

港湾計画

1 港湾計画の考え方

第Ⅱ章に述べた基本方針を実現するために2000年を目標とした港湾計画を策定する。

その際以下の項目要件(Ⅰ)~(Ⅲ)を考慮して、相反する項目要件の場合にも一方の要件のみを満たさずともバランスの取れた計画をなすよう必掛けた。

Ⅰ) 位置の考え方

計画位置はタンパマチョコ湖と現トクスパン川およびトクスパン河口から Punta de Piedra にかけて長さ約15Km、奥行約8Kmの比較的平坦な場所を対象とする。

Tampamachoco 湖は現在カキ・エビ等水産業としての利用が進んでおり、自然景観も秀れている。従って、将来も出来るだけ現在の状態を変化させないように考えておく必要がある。また、Tampamachoco湖はトクスパン河口と連絡しており、かつ、トクスパン河口から約15Km北のGalindo (ガリンド)で外洋にも通じている。この点も利用するよう考える。

現トクスパン川の既存の港の港務施設は今後も重要であり、特に右岸側の既存施設の改良や拡充は必要である。

また、左岸河口部のPEMEXの石油基地は将来も現在の規模で活用をはかり、Tampamachoco湖の保全をはかる意味からも新たな拡張については新しい工業港区へと展開を考えることとする。

新しい港湾を中核として第Ⅴ章1で考えたようにその背後に新都市を展開させ、既存市街地との連絡も密になるようにして港湾、新都市、既存市街地が一体となるよう整備をして行くことにする。

また、2000年を目標としているがさらに長期的に発展し得るよう将来の余地を考慮しながらも、出来るだけ部分的な投資によって短期の利用がはかれるように計画をする。

Ⅱ) 港務機能

港務機能は工業港・商業港・漁港・マリーナの4つの機能を持たせる。計画の具体案を作成するに当たり以下の点に留意した。

- 1) 工業港の機能は工業立地業種との関連において適性を能力になるようにし、立地企業が将来必要とする水際線延長、水深を確保するように計画する。また、立地業種の配置は、その必要面積と港務の利用を考えて、工場の機能が効率的になるように合理的に行う。
- 2) 最大対象船型は石油の輸出や鉄鉱石の輸入のため25万~15万トンDWT型が入港できるように考える。
- 3) 環境の保全のため十分な緑地を取り、Tumilcollaは保全緑地として残して機能させ、港務厚生施設も配置して活用する。

4) 商港機能は Lazaro Cardenas や Altamira 港等の先発5港のように工業港区内に TUM を計画する。又、取扱貨物量の品種・荷役の検討からコンテナ・雜荷・バラ荷が取扱えるバースを計画する。

また、早期整備を必要とする商港施設はトクспан川右岸の利用を考える。(このレポートではトクспан川右岸の港湾施設の改良、拡充については対象外として取扱っていないが、コンテナふ頭の新設を提案している。)

5) 漁港機能は沿岸漁業と沖合漁業に対応出来るようにし、既存の Tampamachoco 港内の沿岸漁業施設は今後も利用することとする。しかし現在点在している漁船については新しい漁港へ集約させることとする。また、岸壁・航路などの基本施設に合わせて冷凍・冷蔵施設や製氷施設、加工施設を含めて計画する。

6) マリーナはプレジャーボートと大型船の混在を避けるため、航走水域がトクспан川左岸から北側の現在海水浴場前面海域になることを考慮し、工業港区内には含めず、トクспан川左岸河口部から Tampamachoco 湖附近で計画する。

(3) 法線等

1) 法線形を計画するに当っては次の点に留意した。低地が広く展開されていて、土壌造成のために盛土が必要なことや、立地工場の専用水際線を多く必要とすること等から港形状は掘込型とすることとして、土質条件を十分考慮して決定する。

その際盛土と浚渫土の土量のバランスが出来るだけ取れるように法線型を考える。

2) 交通施設は将来の交通容量に耐え得るようゆとりをもって機能的に配置し既計画の道路・鉄道、パイプラインとの関連を考慮する。

3) Matamoros から Cazes (カゾネス) への内陸運河構想があり、その支障とならないよう幅 200 m の運河用地を海岸線と平行に確保しておくこととする。

4) ハリケーン常襲地帯なので港湾内の安全確保がはかれるよう静穏度に注意する。また、掘込み水路及び用地造成にともなう排水条件の変化を考慮し排水が良好になるよう検討も必要となる。

3-2 港湾の位置と規模

2-1 の港湾計画の考え方に基づき港湾の位置を検討する。掘込港湾の港口位置は A 現トクспан川に近い所、B Tumilco 川口附近にする場合、C Tumilco 川河口と Punta de Piedra の中間地点とする場合の三案を選定して、それぞれについて検討した。

A についてはトクспан川の既存施設との一体性を重視し、B については Tumilco 川沿の軟弱の地盤の所を掘込んで水路とする点に着目したものであり、C については工場用地が合理的に配置できる範囲で一番南側に港口部を設けた場合である。そして 3,940 ha の工業用地を配置してみた。対象とする最大船型は原油の輸出用の 250,000 DW 型として、経済性を考慮

防防止を考慮して掘込水路内には収容せず、防波堤沿の掘込部外の水域に収容することで計画する。

また、掘込水路内の最大対象船型は鉄鋼石専用船の150,000 DWT型を収容出来る規模として検討する。

商港区は工業港区内の一区画に位置させ対象船型として30,000~40,000 DWT型を入港出来る規模で計画する。コンテナ線については当面2,000~2,500 TEU、35,000~40,000 DWT型を対象船型としDos Bocas 港のTUMやAltamira 港の現在の計画を参照し水深-120mの航路・岸壁水深で計画する。しかし、将来-130mに増深し3,000 TEU型が入港出来るように配慮しておくことにする。

漁港区については商港や工業港の大型船と分離する必要や、水産加工工業の立地も考えトクspan右岸側の適当な位置を選定することにした。漁船の最大船型は総合漁業の発展を考慮して200GTまで入港出来る規模で計画する。

マリーナの位置は、次のことを考え Tampamachoco 潮内で出来るだけトクspan河口に近い場所を選定することにした。即ち、プレジャーボートの船走水域はトクspan河口より北側の海水浴場前面海域が適当なので、トクspan河口を利用して外海と連絡できることやプレジャー船の展開適地であるトクspan左岸側でPEMEX基地北側の一画に位置させることなどである。その場合PEMEX基地へ渡る場合はプレジャーボートに必要なクリアランスを取るか旋回機を改良することを前提としている。プレジャーボートの収容隻数は需要予測や利用人口から500隻収容することで計画する。

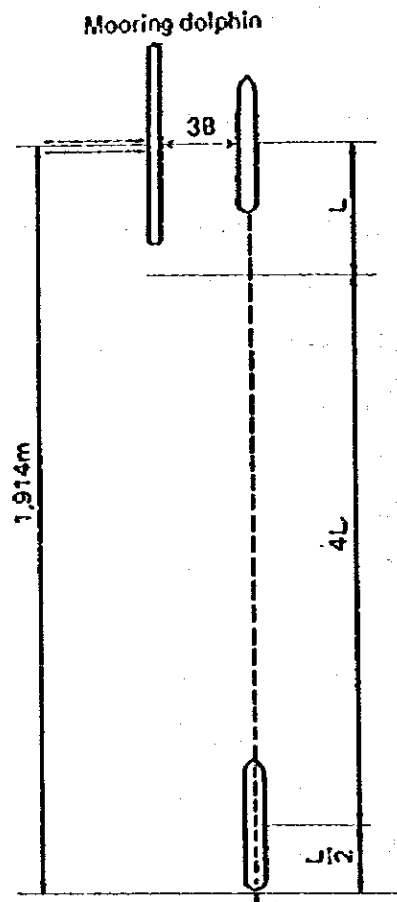
3-3 防波堤と航路・泊地

(1) 防波堤の配置

防波堤の配置は波の主方向がN~NEであることを考慮し、北防波堤を主防波堤、南防波堤を副防波堤とし、港口においてNE方向の波を遮断するよう北防波堤と南防波堤の突頭部を配置した。また、北防波堤、南防波堤間の距離は航路幅や将来の水域利用を考慮して2200mとなっている。北防波堤の先端水深は理想としては航路水深以上としたいが、底質の移動限界を考慮、25万DWT型の船舶が防波堤内に入ってから、接岸ドルフィンまでに停止する長さ(ストップングデスタンス)を参考として防波堤の長さを定めた。(図-11-2-(1)ストップングデスタンス参照)

なお、航路が汀線を横切る点には航路の埋没防止のため防砂堤を配置する。

トクspan川の防波堤は現在SCTが計画している改良案のとおりとする。



Note: 250,000 DWT
 $L = 348 \text{ m}$
 $B = 51.8 \text{ m}$ $3B = 155.4 \text{ m}$
 $L + 4L + L/2 = 5.5L$
 $5.5 \times 348 = 1,914 \text{ m}$
 2,000 m is adopted for planning

図Ⅳ-3-(1) 250,000 DWTタンカーの停止距離

(2) 航路・泊地の配置

主航路の幅については250,000 DWT型の標準船長 $L = 348 \text{ m}$ および150,000型の鉄石船の標準船長 ($L = 313 \text{ m}$) の約1.5倍をとることとし、外港航路については500mとする。また、堀込航路幅は500mに両側50m幅の泊地を加え600mとし船舶がけい船時にも航路幅が500m取れるようにする。この幅は比較的距離が長い航路で往復航路の場合採用される値である。航路が屈曲する場合は航路の中心線の交角を 30° とし、船舶のキックの影響を考慮して通れるようにする。ターニングベースンについては引船による回頭を考慮してLを直径とする円の広さを取る。主航路幅については600m (150,000 DWT型の鉄石船の2L) とする。また、副航路も同様に対象船型が30,000 DWT~40,000 DWT型なので、航路幅は $1.5L = 522 \text{ m}$ 、ターニングベースンは $2.0L = 450 \text{ m}$ の幅とする。また、小型船用の泊地を外港区から内港区に計画する。

3-4 工業港計画

第1章で検討し、選定された業種の工場を具体的にレイアウトするに当っては次の点に留意し
行った。

- ① 工場の生産設備のレイアウト上問題がないよう配置する。
- ② 工場は鉄道・道路、港湾によって原材料・製品を輸送するものとし、そのうち海送貨物に
ついてはロットの小さいもの以外はほとんどを各工場の専用ふ頭で取扱うこととした。
- ③ 専用ふ頭については各工場から発生する貨物をそれぞれの工場敷地に接した水際線の岸壁
で扱うこととし、必要な水際線延長を将来の拡張余地を含めて確保するようにした。
- ④ 鉄鋼・石油精製は大型船を必要とするので、港口部に近い場所に配置する。
- ⑤ 海洋構造物、化学機械、建設機械、重電機、自動車、造船は製鉄所から鋼材の供給を受け
るので出来るだけ製鉄所に隣接させる。
- ⑥ 石油化学は石油精製とコンビナートを形成するので隣接させる。
- ⑦ 食品コンビナートは飼料・穀物輸入に大型船を使用するので出来るだけ大型船の航路に接
するようにする。
- ⑧ 海岸線および工場立地予定地の外周には遮断緑地として巾約200mの用地を取ることと
する。

各工場から発生する貨物量に対し必要とされるバース数は表Ⅳ-3-(1)のとおり試算され
た。

表四-3-(1) 工業港の貨物量と専用バース

	Production capacity	Area (ha)	Port handled cargoes			Necessary number of berths (tentative)						
			In. 1000 tons	Out. 1000 tons	Total 1000 tons	Water depth (meter)	Number of berths	Length (meter)				
Food industry complex	Flour 116,000 tons/year	100	324	0	324	12	1	240				
	Vegetable oil 26,000 tons/year											
Paper and cardboard	Feeds 120,000 tons/year	200	760	50	810	12	1	240				
	500,000 tons/year					10	1	185				
Petroleum refining	500,000 BSTD	1,000			24,100	10	1	185				
						22	1	500				
						19	1	500				
						16	1	450				
						15	1	300				
Petrochemicals	Ethylene 500,000 tons/year	500	248	250	538	13	1	260				
						11	2	420				
						(7)	(2,430)					
						12	1	240				
						10	1	185				
Iron and steel	5,000,000 tons/year	1,500	7,000	2,000	12,130	(2)	(415)					
						19	1	370				
						18	1	330				
						14	1	270				
						11	2	420				
Machine industries	Motor vehicles 350,000 Pieces/year	200	26	83	109	10	3	555				
						220	90	2,160	2,250	10	5	975
						760	2,000	101	7.5	3	330	
						130						
						Shipbuilding	250,000 tons x 5 ships/year	200	42	2	101	(11)
Handled on Public wharf												
Seafood stuff		20	50	2								
Total					40,362		30	7,055				

3-5 商業港計画

Altamira, Ostion, Dos Bocas, Lazaro Cardenas, Salina Cruzの各港で計画し、ラザロカルディナス港(Lazaro Cardenas), サリナクルス港(Salina Cruz)で計画し、現在建設にかかっている商港ふ頭と同様にトクスパン港の商港計画についてはTUM (Terminal Cases Multiples)を計画する。計画の考え方、計画の手法も上記各港の1981年9月OCDIレポートと同様に行いコンテナふ頭、雑荷ふ頭、バラ荷ふ頭を計画する。

取扱貨物量については、2-1で検討したものを、内貨貨物を含めて取扱う。

(1) ベースの規模

コンテナベース、雑荷ベース、バラ荷ベースを計画する。コンテナベースは大型船用については1ベース100万トン/年、小型船用については1ベース50万トン/年、雑荷ベースの専用船ベースについては1ベース30万トン/年、一般貨物船によるものは1ベース15万トン/年、バラ貨物については30万トン/年を標準的に取扱うものとすれば表Ⅳ-2-②の必要ベース数に示す計13ベースが必要となる。なお、以下詳細な検討を行った結果、バラ荷ベースについては2ベースで良いこととなり合計12ベースとなった。このうちコンテナベース(小型船用)1ベースを短期に使用開始する必要があるためトクスパン右岸に配置し、既設2ベースも雑荷ベースとして使用するので新港には9ベースを配置する。

トクスパン川右岸の計画については既設ベースの改良を検討する必要がある。(ここでは取扱っていない。)以後主として新港のベースについて詳細な検討を行う。

表Ⅳ-3-② 商業港の貨物量と必要ベース量

	Volume of cargoes handled (1,000 tons)	Number of berths	Cargo volume per berth (1,000 tons)
Container berths	2,752	4	688
For large ships	1,830	2	915
For small ships	922	2	461
General cargo berths	1,132	6	189
For special ships	729	3	243
For general ships	403	3	134
Bulk cargo berths	976	3	325
Total	4,860	13	374

Note 1: One container berth for small ships and two general cargo berths are planned on the right bank of the Tuxpan River.

2: It is enough to plan two bulk cargo berths according to later detail study.

3: 9 berths will be constructed in the new port area.

(2) コンテナふ頭

(a) コンテナバースの諸元

コンテナバースの諸元は次に示すとおりとする。

表Ⅳ-3-(3) コンテナバースの諸元

	Ship size	Necessary water depth	Number of berths		Length of berth	Total length	
			Total	New Port		Total	New Port
Container berths			4	3		1,200 m	900 m
For large ships	3,000 TEU (maximum)	-12 m	2	2	300 m	600	600
For small ships	800 TEU (average)	-12 m	2	1	300	600	300

Note: Very few 3,000 TEU container ships can be used in -12.0 m deep.

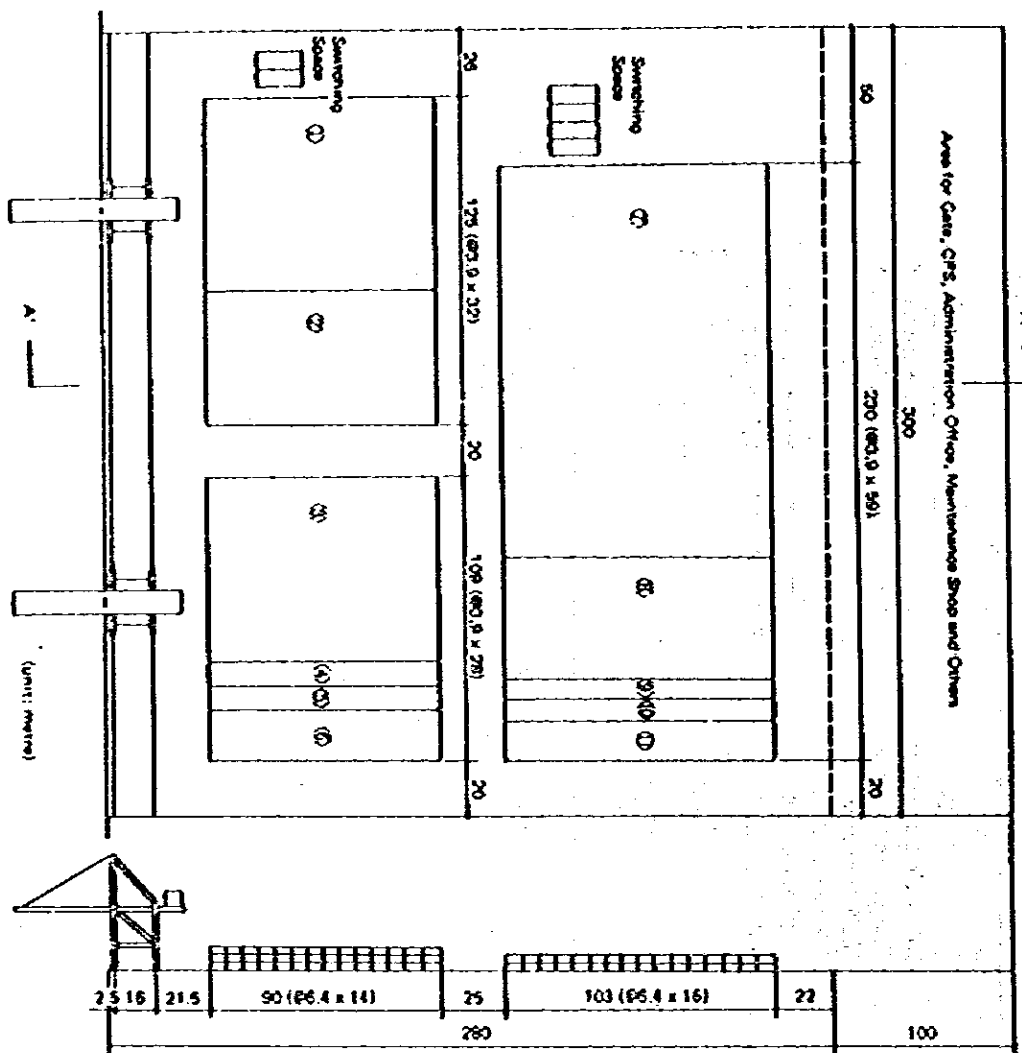
(b) 荷役や保管施設

荷役や保管施設は日本における1年に1バース当り百万トン取扱えるコンテナヤードの設備に於いて計画する。その内訳は表Ⅳ-2-(1)コンテナふ頭の設備のとおりである。荷役方式としてはリフトオンリフトオフ(Lo-Lo方式)とするとショシ方式(Chassis System)、ストラドルキャリアー方式(Straddle carrier system)、トランスファークレーン方式(transfer crane system)の三方式があるが、ショシ方式は他の方式に比べ広いヤードスペースを必要とするのでレイアウトはストラドルキャリアー方式、トランスファークレーン方式で考えることとする(図Ⅳ-3-(2)、図Ⅳ-3-(3)参照)。また、小型船用についてはコンテナクレーン1基を設備しそれに応じた荷役機械を導入すればよく、将来の貨物の増大に対し大型船用に能力をあげることが出来る。

Wharf	Specification	Straddle Carrier System	Transfer Crane System
Length Depth Width of Apron		300 m 12.0 m 40 m	300 m 12.0 m 40 m
Handling Facilities Container crane Transferring equipment	Capacity 30.5 t	2 Straddle carrier: 9 Cargo handling: 8 CFS & reserve: 1 Trailer head: 3 20' Chassis: 5 40' Chassis: 5 35t: 2 5t: 3 2.5t: 3 2 1	2 Transfer crane: 5 Trailer head: 5 20' Chassis: 10 40' Chassis: 5 35t: 2 5t: 3 2.5t: 3 2 1
Fork lift	Capacity 35 t/2t 5 t 2.5 t		
Truck scale	Capacity 50 t		
Mobil crane	Capacity 150 t		
Land Facilities			
Container terminal area		114,000 m ² (300 m x 380 m) 65,400 m ² (300 m x 218 m) 4,372 TEU	114,000 m ² (300 m x 380 m) 63,300 m ² (300 m x 211 m) 4,284 TEU
Container yard		64,000 m ² (40 m x 160 m)	64,000 m ² (40 m x 160 m)
Container freight station	Annual handling volume 200,000 ton	1,200 m ² (30 m x 40 m) 900 m ² (30 m x 30 m) 2,900 m ² 1,650 m ² 3,000 m ² (50 m x 60 m) or 600 m ² (30 m x 20 m)	1,200 m ² (30 m x 40 m) 900 m ² (30 m x 30 m) 2,000 m ² 1,800 m ² 3,000 m ² (50 m x 60 m) or 600 m ² (30 m x 20 m)
Maintenance shop			
Container cleaning yard			
Reefer container yard			
Dangerous Cargoes Storage			
Administration office			
Gate	Exist 3 lanes	1 set	1 set
Electric facility	Entrance 3 lanes	1 set	1 set
Water facility		1 set	1 set

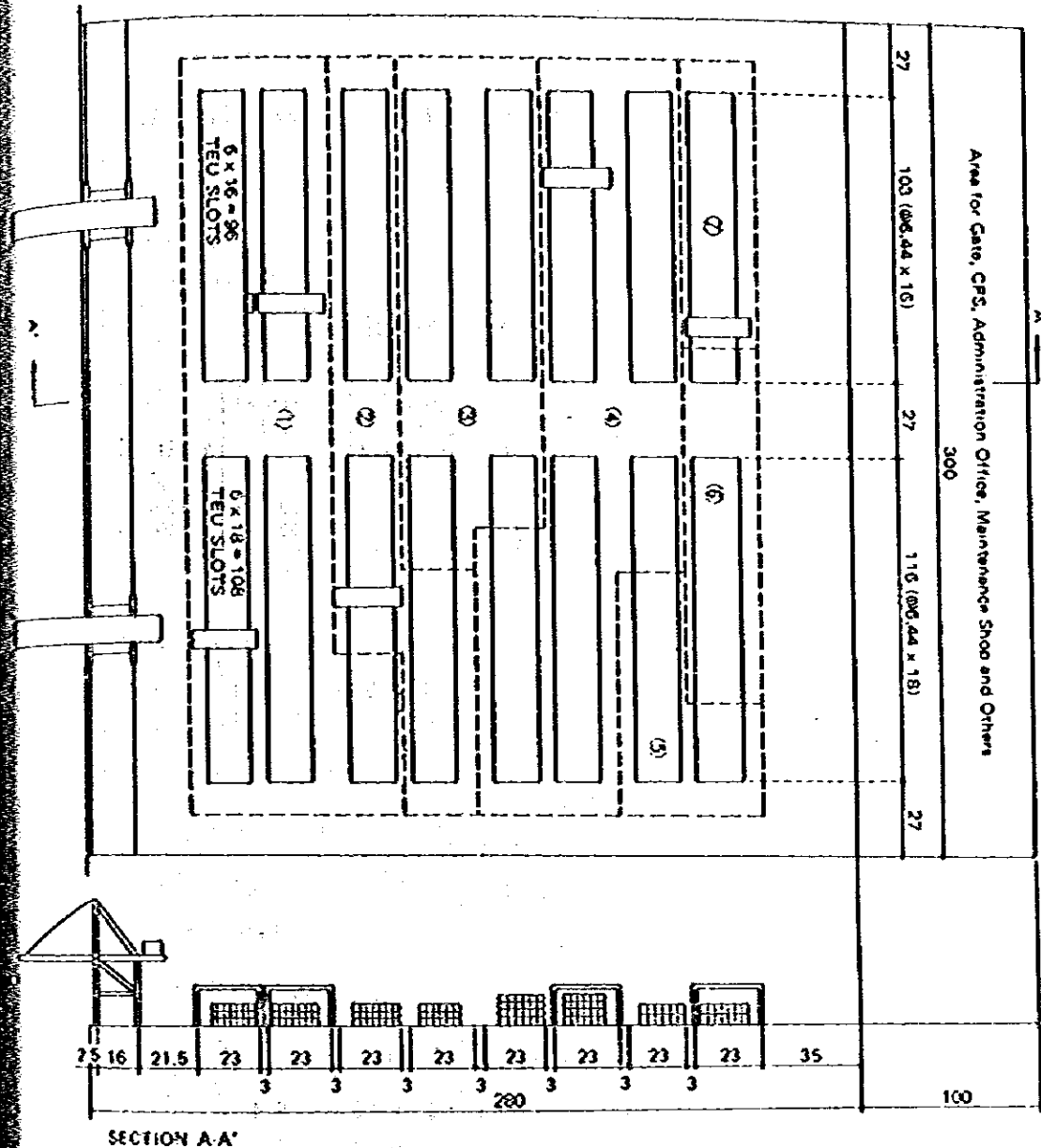
Note: 1) CFS is provided with a second story office with the area of 400 m² (40 m x 10 m)

図 Ⅵ-3-1 のコンテナ積込方式の配置図



Division No.	No. of Slots (TEU Slots)	Tiers	Capacity (TEU)	Remarks
①	266	3	798	Empty
②	182	3	546	Dry-Outbound
③	252	3	756	Dry-Outbound
④	36	1	36	Over-Dimension
⑤	34	2	68	Dangerous
⑥	60	2	120	Refrigerated
⑦	608	2	1,216	Dry-Inbound
⑧	208	3	624	Empty
⑨	32	1	32	Over-Dimension
⑩	32	2	64	Dangerous
⑪	56	2	112	Refrigerated
Total (Average)	1,766	(2.43)	4,372	

図 11-3-3 トラックステーション方式の配置図



SECTION A-A'

Division No.	No. of Slots (TEU Slots)	Tiers	Capacity (TEU)	Remarks
①	450	3	1,350	Dry-Outbound
②	228	3	684	Dry-Inbound
③	270	2	540	Dry-Inbound
④	420	3	1,260	Empty
⑤	108	2	216	Refrigerated
⑥	78	1	78	Over-Extension
⑦	78	2	156	Dangerous
Total (Average)	1,632	(2.63)	4,284	

(3) 雑荷ふ頭

(a) 雑荷バースの諸元

専用貨物船で扱われるのは鉄鋼と鋼管およびパイプとし、その他のものは一般貨物船で扱われるものとする。

雑荷バースの諸元は次のとおりとなる。

表Ⅱ-3-(5) 雑荷バースの諸元

	Maximum ship size	Necessary water depth	Number of berths		Length of berth	Total length	
			Total	New Port		Total	New Port
General cargo berths			6	4		1,200 ^m	800 ^m
For special carrier	20,000 [WT]	-12 ^m	3	3	200 ^m	600	600
For conventional ships	20,000	-12	3	1	200	600	200

(b) 1バースの占有率

2000年における全体の港湾取扱量は専用船によるもの749千トン、一般船によるもの408千トンとなっている。

専用船バースのバース占有率を検討する。

貨物量 749,000トン

1隻当り平均積載量 8,000トン

荷役機核 本船ギア

荷役能力 $30\text{ t/h} \times 3\text{ gang} = 90\text{ t/h}$

1隻当りバース占有時間 $8,000/90 + 2 = 90.9\text{ h}$

入港隻数 $749,000/8,000 = 93.6 = 94\text{ 隻}$

全占有時間 $94 \times 90.9 = 8,544.6\text{ h}$

3バース計画したときのバース占有率 $8,544.6/6,000 \times 3 = 0.475$

一般船バースのバース占有率を検討する。

貨物量 403,000トン

1隻当り平均積載量 1,000トン

荷役機核 本船ギア

荷役能力 $15\text{ t/h} \times 3\text{ gang} = 45\text{ t/h}$

1隻当りバース占有時間 $1,000/45 + 2 = 24.2\text{ h}$

入港隻数 $403,000/1,000 = 403\text{ 隻}$

全占有時間 $403 \times 24.2 = 9,752.6$

3バース計画したときのバース占有率 $9,752.6/6,000 \times 3 = 0.541$

荷役および保管の品目別の方法は次のとおり考える。

表W-3-(6) 保管品目数量と保管施設

(Unit: 1,000 tons) (Total)

Item	Transit shed	Storage facilities	
		Open storage yard	Warehouse
Iron and steel		100% 729	
Tubes and pipes		100% 131	
Salt		50% 43	
Capital goods	50% 43		50% 43
Consumer goods	80% 105		80% 105
Agricultural Products	80% 44		80% 44

(c) 保管施設

上屋の面積は次式による。

$$W = \frac{N}{nR} = a\omega Lb \quad L \cdot b = \frac{N}{nRa\omega}$$

ここで、W: 1棟の貨物収容能力 (t)

N: 年間取扱い貨物量 (t)

R: 上屋の回転率(回/年) 20回/年とする。

ω : 単位面積当り収容貨物量 (t/m^2) 1.5 t/m^2 とする。

b: 上屋の間口 (m)

L: ■ の奥行 (m)

n: 棟数 (1棟とし計算する。)

a: 貨物収容率 (0.5)とする。

$$Lb = \frac{192,000}{1 \times 20 \times 0.5 \times 1.5} = 12,800 m^2$$

150m × 35m × 3棟 = 15,750 m^2 を考え、

150m × 35m × 1棟 = 5,250 m^2 を新港に計画する。

倉庫については上屋と同じ式によって面積を算定する。その場合回転率は10回/年、貨物収容率は0.7とすると

$$Lb = \frac{192,000}{1 \times 10 \times 0.7 \times 1.5} = 18,280 m^2$$

150m × 50m × 3棟 = 22,500 m^2 を

150m × 50m × 1棟 = 7,500 m^2 を新港に計画する。

埠頭の面積は次式による。

$$W = \frac{N}{R} = a\omega A \quad A = \frac{N}{a\omega R}$$

ここに

W：貨物収容能力 (t)

N：年間取扱い貨物量 (t/年)

R：回転率(回/年) 10(回/年)とする。

A：貯積場所要面積 (m²)

ω：単位面積当り収容貨物量(t/m²) 2.0(t/m²)とする。

α：利用率 0.7

$$A = \frac{903,000}{1.7 \times 2.0 \times 10} = 64,500 \text{ m}^2$$

150×150m×3カ所 = 67,500m²を新港に計画する。

(d) 荷役機械

本船荷役については本船のギアーを用いて行うこととし、特別なふ頭クレーンは考えない。また、ふ頭内の荷役については下記の機械類が必要となる。

表3-3-(7) 雑荷ターミナルの荷役機械

Machine	Capacity	Number of Machines	
		Total	New Port
Forklift	2.5t	46	32
"	3.5t	46	32
"	10.0t	8	8
Trailer head		10	8
Chassis		20	16
Mobile crane	150t	1	1
Platform	150t	1	1

Note: (1) Total 6 berths
(2) New Port 4 berths

(4) バラ荷ターミナル

(a) バラ荷パースの諸元

2000年にむけて取扱い貨物量はセメントの移入300千トン、非鉄金属鉱(Iron-ferrous Ore)の輸入359千トン、肥料の輸移入317千トンであり、これらに対して計画する。

セメントパースについてパース占有率を検討する。

貨物量 300,000 tons

平均船型 6,000 DWT (最大15,000 DWT)

1隻当り平均積載量の実績は表Ⅳ-3-(8)のとおり(1979年)であり内貨バラ倉庫については約5,500トン/隻と計画上の6,000トン/隻よりやや小さい。又貨物種類、バースを分ける必要性などからバース占有率が0.26とやや低いが生計についてはセメント専用ふ頭1バース、肥料と非鉄金属鉱バースは合せて1バースとし計2バースを表Ⅳ-3-(9)のように計画する。

(b) 保管施設

(i) 非鉄金属鉱のための野積場の面積算定式は雑荷ふ頭と同様の式で行う。

その際利用率 $a = 0.5$ 、回転率 $R = 12$ 回/年、単位面積当り収容貨物量 $\omega = 7$ t/m²とする。

$$A = \frac{359,000}{0.5 \times 7.0 \times 12.0} = 8,547 \text{ m}^2$$

160 m × 60 m = 9,600 m²を計算する。

(ii) セメントバースのためにはセメントサイロを次式により計画する。

$$V = \frac{N}{R} \times \omega \times a$$

ここに、V：サイロの収容量

N：年間取扱貨物量

R：回転率(24回/年)

ω ：サイロの収容効率(1.3)

a：余 裕(1.5)

$$V = \frac{300,000}{24} \times 1.3 \times 1.5 = 24,375 \text{ tons}$$

5,000トンサイロ(φ18×H19m)を計画すれば

$$24,375 / 5,000 = 4.8 \text{ 与 } 5 \text{ サイロ となる。}$$

駐車場、事務所用地を含めサイロ面積の4倍を計画し(18×19×5)×4=6,840 m²。従って150 m × 50 m = 7,500 m²を計画する。

(iii) 肥料用のバラ荷倉庫の面積を雑荷ターミナルの式と同様の式を用いて算定する。

その際、貨物収容率 $a = 0.7$ 、回転率 $R = 12.0$ 回/年

単位面積当り収容貨物量 $\omega = 5$ t/m²

とする。

$$A = \frac{317,000}{0.7 \times 12 \times 5.0} = 7,547 \text{ m}^2$$

160 × 50 m = 8,000 m²を計画する。

Area	General cargoes		Bulk cargoes		Liquid		Others	
	Number of ships	Tonnage per ship	Number of ships	Tonnage per ship	Number of ships	Tonnage per ship	Number of ships	Tonnage per ship
Pacific side	2,252	1,527,651	1,064	5,898,058	1,046	10,829,873	629	622,610
Gulf of Mexico side	2,060	224,364	160	816,541	1,620	25,405,849	-	-
Tuxpan Port	88	57,851	1	800	143	2,724,979	-	-
Total	4,312	1,752,015	1,224	6,714,599	2,666	36,233,722	629	622,610

1 9 7 9 年 外 貿

Area	General cargoes		Bulk cargoes		Liquid		Others	
	Number of ships	Tonnage per ship	Number of ships	Tonnage per ship	Number of ships	Tonnage per ship	Number of ships	Tonnage per ship
Pacific side	597	1,022,264	315	9,958,155	49	894,807	12	135,016
Gulf of Mexico side	1,324	2,719,220	530	5,628,031	767	28,403,938	175	1,949,530
Tuxpan Port	78	131,495	45	138,117	5	127,008	-	-
Total	1,921	3,741,464	845	15,586,103	816	29,298,725	187	2,084,546

Note 1: Calculated from SCT Estadísticas del Movimiento Portuario Nacional de Carga y Buques 1979
 2: Salt is exported from Isla de Cedros Port and San Marcos port by large ships. The per-ship tonnage of bulk cargoes other than this in foreign trade is 11,957 tons.
 3: Gulf of Mexico side Contains Tuxpan Port

表 VII - 3 - (9) バラ荷バースの諸元

	Maximum ship size	Necessary water depth	Number of berths	Length of berth
Bulk cargo berths				
Berth for fertilizer and nonferrous metal ores	30,000 DWT	12.0 m	1	250 m
Cement berth	15,000	10.0	1	200

(c) 荷役機械

下表の機械類が必要とされる。

表Ⅵ-3-④ バラ荷ターミナルの荷役機械

Equipment	Capacity or quantity
Unloader	600 t/h
Belt conveyor	1 set
Stacker	500 t/h
Reclaimer	500 t/h
Truck dump station (for trucks)	
Surge bin (for railway)	
Trimming dozer	6 t x 3 unit
Angledozer	6 t x 2 "
Bulldozer	6 t x 2 "
Pneumatic conveyor	1 set

以上の計算をもとに商港のレイアウトをB案(recommend案)について、図Ⅵ-3-④及びⅥ-3-⑤商港区の寸法のように計画する。

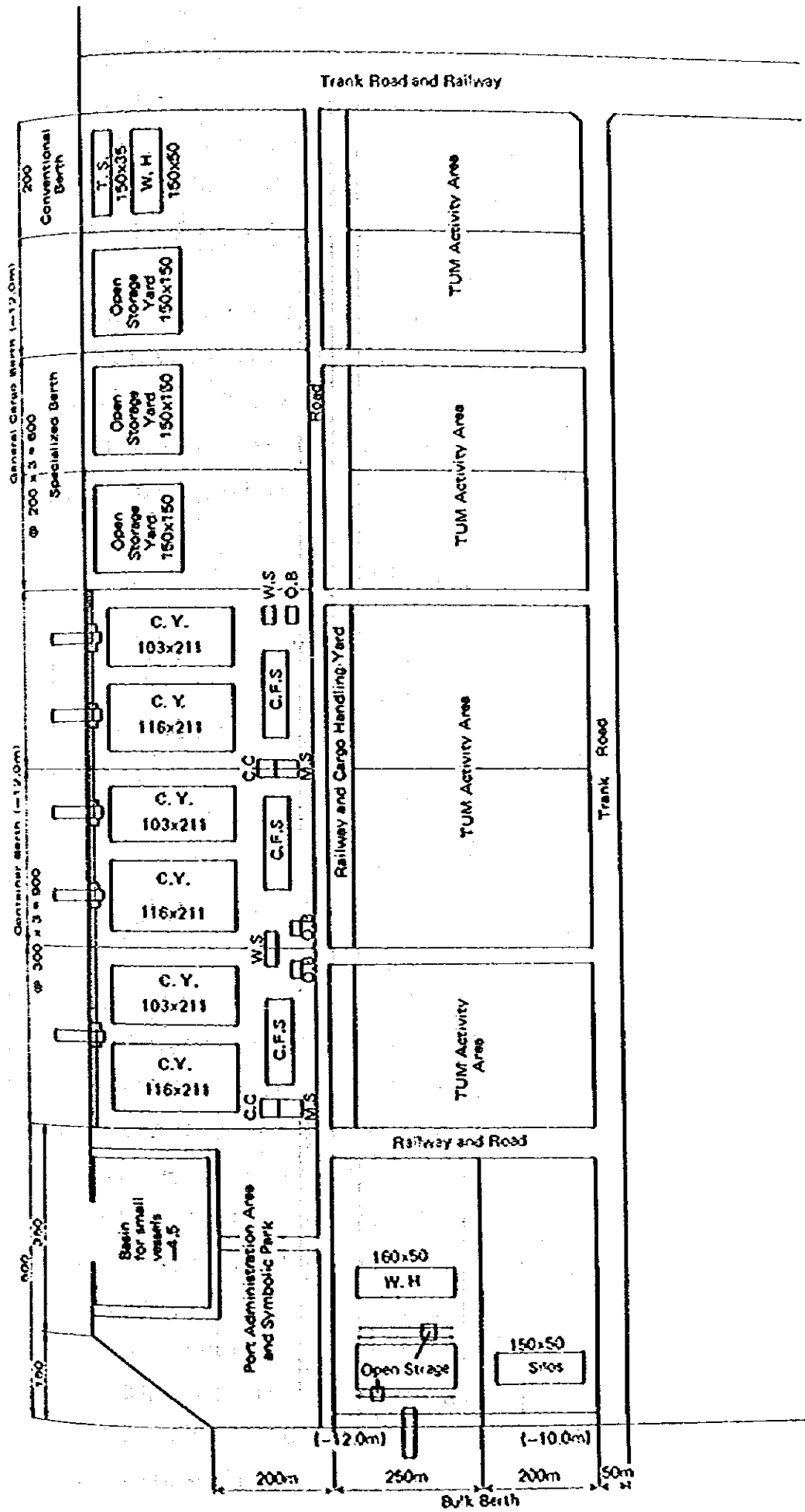


図 VI - 3 - (a) 阿波港の計画平面図

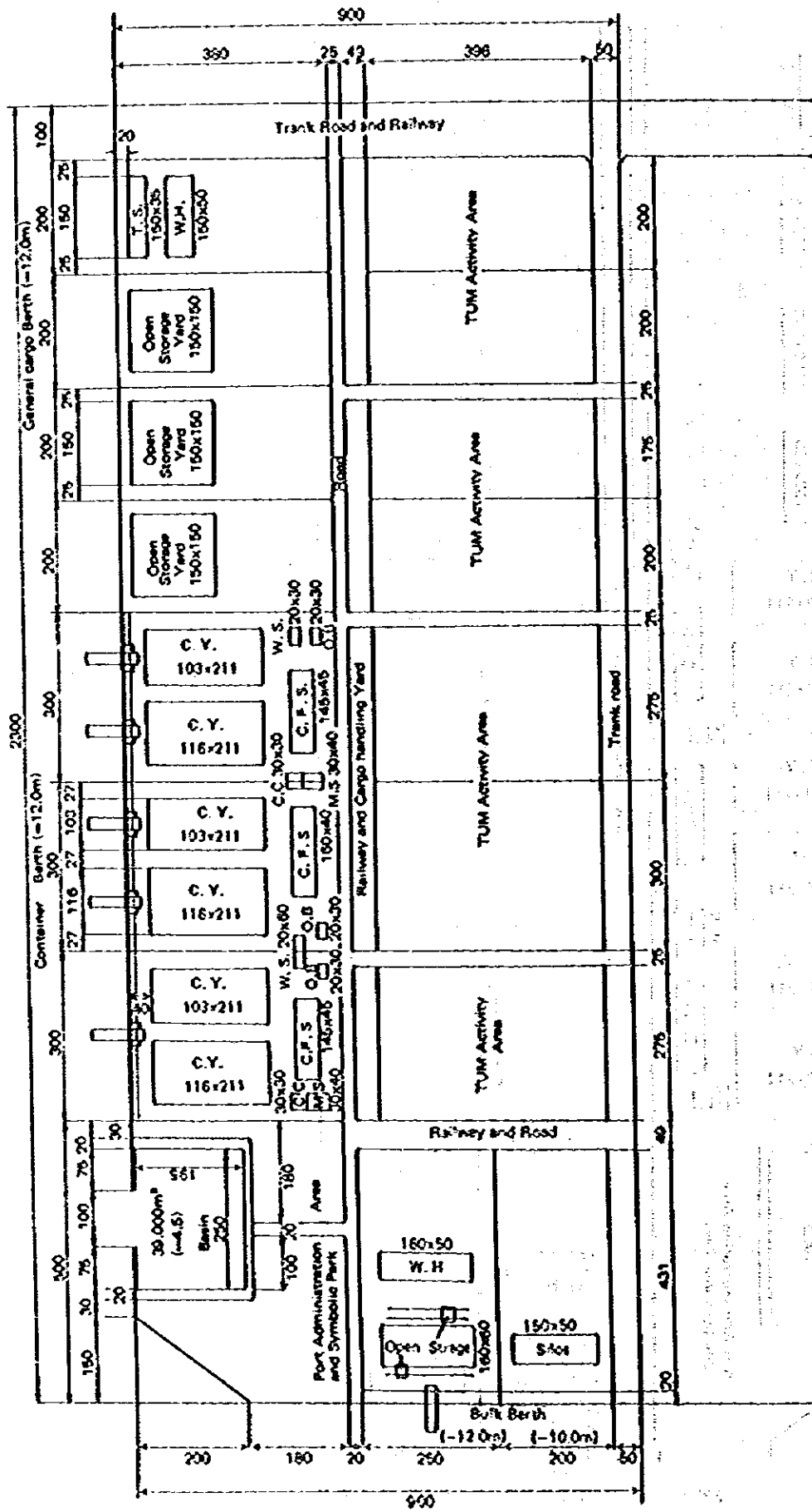


図 VI - 3 - (S) 商業港の計画寸法図

3-6 漁港計画

(1) 漁港計画取扱量

トクスパン漁港管理区 (Tuxpan administrative region) の将来の漁獲量については、2-2で検討しており、この漁業管理区内のトクスパン、Tamiagua, Gzones のシェアは50%、40%、10%として、トクスパンの漁獲量を112千トン(2000年)と推定している。

この漁獲量のうちトクスパン港以外の周辺で取扱う量や、トクスパン漁業管理区外の漁獲水面に近い港(例えばVeracruzやAlvarado)で取扱われるものが約10%あるものとし、またトクスパン川右岸の現存の漁港区(Zona de pesca)で40%扱うものとする。新しい漁港区の計画取扱量は表VI-3-(1)のようになる。

なお生食用は主として現存の漁港区、加工用は新しい漁港区で取扱うこととする。

表VI-3-(1) 漁港取扱量

(Unit: 1,000 tons)

Area	Purpose	1980	1988	2000
Existing fishery port area	For direct human consumption		12	30
	Processing		3	10
	Total	1.5	15	40
Proposed new fishery port area	For direct human consumption		5	10
	Processing		20	50
	Total		25	60
Total		1.5	40	100

(2) 計画漁船

トクスパン港の漁船の現況はカキ、エビを対象とする3トン以下の船外機付の小型漁船と20~60t程度のエビを対象とする旋網漁船に大別されている。統計資料はトクスパン漁業管理区1本になっており、1982年は表VI-3-(1)のとおりでトクスパン港のみのデータはない。今後の計画漁船については、加工用魚種用などのトロール漁船が必要と思われる。また、漁獲量の増大に対処して船型も大型化すると思われる。以上から他の漁港の例も参考として最大計画船は200総トンとした。

(3) 漁船数

漁船数については以下の方法で推計する。

- (i) 標準陸揚量(連続する2カ月の陸揚量の和が過去最大のものから1日当りの陸揚量が大きい順に10日選んだ場合の平均1日当り陸揚量)と年間陸揚量との関係は漁種、漁期、船型構成によって異なるが年間陸揚量/標準陸揚量=100~200となっており、

ここでは150を取って計画すると

標準陸揚量は60,000トン÷150=400t/日

となる。

- (ii) 現在のトクспан漁業管理区の利用漁船数は表Ⅱ-3-(ii)のとおりであり、漁船の船型と1隻当り陸揚量との関係および船型別航海日数(他の通常の実績値)を用いて陸揚量を推計すると約70t/日となった。

表Ⅱ-3-(ii) 現在の漁船数と現在の標準陸揚量の推定

Item	Ship size (GT)		1-3 ton	3-5 ton	5-10 ton	10-20 ton	20-40 ton	40-60 ton	60-80 ton	Total
	Unit	Symbol								
Number of fishing boat	ton/ship	A	295	3	6	3	13	16	11	345
Average volume of landing	ton/ship	B	0.09	0.1	0.7	1.5	3.0	5.0	7.0	
Voyage day		C	1	1	1	1	2	3	5	
Volume of landing	ton	D=A·B/C	11.8	0.2	3.4	3.6	13.0	26.7	11.0	69.7

Note: Boat less than 20 GT is presumed 80% of operation

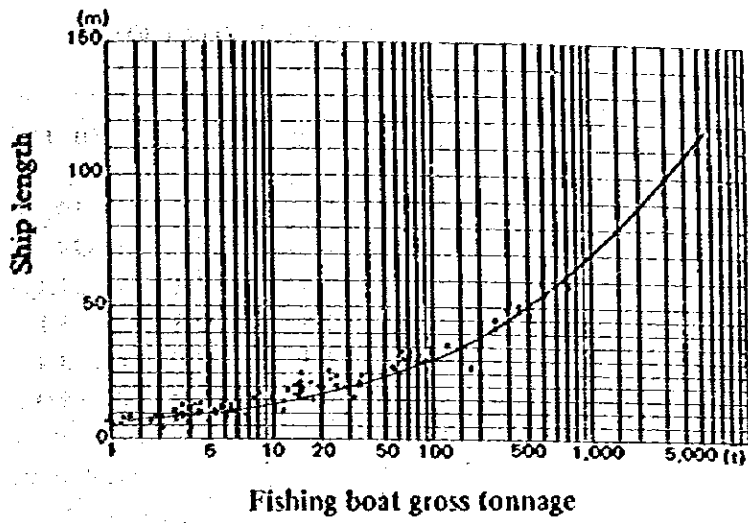
- (iii) 将来は加工用の魚種に適したトロール船の導入や船型の大形化および1隻当り陸揚量の向上を考慮し、標準陸揚量の伸び率を目安とした漁船数を表Ⅱ-3-(iii)のように推定する。

表Ⅱ-3-(iii) 将来(2000年)の漁船数と陸揚量の推定

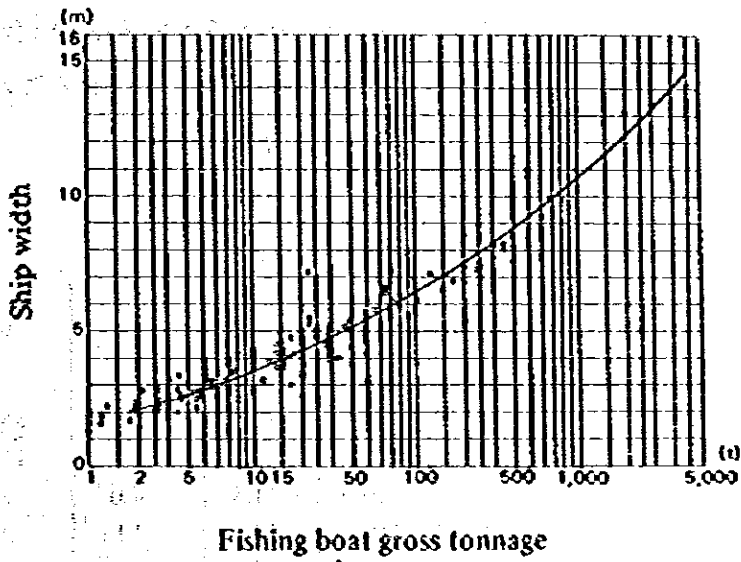
Item	Ship size (GT)		1-5 ton	5-20 ton	20-50 ton	50-100 ton	100-200 ton	Total
	Unit	Symbol						
Number of fishing boat	ton/ship	A	450	50	100	80	30	710
Average volume of landing	ton/ship	B	0.05	1.5	4.0	8.0	15.0	
Voyage day		C	1	1	3	5	7	
Number of standard fishing boat		D=A/C	350	40	33	16	4	
Volume of landing	ton	E=D·B	18	60	132	128	60	398

Note: Boat less than 20 GT is presumed 80% of operation

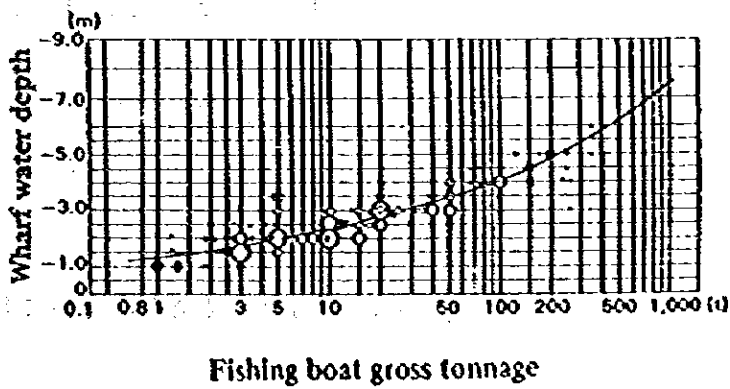
施設計画に用いる漁船の諸元は船種や漁業形態によっても異なる。図Ⅱ-3-(6)~(8)に本における実態調査の結果によるもので、これを参考として各階級別に施設計画に採用する場合代表出来る漁船の諸元を表Ⅱ-3-(iv)のように選んだ。



図VI-3-(6) 漁船トン数と船長



図VI-3-(7) 漁船トン数と船幅



図VI-3-(8) 漁船トン数とけい船岸水深

表Ⅵ-3-(14) 計画に利用する代表漁船の標準船型

Item	Ship size (GT)		1-5	5-20	20-50	50-100	100-200
	Unit						
Representative ship size	GT		3	10	40	80	150
Length	m		10	16	22	29	35
Width	m		2.5	3.5	4.4	5.4	6.5
Maximum draft	m		1.1	1.6	2.5	3.1	3.6
1.1 x (Maximum draft)	m		1.2	1.8	2.8	3.4	4.0
Berth water depth	m		1.5	2.0	3.0	4.0	4.5

(3) 基本施設計画

(a) 陸揚岸壁

陸揚岸壁は荷さばき所開設時間（1日6時間）内に標準漁船数がすべて陸揚完了出来るように定めることとし表Ⅵ-3-09のように算定した。なお、5トン以上の大型船は積付による陸揚を行ない、5トン未満の小型船は積付で2時間で陸揚を完了させることとして算定した。

表Ⅵ-3-09 陸揚岸壁の算定

Item	Ship size (GT)		3	10	40	80	150
	Unit	Sym- bol					
Berth length	m	A	12	20	30	35	45
Number of boat		B	360	40	33	16	4
Volume of landing	t/ship		0.05	1.5	4.0	8.0	15
Landing time	min	C	10	20	1 hr	2 hr	3 hr
Wharf occupying time	hr	D	2	6	6	6	6
Required wharf length	m	E	105	44	165	187	90
Proposed number of berth				3	6	5	2
Total length of berth	m		105	60	180	175	90
Berth water depth	m		2	2	4	4	4.5

Note: (1) Landing volume for large boat 5MT/hour

(2) $E = \left(\frac{BC}{D}\right) A$

(3) Total length of berth: 610 m

(b) 準備岸壁

準備岸壁は5トン以上の標準漁船について計画することとし、準備に要する時間（積付の実績）から算定した。

表Ⅵ-3-(10) 準備岸壁の算定

Item	Ship size (GT)		10	40	80	150
	Unit	Symbol				
Berth length	m	A	20	30	35	45
Number of boat		B	40	33	16	4
Preparing time per boat	min	C	20	40	60	80
Wharf occupying time	hr	D	8	8	8	8
Required length of wharf	m	E	33	83	70	30
Proposed number of berth			2	3	2	1
Total length of berth	m		40	90	70	45
Berth water depth	m		2.0	4.0	4.0	4.5

Note: (1) $E = \left(\frac{BC}{D}\right) A$

(2) Total length of berth is 245 m

(d) 休けい岸壁

富時の休けい岸壁を標準負船を対象に概付で計画する。5トン未満の小型船はTampamach-
oco湖やトクспан川の他の水面や、泊地を利用するものが半数あるものとして算定する。

表Ⅵ-3-(11) 休けい岸壁の算定

Item	Ship size (GT)		3	10	40	80	150
	Unit	Symbol					
Ship width	m		2.5	3.5	4.4	5.4	6.5
Ship width + allowance	m	A	2.8	4.0	5.0	6.0	7.5
Number of boat		B	180	40	33	16	4
Required length of wharf	m	A·B	504	160	165	96	30
Total length	m		500	160	160	100	30
Water depth	m		2.0	2.0	4.0	4.0	4.5

Note: Total length of Rest Wharf is 950 m.

(e) 泊地

泊地については陸揚用・準備用・休けい用に操船用の水域も考慮し、表Ⅵ-3-13の面
積以上を計画する。

表Ⅳ-3-④ 必要な泊地面積

Purpose	Area	Details of calculation
For landing	9,150 m ²	610 m (required length of wharf) x 15 m (length of boat of less than 5 tons + 3.0 m)
For preparation	2,450	245 (required length of wharf) x 10 (average ship width + allowance)
For resting	40,720	1,018 (required length of wharf) x 40 (average ship length + allowance)
Total	52,320	

(4) 機能施設

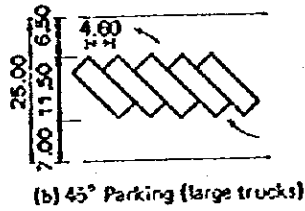
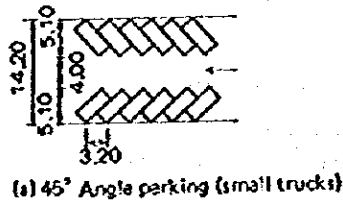
機能施設としては下記の施設が必要である。

- (a) 荷さばき所 (b) 製氷・冷蔵施設 (c) 給水施設 (d) 給油施設
 (e) 管理事務所 (f) 漁港施設用地(倉庫, 野積場, 漁具干場) (g) 通路
 (h) 駐車場 (i) 照明施設 (j) 公衆便所 (k) 緑地 (l) その他

これ等のうちの主要な施設規模は実例から原単位を用いて表Ⅳ-3-④のように算定した。

表 VI - 3 - (14) 漁港機能施設の算定

Facility	Scale capacity	Details of calculation
Freight handling place (transit shed)	13,350 m ²	Standard landing volume (t) handling volume (kg/m ²) occupancy rate 400 / 75 / 0.4
Ice making	570 t/day	Landing volume by boats to more than 5 GT (t) for use of freight handling facility and fishing boats 380 x 1.5
Ice storage	1,140 t	Volume for 2-day consumption Building area is 650 m ² or more. (according to the examples)
Oil supply	129 kℓ/day	Calculated by average fuel consumption to standard boats. 10 days oil supply is possible. 500 kℓ tank (10 m diameter, 8 m height) x 3 tank.
Open storage	10,000 m ² more	Average landing volume handling volume 400 t / 40 kg/m ² Open storage for small boat is used as net and fish drying space.
Parking lot	10,300 m ² more	Accomodate the complete volume of regional traffic Landing volume (t) truck capacity (t/car) afford factor (car) (400 x 1/2 / 8) x 2 = 50 (400 x 1/2 / 2) x 1 = 100 Area was decided by Japanese standard in Fig. VII-3(9)
Road		Width is 12 m for 4 lanes. Road connecting large fishing boat area with small boat fishing area has the width of 20 m as reference of the Fig. VII-3(10)
Apron		Width is 10 m



図VI-3-(9) 駐車場まの計画

Place for individual facilities	
1.5m	(I) footpath
3.25m	(II) parking zone
3.0m	(III) lane
2.0m	(IV) dividing strip
3.0m	(V) lane
3.25m	(VI) parking zone
1.5m	(VII) footpath

図VI-3-10 施設間道路の幅員

(5) 計 画

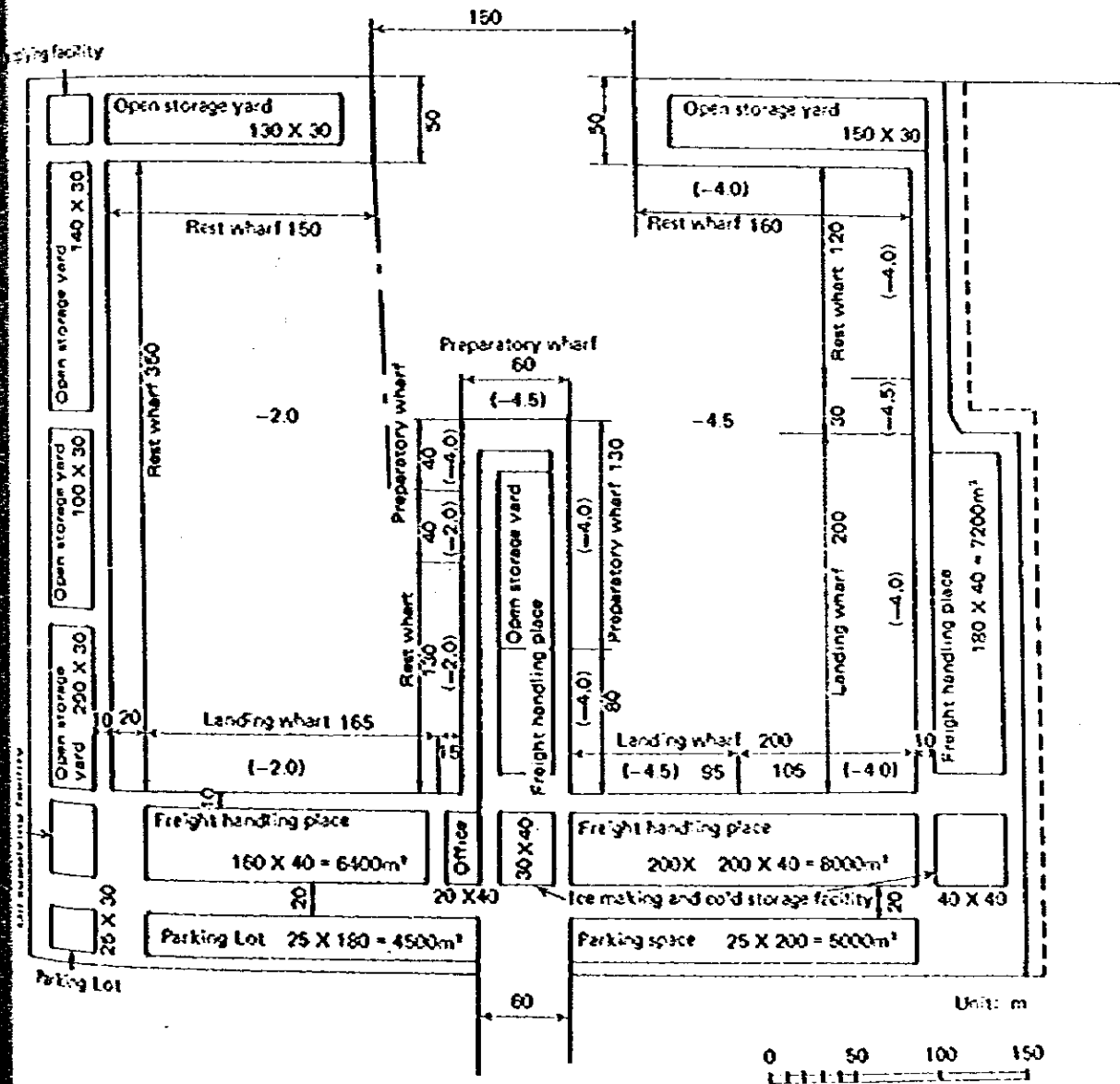
以上の検討を基に表VI-3-11のよう計画をする。レイアウト寸法は図VI-3-11においてありである。その位置図は図VI-3-12)のとおりである。

表VI-3-11 漁港岸壁延長

Type of wharf	Berth length (m)	Landing wharf		Preparatory wharf		Rest wharf		Total length (m)
		Number of berth	Length (m)	Number of berth	Length (m)	Number of berth	Length (m)	
-2 m	-	-	165	-	40	-	700	905
-4	30	6	180	3	90	-	160	430
-6	35	5	175	2	70	-	100	345
-8.5	45	2	90	1	45	-	30	165
Total		13	610	6	245	-	990	1,845

表VI-3-20 漁港の機能施設

The name of facilities	Calculated	Proposed
Anchorage basin	52,320 m ² or more	149,000 m ²
Freight handling place	13,350 m ²	21,600 m ²
Ice making and cold storage facility	650 m ²	2,800 m ²
Oil supplying facility	129 kℓ/day x 10 day = 1,290 kℓ	500 kℓ x 3 = 1,500 kℓ 2,100 m ²
Open storage yard	10,000 m ² or more	21,300 m ²
Parking lot	10,300 m ² or more	10,250 m ²
Apron width	-	10.0 m ²
Road width	-	20.0 m for section between small fishing boat area and large fishing boat area; 10 m for other sections.



図VI-3-20 漁港計画平面図

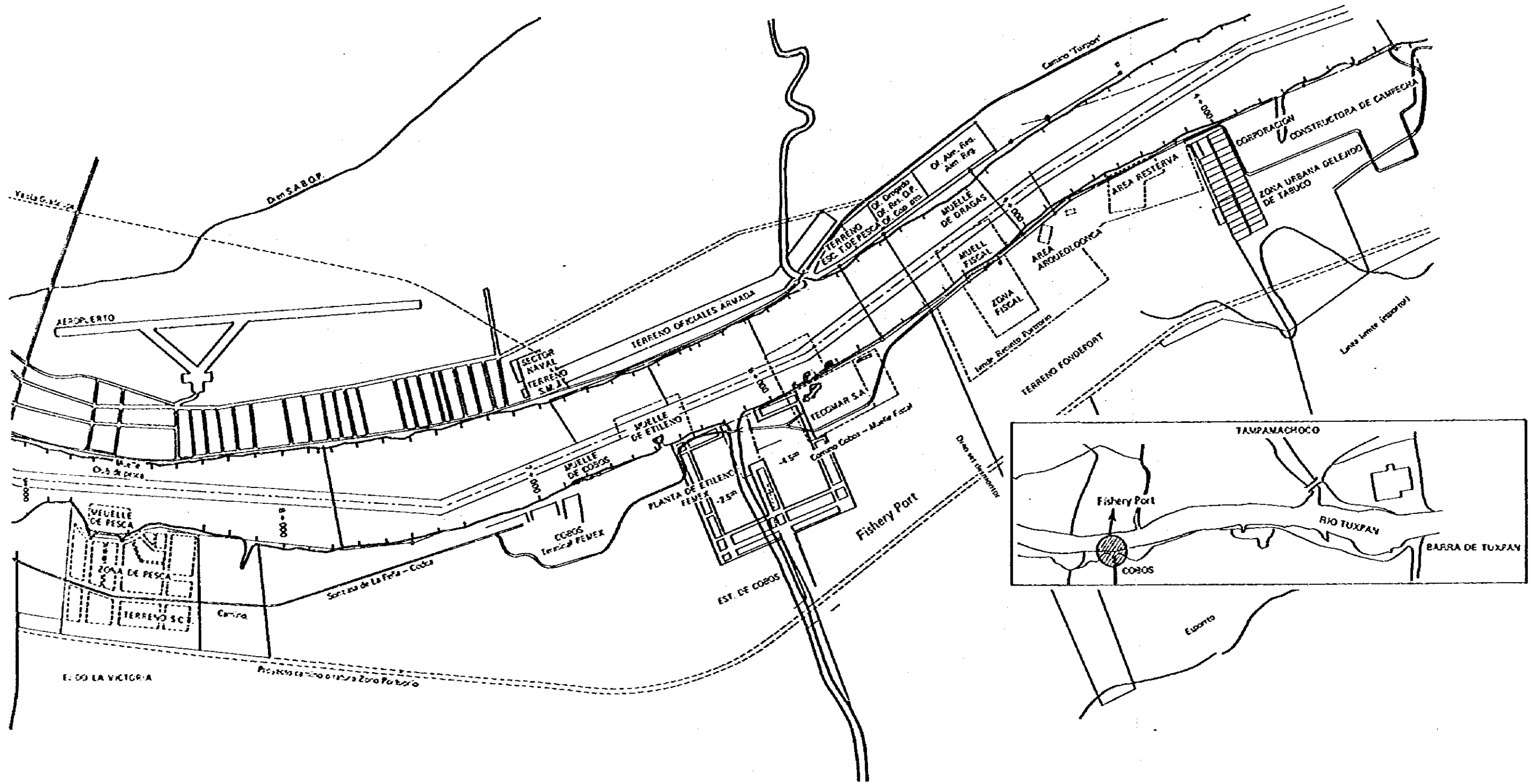


图 11-3-4 渔港位置图

3-7 マリーナ計画

(1) プレジャーボートの需要予測

(a) 日本におけるプレジャーボートの保有隻数は、GDPや個人消費支出等と相関があり、1982年には人口約1,100人当りプレジャーボート1隻の割合で保有している。メキシコの1人当りGDPは2000年では1980年の3.7倍になると予想される。これは現在の日本の水準とほぼ同じなので、プレジャーボートの保有率も現在の日本と同じとすれば

$$514,800 \text{人 (トクスパン港都市の人口)} \div 1,100 \text{隻/人} = 468 \text{隻となる。}$$

(b) 現トクスパン港には、プレジャーボートクラブ (Club de Pesca) がありモーターボートを主に30~50隻在港している。トクスパンの人口は83,400人(1980年)なので1隻当り人口は2,780人/隻~1,670人/隻となる。2000年において1隻当り人口を1,500人/隻とすれば

$$514,000 \text{人} \div 1,500 \text{人/隻} \div 340 \text{隻} \dots\dots\dots$$

また2000年におけるトクスパンへの観光のうちシーレジャーの入込数は104千人/年と推定されており、これは平均285人/日となる。2~3人で1隻のプレジャーボートを利用するとすれば100~140隻必要となる。

$$\text{従って } 340 + 100 \sim 140 = 440 \sim 480 \text{隻となる。}$$

(2) マリナーの収容隻数

(a) 収容隻数

以上(a)(b)の需要予測を参考とし、これにビジターベース50隻程度考慮すると500隻になる。又表Ⅲ-3-4の実例も参考にして収容隻数は500隻とする。

表Ⅲ-3-4 マリーナの施設規模

	Specification of National Athletic Meet Yacht Harbour (Japan)	Shonan (Japan)	Acapulco
Land area	10,000 m ²	19,700 m ²	35,000 m ²
Parking lot	4,000 *	400 cars	
Boat yard	6,000 *	11,000 m ²	
Club house	800 *		
Boathouse	400 *		
Basins	15,000 m ²	33,000 m ²	30,000 m ²
Number of vessels accommodated	200	500	500
Playing sea area	R = 2,000 m 3,140 m ²		

(b) プレジャーボートの階級別隻数

日本のヨット、モーターボートの構成比率の例ではモーターボート40%~50%、ヨット60~50%となっておりアメリカの例ではモーターボート70~80%、ヨット30~20%となっている。Acapulcoのマリナー構成比の正確な数字は不明であるがヨットが半数以上や多いと思われる。ここでは以上の実例を参考にしてヨット50%、モーターボート50%として計画する。

又艇長20フィート以下の小型(ディンギータイプ)、20フィート以上の大型(クルーザータイプ)の比率は日本の計画例小型70~80%、Acapulco小型75%を参考にして、小型70%、大型30%として表Ⅱ-3-1のように計画する。

表Ⅱ-3-1 計画に用いるプレジャーボート数

	Smaller type (less than 20 feet)	Larger type (20 feet or more)	Total
Yachts	180	70	250
Motorboats	180	70	250
Total	360	140	500
Average length	6.0 m (20 feet)	9.0 m (30 feet)	
Average width	2.0 m	3.5 m	
Draft	1.0 - 2.0 m	1.5 - 2.5 m	

(3) 埠設計画

(a) 泊地面積

11月~12月のシーレジャーが集中する時期を考え以下の面積以上とする。

集中率 1隻当り占有面積

$$(500 \text{ 隻} \times 0.4) \times 150 \text{ m}^2 / \text{隻} = 30,000 \text{ m}^2$$

(b) 係留施設

集中率

小型艇 $360 \text{ 隻} \times 0.4 = 144 \text{ 隻}$

大型艇 大型艇は常時水面けい留するとして考える。

$$140 \text{ 隻} \times 1.0 = 140 \text{ 隻}$$

を対象隻数として考える。所要水際線延長、概付けする場合

平均船幅 余裕

小型艇 $144 \times (2.0 + 1.0) = 432 \text{ m}$

平均船幅 余裕

大型艇 $140 \times (3.5 + 1.5) = 700 \text{ m}$

(d) ボートヤード

デングーヤード $180 \text{ 隻} \times 25 \text{ m}^2/\text{隻} = 4,500 \text{ m}^2$

モーターボートヤード $180 \text{ 隻} \times 25 \text{ m}^2/\text{隻} = 4,500 \text{ m}^2$

クルーザーヤード $140 \text{ 隻} \times 80 \text{ m}^2/\text{隻} = 11,200 \text{ m}^2$

このうちクルーザー型については常時水面保管を50%と考えると

$$11,200 \times 0.5 = 5,600 \text{ m}^2$$

合計14,600 m²以上で計画する。

(e) 駐車場

1艇当たり平均的に1.5台の車の利用があるとし集中率0.4とすれば

$$500 \text{ 隻} \times 0.4 \times 1.5 \text{ 台/隻} \times 23 \text{ m}^2/\text{台} (450 \text{ 前選駐車の場合}) = 6,900 \text{ m}^2$$

トレーラによるビジターも考慮し6,900 m²に余裕をもたせた計画とする。

(f) 修理工場

30フィート級クルーザー4隻同時に格納修理作業が出来るよう20 m × 35 m = 700 m²以上を考慮する。

(g) 上下架設

20フィート未満の小型艇は全て斜路を用いることとし、ピーク時の必要長さは

$$360 \text{ 隻} \times 0.4 = 144 \text{ 隻}$$

1時間当たり1レーン能力を6隻(10分で1隻)とすれば

$$144 \div 6 \div 24 \text{ レーン}$$

1レーン幅を3.0 mとすれば

$$24 \times 3 = 72 \text{ m} \text{ となる。}$$

20フィート以上の陸置艇はリフトを用いるものとし、テーブルリフト3基を計画する。

(1時間18隻程度上下架可能)

(h) クラブハウス

20フィート未満の1隻当たり利用人員を平均3人

20フィート以上の平均5人とすると

ピーク日利用人員は

$$20 \text{ フィート未満 } 360 \times 0.4 \times 3 \text{ 人/隻} = 432 \text{ 人}$$

$$20 \text{ フィート以上 } 140 \times 0.4 \times 5 \text{ 人/隻} = 280 \text{ 人} \quad \text{計 } 712 \text{ 人となる。}$$

1人当たりクラブハウス面積8 m²、利用率を0.3とすると

$$712 \times 8 \times 0.3 \div 1,700 \text{ m}^2$$

建ぺい率を60%とすると2,833 m²

なおクラブハウスの機能配貨は図Ⅳ-3-03を参考とする。

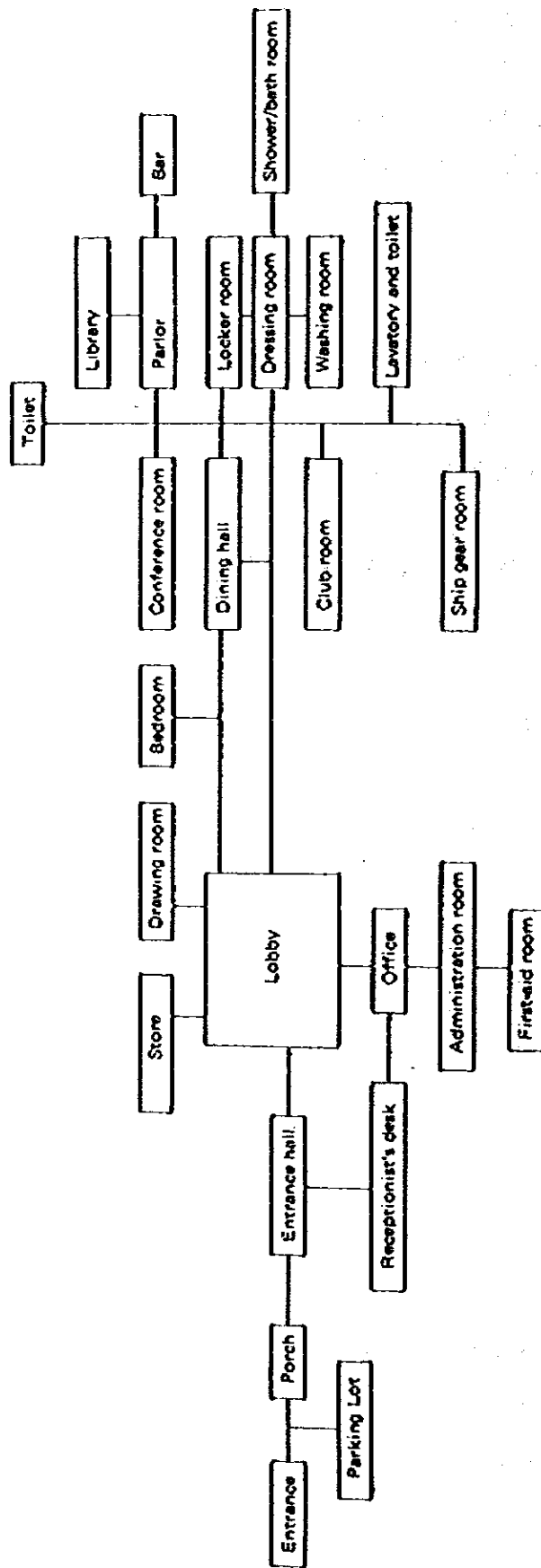


図 M-3-03 クラブハウスの機能配置

(a) 緑地レクリエーションエリア等

植樹帯、フラワーベルト、芝生、プール、広場、等レクリエーションエリアを全体陸域面積の30%以上計画する。

(i) 航路幅、水深

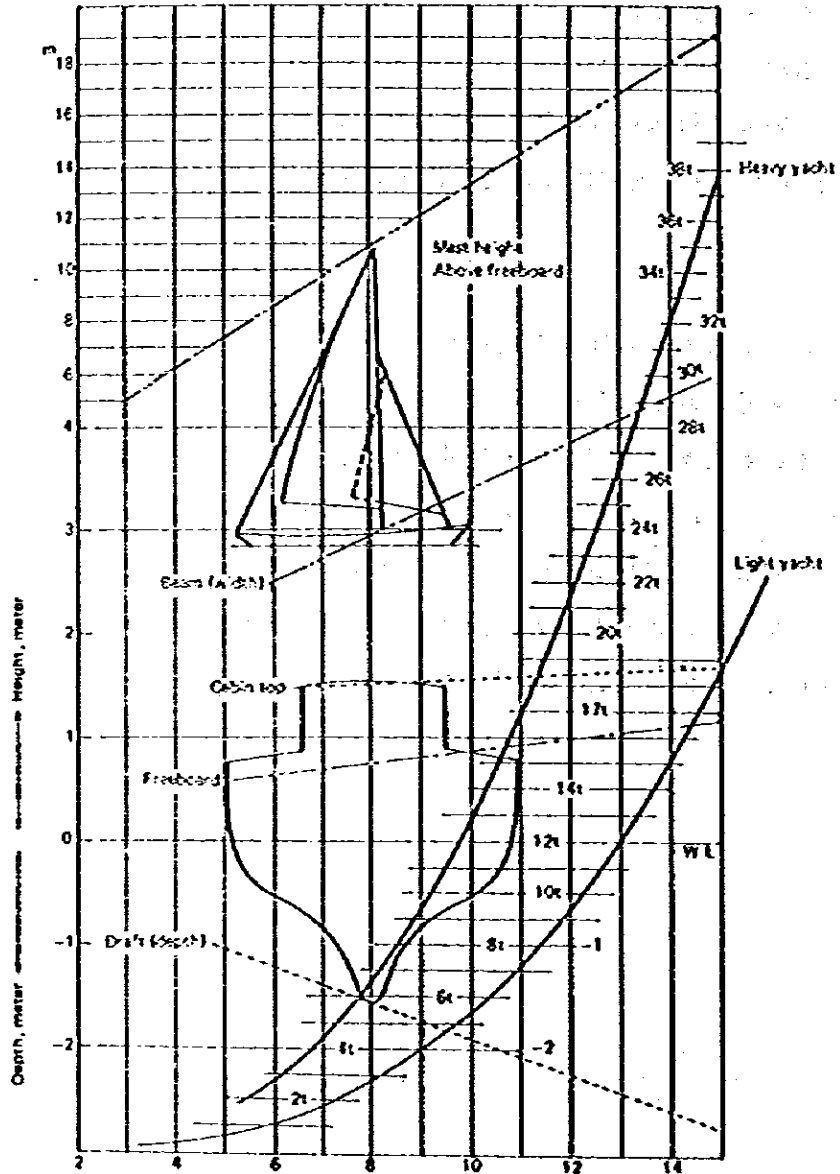
航路幅については最大対象船舶の全長の2倍、エンジンなしボートの全長の5倍以上とし、50mとする。また水深については最大対象船舶の吃水に余裕水深を考慮して、3.5mとする。

(ii) その他

プレジャーボートの主たる航走水域はトクスパン川から海岸へ出て、トクスパン川左岸を主とした海域になると思われる。左岸側海岸は海水浴場となっているので、モーターボートについては水泳を行っている人々との安全を十分考慮して海面を区分する必要がある。

対岸側へのアプローチは主としてトクスパン川を利用することになるので、現在Tampam-ko港入口の架橋を改良し、プレジャーボートのマスト高に対して十分なクリアランスをとる必要がある。必要なクリアランスのとり方は図II-3-04を参照する。30フィートのクルーザーの重量は5.5~13トンに相当し、必要なクリアランスは重いヨットの場合で水面より約140mとなる。

Relations of mast height from waterline length (L.W.L.), width, cabin height, freeboard and draft



図M-3-01 ヨットの標準寸法

設計画

以上の検討をもとに施設計画としては表Ⅵ-3-24のように行った。レイアウトおまびき図はそれぞれ図Ⅵ-3-25、図Ⅵ-3-26のとおりである。また位置図は表Ⅵ-3-27のとおりである。

表Ⅵ-3-24 マリーナの施設計画

	Calculated	Proposed
Anchorage basin	30,000 m ²	37,500 m ²
Water area		40,000 m ²
Mooring facility	1,132 m (Case of end mooring)	1,240 m Jetty 4 x 90 m = 360 m 360 m x 2 pieces = 720 m
Boat yard	Dinghy yard 4,500 m ² Motorboat yard 4,500 m ² Cruiser yard 5,600 m ²	Wharf 520 m 4,800 m ² 4,500 m ² 5,600 + 2,400 m ²
Parking lot	6,900 m ²	7,000 m ²
Repair shop	700 m ²	Building area 1,600 m ²
Ramp	24 lanes 72 m	31 lanes 90 m
Clubhouse	1,700 m ² Building area 2,830 m ²	Building area 3,200 m ²
Greens, recreation area etc.	Land area x 30%	Land area x about 50%
Total land area		63,600 m ²

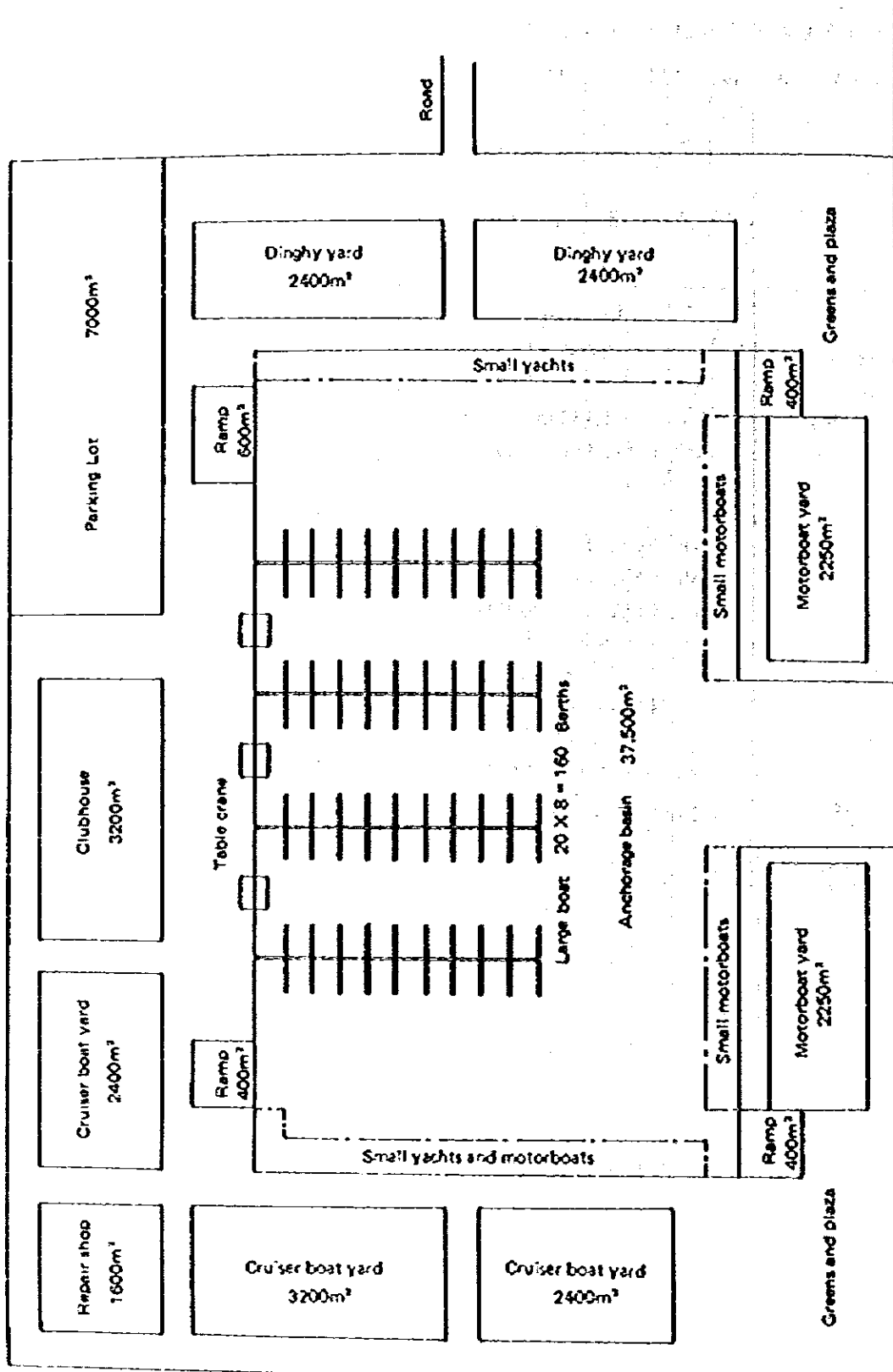


図 VI - 3 - 06 ヤリナーの配置図

1-8 代替案と土地利用計画

以上のように計画をした結果A案、B案、C案はそれぞれ図Ⅱ-3-(18)マスタープランA、図Ⅱ-3-(19)マスタープランB、図Ⅱ-3-(20)マスタープランCのごとくとなった。工業用地については3,940haを取り、ふ頭用地、道路用地(鉄道敷を含む)、公園緑地、航路・泊地(陸地に建設されるもののみ)の土地利用は表Ⅱ-3-図のとおりとなった。

なお、マリナーの用地は63,600㎡、漁港用地は132,200㎡となった。

表Ⅱ-3-図 土地利用

	A	B	C
Channel and basin	571 ha	443 ha	522 ha
Wharf space	160	192	142
Industrial space	3,940	3,940	3,940
Space for roads (including Railway)	207	482	402
Park and greens	1,011	1,323	1,240
Total	5,889	6,380	6,246

The space for marina is 63,600 m².

The space for fishery port is 132,200 m².

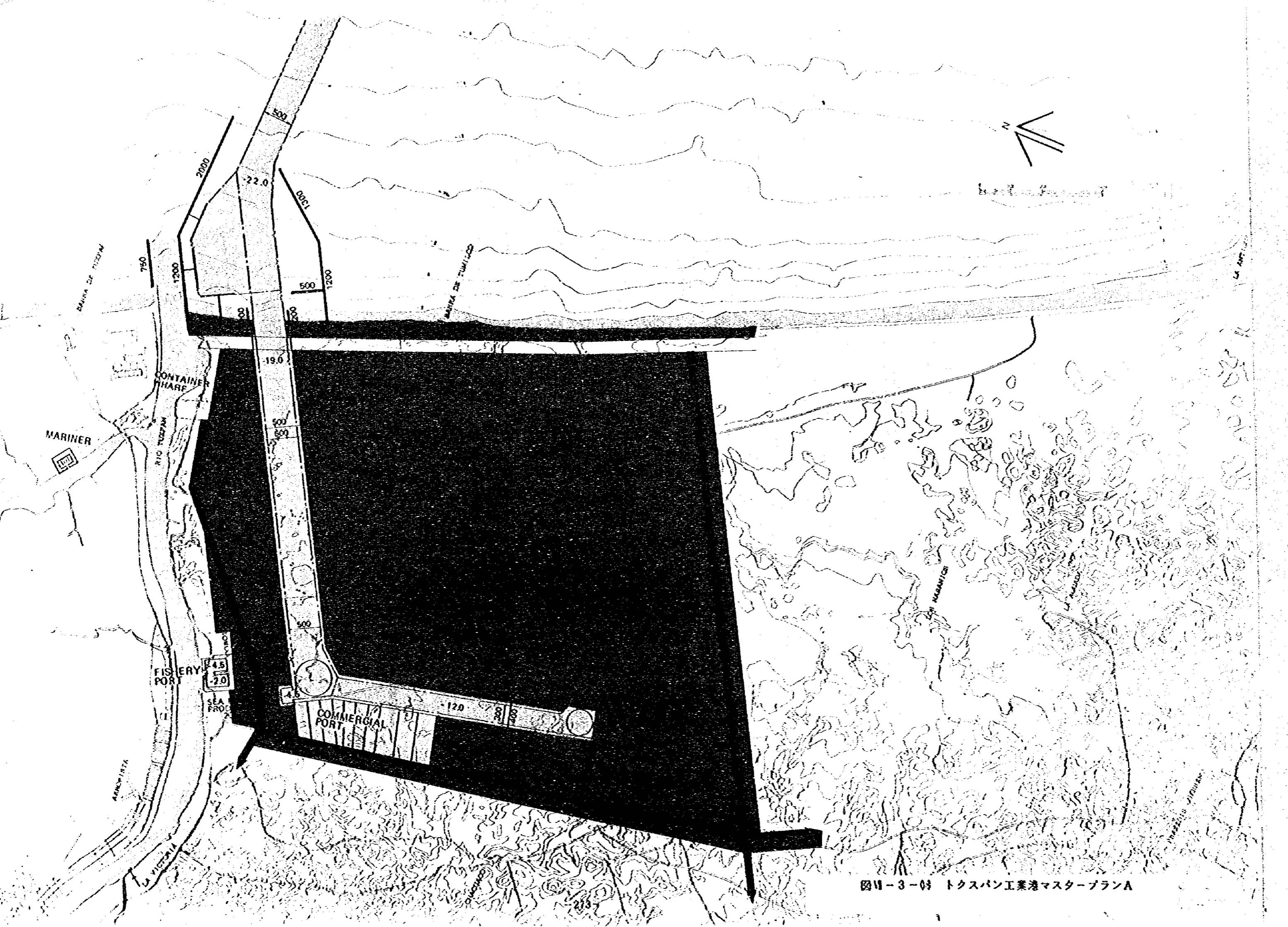


図11-3-04 トクスパン工業港マスタープランA

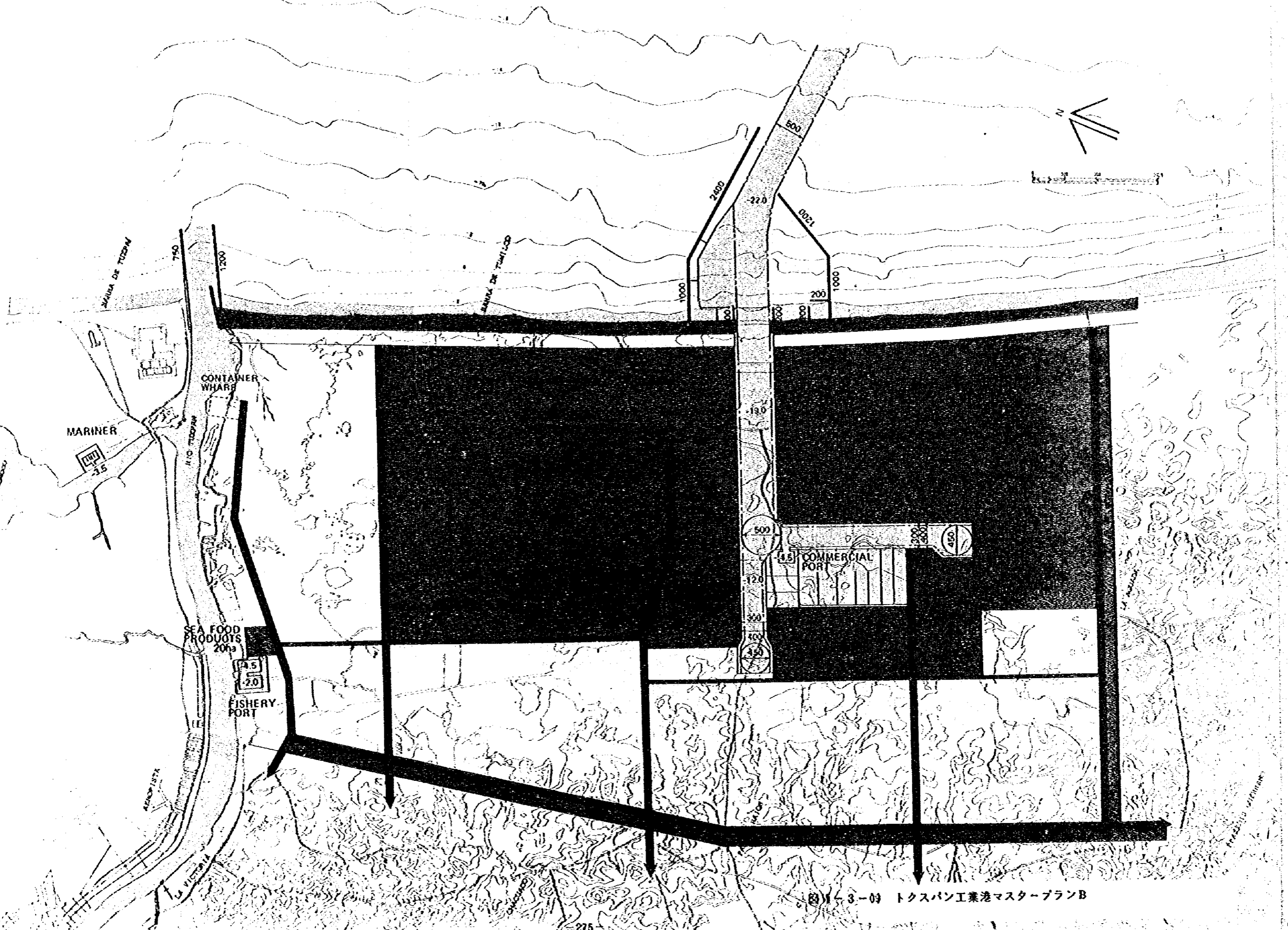
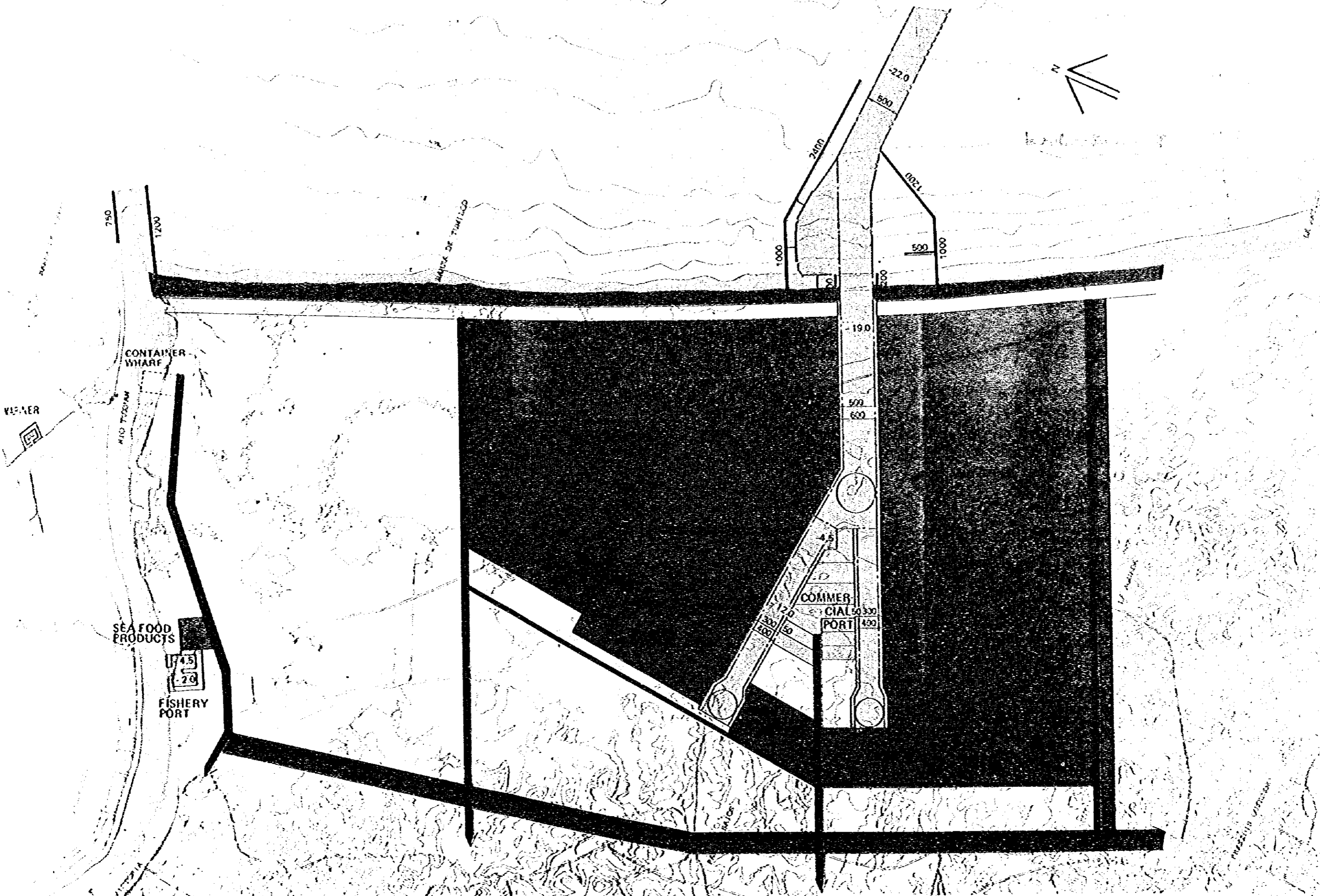


図 3-09 トクスパン工業港マスタープランB



図VI-3-0) トクスパン工業港マスタープランC

4. 環境計画

(1) 環境影響の予備的評価とその対策

表Ⅱ-4-(1)及び表Ⅱ-4-(2)に大規模開発の一般的な建設時及び操業時に於けるインパクトの種類と影響を受ける環境要素のインパクトマトリックスを示した。建設時には、森林の伐採、垂位、水系の変更、水路開削掘込、骨材・盛土用土の採取、切土、盛土等の開発行為が主として自然環境に与える影響が大きいとされている。また、操業時には、臨海工業基地の工場、産業廃棄物処理場、火力発電所、自動車等が大気質や水質に対して影響を与えることが知られている。ここでは、操業時に於けるインパクトと環境要素の関係について概観し、その対策を述べることにする。

表四-4-(1) 建設時におけるインパクトと影響を受ける環境要素

Affected Features of the Natural Environment		Type of Environmental Impact																
		A. Alteration of the natural geography						B. Removal and transportation of material			C. Construction							
		a. Cutting down the trees	b. Dredging	c. Reclamation	d. River improvement	e. Waterway excavation	f. Drainage network reformation	a. Collection of sand and gravel for cement aggregate	b. Soil collection for land fills	c. Ocean transportation of materials	d. Land transportation of materials	a. Land cutting	b. Banking	c. Drilling and blasting	d. Foundation work and excavation	e. Pile driving	f. Concrete work	a. Pavement
1. Land	(1) Topographic features	○		○	○	○	○	○	○			○	○	○				
	(2) Soil	○		○	○	○	○	○	○			○	○	○				
2. Water	(1) Surface water	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○
	(2) Ground water	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○
	(3) Ocean		○	○	○	○	○	○	○									
	(4) Water quality		○	○		○		○	○									
	(5) Water temperature		○	○		○		○	○									
3. Air	(1) Air quality	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○				
	(2) Air temperature	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○				
	(3) Wind direction and velocity	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○				
	(4) Noise	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○				
	(5) Vibration	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○				
	(6) Offensive odors		○	○		○		○	○			○	○	○				
4. Geophysical and meteorological mechanisms	(1) Rainfall run-off system	○		○	○	○	○	○	○			○	○	○				
	(2) Land vibration system	○		○	○	○	○	○	○			○	○	○				
	(3) Micro-meteorological situation	○		○	○	○	○	○	○			○	○	○				
5. Flora	(1) Natural forest	○		○	○	○	○	○	○			○	○	○				
	(2) Artificial forest	○		○	○	○	○	○	○			○	○	○				
	(3) Agricultural products	○		○	○	○	○	○	○			○	○	○				
6. Fauna	(1) Wild animals	○		○	○	○	○	○	○			○	○	○				
	(2) Birds	○		○	○	○	○	○	○			○	○	○				
	(3) Fishes	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	○				
7. Ecosystem	(1) Forest ecosystem	○		○	○	○	○	○	○			○	○	○				
	(2) Arable land ecosystem		○	○	○	○	○	○	○					○				
	(3) Rivers and lakes ecosystem		○	○	○	○	○	○	○					○				
	(4) Sea ecosystem		○	○	○	○	○	○	○									
8. Natural scenery	(1) Mountainous land	○		○	○	○	○	○	○			○	○	○				
	(2) Plateaus and hilly land	○		○	○	○	○	○	○			○	○	○				
	(3) Level and arable land			○	○	○	○	○	○					○				
	(4) Rivers and lakes			○	○	○	○	○	○					○				
	(5) Seashores			○	○	○	○	○	○					○				
	(6) Ocean			○	○	○	○	○	○									

表 VII - 4 - (2) 操業時におけるインパクトと形態を改める環境要素

Affected Feature of the Natural Environment	Type of Environment Impact																			Remarks									
	A. Coastal industrial complex										B. Port					C. Urban area					D. Others								
	a. Rice products and food industry	b. Paper and cardboard industry	c. Oil refining industry	d. Petrochemical industry	e. Iron and steel industry	f. Machinery industry	g. Heavy electric equipment industry	h. Motor vehicle industry	i. Shipbuilding industry	j. Industrial waste treatment plant	k. and seaboards and anchorages	l. Breakwaters	m. Ships	n. Port roads and railway	o. New town	p. Existing town	q. Light industry	r. Cellulose paper mill	s. Sewage disposal plant	t. Garbage disposal plant	u. Airport	v. Marine recreational base	w. Motor vehicles	x. Roads, railways and bridges	y. Thermal power plant	z. Power transmission facilities			
1. Air	(1) Air quality																												
	SO _x																												Mainly NO _x and SO _x
	NO _x																												Mainly NO _x and NO ₂
	CO																												
	Dust																												
	HC																												
	Noise																												
	Vibration																												
	Offensive odors																												
	Air temperature																												
Wind direction and velocity																													
2. Water	(1) Water quality																											Normalized by treatment	
	BOD																												
	DO (DO ₂)																												
	SS																												
	Colloidal germ																												
	Oil																												
	Transparency																												
	Warm water drainage																											Change in ground water level and conversion into salt water	
	Ground water																												
	Tidal current																											Mainly airborne salts and soot	
3. Land	(1) Natural forest																												
	(2) Agricultural produce																												
	(3) Mammals																												
	(4) Birds																												
4. Flora	(1) Mammals																												
	(2) Birds																												
5. Fauna	(1) Mammals																												
	(2) Birds																												
6. Natural Vegetary	(1) Mammals																												
	(2) Birds																											Warm drainage, dredging (fishes, shells, eggs, young fishes, benthos, plankton)	

(i) 工業港に立地する工業の環境への影響

ここでは、工業港に立地する工業が環境へ与える負荷量を算定し、公害防止設備により、負荷量がどの程度軽減するかについて検討を加える。

大気質へ影響を与える要素としては硫黄酸化物(SO_x)、ばいじんをとりあげ、水質へ影響を与える要素としては有機物の排出負荷量を示すCOD、水中の浮遊物質の量を示すSSをとりあげた。

(a) 大気質への影響

SO_x 、ばいじんの負荷量は年間の排出量(i)によって示した。負荷量算定の方法は次の通りである。石油精製、石油化学、鉄鋼については、日本の大規模工業基地の計百立案時に、プラントごとに算定された負荷量計算の結果をもとに算出した。その他の業種については日本の代表的な工場における除去処理を行う以前の SO_x 、ばいじん排出量についての調査結果をもとに算定した。算定の結果は表Ⅵ-4-(3)に示した通りである。

SO_x の排出負荷量は原油中に含まれる硫黄を除去するプロセスを持つ石油精製、薬料消費量の大きい鉄鋼、紙・パルプ、石油化学の負荷量が多い。この4業種で全体の負荷量の85%を占めている。ばいじんの排出量は、鉱石、石炭をとり扱う鉄鋼の排出量が圧倒的に大きく、鉄鋼だけで全体の負荷量の78%を占めている。

表Ⅵ-4-(3) 大気汚染負荷量の概算

Type of Industry	(Ton/Year)	
	SO_x	Soot and dust
Sea food products	490	90
Wheat flour	20	-
Vegetable oil	280	20
Feedstuff	10	-
Paper and cardboard	5,500	9,000
Petroleum refining	10,950	1,430
Oil refining	5,000	650
Iron and steel	8,460	45,000
Fabricated metals for ocean use	60	40
Construction machinery	210	110
Chemical machinery	800	430
Heavy electric machinery	60	10
Motor vehicles	2,070	830
Shipbuilding	140	60
Total	34,050	57,670

② 水質への影響

COD, SSの負荷量は1日あたりの負荷量(t)によって示した。負荷量算定の方法は次の通りである。石油精製, 石油化学, 鉄鋼については, 日本の大規模工業基地の計画立案時にプラントごとに算定された負荷量計画の結果をもとに算出した。その他の業種については, 日本の代表的な工場における, 水質改善処理以前のCOD, SS濃度の調査結果をもとに, 排出濃度を設定し, 淡水使用量から算定された排水量に乗じて負荷量を算出した。算出の結果は表Ⅵ-4-(4)の通りである。

CODの排出負荷量は, 木材チップという有機物をとり扱う紙・パルプがもっとも大きく, 次いで排水量の大きい鉄鋼となっている。この2つの業種で全体の排出量の80%を占めている。SSの排水負荷量は, 鉱石, 石炭をとり扱う鉄鋼の排出量が圧倒的に大きく, 鉄鋼だけで全体の94%を占めている。

表Ⅵ-4-(4) 水質汚濁負荷量の概算

Type of Industry	COD		SS	
	Density (ppm)	Load (ton/day)	Density (ppm)	Load (ton/day)
Sea food products	1,700	11	450	3
Wheat flour	-	-	-	-
Vegetable oil	3,100	3	2,600	3
Feedstuff	-	-	-	-
Paper and cardboard	280	86	180	31
Oil refining	50 - 100	1	50 - 100	1
Petrochemicals	5 - 46,000	18	10 - 100	3
Iron and steel	10 - 100	56	10 - 800	621
Fabricated metals for ocean use	-	-	-	-
Construction machinery	-	-	-	-
Chemical machinery	40	-	30	-
Heavy electric machinery	-	-	-	-
Motor vehicles	90	2	-	-
Shipbuilding	-	-	-	-
Total		177		662

(3) 環境汚染の防止

これまでの検討で算出された大気質、水質への負荷は、もちろんそのまま排出される訳ではない。日本においては、負荷量の殆んどを除去して排出する形が一般化している。SO_xの排出量、CODの負荷量等において、特に量の大きい鉄鋼、石油精製、石油化学、紙パルプについて日本での環境汚染防止の事例をもとに、環境汚染防止の方法、負荷量の除去率、投資額の規模等について検討を加える。

(i) 大気汚染の防止

日本の先進的な事例において、SO_x及びばいじんは、負荷量の90～95%が除去されている。すなわち、前に示した負荷量は1/10～1/20に減少しうるのである。それぞれの工業における汚染防止処理の方法はおおよそ次の通りである。

鉄鋼は、焼結炉、ボイラー等の排ガスにSO_x、ばいじんの負荷量が多い。この排ガスから湿式EP、乾式EPによってばいじんを除去し、排煙脱硫法によってSO_xの除去を行う。

石油精製、石油化学は、石油精製プロセス及び発電に用いられる燃料油の燃焼による排ガスにSO_xの負荷量が多い。この排ガスから排煙脱硫法によってSO_xの除去を行う。

紙・パルプは、発電用ボイラーの排ガスにSO_xの負荷量が大きく、薬液回収用ボイラーの排ガスSO_x及びばいじんの負荷量が多い。この排ガスから排煙脱硫法によってSO_xを除去し、電気集塵器によってばいじんの除去を行う。

大気汚染防止のための投資の規模はSO_xを90%除去する場合、総建設投資額の3～4%を要する。SO_xの除去率を95%に高めた場合には、環境汚染防止投資は7～15%の増加となる。

トクспан工業港と類似した工業の立地を想定している日本の大規模工業基地プロジェクトの環境アセスメントでは、上記のような処理をした後高煙突によってガスを排出し、汚染物質の拡散を促進することによって、日本の厳格な環境を満足しうるということが明らかにされている。(表Ⅱ-4-5参照)

表Ⅳ-4-(5) 日本及び主要国における大気質の目標値(1975年)

1日平均値

	SO ₂ (ppm)	Suspended particulate matter (mg/m ³)
Japan	0.04	0.10
Canada	0.06	0.12
Finland	0.10	0.15
Italy	0.15	0.30
U.S.A.	0.14	0.26
West Germany	0.06	...
France	0.38	0.35
Sweden	0.25	...

Source: For SO₂ and suspended particulated matter: Werner-Martin and Arthur C. Steam, The Collection, Tabulation, Codification and Analysis of the World's Air Quality Management Standards, School of Public Health, University of North Carolina at Chapel Hill, N.C., U.S.A., October 1974.

i) 水質汚染の防止

日本の先進的な事例において、CODは負荷量の90~98%が除去され、SSは負荷量の97%~99%が除去されている。すなわち、前に示した負荷量は、CODについては1/10~1/20、SSについては1/30~1/100に減少しうるのである。

CODの除去は、活性炭法、活性汚泥法、オゾン酸化法等を組み合わせて行う。SSの除去は、凝集沈降法を用いる。

水質汚染防止のための投資の規模は、CODの除去率を90~95%程度とした場合、総建設投資額の0.4~0.6%を要する。CODの除去率を94~98%に高めた場合には、水質汚染防止投資は、15~20%の増加となる。

日本の大規模工業基地プロジェクトの環境アセスメントでは、上記のような処理によって、水質基準を満足しうる事が明らかにされている。

1-2 環境保全施設計画

産業廃棄物処理場

産業廃棄物の処理に当っては、以下の項目について詳細な検討が必要である。

- 1) 処理場が対象とする産業廃棄物収集エリアを設定する。
- 2) 産業廃棄物の排出物とその排出量を推定する。
- 3) 上記排出量につき再生利用可能量を推定する。
- 4) 再生利用可能量を除いた処理対象量の内、中間処理対象量を推定する。
- 5) 中間処理方式を決定する。

6) 最終処分量を推定する。

7) 上記に関し必要な空間量を算定しサイトを確保する。

当臨海工業地帯で発生が予想される産業廃棄物とその中間処理方法は次のように考えらる。

<u>産業廃棄物</u>	<u>中間処理方法</u>
燃えがら	—
汚泥 ①有機性	焼却
②無機性	—
廃油	焼却
廃酸	中和, 脱水
廃アルカリ	中和, 脱水
廃プラスチック類	破砕, 切断, 溶融加工
紙くず	焼却
木くず	焼却
金属くず	—
動植物性残さ	焼却
ゴムくず	破砕, 切断
鉄さい	—
ダスト類	造粒, コンクリート固化

中間処理方法には on-site-system (発生源処理方法) と off-site-system (地域処理方式) とがあるが、on-site-system とは産業廃棄物の発生源に個別的に中間処理施設を設置して処理を行なう方式であって、事業所の規模からは大企業、産業廃棄物大量発生事業所の場合が通常これに該当する。off-site-system とは、産業廃棄物を地域単位で集めてまとめて一括処理する方式であり、共同処理、公共関与による広域処理、又は産業廃棄物処理業者による処理事業が該当する。当臨海工業地帯に於ては、対象エリアの設定、即ち、当臨海工業地帯だけを対象エリアとするのか、既存トクspanの工業や Poza Rica の工業廃棄物をも含めるのかの検討を加えた上で処理能力の容量を決定し、上記いずれのシステムが適当かを十分検討しなくてはならない。

尚、産業廃棄物処理場に要する敷地面積は 2 ~ 4 ha の程度であり、これに最終処分地を考えると 20 ~ 50 ha が必要であると考えられる。またこの産業廃棄物処理場からも SO₂、NO_x 類の大気汚染物質の発生が考えられるので、排煙脱硫装置や排煙脱硝装置の約 100 m 以上の集合煙突を設ける等環境保全対策を講ずることを考慮すべきである。更に、最終処分地の確保に当ってはその跡地利用も考慮してサイトの選定を行う必要がある。

5 廃油処理施設

港湾油濁の原因は次の二つが考えられる。

- 1) タンカーからの漏油
- 2) 廃油投棄

タンカーからの漏油については防災対策の項で扱うとしてここでは廃油投棄について検討する。本港で処分対象とするものはビルジ及びバラスト水であるが、発生割合からみると大半がバラスト水であると考えられるのでバラスト水の処理について検討する。

a) バラスト水の発生量

日本に於ける実績値からバラスト水の発生量は20～5,000[㎥]の濃度で0.3～0.45[㎥]/DWTと考えられるが、ここでは上限値の0.45[㎥]/DWTを採用する。

b) 施設規模の算定

日本に於ける、処理水の水質最小油分1[㎥]以下、浮遊分10[㎥]以下、1日8時間稼働の条件に見合う各港の平均的施設規模及び処理能力との関係を求めると次のとおりである。

施設規模：7,213[㎥]

処理能力：最大3.15[㎥]、最小0.48[㎥]、平均1.17[㎥]

時間当処理能力：146.2[㎥]/hr

これより、日平均処理能力を求めると8hr×146.2÷1.170[㎥]/日であり、処理能力当り敷地面積は7,213[㎥]÷1.170[㎥]/日÷6.2[㎥]/[㎥]/日となる。

本工業港に於ては、施設の概略規模を求めるためにバラスト水が大量に発生すると考えられるタンカーバースと石油製品積出バースについて検討し、他の専用バース及び商港バースについては前者について検討した施設規模を割増しすることで対処するものとする。

$$\begin{aligned} \text{タンカーバース} &: \{ (250,000 \times 1) + (100,000 \times 1) + (70,000 \times 1) \} \times 0.45 \\ &= 189,000 \text{ ㎥/日} \end{aligned}$$

$$\text{石油製品積出バース} : 40,000 \times 4 \times 0.45 = 72,000 \text{ ㎥/日}$$

$$\text{必要施設規模} : (189,000 + 72,000) \times 0.4 (\text{バース専有率}) \times 6.2 \div 6 = 64.7 \text{ ha}$$

$$\text{その他の専用バース及び商港バースを考慮した施設規模} : 64.7 \times 1.1 \div 1 = 71 \text{ ha}$$

本港に於ける処理システムは液体を扱う全てのバースに廃油受け入れのための施設を設けパイプラインで処理場に直接運びこむこととする。処理場は用地内道路、緑地等を含み72ha確保するものとする。

尚、陸上に於ける漏油については厳しい規制を行い、海域に流出しないように充分配慮する必要がある。

3 下水処理場

第II章、1-4、(4)の公共設備計画に於て算定したとおり、都市汚水量は次のとおりである。

1日最大汚水量 210千[㎥]/日

1時間最大汚水量 12.1千 m^3 /hr

1日平均汚水量 160.7千 m^3 /日

汚水処理は雨水・汚水の分流式とすることが望ましい。汚水処理のための必要な施設は管渠、中継ポンプ場、終末処理場、受変電・配電設備、管理棟等である。終末処理場に於けるBOD、SSの除去率は、日本に於てはその目安が次のとおり示されている。

処理程度	除去率	
	BOD(%)	SS(%)
1次処理 簡易処理	25~35	30~40
2次処理 ①中級処理	65~75	65~75
②高級処理	75~95	70~90

当施設は、上記の処理を終えて放流水を海洋投棄するため、港湾区域の雨側にじんあい処理場とともに配置することとする。

(4) じんあい処理施設

ごみ処理計画に当っては、1) 収集エリアの決定、2) 収集ごみの種類の推定(不燃ごみか可能ごみか)、3) 収集方式の決定、4) 中間処理方法の決定、5) 最終処分地の確保について十分な検討が必要である。

まず中間処理対象量の推定を行なう。尚、収集エリアは新都市及び既存トクспан市街を对象とするものとする。

(a) 計画年間平均処理量(\bar{W})の推定

対象人口 : 463,900(2000年に於ける既存トクспан市街地人口も含む)

1人1日平均排出量 : 1,000g/人・日(各国主要都市の実績をもとにやや多めに推定する)

直接搬入量 : 全処理量の20%(実績値15~25%より推定)

\bar{W} : 463,900人 \times 1,000g/人・日 \times 1.2 \div 557トン/日

(b) 計画日最大処理(W^m)の推定

変動係数 : 1.2(日本における実績値を採用)

W^m : 557トン/日 \times 1.2 \div 668トン/日

処理場の用地選定については収集運搬の効率性、幹線道路からのアクセス、環境保全、来計画、住宅地域との距離等を考慮して港湾区域の雨側に下水処理場と合わせて計画することとした。用地面積は、焼却処理を考えると次のようになる。

焼却処理施設面積 : 120 m^2 /t

周辺整備用地(緑地等) : 60 m^2 /t

必要サイト面積 : 668t/日 \times (120 m^2 +60 m^2) \div 12ha

尚、当計画に於ては、下水処理場及びじんあい処理場を併せて25haを確保する。(5)

- 2 - (5), 又は図Ⅳ- 2 - 09参照)

⑤ 緑地計画

(a) トクспан工業港に於ける緑地計画

港務及び新都市の環境保全をはかるとともに、基地内就業者の休養、娯楽の場を確保するため次のような緑地を港務エリア内に配置するものとする。

1) 緑地の種類

- i シンボル緑地
- ii レクリエーション緑地
- iii 休息緑地
- iv 緩衝緑地
- v 修景緑地
- vi 自然緑地

2) 面積の算定

緩衝緑地、修景緑地及び自然緑地を除いた緑地の緑地面積は諸外国の都市公園面積を参考にして、次のようにその整備水準を決定する。

— 外国諸都市の人口1人当り公園面積 —

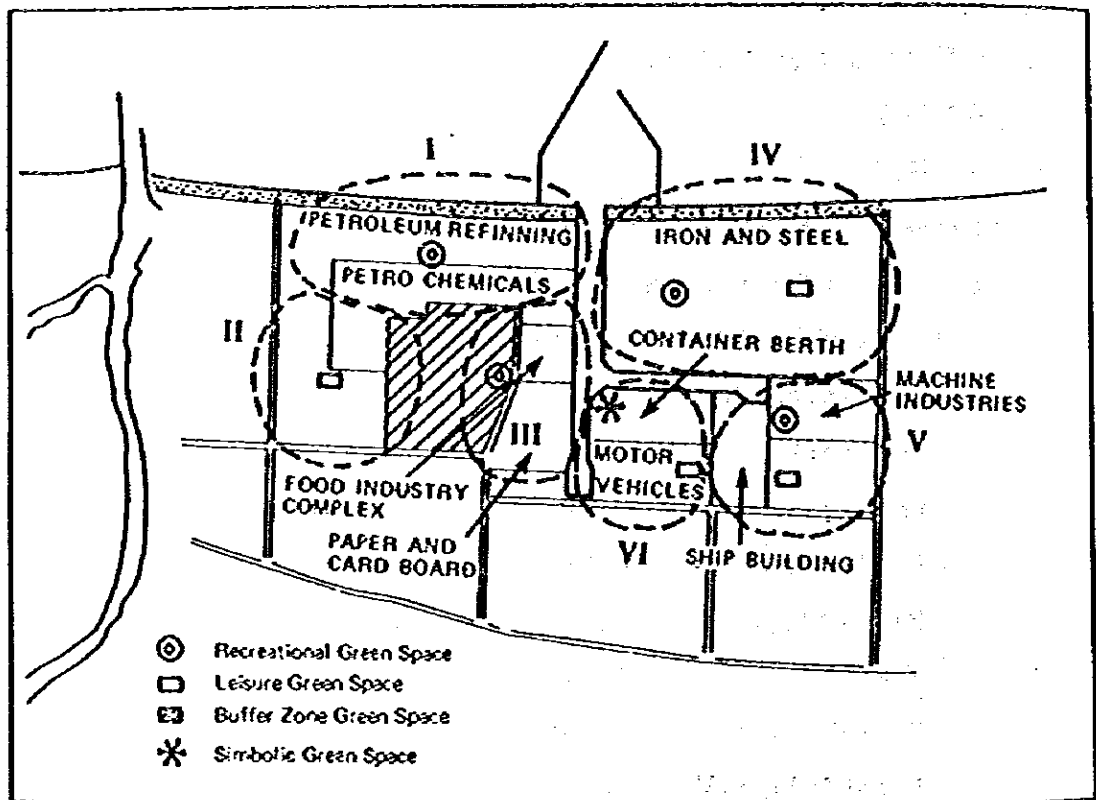
Washington D.C.	45.2 m ²
New York	19.0
Chicago	7.9
London	10.0
Paris	8.9
Wien	26.7
Zurich	6.4
Frankfurt a.M.	9.1
Amsterdam	14.1
Moscow	10.9

これより、基地内就業者1人当り15 m²の緑地を確保することになると43,000人×15 m² ÷ 65 haを得る。

図Ⅳ- 4 - (1)に立地業種別就業員分布をもとにしたゾーニングと緑地の分布を示す。合計65 haの緑地の配分は、各ゾーニングの就業員にほぼ比例させるものとしてシンボル緑地、レクリエーション緑地、休息緑地を次のように配置するものとする。

ゾーン	緑地の種類	緑地面積 (ha)
I	レクリエーション	5.3
II	休息緑地	4.5

III	レクリエーション緑地	8.3
IV	レクリエーション緑地	6.8
	休息緑地	4.5
V	レクリエーション緑地	9.6
	休息緑地	7.0
VI	シンボル緑地	9.0
	レクリエーション緑地	10.0
	合計	65.0



図VI-4-(1) 工業従業者分布によるゾーニングと緑地の分布

3) シンボル緑地

本緑地は港務の中央部に位置し、周りに港務の管理施設、福祉施設、港務サービス施設等を配置した港務機能の中核地区を形成するものであり、港務関係者、基地内従業員に限らず広く一般市民を対象に計画するものである。本緑地には港を一望に見わたせる望港施設、工業港開発資料館、生活環境施設等を配置する。

<施設の概説>

望港施設、工業港開発資料館、広場、売店、レストラン、休憩所、駐車場、遊歩道

4) レクリエーション緑地

本緑地は港務関係者や基地内就業者にスポーツを中心としたレクリエーションスペースを提供するものでありゾーンI, ゾーンIII, ゾーンIV, V, VIにそれぞれ配置する。

<施設概要>

広場, テニスコート, ゴール, 運動広場, 売店, 休憩所, 駐車場, 遊歩道

5) 休憩緑地

本緑地は港務関係者及び基地内就業者に休息の場を提供するものであり、緑地内には慰楽施設として花園, 池, 広場等を計画し、ゾーンII, IV, Vに配置する。

<施設概要>

花園, 池, 広場, 売店, 休憩所, 遊歩道

6) 緩衝緑地

本緑地は産業道路, パイプライン等から騒音緩和, 防火防爆等の目的により計画するものであり、緑地帯200mとして樹林を密集させ、緩衝機能を向上させるものである。

<面積算定>

$$27,900m \times 200m = 5.58 \text{ ha}$$

7) 修景緑地

本緑地は海岸からの臨海工業地帯の景観を遮へいするとともに、海岸線の保全を目的として配置するもので、海岸線に沿って緑地帯200mを計画する。

<面積算定>

$$13,300m \times 200m = 2.66 \text{ ha}$$

8) 自然緑地

Tumileo地区は-5~-10mでN値50以上を示し比較的堅い地質であり、港務環境を保全する意味からもこの地区を現状のまま自然緑地として残すこととする。

<面積算定>

$$600 \text{ ha}$$

9) 新都市に於ける公園・緑地計画

新都市に於ける公園・緑地は次のような機能を有するものである。

- 1) スポーツ, レジャー等のレクリエーション機能
- 2) 休養, 教養, 観賞の用に供することにより市民に憩の場を提供する。
- 3) 都市環境の保全機能
- 4) 都市災害時の避難地としての機能

即ち、都市における公園・緑地は健全な都市生活, 生活環境並びに円滑な都市活動を確保することにより豊かな市民生活を創出するものである。当計画に於ては都市の総合計画のなかに自然環境を如何に組み込むかという視点よりはむしろ、トクспанの良好な自然

環境の中に如何に都市機能を組み込むかという視点から公園・緑地計画を行なうものである。

(i) 公園・緑地の種類

上記の目的に即して新都市内に次のような公園・緑地を計画する。

＜公園＞ I 幼児公園 (Play lot)

ii 児童公園

iii 近隣公園

iv 地区公園

v 中央公園 (芸術公園)

vi 運動公園

＜緑地＞ I 自然緑地

ii 緩衝緑地

iii 遊憩緑地

iv 緑道

(ii) 規模の算定と配置計画

＜公園＞

当新都市の住居地区は第Ⅴ章、1-4、(2)の土地利用計画に於て述べたとおり、11の地区と各地区約4近隣住区の計45近隣住区により構成されている。従つて、ここでは、汎く一般に行なわれている近隣住区理論に基づき、前記公園の配置を計画する。その整備水準は次のとおりである。

公園の種類	整備水準
児童公園	1住区に4公園
近隣公園	1住区に1公園
地区公園	4住区に1公園
中央公園 (芸術公園)	全市に1公園
スポーツ公園	全市に1公園

表Ⅴ-4-(6)に各国に於ける公園計画の規準例を示した。上記の整備水準及びこの表のもとに公園の種類、規模及び誘致距離等を示したのが表Ⅴ-4-(7)である。

表Ⅵ-4-(6) 各国の公園計画基準例

	Recreation Society (U.S.A.)	Public Health Society (U.S.A.)	Greater London (U.K.)	Los-Angeles (U.S.A.)	Urban Planning Law (Japan)
Play Lot					
1. (m)	-	-	-	-	500
2. (m ²)	560	-	-	500	2,500
3. (m ² /person)	-	-	-	0.8 - 2.6	-
Neighborhood Play Ground					
1. (m)	400 - 800	400 - 800	500	400 - 600	
2. (m ²)	1.3 - 2.4 ha	1.1 - 2.4	0.4	20	
3. (m ² /person)	-	-	-	-	
Neighborhood Park					
1. (m)	400 - 800	400 - 800	-	400 - 1,200	500
2. (m ²)	1.3 - 2.4 ha	1.3 - 2.4	4.0	20	2.0
3. (m ² /person)	4.8 - 6.5	-	4.0	-	-
Sports Park					
1. (m)	800 - 1,600	-	-	1,200	-
2. (m ²)	4.8 - 8.0	-	12 - 24	60	-
3. (m ² /person)	5.0	-	12 - 24	-	-
General Park					
1. (m)	-	30 - 60 minutes	-	8,000	-
2. (m ²)	-	-	-	12	-
3. (m ² /person)	-	12 - 16	-	2.0	-
Park Area per Inhabitant (m ² /person)					
in the City	-	11.6 - 13.6	-	-	3
outside the City	-	12 - 16	-	-	3
Total	40	23.6 - 29.6	-	-	6
The Rate of Park Area in the City (%)	10	-	22.2 - 22.7	-	-

Note: 1. Service Distance 2. Standard Area
3. Park Area per Person

表Ⅵ-4-(7) 当計画における公園の種別、規模および誘致距離

Kinds of Park	Planned Population for a Park (person)	Average Service Distance (m)	Average Area (m ² , ha)	No. of Parks (unit)	Total Area (ha)	Remarks
1. Play lot	560	130	500 m ²	720	36	16 Parks per a Neighborhood Unit 4 Parks per a Neighborhood Unit
2. Neighborhood Play Ground	2,250	270	1.5 ha	180	270	
3. Neighborhood Park	9,000	335	3.0 ha	45	135	7 parks per a Neighborhood Unit
4. District Park	36,800	1,080	10.0 ha	11	110	7 Parks per 4 Neighborhood Unit
5. Central Park (Park for Arts)	405,000	3,600	50.0 ha	1	50	7 Parks per a City
6. Sports Park (Sports Garden)	405,000	3,600	70.0 ha	1	70	7 Parks per a City
Total				958	671	
				956	551	
				2	120	

Note: A central park and a sports park are to be located outside the residential district.

<緑地>

1) 緩衝緑地

公災害の発生の恐れのある軽工業地区と住居地区、特性の異なる土地利用である商業・業務地区と住居地区、及び騒音、大気汚染等交通公害の発生が予想される都市内幹線、準幹線道路と住居地区とをそれぞれ区分し環境を保全するためにそれぞれ100m, 50m, 20mの緑地帯を確保する。緩衝緑地に要する面積算定は次のとおり。

緑地帯100m:	延長距離1.4 km	× 100m = 140 ha
・ 50m:	・ 6.1 km	× 50m = 30.5 ha
・ 20m:	61.25 km	× 20m = 122.5 ha
合 計		293 ha

2) 避難緑地

地震、火災、洪水等の万一の都市災害に対して避難緑地を11地区に配置する。緑地規模は人口一人当たり3㎡を確保するものとし、合計122haを住居地区内に配置する。

3) 緑道

各種公園及び緑地間を有機的に連結し、出来る限り車道を横断することなく各施設を利用できるように緑道を住居地区内に配置する。緑道面積合計247haを確保する。

4) 自然緑地

中央公園(芸術公園)、厚生医療地区、総合大学、ゴルフ場及び運動公園には可能な限り自然緑地を残すものとし、合計485haを確保する。

以上、緑地の種類別規模及びその配置をまとめて次に示す。

緑地の種別	規模(ha)	配 置
緩衝緑地	293	新都市内・幹線・準幹線道路沿い
避難緑地	122	住居地区内各地区に7
緑道	247	
自然緑地	485	中央公園、厚生医療地区、総合大学、ゴルフ場、運動公園内
合 計	1,147	
住居地区内	662	
住居地区外	485	

以上の計画により新都市に配置される公園・緑地の総面積は1,818haとなる。その内訳は次のとおりである。

	面積 合計	住居地区内	住居地区外
公園	671	551	120
緑地	1,147	662	485
合 計	1,818	1,213	605

当計画による住民1人当りの公園・緑地面積は約45㎡となるが、これは外国諸都市に於けるニュータウンの公園・緑地水準と比較しても国際的な水準にあるといえる。(表Ⅵ-4-(8)参照)

尚、以上の検討に従って計画した公園・緑地の配置計画を図Ⅵ-4-(2)に示す。

表Ⅵ-4-(8) ニュータウンにおける公園・緑地率

Country	Name of the New Town	Site Area (ha)	Percent of the Total Area taken up by Parks and Green Space (%)	Area per Inhabitant (m ²)
Japan	Senri	1,160	24.0	11.9
	Senboku	1,520	22.0	17.8
	Kohoku	2,530	32.8	23.7
England	Cumbernauld	1,136	33.0	51.9
	Thamesmead	525	12.6	11.0
	Runcorn	2,900	30.4	88.1
U.S.A.	Reston	2,800	23.0	85.9
	Columbia	5,480	23.0	114.6
Mexico	Tuxpan	6,200	29.3	44.9

Central Park (Park for Arts)



Sports Park



District Park



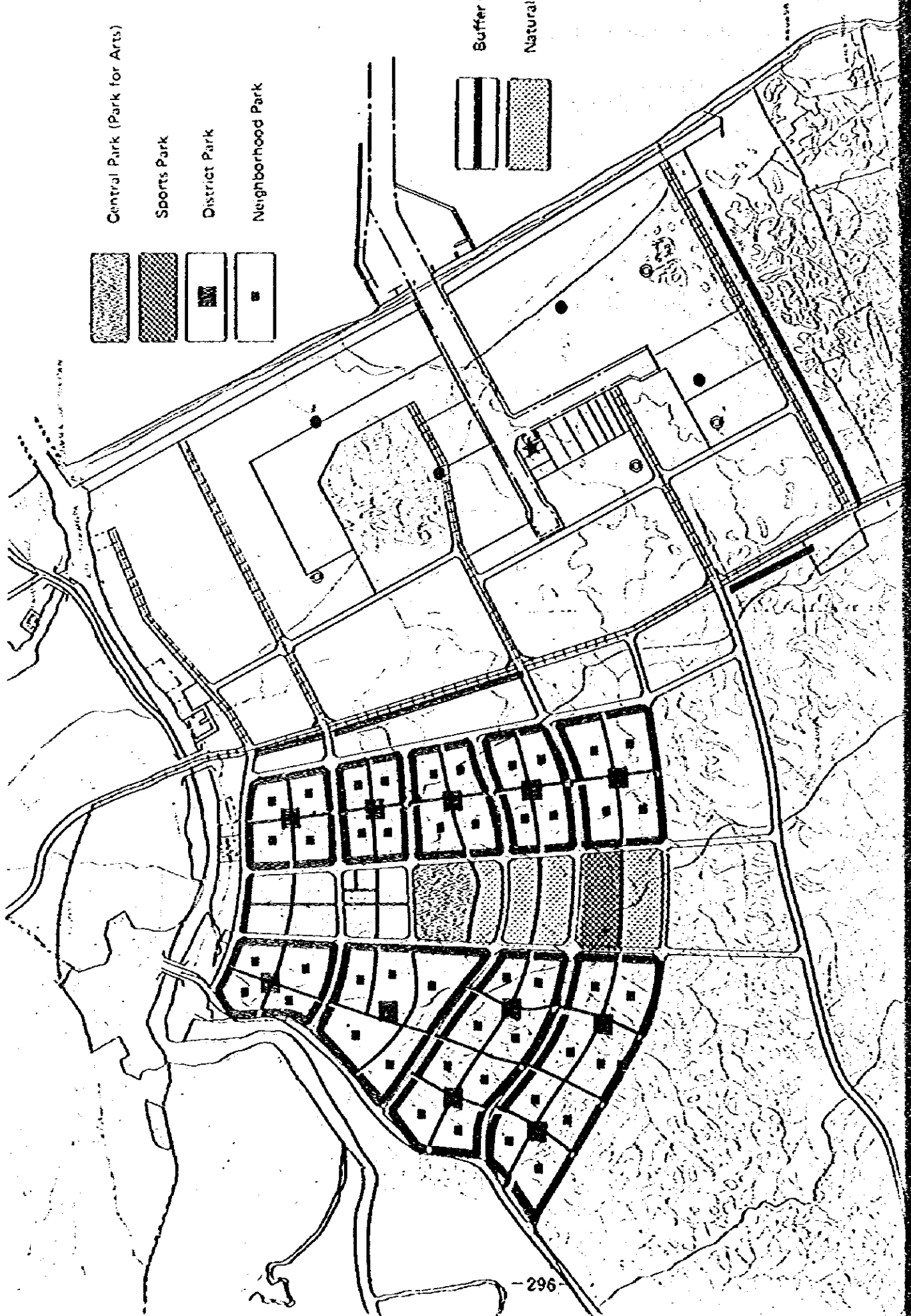
Neighborhood Park



Buffer Green Space



Natural Green Space



1-3 防災対策

1) 港務における防災対策

当港務に於ては石油類を多量に取扱うため、ここでは特に万一の漏油爆発事故に際してその被害を極力少なくするための漏油対策について主なものを列記する。

- 1) 危険物取扱施設は一ヶ所にまとめる。
- 2) 事業者、港務管理者、その他関係官庁よりなる防災対策会議を設置し、防災体制を確立しておく。
- 3) 危険物を取扱う施設には消火設備を常備する。
- 4) 事故の際の油漏拡大を防止するため、水路の各ゾーン毎にオイルフェンスの格納場所を設定し、オイルフェンスを備蓄しておくほか、乳化剤など十分な処理資材を備蓄する。
- 5) 十分な消防艇、ダクボート等を配置し、火気使用取扱者に指導教育を徹底する。
- 6) パイプライン周辺には、十分な保安距離が確保できるよう配慮する。

2) 自有工業地区に於ける防災対策

域内では多量の石油類の他、可燃性ガスや毒性物質等を取扱うため、大規模な災害の発生のおそれがある。このため各工場又は地域内に以下に示す様な災害の予防設備又は波及防止設備を整備する必要がある。

a) 災害予防施設

- 1) 高圧ガス設備、電気設備、ボイラー等爆発危険設備の適性な保安距離を確保する。
- 2) タンク漏えい防止装置、漏えい検知装置の設置。
- 3) 換気、排出装置等のガス滞留防止設備の設置。
- 4) 消火設備の常備。

b) 災害の波及防止施設

- 1) 域内に専用の消防署を配置するとともに、化学消火設備を設置する。
- 2) 危険な装置、タンク間に適性距離を確保する。
- 3) 防油堤の設置。
- 4) 防火壁の設置。
- 5) 冷却用放水装置や水噴霧装置等延焼防止用冷却設備の設置。
- 6) 非常用電源の設置。
- 7) 通信情報設備の設置
- 8) 危険物標識の整備。

c) 工場外への災害波及防止施設

- 1) 工場と都市域との保有距離の確保。
- 2) 防油堤、防火・防爆壁、緑地の適性な配置。

(3) 新都市に於ける防災対策

新都市に於て検討すべき防火対策は主として次のとおりである。

- 1) 都市火災に対しては、新都市内の建設を不燃構造物にすることにより都市の不燃化を図るとともに、広場、道路、公園、不燃建物群等で防火帯を構成する。また、都市の規模に応じた消防署、消防派出所を配置し適切な設備を整備する。当新都市に於ては消防署を1、消防派出所を1ヶ所配置する。
- 2) トクスパン川の淡水の危険性は大きくないが、万一の場合に備え、住宅地は主として丘陵地に配置し、適切な排水計画を講ずる。
- 3) 万一の災害時に備え、避難所として避難緑地を住居地区各地区毎に配置するとともに、各種公園や大学の敷地を避難所として利用できるよう避難体制を整える。

4-4 本プロジェクトのトクスパン河洪水への影響

ここでは、本プロジェクトを実施することによるトクスパン河への影響として、洪水に対する影響度の把握について概略検討を試みる。

先ず、プロジェクト実施に伴う影響を以下の2つに分類する。

- 1) 直接的影響：トクスパン河に構造物を建設することによる影響。
- 2) 間接的影響：河川内への構造物建設といった直接的な変化をもたらすものでなく、本プロジェクト実施により結果としてトクスパン河に影響を及ぼし得るもの。

なお、ここでは、港湾計画は、上記3案の内B案を対象とする。

(1) 直接的影響

本プロジェクトによる、既存トクスパン河内への構造物の建設は、以下の2施設に限られる。

- (a) コンテナ埠頭：河口より約1.5km上流にコンテナ埠頭1バースを建設する。
- (b) 汽港：右岸、河口より約5.5km上流に漁港施設を建設する。

これらは共に、河流の影響の少ない場所に建設し、しかも河積を現状より増やす為、河川床にとって悪影響を与えるとは思われない。但し、以下の点については、悪影響を与える得られるので格段の注意を要する。

- 1) コンテナ埠頭の建設は遊水部の面積を減らし、しかも水流の氾濫原への妨がりを阻害する。
- 2) 漁港の建設場所は、Tumileo 丘からの排水路出口になっており、これを埋めないことが大切である。

なお、本プロジェクトに先行するChile Frio 発電所建設計画の一環としての、河口部の拡張、増深は、河積を増やす(現状2,000㎡の約2倍となる)ことから、洪水に対して安全サイドに作用すると云えよう。

② 間接的影響

以下の2つによる影響が支配的と思われる。

(a) 河口部氾濫原の埋立による遊水機能の低下

トクスパン河に関する資料および河沿いの詳細地形図が揃っていないので、洪水期の侵水状況が明確でないが、河口部とトクスパン市街地の上流5~10kmの2地域に氾濫原があり、ここで遊水機能を果しているものと思われる。いま、トクスパン河右岸河口部の低地全面積に対する工業基地用埋立面積は約70%に達する。即ち、河口部の遊水機能が大幅に低下した場合、これより上流に与える影響は無視し得ない規模となることが予想される。

(b) 新都市および工業用地建設による洪水流出の増大

第Ⅴ章2-6に述べたように、新都市の流出雨量は、 $182 \text{ m}^3/\text{sec}$ 、内半分をトクスパン河に直接排出することとしている。工業用地について雨による流出量を求めると、 $195 \text{ m}^3/\text{sec}$ となった。この流出量は、(B)案の場合、トクスパン河への直接排出より、海又は港湾内に排出する方が経済的と思われる。

以上から、新都市および工業用地建設による雨水流出量の増大は、約 $90 \text{ m}^3/\text{sec}$ と考えられる。表V-4-(1)によると、トクスパン河の最大流量は $190 \text{ m}^3/\text{sec}$ で、本プロジェクト実施により流出量は約5%増大すると考えられる。換言すれば、それ程悪影響を与えるとは思われない。

③ 対 策

既に第V-4章に述べたように、本プロジェクトに必要な淡水量を確保するには、貯水ダム建設が必須である。よって、こうした貯水ダムに洪水調節機能をも具備させる必要性がある。

結論として、Cazones, Tecolotea, トクスパン3河川を対象とした河川総合開発計画を早急に樹立することが肝要である。この為の第1ステップとして、トクスパン河の河川調査が望ま

5. 積算・評価

5-1 基本施設の設計

(I) 防波堤

(a) 防波堤の設計条件

マスタープランの各代替案について、防波堤位置と水深の関係を図Ⅶ-5-(1)に示す。これから、以下の断面検討は水深-9.0mの標準断面について行うものとする。

設計波高は第Ⅴ章3-3から、 $H1/3 = 6.5m$ とする。

(b) 防波堤の断面設計

捨石式防波堤及び捨石マウンドの上にコンクリートケーソンを設置するケーソン混成式防波堤の二構造形式について概略設計を行った。結果を図Ⅶ-5-(2)、図Ⅶ-5-(3)に各々示す。なお、防波堤位置の決定に伴って、先端部、屈曲部の変化、水深による変化、北側防波堤と南側防波堤の関係等が検討されなければならない。ここでは、建設費概算のために代表的断面を求めたものである。

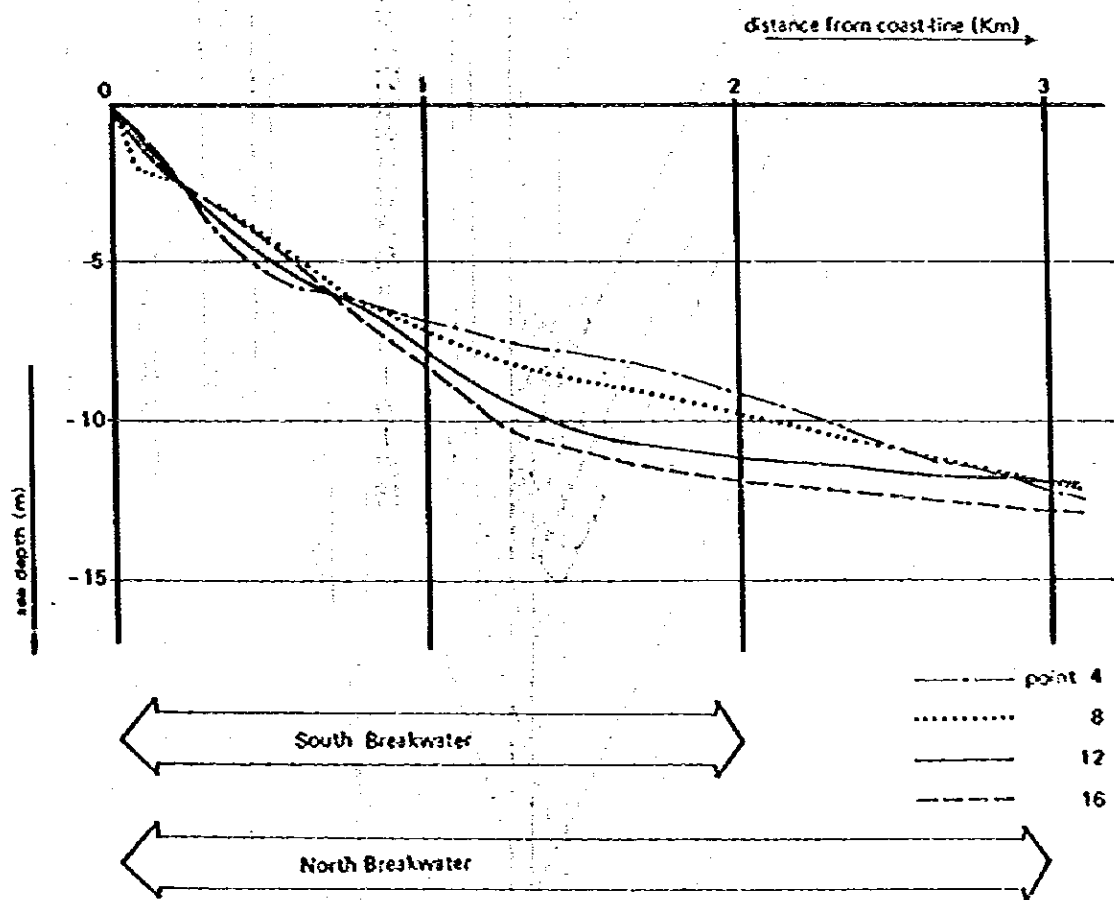
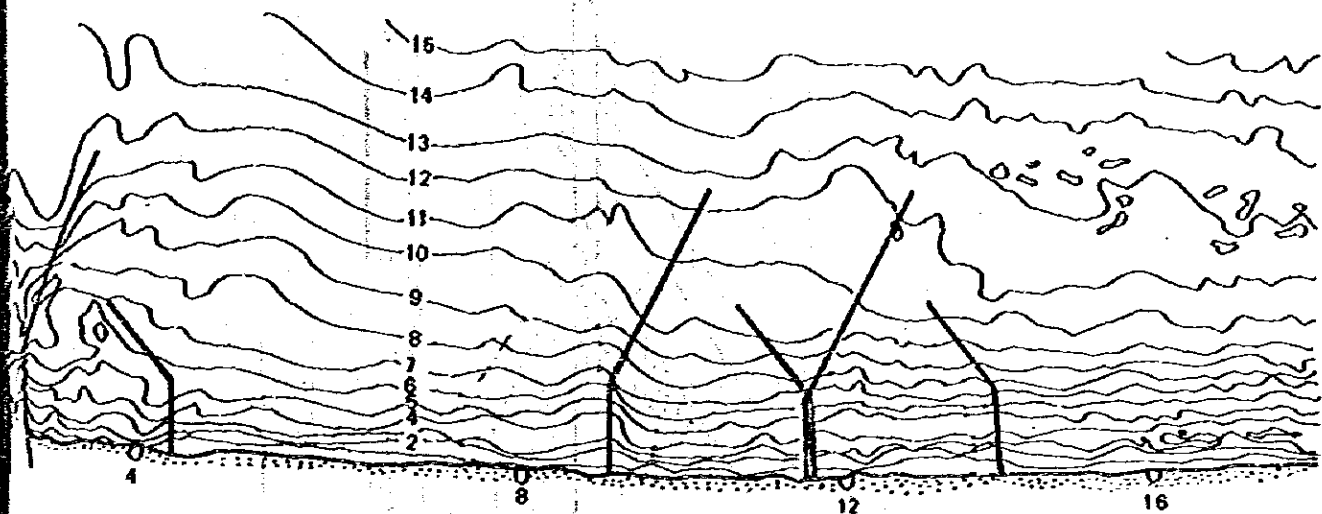
捨石堤、ケーソン混成堤とも天端高は、 $0.6 H_{1/3}$ 以上とし5.0mとした。捨石堤の前面勾配は1:2、背面勾配は1:1.5とし、前面斜を緩勾配にしている。被覆ブロックは35t/個の重量が必要となる。また、天端幅は施工時の余裕も考慮して6mとする。

混成堤は波高と地盤条件を考慮して、マウンド厚を4mとしている。なお、防波堤建設の土質調査は、現在実施中であり、混成堤のように地耐力を必要とする構造は調査の結果を待って確認される必要がある。

(c) 防波堤の構造形式

図Ⅶ-5-(2)、図Ⅶ-5-(3)に示した標準断面で各々建設費を概算した結果、両者はほぼ同額である。ケーソン混成堤の場合は、別途、ケーソン製作のための施設にかかる費用を考慮に入れる必要がある。水深-9.0mを境に深い所ではケーソン混成堤の優位性が著しいものと考えられる。

短期整備計画では、以上の点を考慮のうえ、両構造形式を適宜組み合わせ検討する。



図VI-5-(1) 防波堤位置と水深

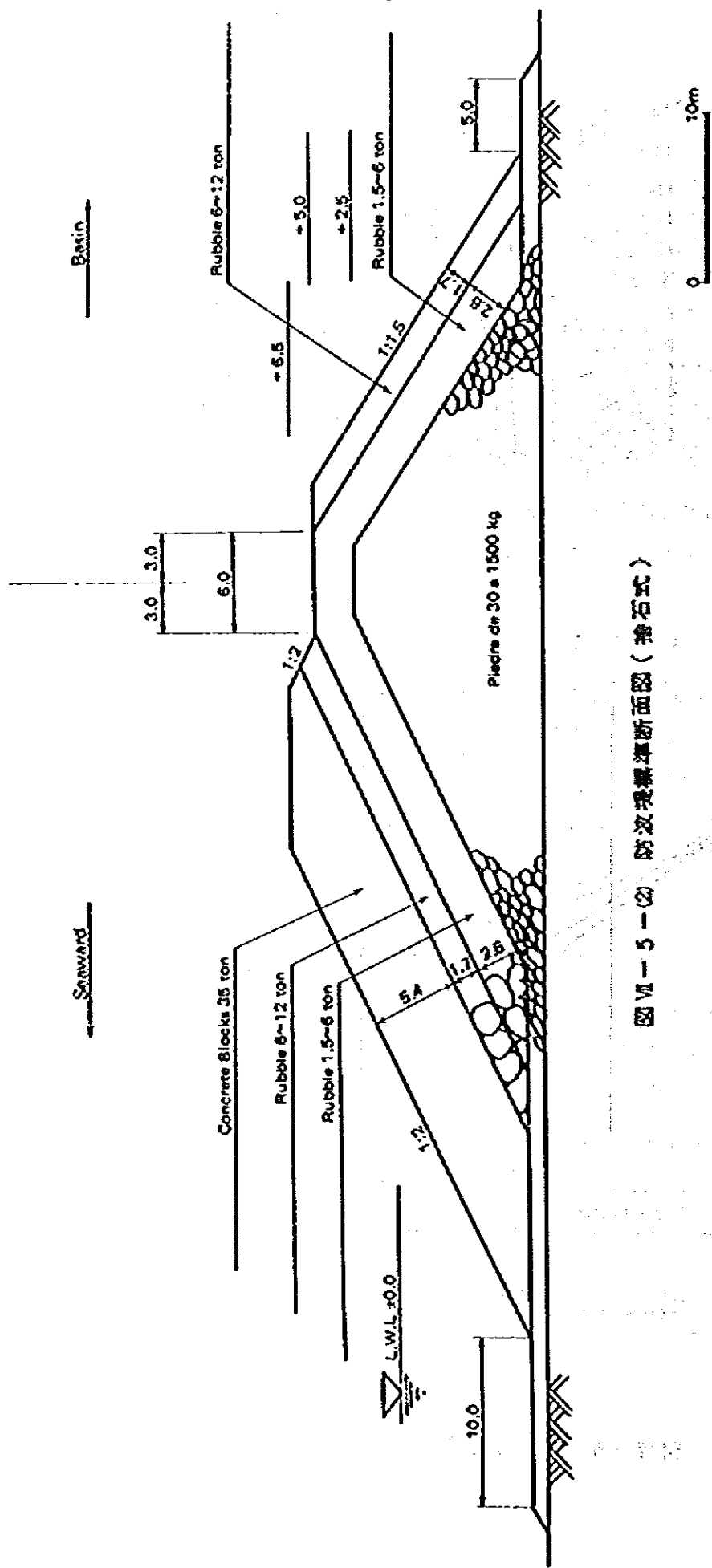
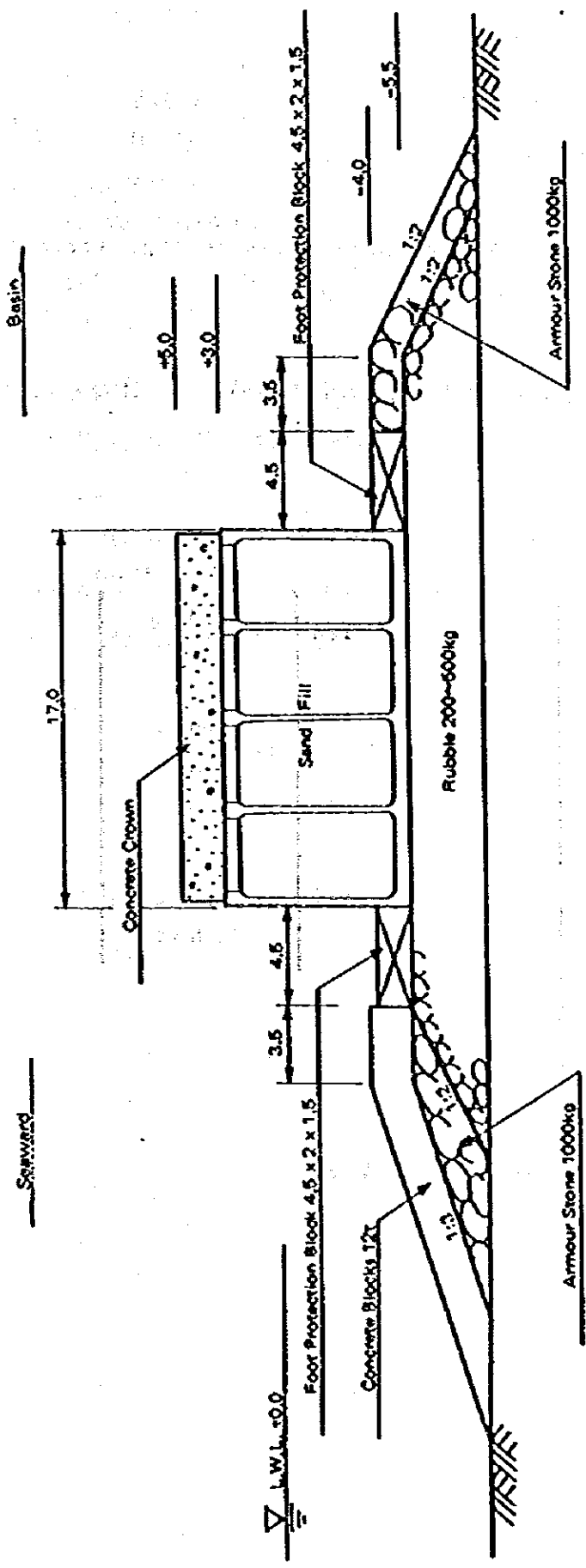


图 VI-5-② 防波堤標準断面图 (抛石式)



図VI-5-(3) 防波堤標準断面図(ケーソン混成式)

(2) 繫船施設

(a) 設計条件

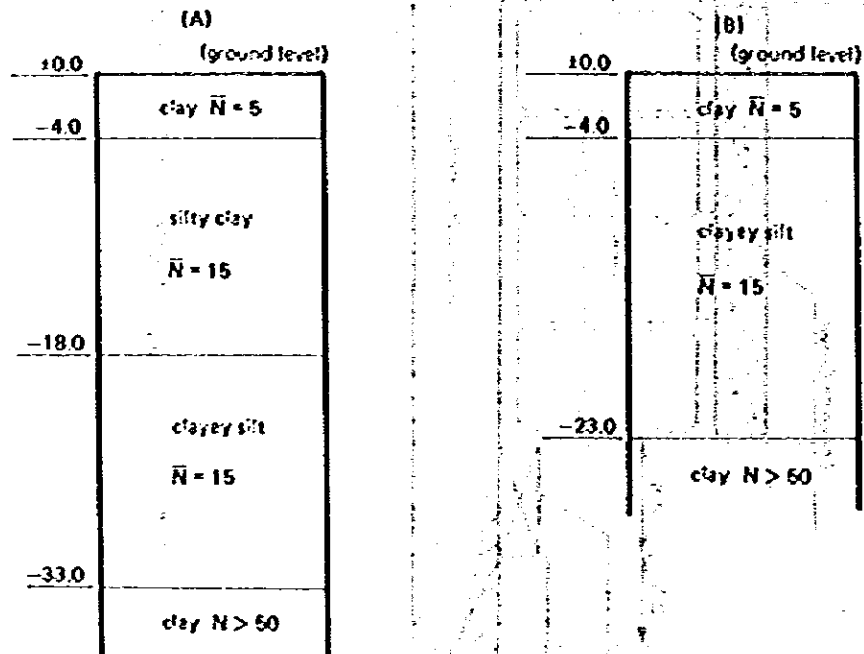
- (i) 水位 H.H.W.L + 1.12 m
 H.W.L + 0.50 m
 L.W.L ± 0.00 m

- (ii) 地震震度 $K_h = 0.05$

[Regionalgacion Sismica de Mexico para Fines de Ingenieria]K18
 トクスパン地域での100年確率地震最大加速度は0.03。

(b) 土質

V章(土質条件)から、繫船施設設計箇地点の代表的土層を図Ⅴ-5-(4)のように想定する。



図Ⅴ-5-(4) 想定土質図

表Ⅴ-5-(1) 設計条件

	Container berth	General cargo berth	Small crafts berth
Crown height (m)	+3.0	+3.0	+2.5
Surcharge (t/m ²)	3.0	2.0	1.0
Design depth (m)	-12.0	-12.0	-4.5
Size of Vessels (D.W.T.)	50,000	20,000	
Cargo handling facilities	Container Crane (Net lifting load 30.5)	Mobile Crane	

IV その他

代表的施設的设计条件を表Ⅴ-5-(1)に示す。

3) 構造形式

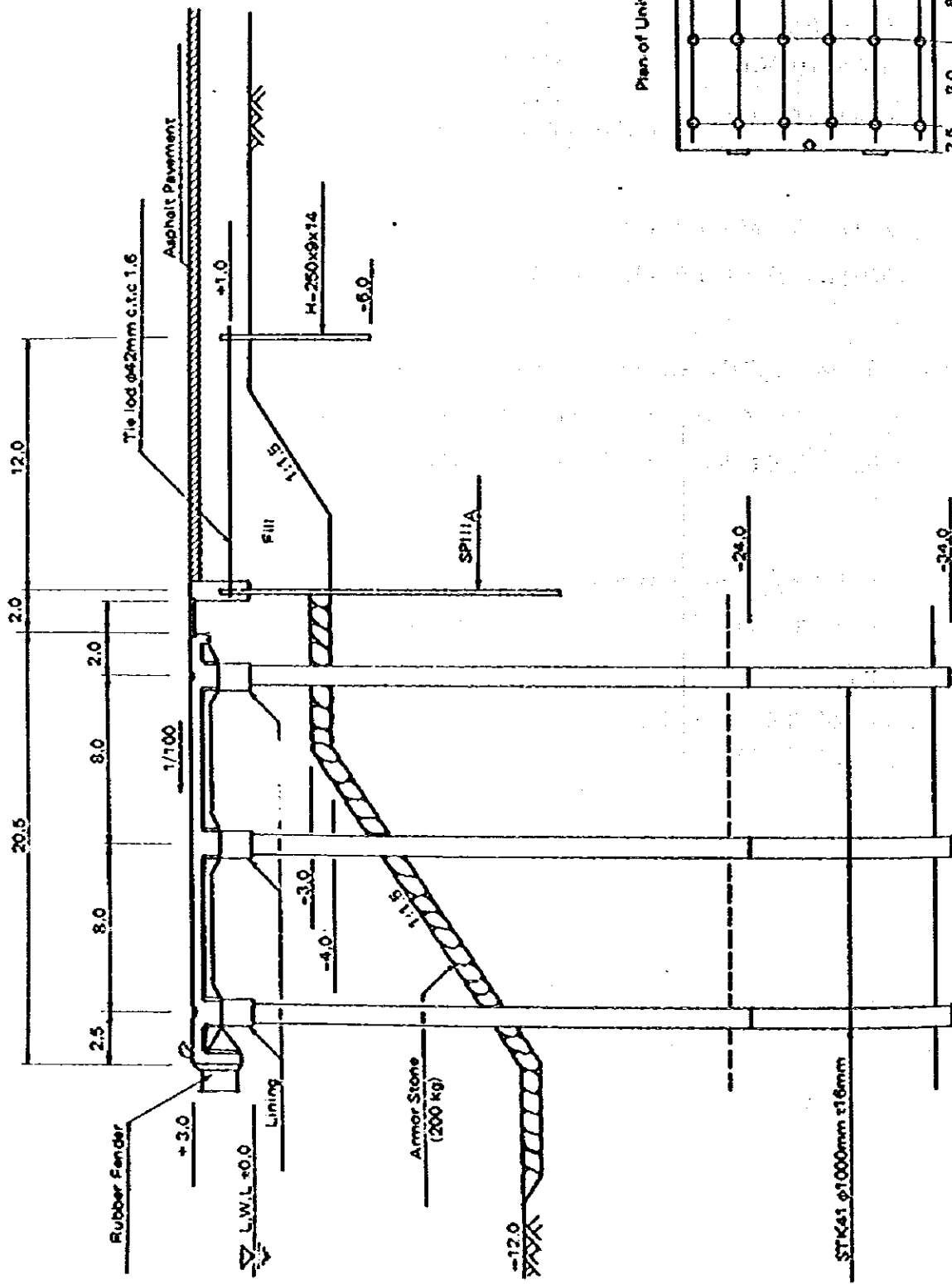
繫船施設の構造形式は、計画箇所の土質、施工条件、荷役形態、対象船舶等を考慮して検討される。マスタープランでは、工事費の見積額に極端な異動を生じないこと、かつ計画の進展に柔軟に対応できることを前提として、構造形式を

コンテナ埠頭、一般貨物埠頭＝鋼管杭式横棧橋

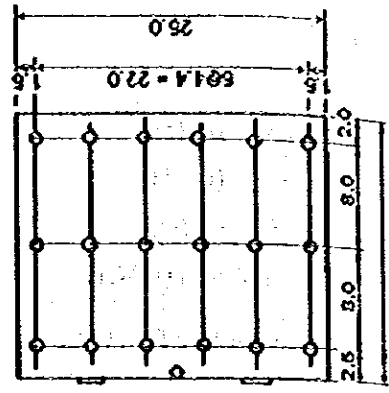
小型船埠頭＝鋼矢板式繫船岸

と設定した。

各施設の代表的な断面を図Ⅴ-5-(5)～(7)に示す。



Plan of Unit Block



850 V.I. - A - (5) - 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 59 - 60 - 61 - 62

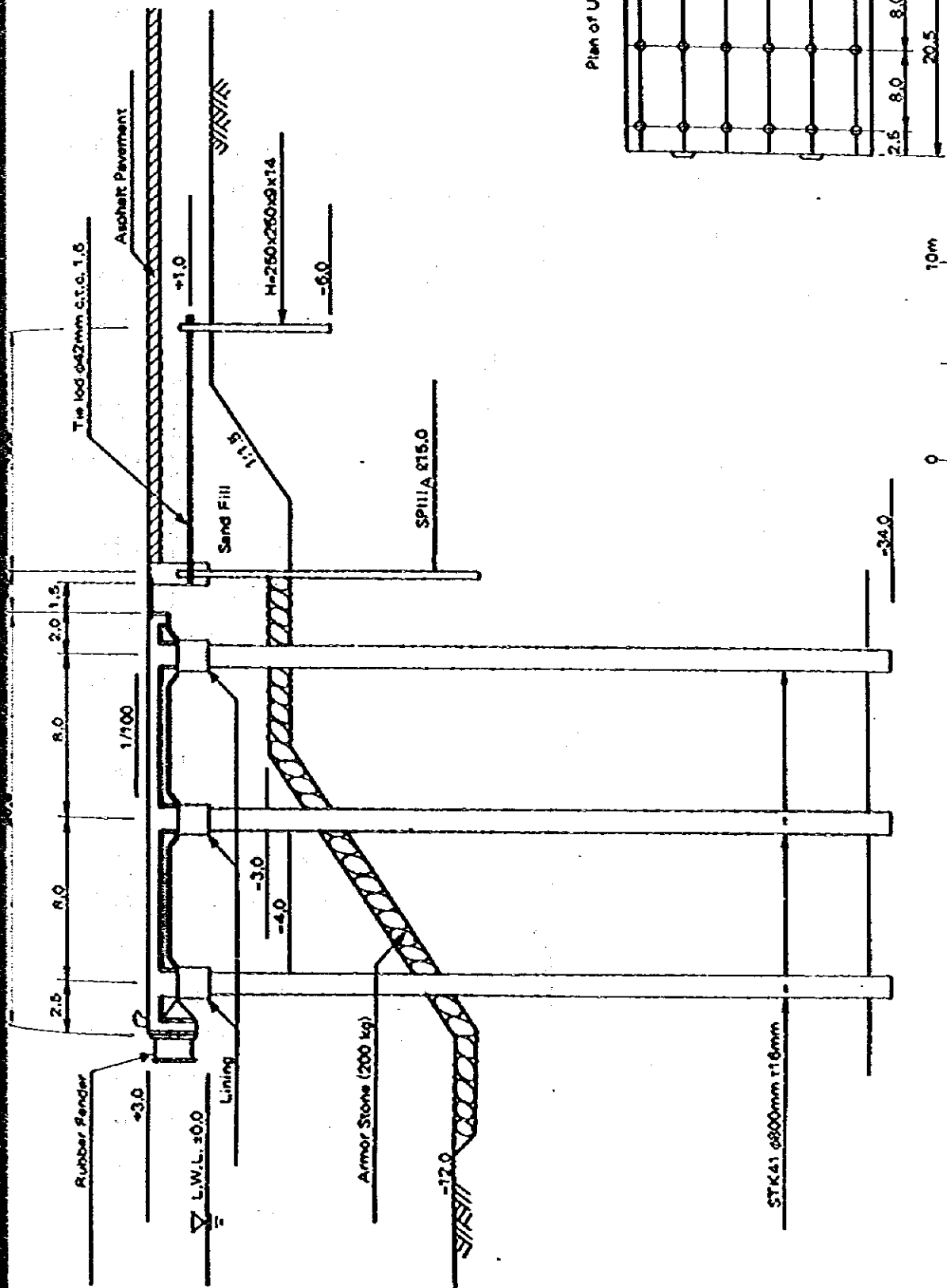
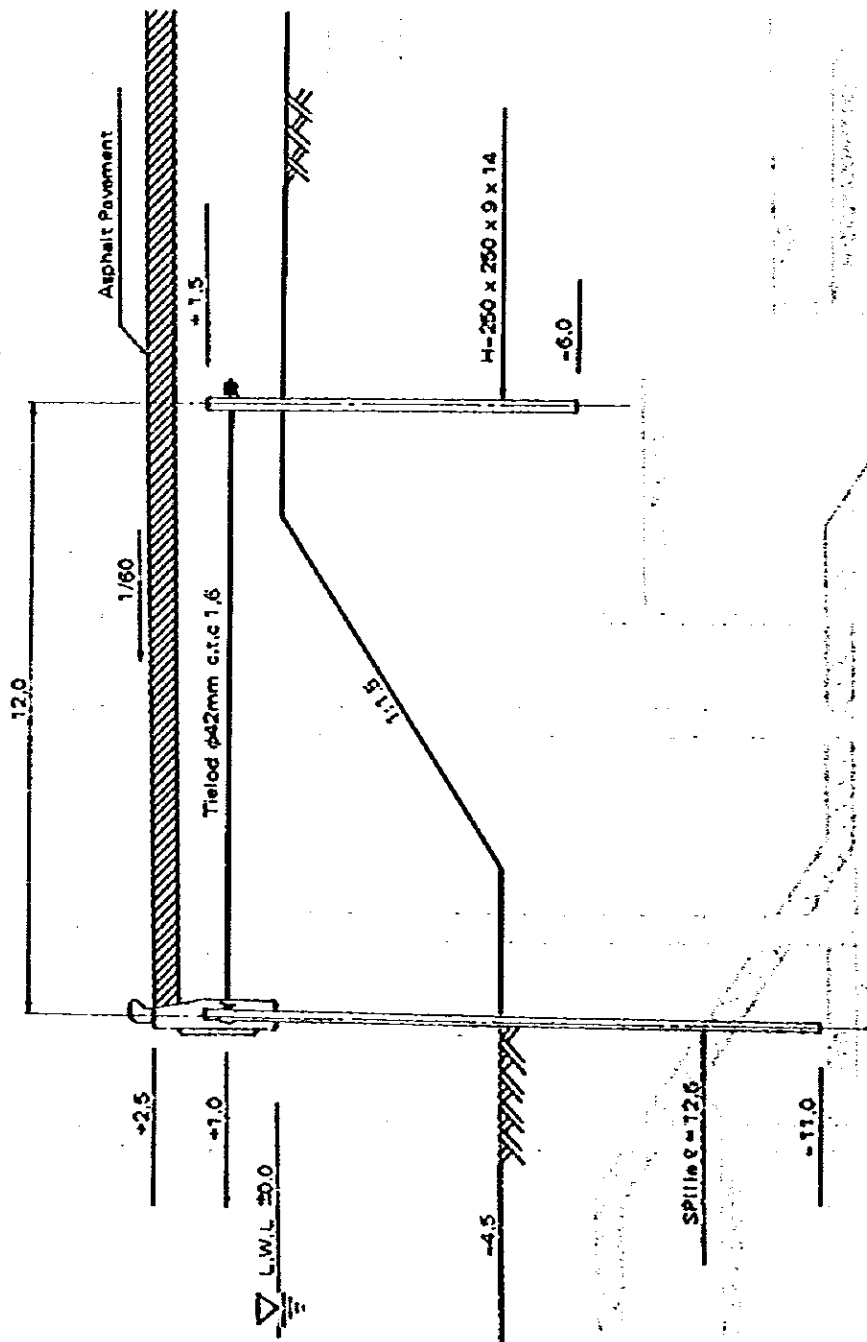


图 VI - 5 - (6) 一般碰貨埠頭標準断面图



圖VI-5-(7) 小型船頭標準断面図

5-2 施 工

(i) 施工資材

本プロジェクトで使用する主要資材について以下に示す。

(a) 埋立材

埋立材は航路浚渫土を利用し、不足分については計画地域の前面海域からの浚渫土を利用する。

(b) 石 材

防波堤、棧橋に用いる捨石、被覆石等の石材は、トクスパンから40～50km程度離れたEl Aguila, La Concha等の採石場から採取する。

(c) コンクリート用材料

セメントは、メキシコ国内で生産されており、このセメントを用いる。

骨材はトクスパンから30km程度離れたPaso de Cazanas, Paso Real等の採石場から採取する。

(d) 道路用材

路盤材はトクスパンから約1.5km離れたEl Ojiteの採石場から採取する。

(e) 鋼 材

鋼管杭、鋼矢板等の鋼材は国内で生産されているが、必要に応じて外国から輸入するなどの手段を講じる必要がある。

(ii) 建設機械・作業船

(a) 建設機械

ブルドーザ、トラック、クレーン、コンクリートプラント等の建設機械はメキシコ国内で多く利用されており、本工事においても利用可能である。

(b) 作業船

メキシコ国内には、クレーン船、浚渫船等の作業船はほとんどないため、本工事に使用する作業船は外国より持ち込む必要がある。

(iii) 労働力

メキシコ国の建設関係の労働力は豊富であり、普通労働者は容易に得られ、また、技能労働者についても土木機械、道路、橋梁、ビルディング関係の労働者は確保できる。しかし、海上工事に従事する作業労働者、船員、潜水夫等はほとんどいない状態に近い。従って海上工事における労働力は外国から確保するなどの手段を講じる必要がある。

(iv) 施工数量

各案別、施設別の施工数量は表Ⅱ-5-(2)に示すとおりである。

表Ⅴ-5-(2) 主要施設の施工数量

Alternatives Facilities	Plan A	Plan B	Plan C
Breakwater	7,700 m	8,600 m	8,600 m
-12 m Piled Wharf	2,150 m	2,150 m	2,150 m
-4.5 m Quaywall	3,735 m	3,735 m	3,565 m
Land Reclamation	4,652 ha	4,647 ha	4,725 ha
Access Channel and Basin	1,103 ha	853 ha	930 ha
Road	-	12,400 m	9,800 m
Railway (including road)	20,700 m	42,000 m	35,300 m

Note: (1) Private wharf is not included.
 (2) Land reclamation for future expansion is not included.
 (3) Quaywall of fishery port and marine are included in -4.5 m quaywall.

(5) 構工法の概要

主要施設の構工法の概要を以下に示す。

(a) 防波堤

1) 捨石工

採石場で発破によって採取した捨石材をダンプトラックで運搬し、ブルドーザによって海中へまき出し持固める。なお、捨石工事、岸壁工事のための静穏な水域を作るためできるだけ先行して行いのが望ましい。

2) 被覆石工

採石場で発破によって採石した被覆石材をダンプトラックで運搬し、捨石マウンド上に据付ける。据付けの方法は、防波堤は輻員が狭いことから、捨石の施工との混雑を避け、海上からの施工とし、台船上に整備したクローラクレーンによって据付ける。

なお、据付けは潜水夫の指示によるものとする。

3) コンクリートブロック工

コンクリートブロックは、作業ヤードで製作した後、据付けを行う。

据付けは陸上からのクローラクレーンによる据付けと、海上からの台船上に装備したクローラクレーンによる据付けを併用する。なお、据付けは、潜水夫の指示によるものとする。

(b) 接岸工事

1) 鋼管杭打設工

鋼管杭の打設は、陸上がアームの長さの関係から不可能と思われるため杭打船により行うものとし、ディーゼルハンマによって打設する。

2) 土留工

被覆石は海上から捨込み、法面の整形を行う。

土留は、鋼矢板又はコンクリート方塊とする。鋼矢板の打設は陸上打ちとし杭打機により打設する。コンクリート方塊の場合は作業ヤードで製作の後トラッククレーンにて据付ける。据付け後は速やかに裏込めを施すものとする。

3) 上部コンクリート工

上部コンクリート工事の施工法としては杭頭部のみ現場打とし、ビームおよびスラブはブロックヤードで製作後据付ける方法と、全て現場打とする方法がある。本計画においては、潮位の影響を受けずにコンクリートを打設することが可能なため、上部コンクリートは全て現場打とする方法が良い。

(c) 岸壁工事

1) 鋼矢板打設工

鋼矢板の打設は陸上打とし、杭打機により打設する。

2) 上部コンクリート工

コーピングコンクリートは現場打とする。

(d) 航路・泊地浚渫工事

航路・泊地の浚渫工法にはグラブ浚渫船、ポンプ浚渫船を使用する方法があるが、浚渫土量、浚渫の能率等からポンプ浚渫船が望ましいと思われる。この場合、ポンプ浚渫船は、8000PS級の大型船が望ましい。

なお、浚渫土の土質が粘土分を多く含む層であるため、ポンプ浚渫による土砂が埋立土として利用できるかどうか調査する必要がある。

また浚渫区の一部には、N値50以上の層があるため、この層の浚渫にはグラブ浚渫船等の使用を考える必要がある。

(e) 用地造成工事

埋立工事の施工法は航路、泊地の浚渫土および前面海域の浚渫土を排砂管で排送して埋立する方法とする。埋立後ブルドーザにより均し、整形を行う。なお、埋立に際しては埋立土の沈下特性が不明なため余盛を見込む必要がある。

(f) 道路工事

砕石した路盤材を敷均し、転圧したのち、アスファルトコンクリートによる舗装を行い、マカダムローラによる転圧、締固め仕上げとする。

5-3 積算

(i) 積算の条件

積算は「港湾計画」の項で示した代替案の概略工費を算定するもので、次の条件に基づいて行った。

- (a) 積算は1982年4月の価格とする。
- (b) 建設資材単価は、現地調査で得た情報を参考として定め使用する。
- (c) 輸入資材、建設機械および作業船の輸送費は含まない。
- (d) 輸入税、事業税等の税金は含まない。
- (e) 本工事にかかる地代、補償費は含まない。
- (f) 専用パースは工場の施設に含まれるものと考え、概算工費には含まない。
- (g) 現地通貨と日本円、アメリカドルとの換算計算は次のとおりとした。

$$1.0 \text{ アメリカドル} = 50 \text{ メキシコペソ} = 250 \text{ 日本円}$$

(2) 概算工費

各案の概算工費は、表Ⅱ-5-(3)、Ⅱ-5-(4)に示すとおりである。

表Ⅱ-5-(3) 概算工費(メキシコペソ)

(Unit: thousand pesos)

Alternative	Plan A	Plan B	Plan C
Facilities			
Breakwater	11,452,000	12,856,000	12,856,000
-12 m Piled Wharf	1,763,000	1,718,000	1,608,000
-4.5 m Quaywall	751,600	751,600	710,800
Land Reclamation (dredging of channel and basin)	22,336,000	16,256,000	18,192,000
Land Reclamation (dredging of front sea)	-	12,000,000	6,300,000
Road	-	1,736,000	1,372,000
Railway (including road)	4,140,000	8,400,000	7,060,000
Total	40,442,600	53,717,600	48,098,800

表Ⅱ-5-(4) 概算工費(アメリカドル)

(Unit: thousand US dollars)

Alternative	Plan A	Plan B	Plan C
Facilities			
Breakwater	229,040	257,120	257,120
-12 m Piled Wharf	35,260	34,360	32,160
-4.5 m Quaywall	15,032	15,032	14,216
Land Reclamation (dredging of channel and basin)	446,720	325,120	363,840
Land Reclamation (dredging of front sea)	-	240,000	126,000
Road	-	34,720	27,440
Railway (including road)	82,800	168,000	141,200
Total	808,852	1,074,352	961,976

Note: Facilities of cargo handling equipment, etc. are not included.

5-4 評価

第4章2.で得られた3つの港湾計画案に対し、ここで評価を行い、最も望ましい案の選定を試みた。

評価の項目については、これがマスタープランの評価であることから、社会経済的な評価項目よりも、環境への影響を含む技術的な評価項目を選定することが妥当と考えられる。なぜなら、長期計画においては、社会経済条件の変化が、正確に予測しかねること、及び、計画自身開発の成果よりも、計画自体の技術的な実現可能性の方が重視されるからである。

選択された評価項目は、以下のとおりである。

- (a) 操船
- (b) 港湾利用
- (c) 工場立地
- (d) 将来の拡張
- (e) 漁工
- (f) 航路増設
- (g) 環境に与える影響

評価は、上記の各項目について、定量的に行うことが望ましいが、データの制約、計画の程度は判断して、定性的な評価で十分であると考えられる。評価は、各項目別に、4段階評価（良、普通、やや劣る、劣る）とし、この判断の基準は、専門的見地より、各項目別に相対的な判断をえたものである。

表M-3-(5)に検討結果を示す。

各案の工費については、表M-5-(3)に述べたとおり、A案が最も安く、次いでC、B案の順であった。しかしながら、上に述べた検討結果を踏まえ総合的に判断すると、工費は3つの内最も安くはなるが、B案が最良と思われる。

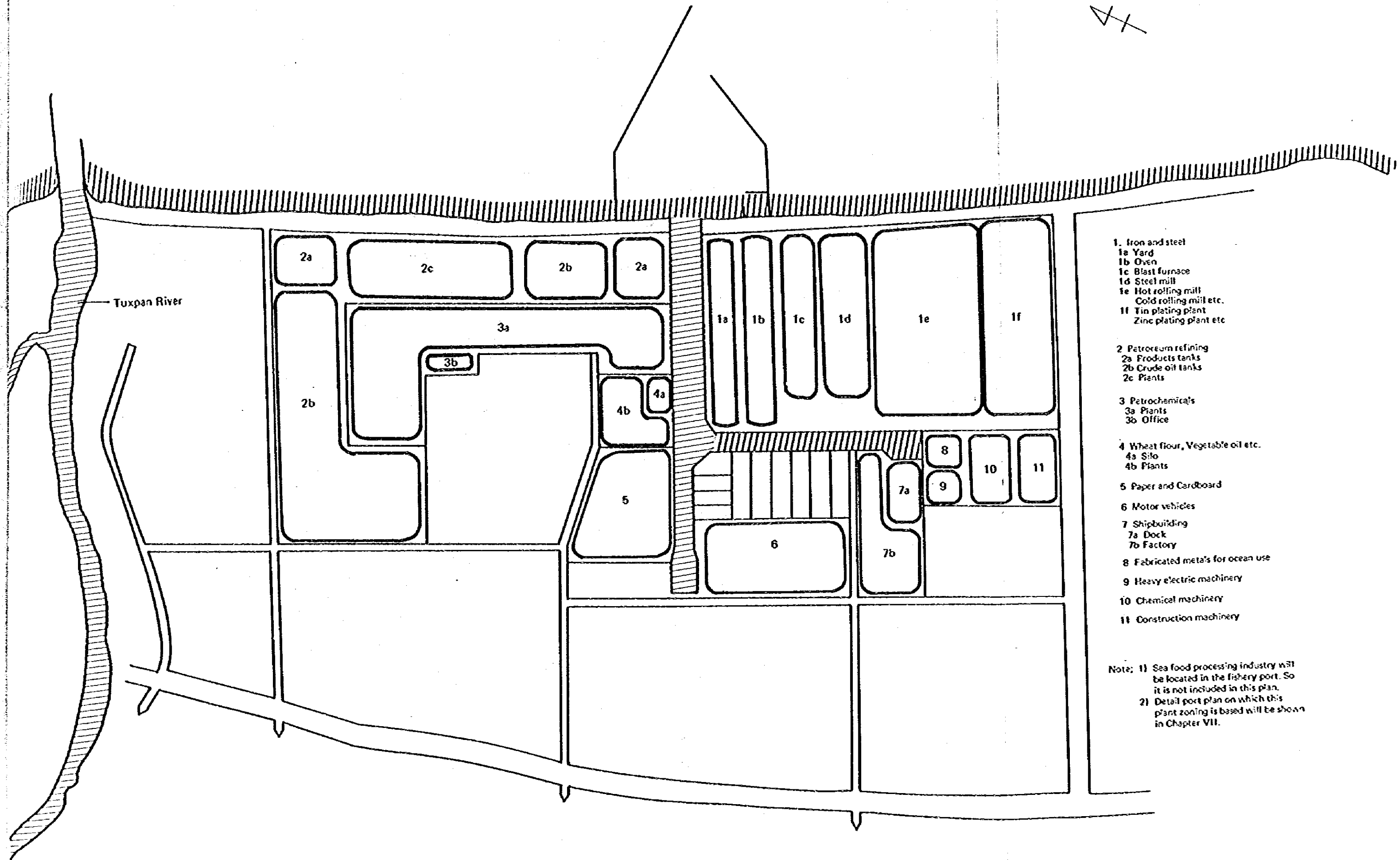
5-5 工場のゾーニング

B案に対し、各工場プラントのゾーニングの検討結果を図M-5-(8)に示す。

表Ⅶ-5-(5) 代替案の評価

Items to be evaluated	Evaluation			Comments
	A	B	C	
Ship maneuverity	Channel length	△	⊙	As channel (inside port) becomes long, it takes long time for ships berthing and makes more congestion.
	Ship maneuverity (outside port)	△	○	A: Be affected with the current of the river
	Ship maneuverity (inside port)	○	⊙	C: Ship can enter from main to secondary channel without tugboat.
	Commercial port location	△	○	Location near the port entrance is favorable for construction
Port utilization	Shape of the commercial wharf	○	△	Partly deformed shape.
	Fishery port location	⊙	⊙	Fishery port is located at inner part of the river near existing facilities. Calm water is procured. Less crowded due to the separation with marina
	Steel iron wharf	○	○	L shaped water front is favorable for loading materials and unloading the products.
	Machine industry	○	△	C: Not procurany water front for machine industry.
Industry location	Iron and steel	x	○	A: Location of steel iron is inner part of petroleum refining and chemicals. Unfavorable of ship passing and cool water procurement.
	Shipbuilding	△	○	A: Shipbuilding location is a little distant from steel iron.
	Soil condition	△	○	A: Soil condition for industrial areas is comparatively bad.
	Open space	⊙	○	A: Wide open space in south. B: Compact open space in west and north.
Construction work	Channel extension	△	○	C: Open space in west leaves partly narrow.
	Soil balance	⊙	△	A: Further channel extension is comparatively difficult.
	Dredging	○	△	A: Balance of the dredging and reclaimed volume is favorable.
	Soil condition	○	△	C: Dredging area soil is somewhat solid.
Situation in channel	Outer channel	△	○	A: Offshore construction work is affected by ship.
	Existing channel	x	○	A: Lower section seems to be caused because of flat sea bottom.
	Air pollution	△	○	A: Construction of new north breakwater will increase the sand deposit at the existing approach channel.
	Water pollution	△	○	A: Iron and steel industry most effectable to air pollution is near residential area. A: Drainage water from paper and cardboard industry may pollute river or canal.

Note: ⊙ Better ○ Good △ Average x not good



1. Iron and steel
 1a Yard
 1b Oven
 1c Blast furnace
 1d Steel mill
 1e Hot rolling mill
 Cold rolling mill etc.
 1f Tin plating plant
 Zinc plating plant etc

2 Petroleum refining
 2a Products tanks
 2b Crude oil tanks
 2c Plants

3 Petrochemicals
 3a Plants
 3b Office

4 Wheat flour, Vegetable oil etc.
 4a Silo
 4b Plants

5 Paper and Cardboard

6 Motor vehicles

7 Shipbuilding
 7a Dock
 7b Factory

8 Fabricated metals for ocean use

9 Heavy electric machinery

10 Chemical machinery

11 Construction machinery

Note: 1) Sea food processing industry will be located in the fishery port. So it is not included in this plan.
 2) Detail port plan on which this plant zoning is based will be shown in Chapter VII.

図W-5-(8) 工場プラントのゾーニング