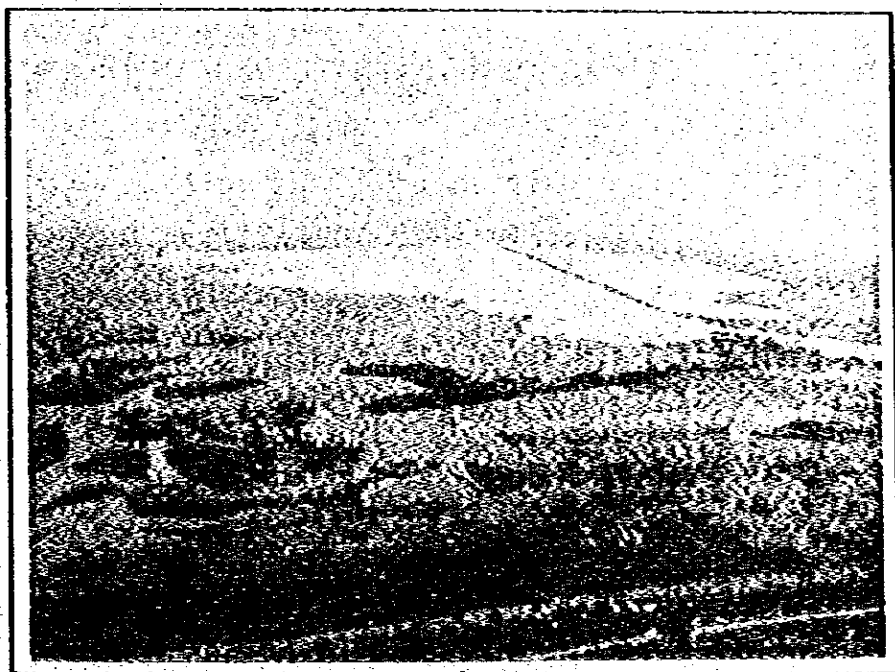


## 第Ⅵ章

# トクспан工業港の社会経済条件



Tampamachoco 湖

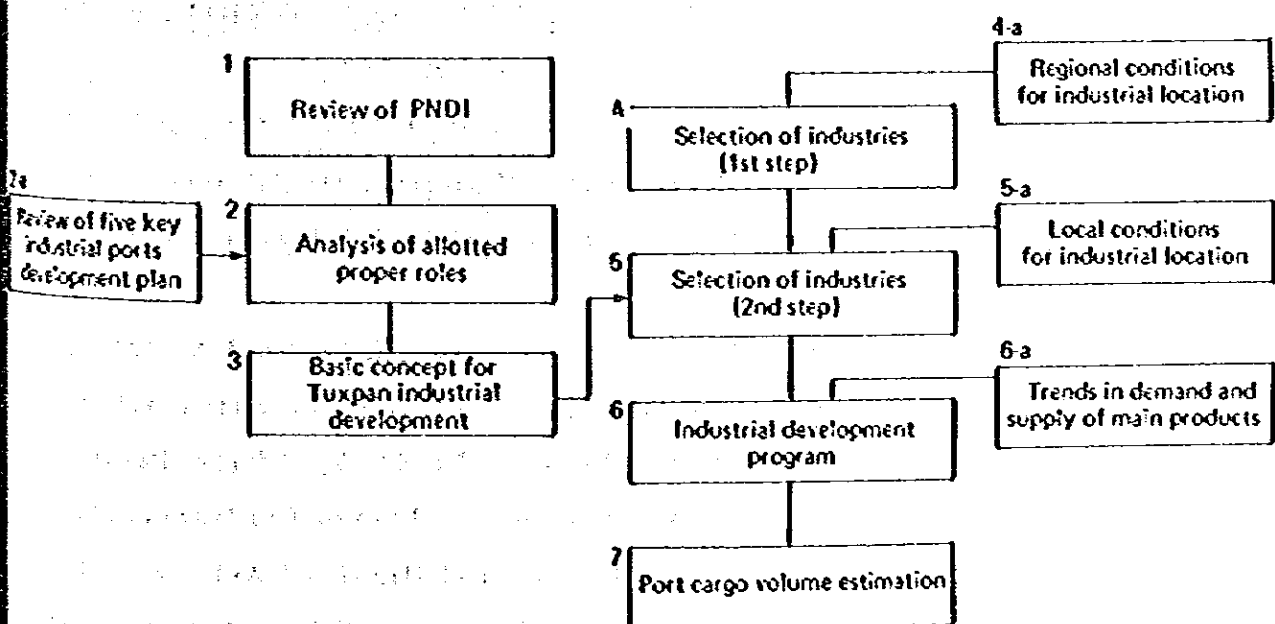


## 第Ⅵ章 トクспан工業港の社会経済条件

### 1. 工業立地

本節では、トクспан工業地区へ立地すべき工業の選定を、次の手順で行う。(図Ⅵ-1-(I)参照)

- (1) 国家工業開発計画のレビューにより、メキシコ国の産業政策における戦略的目標と其中的でトクспанの位置づけを明らかにする。
- (2) 既存の5大工業港の計画をレビューし、メキシコ国における工業開発政策の一貫性の中で、トクспан港工業開発の位置づけを明確にする。
- (3) 上記のレビューをもとに、トクспан地域の工業開発の基本的方向を定める。
- (4) トクспан工業港地区に立地すべき工業の選定は2段階に分かれている。第1次選定では、トクспан地域の広域的な工業立地条件を把握し、これに適合している業種を選定する。
- (5) 第2次選定では、まずトクспан地域の地域的な工業立地条件を把握し、これに適合する工業を第1次選定業種の中から選び出す。次にこれらの広域的工業立地条件、地域的工業立地条件に適合する業種の中から、上記の工業開発の基本的方向にも適合する業種を選定する。
- (6) 第2次選定の結果得られた業種について、製品の需給動向等をもとに、トクспан工業港地区の工業開発プログラムを作成する。開発プログラムでは、プラントのスケールメリット、プラントの単位規模等を考慮して、工場の生産規模、操業時期等を設定する。
- (7) 最後に、工業の港荷貨物について、機関分担の考え方、貨物の特性、発生地点、集中地点等を考慮してその量を内外貿易別に算定する。



図Ⅵ-1-(I) 工業立地の検討手順

## 1-1 国家工業開発計画のレビュー

国家工業開発計画では、第1章でも言及したように、基本的な戦略目標として以下の5項目を掲げている。

- (1) 基礎消費財の生産を優先するように生産構造を再編成すること。
- (2) 輸出を拡大し、また効果的に輸入代替できる生産性の高い工業部門の発展を促進すること。
- (3) 国に賦存する天然資源を高度に利用し、高付加価値産業部門を発展させるよう工業構造の高度化を図ること。
- (4) 経済活動の地域的分散を図り、投資を陸海、国境その他の地域に向けて行うこと。
- (5) 成長率の高い工業部門における寡占的な集中傾向を回避し、大企業と中小企業の連携を図ること。

この基本的戦略目標の(1)、(2)、(3)を達成するために、農水産物加工品、資本財、耐久消費財等90部門にわたる、優先開発工業部門を定めている。また、(4)を達成し、かつ優先開発工業部門を展開する場として、工業優先開発地域を定めている。

トクスパン工業港は、Altamira, Ostion 等先行する5大工業港に続く工業優先開発地域として位置づけられている。そこで、トクスパン工業港の立地業種として検討する工業は、上記の優先開発工業部門をベースとする。

## 1-2 トクスパン工業港の機能分担

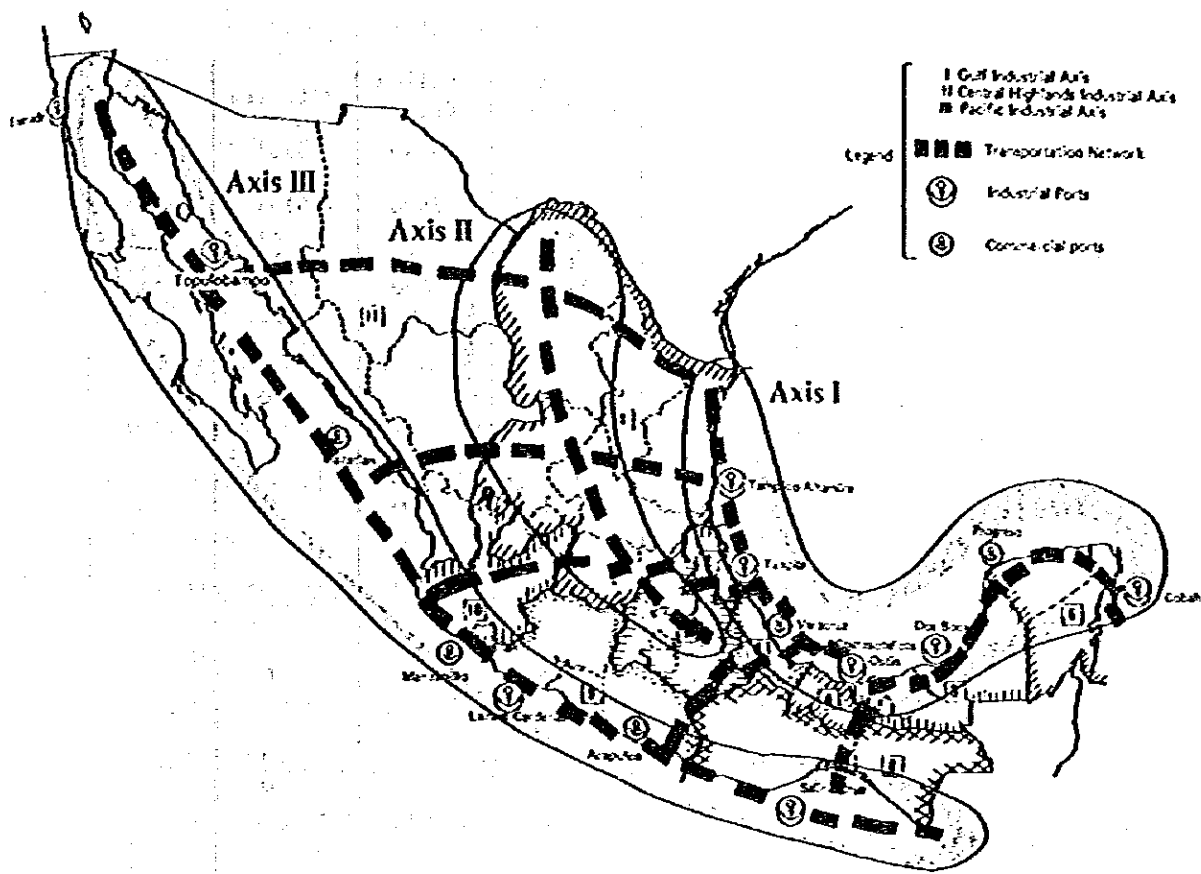
本項では、メキシコ国における一貫した工業開発政策のもとでのトクスパン港工業開発の位置づけを行う。

メキシコ国の工業は、メキシコシティを中心とする首都圏に50%（国内総生産ベース）ほど集中しており、このシェアを工業分散化により引き下げることが大きな政策目標の一つである。このための施策として陸海部の工業港の開発が取り上げられている。

メキシコ陸海部の工業港開発は大平洋側とメキシコ両側でそれぞれ特長ある開発が進められている。この2つの工業開発ゾーンと、Mexico City, Monterrey, Guadalajara の既存の中米高原の内陸工業ゾーンとあわせて国全体としてそれぞれ性格の異なる3つの工業ゾーンを形成している（図VI-1-②）。

これらのゾーンには、調和のとれた統一した工業開発政策が立案されつつあるのである。

IのGulf Industrial Axis の中では、本地域の特性を活かして、Altamira, Ostion, トクスパン, Dos Bocas, Cobah の工業港が建設または計画されている。またIIIのPacific Industrial Axis の中では、Ensenada, Topolobampo, Lazaro Cardenas, Salinas Cruz の工業港が建設または計画されている。IIのCentral Highland Axis の中には、既存のMexico City, Monterrey, Guadalajara の既存工業地帯がある。この3つのAxisの工業機能の分担については、今後さらに研究していく必要があるが、このAxis を成立させる



図VI-1-(2) 国家工業開発計画における3つの軸

これは、2つの基幹的な交通ネットワーク、Axisの中を貫くLineと、Axis間を横に連結するLineがどうしても必要であろう。Axis IとIIIの縦貫ネットワークとしては、内航海運が大きな役割を占めることが期待されるとともに、今後の工業開発の方向の中で総合交通体系の設けが望まれる。

墨西哥工業開発の方向はAxis IとIIIとで資源分布、背後及び外国の市場条件の違いから必然的に異なった様相を示すものとみられる。

この観点から、先行する5大工業港の計画をレビューしてみると、表VI-1-(1)のとおりである。

表B-1-1(1) 主要工業港の開発計画

CONDITIONS FOR INDUSTRIAL LOCATION		Lázaro Cárdenas	Salina Cruz	Altamira	Ostion	Dos Bocas
CONDITIONS FOR INDUSTRIAL LOCATION	Total area (ha)	4166	6548	8987	11270	4,059
	Plant area (ha)	2729	2608	5185	6580	4,639
	Fresh water (m <sup>3</sup> /sec)	25	25	25	8	-
	Water depth (m)	-16	-14	-18	-14	-21
	Distance from DF (km)	750	800	550	750	850
	Population of capital city (10 <sup>3</sup> persons)	60	-	650	120	-
TYPES OF KEY INDUSTRIES	Feedstuffs, Foodstuffs	o		o	o	o
	Pulp, paper and related products				o	o
	Petroleum refining	(o)	o			o
	Basic petrochemicals, including derivatives	(o)	o	o	o	o
	Chemical fertilizers	o	o			o
	Synthetic rubber, plastics, tyres			o	o	o
	Cement and related products	o				o
	Pig iron and steel with blast furnaces and rolling facilities	o		o		o
	Secondary steel processing	o		o		o
	Non-ferrous metals and products			o		o
	Industrial machinery	o			o	
	Household electrical appliances				o	
	Motor vehicles				(o)	
	Shipbuilding	o				
	Plastic products	o		o		
	Fabricated construction products	o			o	

Note: o; Industry already located or proposed in each industrial port.

( ); not concreted in the plan

- ; no available data

Axis 州では、Altamira, Ostion が鉄鋼、石油精製を中心とする装置型臨海工業の興隆。Dos Bocas では石油精製、石油化学工業の開発が中心となっている。この中で、トクスパン性格を考慮すると最も重視すべきはメキシコシティとの距離である。これはもっとも重要な立地条件の一つである。

メキシコ国の最大の消費市場であるメキシコシティとの距離はAltamiraが550kmと最も近接しているが、トクスパンは約380kmとAltamiraよりさらにメキシコシティに近接している。トクスパンは、工業港の中ではもっとも市場条件に恵まれているといえよう。

母都市の人口は、Tampico を控えたAltamira が約650千人ともっとも多く、都市施設集積があるが、その他は60～120千人と比較的小さく、今後都市施設の形成が必要とされる。トクスパンも約89千人とやや小さいが、開発区域内のPoza Rica, Alamo を含めると311千人に達し、Altamira工業港につぐ人口規模である。

業種については、以上の優位な市場条件を踏まえ、他工業港との適切な機能分担のもとに、メキシコ沿岸工業開発として、調和のとれた発展をめざすことが望まれている。

### 1-3 工業開発の基本的動向

(i) トクスパン開発地区に立地する工業の果たすべき役割は以下の通りである。

- 1) 社会経済活動の地方分散化への寄与
- 2) 工業構造高度化への寄与
- 3) 地域資源の活用、地域産業の振興
- 4) 輸入代替化促進、輸出促進

(ii) それぞれの役割に対応する工業としては、以下のようなものが考えられる。

(a) 社会経済活動の地方分散化

地方における産業の振興、雇用の増加など経済活動の拡大を図るためには以下のものが考えられる。

- 1) 小麦粉、セメント製品等の地域的な需要を指向する工業
- 2) 農産物加工等、地方資源を指向する工業

トクスパン工業港に限定してみると以下の工業が考えられる。

- 1) 資源を指向する石油精製、石油化学等の基幹資源型工業
- 2) 港務利用度の大きい建設機械、重電機等の資本財工業
- 3) 小麦粉、飼料等の港務を介する物資の加工を行う工業

(b) 工業構造の高度化

メキシコ国の工業開発では、石油精製、石油化学、鉄鋼などの基幹資源型工業が中心的位を占めてきた。(表VI-1-1(2)参照) 現在、基幹資源型工業の生産する素材を利用し、付加価値を高める機械工業や二次石油化学工業も成長するきざしを見せている。今後は、これらの基幹資源型工業に関連し、付加価値生産性の高い工業の育成を図ることが必要である。このために、必要な条件がトクスパン開発地区の条件と適合する機械工業等の立地が考えられる。

表VI-1-1(2) 工業製品の財別比率

	1965	1972	1977
Consumer goods	60.2	56.1	52.8
Intermediate goods	24.5	26.8	29.5
Metals and machineries	15.3	17.1	17.7
Total	100.0	100.0	100.0

Source: Banco de Mexico and Pemex.

(c) 地域資源の活用、地域産業の振興

開発地域には膨大な埋蔵量を有する Chilcontepec 油田があるので、これを利用する原油輸出基地、石油精製及び石油化学、化学機械等の関連工業の立地が考えられる。また、開発地域及び周辺地域の豊かな農水産物資源を加工するアグロインダストリーの育成を図ることも考えられる。

(b) 輸入代替化促進、輸出促進

重機械や工作機械、電子機器等の高度な技術を要し、付加価値の大きい製品は現在大半を輸入に頼っている。(表VI-1-(3)参照) しかし、今後は外貨の有効な利用、工業のバランスある発展を期するためにもこれらの製品の国内生産を図ることが必要である。また、石油化学工業や自動車工業の生産力は国際的にみても高い水準に達しつつあり、又は達する可能性が高く、今後の輸出戦略産業となることが考えられる。これらの工業のうち立地において必要な条件がトクспан開発地区の条件と適合するものの立地が考えられる。

表VI-1-(3) 資本財の輸入比率事例

Type of Industry	Import/ Demand (%)	Source
Machine tool	98	American Machinist, Economic Hand Book, Machine Tool Industry (1975)
Heavy electric machinery	50	NAFINSA-UNIDO Report (1977)
Construction machinery	85	" (1977)

(3) これらの工業の中でも、トクспан工業港地区に望ましい工業は、大規模港荷に隣接しているという特性を生かしうる、臨海性工業であると考ええる。

#### 1-4 業種選定

工業開発の基本的方向に従って、以下の2ステップを通じ開発地域及び工業港地区での立地業種を選定する。

1) 第1段階(第1次選定)

開発地域の持つ広域的な立地条件に適合する業種を選定する。

2) 第2段階(第2次選定)

第1段階の選定結果をもとに、工業港地区の持つ地域的な立地条件に適合する業種を選定する。

(I) 第1次選定

(a) 業種選定の基準



開発地域の持つ広域的立地条件のうちで工業立地を誘引するものとして評価しうる立地条件は以下の通りである。

- 1) アメリカ東海岸とヨーロッパ大陸とを隔むメキシコ湾に面している。
- 2) メキシコにおける人口、産業の大集積地であるメキシコシティにもっとも近接した港湾である。
- 3) メキシコ湾岸に面するAltamira, Ostionの中間地点にある。
- 4) 膨大な埋蔵量を有するChicontepec油田地帯を付近に控え、また農産物などの産物に恵まれている。

以上の点を考慮すると、業種選定の基準としては、以下のような項目が考えられる。

- 1) 外資機能を生かしうる財の生産、加工の機能を持つ業種であること。
- 2) メキシコシティ等の都市を支えるのに必要な財の生産、加工の機能を持つ業種であること。
- 3) メキシコ湾岸に面する先行工業港の工業生産に関連した製品の生産、加工の機能を持つ業種、もしくは先行工業港の工業生産を支える財の生産、加工の機能を持つ業種であること。
- 4) 地域資源、産物を活用した製品の生産、加工の機能を持つ業種、もしくは地域資源、産物の生産を支える財の生産、加工の機能を持つ業種であること。(2つの基準が含まれる)

#### ④ 第1次選定業種

国家工業開発計画にそって高い優先度を与えられた業種およびCPD<sup>\*</sup>の作成した「トクспан工業港計画」において選定された業種(これらの業種群を基礎業種群と称する)を対象とし、(a)の業種選定の基準との適合性を検討した。この結果、業種選定の基準との適合度の高い業種すなわちトクспан地域の広域的な立地条件をよく生かし得る業種を選定した。適合度の高い業種とは、6項目のうち2項目を満足するものである。

しかし、陸海性工業については、これが工業港という基本的な条件に対応することから、上記の基準項目のうち1項目のみに適合する業種についてもとりあげた。また、CPDの計画において選定された業種については、基準項目に適合度が低くとも、地域的立地条件、地域の要望に対応して選定されたものとみられるので適合業種としてとりあげ、次節以降の検討を加えることとした。

基礎業種群のうち適合業種として表VI-1-(d)に示すように53の業種が選定された。

---

\*CPD: Coordinación de Proyectos de Desarrollo

表Ⅱ-1-(4) 第 1 次 選 定 業 種

Industrial type	Priority in the PDI	Products capable of utilizing the port functions for foreign trade						Products required to support hinterland cities	Products related to the key industries		Products related to the regional resources & production		Remark
		Supporting products	Related products	Supporting products	Related products	Supporting products	Related products						
A. Port & coastal area oriented industries													
1. Sea food products	I												Food industry complex
2. Marine animal meal	I												
3. Wheat flour	I		○	○									
4. Vegetable oils and fats	I		○	○									
5. Feedstuffs	I		○	○									
6. Sugar products	I				○								
7. Agricultural chemicals (chemical fertilizers)	I		○					○		○	○	○	Machine industry complex for the oil and petrochemical industry
8. Machinery and equipment for land and sea prospecting and drilling	I									○		○	
9. Valves, valve-trains, connections, etc.	I											○	
10. Motor pumps, motor compressors etc.	I											○	
11. Tubular heaters	I											○	
12. Drilling, street and processing pipes	I											○	
13. Machinery and equipment for the generation, conduction etc.	I											○	Machine industry complex for the electrical industry
14. Boiler injection and high volume pump	I											○	
15. Machinery and equipment for the construction industry etc.	I							○		○			
16. Diesel engines, tractor trucks, etc.	I		○									○	
17. Motor vehicles	I		○	○								○	
18. Shipbuilding	I		○									○	
19. Parts and components for the ship-building industries	II								○			○	
20. Heavy loading, machining and welding equipment	I							○				○	
21. Industrial boilers and heat exchangers	I								○			○	
22. Soaps and detergents	II										○	○	
23. Paper and cardboard	II										○	○	
24. Fibers derived from petrochemicals	II										○	○	
25. Widely used intermediate petrochemicals	II		○							○		○	
26. Synthetic rubber and resins, etc.	II		○							○		○	
27. Inorganic acid and salts	II									○		○	
28. Plate glass for construction	II											○	
29. Pressboard and plywood	II											○	
30. General sawing	II											○	
31. Iron and steel			○	○								○	
32. Cement			○	○								○	
33. Petroleum refining			○	○								○	

表Ⅱ-1-(4) ( 続き )

Industrial type	Priority in the PND	Products capable of utilizing the port functions for foreign trade	Products required to support the port functions		Products related to the key industries	Products related to the regional resources	Products selected in CPD report	Remark
			Supporting products	Related products				
B. Other industries								
1. Natural milk, cream etc.	1		○				○	
2. Processing, packing and packaging of meat	1		○				○	
3. Processing of fruits and vegetable	1		○				○	
4. Ingredients for the preparation of food stuffs	1		○				○	
5. Machinery and equipment for food processing	1		○				○	
6. Wheeled tractors, harvesters, etc.	1						○	
7. Pumps, valves, connections, etc.	1			○				
8. Yarns, textiles, finished products made from cotton, etc.	1		○				○	
9. Dress garments and domestic use garment, etc.	1		○				○	
10. Leather goods	1		○				○	
11. Cardboard, glass, plastic or tinplate	1		○			○	○	
12. Equipment and instruments for medical and hospital use	1		○				○	
13. Pharmaceutical products, etc.	1		○				○	
14. Plastic products for construction	1		○				○	
15. Bricks, roof tiles, etc.	1		○				○	
16. Cement based construction materials	1		○				○	
17. Clay, tile or porcelain bathroom furniture	1		○				○	
18. Malt liquors and soft drinks	1		○				○	
19. Crackers and food paste	1		○				○	
20. Motor vehicles parts and accessories	1		○				○	

Note: Type I is given higher priority than type II in the PND.

## (2) 第2次選定

第1次業種選定結果をもとに、工業港地区独自の条件を考慮して、業種を選定する。

工業港地区における地域的な立地条件としては次のような点が評価しうる。

- (a) 大水深の専用埠頭が得られる。
- (b) 大規模で平坦な用地が得られる。
- (c) ダム建設を前提として、大量の淡水が確保しうる。ただし、ダムサイトについては未定である。
- (d) 海水が利用しうる。
- (e) 道路、鉄道等のインフラストラクチャーの整備が平行して進められる。

上記の条件には原材料の大量輸送が必要で工業用地、工業用水、排水等の所要規模の大きい、大規模な臨海型工業及び港湾貨物を加工する工業が適合する。

そこで、トクспан工業港地区においては、第1次選定の結果得られた適合業種のなかから臨海及び臨海部用地を指向する工業を選定した。さらに、この中からトクспан工業港の工業政策の基本方向に適合する業種を抽出した。選定の結果は以下の通りである。

- ① 水産食料品    ② 小麦粉、植物油、飼料    ③ 紙、パルプ    ④ 石油精製
- ⑤ 石油化学    ⑥ 鉄 鋼    ⑦ 海洋構造物    ⑧ 建設機械    ⑨ 化学機械
- ⑩ 重電機    ⑪ 自動車    ⑫ 造船

なお、その他の業種、畜産食料品、繊維、皮革製品、医薬品、プラスチック製品、建設用資材等の特に臨海部を指向しない業種については、工業港地区と一定の関係を持たせつつ開発地区、内陸部に展開する。

表Ⅳ-1-(6) 工業開発基本方向への適合性

Type of industry	Basic concept of industrial development			
	A	B	C	D
Sea food products	○		○	
Wheat flour	○		○	
Vegetable oil	○		○	
Feedstuff	○		○	
Paper and cardboard	○		○	○
Petroleum refining	○		○	○
Petrochemicals	○		○	○
Iron and steel	○			○
Fabricated metals for ocean use	○	○		○
Construction machinery	○	○		○
Chemical machinery	○	○		○
Heavy electric machinery	○	○		○
Motor vehicles	○	○		○
Shipbuilding	○	○		○

Note: A: Decentralization of socio-economic activities

B: Innovation of industrial structure

C: Utilization of local resources and encouragement of local industry

D: Promotion of replacement of imports and expansion of exports

○: Conformed to the basic concept

### 1-5 工業開発のプログラム

工業開発のプログラムは、トクスパン工業港における生産規模、操業の時期及び必要な工業用地、環境、従業員数、淡水使用量を明らかにする。

生産規模、操業時期は、表Ⅳ-1-(6)に示したように、スケールメリット、需給関係を考慮して設定した。工業用地面積、労働力、用水量は、表Ⅳ-1-(7)に示したように生産規模をもとに、メキシコや日本の事例を考慮して設定した。主な事例は表Ⅳ-1-(8)に示した通りである。

工業用地の面積は、鉄鋼(1,500 ha)、石油精製(1,000 ha)等を中心に総計約4,000 haである。

従業員数は、労働力への依存度が大きい機械系工業のウェイトが大きい。自動車10,000人、鉄鋼7,500人、化学機械5,500人、石油化学5,000人と続き、総計42,000人に達する。

淡水使用量は、紙・パルプ、石油精製、石油化学、鉄鋼といった業種で全体の97%と圧倒的なシェアを占めており、全体では日量1,239千 $m^3$ に達する。

所要電力量は概算すると750~950 MWである。

操業時期は、海洋構造物、化学機械、重電機等メキシコ沿岸での開発プロジェクトとの関連の深い業種については、短期にフル操業となることが想定される。その他の業種は、石油精製、鉄鋼等が需給動向に合わせて、短期に一部が操業することが想定され、石油化学、自動車等の操業は短期にはないと想定される。

表 VI-1-(6) 生産量設定の前提

Industrial type	Unit	Demand in 1988	Supply in 1988	Capacity of production with economic scale merit	Unit scale of plant	Scales of production in Tuxpan industrial complex		Remarks
						Before 1988	After 1988	
1. Sea food products	1,000MT/Y	#1 45	#2 -	#3 -	#3 -	45	100	#1 Fish catch for processing in the Tuxpan administrative region
2. Wheat flour	2,000MT/Y	#4 30-80	-	116	#7 60	60	116	#2 No available data
3. Vegetable oil	1,000MT/Y	-	-	26	#7 26	0	26	#3 Plant scale is very small
4. Feedstuff	1,000MT/Y	#4 100-200	-	120	#7 60	60	120	#4 Development Area and part of Mexico City Metropolitan Area
5. Paper and cardboard	1,000MT/Y	#5 4,250	-	500	#7 175	175	500	
6. Petroleum refining	1,000MT/Y	#6 680	351	500	#8 200-	250	500	#5 Refining volume with Chicotepec oil field
7. Petrochemicals	1,000MT/Y	#6 1,400	2,332	500	#8 300-	0	500	#6 Ethylene base
8. Iron and steel	1,000MT/Y	#9 19,559	11,200	5,000	#3 1,900-	2,500	5,000	#7 Mean value of the modern factories
9. Fabricated metals for ocean use	1,000MT/Y	-	-	24	#3 -	24	24	#8 "A" - " means "over A"
10. Construction machinery	UNIT/Y	12,700	-	4,000	#7#8 2,000-	2,000	4,000	
11. Chemical machinery	1,000MT/Y	1,060	-	50	#7 50	50	50	
12. Heavy electric machinery	UNIT/Y	-	-	80	#7 80	80	80	
13. Motor vehicles	1,000UNIT/Y	700	700	360	120	0	360	
14. Shipbuilding	1,000MT/Y	-	-	250	250	0	250	

表Ⅳ-1-(7) トクスパン工業港立地業種の諸元

Type of Industry	Capacity of production	Area (ha)	Number of employees (persons)	Fresh water (1000 m <sup>3</sup> /day)
Sea food products	100 x 10 <sup>3</sup> MT/Y	20	1,700	7
Wheat flour	118 x 10 <sup>3</sup> MT/Y			
Vegetable oil	26 x 10 <sup>3</sup> MT/Y	100	300	1
Feedstuff	120 x 10 <sup>3</sup> MT/Y			
Paper and cardboard	500 x 10 <sup>3</sup> MT/Y	200	3,500	350*
Petroleum refining	500 x 10 <sup>3</sup> BPSD	1,000	1,500	200**
Petrochemicals	500 x 10 <sup>3</sup> MT/Y	500	5,000	320**
Iron and steel	5,000 x 10 <sup>3</sup> MT/Y	1,500	7,500	350**
Fabricated metals for ocean use	24 x 10 <sup>3</sup> MT/Y	30	1,500	1
Construction machinery	4,000 UNIT/Y	60	1,500	2
Chemical machinery	50 x 10 <sup>3</sup> MT/Y	80	5,500	9
Heavy electric machinery	80 UNIT/Y	30	1,000	1
Motor vehicles	360 x 10 <sup>3</sup> UNIT/Y	220	10,000	17***
Shipbuilding	250 x 10 <sup>3</sup> DWT/Y x 5 ship/y	200	3,000	1
Total	-	3,940	42,000	1,239

Note: 1. Retrieval ratio \*: 60%, \*\*: 80%, \*\*\*: 90%

表Ⅳ-1-(8) 生産規模の事例

Type of Industry	Example	Capacity Production	Area (ha)	Employees (persons)	Note
Food processing	Model silo wheat flour soy bean oil feed stuff Total	150 x 10 <sup>3</sup> 150 x 10 <sup>3</sup> 53 " 240 " Total	3.9 2.3 5.0 4.8 16.0	30 30 50 20 130	Unit: capa(MT) Unit: MT/year
	Mexico silo wheat flour vegetable oil pasta	80 x 10 <sup>3</sup>	150	600	capacity (MT)
Petroleum refining	Model Jap. A " B	1,000 x 10 <sup>3</sup> 180 " 300 "	1,000 250 220	420 580 1,200	Unit: BPSD
Petrochemicals	Model Jap. C " D Mexico A	20 x 10 <sup>3</sup> " 1.6 " 3 " 5 "	700 160 100 1,000	5,250 1,700 1,900	Unit: MT/year Ethylene base
Iron and steel	Model Jap. E " F Mexico B " C	20 x 10 <sup>6</sup> 9 " 12 " 1.3 " 2 "	1,650 920 920 1,000	10,000 11,700 10,300 2,500 3,700	Unit: MT/year
Motor vehicles	Model Jap. plan Mexico D	360 x 10 <sup>3</sup> 500 " 80 "	150 300 40	10,100 10,000 3,000	Unit: planning
Shipbuilding	Model Japan G " H Mexico E " F	300 x 10 <sup>3</sup> DWT x 4 ship/year 250 x 10 <sup>3</sup> x 6 250 x 10 <sup>3</sup> x 5 44 x 10 <sup>3</sup> x 4 80 x 10 <sup>3</sup> x 6	100 86 77 40 120	1,800 1,800 1,350 3,050	Planning

## (1) 水産食料品

メキシコの漁業は、長期的には漁業技術の導入を前提として潜在的な水産資源をフルに活用し大きく発展することが期待されている。

トクспан administrative region における加工用魚種の漁獲量予測は、本レポートII-2においてなされているように、1988年で45千t、2000年で95千tであり、これに対応して水産加工品の工場を想定する。

## (2) 小麦粉、植物油、飼料

メキシコでは大量の食料輸入を続けており、この食料輸入はかなりの期間継続するものとみられている。そこで、メキシコシティという大市場にもっとも近接した港湾であるトクспанで輸入穀物サイロを中心として、小麦粉、植物油、飼料等の生産を行なう食品コンビナートの形成は充分想定しうる。

食品コンビナートにおける中心的な生産品目である小麦粉と飼料について、開発地域及びメキシコシティ圏の一部における需要動向を一人あたり消費量と人口、一頭あたり消費量と家畜頭数をもとに予測すると以下の表の通りである。

表VI-1-(9) 背後圏の小麦粉の需要動向

	1988	2000
Demand (1,000 MT/Y)	30 - 80	90 - 130
Population (1,000 Person)	1,200	1,700

Note: Population is the total of the Area and part of Mexico City Metropolitan area.

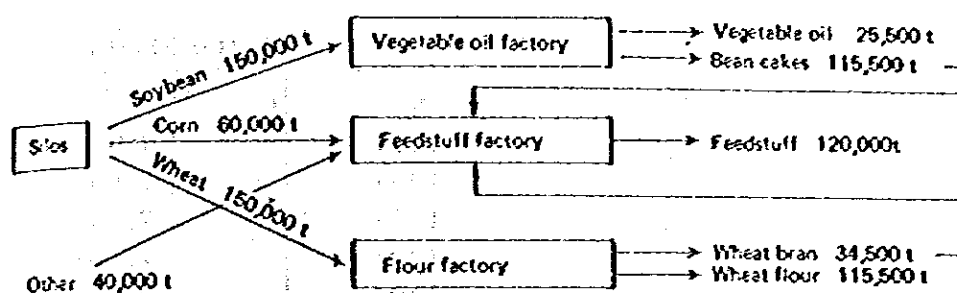
表VI-1-(10) 背後圏の飼料の需要動向

	1988	2000
Demand (1,000 MT/Y)	100 - 200	400 - 600
Livestock (1,000 Head)	500 - 900	900 - 1,200

この需要を前提として、小麦粉、飼料、植物油の各工場のスケールメリットを出しうる適正生産規模を考慮して図VI-1-(3)のような生産のコンプレックスを設定した。

操業の時期は、需要の動向に合わせて小麦粉と飼料は1988年までに最終生産規模の半分の規模で操業することとした。植物油は、半分の規模とするとスケールメリットの低下が大きいので、1988年以降に他の工場がフル操業に入る時に255千t/年の生産を行うこととした。





図Ⅳ-1-(3) 食品コンビナートの構成

### ⑤ 紙・パルプ

将来の紙の需要動向を、国家工業開発計画に示された需要の伸びによって予測すると以下の通りである。1982年から1988年にかけての需要の増加は約1,700千tが見込まれる。この需要量の増加に対応するには、いくつかの大規模工場の立地が必要と考える。

表Ⅳ-1-10 紙・パルプの需要動向

	1979	1982	1988
Demand (1,000 MT/Y)	2,028	2,520	4,230

紙・パルプの生産に対応する木材資源は中期的にみても28,000千m<sup>3</sup>の年間生産量が予測され、国内資源により紙・パルプ生産に対応しうるものとみられる。当地域は木材資源には恵まれぬものの市場への近接性を有するので、消費地近接型立地としてトクスパンにはプラントが設置されてよいと考える。

生産能力は、日本の工場事例等からスケールメリットを出しうる適正な生産能力として、年間300千トン（上質紙150千トン、新聞紙350千トン）を設定した。

操業の時期は、次のように設定した。トクスパンにおける紙・パルプ生産の原料を提供するものとみられる南部諸州において、木材搬出のためのインフラ整備が充分でないので、原料供給に制約があると考え、1988年までは生産品目の一つである上質紙の生産を行うこととした。

淡水使用量は、表Ⅳ-1-11に示した通りである。淡水使用量については、使用量が膨大であり、排水処理後の回収水を利用することとするが、回収率は、有機物負荷量が大きく処理が難しいので、他の用水型工業に比較してやや低い水準（40％）とした。

### ⑥ 石油精製

原油生産の将来動向は、エネルギー計画（80年11月）、PEMEX資料等をもとにし（資料を加えた結果、以下の通りである。

表VI- 1 - 02 原油生産の動向

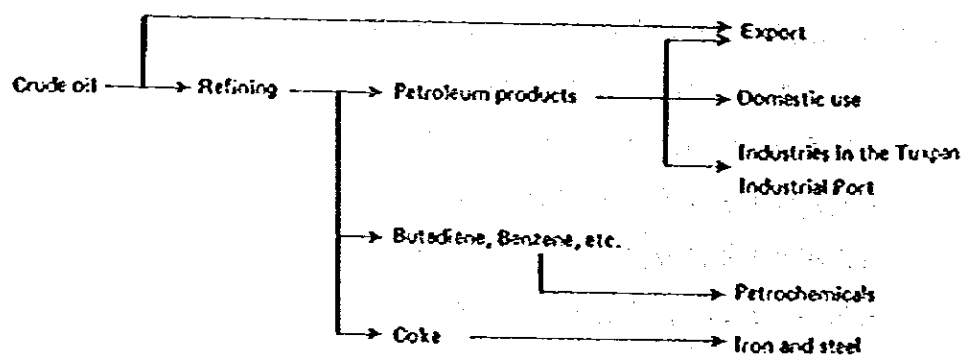
Year	(1,000 BPSD)		
	Crude oil	Export	Domestic use
1981	2,370	1,098	1,272
1985	3,500	1,500	2,000
1988*	3,840	1,500	2,340
1999	4,100	1,500	2,600
2000*	6,000	1,500	4,500

Note: \*: Estimation in this report

1981年末の確認埋蔵量は、メキシコ全土で72,008百万バレルである。このうちChicontepecは17,598百万バレルで24.4%を占めている。2000年時点、Chicontepecにおいて確認埋蔵量に対応した原油生産量を想定すると1,000千BPSDであり、必要な精製設備能力は740千BPSDである。トクспан工業港の製油所の能力は近接する既存のMadero製油所等との分担、輸出における価格競争力を確保するためにスケールメリットを出しうる装置能力規模とする必要があること等を考慮して、500千BPSDとした。

操業の時期は次のように設定した。1988年にChicontepecでの原油生産に対応する石油精製設備能力は680千BPSDであり、Madero製油所及びPoza Rica製油所の能力を減ると約300千BPSDとなる。最終規模500千BPSDに対応する単位生産規模は250千BPSDであるので、1988年までは250千BPSDの生産を行うものとした。

石油精製とトクспан工業港に立地する他の工業との間には以下に示すような関係が考えられる。



図VI-1-(4) 石油精製と他の工業との関係

#### (5) 石油化学

石油化学工業の生産の基礎となるエチレンについて、国家工業開発計画で予測されている需要の伸び、PEMEX資料に示されているプラント建設計画によって需給関係をみると以下通りである。

1988年までは、Moreros, Oangrajera, Ostion, Dos Bocas 等の建設計画の完成を

表Ⅵ-1-03 エチレンの需給動向

(1,000 MT/Y)			
Year	Demand	Supply	Gap between demand and supply
1980	366	432	-66
1988	1,400	2,332	-932

と新たな生産設備を建設する必要性はない。1988年以降は、それまでの高い成長がある程度継続するものとすれば、新たに大規模な石油化学コンビプレックスの建設を考える必要がある。石油化学の生産規模は、製品輸出における価格競争力を確保するために、スケールメリットを生じうる設備能力とする必要があることを考慮してエチレン50万トン/年とした。

受入の時期は、上記の需給動向からみて、1988年以降と設定した。

#### ④ 鉄鋼

鉄鋼の需給は、中期鉄鋼育成計画(82年1月)等の資料によれば以下の通りである。

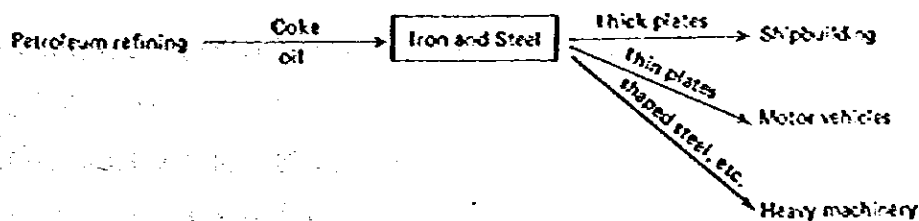
表Ⅵ-1-04 鉄鋼の需給動向

(1,000 MT/Y)			
Year	Demand	Supply	Gap between demand and supply
1982	10,898	8,400	2,498
1984	13,183	9,600	3,583
1986	15,818	11,200	4,618
1988	19,559	11,200	8,359
1990	23,574	16,740	6,834

1986年には、Altamiraの稼働を入れても4,000千トンを越える需給ギャップが予想され、Altamiraに続く第4製鉄所の必要性を示唆している。

生産能力は、先行するLazaro Cardenas, Altamira等の製鉄所との分担関係とスケールメリットを考慮し、500万トン/年とした。

鉄鋼とトクспан工業港に立地する他の工業との生産連関は以下の通りである。



図Ⅵ-1-5 鉄鋼と他の工業との関係

操業の時期は需給関係からみるかぎりでは、早期に実現を図る必要があるが、工業港の建設、工場の建設の期間を見込むと、1988年までにプラントの一部を操業する形となるものと推定される。

#### (7) 海洋構造物

プラットフォーム等海洋構造物については、需給について定量的な予測はなされていない。しかし、近年石油探査活動も陸上から洋上へと展開し、今後も需要が高まるものとみられる。

また、トクスパンは現在でも海洋構造物の建設及びプラットフォームに対するサービスの拠点となっており、将来の石油海洋掘削の進展に伴い一層集積が高まることが予想される。

生産能力、面積、従業員数等は、現在ある生産工場を集約し、生産性の向上を図ることとした。

#### (8) 建設機械

将来の建設機械の需要動向を国家工業開発計画に示された需要の伸びによって予測すると以下の通りである。

表Ⅱ-1-09 建設機械の需要動向

	1977	1982	1988
Demand (UNIT/Y)	3,000*	5,500	12,700

Source: \* Report by NAFINSA and ONUDI

現状では供給の大半を輸入に頼っているため、今後自給体制を確立していくには、1988年までに10,000台以上の生産能力を拡充する必要がある。その後同程度の成長が続けば、さらにいくつかの大規模工場の立地が必要となる。

今後は、Altamira, Ostion 等メキシコ沿岸での大規模建設事業が益々進展し、陸海部での大型建設機械の需要は大幅に拡大するものとみられる。また、トクスパンはメキシコ沿岸部で、機械工業の集積するメキシコシティにもっとも近接し、生産上の利便性を備えているので工場立地の可能性も高い。

生産設備能力は、メキシコ沿岸、太平洋岸、内陸部の生産分担及びスケールメリット等を考慮してブルドーザー、パワーショベル等4,000台/年を設定した。

操業の時期は、需要動向と地域別の分担を考慮して1988年までは、最終生産規模の半分2,000台/年とし、1988年以降に4,000台/年の生産に入ることとした。

#### (9) 化学機械

将来の化学機械の需要動向を、国家工業開発計画に示された需要の伸びによって予測すると以下の通りである。

1975年から1988年にかけて880千トン/年という非常に大きな需要の増加が予測された。その後同程度の成長が続けばさらに大きな需要の拡大が見込まれる。

表 VI-1-04 化学機械の需要動向

	1975	1982	1988
Demand (1,000 MT/Y)	180*	510	1,060

Source: \* Report by NAFINSA and ONUDI

メキシコ沿岸では、近年石油化学、石油精製他の大型プラントを用いる工業の集積が進んでおり、大型プラントの生産を行い、海運によりスムーズにサービスしうる臨海機械工場の必要性が高くなっている。また、トクспанはメキシコ沿岸部では機械工業の集積するメキシコシティにもっとも近接しており、生産上の利便性を備えている。

生産設備能力は、標準的な大規模工場の事例を参考として50千トン/年とした。操業の時期は、Yereros, Otilion, Altamira 等の石油化学コンビナートの建設に対応するべきであるという点から1988年以前と設定した。

## II 重電機

重電機の生産に大きく係わるCFEの今後の発電容量増強計画をみると、1976年～86年は年率9.2%、毎年平均して1,400 MWの発電能力を増強し、1986年～90年は年率13.5%、毎年平均して4,000 MWの発電能力の増強となっている。

この発電能力の増強投資において、タービン発電機、蒸気タービン、高圧電力用変圧機等の重電機はもっとも高いシェアを占めているが、発電所用のタービン発電機、中大型の蒸気タービンについては輸入に頼っており、大型変圧器についても輸入依存度が高い。このうち、大型変圧器については、量的に大きな需要が見込まれるため、大型変圧機工場の新増設が計画されている。

一方メキシコ沿岸は、石油を中心とした巨大なエネルギー資源の集積を持ち、かつAltamira, Otilion, トクспан等の大規模な工業基地が完成するにつれ、大幅な電力需要の増加が見込まれる。また、膨大な冷却水の確保、放射性廃棄物の搬出等の面で臨海部は利便性を持つ等、メキシコ沿岸臨海部へ大規模発電所の立地が進む可能性は大きい。

こうした大規模発電所の立地に対応して、大型重電機器を生産する工場が輸送上の利便性からみて、臨海部に立地する必要性は高いといえよう。

生産品目は大型変圧器(100,000 KVA以上)とし、工場の事例等から標準的な生産規模として年間80台を設定した。操業時期は、需要の状況からみて1988年以前の操業とした。

## II 自動車

自動車の生産台数は、1980年現在乗用車、トラック、バスを合わせて190千台に達している。今後の需要動向については、自動車の購入意欲が強いことから、1980年代後半に410万台市場となるものとみられていた。しかし、近年の景気動向の低迷から自動車生産関

係者は見通しをやや下方修正し、1988年時点で700千台としている。

表Ⅱ-1-00 自動車の需給動向

Year	Demand	Supply	(1,000 UNIT/Y)
			Gap between demand and Supply
1980	482*	482	0
1988	700	700	0
2000	1,200	700	500

Source: \* Mexico Automobile Manufacturers Association.

これに対し、メーカー別の設備増強計画をみると、メキシコ日産の360千台の増加、VW、GM、クライスラー等のエンジン工場新設等がある。また、VWの輸出用エンジンの生産開始、ビッグスリーのワールドカー生産の基地作りの構想があり、政府の指導を受けて輸出への指向性も高まっている。

トクспанでは、労働力の確保、各種インセンティブの整備が充分であれば、①部品の輸入、製品の輸出に便利であること、②低地であるため輸出用製品について高度調整の必要がないこと、③メキシコシティ周辺の部品工業の集積に対してもっとも近い臨海部用地であることなどのメリットがあり、立地の可能性は大きいといえよう。

生産設備能力は、主要企業の増設計画、スケールメリットを出しうる規模等から、年間乗車360千台とした。操業の時期としては、下方修正された1988年700千台という生産量については、既存設備でほぼ対応が可能であるので、1988年以降とした。

### 03 造船

メキシコの保有船舶量は、例えばタンカーでは約30隻、総トン数は400千トンで、著大する石油輸送量に対して大幅に不足しており、一般貨物の増加も著しい状況である。そこで政府は造船業の振興に着手し、Astilleros Unidos社に60%の資本参加をし、①Veracruz 1985年完成、建造能力年間44千DWT×4隻、②Lazaro Cardenas 1985年完成、建造能力年間80千DWT×4隻といった造船所建設計画を進めている。

今後、石油輸出の拡大に伴いタンカーを中心とした大型船舶の建造需要が継続的にあるものとみられ、Lazaro Cardenas 以降の大規模造船所建設が必要であると考えられる。

トクспанでは鉄鋼業の立地が想定され、厚板鋼材の確保が容易であること、当初から工業港計画に含めることで大型船の進水を考慮した特殊な水際線を形成しうること等から立地の可能性は大きいといえよう。

生産設備能力は、大型タンカーの需要に対応し、かつ国際的な競争力を持ちうる規模として年間250千DWT×5隻とした。操業の時期はLazaro Cardenas等の計画及び関係の深い

業の操業に合わせることを考慮して1988年以降とした。

#### 1-6 港湾貨物量

工業港に立地が想定される業種について、それぞれの業種の生産品目及び生産能力に対応するコンテナフローを日本の主要工場における既存の事例等をもとに検討を加え、その原材料及び製品の発生集中貨物量を算定した。

各品目ごとに、海送率を設定し港荷取扱貨物量を求める。海送率の設定は以下のように行った。

原材料は、国内の資源賦存量、原材料としての搬出可能性を検討し、輸入によるものと、国内資源に依存するものとに分ける。

国内資源に依存するものについては、トクспанに移送の想定される資源地を考慮し、海送に依存する割合を設定した。

製品は、海外市場向と国内市場向に分ける。国内市場向については、トクспанから移送の考えられる市場の分布を考慮し、海送に依存するものとした。

算定の結果を表Ⅱ-1-08及び表Ⅱ-1-09に示す。

表Ⅱ-1-08 業種別貨物量

(1,000 MT/Y)				
Type of industry	Concentration cargo		Generation cargo	
	Item	Volume	Item	Volume
Sea food products	Fish	100	Sea food products	93
Wheat flour	Soybean	150	Vegetable oil	26
Vegetable oil etc.	Maize	60	Bean cakes	104
	Wheat	150	Feedstuff	120
	Others	40	Wheat flour	115
	Sub Total	400	Wheat bran	26
			Sub-Total	391
Paper and cardboard	Wood, chip	760	Paper, cardboard	500
Petroleum refining	Crude oil(for export)	13,600	Crude oil	13,600
	" (for refining)	23,000	Petroleum products(for export)	4,800
	Sub-Total	36,600	" (for domestic demand)	17,000
			Sub-Total	35,400
Petrochemicals	Butadiene, Benzene, etc.	1,040	Petrochemical products	1,450
	Salt	310		
	Sub-Total	1,350		
Iron and steel	Iron ore	7,000	Steel	4,000
	Coal	2,800		
	Limestone	950		
	Scrap iron	100		
	Scale	100		
	Heavy oil	450		
	Sub-Total	11,400		
Fabricated metals for ocean use	Steel, etc.	26	Fabricated metals for ocean use	24
Construction machinery	Steel, parts, etc.	120	Bulldozer, etc.	110
Chemical machinery	Steel, parts, etc.	86	Chemical machinery	50
Heavy electric machinery	Steel, electric wire, etc.	20	Large-scale transformer	15
Motor vehicles	Steel, parts, etc.	450	Motor vehicles	330
Shipbuilding	Steel, parts, etc.	210	Ship	210
Total		51,522		42,613

表M-1-09 工業關係港灣貨物量

(1,000 MT/Y)

Commodity	Item	Type of packing	Foreign Trade			Domestic Trade			Total	Private or Public
			Imp.	Exp.	Total	In.	Out.	Total		
Agricultural and fishery products										
Fish		G				50		50	50	
Grain		B	324		324				324	0
Forestal products										
Chip		B				760		760	760	0
Petroleum-products										
Oil		L.B.		4,800	4,800		1,700	1,700	6,500	0
Petrochemical products										
Petrochemical products		L.B.		100	100		100	100	200	0
Petrochemical products		B		45	45		45	45	90	0
Minerals and crude oil, etc.										
Salt		B				248		248	248	0
Crude oil		L.B.		13,600	13,600	4,000		4,000	17,600	0
Iron ore		B	7,000		7,000				7,000	0
Coal		B	2,240		2,240				2,240	0
Limestone		B	760		760				760	0
Scrap iron		B	50		50				50	0
Scale		B	80		80				80	0
Iron and steel										
Steel		B		1,200	1,200		800	800	2,000	0
Consumer goods										
Sea food products		G		9	9				9	
Paper		G					50	50	50	
Capital goods										
Industrial machinery		G	3		3				3	0
Fabricated metals for ocean use		G					22	22	22	0
Machine equipment and parts		G	12		12				12	0
Construction machinery		G					33	33	33	0
Parts of chemical machinery		G	9		9				9	0
Chemical machinery		G					20	20	20	0
Parts of heavy electric machinery		G	2		2				2	0
Heavy electric machinery		G		2	2		6	6	8	0
Parts of motor vehicles		G	90		90				90	0
Motor vehicles		G		1,800	1,800		360	360	2,160	0
Parts of shipbuilding		G	42		42				42	0
Total			10,612	21,556	32,168	5,058	3,136	8,194	40,362	

Note: 0: Handled on the private berths

G: General Cargo

B: Bulk Cargo

L.B: Liquid Bulk Cargo



## 2 需要予測

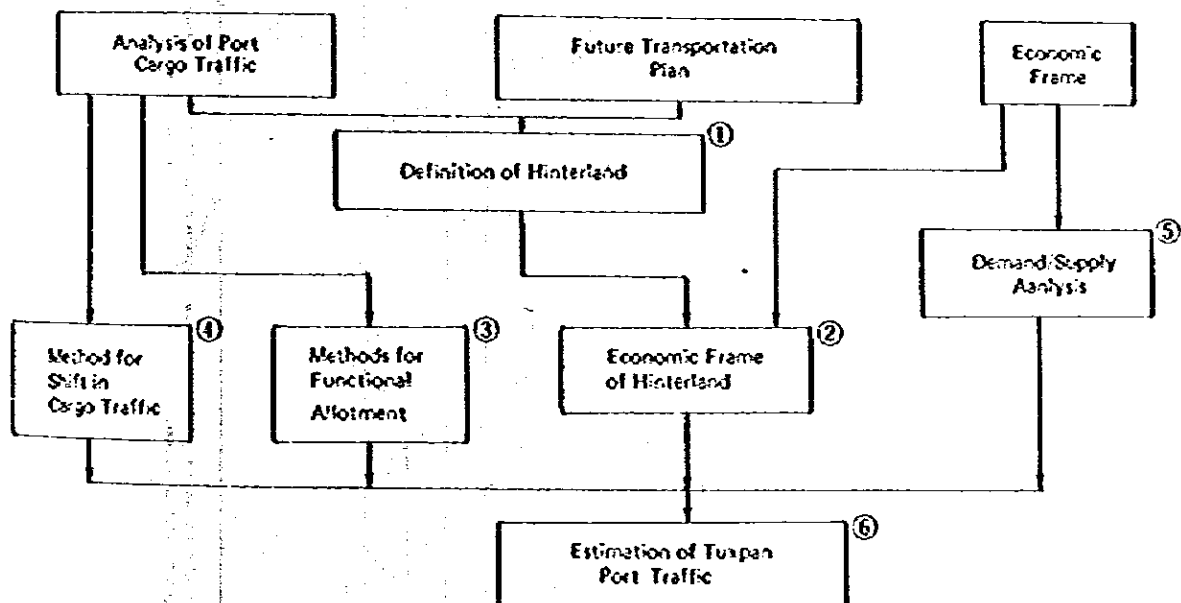
### 1-1 商港貨物量

#### (i) 予測手順

商港貨物の予測手順は、図VI-2-(1)に示すとおりである。この手順は下記に示すようないくつかのステップに分けられる。

- ステップ1. 背後圏の設定
- ステップ2. 背後圏の経済フレーム
- ステップ3. 競合背後圏の機能分担の方法
- ステップ4. 米国沿岸港からの転換貨物推計の方法
- ステップ5. 品目別需給分析
- ステップ6. トクスパン港取扱貨物量の推計

技術的な詳細は、次のパラグラフで説明する。基本的なフローは、背後圏の設定、次いで背後圏の経済フレーム、そして最後にトクスパン港取扱貨物量の推定と続く。



図VI-2-(1) スクスパン港の商港貨物量予測の手順

#### (ii) 予測方法

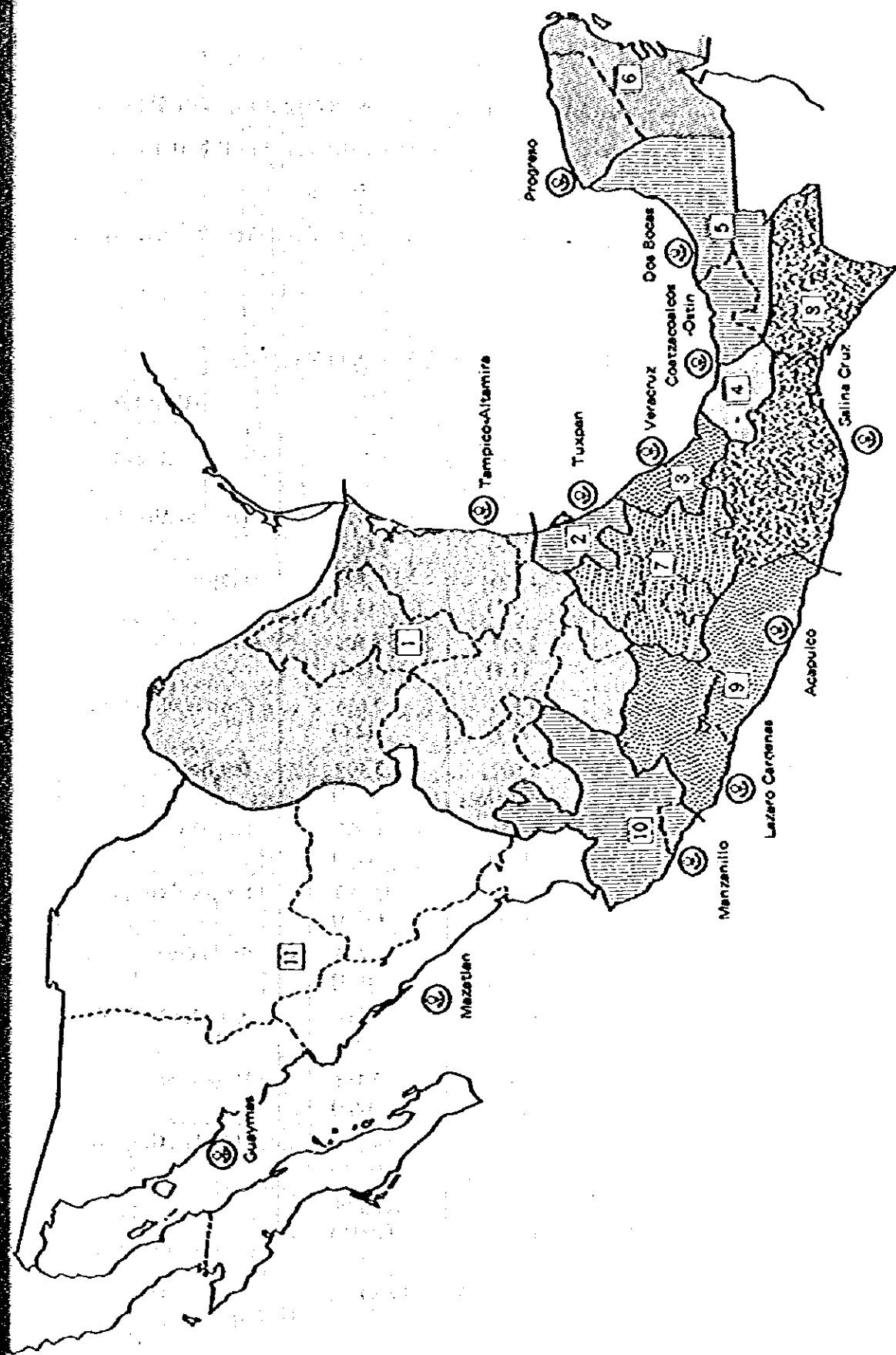
##### (a) 背後圏の設定

現況の港務貨物流動の分析及びトクスパンと連邦区とを結ぶ鉄道計画等の将来交通計画の分析をもとにして、トクスパン港の背後圏は、表VI-2-(1)、図VI-2-(2)に示すように、Veracruz州の一部と、連邦区、メキシコ、Puebla、Tlaxacala、Molelos、Hidalgoの各州からなる6港の競合圏である。後者は、Coatzacoalcas、Ostion、Veracruz、トクスパ

表 VI - 2 - (1) 背後關の設定

Zone	States	Ports	Gulf					Pacific				Remarks
			Progreso	Don Blas	Coahuacalco - Oaxton	Veracruz	Tuxpan	Tampico - Altamira	Salina Cruz	Acapulco - La Jaro - Cadenas	Manzanillo	Manzanillo
1	Coahuila Nuevo Leon Tamaulipas San Louis Potosi Veracruz (part) Zacatecas Aguascalientes Guajalisco							○○○○○○○○○○				(52)
2	Veracruz (part)						○					(52)
3	Veracruz (part)					○						(402)
4	Veracruz (part)											(302)
5	Campeche			○								(202)
6	Tabasco Chiapas (part) Yucatan		○	○								
7	Quintana Roo Mexico D.F. Puebla Tlaxcala Morelos Michoacan				○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○	○○○○○○○○○○	○○○○○○○○		all ports competitive zone
8	Chapas (part)											(602)
9	Oaxaca Michoacan								○○			
10	Guerrero Jalisco Colima								○○			
11	Chihuahua Durango Sonora Sinaloa Nayarit B. California N. N. California S.										○○○○○○○○	

Note: It may be natural to consider the relatively large overlap between the two hinterlands of Oaxton and Salina Cruz. But in this study, the two hinterlands are separated clearly to simplify the problem.



図VI-2-(2) 背後圏の設定

ン, Tampico-Altamira, Salina Cruz, Acapulco-Lazaro Cardenas の6 港の競合背後地である。

(b) 背後圏の経済フレーム

背後圏の経済フレームは、人口、GDP、工業生産額の指標について算定することとし、VI章における国全体の経済フレーム及び現況の経済活動の分布、PNDIによる工業分業化政策による重点開発地域の分布をもとにして作業を行った。

算定結果は、人口、GDP、工業生産額についてそれぞれ表VI-2-(2)、VI-2-(3)、VI-2-(4)に示すとおりである。

表VI-2-(2) 背後圏の人口フレーム

(Unit: 1,000 Persons)

Year Zone	1980	1988	2000	Remarks
1	13,309 (19.8)	15,389 (18.3)	18,346 (18.3)	Tampico-Altamira
2	1,315 (2.0)	1,779 (2.1)	2,306 (2.3)	Tuxpan
3	2,106 (3.1)	2,847 (3.4)	3,509 (3.5)	Veracruz
4	1,579 (2.3)	2,135 (2.5)	2,606 (2.6)	Coatzacoalcas-Ostion
5	1,942 (2.9)	2,609 (3.1)	3,409 (3.4)	Dos Bocas
6	1,244 (1.8)	1,506 (1.8)	1,905 (1.9)	Progreso
7	23,182 (34.4)	28,421 (33.8)	32,380 (32.3)	Six ports' competitive zone
8	4,196 (6.2)	5,233 (6.2)	6,416 (6.4)	Salina Cruz
9	5,223 (7.8)	6,012 (7.1)	7,318 (7.3)	Acapulco-Lazaro Cardenas
10	4,636 (6.9)	6,066 (7.2)	7,418 (7.4)	Manzanillo
11	8,653 (12.8)	12,193 (14.5)	14,636 (14.6)	Mazatlan, Guaymas
Total	67,386 (100.0)	84,190 (100.0)	100,249 (100.0)	

( ): %

(Source: Mexico Demografico, Breviario 1979 - 1980)

表Ⅱ-2-(3) 背後圏のGDPフレーム

(Unit: 1970 Billion Pesos)

Year Zone	1980	1988	2000	Remarks
1	165.0 (19.6)	329.2 (18.6)	846.2 (18.3)	Tampico-Altamira
2	12.6 (1.5)	31.9 (1.8)	92.5 (2.0)	Tuxpan
3	21.0 (2.5)	49.6 (2.8)	138.7 (3.0)	Veracruz
4	17.7 (2.1)	38.9 (2.2)	111.0 (2.4)	Coatzacoalcas-Ostion
5	33.7 (4.0)	70.8 (4.0)	175.7 (3.8)	Dos Bocas
6	12.6 (1.5)	28.3 (1.6)	78.6 (1.7)	Progreso
7	346.9 (41.2)	670.8 (37.9)	1,627.6 (35.2)	Six ports' competitive zone
8	29.5 (3.5)	76.1 (4.3)	245.1 (5.3)	Salina Cruz
9	37.0 (4.4)	102.6 (5.8)	309.8 (6.7)	Acapulco-Lazaro Cardenas
10	60.6 (7.2)	127.4 (7.2)	342.2 (7.4)	Manzanillo
11	105.2 (12.5)	244.2 (13.8)	656.6 (14.2)	Mazatlan, Guaymas
Total	841.9 (100.0)	1,769.8 (100.0)	4,623.8 (100.0)	

( ) : %

Note: Future projection of each zone is set so as to correct the gap of per-capita GDP among zones.

表Ⅱ-2-(4) 背後圏の工業生産フレーム

(Unit: 1970 Billion Pesos)

Year Zone	1975	1988	2000	Remarks
1	58.4 (21.0)	336.0 (22.0)	1,011.4 (21.1)	Tampico-Altamira
2	1.1 (0.4)	6.8 (0.4)	47.0 (1.0)	Tuxpan
3	4.7 (1.7)	22.9 (1.5)	81.5 (1.7)	Veracruz
4	3.9 (1.4)	24.4 (1.6)	95.9 (2.0)	Coatzacoalcas-Ostion
5	0.8 (0.3)	10.7 (0.7)	81.5 (1.7)	Dos Bocas
6	2.2 (0.8)	10.7 (0.7)	33.6 (0.7)	Progreso
7	162.5 (58.4)	866.0 (56.7)	2,564.6 (53.5)	Six ports' competitive zone
8	1.7 (0.6)	15.3 (1.0)	100.7 (2.1)	Salina Cruz
9	2.8 (1.0)	18.3 (1.2)	105.5 (2.2)	Acapulco-Lazaro Cardenas
10	18.4 (6.6)	97.8 (6.4)	297.2 (6.2)	Manzanillo
11	21.7 (7.8)	119.1 (7.8)	373.9 (7.8)	Mazatlan, Guaymas
Total	278.3 (100.0)	1,527.4 (100.0)	4,793.6 (100.0)	

( ) : %

Note: Excluding extraction and refinery of petroleum and basic petrochemical industry.

(c) 競合背後圏の機能分担の方法

(i) トクспан港からの内陸貨物流動の機能分担

トクспан港からの内陸貨物流動の機能分担を予測するために下記のような数学的モデルが用いられる。

$$\log \left( \frac{P_c}{P_f} \right) = \alpha + \beta (X_f - X_c) \dots \dots \dots (VI-1)$$

ことに、 $P_f$  ; 鉄道のシェア(%)

$P_c$  ; 道路のシェア(%)

$X_f$  ; 鉄道の運賃(ペソ/トン)

$X_c$  ; 道路の運賃(ペソ/トン)

$\alpha, \beta$  ; パラメーター(ペソ)

本調査では、このモデルはトクспанと首都圏の中心にある連邦区との間の物流に適用される。

4港からの内陸貨物流動の現況の機能分担は、表VI-2-(5)に示すとおりである。しかしながら、本表は、4港と連邦区との物流を対象としたものではなく、4港に属する全ての内陸貨物流動を対象にしたものである。

表VI-2-(5) 現況の輸出入貨物の内陸輸送の機能分担

(Unit: %)

Port	Imp.		Exp.	
	Railway	Road	Railway	Road
Tampico	91.2	8.8	78.6	21.4
Tuxpan	-	100.0	-	100.0
Veracruz	79.0	21.0	35.6	64.4
Coatzacoalcas	92.4	7.6	95.4	4.6

Note: 1) Based on the total cargo traffic, not on the cargo traffic between D.F. and each port.

2) Excluding pipeline as transportation mode

(Source: SCT)

1980年の各港と連邦区との間の輸送機関の運賃は表VI-2-(6)に示すとおりである。連邦区と各港との間の機能分担データは、表VI-2-(5)とはほぼ同じであるという大胆な仮定のもとについて、パラメーター $\alpha, \beta$ は輸入、輸出別に表VI-2-(5)、表VI-2-(6)より、推定される。

表VI-2-(6) 各港と連邦区との間の輸送機関別運賃

		(1980 prices)			
Port Item	Tampico	Tuxpan	Veracruz	Coatzacoalcas	Remarks
Railway Distance to D.F. (km)	753	-	413	613	Mexico National Railway Data
Railway Tariff (pesos/ton)	194	-	134	170	
Road Distance to D.F. (km)	468	330	424	590	Road Distance Table
Road Tariff (pesos/ton)	375	308	354	435	

Note: Tariffs on the assumption of the transportation of machinery

Source: Tarifa Unica de Carga y Express (Ferrocarriles Nacionales de Mexico)

Tarifa General de Autotransporte Federal de Carga, 1980

トクспанと連邦区とを結ぶ鉄道は、1988年には完成せず2000年で完成するとして、このときの距離は350kmで運賃は199ペソ/トン(1980年価格)となる。

これらのデータを入力して、トクспан港と連邦区との間の輸送の機関分担の結果は、下記のとおり得られた。

	<輸入>		<輸出>	
	(鉄道)	(道路)	(鉄道)	(道路) (%)
1980	0	100	0	100
1988	0	100	0	100
2000	78.0	22.0	22.6	77.4

#### (b) 競合背後圏の機能分担

競合背後圏において2つの太平洋岸の港と、4つのメキシコ湾岸の港湾との間で、機能分担を検討することは、十分なデータもないことから非常に困難である。それ故、本調査では、4つのメキシコ湾岸の港湾の間での機能分担が検討される。太平洋岸とメキシコ湾岸との機能分担に関しては、競合背後圏に発着地を持つ全ての貨物のうち、20%を太平洋岸、80%をメキシコ湾岸で持つものと想定する。

競合背後圏への現況の物流状況は、表VI-2-(7)に示すとおりである。

表VI-2-(7) 競合背後圏への現況の貨物流動状況

1975 year  
(Unit: 1,000 tons)

Port States	Tampico		Tuxpan		Veracruz		Coatzacoalcos		Total	
	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.
D.F.	36.0	799.0	-	18.4	47.0	1,098.7	-	70.2	83.0	1,986.3
Mexico	9.7	3.1	-	-	20.5	80.6	-	138.7	30.2	222.4
Puebla	-	0.2	-	36.8	22.0	30.2	4.1	51.4	26.1	118.6
Tlaxcala	14.1	-	-	-	9.7	0.7	-	19.9	23.8	20.6
Morelos	-	-	-	-	2.9	0.9	-	9.0	2.9	9.9
Hidalgo	199.8	0.7	-	-	2.9	59.2	-	11.3	202.7	71.2
Total	259.6 (70.4)	803.0 (33.1)	-	55.2 (2.2)	105.0 (28.5)	1,270.3 (52.3)	4.1 (1.1)	300.5 (12.4)	368.7 (100.0)	2,429.0 (100.0)

4つのメキシコ沿岸港の間での機能分担を検討するため、下記のような数学的な経路選択モデルが用いられる。言うまでもなく、経路は、1港と連邦区との間のルートでも、

$$\log \left( \frac{P_i}{P_j} \right) = \alpha_j - \alpha_i + \beta (X_j - X_i) \dots \dots \dots (VI-2)$$

ここに、 $P_i, P_j$  ;  $i, j$  ルートのシェア (%)

$X_i, X_j$  ;  $i, j$  ルートの運賃 (ペソ/トン)

$\alpha_i, \alpha_j, \beta$  ; パラメーター

運賃  $X_i, X_j$  は、表VI-2-(5)で示されるモード別の物流量で、道路と鉄道の運賃を加重平均することにより計算される。

結果は、表VI-2-(8)に示すとおりである。

表VI-2-(8) 背後圏流動の道路、鉄道の平均運賃

(Unit: 1980 Pesos/ton)

D.F. - Ports	Exp.	Imp.
Tampico	231	210
Tuxpan	308	308
Veracruz	276	180
Coatzacoalcos	182	190

Note: From Table VI-2-(5) and Table VI-2-(6)

パラメーター  $\alpha_i, \alpha_j, \beta$  を数学的に推計することは不可能である。というのは、変数の数が (VI-2) 式より得られる方程式の数より多いからである。

そこでこれらのパラメーターは、高度な技術的検討にもとづく仮定をもとに推計された。



将来の運賃  $X_i$ ,  $X_j$  は 2000 年におけるトクспанと連邦区との間の鉄道を考慮して、表 VI-2-(9) に示されているとおりである。パラメーター  $a_i$ ,  $a_j$  は、各港の港自身の利用しにくさの程度を表現しているものと考えられるが、これらは新工業港の開発 - Tampico 港に対する Altamira 港、Coatzacoalcas 港に対する Ostion 港 - に伴い、かなり小さくなるものと予想される。この要因を加味して、4 港の将来の経路分担又は機能分担は、表 VI-2-10 のように計算された。

表 VI-2-(9) 将来の各港と連邦区との間の平均運賃

(Unit: 1980 Pesos/ton)

D.F. - Ports	1980		1988		2000	
	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.
Tampico	231	210	231	210	231	210
Tuxpan	308	308	308	308	265	161
Veracruz	276	180	276	180	276	180
Coatzacoalcas	182	190	182	190	182	190

Note: 1) The three ports excepting Tuxpan have no changes in the tariff and modal split in the future.

2) The future modal split of Tuxpan is the result of (i).

3) D.F. - Tuxpan Railway is 350 km and the tariff is 119 pesos/ton at 1980 prices.

表 VI-2-(10) 鉄合背後圏の経路選択

(Unit: %)

D.F. - Ports	1980		1988		2000	
	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.	Exp.	Imp.
Tampico	70.4	33.1	61.0	34.4	43.3	26.9
Tuxpan	-	2.2	13.4	9.6	42.0	36.3
Veracruz	28.5	52.3	24.4	43.0	13.9	26.9
Coatzacoalcas	1.1	12.4	1.2	13.0	0.8	9.9
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

#### 4 米国メキシコ両国港からの転換貨物量推計の方法

以下は、転換貨物量推計のための仮定である。

(i) 米国のメキシコ両の港を経由の輸入貨物のメキシコ国内の目的地は、連邦区と Monterrey のみと想定する。

(ii) Monterrey ~ Nuevo Laredo ~ Corpus Christi 又はヒューストンの経路の貨物は、トクспан工業港プロジェクトが進捗しても、変化しない。

- (d) 連邦区～Nuevo Laredo～ヒューストンの経路の貨物は、トクスパン工業港の関きにより、そのルートの一部、連邦区～トクスパンルートに変える。
- (e) 米国メキシコ湾側港と Tampico-Altamira, トクスパンの間の機能分担のみは考慮される。
- (f) Nuevo Laredo とヒューストンは、それぞれ代表的な通関地点、米国メキシコ湾側港とみなす。

これらの仮定によって、現況の貨物流動量は、Ⅲ章4の結果をもとにして、表Ⅶ-2-1(1)のように推定される。

表Ⅶ-2-(1) 米国及びメキシコの湾岸港経由貨物の流動

(1978 Year)

Destination	Route	Cargo Volume (1,000 ton)	Distance (km)
To Monterrey	Houston, Corpus Christi - Nuevo Laredo	60	650 <sup>1)</sup>
	Tampico	55	530
	Total	115	-
To D.F.	Houston - Nuevo Laredo	358 (38.5)	1,800
	Tampico	572 (61.5)	470
	Total	930 (100.0)	-

Note: 1) The average distance of Monterrey-Houston and Monterrey-Corpus Christi  
 2) The cargo volume through Tampico port is estimated by the inland cargo traffic data in Chapter III, 4.  
 3) ( ); %

転換貨物量を推計するため、数学的な経路選択モデルが用いられる。このモデルは、下記のように示される。

$$\log \left( \frac{P_i}{P_j} \right) = \alpha + \beta (X_j - X_i) \dots \dots \dots (VI-3)$$

ここで、 $P_i, P_j$  ;  $i, j$  ルートのシェア (%)

$X_i, X_j$  ;  $i, j$  ルートでの港湾から連邦区までの距離 (km)

$\alpha, \beta$  ; パラメーター

パラメーター  $\alpha, \beta$  は、表Ⅶ-2-(1)のデータを用いて推定される。2000年には、メキシコのメキシコ湾側の港湾と連邦区との距離は、トクスパンと連邦区との間の鉄道敷設によりかなり小さくなるであろう。

こうしたデータを用いて、米国のメキシコ湾側の港湾と、メキシコ国の北東部のメキシコ湾側の港湾を経由する輸入貨物の到来の経路分担は (VI-3) 式を用いて推定で

る。

結果は、以下のとおりである。

		現況(1978)	将来(2000)
連邦区へ	ヒューストン—Nuevo Laredo	38.5	34.0
	Tampico(Altamiraを含む)	61.5	66.0
	トクспан		
	計	100.0	100.0

1978年から2000年にかけてTampicoとトクспанのシェアの増加が、トクспан工業港の完成によるものと考えられることは、ごく自然である。それ故、全体の4.5%の貨物は、2000年で、トクспан港経由となろう。1988年には、1988年から2000年までのトレンドで2.0%の貨物が、トクспан港経由になるものと推定される。

#### (c) 品目別需給の想定

原則として、La Havre 港務局の予測した結果を用いる。ただし、新規データや資料により、結果のレビューを行う。

#### (i) トクспан港取扱貨物量の推定

トクспан港背後圏で、必要とされる全体の貨物量は、背後圏の経済フレームと、(c)の需給分析をもとに推定しうる。このうち、親合背後圏におけるトクспан港のシェアについては、(c)の手法、さらに米国メキシコ沿岸の港経由からの転換貨物については(d)の手法を用いて推定し、トクспан工業港の取扱貨物量が推定される。

#### (3) 予測結果

##### (a) 鉄鋼製品

##### (i) 鉄 鋼

##### <輸入>

PNDIによれば、1979年から1988年までの輸入の年率成長率は、11%の伸びが見込まれ、これは対GDP弾性値1.13に相当する。1988年以降は、工業生産の付加価値の増大により、弾性値が1.08に落ちると仮定して、同時期のGDP伸び率は、第IV章1で示したように8.3%であるから、輸入の伸び率は9.0%となる。陸上経由と海上経由の輸入の構成比率が将来も変化しないとすると、全国の輸入量は以下のとおりである。

	1979	1988	2000	(10 <sup>3</sup> t)
鉄 鋼	381	974	2,740	

トクспан港の取扱貨物量は、1988年はトレンドで求め、2000年は背後の需要規模に応じて決まるものとし、背後圏の工業生産額の規模により、トクспан港の貨

物量を求める。連邦区を中心とする競合背後圏については(2)(c)の手法を用いる。ただし、競合背後圏におけるメキシコ湾側港のシェアは100%とする。

	1988	2000	( $\times 10^3 t$ )
トクスパン港	46	559	

#### <輸出>

商港貨物としては考えられない。

### (ii) 銅 管

#### <輸入>

これは、PEMEXの消費によるものだけである。将来は、国内生産も増加しよう、本調査では1979年から1985年まではルアール社の報告書が行っているように、PNDIによる予測を引用する。1985年以降は、国内生産とほぼ同じレベルに假定されるものと想定する。

	1979	1985	1988	2000	( $\times 10^3 t$ )
銅 管	461	896	850	850	

トクスパン港のシェアは、Chicontepec 原油開発等のプロジェクト等から相当高いシェアを保つものと予測され、1988年で約30%、2000年20%と想定する。

	1988	2000	( $\times 10^3 t$ )
トクスパン港	255	170	

### (b) 非鉄金属鉱石

#### (i) 原 油

#### <移入>

オスチオン港からの移入が見込める。トクスパンとTampico-Altamiraの合計の移入貨物量は、関連会社の計画にもとづいて、1988年で20万t、1988年以降は背後圏の人口増加と同じ率で上昇するものと考えられる。第IV章1の結果より、人口増加率は1.1%/年である。

	1988	2000	( $\times 10^3 t$ )
トクスパン港とTampico-Altamira港	200	228	

タンピコ-アルタミラとトクスパンの分担は、表VI-2-(10)の輸入の係数を用いて求めた。

	1988	2000	( $\times 10^3 t$ )
トクスパン港	44	131	

## ④ その他非鉄金属鉱石（フルミナ、ボーキサイトを除く）

## &lt;輸入&gt;

1979年から1988年までの輸入成長率は、この品目の大消費産業である鉄鋼、化学工業の規模の成長に比例しているものと考ええる。

PNDIKによる2つの産業の成長率をベースにして、輸入の伸び率は下記のように想定される。

1979 - 1982 ..... 10 %

1982 - 1990 ..... 13 %

1990年から2000年にかけては、対GDP弾性化が0.6程度にまで落ちるとして、年率約5%の成長を見込む。それで、国全体の輸入貨物量は、下記のように計算される。

	1979	1988	2000 (×10 <sup>3</sup> t)
その他非鉄金属鉱石	179	500	1,020

トクスパン、Altamira、Lazaro Cardenasの鉄鋼、化学工業の規模を考慮して、トクスパンのシェアは1988年で40%、2000年でも35%と仮定する。また、Tampico-Altamiraは、1988年、2000年とも15%と想定する。

	1988	2000 (×10 <sup>3</sup> t)
トクスパン港	200	359
Tampico-Altamira港	225	159

## &lt;輸出&gt;

輸出は全て、Tampico-Altamiraから行われるものと想定する。

## ⑤ 肥料

## &lt;移入と輸入&gt;

肥料公社及びLa Havre港務局の予測結果をレビューすることにより、Tampico-Altamiraとトクスパン港の移入及び輸入貨物量は表VI-2-(12)に示すように計算される。1990年から2000年にかけては、自給率もかなり上昇するが、農業生産の需要も人口増加に伴ってかなり大きくなる。そこでこの期間の成長は、2000年で1990年の1.7倍（年率5.4%）を見込む。

表VI-2-(12) Tampico Altamira トクスパンの肥料の移輸入量

(Unit: 1,000 Tons)

Fertilizer	Imp. or In	1988	2000
Ammonium Sulphate	Imp.	190	323
Ammonium Nitrate	Imp.	160	272
Urea	In.	400	680
Single and Triple Superphosphate	Imp.	80	136
Ammonium Phosphate	Imp.	160	176

これら肥料の大部分は、北部の農業地帯に向けられるため、Tampico-Altamira港の方が、トクスパン港より有利でそのためトクスパン港のシェアは、1988年で約10%、2000年で約20%を見込む。

表VI-2-(13) トクスパン港の肥料の取扱量

(Unit: 1,000 Tons)

Fertilizer	Imp. or In.	1988	2000
Ammonium Sulphate	Imp.	19	65
Ammonium Nitrate	Imp.	16	54
Urea	In.	40	136
Single and Triple Superphosphate	Imp.	8	27
Ammonium Phosphate	Imp.	16	35
Total		99	317

## (d) 農産品

## (i) 穀物

## &lt;輸入&gt;

これは、工業港貨物として扱う。既に、第VI章1で示されている。

## (ii) その他の農産品

## &lt;輸出&gt;

農業生産の成長率と、生活水準の向上を考慮し、輸出の成長率は3%を想定する。農産品は、液体バラ物と一般貨物に分けられる。

	1979	1988	2000	( $\times 10^4$ )
液体バラ物	544	712	1,015	
一般貨物	582	759	1,082	
計	1,126	1,471	2,097	

このうち Tampico-Altamira、トクспанで扱うべきシェアは、液体バラ物の場合現状維持とし、一般貨物の場合にはシェアを現況の 6.3 % から 1988 年の 15 %、2000 年の 20 % と上げていくものと想定する。

そして Tampico-Altamira と トクспанの分担は、表 VI-2-(10) に示した値を用いる。結果は、表 VI-2-(14) に示すとおりである。

表 VI-2-(14) 農産品の取扱量

(Unit: 1,000 Tons)

Commodity	Ports	1979	1988	2000
Liquid Bulk	Tampico-Altamira	53	58	52
	Tuxpan	—	13	50
General Cargo	Tampico-Altamira	37	93	110
	Tuxpan	—	21	106
Total	Tampico-Altamira	90	151	162
	Tuxpan	—	34	156

#### 4) セメント

セメントに対する需要は、種々の大プロジェクトにより開発地域内で相当大きくなる。

La Havre 港務局の予測をレビューした結果、Tampico-Altamira 港からの移入貨物が期待される。

しかしながらこれら貨物は、大部分陸上輸送によるであろう。それ故、トクспанの移入貨物量は、La Havre 港務局の報告書の中で既に示されている Tampico から Ostion への内貿貨物量とほぼ同じ水準のものを仮定する。結果は、以下のとおりである。

	1988	2000	(+10%)
トクспан港(移入)	250	300	

#### 5) 一般貨物

La Havre 港務局の報告書の全国貨物量の子割結果をレビューしたところ、1990 年まではこれらの結果は十分合理的であると考えられる。

貨物量の伸び率は、1990 年から 2000 年を仮定することにより、下記のように得られる。

	1979~1985	1985~1990	1990~2000
輸入			
資本財	16%/年	4%/年	4%/年
消費財	10%/年	13%/年	13%/年
輸出			
消費財	12%/年	18%/年	16%/年

これらの伸び率をもとに、全国の海運による貨物量を、予測すると表VI-2-(15)の  
おりである。

表VI-2-(15) 全国の一般貨物の取扱量

(Unit: 1,000 Tons)

Commodity	1979	1988	2000
Imp.			
Capital goods	281	770	1,233
Consumer goods	987	2,526	10,937
Exp.			
Consumer goods	359	1,163	7,124

トクспан港の貨物量は、背後圏の需要の大きさに比例するように決められる。そして  
競合背後圏においては(2),(e)に示した方法が用いられる。本調査では、競合背後圏に  
集中する全体の輸出入貨物のうちメキシコ湾側港のシェアは80%を想定する。背後  
の輸出入貨物の需要は、資本財の輸入の場合は、工業生産額に比例し、消費財の輸入の  
場合は、人口に比例し、消費財の輸出の場合はGDPに比例するものとする。

トクспанの貨物量は、表VI-2-(16)に示すとおりである。

表VI-2-(16) トクспан港の一般貨物取扱量

(Unit: 1,000 Tons)

Commodity	1988	2000
Imp.		
Capital goods	37	204
Consumer goods	119	1,277
Exp.		
Consumer goods	74	985



② 米国のメキシコ湾側港からの転換貨物量

基本的な方法論は、既に(2)、(d)に示した。1978年に連邦区に集中している輸入貨物は、国全体の輸入貨物の資本財と消費財の比率で分かれているものと想定する。そして、その他の種類の貨物は含まれていないものとする。

連邦区への輸入貨物の伸びは、(f)で示された国全体と同じレベルであると考ええる。

米国メキシコ湾側港からトクスパンへの転換貨物は(2)、(d)に示した手法により計算される。結果は、表VI-2-(17)に示されたとおりである。

表VI-2-(17) 転換貨物量の推定

(Unit: 1,000 Tons)

	Commodity	1978	1988	2000
Total Import Concentration Cargo to D.F.	Capital goods	206	567	904
	Consumer goods	724	1,931	8,023
Shift in Cargo Volume to Tuxpan	Capital goods	—	11	41
	Consumer goods	—	39	361

Note: The total import concentration cargo to D.F. includes both cargoes through US Gulf ports and through Tampico-Altamira and Tuxpan

③ コンテナ貨物の推計

トクスパン港における近年5年間のコンテナ貨物の推移は、表VI-2-(18)に示すとおりで、コンテナ化率は非常に高い。

このため将来のコンテナ化率については、正確な見通しを得ることは困難であるが、ここでは表VI-2-(19)に示すような値を設定する。なお、コンテナ化対象物は一般貨物と農産品中の一般貨物である。

コンテナ貨物量の予測結果は、表VI-2-(20)に示す。

表VI-2-(18) トクスパン港のコンテナ化率

		1976	1977	1978	1979	1980
Imp.	Total general cargo (tons)	42,455	33,327	77,006	96,242	201,013
	Container cargo (tons)	38,982	10,571	67,753	85,772	148,640
	Containerization Ratio (%)	91.8	31.7	88.0	89.1	73.9
Exp.	Total general cargo (tons)	20,968	22,513	26,430	35,253	62,700
	Container cargo (tons)	20,968	6,995	26,430	35,189	62,688
	Containerization Ratio (%)	100.0	31.1	100.0	99.8	100.0

(Source: SCT)

表Ⅵ-2-(19) 将来のコンテナ化率の設定

		1988	2000	Remarks
Imp.	Capital goods	0.6	0.65	
	Consumer goods	0.9	0.95	
Exp.	Consumer goods	0.9	0.95	
	Agricultural products	0.9	0.95	General cargo

表Ⅵ-2-(20) コンテナ貨物量の予測

(Unit: 1,000 Tons)

Commodity	Year	1988			2000		
		Total	Exp.	Imp.	Total	Exp.	Imp.
Agricultural products		18	18		101	101	
Capital goods		51		51	159		159
Consumer goods		327	124	203	2,492	936	1,556
Total		396	142	254	2,752	1,037	1,715

(i) 予測結果のまとめ

(a)～(h)までのまとめて、トクспан港の港務貨物量の予測結果を表Ⅵ-2-(21)、表Ⅵ-2-(22)に示す。

	1988						2000						(Unit: 1,000 tons)
	Foreign Trade			Domestic Trade			Foreign Trade			Domestic Trade			
	Exp.	Imp.	Total	Out.	In.	Total	Exp.	Imp.	Total	Out.	In.	Total	
(1) Industrial Products													
Iron and Steel		57	57			57		559	559				559
Steel Tubes & Pipes		255	255			255		170	170				170
Salt					44	44					131	131	131
Non-ferrous Ore		174	174			174		359	359				359
Fertilizer		59	59		40	99		181	181		136	136	317
Cement					250	250					300	300	300
Capital Goods		48	48			48		245	245				245
Consumer Goods	174	358	532			532	985	1,638	2,623				2,623
(2) Agricultural Products													
Liquid Bulk	13		13			13	50		50				50
Other Agricultural	21		21			21	106		106				106
Products													
Total	108	751	859		334	1,193	1,141	3,152	4,293		567	567	4,860

表 VI - 2 - 2 トク ス パ ン 港 の 商 港 貨 物 量 (2)

	1988						2000						(Unit: 1,000 Tons)
	Foreign Trade			Domestic Trade			Foreign Trade			Domestic Trade			
	Exp.	Imp.	Total	Out.	In.	Total	Exp.	Imp.	Total	Out.	In.	Total	
(1) Bulk Cargo													
Non-ferrous Ore		174	174			174		359	359				359
Fertilizer		59	59		40	99		181	181		136	136	317
Cement					250	250					300	300	300
(2) General Cargo													
Iron & Steel		57	57			57		559	559				559
Steel Tubes & Pipes		255	255			255		170	170				170
Salt					44	44					131	131	131
Capital Goods		19	19			19		86	86				86
Consumer Goods	7	16	23			23	49	82	131				131
Agricultural Products	15		15			15	55		55				55
(3) Container Cargo													
Capital Goods		29	29			29		159	159				159
Consumer Goods	67	142	209			209	936	1,556	2,492				2,492
Agricultural Products	19		19			19	101		101				101
Total	108	751	859		334	1,193	1,141	3,152	4,293		567	567	4,860

## 2-2 漁獲量

1人あたりの魚消費量は、直接食用で83kg/人/年（1980年）で、70年では35kg/人/年であったから年率9%の伸びである。

今後、所得の増大に応じてこれが伸びると予想されるが、1970年から1980年にかけて1人あたりのGDP成長が年率3.1%であったことを考えるとかなり伸びることが予想される。ここでは、1988年までは年率5%（GDP弾性値0.74）1988～2000年までは年率3%（GDP弾性値0.44）の伸びをすると想定する。

	1980	1988	2000	(千t)
直接食用分	560	1,032	1,751	
	(83kg/人/年)	(123kg/人/年)	(175kg/人/年)	

さらに間接食用と工業用とを併せた加工用として、直接食用分の88%（1980年実績）を見込む。

Veracruz州、トクспан地域は、メキシコ沿岸の漁業開発の進展によりそのシェアを徐々に上げていくものと想定する。

予測結果は、表Ⅱ-2-4に示すとおりである。トクспан漁業管理区には、トクспан、Cazones、Tamiahuaの3つの漁港があり、Tamiahuaでは、現在、漁港施設の改良が計画されている中である。

表Ⅱ-2-4 漁獲量の予測

(Unit: 1,000 Tons)

Area	Use	1976	1980	1988	2000
Mexico	Direct human consumption	280	560	1,032	1,751
	Processing	245	493	908	1,540
	Total	525	1,053	1,940	3,291
Veracruz State	Direct human consumption	—	69	155	350
	Processing	—	1	100	285
	Total	30	70	255	635
Tuxpan administrative region	Direct human consumption	—	—	41	128
	Processing	—	—	45	95
	Total	—	3	86	223

Note: —; no available data

Tamiahua, Cazones, トクспанのシェアを4:1:5とすればトクспанの漁獲量は112千トンとなる。

### 1-3 観光入込客数

観光入込客数を正確に予測するには、現在のところ十分なデータがない。トクスパン地域への入込客数は、観光省のトクスパン事務所へのヒアリング及び1人あたりGDPの伸び等を考慮し、次の伸び率を設定する。

1980 - 1988 ..... 2.7 % / 年

1988 - 2000 ..... 1.4 % / 年

この伸び率をもとに予測した結果を、表Ⅱ-2-2に示す。

表Ⅱ-2-2 トクスパン地域の全入込客数の予測

		(Unit: Persons)						
Nationality	Purpose	1977	1978	1979	1980	1981	1988	2000
Mexican	all purposes	336,566	352,149	145,013	332,304	145,840	407,000	482,000
	tourism <sup>a</sup>	-	-	-	231,000	101,000	283,000	335,000
Foreigner	all purposes	5,934	5,271	4,017	4,350	5,260	8,000	10,000
	tourism <sup>a</sup>	-	-	-	3,000	3,000	5,600	7,000
Total	all purposes	342,460	357,420	149,030	336,654	151,100	415,000	492,000
	tourism <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	288,600	342,000

Note: <sup>a</sup>; Based on the estimation (69.5 percent to all purposes in 1979 on the national base)

全ての観光目的の入込客数のうち、海洋性レクリエーションの入込客の比率は観光省のトクスパン事務所へのヒアリングから判断して、40～60%であろう。そして50%を想定すると、1990年の海洋性レクリエーションの入込客数は下記のとおりである。

メキシコ人..... 167 (千人)

外国人..... 4

計 ..... 171

ブレイジャーボート利用への入込客数は、メキシコ人の60%と外国人の100%がこれに相当するとする。結果は、以下のとおりである。

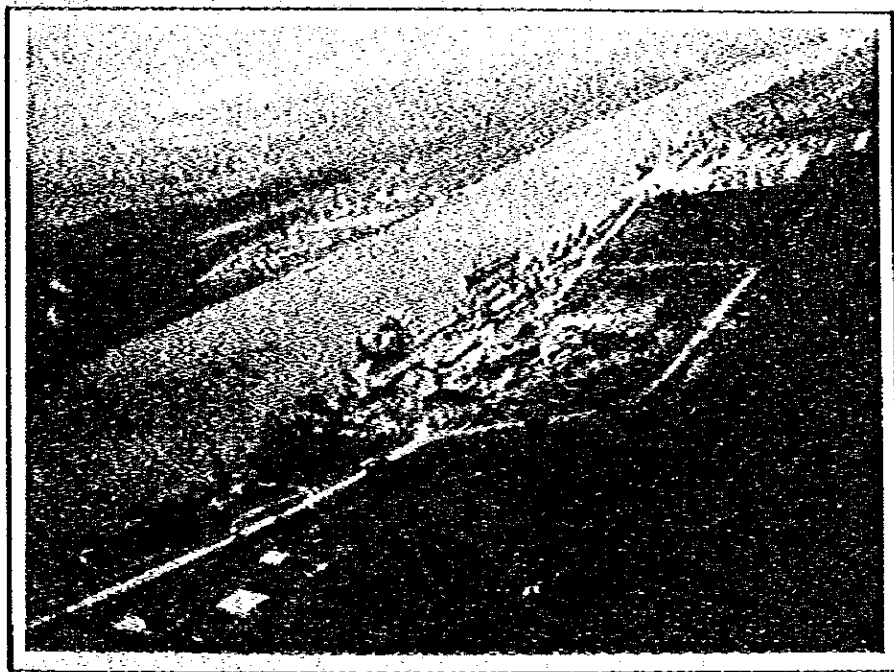
メキシコ人..... 100 (千人)

外国人..... 4

計 ..... 104



## 第Ⅶ章 マスタープラン



トクспан港





## 第Ⅶ章 マスタープラン

### 1. 工業基地の位置選定

#### 1-1 工業立地からみたサイトの選定条件

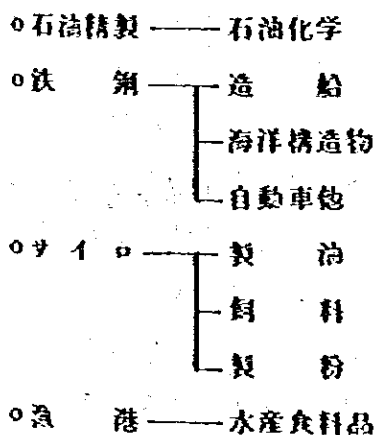
工業立地面からトクスピンの臨海部で立地サイトを選定する際、主要な条件として以下の点があげられる。

- 1) 立地を想定した工業に対して、必要な工業用地(3,940ha)を提供しうる平坦な平がりを持った地域とする必要がある。
- 2) 鉄鋼、紙、パルプ等は、重量の大きいプラント群を高い精度で配置する必要がある。これに対し良好な地盤を提供しうる地域とする必要がある。
- 3) 鉄鋼、石油精製等は、製品、原材料の搬出入に大水深の岸壁を要する。大水深の港務建設が可能な自然条件を備えた地域とする必要がある。
- 4) 鉄鋼、石油精製、石油化学等の大規模な工業では、適切な公害防止処置を行ってもある程度、環境に負荷を与えることはまぬがれない。この負荷の住民に対する影響をできるだけ軽減化するために、既存都市地域からできるだけ離し、卓越風向(1位北、2位東、3位北東)が都市部に向う地域は避ける必要がある。

#### 1-2 工場配置

工場配置は、生産上の関係、港務等輸送施設との関係等を考慮し、以下のような位置関係と必要がある。

- 1) 生産上の関係が強く、近接した配置が必要な業種及び施設



- 2) 原材料の搬入、製品の搬出に水深の深い岸壁を必要とし、港口に近い位置を必要とする業種

石油精製、鉄鋼、石油化学

3) 製品の搬出のために、前面に広い水面を要する業種

造船

4) 冷却用に大量の海水を使用するので、海岸部に立地する必要がある業種

石油精製、鉄鋼

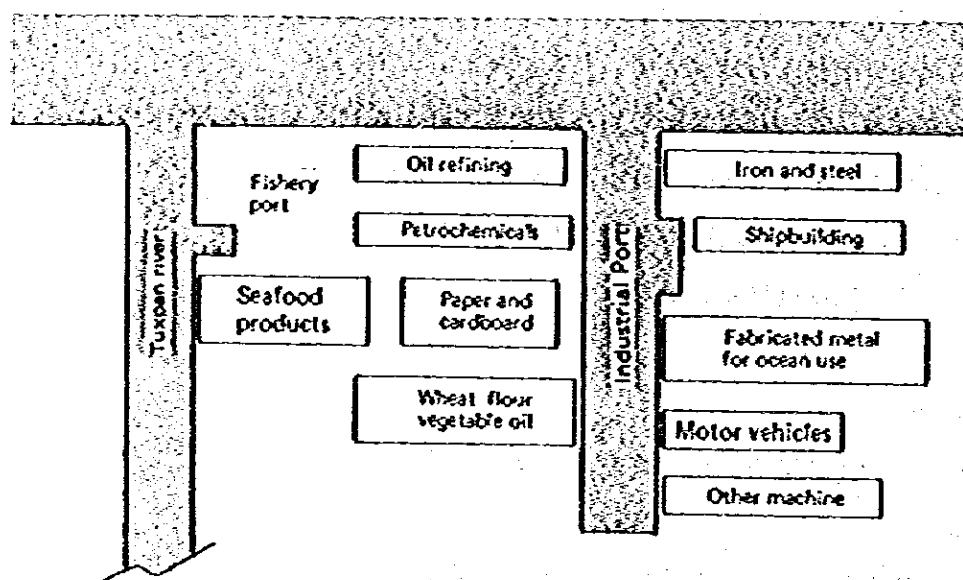
5) 設備の重量が大きく、連続したプラントの高精度配置が必要のため、良好な地盤を要する業種

鉄鋼、紙、パルプ

6) 大気汚染負荷量等が大きく、住居地区から離す必要がある業種

鉄鋼、石油精製、石油化学、紙、パルプ

以上の諸点を考慮すると、モデル的な工場配置パターンとして以下のような形が考えられる。



図Ⅵ-1-(1) 工場配置モデル

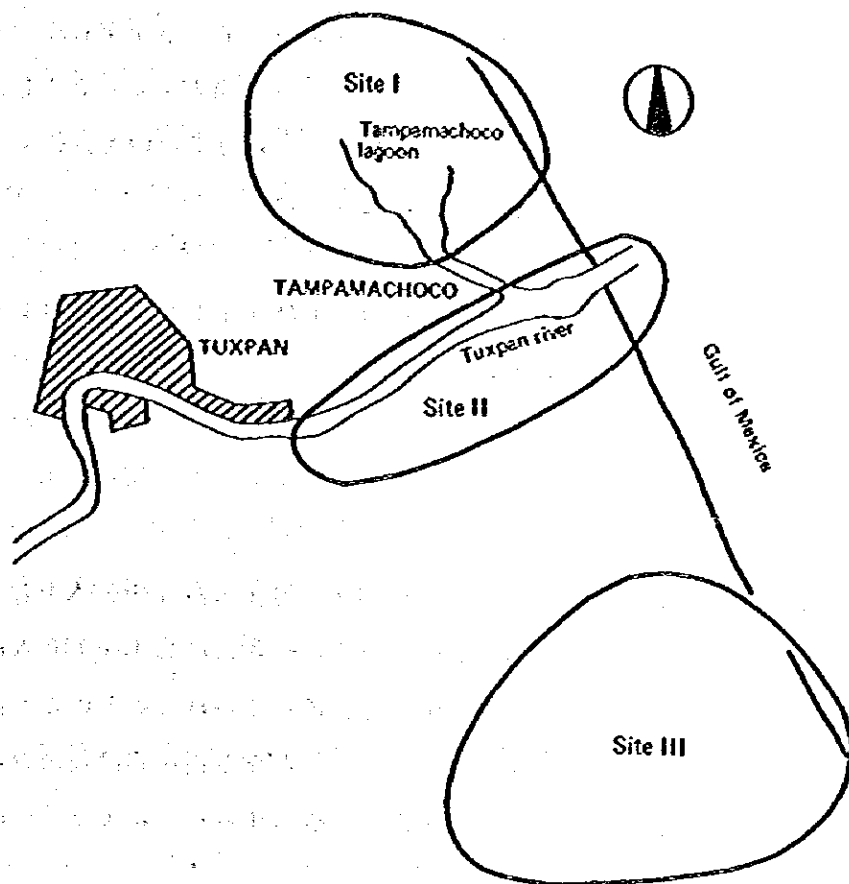
### 1-3 プロジェクトの候補地

本プロジェクトの候補地について、メキシコ政府は図Ⅵ-1-(2)に示す3案を有していた。

サイトⅠ：トクスパン河口北部地域、Tampamachoco ラグーン周辺

サイトⅡ：トクスパン河口、右岸南部を築込む。

サイトⅢ：トクスパン川の南部



図Ⅳ-1-(2) プロジェクト候補地

第1-2章で触れたように、メキシコ政府は、現地自然条件調査を行うに当たり、トクスパン河南のサイトⅠ、Ⅱを対象として行った。1982年5月、現地を訪れた日本政府事前調査団の質問に答えSCT関係者はその理由を以下のように述べている。

- 1) サイトⅠについては、1975～76年にかけて、波浪、潮位、風、土質、地形、基砂等の自然条件調査を実施済みである。
- 2) その後、SCTは、トクスパン河北側を開発地としてよりむしろ観光地又は居住地として開発しようとした。
- 3) メキシコシティとの流通の観点から見ると、サイトⅠはトクスパン河に架橋建設が必要となり、これはコスト高を招く。

以上の理由からサイトⅠの開発の優先度が低下した。

一方、サイトⅡについては、次のような利点を有している。

- 1) 低地で浚渫が容易であり、港湾建設に問題がない。
- 2) メキシコシティに近しい。貨物がトクスパン市街地、トクスパン河を通らずにすむ。
- 3) 埋め立てに必要な砂が近くの丘陵から採取可能である。

4) 発電所計画地 ( Punta de Piedra ) 及び Poza Rica に近い。

以上の事情のもとで、本調査団は事前調査団の意見および以下の事項をしんしゃくし、候補地として、候補地Ⅰを棄却、トクスパン河以南を調査対象範囲とすることとした。

1) 後述するように Tampamachaco 湖は漁業資源に富み、将来の観光資源である。

2) 地盤が悪いため、重量の大きい施設の建設に適さない。

3) 埋立砂の不足。

以上述べて来た、工業立地面からの望ましい候補地およびサイト選択の経緯より、サイトⅠ、Ⅱがマスタープラン計画地として選ばれた。

## 2. トクスパン港湾都市計画

### 2-1 序

西暦2000年においては、トクスパン工業港に従事する労働者数43,000人を含め計約150,000人の経済活動人口が見込まれている。従って、トクスパンの総人口は約460,000人にふくれあがることになり、これに対応した新しい都市を建設する必要に迫られることになる。

本節においては、トクスパン工業港開発を契機として必要となる新都市建設について、第Ⅲ章で述べた基本的方向に沿って新都市建設の基本的考え方を検討することにより一つのガイドラインを示そうとするものである。

ただし、ここで行なおうとする新都市計画の基本的スタンスは次のとおりである。

- 1) ここで提案する新都市は人口40万人の Veracruz 州北域の地方中核都市を目指すものであって、理想的な一つの目標として位置づけられるものである。
- 2) ここでは、新都市の主要なフレームについて、主として日本に於ける都市計画の実績を踏まえて提案を行なう。
- 3) ただし、プロジェクトを現実的に推進するという意味から現実案の検討も併せておこなうものとする。
- 4) 事業の実施に当たっては、メキシコの社会・経済条件を十分考慮した新都市自体に関する十分なF/Sが必要である。

### 2-2 開発の基本方針

トクスパン港湾都市は第Ⅳ章2-2開発地域の地域整備基本方針に基づき、開発の基本方針を以下の様に定める。

- Ⅰ 大規模臨海工業開発を基軸としながらも、工業都市に偏らない総合都市を目指し、多様な開発を図る。
- Ⅱ 同時に、魅力ある広域生活圏即ち「開発地域」の中核都市のみならず、Veracruz州を

の地方中核都市を目指す。

- Ⅲ この方向を実現するために工業基地、流通基地、観光レクリエーション基地等の生産資本を整備するとともに住宅、学校、上下水道、電気、通信、公園・緑地等の生活環境施設及び港湾、空港、鉄道、道路等の域内交通施設など社会資本を一体的に整備する。
- Ⅳ また、文化、芸術、情報、科学等の高次生活圏施設を配置・整備するとともに、良好な環境の保全及び都市防災に特に考慮する。

### 1-3 新都市の位置の選定

#### (1) 評価の観点

新都市の位置の選定に当っては以下の評価項目を重視する。

- a 快 適 性 住環境の快適性、特に工業地区からの大気汚染に留意する。また、環境衛生を確保するための地盤の排水条件に留意する。
- b 利 便 性 通勤及び広域移動の利便性を考慮する。
- c 安 全 性 洪水及び既存市街地への火災延焼を考慮する。
- d 地域への影響 既存地域社会への適応、地域発展への寄与及び開発による環境の保全性を考慮する。
- e 発 展 性 将来の都市の拡張の可能性について考慮する。
- f 経 済 性 都市基盤施設建設の難易度を検討するために地盤の状態及び地形を考慮する。

#### (2) 候補地の選定

候補地の選定に当っては以下の項目に留意した。

- a トクспан工業港に近接していること。
- b 6,000haを越す広大で平坦な土地を確保できること。

新都市は分散して開発することも可能であるが、後述するように、都市の機能及び投資効率上一ヶ所にまとめる方が有利である。従って、都市分散案はここでは採用しないものとする。

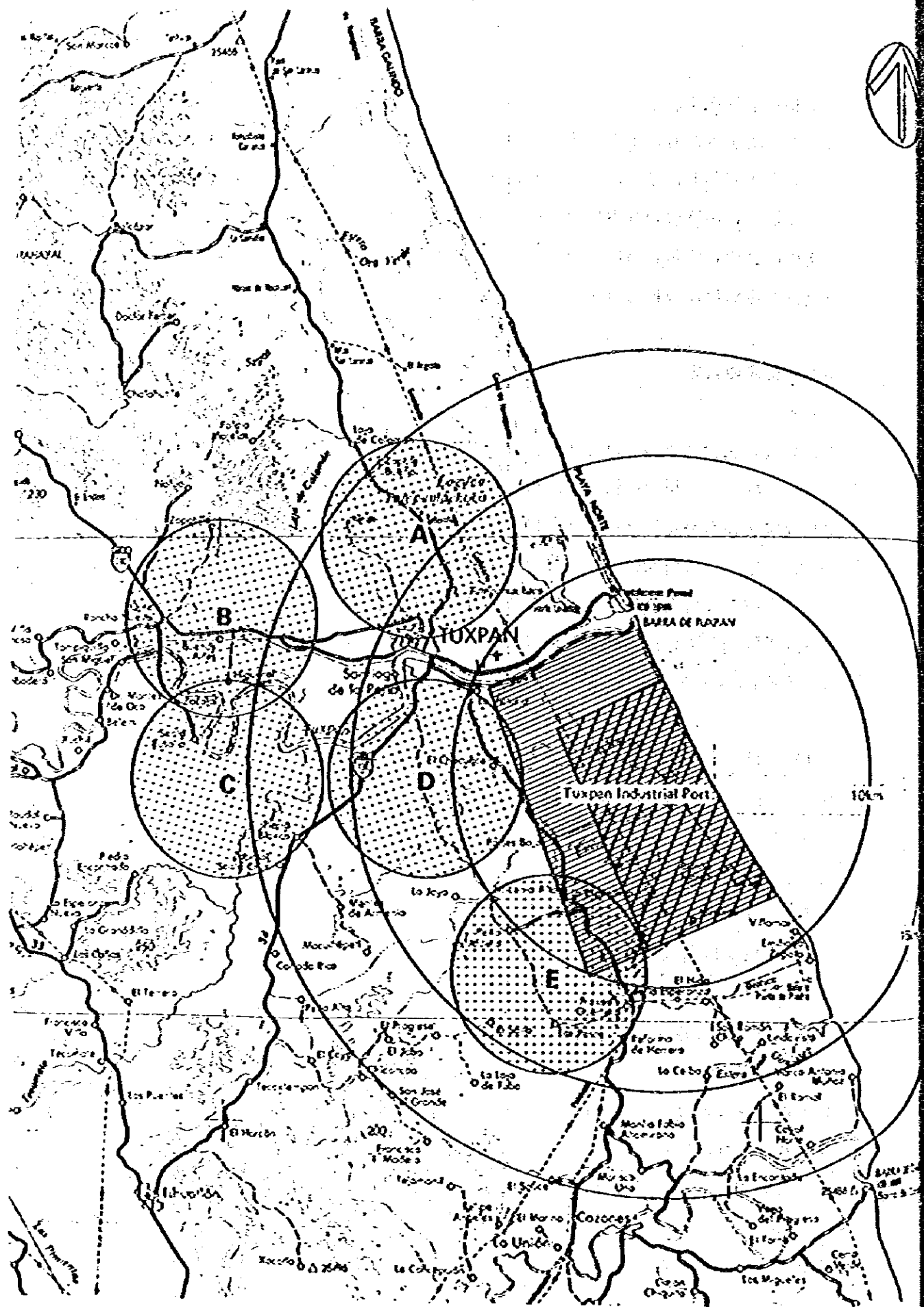
- c 評価の視点をばなはだしく損わないこと。

以上の選定規準及び現地踏査の結果に従って新都市候補地を選定したのが図Ⅱ-2-(1)である。

#### (3) 評 価

評価に先立ち、評価の前提条件を述べる。

人口40万人を越える新しい都市開発は、トクспан工業港開発と同様、その投資規模は巨大なプロジェクトとなるが、当開発が与える影響も多大であり、本章後段で述べるように



图Ⅵ-2-(I) 新都市適地代替案

自然環境に与える影響は慎重な検討を要するものである。同時に既存社会に与える影響も多大であり、そのインパクトは定量化がむずかしいものの開発に当っては好ましい影響と好ましくない影響それぞれを十分検討し好ましくない影響に対しては十分な対策が講じられなければならない。

このための開発手法としては新都市を分散して開発することも考えられるが、次に示す理由から、新都市分散案はここでは採用しない。40万人都市が有する都市機能は後述するよう多岐にわたっており、しかもこれらが有機的に機能して初めて魅力的な都市となり得る。都市を分散することにより都市機能が分散することは避けられず都市運営上合理性、機能性に欠けることとなる。また、都市を分散して開発するのは投資効率上も好ましくなく、従ってここでは一ヶ所にまとめて開発する手法を検討するものとする。

次に候補地についてその地形及び地盤の性状について述べる。(図Ⅱ-2-(2)参照)

候補地A：Tampamachoco西部に位置し軟弱地盤で排水条件は必ずしも良くない。また、当地区の西側は小さな丘陵地が分布しておりやや起伏に富んでる。Tuxpan-Tamiahua を結ぶ道路により地区が2分される。

候補地B：当地区は国道180号線により2分されるが南側はTuxpan 川の河川敷で排水条件がやや悪い。全般的に平坦である。

候補地C：Tuxpan 川の河川敷で全体に平坦ではあるが軟弱地盤で排水条件が悪い。

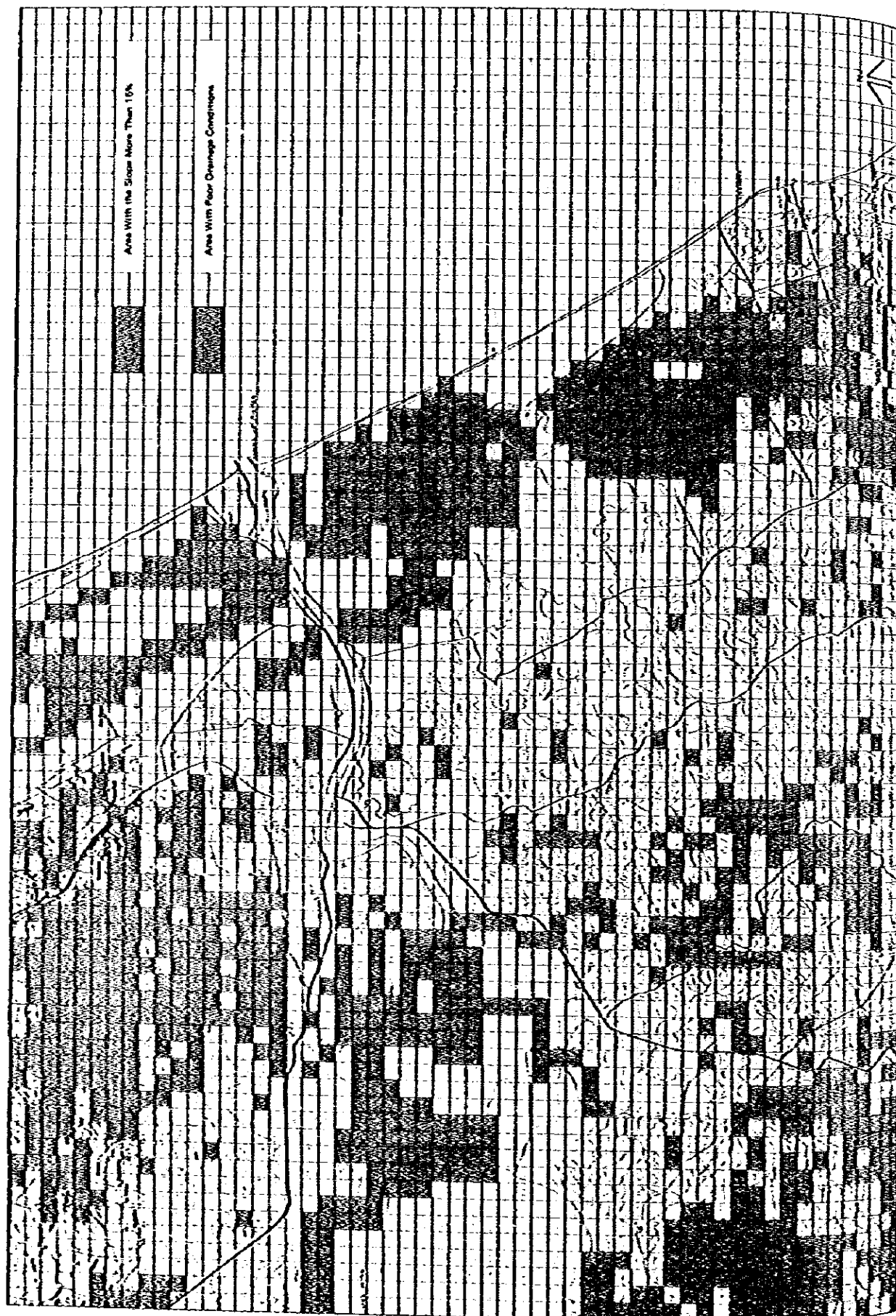
候補地D：全般的に平坦ではあるが南西部はやや起伏に富んでいる。

候補地E：地盤は良いが南部は起伏に富んでいる。

さて、各評価項目について候補地A～Eを評価すると次のとおりである。

- a 快適性：臨海工業地区及びChile Frio の火力発電所からの大気汚染の影響を検討すると、卓越風はN～E、特にNEであるので候補地Eへの影響が大きい。候補地Dもやや影響を受ける。排水条件はA、B、C候補地が悪い。
- b 利便性：通勤の利便性では候補地D及びEが優れている。広域の利便性では国道130、180号からはずれる候補地Eがやや劣る。
- c 安全性：災害、特に洪水からの危険性ではトクスパン川に近く低地の多い候補地B及びCが劣る。既存市街地への火災の延焼については防火対策を講ずることによって対処すると候補地間の優劣はないと考える。
- d 地域への影響：既存地域社会への適応、地域蒸発への寄与については、候補地C、D、Eは既存トクスパン市街地からやや離れているため負のインパクトは少ないが、新都市と既存トクスパンの一体的な都市の発展という観点からはやや劣ると考えられる。

候補地Aは逆に一体的な都市の発展は望めるが、アクセス交通をうまくさばかないと閑静な既存トクスパン市街地を荒廃させる危険性もある。ここでは、一体的な都市の発展を





重視して候補地 A, B をやや優と考える。開発による環境への影響については、万全の対策を講ずるとしても候補地 B, C がトクスパン川への悪影響を与える恐れがありやや劣る。

e. 将来の発展性：いずれの候補地も発展の余地を残しているといえる。

f. 経済性：地形及び地盤性状の良い候補地 B, D がやや優れている。

以上の評価をまとめると表Ⅱ-2-(1)に示す。この結果候補地 D 及び A が総合的には優れていると考えられる。しかし、上記評価項目の内どれを重視するかによって総合評価は大きく異なる。

ここでは、地域への影響は計画内容で対処するものとするその他の評価項目の内特に、住生活の快適性、利便性、開発の経済性を重視して候補地 D を採用するものとする。ただし、住生活の快適性（大気汚染の危険性）を特に重視するとすれば候補地 A も充分可能性がある。また、都市運営上の合理性、機能性及び投資効率を重視しない立場に立てば、勿論都市分散案も可能ではある。尚、ここでの評価は全て定性的評価であり、事業の実施に当っては大気汚染物質の拡散状況や地盤の排水条件、建設コストの比較等定量的評価が是非とも必要である。

表Ⅱ-2-(1) 新都市代替案の評価

Item \ Alternative Site		A	B	C	D	E
Comfortability	Air Pollution	○	○	○	△	×
	Drainage Conditions	△	△	△	○	○
Convenience	For Commuting	△	△	△	○	○
	For Regional Transport	○	○	○	○	△
Safety		○	△	△	○	○
Regional Impact	on Existing City	○	○	△	△	△
	on the Natural Environment	○	△	△	○	○
Future expansion		○	○	○	○	○
Economic Efficiency		△	△	△	○	△
Total		○	△	△	○	△

Note: ○ Good    △ Fair    × Poor

## 2-4 都市フレームの策定

### (1) 人口規模の推定と新都市のゾーニング

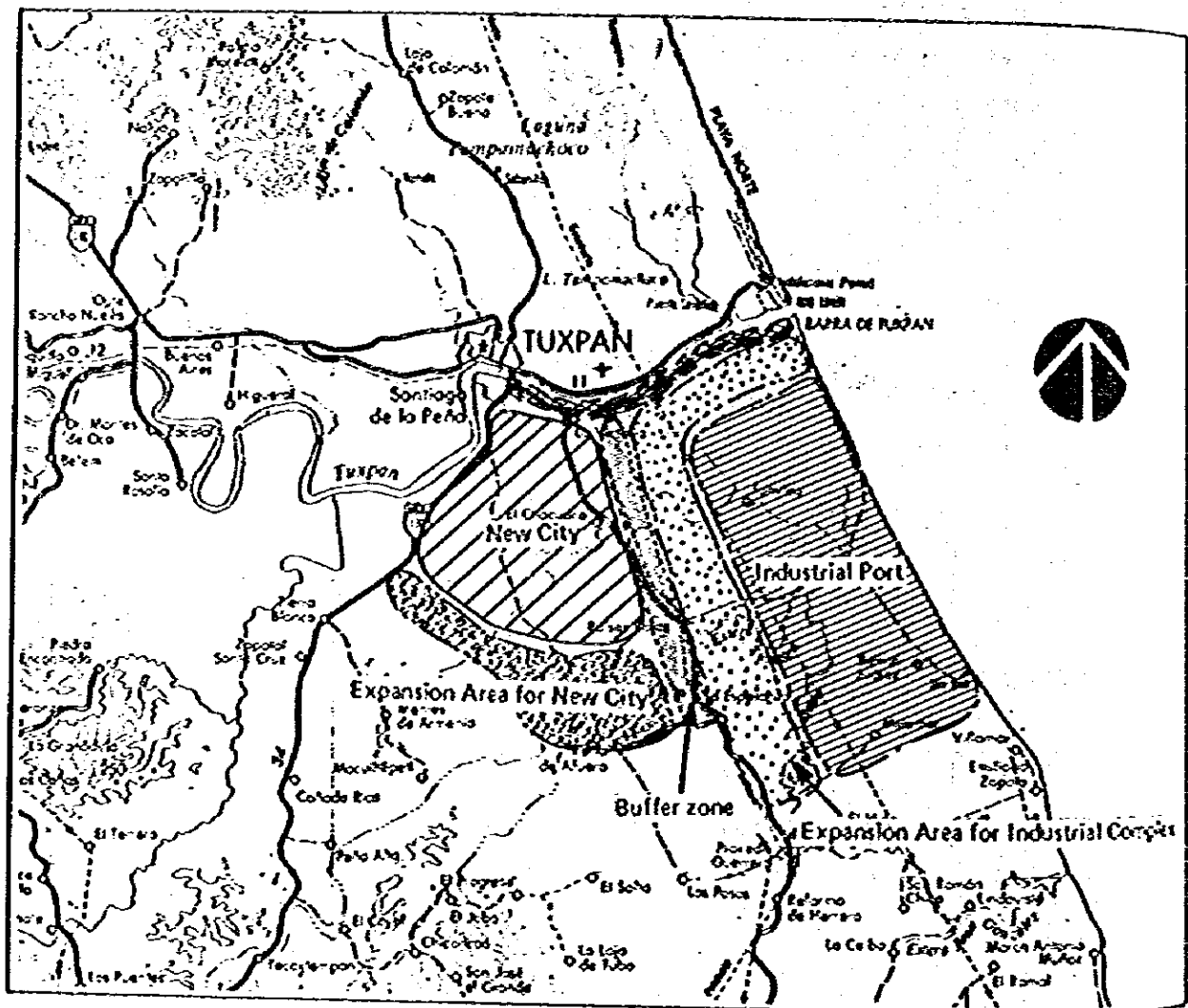
第Ⅳ章1節で述べたとおり、2000年に於るMunicipioの人口は514.8千人、Ciudadの人口は463.9千人であり、これから新都市人口を推定すると次のとおりである。ただし、

世帯当り家族数は4.5人と考えた。

I 新都市 人口 405.0千人 世帯数 90.0千戸

II 既存トクспан 人口 58.9千人 世帯数 13.1千戸

さて、選定された新都市用地について工業港との関連を考慮してゾーニングを行なうと図Ⅳ-2-(3)に示すようになる。新都市と工業港の間にバッファゾーンを設けるとともに、環境汚染を最小限に抑える区域について都市の拡張用地を確保した。用地面積約2,400ha、吸収人口は約10～12万人と想定される。



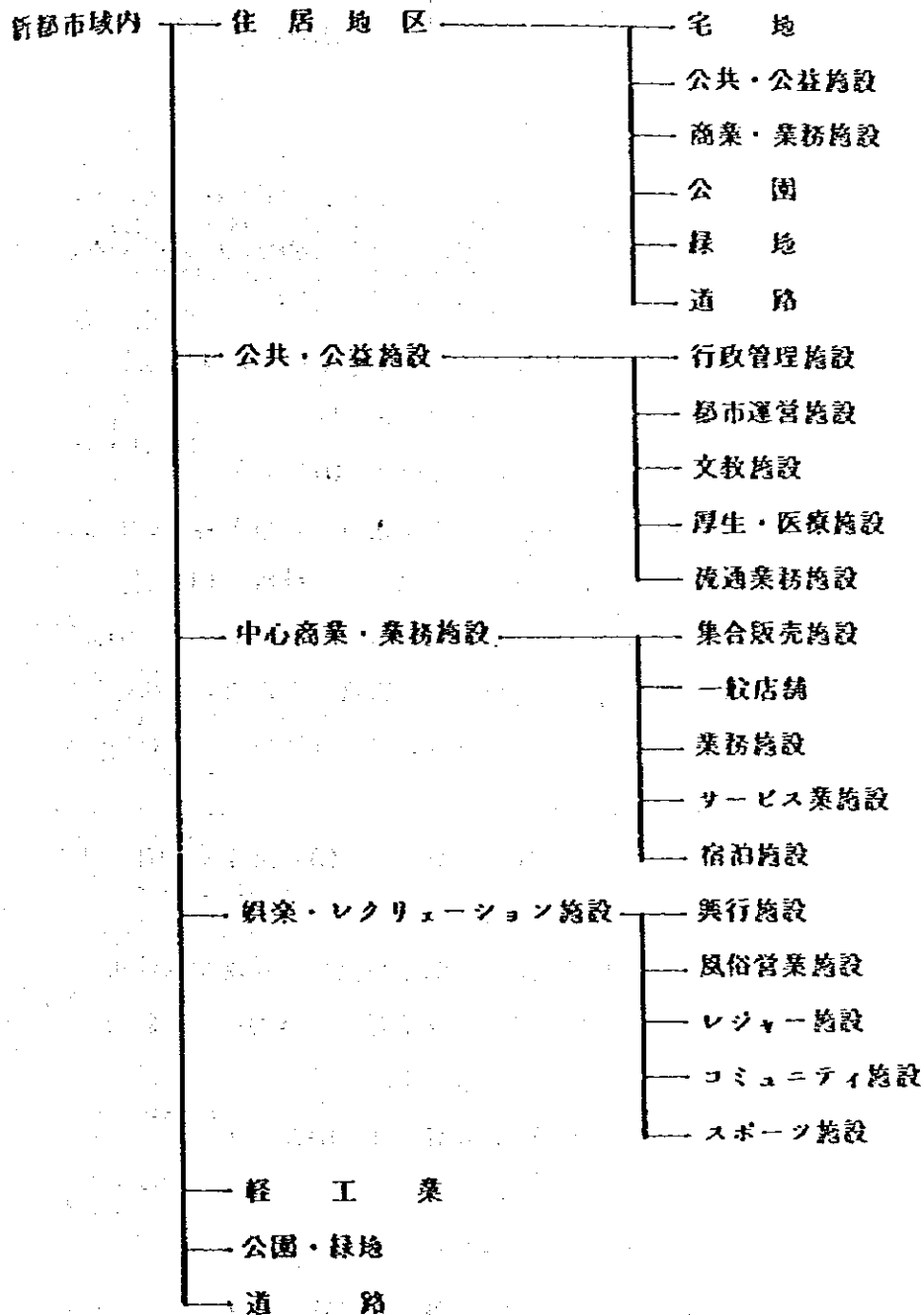
図Ⅳ-2-(3) トクспан港湾都市のゾーニング

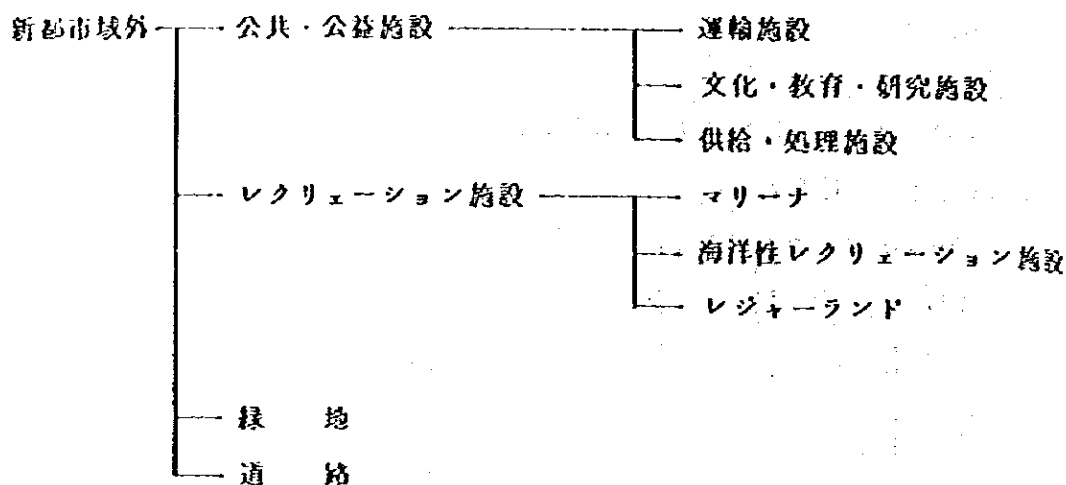
## ② 土地利用計画

### (a) 用途構成

トクспан港灣都市に配賦する各種用途はその性格上大別して新都市域内及び域外に配置するものと分けられる。

その分類は次のとおりである。





さて、トクспан 港新都市に配置する各種都市施設をその目的別に整理すると次のようになる。

- I 生産資本の整備
  - 臨海工業基地      ○流通業務センター
  - 海洋性レクリエーション基地
  - (表Ⅵ-2-(3), 表Ⅵ-2-(7)参照)
- II 生活環境施設の整備
  - 住宅   ○学校   ○上下水道   ○浄水場   ○下水処理場
  - じんあい処理場   ○公園   ○緑地   etc
  - (表Ⅵ-2-(2), 表Ⅵ-2-(4), 表Ⅵ-2-(7)参照)
- III 交通・通信施設の整備
  - 新港湾   ○新空港   ○道路   ○鉄道   ○鉄道操車場
  - バスターミナル   ○電信・電話局   ○放送局   ○郵便局
  - 新聞社   etc
  - (表Ⅵ-2-(3), 表Ⅵ-2-(4), 表Ⅵ-2-(7)参照)
- IV 魅力ある都市をつくり人口吸引をはかるための整備
  - 教育・文化施設—
  - 総合大学   ○海洋科学研究所   ○水産試験場
  - 職業訓練学校   ○図書館   ○博物館   ○劇場
  - コンサートホール   etc
  - (表Ⅵ-2-(3), 表Ⅵ-2-(7)参照)
  - 医療施設—
  - 総合病院   ○保健所   etc
  - (表Ⅵ-2-(2), 表Ⅵ-2-(3)参照)
  - 商業・業務施設—
  - デパート   ○スーパーマーケット   ○銀行   ○ホテル
  - 事務所   etc
  - (表Ⅵ-2-(4)参照)
  - 娯楽・レクリエーション施設—

○映画館 ○レストラン ○ゴルフ場 ○スポーツ公園 etc

(表Ⅵ-2-(5), 表Ⅵ-2-(6)参照)

表Ⅵ-2-(2) 住居地区必要施設(2,000年)

Functions and Facilities	Service Unit per Neighborhood Unit (per a building)	No. of Facilities (Unit)	Unit Area	Total Area (ha)
<b>RESIDENCE</b>				
* Detached dwellings (1-2F) (12,000 Households)		12,000	300m <sup>2</sup>	360
* Terrace dwellings (2F) (38,000 Households)	( 5 Houses)	7,600	1,200	912
* Apartment house (4-5F) (30,000 Households)	(30 Houses)	1,000	1,800	180
(14-18F) (10,000 Households)	(96 Houses)	105	1,800	19
Total (90,000 Households)				1,471
<b>PUBLIC SERVICE</b>				
* Kindergarten	2	90	0.15 ha	14
* Primary school	1	45	2	90
* Secondary school	1/2	23	4	92
* High school	1/4	11	5	55
* City office branch	1/4	11	0.1	1
* Day nursery	5	225	0.1	23
* Post office branch	1	45	0.05	2
* Hospital	1/4	11	0.4	5
* Clinic	2	90	0.05	5
* Health center	1/22	2	0.05	1
* Police station	2	90	0.01	1
* Fire station	1/4	11	0.35	4
* Church	1	45	0.1	5
* Library branch	1/2	23	0.2	5
* Auditorium or meeting hall	1	45	0.05	2
* Afternoon day care center	1/45	11	0.3	5
* Box for young men	1/4	2	0.2	5
* Box for the aged	1/4	11	0.2	5
Total				392
<b>COMMERCED AND BUSINESS</b>				
* Commerce business, amusement and service industry district	1/4	11	4.1 ha	45
* Neighbourhood unit center	1	45	2	90
* Daily goods' shops and restaurants	25	1,125	0.01	12
* Parking	1	45	2	90
Total				237
<b>OPEN SPACE</b>				
* District part	1/4	11	10 ha	110
* Neighbourhood part	1	45	3	135
* Neighbourhood play-ground	4	180	1.5	270
* Play lots	16	720	0.05	36
Parks Sub-Total				551
* Green space				662
Total				1,213
<b>Total</b>				
Total				820
<b>Grand Total</b>				4,050

表Ⅱ-2-(3) 公共・公益施設(2000年)

Functions and Facilities	No. of Facilities (Unit)	Unit Area	Total Area (ha)
<b>ADMINISTRATIVE RELATED FACILITIES</b>			
○ Government office branch	1	0.2 - 1 ha	8
○ State government office branch	1		
○ Court	1		
○ Taxation office	1		
○ Prison	1		
○ City office	1		
○ Central fire station	1		
○ Police headquarters	1	4	4
○ Square	1		
<b>Total</b>			12
<b>URBAN OPERATIONAL FACILITIES</b>			
○ Central telegraph/telephone office	1	1 - 2 ha	5
○ Broadcasting station	1		
○ Central post office	1		
○ Bus terminal	1	6	6
○ Square	1	4	4
○ Transformer substation	1	1	1
○ Water purification plant	1	9	9
○ Crematory	1		
○ Cemetery	1		22
<b>Total</b>			47
<b>CULTURAL AND EDUCATIONAL FACILITIES</b>			
○ University	1	100 ha	100
○ Teacher training center	1	}	3
○ Business training school	1		
○ Research institute	4		
○ Central library	1	0.3 - 1	2
○ Museum	1	0.5 - 1	4
○ Art museum	1		
○ Theater	1		
○ Concert hall	1		
○ Cathedral	1		
<b>Total</b>			109
<b>WELFARE AND MEDICAL FACILITIES</b>			
○ General hospital	1	}	10
○ Regional health center	1		
○ Home for the aged	2	}	4
○ Rehabilitation center	1		
<b>Total</b>			14
<b>DISTRIBUTION BUSINESS CENTER</b>			
○ Warehouses complex		}	210
○ Wholesale complex			
○ Truck terminal			
<b>Total</b>			
<b>Ground Total</b>			392

表Ⅵ-2-(4) 中心商業・業務施設(2000年)

Functions and Facilities	No. of Facilities (Unit)	Unit Area (ha)	Total Area (ha)
<b>COMMERCIAL FACILITIES</b>			
○ Department house	2	1	2
○ Grocery stores	5	0.2 - 0.5	2
○ Retail outlets	10,000	0.02 - 0.05	250
○ Restaurant			
<b>BUSINESS FACILITIES</b>			
○ Bank, firm, business, offices, newspaper offices, etc.	1,500	0.3 - 1	74
<b>OTHER SERVICE FACILITIES</b>			
○ Service industry	3,000	0.02 - 0.05	74
○ Hotel	5	0.5 - 1	3
<b>Ground Total</b>			405

表Ⅵ-2-(5) レクリエーション・娯楽施設(2000年)

Functions and Facilities	No. of Facilities (Unit)	Unit Area (ha)	Total Area (ha)
<b>SHOW BUSINESS FACILITIES</b>	20	0.1 - 0.3	3
<b>AMUSEMENT FACILITIES</b>			
○ Restaurants/bars	100	0.05 - 0.2	10
○ Game centers			
○ Dance halls			
○ etc.			
<b>LEISURE FACILITIES</b>			
○ Golf links (18 holes)	1	100	100
○ Festival plazas	1	5	5
<b>Ground Total</b>			118

表Ⅱ-2-(6) 軽工業地区及び住居地区外公園・緑地・道路(2000年)

Functions and Facilities	Number of Facilities (unit)	Total Area (ha)
<b>LIGHT INDUSTRY</b> (With a population of 37.1 thousand involved in economic activities related to secondary industries, the day time population density is estimated at 150 people/ha) Total		230
<b>OPEN SPACE</b> • Central park (park for arts) • Recreational sports park • Green space as a buffer zone • Green space as a emergency shelter • Green way Total	1 1     	50 70  485   605
Roads		400

表Ⅱ-2-(7) 新都市サイト外に配置する施設(2000年)

Functions and Facilities	Number of Facilities (unit)	Total Area (ha)
<b>TRANSPORTATION FACILITIES</b> • Airport • Railway marshalling yard Total	1 1 	200 100 300
<b>LEISURE FACILITIES</b> • Marine recreational park (including swimming pools, an aquarium, camping ground, lodgings, restaurants, clubhouses, hotels, green way and parking lot, etc.) • Amusement park (including amusement facilities for children and adults, restaurants and parking lot etc.) • Marina (including mooring facilities, club house, ramp, boat-houses, parking lot etc.) Total	      	30  20  10 60
<b>EDUCATIONAL RELATED FACILITIES</b> • Marine research institute • Fisheries experiment station Total	1 1 	7 3 10
<b>SUPPLY AND DISPOSAL FACILITIES</b> • Sewage disposal plant • Garbage disposal plant Total	1 1 	25 25 25
All facilities combined		395



6) 各用途の規模の算定

新都市住居地区のグロス人口密度は世界の代表的ニュータウン（表Ⅱ-2-4参照）や既存トクспан市街地の人口密度（75.5/ha）を考慮して100人/haを目標値として設定する。この場合、新都市の全市域面積はその他の商業・業務地区、公共施設用地、レクリエーション施設用地、軽工業地区等を含めて6,200haとなる。

この目標値に沿って各用途の規模を算定するが、その規模算定の根拠は表Ⅱ-2-(2)～(7)に示すとおりである。新都市及び住居地区内の土地利用構成を表Ⅱ-2-(8)、及び表Ⅱ-2-(9)に示す。併せて各国主要ニュータウンの土地利用を表Ⅱ-2-4に示す。

表Ⅱ-2-(8) 新都市の土地利用（2,000年）

Land Use	Area (ha)	Percentage (%)
Residential Area	4,050	65.3
Commercial/Business Area	405	6.5
Public Service Area	392	6.3
Amusement/Recreational Area	118	1.9
Light Industry	230	3.7
Road	400	6.5
Open Space	605	9.8
Total	6,200	100

表Ⅱ-2-(9) 住居地区の土地利用（2,000年）

Land Use	Area (ha)	Percentage (%)
Housing Land	1,471	36.3
Land for Commerce/Business Facilities	237	5.9
Land for Public Facilities	309	7.6
Road	820	20.2
Open Space	1,213	30.0
Total	4,050	100

表Ⅳ-2-00 各国主要ニュータウンの土地利用

Name of the New Town	Country	Planned Population (thousand)	Population Density (person/ha)	Site Area (ha)	Land Use Composition (1)					
					Residential Area	Area for Public Facilities	Commercial Area	Parks Green Space	Road	Others
Sensu	Japan	150	130	1,150	44	6	4	24	22	
Saeboku	Japan	188	120	1,520	46	6	(including industry)	22	22	
Yoboku	Japan	350	134	2,530 (2,277)	(47.9)	(8.5)	1 (including industry) (6.8)	(7.6)	(20.9)	(2.3)
Izumi	Japan	300	100	3,000	47.0	19.6	6.1	11.4	15.9	
Chiba	Japan	340	120	2,900	47.3	9.0	6.6	11.2	20.5	5.4
Canberra	England	70	60	1,680 (1,120)	31	6	4	33	10	16
Redditch	England	90	30	2,880	19.5	6.4	2.1	25.1	8.4	39.5 (including existing town)
Runcorn	England	160	34.5	2,900	29.5*	8.8*	0.3*	30.4*		34.5 (industry area, etc.)
Reston	U.S.A.	75	26	2,800	60*	17*	(including industry)	23*		
Columbia	U.S.A.	110	20	5,480	54*	23*	(including industry)	23*		

Notes: \* indicates that the figure includes roads.

( ) indicates the figure for areas that are already developed or urbanized.

### (c) 都市機能の配置

用途の配置上特に留意する点は次のとおりである。

#### (i) 交通体系

新都市は国道130号線、港務区域西側道路、港務区域と国道130号線とを結ぶ北2本の幹線道路により囲まれている。新都市内の準幹線道路は港務区域と直結するが港務区域から発生する車輛交通が新都市内を通過しない規制を設けるとともに、港務区域側幹線道路と立体交差で処理するものとする。鉄道敷は利用の便宜上、新都市と港務区域の中間部を通す。鉄道停車場は①自動車交通との直結、②水平で直線区間が確保可能、③将来の拡張余地等を考慮する。バスターミナルは幹線道路にできる限り近接させ、空港へのアクセス、中心商業・業務地区との連絡を重視する。

#### (ii) 行政管理地区、中心商業・業務地区の配置

新都市の中核部を形成するものであるが、既存市街地からのアクセスの利便性及び準幹線交通網との連絡に留意する。

#### (iii) 住居地区の配置

住居地区は出来るだけ一体的に配置し分散化を避ける。地形、排水条件等生活環境の保全を重視するとともに、将来の拡張の可能性についても考慮する。

#### (iv) 文教施設、厚生医療施設の配置

新都市内市民の利用上の便宜を考慮し、各住区からの利用距離ができるだけ均一になるように配座する。また、既存市街地からのアクセス、公園・緑地等の自然環境と

和に留意する。

#### (M) 流通業務地区、軽工業地区の配置

幹線交通網との連結を特に重視する。また、住環境の保全及び景観の保全にも充分に配慮する。

以上の考察の結果に基づいて、用途配置のパターンを示したのが図Ⅳ-2-(4)である。この3案について、以下に示す評価項目について評価した結果をまとめて示す。この結果、配置パターンはⅢを採用することとした。

- 評価項目
- A：行政管理，商業・業務施設へのサービスの均一化
  - B：文化，医療施設へのサービスの均一化
  - C：道路パターン
  - D：住区の分断
  - E：地形の利用
  - F：既存市街地からのA・B施設利用のアクセス
  - G：都市の将来の発展性

表Ⅳ-2-(4) 用途配置パターンの評価

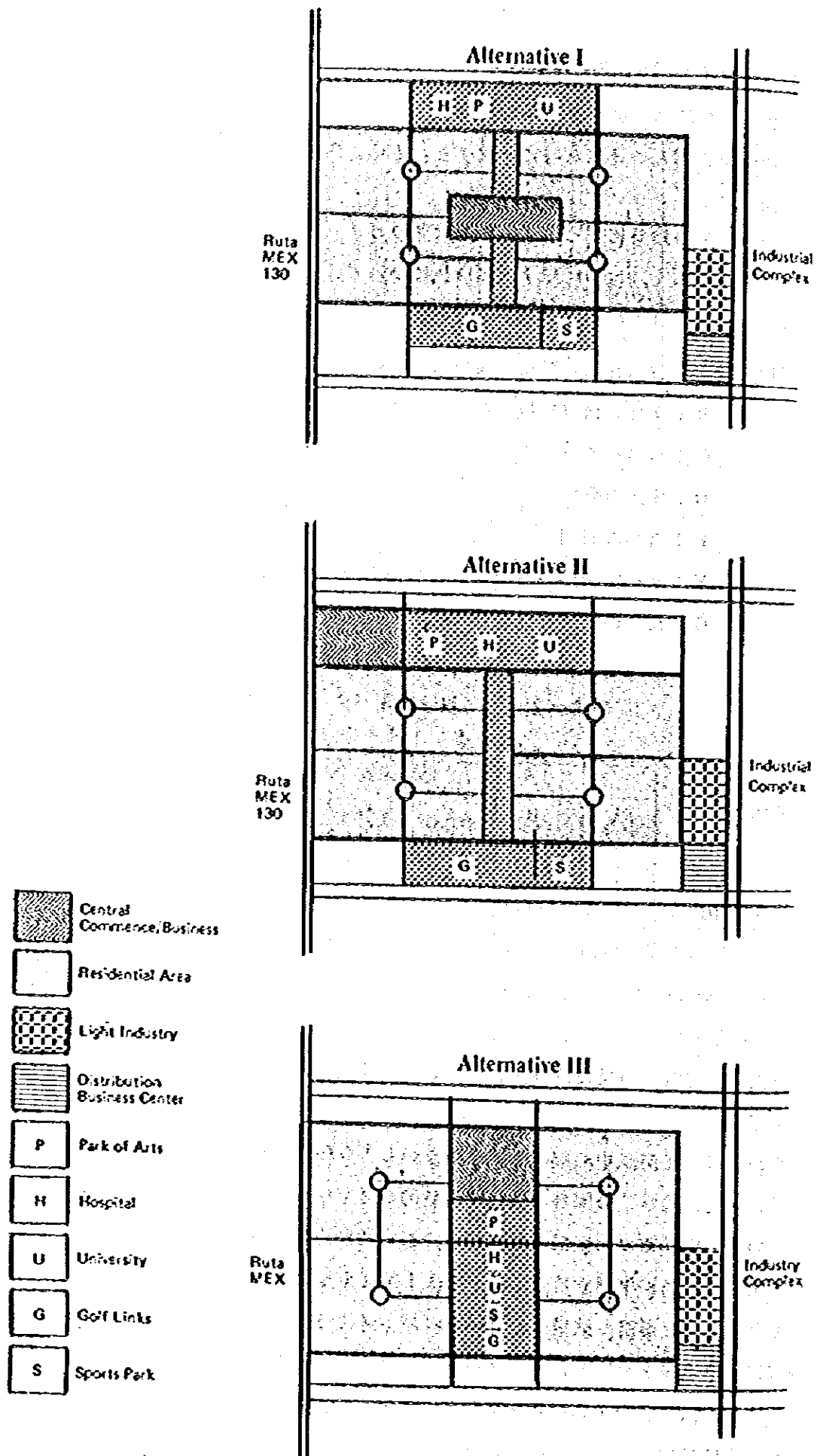
Arrangement Pattern	Evaluation Items							Total
	A	B	C	D	E	F	G	
Alternative I	○	△	△	△	△	△	△	△
Alternative II	x	△	△	○	○	○	△	△
Alternative III	△	○	○	△	△	△	○	○

#### (4) 土地利用計画

以上、都市機能の規模及び配置についての検討を踏まえて図Ⅳ-2-(5)に土地利用計画図を示す。

新都市は、工業港中心部から約7Kmないし15Kmの西域に位置し、中心商業・業務、行政区、病院、大学、公園等の公共・公益的地区を中央部にはさんで両側に住居地区を配置している。新都市の南東部には新都市の都市活動に付ずいして発生することが予想される軽工業を一ヶ所に集団立地させることとし軽工業地区として配置した。また、その南に隣接した地区に、道路、鉄道との連結を考慮して流通業務センターを配置した。新都市の北西部には浄水場を配置し、トクспан川上流域のダムから送水される上水を一たん受け止めて新都市内へ供給する役目を果たすものとする。

新都市域外には、この他空港、マージナリングヤード、海洋性レクリエーション基地、



図Ⅱ-2-(i) 都市機能配置の代替案

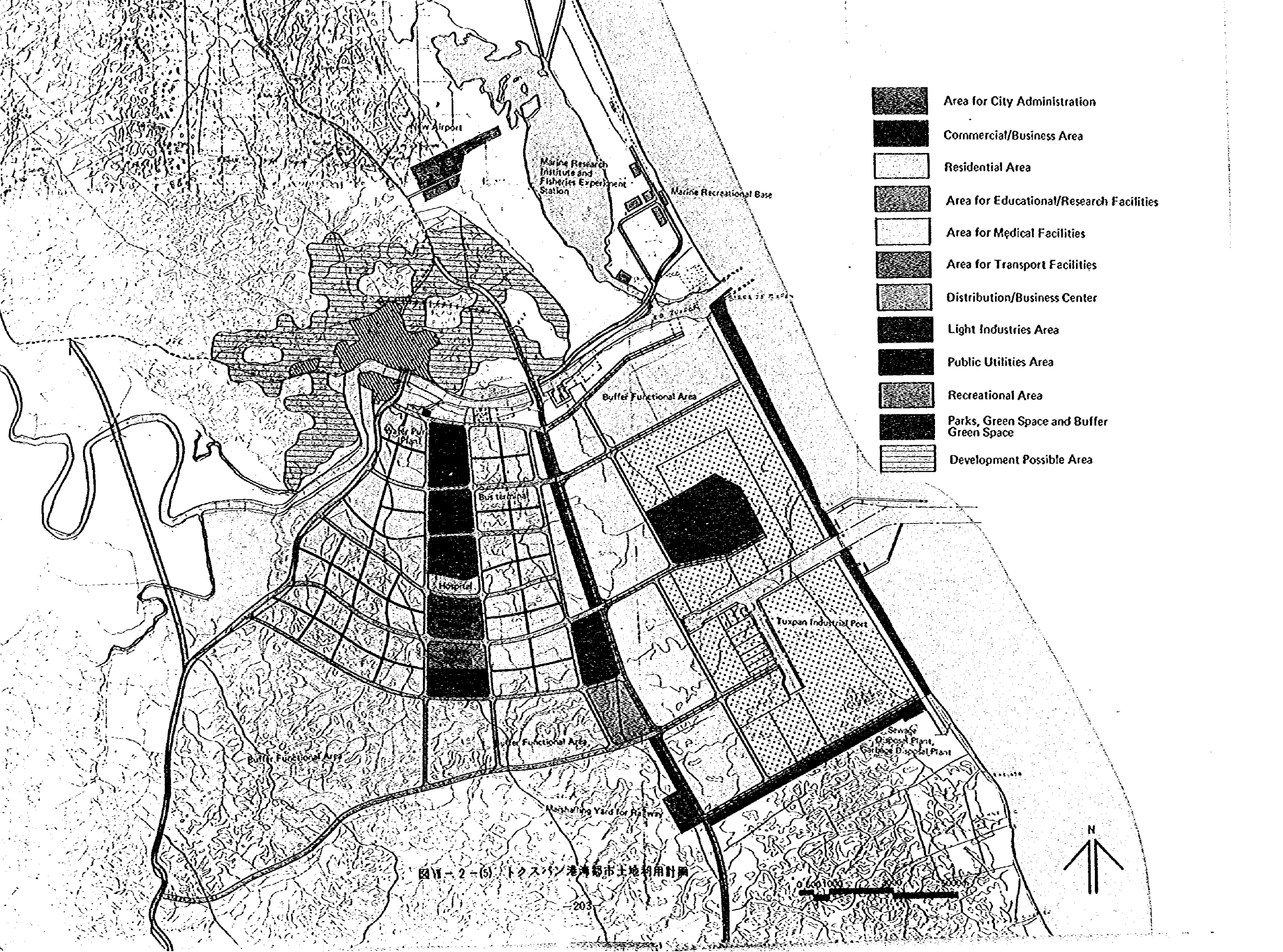


図11-2-(5) トクスピノ港海都市土地利用計画

海洋科学研究所、水産試験所、下水・ごみ処理場等を配置している。尚、詳細については、地区計画、交通計画、公共施設計画の中に述べている。

## 2-5 地区計画

### (i) 住居地区

#### (a) 人口密度の設定

(2)-(b)各用途の規模の算定に於いて述べたように住居地区のグロス人口密度は100人/haを目標値として設定する。従って住居地区面積は合計4,050haとなる。また、住宅の各タイプごとに必要面積を積み上げた結果、宅地面積は1,471haとなり、これはネット人口密度275人/haに相当する。容積率を約80%と規定すると1人当り床面積は約29㎡となり、世帯人員4.5人とした場合の住宅一戸当り床面積は約130㎡となる。

#### (b) 住区の構成

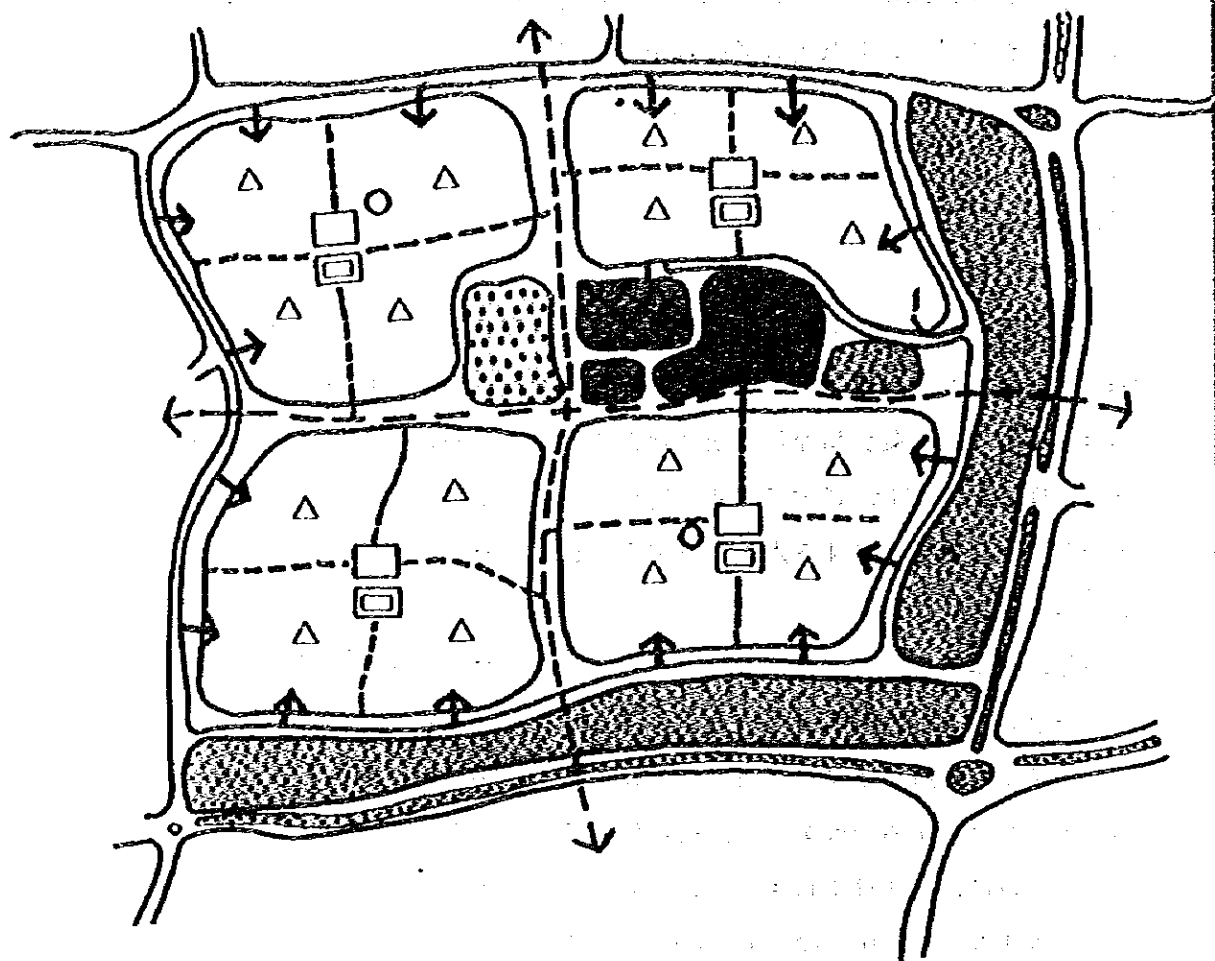
住居地区は広大で大きな社会的な一つのまとまりを形成するので、これを構成維持する基本的単位として、人間的スケールの日常生活圏を基礎におく近隣社会を重視して近隣住区を設定する。近隣住区は歩行者を中心に計画し、小学校、教会及び近隣センターを中心に日常生活を充足する施設を徒歩圏内に配置する。当計画に於ては住居地区全体を45の近隣住区に分け、住区は更に4つの近隣分区に分けるものとする。従って、1近隣住区当りの平均居住人口は9,000人、2,000世帯となり、平均90haの敷地面積となる。ここに、小学校1、近隣センター1、教会1、幼稚園2、近隣公園1、児童公園4、プレイロット16、分区店舗4を配置する。また、4近隣住区（人口約36,000人）ごとにタウンセンターを1つ配置する。近隣住区のモデルプランを図Ⅳ-2-(6)に示す。道路は外周道路を走りそこから住宅地へサービス道路がクルドサック状にはいり込むため住区内の通達交通はない。また、自転車も利用できる緑道を住区内に配置し隣りの住区にもものびて住区間をつなぐ連続的ネットワークを形成することにより、歩行者は車に悩まされことなく安全に住区相互間の移動が可能となる。

#### (c) 住宅配置

住宅を低層、中層、高層と3タイプに分けると、住宅は図Ⅳ-2-(7)に示すように配置するのが望ましく一般的であると考えられる。即ち、高層住宅は中心商業・業務地区に面した区域に、中層住宅は新都市内幹線・準幹線道路に沿って、また、低層住宅は高・中層住宅に囲まれるその他の区域に配置する方法である。高・中層住宅は耐火建築物であるので防火帯を構成し、火災延焼防止上も有利である。

#### (d) 行政管理地区及び中心商業・業務地区

新都市の核を構成する地区である。従って、ここにはその中心に広場、大型堂、市役所、市会議事堂等の行政管理施設及び中央電信・電話局、放送局等の都市運営施設を配置する。



- |  |                     |  |                           |
|--|---------------------|--|---------------------------|
|  | Primary School      |  | Neighborhood Subunit Shop |
|  | Neighborhood Center |  | Neighborhood Play Ground  |
|  | Church              |  | Kindergarten              |
|  | Neighborhood Park   |  | Play Lot                  |
|  | Green Space         |  |                           |
|  | Green Way           |  |                           |

図Ⅴ-2-(6) 近隣住区のモデルプラン

- High Rise Dwellings
- Medium Height Dwellings
- Lower Size Dwellings

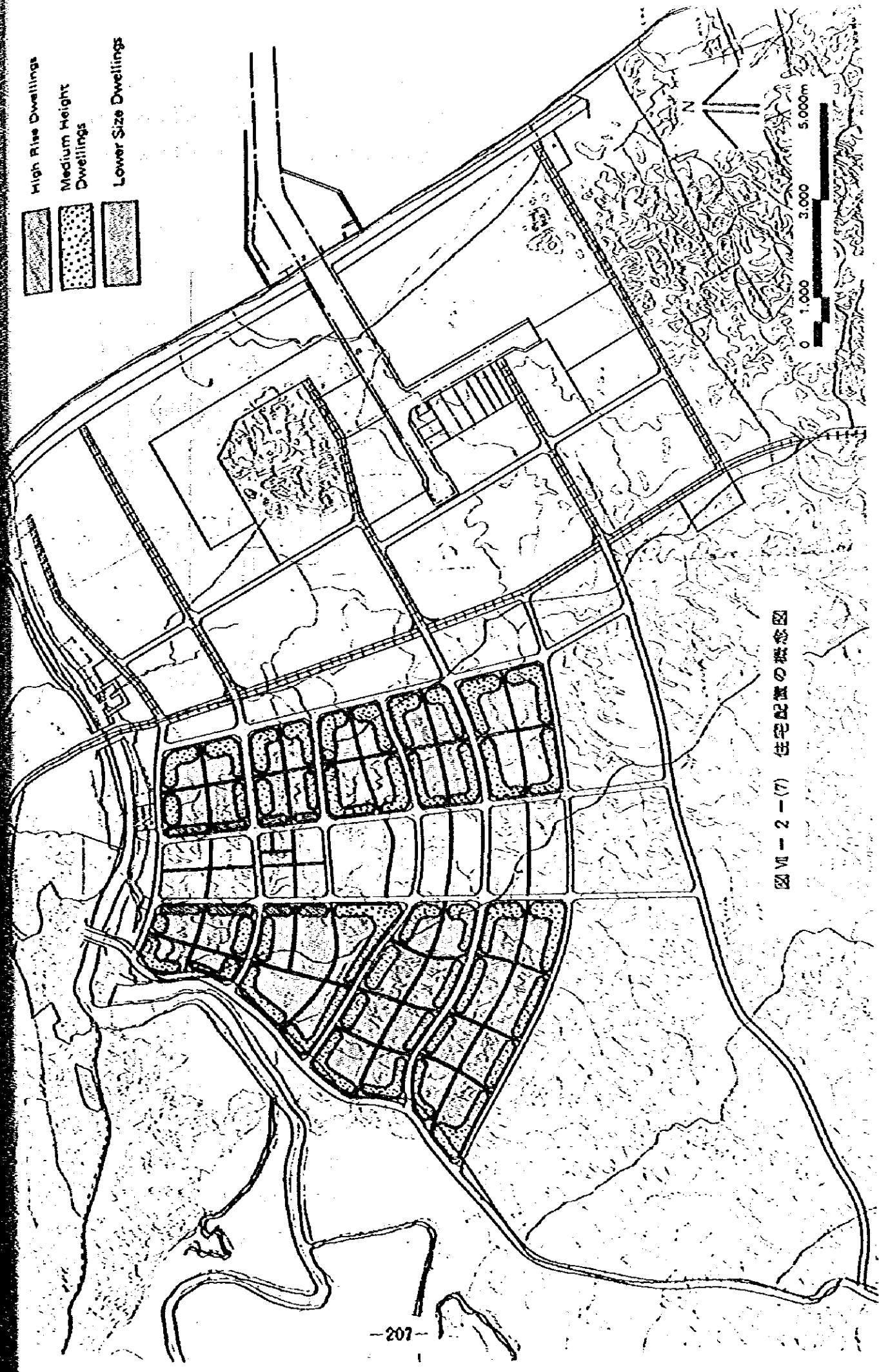
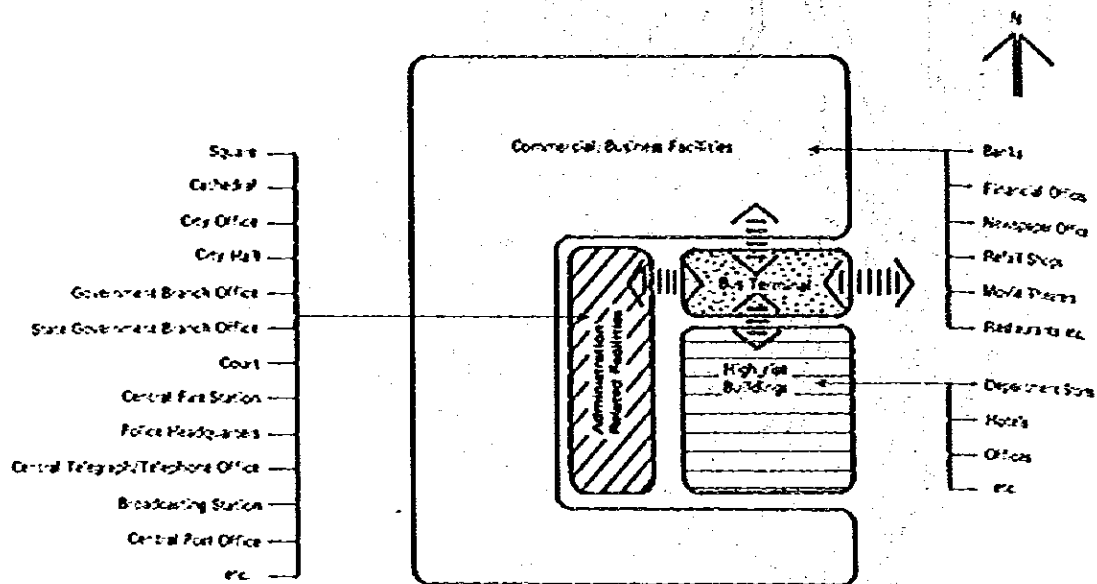


図 2-2-7 (7) 図 2-2-7 (7)



また、これらに隣接してバスターミナルを、その南のブロックにデパート、ホテル、各種  
 場所等を含む高層棟を配置し、これらにより当地区の中心部分を形成するものとする。こ  
 らをとり囲む形で他の商業・業務施設をコの字型に配置する。(図Ⅱ-2-(8)参照)



図Ⅱ-2-(8) 中心商業・業務地区の概念図

### (3) 教育・文化・医療・レクリエーション地区

中心商業・業務地区の南、住居地区には含まれる区域に自然緑地を多く残す一連の教育・文化・医療・レクリエーションゾーンを配置する。当地区は4つのゾーンに分割され図Ⅱ-2-(9)に示すような施設を配置するとともに施設相互及び住居地区を緑道で連結し徒歩でのアクセスを可能にしている。

#### (i) 海洋性レクリエーション基地

Tampamachoco湖の東部、トクспан川河口寄りの地域に海洋性レクリエーション基地を計画する。施設はトクспан川から約1~2Kmの間に配置するが、マリーナはTampamachoco湖入口部に位置しトクспан川を経て外洋へ航海が可能である。また、海岸線から約300m以内でアクセス道路を通し、この道路沿いに宿泊施設、レジャーランド及びプール/水族館を図Ⅱ-1-11のごとく配置した。また、プール/水族館の更に内陸にキャンプ場を配置し、各施設を緑道で結ぶとともにマリーナと宿泊施設を結ぶ道路をループ状に配置した。尚、マリーナについては第Ⅱ章、2.マリーナ計画に詳細にその施設計画を説明している。また、その他の施設については以下に示すような内容を計画する。

① レジャーランド 20 ha

各種遊戯施設，レストラン，公園，遊歩道，駐車場

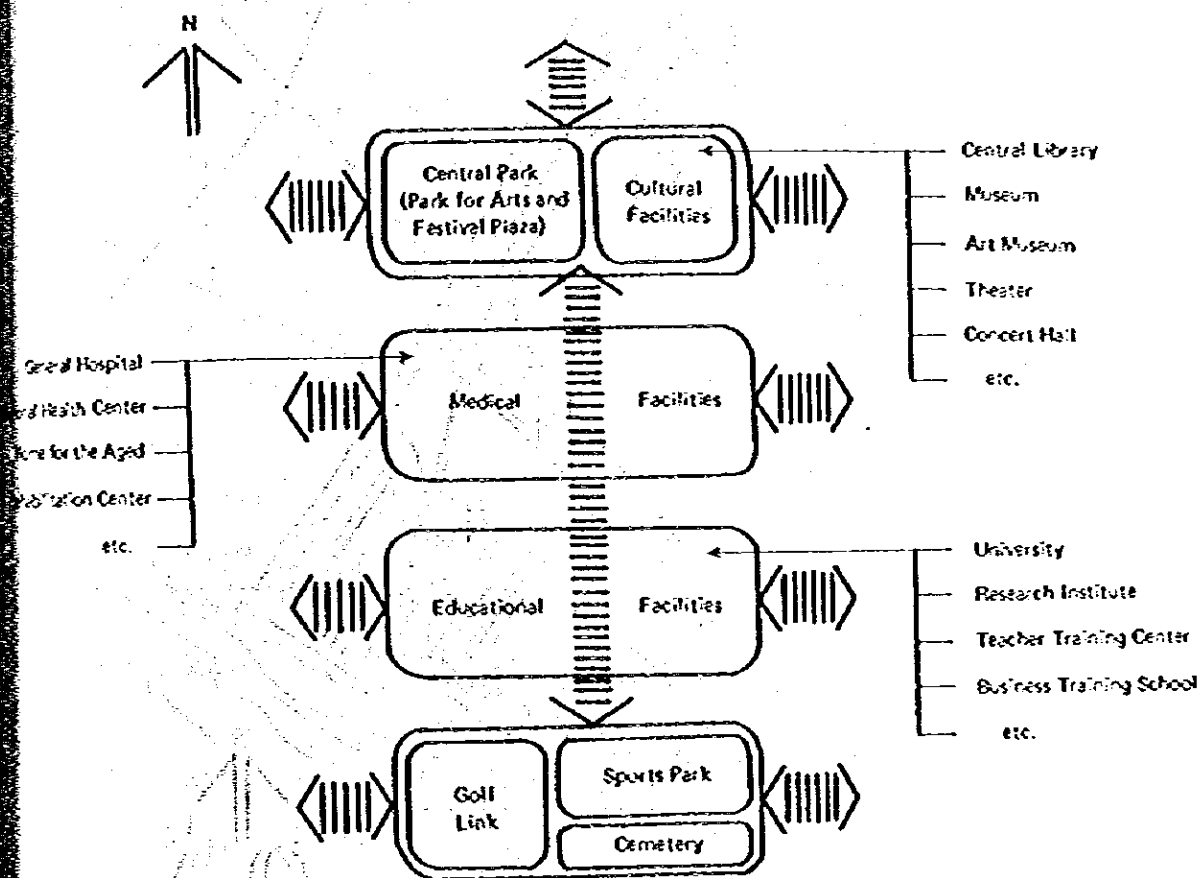
② プール／水族館 10 ha

変形プール，海水プール，水族館，クラブハウス，遊歩道，駐車場

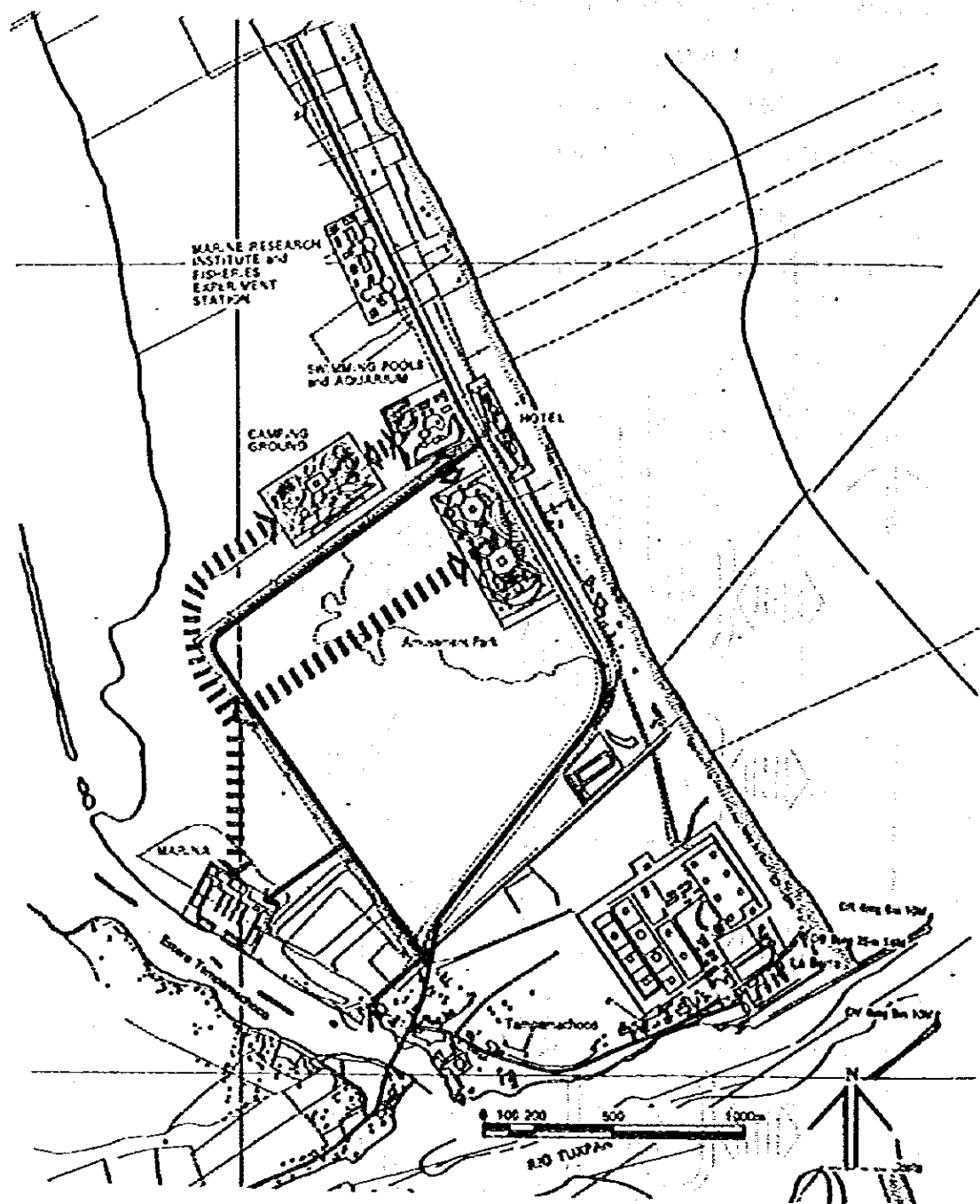
③ キャンプ場，ピクニック場 15 ha

④ 宿泊施設 5 ha

ホテル，商業施設，広場，遊歩道，駐車場



図VI-2-(9) 教育・文化・医療・レクリエーション地区の概念図



図Ⅱ-2-04 海洋性レクリエーション基地配置図

## 2-6 既存トクスパン市街地周辺部の都市開発

ここでは、既存トクスパン市街地周辺部における都市開発の可能性について検討することにした。

### (1) 検討の視点

開発可能なエリアを選定するに際して、特に重視する必要がある視点は次の諸点である。

#### ① 既存トクスパン市街地と新開発地との連結性

既存トクスパン市街地は、第Ⅲ章において検討したとおり、トクスパン港を中心として発達した中心部人口約4万人の小都市であり、道路、上下水道、電力等のインフラストラクチャはまた未整備な状況にある。更に、運輸・通信施設、教育・文化施設、社会福祉施設、住居施設等の都市施設も不十分で、今後、これらの施設が充実される必要のある都市である。

さて、こうした都市の周辺に新都市を開発するに当たっては、新都市を既存都市とどのように結びつけるかが重要な問題となる。即ち、道路、上下水道等のインフラストラクチャを始めとして、前述の都市施設をどのように配置するかが問題であり、換言すれば、既存都市を如何にして発展させられるかという課題でもある。従って、既存都市周辺に開発の可能なエリアを選定するに当たっては既存市街地と一体的な整備を行なうことによって健全な地域コミュニティが形成されるよう充分考慮しなくてはならない。

#### ② 環境の保全

特に Tampamachoco 湖周辺は鳥類の棲息地又は漁場でもあり環境の保全が必要な地域だと思われる。また、既存市街地北部にはオレンジ等の畑地が分布しており、優良農地の保全にも留意する必要がある。

#### ③ 建設コスト

建設コストについては、地形及び地盤を評価することによって相対的に建設コストの安い区域を選定することにした。地形及び地盤については、図Ⅳ-2-(2)にその評価の結果を示しているが、傾斜15°以上の区域は道路設計上不利なために造成費が高くつくので新都市開発エリアから除外することにした。また、軟弱地盤の区域も、同様に、土地の造成や道路造成の費用が余計に必要となるのでエリアから除外することとした。

#### ④ 開発可能面積と人口計画

上記の視点を踏まえて都市開発が可能なエリアを選定した結果、図Ⅳ-2-(5)に示すようになった。開発可能面積は約2,700 haである。図に示したようにトクスパン川北部が開発される場合、都市の核を構成するのは、無論、既存トクスパン市街地である。従って、ここにインフラストラクチャや都市施設の整備が必要となるが、トクスパン川北域の新都市全体の都市施設をこの既存市街地に充分整備し集積させるものと仮定すると、周辺地域2,700 haへの

人口配置計画は次のように考えられる。

居住地区の面積比率……………45%

人 口 密 度 ……………100人/ha

人 口 ……………121.5千人

(3) 都市開発における課題

トクспан川北域の新都市開発において予想される主要な課題としては、以下に示すようなものが考えられる。

① 都市の核を構成する既存トクспан市街地の都市整備

上記の人口計画に従うと、既存トクспанの夜間人口を含め人口16万人以上の都市建設が可能となる。従って、この人口規模に見合ったインフラストラクチャ及び都市施設の整備が不可欠である。また、このためには市街地の再開発が是非とも必要となる。

② 既存トクспан市街地を含む新都市交通計画の策定

既存トクспан市街地内の道路は市員の狭いものが多く、歩車分離も不十分で、また、道路は入り組んでいてネットワークとしても貧弱である。従って、既存トクспан市街地内の道路改良や新設、または鉄道の新線計画等も含めて新都市全域の交通計画を策定する必要がある。

③ コミュニティ計画の策定

人口4万人程度の都市周辺に隣接して12万人もの人口がはりつくとなると、これに居住していた既存トクспан市街地の人々にとっては、相当の社会経済的な困乱を引き起こすことが予想される。また、既存トクспан市街地の北側に鉄道の新線計画があり、更に、幹線道路や地形条件等を考慮するとこれらによって地域が分断されることが予想される。従って、十分なコミュニティ計画を策定しこれに従って行政施設、小学校等の再施設、商業施設、公園、緑道等を配置する必要がある。

## 2-7 交通計画

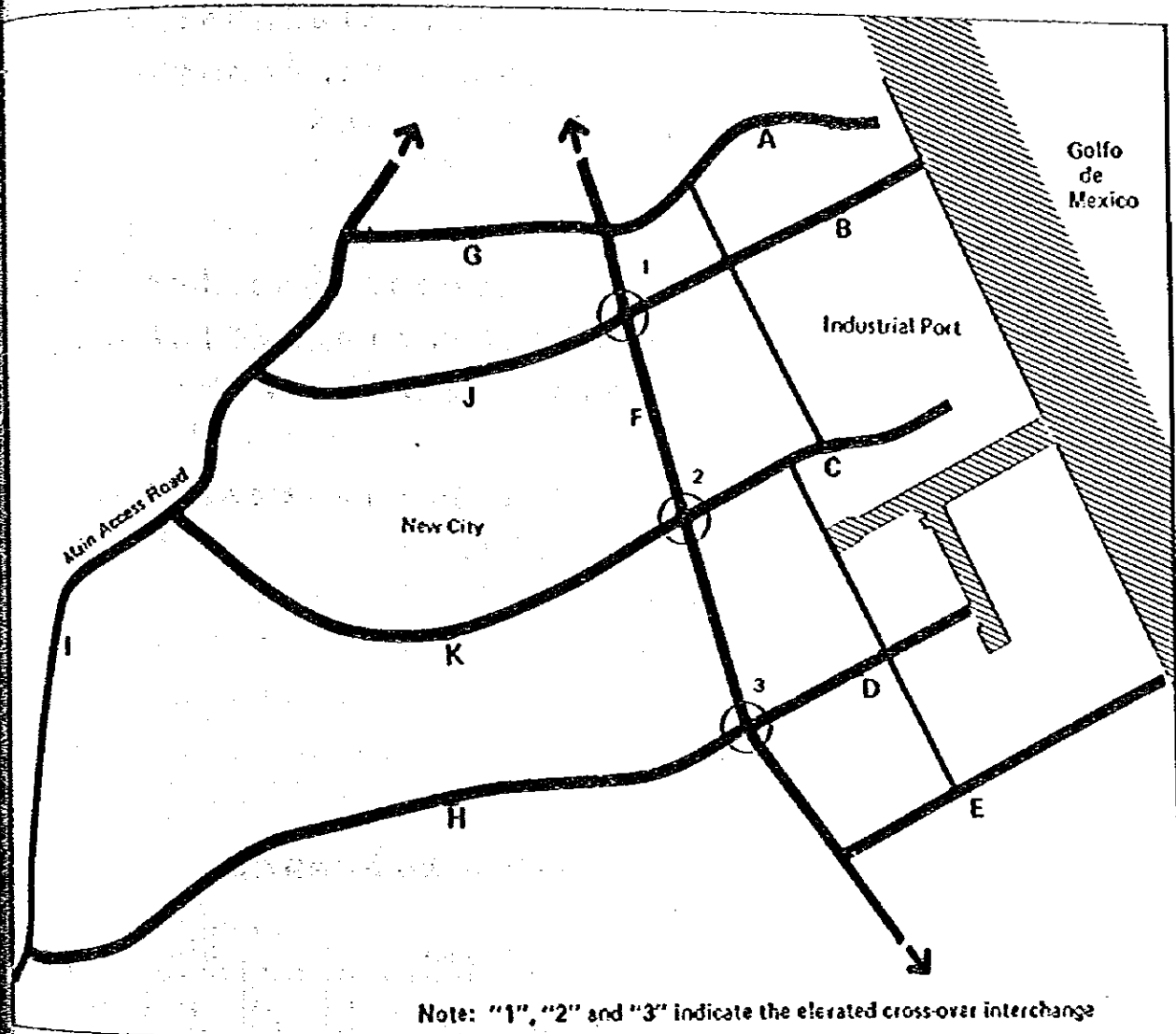
### (1) 道 路

#### (a) 地域内幹線と地域外幹線

##### <臨港道路の配置>

臨港道路とは一般にふ頭の直背後に取付き、港務の荷役に関連して直接発生する交通をさばくための道路であり、もっぱら港務の区域内に配置されるものである。従って、臨港道路はふ頭の直背後と一般との間、ふ頭とふ頭の間を結ぶ範囲の道路をさすのが普通である。いうまでもなく、臨港道路は港務関連貨物のトラック輸送のみならず、港務に對する労働者の通勤輸送、港務活動を支える関連業務交通をもさばく必要がある。このため、トクспан工業港全域にわたり、ふ頭の背後及び工業基地の内外に充分余裕をもった臨港

道路のネットワークを構成する必要がある。工業基地に関連する道路は各工業の活動を円滑にするよう異種工業の隣接部に、商港ふ頭に関連する道路は、ふ頭の直背後にふ頭に平行して配置して、港務区域西端でこれらの道路を南北に結ぶことにした。この場合、南北に結ぶ道路は既存の道路を出来るだけいかすこと、及びできる限り直線道路にすることの両者を考慮して配置した。尚、強港道路の配置を図Ⅱ-2-04に示す。



図Ⅱ-2-00 幹線道路ネットワーク図

# <地域外幹線道路との連結>

新都市周辺で地域外幹線として位置付できる道路は国道130、180号及びトクスパンーTamiahuaを結ぶ道路である。地域外幹線と臨港道路との連結は臨港道路A、D、Eをそれぞれ延長し国道130号及びトクスパンーTamiahua道路と接続する(図Ⅱ-2-04参照)また、新都市と臨港道路との連結の為に幹線道路J及びKを配置した。幹線道路H、J及びKについては臨港道路Fとの交差部分を立体交差にするとともに工業基地から発生する車輛交通が新都市内を通過しないよう厳しく規制する必要がある。また、臨港道路Fの延長に伴い、トクスパン川に新しい橋の建設が必要で、この道路が既存トクスパン市街地と工業港を連結する重要な役目を果たすものと考えられる。

## (b) 道路の計画交通量

### <交通量予測の前提>

業務交通と通勤交通とに分けて交通量の推定を行なう。この場合、業務交通と通勤交通のピークは一致しないので、通勤交通は朝夕それぞれの1時間に集中するものと仮定し、ここで業務交通とは、通勤交通以外の目的をもつ交通のすべてを指す。

### <業務交通量の予測>

① 陸送貨物の道路、鉄道別貨物量は表Ⅱ-1-04に示すとおりである。この場合の負担率はⅡ章2節に示した数値を用いた。即ち、

集中貨物	道路	22.0%
	鉄道	78.0%
発生貨物	道路	77.4%
	鉄道	22.6%

表Ⅱ-2-04 工業港・商港・漁港における陸送貨物量

Type of Industries	Carry in			Carry out			Total		
	Road	Railway	Total	Road	Railway	Total	Road	Railway	Total
Sea Food Products	11	39	50	65	19	84	76	58	134
Other Food Products	17	59	76	272	79	351	289	138	427
Paper/Cardboard	33	119	152	348	102	450	381	221	602
Petroleum Refining	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Petrochemical	14	48	62	838	262	1,100	932	310	1,222
Iron and Steel	180	690	870	1,517	443	1,960	1,697	1,053	2,750
Heavy Electric Machinery	4	14	18	5	2	7	9	16	25
Other Machinery	15	51	66	101	30	131	116	81	197
Motor vehicle	40	140	180	57	17	74	97	157	254
Shipbuilding	5	16	21	16	5	21	21	21	42
Industrial Port Total	319	1,126	1,445	3,279	959	4,238	3,598	2,065	5,663
Commercial Port	213	956	969	0	0	0	213	156	369
Fishery Port	0	0	0	87	25	112	87	25	112
Grand Total	532	1,882	2,414	3,366	984	4,350	3,898	2,246	6,144

Note: Intra-zonal traffic in industrial/commercial port is excluded.

② 計画交通量の推定は次式による。

$$\text{計画交通量 (台/hr)} = Z \times \frac{1}{W} \times \frac{a}{12} \times \frac{\beta}{30} \times \frac{1+\delta}{\epsilon} \times I$$

ここに、Z：年間取扱貨物量（千トン）

W:トラック実車積載量(トン/台)

①：月変動率（ピーク月／平月）

 $\beta$ : 日変動率(ピーク日/平日) $\delta$  : 関連車率 ( 関連車 / 全トラック ) $\epsilon$  : 実車率 (貨物積載トラック / 全トラック)
$$T: \text{時間変動率} (\text{ピーク時発生交通量} / \text{ピーク日発生交通量})$$

ここでは日本に於ける実測例を参考にして次のように仮定した。

$$W=1.5(1.0 \sim 2.5), \alpha=1.0, \beta=1.5(1.2 \sim 1.5)$$

$$\delta = 1.5 ( 1.0 \sim 2.0 ), \quad \epsilon = 0.5 ( 0.5 \sim 0.6 ), \quad \gamma = 0.2$$

③ 大型車の乗用車換算値は次のように設定した。

利 用 交 通 . 乘 用 車 換 算 值

乘 用 車： 1.0

**バ                          ス :        30**

普通貨物車： 20

大 型 : 3.0

5 軸をこえる連結車： 4.0

④ 上式を用いて計算の結果、道路別交通量は次のとおりである。

道路区分	発生集中貨物量	交 通 量	乗用車換算台数
	(千トン)	(台/hr)	(台/hr)
A	1 8 8	5 3	8 9
B	4 5 6	1 2 7	2 1 2
C	1, 1 2 6	3 1 3	5 2 6
D	3 3 1	9 2	1 5 4
E	1, 8 2 2	5 0 6	8 5 0
F	3, 7 3 5	1, 0 3 8	1, 7 4 4
H	3, 9 2 3	1, 0 9 0	1, 8 3 2

従って、交通量が最大となるのは幹線道路Bとなりピーク時間の乗用車換算台数は、約1,800台/haである。



# ＜通勤交通量の予測＞

① 通勤労働者数は次のとおりである。

工業港	42,000人
商港	1,000人
計	43,000人

これを臨港道路別に示すと下記のようになるが、幹線道路G、H、J及びKへの配分は不明である。従ってここでは43,000人の通勤労働者をG：H：J：Kについて1：1：2：2の割合で配分するものと仮定して交通量を予測する。

臨港道路	通勤労働者数
A	1,800人
B	1,500人
C	8,800人
D	13,900人
E	17,000人
都市内幹線道路	通勤労働者数
G	7,170人
H	7,170人
J	14,330人
K	14,330人

② 通勤者の利用交通は次のとおりとする。

利用交通	機関分担率	乗用車換算値	乗車数
	(%)		(人/台)
乗用車	35	1.0	2
二輪車	5	0.5	1
バス	60	3.0	15

③ 通勤交通は朝・夕の1時間に集中するものと仮定して計算した。各道路別の交通量予測結果は次のとおりである。

道路区分	ピーク時の交通量	
	交通量	乗用車換算台数
	(台/hr)	(台/hr)
A	429	432
B	358	360
C	2,098	2,112

D	3, 3 1 3	3, 3 3 6
E	4, 0 5 2	4, 0 8 0
G	1, 7 1 0	1, 7 2 3
H	1, 7 1 0	1, 7 2 3
J	3, 4 1 8	3, 4 4 4
K	3, 4 1 8	3, 4 4 4

#### ＜幹線道路の設計交通量＞

業務交通量と通勤交通量の予測結果を比較すると道路Ⅱを除き全て通勤交通量の方が大きい。従って、都市内幹線、臨港道路及び新都市工業港との連結道路は片側交通で求められた通勤交通量を設計交通量とする。

#### ＜幹線道路幅員と標準断面＞

設計交通量より求められる片側車線数は次のとおりである。尚、各幹線道路の標準断面を図Ⅱ-2-44に示す。

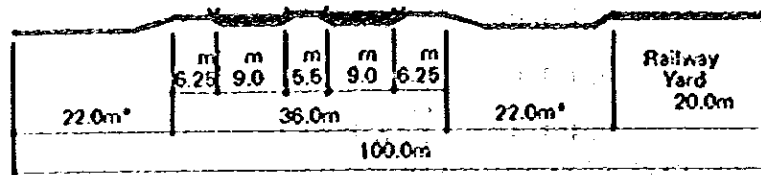
幹線道路	片側車線数
A	1
B	1
C	2
D	3
E	4
F	4
G	2
H	2
I	2
J	3
K	3

#### (c) トクスパン港湾都市の大量輸送交通

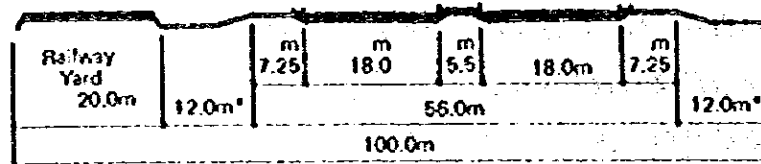
トクスパン港湾都市の地域内道路・鉄道ネットワークを図Ⅱ-2-44に示す。尚、交差点1～3（図Ⅱ-2-44参照）は立体交差とし、工業港で発生・集中する業務交通が都市内を通過しないよう厳しい規制が必要である。

当地域に於ける大量輸送交通機関は路線バスを利用するものとし、住居地区内では、500mの徒歩でバス停に到達できるよう考慮してバスルートを検討する必要がある。

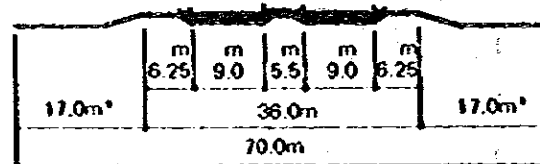
Trunk Road A.B.C.  
(Total 4 Lanes)



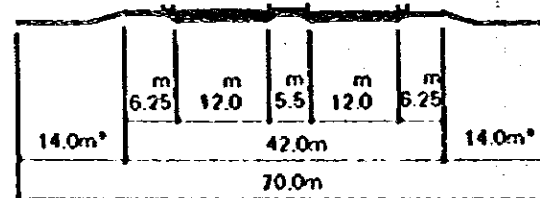
Trunk Road D.E.F.  
(Total 8 Lanes)



Trunk Road G.H.I.  
(Total 4 Lanes)



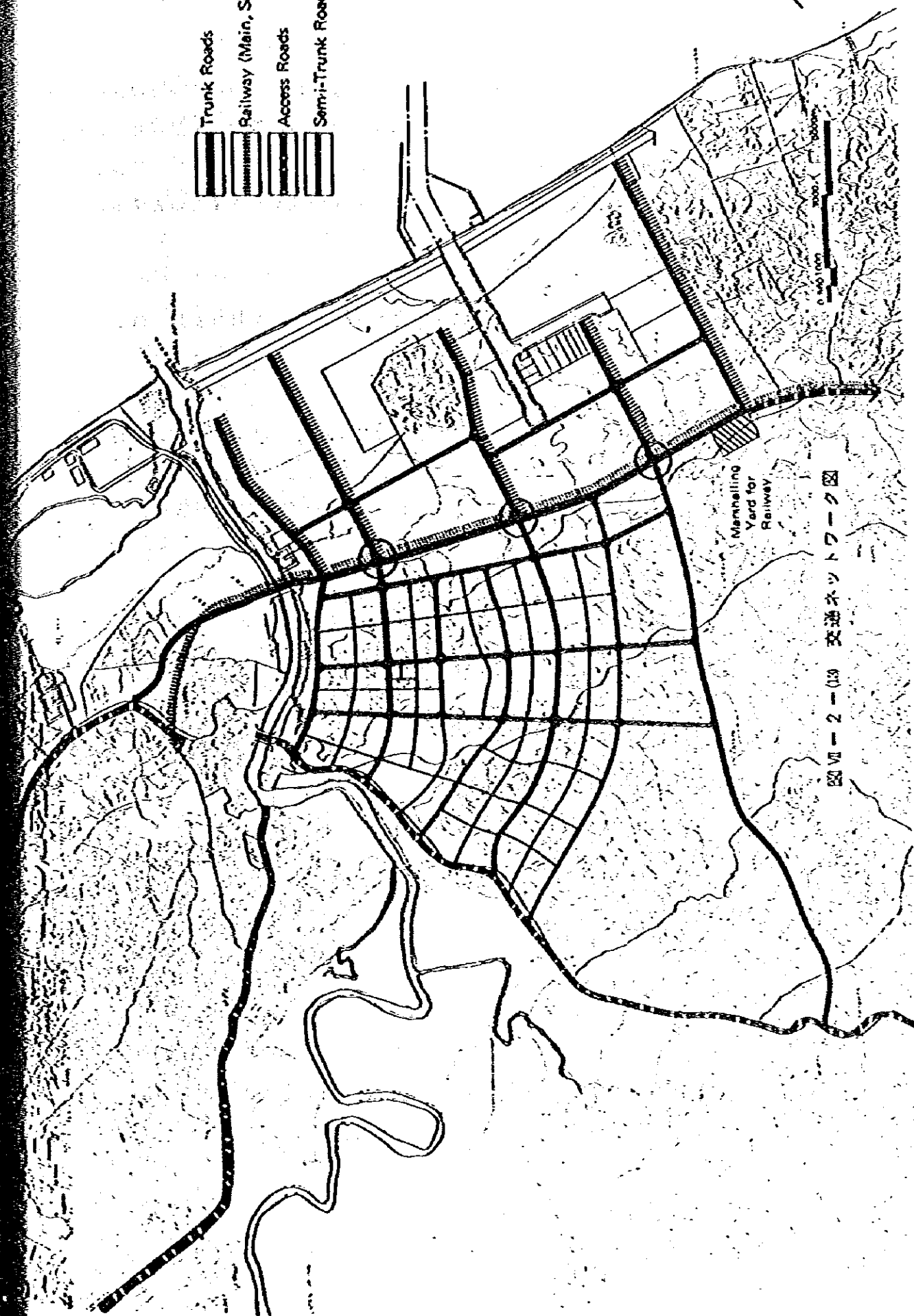
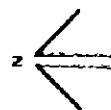
Trunk Road J.K.  
(Total 6 Lanes)



Note: \* for future expansion

図Ⅵ-2-12 主要幹線道路の標準断面

- Trunk Roads
- Railway (Main, Sidings)
- Access Roads
- Semi-Trunk Roads



図VI-2-13 交通ネットワーク図

## (2) 鉄 道

### (a) 臨港鉄道の配置

臨港鉄道は工業港、商港へのアクセスの利便性及び新都市の都市環境の保全に留意して、臨港道路Fにそって計画しそれぞれの工場は引込線を計画する。鉄道は工業関連貨物をもっぱら取扱うものとして計画し、必要に応じて側線を各工場に引込むとともに本線上に操車ヤードを設置する。このヤードはトクспан工業港全体の貨物駅として機能を果たすものとする。尚、臨港鉄道と操車ヤードの配置を図Ⅳ-2-43に示す。

### (b) 鉄道の計画交通量

鉄道取扱い貨物量は表Ⅳ-2-44のように推定できる。1日当り列車数の推定は以下の仮定に基づいて行なうものとする。

- ① 機関車のけん引力は2千トンとする。
- ② 貨車1輛の実車時の総重量を50トンとすると貨物重量は25トンである。
- ③ 1列車は40輛編成である。

計算の結果 Tuxpan 工業港から出発する1日当りの列車数は8列車であり、往復の列車数は16列車である。

	貨 物 量	1日当り列車数
工 業 港	2,085	5.7
商 港	725	2.0
計	2,810	7.7

## (3) 空 港

### (a) 規模の算定

滑走路の規模を算定するために年間離着陸回数を推定する。推定式は次式による。

$$F = \frac{T}{S \times U}$$

ここに、F：年間離着陸回数

T：輸送需要（旅客数）

S：1機当りの平均座席数

U：平均座席利用率

輸送需要は観光出入需要予測及び経済活動人口より推定した。則ち、

$$\begin{aligned} T &= (342 \text{ 千人} \times 50\%) + (153 \text{ 千人} \times 80\%) \\ &= 293.4 \text{ 千人} \end{aligned}$$

ここで S=150、U=60%とすると

$$F = 3,260 \text{ となる。}$$

当空港は国内線専用であるとする。上記の年間離着陸回数は、延長距離2,000～2,500m滑走路の容量で十分である。ここでは、大型機の導入の場合に備えて2,500m滑走路を採用する。この場合、滑走路、エプロン、ターミナルビル、航空機整備施設、貨物取扱施設、駐車場等の用地として200haあれば充分である。

#### (d) 計画条件

##### <航空機の安全な運航に関する項目>

##### ① 気 象

特に重要なのは風向と風速であるが、ここでは風向について検討する。図V-1-(5)は過去10年間(1971～1980)の月別卓越風の頻度分布を示したものである。この図からN、E、及びNEが卓越していることがわかるが、ここではNEを主方向と考えて滑走路の方向とする。

##### ② 空 域

計画地周辺で航空障害物になることが予想されるものは次のとおりで、滑走路の延長線上からは必ず必要がある。

- 既存市街地 —— 既存民間使用のローカル空港
- 工業基地内 —— 煙突類、港公園の展望タワー
- 新都市内 —— 放送局アンテナ
- Chile Prio —— 火力発電所の煙突類

##### <騒 音>

騒音対策上有利なのは、NE方向の滑走路から離着陸する航空機が既存市街地や新都市上空を通過しないこと、空港が前記両都市の風下に位置すること及び出来るかぎり離れていること等である。

##### <地上交通との連絡>

国道130号や180号の既存の幹線道路又は工業港や新都市の幹線道路に直接連結可能な方が利便性が高い。

##### <経 済 性>

工事難易度が低く、施工がやりやすい方が経済性に優れている。

##### <用地の確保及び地域発展への寄与>

既存市街地、新都市及び工業港周辺で200haもの平坦な用地が確保でき、しかも上記の条件を比較的満たす候補地を選定する必要がある。同時に、空港が新しい市街地を促進する等地域発展へ寄与することが望ましい。

#### (e) 空港の位置選定

上記の各条件及び現地踏査結果を考慮して候補地を6地区選定した。これを図II-2-

4に示す。現地踏査をふまえてこの候補地を上記の計画条件に照らして評価した結果が表4-2-11である。評価項目は航空障害物の有無、建設の経済性、騒音公害の程度、アクセスの利便性、地域発展への寄与の5項目とした。各評価項目は全て同じ重みではないので総合評価はわずかしいが、騒音公害の環境問題、アクセスの利便性、地域発展への寄与を重視するとAとBの候補地が有利となる。これらの候補地の内、市街地からの距離が長いために騒音の程度が低く、工業港から北にのびる幹線道路へのアクセスが良いため、直接新都市や工業港、既存市街地にアクセスできるA地区を新空港の位置として選定することにする。

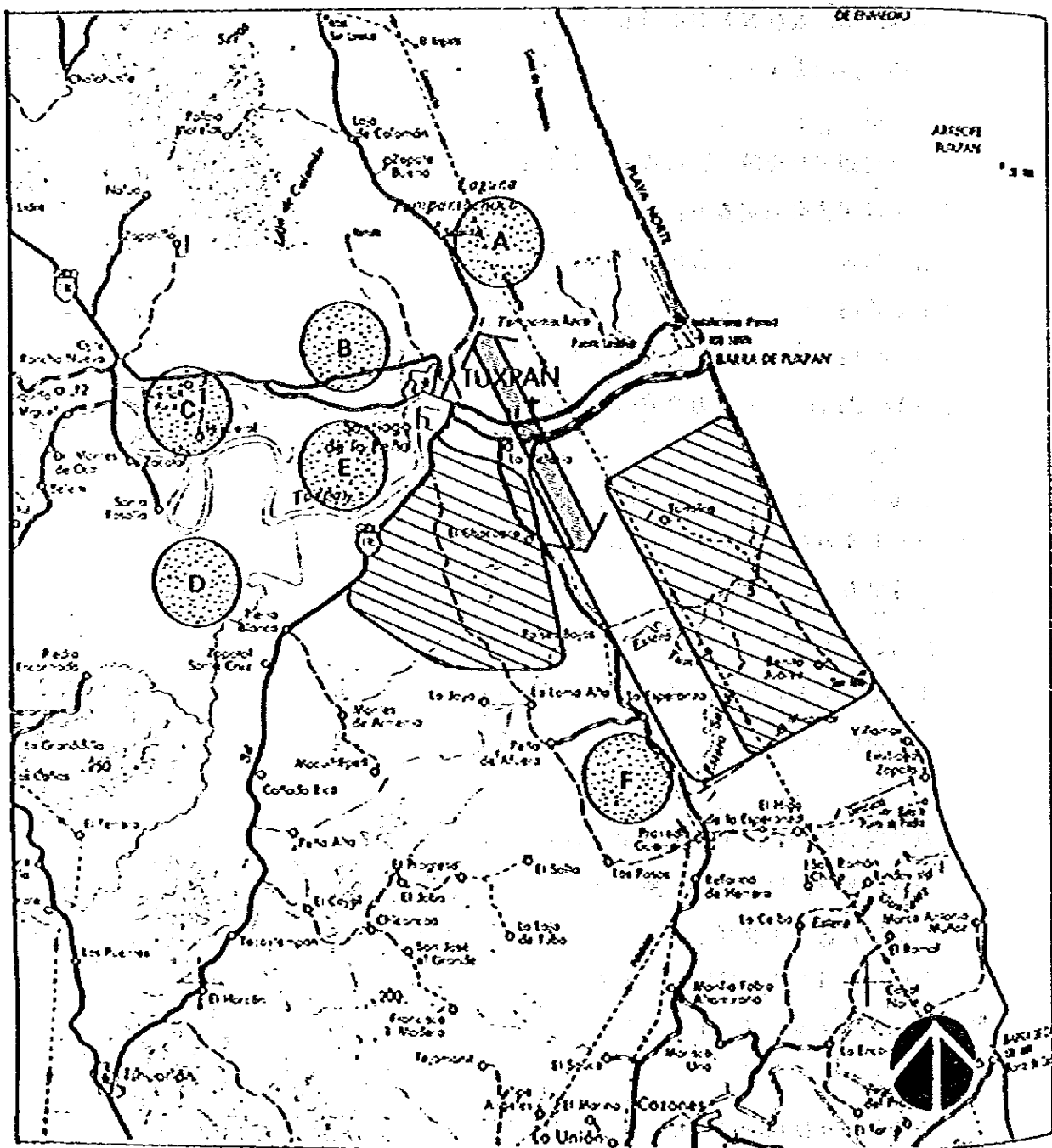


図4-2-11 新空港選地の代替案

表Ⅵ-2-14 新空港代替案の評価

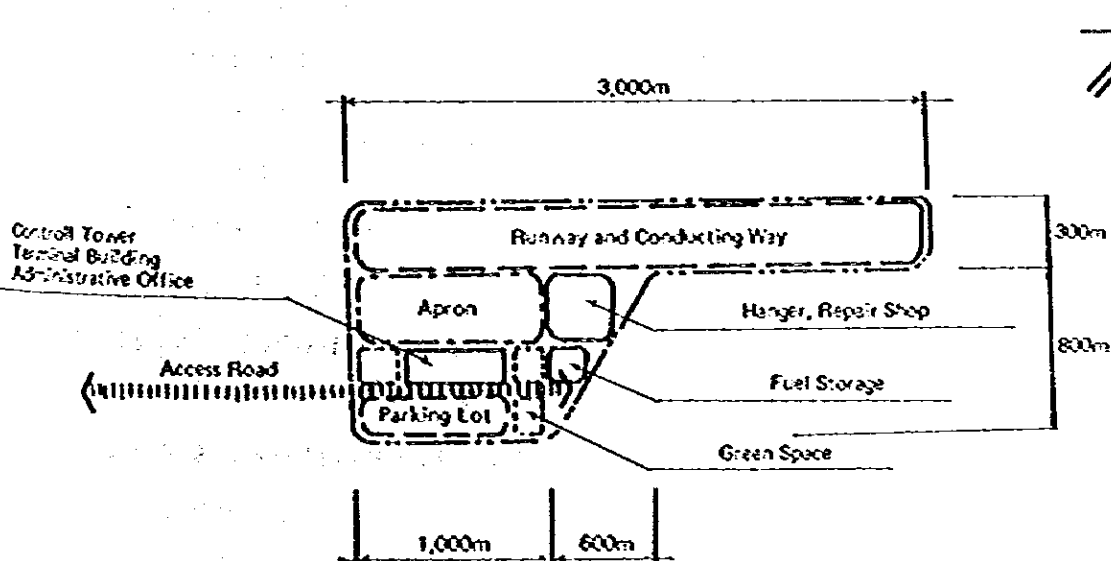
Alternative Site	Assessment Items					Total
	Existence of Obstruction	Economical Efficiency	Degree of the Noise	Accessability	Contribution to the Prosperity of the Region	
A	○	△	△	○	○	○
B	○	△	△	○	○	○
C	○	△	△	○	△	△
D	△	△	×	△	△	×
E	△	△	×	○	○	×
F	△	△	○	△	△	△

Note: ○ Good △ Relatively bad × Bad

#### ④ 施設の配置

空港の施設中主なものは以下に示すとおりである。その配置案を図Ⅵ-2-14に示す。

- ① 着陸施設 滑走路、誘導路
- ② 整備係留施設 エプロン、ハードスタンド
- ③ 管理補給施設 管制塔、管理事務所、格納庫、修理工場、燃料貯蔵施設 etc
- ④ 旅客、貨物サービス施設 空港ターミナル、貨物取扱施設、駐車場、緑地 etc



図Ⅵ-2-14 新空港施設配置図



## 2-8 公共施設計画

### (i) 上水道

#### (a) 生活用水

計画給水人口 463.9千人(2000年時点でのCiudad全体)

新都市 405.0千人 100万給水

既存 58.9

必要給水量の算定は次式による。

$$M.P.W = M.W \times P$$

$$A.P.W = M.P.W \times \alpha$$

$$m.p.w = M.P.W \times \beta / 24$$

$$a.p.w = A.P.W \times \beta / 24$$

ここに、 $M.P.W$ ：計画1日最大給水量  $\ell$ /日

$M.W$ ：日最大給水量 350  $\ell$ /人

$P$ ：計画給水人口

$A.P.W$ ：計画1日平均給水量  $\ell$

$\alpha$ ：平均係数 0.8

$m.p.w$ ：計画時間最大給水量  $\ell$

$\beta$ ：係数(都市の規模別) 1.3

$a.p.w$ ：計画時間平均給水量

上式に従って次の結果が得られる。

$M.P.W \approx 162.4$  千 $m^3$ /日

$A.P.W \approx 129.9$  千 $m^3$ /日

$m.p.w \approx 8.8$  千 $m^3$ /hr

$a.p.w \approx 7.0$  千 $m^3$ /hr

#### (b) 消火用水

40万都市に於ては約40~50  $m^3$ /haが必要なので1日当りの消火用水を計算すれば  
72.0千 $m^3$ /日これは時間当り3.0千 $m^3$ /haとなる。

従って、生活用水及び消火用水を合わせた必要給水量は次のとおりである。

1日最大給水量  $\approx 23.4$  千 $m^3$ /日

時間最大給水量  $\approx 1.2$  千 $m^3$ /hr

1日平均給水量  $\approx 20.2$  千 $m^3$ /日

尚、上水道幹線ルート及び浄水場の位置を図Ⅱ-2-09に示す。

#### (c) 本計画に係わる平均必要水量

本計画に係わる平均必要水量は、生活及び消火用水量(20.2千 $m^3$ /日)と工業

(1,240千 $m^3$ /日)を合計して1,440万 $m^3$ /日となる。これは年間水量に換算すると526万 $m^3$ でありこの内工業用水が86万 $m^3$ を占める。

#### (d) 用水の確保

既に第V-4章において述べたように、計画地域を流れるトクスパン、Cazones Tecolutla 3河川の年間総流出量の30%が確保し得るものとする最大利用可能水量は年平均約30億 $m^3$ 、トクスパン河のみでは8.6億 $m^3$ であることを述べた。よって、本プロジェクトに要する必要淡水量の全てを物理的にはトクスパン河のみで供給可能となる。しかし、トクスパン河周辺の農業開発を考えるとこれら全量をトクスパン河のみ依存することは無理があり、他の水源を使用する必要性が生じ得る。よって、本プロジェクトの水確保については以下のように取り扱うのが良いと考える。

本プロジェクトの必要水量の86万 $m^3$ が工業用水であること、日本の例では必要水量のかなりの割合(特に工業用水では)を地下水に依存していることを考えあわせ、先ず、地下水の利用を優先して考える。その為にはどの程度地下水利用が表面水より経済的かについて、予め調査の上決定しておくことが必要である。仮に地下水に依存し得ない不足分については、河水に頼らざるを得ないが、この場合、本プロジェクトの外に周辺の農業開発計画やChicontepec project等、将来の開発計画による水需要を把握した上、計画的な水開発や水管理を図ることが肝要である。これらについては、将来の検討課題の一つである。

#### (e) 下水道

計画排水人口は463.9千人(既存市街地含む)である。尚、汚水・雨水は分流式とする。汚水量の算定は次式による。

$$q_d = q_s \cdot p + q_i + q_u$$

$$q_h = \alpha \cdot \frac{q_s \cdot p}{24} + (q_i + q_u) / 24$$

$$q_a = \beta \cdot q_s \cdot p + q_i + q_u$$

ここで、 $q_d$ : 1日最大汚水量( $m^3$ /日)

$q_s$ : 計画1日1人最大汚水量(250 $l$ ~350 $l$ /人・日)

排水人口を考慮してここでは350 $l$ を採用

$p$ : 汚水排水人口

$q_i$ : 事業所排水量 軽工業(40~80 $m^3$ /ha)

軽工業250haより15,000 $m^3$ /日と考える。

$q_u$ : 地下水量  $q_s$ の10~20%

ここでは20%を採用 32,000 $m^3$ /日

$q_h$ : 1時間最大汚水量( $m^3$ /hr)

$\alpha$ : 係数 1.3~1.8 ここでは1.5を採用

$q_a$  : 1日平均汚水量

$\beta$  : 係数 0.6 ~ 0.8 ここでは0.7を採用

この結果、 $q_d$ ,  $q_h$ ,  $q_a$  はそれぞれ次の結果を得る。

$$q_d = 210 \text{ 千} m^3 / \text{日}$$

$$q_h = 12.1 \text{ 千} m^3 / \text{hr}$$

$$q_a = 160.7 \text{ 千} m^3 / \text{日}$$

### (3) 排水

#### ＜雨水量の算定＞

雨水量の算定は次式による。

$$Q = \frac{1}{360} \cdot C \cdot I \cdot A$$

ここに、 $Q$  : 最大計画雨水流出量 ( $m^3 / \text{sec}$ )

$C$  : 流出係数

水面	屋根	道路	公園・空地
1.0	0.9	0.85	0.15

$I$  : 流達時間内の平均降雨強度 ( $mm / \text{hr}$ )

$A$  : 排水面積 ( $ha$ )

$I$  は次の様に推定した。

過去5ケ年(1977~1981年)の月別降雨量の内最大のは1981年9月の7335mmである。これは、日平均値に換算すると24.5mm/日となる。(最大)時間降雨量は20100mmをとると24.5mm/hr

平均降雨交換係数: 1年 0.9

2年 1.35

10年 1.6

25年 1.9

50年 2.1

ここでは1.6を採用する。 $I = 39.2 / \text{hr}$

計算結果は次のとおりである。 $Q = 364 m^3 / \text{sec}$

尚、下水道幹線ルート及び下水処理場を図M-2-00に示す。

### (4) 共同溝

上水道、下水道、排水管、電灯、電力線、電信・電話線等は初期投資額は大きくなるが、下に共同溝を設けて収容するのが望ましい。共同溝の利点としては次の様な点があげられる。

(a) たびたびの路面掘り起こしによる交通障害を除きうる。

(b) 路面維持費が節約できる。

- (d) 路面の耐久力が増す。
- (e) 路上工作物を除くことによって、路面の利用価値を増大する。
- (f) 種々の地下埋設物を整理することによって占用地積を少なくする。
- (g) 最初の建設費はかかるが以後の敷設費が低下する。
- (h) 収容する管きょの管理が容易で確実となる。
- (i) 収容管きょの維持費が少なくてすむ。
- (j) 街路ひいては都市の美観を増進させる。

共同溝のルートを図Ⅱ-2-04に示す。ここに上水道、下水道、電力、電信・電話線の幹線を通す。配置は、新都市東端の幹線道路に沿って南北に通し、ここから東西の幹線道路に沿って図に示すように計画する。都市の将来拡張に際しては南北幹線を延進するものとする。

## ④ 電 力

新都市に於ける電力需要は、人口1人当り0.2~0.3Kwであるとされる。従って、40万人都市においては約10万Kwが必要である。

一方、工業基地に於て必要な電力は75~95万Kwであり合計85~105万Kwとなる。ところで、メキシコ電力公社の電力供給計画は下表のとおりである。Chile Frio 発電所第2段階の70万Kwが当計画に使用可能なものであるが、これでは不足なので第3段階の70万Kwが必要であり、最大35万Kwが当計画向けに供給される必要がある。

表Ⅱ-2-04 メキシコ電力公社による電力供給計画

Stage	Volume of Supply (1,000 Kw)	No. of Dynamos	Station Location	Year of Completion	Source	Intended Use
1st	700	2 x (350)	Chile Frio	1985.11 (350) 1986.6 (350)	Steam Power	Send to Mexico D.F.
2nd	700	2 x (350)	Chile Frio	1989.4 (350) 1989.10 (350)	Steam Power	Send to Tuxpan
3rd	700	2 x (350)	Chile Frio	undecided	Steam Power	Undecided

Chile Frio 発電所からの送電幹線ルートを図Ⅱ-2-04に示す。都市向電力の変電所は軽工業地区と流通業務地区の中間に配置する。

