

メキシコ国トクспан工業港 開発計画調査報告書

昭和58年11月



国際協力事業団

JICA LIBRARY



1029533(7)

メキシコ国トクспан工業港 開発計画調査報告書

昭和58年11月

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. -9	615
登録No 10037	61.7
	SDF

マイクロ
フィルム作成

序 文

日本国政府は、メキシコ国政府の要請に基づき、トクスパン工業港開発計画調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

国際協力事業団は1982年7月から1983年9月までの間、財団法人国際臨海開発研究センター理事長竹内良夫氏を団長とする調査団を組織し数回にわたり現地に派遣した。

調査団は同国政府関係者と意見交換や討議をしつつ計画地点の現地踏査や、広範囲にわたる資料収集、分析等を実施し、帰国後更に、解析検討作業を行って本報告書を取りまとめた。

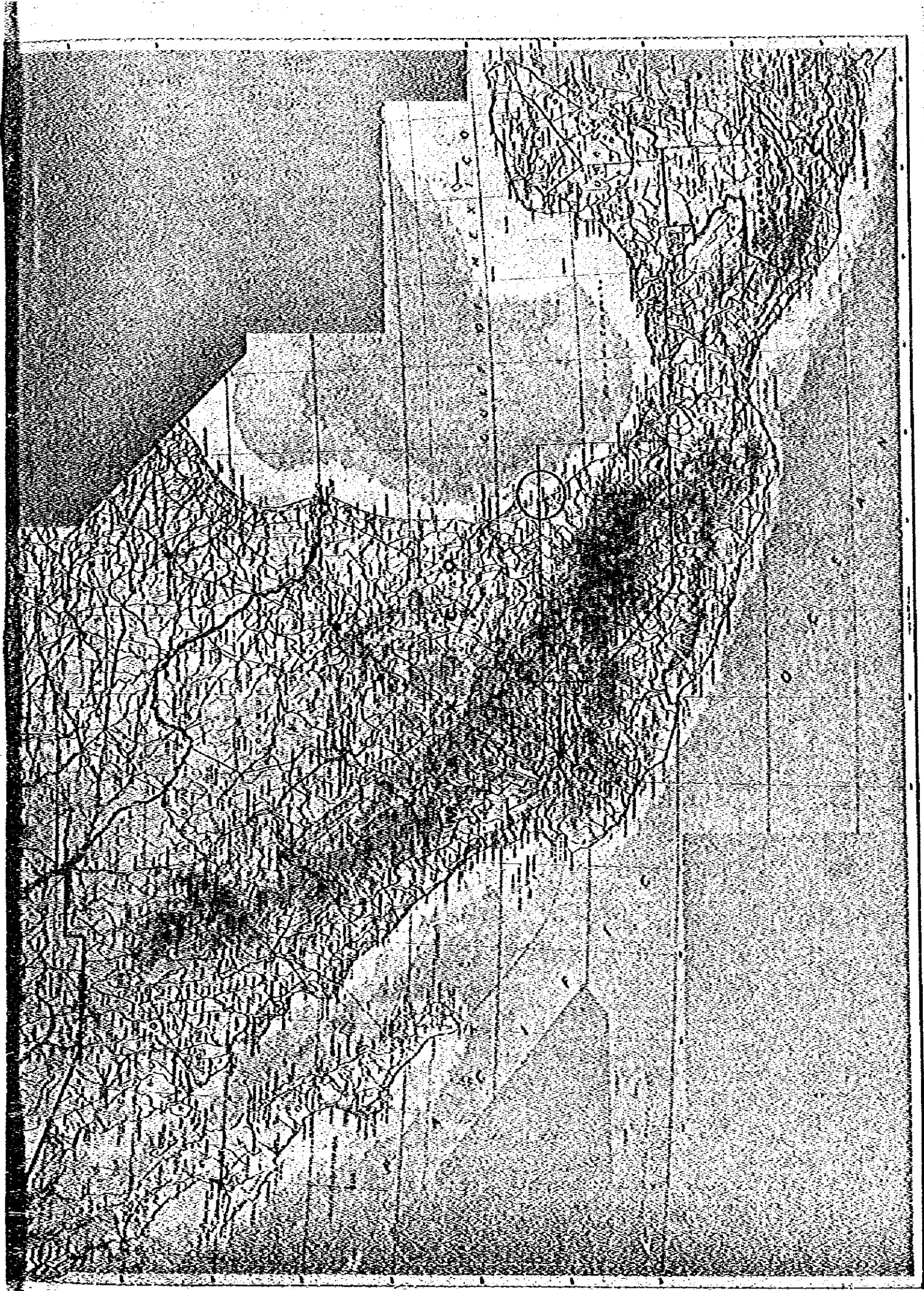
本報告書がプロジェクトの進展に寄与するとともに日墨両国の友好親善に役立つことを願うものである。

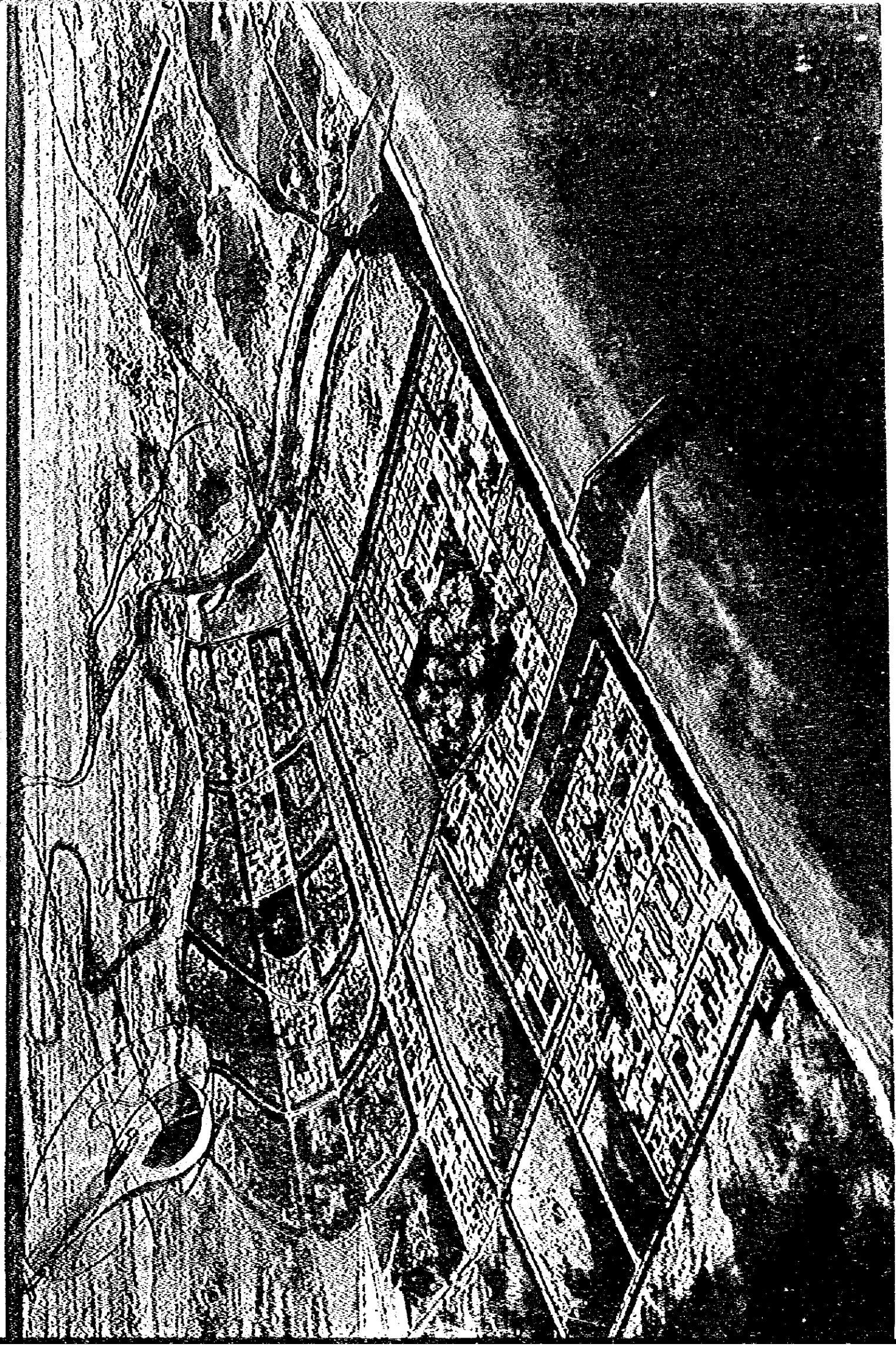
終りに、この調査の実施に当り、多大なる御協力と御支援をいただいたメキシコ国政府関係者ならびに日本国政府関係機関の各位に対し深く御礼申上げる。

昭和58年11月

国際協力事業団

総裁 有田 圭 純





外貨交換率

US\$1.00 = M.N. \$50 = 250 Japanese Yen

(As of April, 1982)

略 語 一 覧

(Term)

Area DEVELOPMENT AREA
Project TUXPAN INDUSTRIAL PORT DEVELOPMENT PROJECT

(National Plan)

PGD PLAN GLOBAL DE DESARROLLO
PNDI PLAN NATIONAL DE DESARROLLO INDUSTRIAL

(Government Organization)

CFE COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
CNCP COMISION NACIONAL COORDINADORA DE PUERTOS (After CPI)
CPI COORDINACION GENERAL DEL PROGRAMA DE PUERTOS INDUSTRIALES
PEMEX PETROLEOS MEXICANOS
PESCA SECRETARIA DE PESCA
SAHOP SECRETARIA DE ASENTAMIENTO HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
SARH SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
SCT SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
SDUE SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA (After SAHOP)
SPP SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO

(Industry)

BPSD BARREL PER STREAM DAY
GM GENERAL MOTORS (AUTOMOBILE COMPANY)
VW VOLKS WAGEN (AUTOMOBILE COMPANY)

(Environment)

BOD BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND
COD CHEMICAL OXYGEN DEMAND
SS SUSPEND SOLID

(Others)

GDP GROSS DOMESTIC PRODUCT
IRR INTERNAL RATE OF RETURN
TUM TERMINAL DE USOS MULTIPLES

目 次

序 文	
目 次	
表 リ ス ト	
図 面 リ ス ト	
結 論 及 び 勧 告	
要 約	

第 I 章 序 論	1
1 調査の背景	1
1-1 メキシコ国の社会・経済状況	1
1-2 国家開発計画	2
1-3 工業港建設計画	4
2 調査の目的と方法	6
2-1 目的	6
2-2 方法	6
3 現地調査	8
3-1 調査団の構成	8
3-2 日程	8
3-3 カウンターパート	14
4 最近の経済情勢と本プロジェクトの関係	15
4-1 概 要	15
4-2 最近の経済状況	15
4-3 新しい経済計画（国家開発計画）	15
4-4 最近の経済情勢が本プロジェクトに与える影響	17
第 II 章 トクスパン工業港・港湾都市開発の基本方針	19
1. 開発の目的	19
2. 開発の目標	19
3. 開発地域の設定	20
第 III 章 開発地域の現況	23

1. 自然条件の概要	23
1-1 地 形	23
1-2 気 候	23
1-3 地 質	26
1-4 土 壌	26
1-5 植 生	26
2. 社会経済条件の概況	30
2-1 人 口	30
2-2 GDP	31
2-3 経済活動	33
3. 本港の現状	46
3-1 人 口	46
3-2 土地利用	50
3-3 産 業	51
3-4 交 通	55
3-5 都市施設の整備概況	61
3-6 各都市の現状特性	68
4. 物流の現状	71
4-1 総合物流体系	71
4-2 港湾取扱貨物量	72
4-3 陸上貨物流動	77
4-4 米国ノキシコ湾側港湾経由貨物の流動	84
5. トクスパン港の現状	86
5-1 管理・運営	86
5-2 港湾施設	88
5-3 土地利用	91
第Ⅳ章 開発地域の将来	93
1. 社会経済フレーム	93
1-1 調査課題の整理	93
1-2 人口フレーム	94
1-3 産業フレーム	96
2. 主要都市の将来像	99
2-1 Chicontepec 地域総合開発	99

2-2	開発地域の地域整備基本方針	99
2-3	主要都市の未来像	101
第6章 トクスパン工業港の自然条件		105
1	気象	105
1-1	気温	105
1-2	風	106
1-3	降雨量	110
2	気象	111
2-1	潮位	111
2-2	波浪	111
2-3	波浪	113
3	地形・土質・標砂	116
3-1	地形	116
3-2	土質	120
3-3	底質	131
3-4	標砂	131
4	河川、航路埋没	134
4-1	河川	134
4-2	トクスパン港埋没土量	137
第7章 トクスパン工業港の社会経済条件		139
1	工業立地	139
1-1	国家工業開発計画のレビュー	140
1-2	トクスパン工業港の機能分担	140
1-3	工業開発の基本的方向	143
1-4	業種選定	144
1-5	工業開発のプログラム	149
1-6	港湾貨物量	159
2	需要予測	161
2-1	商港貨物量	161
2-2	漁獲量	180
2-3	観光入込客数	181

第Ⅱ章 マスタープラン	183
1. 工業基地の位置選定	183
1-1 工業立地からみたサイトの選定条件	183
1-2 工場配置	183
1-3 プロジェクトの候補地	184
2. トクスパン港湾都市計画	186
2-1 序	186
2-2 開発の基本方針	186
2-3 新都市の位置の選定	187
2-4 都市フレームの策定	191
2-5 地区計画	205
2-6 既存トクスパン市街地周辺部の都市開発	211
2-7 交通計画	212
2-8 公共施設計画	224
3. 港湾計画	229
3-1 港湾計画の考え方	229
3-2 港湾の位置と規模	230
3-3 防波堤と航路・泊地	231
3-4 工業港計画	233
3-5 商業港計画	235
3-6 漁港計画	249
3-7 マリーナ計画	261
3-8 代替案と土地利用計画	271
4. 環境計画	279
4-1 環境影響の予想的評価とその対策	279
4-2 環境保全施設計画	285
4-3 防災対策	297
5. 積算・評価	300
5-1 基本施設の設計	300
5-2 施 工	309
5-3 積 算	311
5-4 評 価	313
5-5 工場のゾーニング	313

第Ⅶ章 短期整備計画	317
1. 計画の前提	317
1-1 工業立地	317
1-2 需要予測	319
2. トクスパン港湾都市計画	320
2-1 人口の推定	320
2-2 用途構成と規模の算定	320
3. 港湾計画	327
3-1 基本方針	327
3-2 工業港計画	327
3-3 商業港計画	329
3-4 漁港計画	331
3-5 防波堤と航路・泊地	333
第Ⅷ章 設計・施工・積算	339
1. 設 計	339
1-1 防波堤	339
1-2 繫船施設	350
2. 施工・積算	369
2-1 施工計画	369
2-2 施工工程	373
2-3 積 算	373
第Ⅸ章 管理・運営	377
1. 開発と管理運営主体	377
1-1 管理・運営主体と開発主体	377
1-2 管理・運営主体の設定	378
1-3 管理・運営組織	381
2. 管理運営体制	383
2-1 基本的考え方	383
2-2 管理運営体制	383
第Ⅹ章 経済分析	387
1. 一 般	387

2. 商港機能	389
3. 工業港機能	398
4. 漁港機能	401
5. 短期計画に対する経済効果	404
5-1 計画全体の内部収益率	404
5-2 港湾建設工事に伴う便益を考慮した経済分析	405
第Ⅻ章 財務分析	409
1. 前 提	409
2. 収 入	410
3. 支 出	412
4. 収支状況	414
5. 財務的費用便益分析	417
6. 評 価	418
7. 補足検討	419
第Ⅼ章 今後調査すべき事項	423
1. 一 般	423
2. 今後の調査事項	423
付 録	
I 進捗中の工業港開発に関するアドバイス	427
II 収 集 資 料	438
III 報告書に対するコメント及びそれに対する回答	444

表 リ ス ト

表 I - 1 - (1)	GDP およびその構成比率	1
表 I - 1 - (2)	人 口	2
表 I - 1 - (3)	首都圏域への集中	2
表 I - 1 - (4)	PNDI の計画フレーム	3
表 I - 4 - (1)	GDP の比較	17
表 II - 3 - (1)	開発地域	22
表 II - 2 - (1)	開発地域の人口	30
表 II - 2 - (2)	開発地域の経済活動人口	31
表 II - 2 - (3)	開発地域の GDP	32
表 II - 2 - (4)	部門別 GDP の構成	32
表 II - 2 - (5)	開発地域の農業活動	33
表 II - 2 - (6)	主要品種別生産	33
表 II - 2 - (7)	農林畜産業生産額 (1969)	34
表 II - 2 - (8)	開発地域の家畜頭数	34
表 II - 2 - (9)	地域別漁業生産の推移	35
表 II - 2 - (10)	魚種別生産量	36
表 II - 2 - (11)	地域別漁船の保有状況	37
表 II - 2 - (12)	Veracruz 州内の漁業管理区別漁獲量 (1980)	38
表 II - 2 - (13)	工業生産額の推移 (1965-1980)	39
表 II - 2 - (14)	開発地域の工業 (1975)	40
表 II - 2 - (15)	製造業業種別・地域別集中度 (1975)	41
表 II - 2 - (16)	原油及び天然ガスの生産 (1979)	42
表 II - 2 - (17)	開発地域の商業 (1975)	44
表 II - 2 - (18)	開発地域のサービス業 (1975)	45
表 II - 2 - (19)	トクспан地域への観光入込客数 (1977-1981)	45
表 II - 2 - (20)	トクспан地域への外国人入込客数 (1972-1981)	46
表 II - 3 - (1)	人口及び中心都市への人口集中度	47
表 II - 3 - (2)	人口密度 (1980年)	48
表 II - 3 - (3)	土地利用現況 (1970年)	50
表 II - 3 - (4)	経済活動人口 (1970年)	52

表目-3-(5)	産業構造(1975年)	53
表目-3-(6)	主要道路の整備状況	56
表目-3-(7)	自動車登録台数の推移	57
表目-3-(8)	トクспан橋の交通量(1979年)	57
表目-3-(9)	供給処理施設 —上・下水道の普及率(1970年) —	62
表目-3-00	通信施設 —電話普及台数(1000台以上)の推移 —	62
表目-3-00	教育施設 1) 国立・州立学校の分布(1978年)	63
表目-3-02	教育施設 2) 小学校の現況(1980年)	63
表目-3-03	医療施設 —医療施設と医療従事者の現況(1978年) —	64
表目-3-04	商業施設 1) 商業施設の現況(1975年)	65
表目-3-05	商業施設 2) サービス業施設の現況(1975年)	66
表目-3-06	住居施設 —住宅の平均部屋数(1970年) —	67
表目-4-(1)	メキシコ国の物流体系	71
表目-4-(2)	メキシコ国の港湾取扱貨物量の推移	72
表目-4-(3)	輸出入に占める海運の地位	73
表目-4-(4)	トクспан港の港湾取扱貨物量	73
表目-4-(5)	Tampico港の港湾取扱貨物量	74
表目-4-(6)	Veracruz 港の港湾取扱貨物量	74
表目-4-(7)	Coatzacoalcos 港の港湾取扱貨物量	74
表目-4-(8)	トクспан港の品目別取扱貨物量(1980)	75
表目-4-(9)	Tampico港の品目別取扱貨物量(1980)	75
表目-4-00	Veracruz 港の品目別取扱貨物量(1980)	76
表目-4-00	Coatzacoalcos 港の品目別取扱貨物量(1980)	76
表目-4-02	トクспан港の相手国別輸出入状況(1980)	78
表目-4-03	メキシコ国港湾のコンテナ貨物取扱量(1979, 1980)	78
表目-4-04	輸入貨物の流動(1975)	79
表目-4-05	輸出貨物の流動(1975)	79
表目-4-06	移入貨物の流動(1975)	81
表目-4-06	移出貨物の流動(1975)	81
表目-4-08	米国メキシコ沿岸港湾を經由する貨物量の推移(1978)	85
表目-5-(1)	主要港湾料金	88
表目-5-(2)	けい留施設の現況	89
表目-5-(3)	埠頭別取扱量	89

表Ⅱ-1-(1)	計画課題の整理	93
表Ⅱ-1-(2)	人口フレーム(1988, 2000)	94
表Ⅱ-1-(3)	GDPの予測(計画ケース)	96
表Ⅱ-1-(4)	1人あたりのGDPの予測(計画ケース)	97
表Ⅱ-1-(5)	工業生産額の予測(計画ケース)	97
表Ⅱ-1-(6)	GDPの予測(現状ケース)	98
表Ⅱ-1-(7)	1人あたりGDPの予測(現状ケース)	98
表Ⅱ-1-(8)	工業生産額の予測(現状ケース)	98
表Ⅱ-2-(1)	開発地域の道路・鉄道計画	101
表Ⅱ-2-(2)	ニュータウン建設計画	101
表Ⅲ-1-(1)	月別最大風速と風向	107
表Ⅲ-1-(2)	月別平均風速および卓越風向	109
表Ⅲ-2-(1)	沿岸流の観測結果	112
表Ⅲ-4-(1)	河川流量	135
表Ⅲ-4-(2)	トクспан港維持浚渫土量	137
表Ⅳ-1-(1)	主要工業港の開発計画	142
表Ⅳ-1-(2)	工業製品の財別比率	143
表Ⅳ-1-(3)	資本金の輸入比率事例	144
表Ⅳ-1-(4)	第1次選定業種	146
表Ⅳ-1-(5)	工業開発基本方向への適合性	149
表Ⅳ-1-(6)	生産量設定の前提	150
表Ⅳ-1-(7)	トクспан工業港立地業種の諸元	151
表Ⅳ-1-(8)	生産規模の事例	151
表Ⅳ-1-(9)	背後圏の小麦粉の需要動向	152
表Ⅳ-1-01	背後圏の材料の需要動向	152
表Ⅳ-1-02	紙・パルプの需要動向	153
表Ⅳ-1-03	原油生産の動向	154
表Ⅳ-1-04	エチレンの需給動向	155
表Ⅳ-1-05	鉄鋼の需給動向	155
表Ⅳ-1-06	建設機械の需要動向	156
表Ⅳ-1-07	化学機械の需要動向	157
表Ⅳ-1-08	自動車の需給動向	158

表Ⅱ-1-03	業種別貨物量	159
表Ⅱ-1-09	工業関係港湾貨物量	160
表Ⅱ-2-(1)	背後圏の設定	162
表Ⅱ-2-(2)	背後圏の人口フレーム	164
表Ⅱ-2-(3)	背後圏のGDPフレーム	165
表Ⅱ-2-(4)	背後圏の工業生産フレーム	165
表Ⅱ-2-(5)	現況の輸出入貨物の内陸輸送の機関分担	166
表Ⅱ-2-(6)	各港と連邦区との間の輸送機関別運賃	167
表Ⅱ-2-(7)	競合背後圏への現況の貨物流動状況	168
表Ⅱ-2-(8)	背後圏流動の道路、鉄道の平均運賃	168
表Ⅱ-2-(9)	到来の各港と連邦区との間の平均運賃	169
表Ⅱ-2-01	競合背後港の経路選択	169
表Ⅱ-2-06	米国及びメキシコの沿岸港経由貨物の流動	170
表Ⅱ-2-03	Tampico-Altamira とトクスパンの肥料の移輸入量	174
表Ⅱ-2-03	トクスパン港の肥料の取扱量	174
表Ⅱ-2-04	農産品の取扱量	175
表Ⅱ-2-05	全国の一般貨物の取扱量	176
表Ⅱ-2-09	トクスパン港の一般貨物取扱量	176
表Ⅱ-2-06	転換貨物量の推定	177
表Ⅱ-2-03	トクスパン港のコンテナ化率	177
表Ⅱ-2-03	到来のコンテナ化率の設定	178
表Ⅱ-2-04	コンテナ貨物量の予測	178
表Ⅱ-2-06	トクスパン港の商港貨物量(1)	179
表Ⅱ-2-03	トクスパン港の商港貨物量(2)	179
表Ⅱ-2-03	漁獲量の予測	180
表Ⅱ-2-04	トクスパン地域の全入込客数の予測	181
表Ⅱ-2-(1)	新杉市代替案の評価	191
表Ⅱ-2-(2)	住居地区必要施設(2000年)	195
表Ⅱ-2-(3)	公共・公益施設(2000年)	196
表Ⅱ-2-(4)	中心商業・業務施設(2000年)	197
表Ⅱ-2-(5)	レクリエーション・娯楽施設(2000年)	197
表Ⅱ-2-(6)	軽工業地区及び住居地区外公園・緑地・道路(2000年)	198
表Ⅱ-2-(7)	新杉市サイト外に配置する施設(2000年)	198

表Ⅴ-2-(8)	新都市の土地利用(2000年).....	199
表Ⅴ-2-(9)	住居地区の土地利用(2000年).....	199
表Ⅴ-2-00	各国主要ニュータウンの土地利用.....	200
表Ⅴ-2-00	用途配属パターンの評価.....	201
表Ⅴ-2-01	工業港・商港・漁港における陸送貨物量.....	214
表Ⅴ-2-01	新空港代替案の評価.....	223
表Ⅴ-2-01	メキシコ電力会社による電力供給計画.....	227
表Ⅴ-3-(1)	工業港の貨物量と専用バース.....	234
表Ⅴ-3-(2)	商業港の貨物量と必要バース数.....	235
表Ⅴ-3-(3)	コンテナバースの諸元.....	236
表Ⅴ-3-(4)	コンテナターミナルの施設.....	237
表Ⅴ-3-(5)	推荷バースの諸元.....	240
表Ⅴ-3-(6)	保管品目数量と保管施設.....	241
表Ⅴ-3-(7)	推荷ターミナルの荷役機械.....	242
表Ⅴ-3-(8)-(a)	1隻当り荷物取扱トン数(内貿1979).....	245
表Ⅴ-3-(8)-(b)	〃〃〃(外貿1979).....	245
表Ⅴ-3-(9)	バラ荷バースの諸元.....	245
表Ⅴ-3-00	バラ荷ターミナル荷役機械.....	246
表Ⅴ-3-00	漁港取扱量.....	249
表Ⅴ-3-01	現在の漁船数と現在の標準陸揚量の推定.....	250
表Ⅴ-3-01	将来(2000年)の漁船数と陸揚量の推定.....	250
表Ⅴ-3-01	計画に利用する代表漁船の標準船型.....	252
表Ⅴ-3-01	陸揚岸壁の算定.....	252
表Ⅴ-3-01	準備岸壁の算定.....	253
表Ⅴ-3-01	休けい岸壁の算定.....	253
表Ⅴ-3-01	必要な泊地面積.....	254
表Ⅴ-3-01	漁港機能施設の算定.....	255
表Ⅴ-3-01	漁港岸壁延長.....	256
表Ⅴ-3-01	漁港の機能施設.....	257
表Ⅴ-3-01	マリーナの施設規模.....	261
表Ⅴ-3-01	計画に用いるプレジャーボート数.....	262
表Ⅴ-3-01	マリーナ施設計画.....	267
表Ⅴ-3-01	土地利用.....	271
表Ⅴ-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.....	280

表Ⅴ-4-(2)	操業時におけるインパクトと影響を受ける環境要素	281
表Ⅴ-4-(3)	大気汚染負荷量の概算	282
表Ⅴ-4-(4)	水質汚濁負荷量の概算	283
表Ⅴ-4-(5)	日本及び主要国における大気質の目標値(1975年)	285
表Ⅴ-4-(6)	各国の公園計画基準例	293
表Ⅴ-4-(7)	当計画における公園の種別、規模および誘致距離	293
表Ⅴ-4-(8)	ニュータウンにおける公園・緑地率	295
表Ⅴ-5-(1)	設計条件	305
表Ⅴ-5-(2)	主要施設の土工数量	310
表Ⅴ-5-(3)	概算工費(メキシコペソ)	312
表Ⅴ-5-(4)	概算工費(アメリカドル)	312
表Ⅴ-5-(5)	代替案の評価	314
表Ⅴ-1-(1)	短期開発計画における立地諸元	317
表Ⅴ-1-(2)	トクスパンの工業関係港湾貨物(1988年)	318
表Ⅴ-1-(3)	1988年のトクスパン港取扱貨物量	319
表Ⅴ-2-(1)	住居地区必要施設(1988年)	321
表Ⅴ-2-(2)	公共・公益施設(1988年)	322
表Ⅴ-2-(3)	中心商業・業務施設(1988年)	323
表Ⅴ-2-(4)	レクリエーション・娯楽施設(1988年)	323
表Ⅴ-2-(5)	軽工業地区及び住居地区外公園・緑地・道路(1988年)	324
表Ⅴ-2-(6)	新都市サイト外に配置する施設(1988年)	324
表Ⅴ-2-(7)	新都市短期計画の土地利用構成(1988年)	325
表Ⅴ-3-(1)	工業港の貨物量と専用バース(1988年)	328
表Ⅴ-3-(2)	商業港取扱貨物量とバース数(1988年)	329
表Ⅴ-3-(3)	漁港の岸壁必要量	333
表Ⅵ-1-(1)	喫食速度	351
表Ⅵ-1-(2)	バース設計条件	351
表Ⅵ-1-(3)	構造形式の比較	353
表Ⅵ-1-(4)	基礎構造の比較	353
表Ⅵ-2-(1)	主要施設の土工数量	369
表Ⅵ-2-(2)	主要工事数量	371
表Ⅵ-2-(3)	土工工程	374

表K-2-(4)	概算工費(メキシコペソ)	375
表K-2-(5)	概算工費(アメリカドル)	375
表X-1-(1)	港湾を場とする管理運営行為	379
表X-2-(1)	取扱貨物量	383
表X-2-(2)	工業立地業種	384
表X-2-(3)	港湾タイプ別職員数	386
表N-1-(1)	デフレーターの設定	388
表N-2-(1)	トクスパン港取扱貨物量の推計	390
表N-2-(2)	トクスパン港取扱貨物量(Withケース)	391
表N-2-(3)	トクスパン港取扱貨物量(Withoutケース)	391
表N-2-(4)	単位貨物量当りの輸送費差	392
表N-2-(5)	輸送費節減額	392
表N-2-(6)	Tampico, Veracruz 港取扱貨物量	393
表N-2-(7)	船舶の延滞港口数	395
表N-2-(8)	商港施設の建設スケジュール	396
表N-2-(9)	Allamira 港の減バス仮想建設費	396
表N-2-(10)	I R R 計算シート(商港機能)	397
表N-3-(1)	立地工業により創出される付加価値	398
表N-3-(2)	工場建設コストおよびスケジュール	399
表N-3-(3)	I R R 計算シート(工業港機能)	400
表N-4-(1)	必要漁船数	401
表N-4-(2)	漁港および水産加工工場の建設費	402
表N-4-(3)	I R R 計算シート(漁港機能)	403
表N-5-(1)	経済分析結果	404
表N-5-(2)	内貨に対する部門別建設費	406
表N-5-(3)	部門別最終投入値	406
表N-5-(4)	各セクター別波及効果	407
表N-5-(5)	年別付加価値額	408
表M-2-(1)	料率表	410
表M-2-(2)	取扱貨物量	411
表M-2-(3)	船型および隻数	411

表Ⅻ-3-(1)	商港建設費	412
表Ⅻ-3-(2)	施設別耐用年数および償却率	413
表Ⅻ-3-(3)	固定資産推移表	413
表Ⅻ-3-(4)	長期借入金の推移表	414
表Ⅻ-4-(1)	損益計算書	415
表Ⅻ-4-(2)	資金運用調達表	415
表Ⅻ-4-(3)	貸借対照表	416
表Ⅻ-4-(4)	財務指標	416
表Ⅻ-5-(1)	財務的収益率計算シート	418
表Ⅻ-7-(1)	損益計算書	419
表Ⅻ-7-(2)	資金運用調達表	420
表Ⅻ-7-(3)	貸借対照表	420
表Ⅻ-7-(4)	財務指標	421
表Ⅻ-7-(5)	財務的収益率計算シート	421

図面リスト

図 I - 1 - (1)	工業港	4
図 I - 1 - (2)	商 港	5
図 I - 2 - (1)	調査のフロー	7
図 I - 4 - (1)	経済成長率	16
図 I - 4 - (2)	計画目標年の遅れ	18
図 II - 3 - (1)	開発地域	21
図 II - 1 - (1)	開発地域の地形	24
図 II - 1 - (2)	気候と降雨量	25
図 II - 1 - (3)	地 質 図	27
図 II - 1 - (4)	土 壌	28
図 II - 1 - (5)	植 生 図	29
図 II - 2 - (1)	ノキシコ湾の漁業資源	37
図 II - 2 - (2)	パイプラインネットワーク	43
図 II - 3 - (1)	開発地域の人口分布	49
図 II - 3 - (2)	土地利用の構成 (1970 年)	51
図 II - 3 - (3)	経済活動人口の構成 (1970 年)	54
図 II - 3 - (4)	産業構造 (生産額または販売額の構成) (1975 年)	51
図 II - 3 - (5)	主要道路の日交通量 (1981 年)	58
図 II - 3 - (6)	開発地域の交通網	60
図 II - 4 - (1)	4 港の背後地	83
図 II - 4 - (2)	米国とメキシコのメキシコ湾岸	81
図 II - 5 - (1)	トクスパン港事務所組織図 (1982 年 8 月現在)	87
図 II - 5 - (2)	トクスパン港の現況	90
図 II - 5 - (3)	トクスパン港の土地利用現況	92
図 IV - 1 - (1)	人口フレーム	95
図 IV - 2 - (1)	Chicontepeec 地域総合開発区域図	100
図 IV - 2 - (2)	将来交通ネットワーク図	101
図 V - 1 - (1)	トクスパンとメキシコシティの気候の比較	105

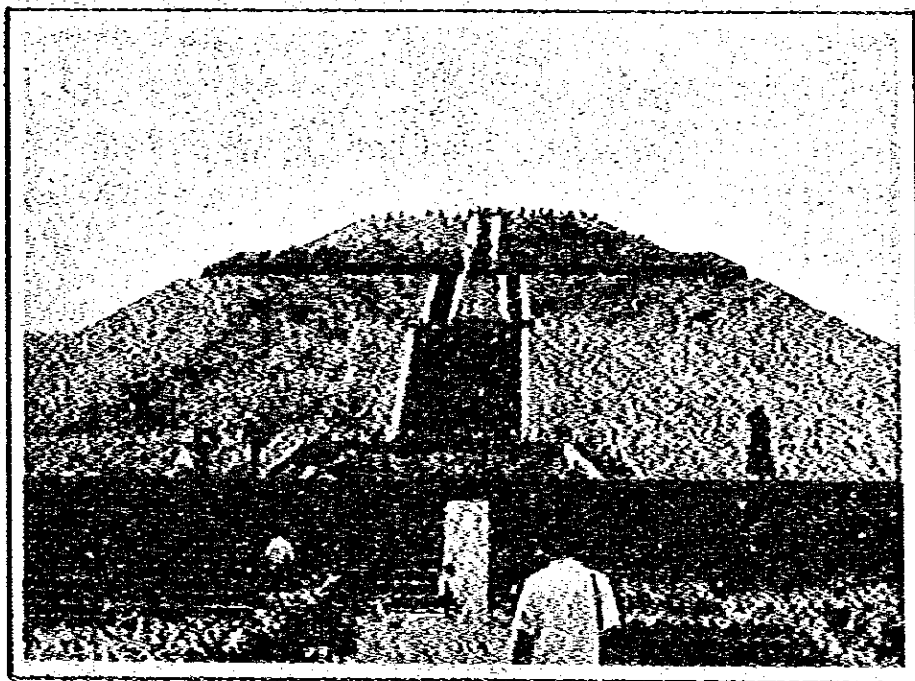
図V-1-(2)	トクスパンとCairoおよびBangkokの気温の比較	106
図V-1-(3)	月最大風の風向・風速別出現頻度	107
図V-1-(4)	ハリケーンHILDAの経路とTampicoにおける気象観測値	108
図V-1-(5)	通常風の卓越風向	109
図V-1-(6)	トクスパン、メキシコシティ、Tampicoの月別降水量の比較	110
図V-2-(1)	流れ観測位置および流れの方向	112
図V-2-(2)	未超過確率波高	114
図V-2-(3)	設計波高	115
図V-3-(1)	地形図	117
図V-3-(2)	奇浜断面	119
図V-3-(3)	海底断面	119
図V-3-(4)	ボーリング調査位置図	121
図V-3-(5)	想定土層断面図 6-6断面	123
図V-3-(6)	想定土層断面図 9-9断面	125
図V-3-(7)	塑性図	127
図V-3-(8)	含水比-液性限界関係図	127
図V-3-(9)	含水比-塑性限界関係図	128
図V-3-00	含水比-塑性指数関係図	128
図V-3-01	支持層(N値50以上)等深線図	129
図V-3-02	底質の中央粒径	131
図V-3-03	海底地形変化	133
図V-4-(1)	開発地域内の河川および河川流域	134
図V-4-(2)	トクスパン川年流量変化	136
図V-4-(3)	トクスパン川月流量変化	136
図V-4-(4)	河床の差	138
図VI-1-(1)	工業立地の検討手順	139
図VI-1-(2)	国家工業開発計画における3つの輪	141
図VI-1-(3)	食品コンビナートの構成	153
図VI-1-(4)	石油精製と他の工業との関係	154
図VI-1-(5)	鉄鋼と他の工業との関係	155
図VI-2-(1)	トクスパン港の商港貨物量予測の手順	161
図VI-2-(2)	背後橋の設定	163

図Ⅵ-1-(1)	工場配置モデル	184
図Ⅵ-1-(2)	プロジェクト候補地	185
図Ⅵ-2-(1)	新都市適地の代替案	188
図Ⅵ-2-(2)	地形及び地盤の評価図	190
図Ⅵ-2-(3)	トクスパン港湾都市のゾーニング	192
図Ⅵ-2-(4)	都市機能配置の代替案	202
図Ⅵ-2-(5)	トクスパン港湾都市土地利用計画	203
図Ⅵ-2-(6)	近隣住区のモデルプラン	206
図Ⅵ-2-(7)	住宅配置の概念図	207
図Ⅵ-2-(8)	中心商業・業務地区の概念図	208
図Ⅵ-2-(9)	文化・教育・医療・レクリエーション地区の概念図	209
図Ⅵ-2-01	海洋性レクリエーション基地配置図	210
図Ⅵ-2-02	幹線道路ネットワーク図	213
図Ⅵ-2-03	幹線道路の標準断面図	218
図Ⅵ-2-04	交通ネットワーク図	219
図Ⅵ-2-05	新空港適地の代替案	222
図Ⅵ-2-06	新空港施設配置図	223
図Ⅵ-2-07	共同誘導ルート図(上水・下水・電力・通信幹線)	228
図Ⅵ-3-(1)	250,000DWTタンカーの停止距離	232
図Ⅵ-3-(2)	ストラドルキャリアー方式の配置図	238
図Ⅵ-3-(3)	トランステナー方式の配置図	239
図Ⅵ-3-(4)	商業港の計画平面図	247
図Ⅵ-3-(5)	商業港の計画寸法図	248
図Ⅵ-3-(6)	漁船トン数と船長	251
図Ⅵ-3-(7)	漁船トン数と船幅	251
図Ⅵ-3-(8)	漁船トン数とけい船岸水深	251
図Ⅵ-3-(9)	駐車場ま寸の計画	256
図Ⅵ-3-01	施設間道路の傾斜	256
図Ⅵ-3-02	漁港計画平面図	257
図Ⅵ-3-03	漁港位置図	259
図Ⅵ-3-04	クラブハウスの機能配置	264
図Ⅵ-3-05	ヨットの標準寸法	266
図Ⅵ-3-06	マリーナの配置図	268
図Ⅵ-3-07	マリーナの計画平面図	269

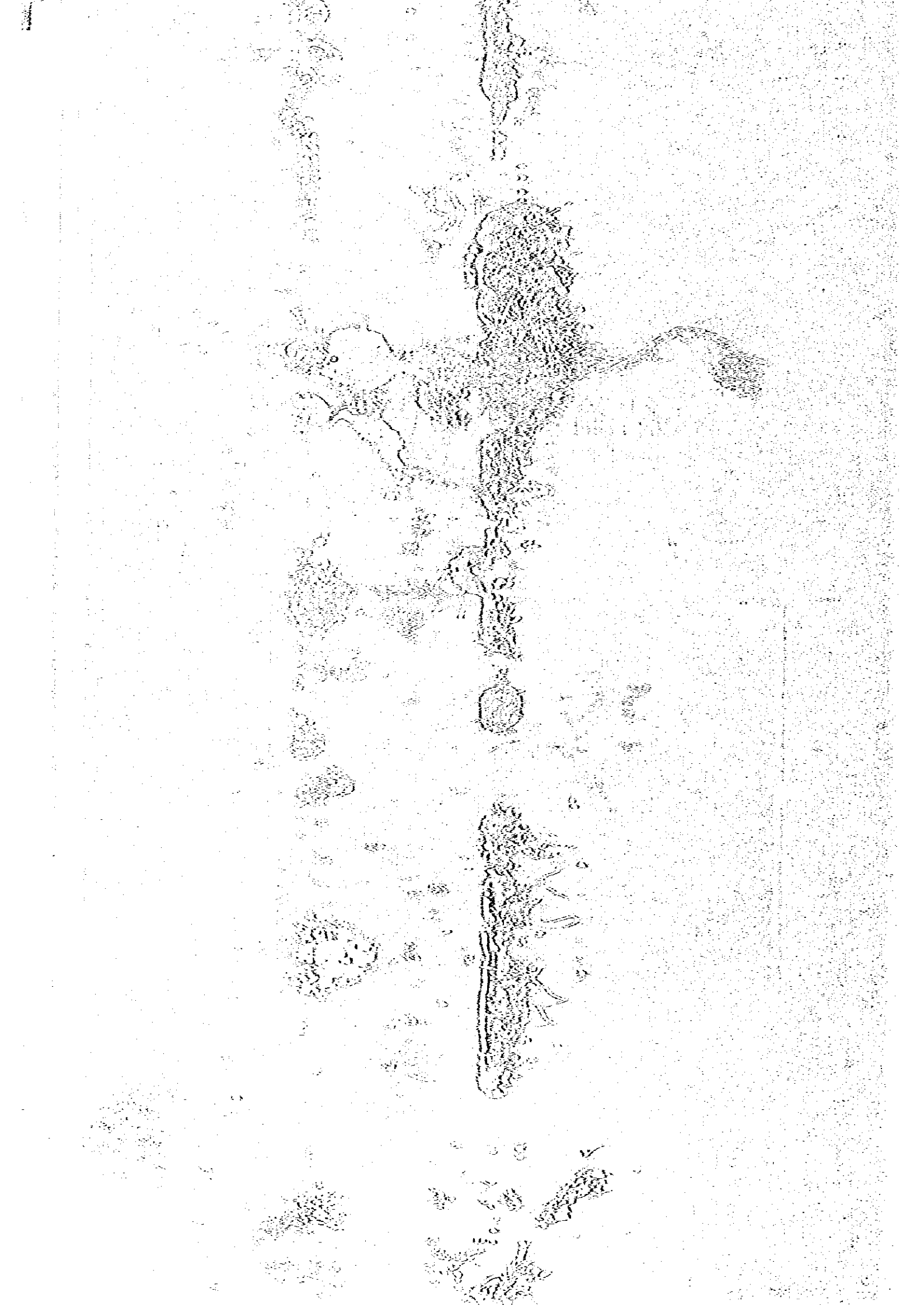
図Ⅴ-3-00	マリーナ位置図	270
図Ⅴ-3-01	トクспан工業港マスタープランA	273
図Ⅴ-3-02	" " " B	275
図Ⅴ-3-03	" " " C	277
図Ⅴ-4-(1)	工業従業者分布によるゾーニングと緑地の分布	290
図Ⅴ-4-(2)	公園・緑地配置図	296
図Ⅴ-5-(1)	防波堤位置と水深	301
図Ⅴ-5-(2)	防波堤標準断面図(捨石式)	302
図Ⅴ-5-(3)	" (ケーソン混成式)	303
図Ⅴ-5-(4)	想定土質図	304
図Ⅴ-5-(5)	コンテナ埠頭標準断面図	306
図Ⅴ-5-(6)	一般積貨埠頭標準断面図	307
図Ⅴ-5-(7)	小型積埠頭標準断面図	308
図Ⅴ-5-(8)	工場プラントのゾーニング	315
図Ⅴ-2-(1)	トクспан港務都市土地利用計画(短期計画)	326
図Ⅴ-3-(1)	商業港計画平面図(1988)	330
図Ⅴ-3-(2)	漁港計画平面図(1988)	332
図Ⅴ-3-(3)	トクспан工業港短期計画(1988)	335
図Ⅴ-3-(4)	港内波高分布図(マスタープラン)	337
図Ⅴ-3-(5)	港内波高分布図(短期計画)	338
図Ⅴ-1-(1)	防波堤区分図	341
図Ⅴ-1-(2)	防波堤標準断面図(区分N1)	342
図Ⅴ-1-(3)	" (" N2)	343
図Ⅴ-1-(4)	" (" N3)	344
図Ⅴ-1-(5)	" (" N4)	345
図Ⅴ-1-(6)	" (" S1)	346
図Ⅴ-1-(7)	" (" S2)	347
図Ⅴ-1-(8)	" (" S3)	348
図Ⅴ-1-(9)	" (" S4)	349
図Ⅴ-1-01	土質	350
図Ⅴ-1-02	一般積貨埠頭標準断面図(横棧橋式)	355
図Ⅴ-1-03	" (縦着矢橋式)	356

図K-1-03	一般積貨埠頭標準断面図(動式)	357
図K-1-04	バルクバース(I)標準断面図	358
図K-1-09	" (B) "	359
図K-1-00	小型給埠頭(I)標準断面図	360
図K-1-00	" (II) "	361
図K-1-08	トランジットシェド	362
図K-1-09	モビールクレーン	363
図K-1-09	トラクターヘッド	364
図K-1-09	シャジィ	365
図K-1-09	フォークリフト3t	366
図K-1-09	アンローダー600t/h	367
図K-1-09	500t/hスタッカーリクレーマー	368
図X-1-(1)	港務管理運営概念図	380
図X-1-(2)	上位組織図	382
図X-2-(1)	鹿島港管理運営組織	385
図X-2-(2)	トクspan工業港の管理運営下位組織および業務分担	386
図N-2-(1)	滞船日数削減計算のフロー	394
図N-2-(2)	給船のチャーター料(1982年7月)	395
図N-5-(1)	計算のフロー	405
図N-5-(2)	効果の波及	407

結論及び勧告



テオチワカンピラミッド



結 論

(1) 調査の対象

本報告書はメキシコ国トクスパン港において2010年を目標年次とした工業港を主体とする新港開発のマスタープランの作成と、これにもとづく1988年までの短期に整備すべき計画のフィジビリティについて、経済分析、財務分析を行ったものである。又それに加えて新港を核としてその周辺に整備されるべき新港湾都市のマスタープランを作成して、その背後の開発地域の交通体系や都市の機能分担について、そのあり方を検討した。

(2) 工業港のマスタープラン

トクスパンのもつ地理的、経済的条件から、本プロジェクトは三つの異なる目標をもつべきであるとの結論に達した。即ち、

1) Altamira, Tampico, Tuxpan, Veracruz, Ostia, Coatzacoalcos Dos Bocas 等、一連のメキシコ沿岸工業地帯を形成する一環として長期的に整備していくこと。

2) Veracruz 港等の補完としてメキシコシティ圏を直ちに見守る港への物資の輸送を行うための商業港機能を早急に付与すること

3) Chicontepec - Tuxpan プロジェクト(チコンテベックトクスパン開発計画)のうち特に石油開発計画に関連し、この計画を支え促進させることである。

港湾の立地位置については、トクスパン川河口の3地点を調査し、トクスパン川左岸のTampamachoco湖周辺は当初の見込みどおり港湾開発地点として適当でないとし、トクスパン川右岸下流部の南北約1.5Km東西約8Kmの比較的平坦な場所を選定した。そして代替案3案を作成、最終的にマスタープランB案を最適案として選定した。(本文参照)

トクスパン左岸のTampamachoco湖周辺を選定しなかつた理由は次のとおりである。即ち低湿地であり、用地造成上埋立土砂が大量に必要となると、地価も比較的良好でないと思われること、同湖は水産資源に富んでおり、むしろ、漁場、遊楽の資源として活用し、周辺環境を保全する区域とした方が良くと判断したことによる。一方、代替案を作成した地域はTumileo(トミルコ)の丘の部分を除いてほぼ平地であり、土質調査の結果、一部支持地盤が深い所もあり、高塑性の粘性土もあるが、大部分は工場用地として利用でき、また海象条件も、従来の経験(特にAltamira港)から埋込型港湾を開発することは、技術的に可能

であるとの結論に達した。そこで工業立地の検討に入った。工業立地業種については工業港の支配的要因なので慎重に選定を行った。

メキシコ国全体の工業生産品に対する需要と供給能力、先発工業港への立地業種とトクспан工業港への立地業種との分担、及びトクспан工業港の立地条件から可能性のある47業種を選定したものから、最終的に12業種に絞り込んだ。さらにその生産規模については、生産品目の需要動向、工場スケールメリット、モデル工場の生産規模から定めた。このようにして選定されたトクспан工業港に立地の可能性が強く又立地することが望ましい業種、規模は次のとおりとなった。

- ① 水産食料品（生産規模：水産加工品100千トン/年、敷地面積：20 ha）
- ② 小麦粉（116千トン/年）植物油（26千トン/年）飼料（120千トン/年）、100 ha）
- ③ 紙・パルプ（500千トン/年、200 ha）
- ④ 石油精製（500千BPSD、1000 ha）
- ⑤ 石油化学（エチレン換算500千トン/年、500 ha）
- ⑥ 鉄 鋼（粗鋼5,000千トン/年、1500 ha）
- ⑦ 海洋構造物（24千トン/年、30 ha）
- ⑧ 建設機械（ブルドーザー他4000台/年、60 ha）
- ⑨ 化学機械（化学機械、ボイラー他50千トン/年、80 ha）
- ⑩ 重電機（大型変圧機80台/年等 30 ha）
- ⑪ 自動車（360千台/年 220 ha）
- ⑫ 造船（250千DWT × 5隻/年200 ha）

これ等12業種の工場敷地合計は3,940 haとなり、これらの工場を合理的に配置することとした。

工場の生産活動には大量の貨物輸送が不可欠である。即ち、これら工場へ集中する貨物量は約5,152万トン、又工場から発生する貨物量は約4,260万トンと算定され、そのうち、海送によるものは集中するもの（輸移入）外貨貨物1060万トン、内貨貨物506万トン、計1566万トン、発生するもの（輸移出）は外貨貨物2160万トン、内貨貨物310万トン、計2470万トンとなり、合計4036万トンと推計された。

商業港貨物については背後圏の設定とその経済フレームの推計、又将来の各港の機能分担の変化や米国沿岸港からの転換貨物を検討し品目別の需給分析を加えて推計した。その際 Le Havre 港務局が行ったメキシコ全体の貨物推計を参考としている。その結果2000年のトクспан港の商業港貨物は外貨貨物429万トン、内貨貨物57万トンの合計486万トンと推計された。又荷姿別ではバラ荷が98万トン、雑貨が113万トン、コンテナ貨物が275万トンとなっている。漁港貨物については、所得の伸びと1人当たり魚の消費量や資源分布も

考慮し、トクスパン港では約10万トン取扱いものとし、このうち新らしい漁港では6万トン取扱いものとした。

マリーナの計画にあたっては観光客の入込数や、人口および所得とプレジャーボートの保有数、アカブルコの例などを参考として収容隻数500隻と定めて計画することとした。

(3) 港湾計画

港湾型については、①平行海岸に建設することや、②背後に平坦な用地があること、③工業用地造成には盛土が必要なことから掘込型を採用することとした。

防波堤は次の諸点を考慮して決定した。

- ① 風の波の主方向がN～NEなのでこれを避へいするようにする。
- ② 石油の輸出用として250,000 DWTタンカーを外港地区に収容できるようにする。
- ③ 漂砂による航路埋没が発生しないように防波堤で囲む。

等である。

この結果、北防波堤を主防波堤として直部1,000m、曲部2,400m、計3,400m、南防波堤は直部1,000m、曲部1,200mの計2,200mとした。航路については、外航路幅員590m、水深-2.20m、内航路幅員500m、水深-1.90m、内航路補助航路幅員300m、水深-1.20mとした。内航路は150,000 DWT 型鉄石運搬船が入出港出来る。工業港区は工場がそれぞれ専用岸壁を工場敷地の一部に建設して利用することとして、必要な水際線延長が得られるような工場配置とした。貨物量、対象船型、就航船の入出港頻度から必要な専用岸壁のバース数を試算すると、水深7.5m以上の大型岸壁は30バース、7,095mとなった。

この中には外港地区に設けられる石油輸出用のドルフィンバース3基も含まれている。

商業港はメキシコ各工業港と同様に工業港の中に設けることとして計画した。貨物量486万トンを取り扱う大型バース数としては検討の結果12バース必要となった。この内コンテナ1バースを含む3バースは既設のバース改良も行うものとして、トクスパン右岸に配置することにしたので、新港内には9バースを計画した。即ちコンテナバース3バース、バラ荷バース2バース、雑貨バース4バースである。バース水深については、2,000～2,500TEU 積の35,000～40,000 DWT のコンテナ船の満載吃水から-1.20mとし、岸壁構造は将来3,000TEU 積コンテナ船も収容できるように-1.30mの増深が可能ないように計画した。又、背後ふ頭用地、道路等は先発5港におけるTUM計画(Terminal Usos Multiples) (OODI 1981年作成)と同様の考え方で配置した。又、港務管理事務所の用地やシンボル緑地、小型船溜も商業港区の一画にまとめることとし、ふ頭用地面積として192ha (2,300m×900mの区画内)を計画している。

漁港の位置については、①トクスパン川左岸、②トクスパン川右岸河口、③トクスパン川右

岸既設漁港附近、の3カ所を対象として検討した。

新しい漁港では主として加工用の魚種を陸揚し水産加工工場へ搬入する必要があり、水産加工工場立地の観点等からトクスパン川右岸側とし、さらにトクスパン川右岸河口はOPE (連邦電力庁)のタンカーバースの計画があることから、トクスパン川右岸既設漁港附近での適地を選定した。そして既設漁港の下流側には漁港の拡張余地があるので、こゝで4万トン扱うものとし、新しい漁港は6万トンを扱う規模とした。検討の結果、小型漁船(20トン以下)と大型漁船とに分れてそれぞれ-2.0mの物揚場905m、-4.0m岸壁775m、-4.5m岸壁165m計画し、所要の機能施設を配置した。

マリーナの位置については、プレジャーボートの航走水域との関係をまず考慮する必要がある。現在 Tampanachoco 湖前面海浜は海水浴場となっており、今後もシーレジューとしての利用が適当であると判断し、この海域をプレジャーボートの航走水域とすることにした。そこでその周辺の適地を選定することになった。決定案以外に、①海浜部に直接面し、防波堤、航路を建設してマリーナを建設する場合、②トクスパン川左岸河口部に建設する場合を検討したが、①については、台風時の波浪防止や航路の維持の課題があり工費が大きいこと、②についてはPEMEXの利用と競合することから採用しなかった。決定案は海域へのアプローチがやや長く、既設橋梁の改修が必要となるものの、現在水深が約-3.5m以上あり、台風時波浪の心配がないこと、背後にレジュー施設を展開出来る陸地があることなどから、適当であると判断した。

プレジャーボート500隻に対応する施設として、けい約200mと90m突堤2基、クラブハウス等所要の機能施設を配置した。

これらの施設を建設する工費については、主要な施設について概略の設計を行って核算し、その他工費実績も参考として算出した。

その結果、

工業港	14億5,300万USドル(工場用地の造成を含む)
商業港	2億5,200万USドル
漁港	5,800万USドル
マリーナ	1,900万USドル
合計	18億1,200万USドル

なお、このほかに概略の工場の設備投資額は23.9億USドルとなった。

(4) トクスパン港湾都市

トクスパン工業港およびトクスパン港湾都市の開発により直接その影響を受け、一体となり開発が促進される地域即ち開発地域は種々検討した結果、12の行政区域を含む人口約73万人(1980年)、面積8285km²の地域であると判断された。そしてこの地域は

将来トクспанを含め、Poza Rica, Papantla, Alamo, Cerro Azul, の諸都市が中核となり、それぞれの持つ特色を活かし発展することが期待され、これら都市間の交通ネットワークの強化や、それぞれの都市を発展させることが重要な施策であると結論付けた。その中でトクспанは工業港を基軸としたこの地域の中心的な総合都市、即ち地方中核都市として機能させるものとして位置づけ、高次生活圏の施設（大学や研究所、芸術文化施設）等を包含する都市計画としている。

新港灣都市の位置はトクспан川左岸側に2カ所、右岸側に3カ所を候補にあげ総合的に比較した上、工業港に隣接し、国道130号線とも連絡の良い本案に定めた。（本文第Ⅳ章参照）

規模については、工業港に新たに発生する43,000人の従業員人数をもとに総人口40万人の都市を展開することとし、中心商業業務地区や文化教育・医療・レクリエーション地区、住居地区、公園緑地等を計画、道路用地を含め6,200haとした。

その土地利用の内訳は下表のとおりである。

住居地区	4,050 ha	65.3%
中心商業・業務地区	405	6.5
公共・公益施設	392	6.3
レクリエーション娯楽施設	118	1.9
軽工業	230	3.7
道路	400	6.5
公園・緑地	605	9.8
合計	6,200	100.0

その他必要とされる道路・鉄道網の検討、200haの新らしい空港、廃棄物や下水処理場の検討結果が得られている。

又、既存のトクспан市の外周部を発展させ新都市とする点に関しては開発可能面積と計画人口について検討し、最大2,700ha、約12万人可住との結果を得た。しかし、工業港開発の初期の段階としては既存の市街地の周辺を活用することは当然と考えるが、新工業港を開発発展させる段階で、新らしい都市の開発に着手し、長期的・段階的に整備して行く方が望ましいとの結論に達した。

(5) 短期開発計画

1988年までに要請される港灣需要に対応した開発計画の作成を行った。

工業立地の検討では、1988までの需給バランスから必要とされる業種と供給量から考えて、全体12業種のうち9業種の立地が適当とされた。

そしてその生産規模、工場敷地整備面積（全工場敷地面積の内整備する面積）を次のとおり想定した。

① 水産食料品（45千トン/年 敷地面積9 ha）	……………	全体の45%
② 小麦粉（60千トン/年）、飼料（60千トン/年）	50 ha	…………… 〃 50%
③ 紙パルプ（150千トン/年）	100 ha	…………… 〃 60%
④ 石油精製（250千BPSD）	500 ha	…………… 〃 50%
⑤ 鉄 鋼（2,500千トン/年）	750 ha	…………… 〃 50%
⑥ 海洋構造物（24千トン/年）	30 ha	…………… 〃 100%
⑦ 建設機械（2,000千台/年）	60 ha	…………… 〃 50%
⑧ 化学機械（化学機械ボイラ他50千トン/年）	80 ha	…………… 〃 100%
⑨ 重電機（大型変圧機80台/年等）	30 ha	…………… 〃 100%

従業員数は約15,200人であり、工場敷地整備面積の合計は1,609 haとなり、全体の41%である。又貨物量については、外貨貨物約1,499万トン、内貨貨物518万トン、合計2,017万トンとなる。

商業港貨物については、外貨貨物859千トン、内貨貨物334千トンの合計1,193千トンで、バラ荷523千トン、糶荷413千トン、コンテナ257千トンとなった。新らしく計画する漁港の陸揚高は約4万トン程度と見込れる全体量に対し1988年では25万トンを取扱うものとした。これは全体計画取扱量の約40%となる。

マリーナについては次の理由によって、1988年以降に整備することとした。即ち、①マリーナの利用人口は、1989年以降の工場の従業員数の増加に対応して増加すると思われること、②産業基盤施設をまず先行させる必要があること、③ここ当面大幅な観光客入込数の増加が考えられないことなどである。

(6) 短期開発港湾計画

計画に当り、マスタープランの一部として早期に整備の効用が発揮できるよう又、必要最少限度の投資になるよう心掛けた。収容最大船型は年間取扱貨物量や投資額を考慮して、10万DWT級まで入出港できるように航路水深-16.0mにすることにし、内港航路も当面1.5万DWT級の船型を収容することで、水深-10.0mで計画した。従って防波堤も北防波堤2,500m、南防波堤1,400mとし、常時の比較的小さい波に対して航路・泊地を防護することにした。

工業港は、マスタープランと同様の手法で、大型岸壁数を検討した結果、全部で15ベース、3,550mの延長があれば良いことが判明した。これは全体のほぼ50%の整備となる。またこの中には外港地区石油輸出用ドルフィン2基が含まれている。

商業港はコンテナバースについてはトクспан川右岸側で1バース整備することになるので新港にはバラ荷バース2バースと雑荷1バース計3バースの整備と小船溜り・港務管理用地等の整備をすれば良いことになった。その結果、ふ頭用地(用地内道路を含む)は77.7haとなった。

漁港については、取扱量25千トンに対応する-20m物揚場320m、-40m岸壁250m、-45m岸壁205mの合計775mを整備する。また、約47,000㎡の用地に必要とする機能施設を配置した。これ等は全体の約40%に相当する。

これ等整備に要する工費は次のとおり算定された。

工業港	5億2,380万USドル
商業港	7,800万USドル
漁港	2,008万USドル
合計	6億2,188万USドル

なお工場設備の投資額は84億USドルである。

工程については、大むね3カ年で港務施設関係の建設を行い、工場については、着工後3年目から着手して3年間で完成が出来ると考えている。

港湾都市については、人口190千人の規模でマスタープランの一部を整備する場合を検討した結果、住居地区1,900ha、公共公益施設372ha、中心商業・業務施設192ha公園緑地レクリエーション施設716ha、軽工業用地250ha、道路用地400ha、合計3,830haの規模で良いという結果が得られた。

(7) 経済分析

短期港湾開発計画について、費用便益分析法により内部収益率を算出し、国民経済的観点からの収益性を検討した。その場合の分析対象は、工業港(新港)、商業港、漁港としてマリーナは対象外とした。

工業港についての便益は立地工場が創出する付加価値、商業港についての便益は、主として輸送距離短縮による輸送経費の節減、バース数の増加による滞船経費の節減であり、漁港については、漁獲の水揚高と水産加工による付加価値の増を取り上げた。

その結果、工業港のIRRは13.9%、商業港についてはIRRは1.3%、漁港についてはIRR=29.1%となり、三機能を合せた検討では、IRRは13.9%となって経済効果は十分あり、本プロジェクトは経済的にはフィージブルであることが判明した。

(8) 財務分析

財務分析の対象は、工業港については各工場のそれぞれの企業が行うものとし、ここでは

行なわなかった。防波堤や航路は多額の先行投資を要し、道路や鉄道と同様、国の社会資本であるとの観点から政府補助金によって整備されるものとした。又、漁港については漁業協同組合にリースされ運営されるものとして対象としなかった。従って商業港部分のみの分析となる。

その分析方法としては、財務諸表分析とFRRの検討を行った。資金は内貨分が政府の補助金、外貨分を金利年3%、返済期間30年、据置10年のソフトローンとして考え、収入としては、メキシコの現行のタリフにもとずき、入港料、ふ頭使用料、荷役料金等とした。

分析結果は、工業港に入港する船舶からの入港料金を考慮すれば、運営資金のショートもなく、借入金の返済も可能で財務的内部収益率FRRは3.6%となって、このプロジェクトの投資の採算性が確保されることが判明した。

(9) 結 論

以上からこのプロジェクトは技術的・経済的・財務的にフィージブルであるという結論が得られた。

勸 告

本報告書で検討した計画をもとに本プロジェクトは今後、計画の決定、資金調達、実務設計、建設が進められると思われる。その際、本調査を実施中或いは計画案を作成中に気付いた課題の中で計画の決定に際して留意すべき諸課題について勧告したい。

(I) 現在の経済情勢と本プロジェクトの関係

1982年7月、本調査は開始されたが、その時点ではメキシコ経済は順調に成長しており、国家開発計画(Plan Global de Desarrollo 1978)では2000年にはGDPは1980年の約5.5倍の4兆6210億ペソ(1970年価格)と見込まれていた。又、この計画を上位の計画として、工業生産を約8倍とする国家工業開発計画(Plan Nacional de Desarrollo Industrial 1979)や地方中核都市の開発を盛り込んだ国家都市開発計画(Plan Nacional de Desarrollo Urbano 1978)が定められていた。

しかし、1982年8月のペソ切下げ以降、対外債務問題が顕在化して、1982年の経済成長率は-0.2%に落ち込み、為替管理を強化するため銀行の国有化をはかるなど経済的混乱は続き1982年のインフレ率も9.8%を記録した。

この中で1983年5月30日、国家開発計画(1983~1988年)が発表され、マクロ的な経済見通しは明らかにされた。これによると1984年には経済成長率は0~2.5%の増加に転ずるとされている。この様な情勢の中で本計画の策定に当たり、出来るだけ新しい経済フレームを採用することが望ましかったが、次の理由により、旧計画を前提とせざるを得なかった。

即ち、

- ① 新しい国家開発計画はマクロ的な内容のみであり、しかも2000年の目標値はなく、具体的な工業開発、都市開発計画ははまだ発表されていない。
- ② 現在および2、3年の経済の変動の大きい情勢にとらわれると長期的な全体の見通しを見誤る恐れがあり、もう少し経済情勢が落ち着いてから見直す方がよい。
- ③ 現在の情勢では、短期開発計画について1984年から直ちに資金手当てに入り建設をはじめるとは考えられない。

そこで、現在の経済情勢が本プロジェクトに与える影響を検討した(詳細は序論-1を参照)結果6~7年程度は本プロジェクトは遅れざるを得ないことが判った。

以上より、経済が回復し長期見通しが可能となった時点で、本計画の前提となった経済社会フレームを見直した上、本計画の内容をもう一度レビューすることが是非とも必要である。

現在の所、特に短期計画については第一期計画と考えて取扱うことをすゝめたい。

(2) 港湾計画と土地利用

港湾計画の適地選定に当って先に述べたとおり、①トクスパン川左岸—Tampamachoco湖、②トクスパン川右岸、③本案の位置、の大きく三つの地点を考えて計画した。

このうち、トクスパン川左岸側はTampamachoco湖との関係から考え、開発する場合は2000年以降の後期に手をつけることを考えるべきであると認識した。工業開発や、港湾開発は大きく自然環境を変化させる可能性があり、何んら環境保全策を講じない場合は環境の悪化は避けられないであろう。そこでTampamachoco湖周辺は出来るだけ自然環境を保全する場所として残し、現在のように水産業や観光資源としての活用が出来るように強く勧告したい。逆にTampamachoco湖を現在のように良好な自然環境に残すように、汚染対策を講じるべきだとも云える。この点に関しマリーナの開発によりモーターボートによる騒音や水産業に与える影響を極力抑える対策も必要である。そして新しい工業港が出来上り、新港湾都市が形成されてもTampamachoco湖の自然環境が保たれることを見極めてからトクスパン左岸を港湾機能増大のため利用することが良いであろう。

一方、トクスパン川右岸側は早期にかつ、比較的経済的に港湾機能を付与するには最適の場所である。具体的な計画は本報告の対象外として行なわなかったが、既設漁港の改良や拡張、Tecomar SA 埠頭や既設公共埠頭の改良、背後連絡道路の改良（既に計画され一部着工されている）等、河口防波堤の延長や航路の改良を前提とすれば、右岸側を全体としてとらえ長期的な観点から、どうするか検討をすべき時期であると思われる。つまりトクスパン川右岸側を主とした現トクスパン港の改良開発計画の早期作成を強く勧告したい。その際航路の埋没と維持浚渫土量については十分評価する必要がある。又、本報告は新工業港や、新港湾都市との関係で重要な参考計画となろう。

(3) 新港開発の条件

- ① 工業港開発に当り最大の要件であり、また開発の成否を支配するものは工業立地である。いかなる業種のいかなる規模の工場が誘致出来るかは実に重大な問題である。この点に関して重要なのは、勿論立地条件の整備があげられるが、政策的な努力を常に行うことも大きな条件である。立地条件の中で特に生活関連施設がいまだ不十分の段階でも工場を誘致する必要があり、立地工場として業種の組み合わせや、生産規模がコンビナートとして相互に原料、製品の授受があるような選択が求められる。このような企業を誘致し立地させるような政策的な努力が強く要望される。
- ② 立地条件整備の中で第一にあげるべき重要なインフラは鉄道である。SOTの計画によると、1988年までに供用をはかる新線としてVeracruz—Tampico間の路線があげられ、Cardel—Nautla、Nautla—Tuxpan、Tuxpan—Magosalと整備する

ことになっている。

又、1988年以降の供用ではメキシコ市—トクスパン間がありトクスパン—Honeyの新線建設があげられている。

メキシコ国の場合鉄道輸送は現在も将来も貨物輸送にとって、重要な交通機関であり、早急な整備を強く勧告したい。特にメキシコシティへの連絡は Tampico—Veracruz間の開通より早い時期に鉄道で結ばれることが必要であり、これによってトクスパン港の商業港の機能が大いに発揮されると思われる。

③ 漁港に関しては、加工用の魚業資源の開発をすすめたい。

現在トクスパン漁業区では、エビ、カキ、いわしが主で、それに数種類の量的には少ない魚種のある魚となっている。今後の人口の増加を考えると、まぐろやその他の加工用の魚種の資源開発が望まれ、又、エビ、カキ等の養殖についても本格的な方法の導入が必要である。本調査ではほとんど消費の面からのみの需要予測を行って漁港計画の前提としたが、これを資源の面、および漁獲の面から十分見直すことが強く望まれる。

④ 本調査では、計画した用地の現況での詳細な土地利用および用地補償費については調査を行っていない。参考としたのは航空写真および地形図、現地踏査であり、現在利用されている放牧地、農用地の土地生産性や利用状況についての詳細は不明である。

また、工業用地として計画した区域内の現在人口、戸数の把握はされていない。そこで、これ等の点について特に調査をし、現在の農・牧畜業としての利用者の移転或いは代替地の手当が必要となる。工業港開発により、本地域の農業が停滞しないよう、又移転者の手当や対策を計画の段階でも詰めておくことが強く望まれる。

(4) 新港湾都市の開発

新港湾都市については人口40万人の地方中核都市として6200haの規模を設定した。この調査では新都市建設の基本的考え方を示しその主たるフレームと、土地利用計画を示すことが主目的なので、これら新都市建設に要する建設費の算定は行っていない。

又、提案した新都市は一つの理想的な都市の提案であり、現実的な処理をこの計画にもとづき直ちに行える内容には至っていない。現実的にはトクスパンの既成の市街地およびそのインフラを一時的に利用し、新工業港建設および操業初期の段階での都市人口を受け入れることは当然である。しかし、現在でもトクスパンの既成の市街地の都市インフラは十分ではなく、その周辺の新らたな拡張に耐えられるものではなく、新工業港の発展に伴って増加する人口を受け入れるにはあまりにも貧弱である。そこで分散的なインフラ整備が必ず必要となり、全体として考えるならば、本提案のような集中した新都市への投資が望ましいことは明らかである。しかし、こゝでの調査範囲では、既成市街地の一部拡張と新都市案の組み合

せ、或いは既成市街地周辺開発型の都市計画又はその代替案を作成、工費の算出を行って、その特徴を比較することは行っていない。そこで、メキシコ国の社会・経済条件をきめ細かく検討し、これを十分考慮した都市計画代替案の厳密な比較、即ち都市計画自体のF/Sを是非実施することを勧告したい。

(5) 河川の洪水対策および利用対策

本開発がトクスパン川の洪水に与える影響については定性的な考察を第Ⅴ章3-4で加えた。又、その対策については利水の面も含めて Cazonas Tecoluitla Tuxpan 3 河川の総合開発計画作成の重要性についても触れている。

この問題に関しても本調査の範囲としては限界があり、上記の程度の検討にとどまざるを得なかった。しかし、工業港建設や新都市の開発は洪水を増長する要因として、考えられることや、トクスパン川の水供給能力は年間8.6億トンに対し工業港および新都市に必要とされる水量は5.3億トンと莫大であること、トクスパン川水系沿岸地域での開発による水の必要量はどうか考慮する必要がある。

これ等の問題は、開発地域（本文第Ⅲ章参照）の開発可能性とその規模を支配する重大な点であり、3水系の治水問題を含めた河川総合開発計画調査により、明らかにしておく問題である。

(6) 今後調査すべき事項

以上述べて来た勧告および、このプロジェクトをさらに明確にするため、今後調査すべき事項を本文、第Ⅴ章に掲げたので、その速やかな実施を勧告するものである。

要 約



候補地近辺(湿地帯)

要 約

第 1 章 序 論

1 調査の背景

(1) 経済・社会状況

1977～1980年の間のメキシコ国のGDPは実質年率8～9%に達する顕著な伸びを示してきた。これは、特に石油を中心とした鉱業部門の伸びと共に、工業生産の増大に支えられたものと云える。

一方、人口も年率3.3～3.4%に達する高い伸びを示しており、特に農村から都市への人口流入が著しい。メキシコシティおよびその近辺への人口、産業の集中は、はなはだしく、面積的には全国の4.4%にすぎない首都圏域に、人口は34%、工業生産額では全国の57%が集中している。このような状況のもとで、過密化した首都圏からの人口、産業の分散は、当国の中心課題の一つである。

(2) 国家開発計画

メキシコ国は今後とも経済発展を図るため、総合開発計画、国家工業開発計画、国家都市開発計画など多くの国家開発計画を策定している。

(3) 工業港建設計画

メキシコ国は、将来の工業開発を図る上で、比較的開発が遅れている海岸部に工業地帯を建設することが最も有効な手段の一つと位置付けており、図1-1に示す全国9カ所の工業港の建設計画を有している。

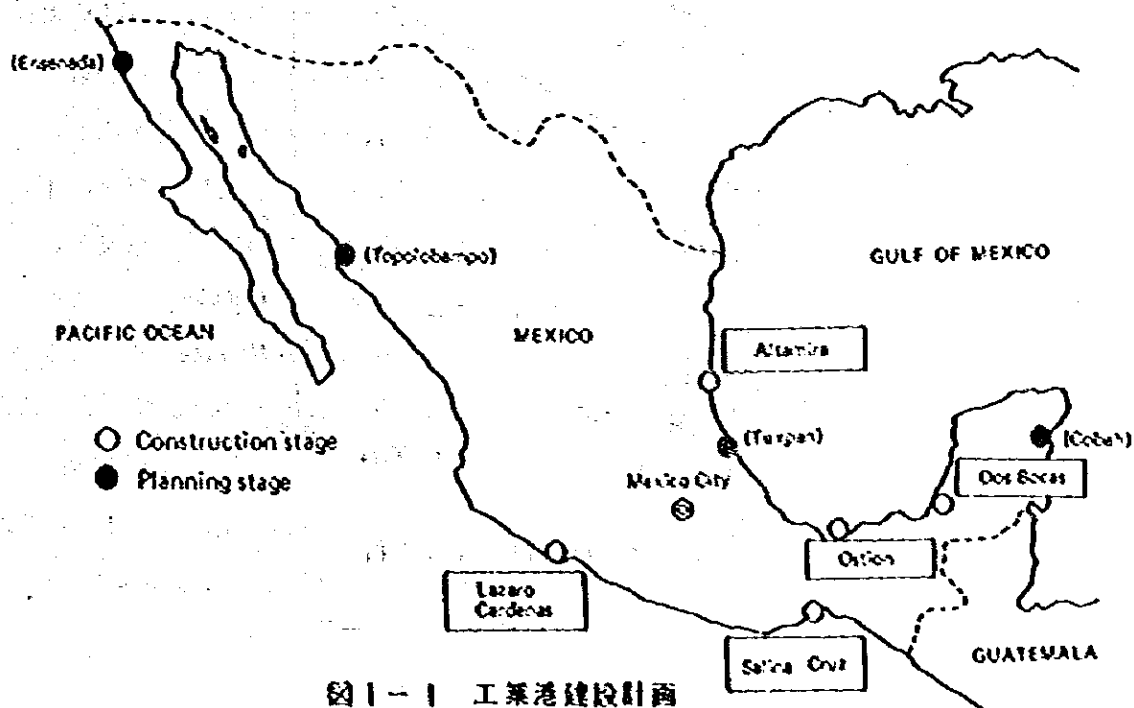


図1-1 工業港建設計画

2 調査の目的

- (1) 長期目標年(2000年)の計画(長期計画と称す)を作成すると共に、短期目標年(1988年)の計画(短期計画と称す)を策定し、そのフィージビリティ性を確認する。
- (2) メキシコ国が建設、計画しているトクスパン港以外の各工業港について、建設・計画の途次に生じてくる問題点に対し、フォローアップを行い、トクスパン工業港の計画に反映させる。

3 最近の経済情勢が本プロジェクトに与える影響

1980年を頻りに伸びて来たメキシコ経済は、1981年中頃より金融危機に端を発した経済危機に見まわれ、既述の開発計画に則った経済の成長は不可能となったため、政府は旧計画に変わる新しい計画を策定する必要にせまられている。1983年5月に発表された国家開発計画は、1983~88年の新しい経済成長の見通しについて述べているが、本レポートを見直すに必要な詳細な数字については扱われていない。そこで、最近の経済危機が本プロジェクトにどう影響するかを把握するため、計画目標年のGDP値達成の遅れを近似的に本プロジェクトの遅れと見なすこととした。その結果、図1-2に示すように、新計画下でのGDPの達成は旧計画のそれより6~7年遅れるという結果が得られた。即ち、本レポートの短期目標年1988年は1995年頃に、長期目標年2000年は2007年と読み変えて取扱う必要があろう。

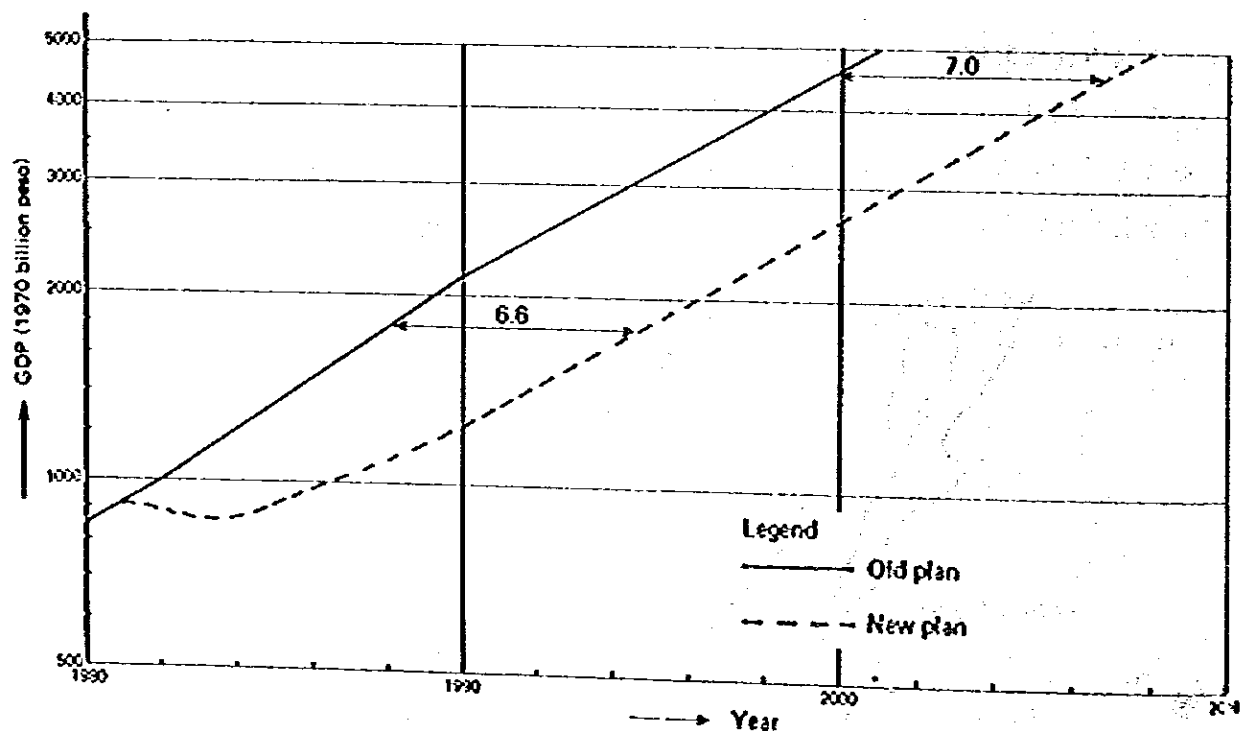


図1-2 計画目標年の遅れ

第Ⅱ章 トクスパン工業港および港湾都市開発の基本方針

1 開発の目的と目標

第Ⅰ章で述べたようにメキシコ国の国土の開発の政策目標の達成には、工業港を核とした臨海工業地帯を形成し、工業港背後に港湾都市を開発することが戦略的に極めて有効なため、トクスパン港においてもその特性を活かし、これを開発することになった。トクスパン港は既存港湾の内、距離的にはメキシコ湾へ最も近い位置にあり、又、既存のトクスパン市はこの地域の中核都市としての機能を有している。そこで、トクスパン工業港は次の3つの目標をもって整備することが肝要であると考えた。

(1) Altamira (アルタミラ), Tampico (タンピコ), Tuxpan (トクスパン), Veracruz (ベラクルス), Oslion (オスチオン), Coatzacoalcos (ユアツアコアルコス), Dos Bocas (ドスポカス)等、一連のメキシコ沿岸工業地帯を形成する一環として整備をしていく。これは今後段階的、長期的に整備をはかって行く必要があるものである。

(2) Tampico, Veracruz 港等の補完として、メキシコ湾を含む背後圏への物資の輸送を行なうための商港機能を整備する。これは、比較的早い時期から整備をして行く必要のあるものである。

(3) Chicontepec-Tuxpan プロジェクト(チコンテ ベック-トクスパン)開発計画のうち、特に石油開発に関連し、この開発計画を支え、促進するため整備を行う。

2 開発地域の設定

トクスパン工業港の開発により、その開発効果が及ぶ領域として、以下のような区分を行って本報告をとりまとめている。

開発効果のおよぶ地域は三つに大別出来る。即ち、

領域Ⅰ：既存のトクスパン港および市街地とトクスパン工業港のすぐ周辺に発展する新しい区域であり、新トクスパン港湾都市である。

領域Ⅱ：Ⅰの地域の関連産業が立地したり、商圏となったり、人口が流動するなどⅠの地域と密接に結びついて経済および生活上の広域的な圏域としてⅠの地域とともに発展する地域である。本領域を開発地域と称し、表3-1の12市町村とした。(以下単に開発地域とは本領域を指すこととする)

領域Ⅲ：港湾の勢力圏であり、港湾貨物の起終点地として、メキシコ湾も当然含まれることになる。

本報告は、Ⅰの地域についてマスタープランを作成した。又Ⅱの地域については、地域内の各都市の機能分担と交通体系等について検討した。

第Ⅲ章 開発地域の現況

1 自然条件の概要

開発地域はVeracruz 州の北部に位置しており、総面積は約 8,300Km²、Veracruz 州の 12 %を占める。

年平均気温は 24 ~ 26℃、高温湿潤型気候である。

開発地域の土地利用は、牧草地、密林、及び一時的農地の割合が多い。

2 社会経済条件の概況

開発地域の人口は、表3-1に示すように1980年で約73万人で、人口増加率は、2.5% (1970年から1980年) となっている。この増加率は、国全体のそれよりもかなり低い。

表3-1 開発地域の人口

(Unit: 1,000 Persons)

Area \ Year	1950	1960	1970	1980
Mexico	25,791	34,923	48,225	67,382
Veracruz State	2,010	2,728	3,815	5,264
Development Area Total	243.8	377.2	567.3	729.6
Cazones	9.1	12.7	18.2	21.0
Cerro Azul	6.8	11.4	23.4	30.3
Coatzintla	5.7	13.2	23.2	30.3
Chicontepec	31.4	35.7	46.6	57.8
Papantla	50.2	67.7	97.1	124.6
Poza Rica	28.5	71.8	120.5	161.5
Tamiahua	16.6	19.4	24.5	29.2
Teayo	4.9	8.2	13.6	16.7
Tempache	30.0	44.2	63.3	89.8
Tepezintla	7.2	10.8	10.4	12.3
Tehuacan	16.8	32.4	55.4	67.5
Tuxpan	36.6	49.7	71.1	88.6

(Source: Compendio Estadístico 1980)

開発地域のGDPは、表3-2に示すように1980年で35.1億ペソで、これはVeracruz 州全体の値の13.4%を占めているが、対全国比では1%以下である。

表 3-2 開発地域の GDP

Unit: GDP: Billion Pesos
Per-capita GDP: 1,000 Pesos

Area	Index	1960	1970	1975	1980
Mexico	GDP (current prices)	160.1	444.3	1,100.0	4,276.5
	GDP (1970 prices)	225.9	444.3	610.0	841.9
	Per-capita GDP (1970 prices)	6.47	9.21	10.70	12.49
Veracruz State	GDP (current prices)	12.3	35.3	77.4	262.6
	GDP (1970 prices)	17.3	35.3	42.9	51.7
	Per-capita GDP (1970 prices)	6.34	9.25	9.57	9.82
Development Area	GDP (current prices)		5.16	10.79	35.13
	GDP (1970 prices)		5.16	5.98	6.92
	Per-capita GDP (1970 prices)		9.10	9.22	9.48

Note: 1) GDP of Veracruz State is estimated by Univ. of Veracruz (1960, 1970) and SPP (1980)

2) GDP of the Area is estimated by the assumption that GDP per sectoral population of economic activities is uniform in Veracruz State at 1970, 1975 and 1980.

(Source: SPP)

経済活動についてみると、農業は近年、停滞気味である。漁業はこの地域ではそれほど盛んでなく、年間漁獲量はわずか2千トン程度(1981年)である。主要な漁種はエビやカキとなっている。

工業については、Poza Ricaに石油関連工業の集積がある他、みるべきものはなく、今後のChicontepec 開発に伴って、多様な展開が求められている。

商業、サービス業についても同様で、Poza Ricaへの集積状況が特に大きい。観光についてはもともと大きな観光資源もないことから、入込客数は少なく、今後、海洋性レジャーを中心とした展開が企図される。

3 都市の現況

(1) 土地利用

開発地域は全般的に農地・牧場等の面積比率が高く、都市域や森林の面積比率は低い。

(2) 産 業

Poza Rica, トクスパン, Cerro Azulを除く都市は一次産業、特に農業・牧畜が産業の中心となっている。

Poza Ricaは二次及び三次産業にトクスパン及び Cerro Azul は三次産業に特化している。

(3) 交通

開発地域内の主な港湾はトクスパン港, Tamiahua港, Cazonos港である。トクスパン港は商港で地域内で最も大きい港であるのに比して Tamiahua, Cazonos 両港は比較的小さな漁港である。

また、トクスパン-Tampico間には巾20mの運河があり、専らは船による輸送に利用されている。

地域内主要道路の日交通量は、多くても5,000~7,000台程度である。主要な幹線は国道130号及び国道180号で、その他の道路は概して整備も遅れており、地域内を結ぶ道路ネットワークとしては貧弱である。鉄道は開発地域内に通らない。空港はPoza Ricaから約20km北方にあり、Poza Rica - メキシコシティ間を結んでいる。

(4) 都市施設の整備概況

全般的に施設整備は遅れている。比較的整備が進んでいるのは Poza Rica, トクスパン, Cerro Azul の3都市である。しかし、供給処理施設、文化施設、娯楽施設等、都市の基盤を形成する施設面では3都市ともまだ整備が遅れているといえる。

(5) トクスパン市の現況特性

トクスパン川の河口に広がる平坦地で、標高100mを超えず、丘陵地がトクスパン市域の南西部に点在する。

1970-1980年の年平均人口増加率は2.2%と小さいが、中心都市への人口集中率は近年減少していることから、Ciudad(市街地)の周辺で人口が増加しているものとみられる。土地利用としては、農地、牧場が多いが、経済活動人口は1次、2次、3次産業にもバランスがとれている。生産・販売額では、商業・サービス業に特化している。

交通条件は、開発地域内唯一の商港及び民間使用の小型機用港がある他国道130号、180号に連結しており比較的よい。都市施設の集積は必ずしも満足いくものではないが、Poza Ricaに比べて大きく、全般的に偏りなく一様に整備されている。

4 物流の現況

メキシコ国は、内陸部の首都圏を中心に産業が集積し、物流はその集積がわずかであるという産業配置上の特性から、物流に占める海運のシェアは小さいものとなっている。港湾取扱貨物量をみると、トクスパン港では表3-3に示すように1980年で721万トンの貨物量を取っており、うち内貨659万トン、外貨61万トンとなっている。外貨貨物の品目では、コンテナ貨物量の取扱量が多いのが目立っている。1980年のコンテナ比率(積荷貨物に占める

コンテナ貨物の比率)は、輸入で14%、輸出で100%となっている。内貿貨物の割合は、石油類の扱いがほとんどを占める。

表3-3 トクスパン港の取扱貨物量(1975-1980)

(Unit: 1,000 tons)

Year	Total	Foreign Trade			Domestic Trade		
		Imp.	Exp.	Total	In.	Out.	Total
1975	7,950	625	16	640	7,305	4	7,309
1976	6,012	226	20	247	5,762	3	5,765
1977	1,569	50	23	73	1,318	179	1,497
1978	2,350	232	153	385	343	1,622	1,965
1979	3,180	234	162	397	651	2,133	2,784
1980	7,208	550	63	614	5,971	623	6,594

(Source: SCT)

次にトクスパン、Tampico, Veracruz, Coatzacoalcos の4港の輸入貨物の動きを
もとに、4港の背後圏の分析を行った。

これによれば、メキシコシティ圏においては、4港の背後圏が重なっている。

また、米国のメキシコ湾側港(Houston, Corpus Christi等)を経由して、メキシコとの間で
流出入する貨物量は、輸入では418千トン(1978年)、輸出ではほぼ0という結果になる。

5 トクスパン港の現況

現在のトクスパン港は、川幅約400~500m、長さ約15kmのトクスパン川の両岸に展開
している。

大部分の施設と水域の管理は、運輸通信省に属するトクスパン港湾事務所が行っているが、
PEMEX(メキシコ石油公社)にTECOMAR S.A.(テコムアル海運会社)の私有の施設
もある。

航路は、河口に近い水深8.0m、巾8.0m、長さ約1,350mの部分と、水深6.0m、巾6.0
m、長さ約5,650mの部分がある。

バースは、漁船用バースを含め公共バース5(うち最大水深のものは-6.0m、長さ150m
1バース)と民間バースが11ある。TECOMARはRo/Ro船によってコンテナを積んでいる
が、総体的に本格的なバースはなく貧弱である。

1980年の取扱貨物量は7,207千トンとなっているが、うち石油および石油製品が6,552
千トンなので残り655千トンが石油以外の製品となり、うちコンテナは119千トンとなっ
ている。

トクスパン港周辺の土地利用は、トクスパン河口付近で、マングローブの密生した低湿地、そ
の外の大部分は牧草地となっており、また一部農地も見受けられる。

第Ⅳ章 開発地域の将来

1 社会経済フレーム

この地域は2つの主要な計画課題を持っている。1つは、地域のダイナミックな発展を図る上で急速な工業化であり、もう1つは、魅力的な地域の環境の創出の為の様々な都市機能の蓄積である。

開発地域の将来フレームとして、人口は Chicontepepec 開発計画、トクспан工業港開発計画による影響を考慮し、表4-1に示すように、1988年で105万人、2000年で157万人の人口規模を想定する。

表4-1 開発地域の人口フレーム(1988, 2000)

(Unit: 1,000 Persons)

Year Area	1950	1960	1970	1980	1988	2000	annual growth rate (%)		
							1970/ 1980	1980/ 1988	1988/ 2000
Mexico	25,791	34,923	48,225	67,382	84,190	100,249	3.4	2.8	1.5
Veracruz State	2,040	2,728	3,815	5,264	7,070	9,500	3.3	3.8	2.5
Develop- ment Area	243.8	377.2	567.3	729.6	1,051.1	1,574.3	2.5	4.7	3.4
Ratio to Veracruz State (%)	12.0	13.8	14.9	13.9	14.9	16.2	-	-	-

Note: Mexico and Veracruz State are based on the Mexico Demografico, Breviario 1979 - 1980.

また、産業についてはGDP(表4-2)と工業生産額(表4-3)の2つの指標で考えた。

表4-2 GDPの将来フレーム(プロジェクトケース)

(Unit: 1970 Billion Pesos)

Year Area	1970	1980	1988	2000	Annual growth rate (%)		
					1970/ 1980	1980/ 1988	1988/ 2000
Mexico	444.3	841.9	1,769.8	4,623.8	6.6	9.7	8.3
Veracruz State	35.3	51.7	110.8	425.5	3.9	10.0	11.9
Develop- ment Area	5.2	6.9	15.9	71.0	3.0	11.0	13.3
Ratio to Veracruz State (%)	14.7	13.3	14.4	16.7	-	-	-

表 4-3 工業生産額の将来フレーム(プロジェクトケース)

(Unit: 1970 Billion Pesos)

Area \ Year	1970	1975	1980	1988	2000	Annual growth rate (%)		
						1970/ 1980	1980/ 1988	1988/ 2000
Mexico	212.4	278.3	531.7	1,527.4	4,793.6	9.6	14.1	10.0
Veracruz State	8.7	11.3	21.4	63.2	314.2	9.4	14.5	14.3
Development Area	—	0.22	0.41	4.55	31.32	—	35.1	17.4
Ratio to Veracruz State (%)	—	2.0	1.9	7.2	10.0	—	—	—

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

2 将来像

開発地域の地域整備基本方針は次のとおりである。

- 1) 開発地域はトクスパン工業港の開発と Chicontepec 地域総合開発を受けて発展する地域であり、魅力ある広域生活圏の確立を目指す。
- 2) 国家工業開発計画による工業分散化政策への対応として、工業開発を基軸とするが、雇用の確保と地域の発展を図るため Chicontepec 地域総合開発と有機的に結合した多角的な工業の展開を図る。
- 3) 上記の方向を実現するために、産業・生活基盤にかかわる都市機能の集積、域内各地の適切な都市機能の分担及び空港・港湾・鉄道・道路等の幹線及び域内交通ネットワークの整備を積極的に図る。
- 4) こうした地域開発に当っては、良好な環境の保全を図るとともに、農林牧畜・水産業等第一次産業との調和及び自然災害の防止に特に配慮する。

上記整備基本方針に沿って主要都市の未来像を描くと以下のとおりである。

(I) トクスパン

- 1) 大規模臨海工業基地を基軸とした総合都市
- 2) 中枢管理機能を有する地方中核都市
- 3) 流通基地、海洋性レクリエーション基地
- 4) 芸術・文化・情報・科学等の高次圏域施設を有する、魅力ある広域生活圏の中心都市
(海洋科学研究所、総合大学、総合病院、芸術公園)

(2) Poza Rica

- 1) 内陸工業都市及び Chicontepec 石油開発の中心都市
- 2) 流通業務基地
- 3) Coatzintla, Papantla との結び合いによる、開発地域南部の中核都市

(3) Alamo

- 1) 内陸軽工業都市
- 2) トクスパン, Poza Rica と結び合い、地域開発の拠点基地

(4) Papantla

- 1) Agro Industry の発展・展開
- 2) 農用地の高度利用による農業生産都市

3 将来交通ネットワーク

将来の交通ネットワークの内、その主なものはトクスパン工業港の他、Poza Rica - メキシコシティ間的高速道路新設、トクスパン経由の港湾道路及びトクスパン - Alamo 間の道路新設、国道 130 号、180 号の道路改良・拡幅、沿岸及びトクスパン - Poza Rica - メキシコシティ間の鉄道新設、トクスパン空港新設等である。

第V章 トクスパン工業港の自然条件

1 気 象

トクスパンとメキシコシティの気温を比較すると、トクスパンはメキシコシティより平均気温が5~10℃高いことが分った。しかしながら、トクスパンの気温はかなり高いとはいえないもの、開発に伴う人口集中に悪影響を及ぼす程ではないと云える。

強風は、30 m/secの風速を超えることも珍らしくない。風向はN方向が多い。又本地域はハリケーンの常襲地帯でもある。通常風は、風速4.5~7.5 m/sec、風向はN~Eの間が多い。

1977年~81年のトクスパンの年降雨量は630mm~2040mmまで、年によりかなりのバラツキを示すが、この間の平均は約1270mmであった。月別には6~11月の降雨量が大きい。

2 海 象

(1) 潮位、潮流

潮位表によると、トクスパンの潮位は、平均水位を0として、平均高潮位は+0.219m、平均干潮位は-0.284mである。ハリケーン来襲時の異常高潮位を推算すると、平均水位上+1.6mが得られた。

沿岸流は潮汐に関係なく南向き、流速はおおむね0.35 m/sec以下である。

(2) 波 浪

モデル、ハリケーン(風速35 m/sec、継続時間6時間、フェッチ200km)を用い、SMB法により沖波を求めると、波高9m、周期13秒が得られた。この沖波の諸元をもとに、海底摩擦による波高の減衰、屈折、浅水変形、砕波による波の変形を考慮し、有義波高を計算した結果、水深12m以深で約7.5m、10mで6.6mが得られた。

3 地形、土質、漂砂

(1) 地 形

当地域の地形は全体的に平坦で、高さ0.5~1.0m程度であるが、一部高さ30~40m程度の丘陵が群在している場所がある。また、トクスパン河口の右岸部及びTumilco川の流域一帯は湿地帯となっている。

海底地形はかなり緩勾配であり、岩礁は存在しない。

(2) 土質、漂砂

当地域の土質はほとんどシルト質粘土及び粘土に分類されるが、N値、想定土層断面、塑性状況から判断して、下部のシルト質粘土層は洪積粘性土、上部の粘土層は沖積粘性土と推察される。

次に構造物の支持層をN値50以上の層と考えると、計画地域の中では Tumilco 付近及び計画地域南部の La antigua 付近で地盤面下5～10mに存在し、Tumilco川の海浜部及び計画地域西部の Paises Bajos 付近で10～15mに存在しているが、その他の地域は25m以深と考えられる。

従って粘土層の厚く分布している地域での構造物建設等の実施に当っては支持力、沈下等十分安全に留意する必要がある。

現地海岸の沿岸漂砂は北から南方向と推定される。

4 河川、河口埋没

開発区域内にはトクспан、Cazones、Tecoluitla の3河川が貫流している。表5-1に流量特性を示す。

開発区域内には本プロジェクト以外に鉱業、農業等の開発も予定されており、膨大な量の水確保が要求される。本プロジェクトの用水確保のためには、貯水ダムの建設が必須と思われるが、これらは将来の検討課題の一つである。

表5-1 河川流量

River		Tuxpan (1960-77)	Cazones (1950-77)	Tecoluitla (1962-77)
Drainage	km ²	4,341 1)	1,600 2)	7,112 3)
Annual discharge	million m ³	2,869	1,371	5,817
Maximum discharge	m ³ /sec	1,905	1,448	3,053
Minimum discharge	m ³ /sec	4	3	27
Average discharge	m ³ /sec	89.70	43.47	184.47

Note: 1) Tull Alamo station
 2) Tull Poza Rica station
 3) Tull Remolino station
 (Source: Projects Chicontepec)

現トクспан港の埋没土量は、年間約72万m³程度と推定される。

第VI章 トクスパン工業港の社会経済条件

1 工業立地

本節では、以下に示す手順に従ってトクスパン工業港に立地すべき工業の選定を行った。

- (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でのトクスパンの位置づけを明らかにした。
- (2) 既存の五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スパン工業港開発の意義を明らかにした。
- (3) 上記のレビューをもとに、トクスパン地域の工業開発の基本的方向を以下のよう定めた。
 - 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、輸出促進への寄与

表6-1 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 (1,000 m ³ /day)
Sea food products	100 × 10 ³ MT/Y	20	1,700	7
Wheat flour	116 × 10 ³ MT/Y			
Vegetable oil	26 × 10 ³ MT/Y	100	300	1
Feedstuff	120 × 10 ³ MT/Y			
Paper and cardboard	500 × 10 ³ MT/Y	200	3,500	340*
Petroleum refining	500 × 10 ³ BPSD	1,000	1,500	200**
Petrochemicals	500 × 10 ³ MT/Y	500	5,000	320**
Iron and steel	5,000 × 10 ³ MT/Y	1,500	7,500	340**
Fabricated metals for ocean use	24 × 10 ³ MT/Y	30	1,500	1
Construction machinery	4,000 UNIT/Y	60	1,500	2
Chemical machinery	50 × 10 ³ MT/Y	80	5,500	9
Heavy electric machinery	80 UNIT/Y	30	1,000	1
Motor vehicles	360 × 10 ³ UNIT/Y	220	10,000	17***
Shipbuilding	250 × 10 ³ DWT/Y × 5 ship/y	200	3,000	1
Total	-	3,940	42,000	1,239

Note: 1. We estimate that the construction of iron and steel, petrochemical factories should be started before 1988 since the construction will take a long time.

2. Retrieval ratio *: 40%, **: 80%, ***: 90%

(4) トクスパン工業港に立地すべき工業の選定は、2段階に分けて行った。

第1次選定では広域的な立地条件を把握し、これに適合している業種を選定した。

(5) 第2次選定では、地域的な立地条件を把握し、これと基本的方向に適合する工業を第1次選定業種の中から選びだした。

(6) 生産規模と工業用地面積、労働力量、工業用水について表6-1に示す。

(7) 最後に、トクスパン工業港の貨物量を内貿、外貿に分けて算出した(表6-2参照)

表6-2 Tuxpan 工業港立地業種の諸元

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

Note: ○: Handled on the private berths
 G: General Cargo
 B: Bulk Cargo
 L.B: Liquid Bulk Cargo

2 需要予測

商港貨物の予測は、背後圏の設定をもとに、その経済フレームを設定し、品目別の需給分析を行って、トクスパン港の取扱貨物量を求める手法を用いたが、メキシコシティ圏の競合背後圏におけるトクスパン港の分担の分析及び米国メキシコ沿岸港湾からの転換貨物量推計にあたって、簡単な数学モデルを用いている。

トクスパン港の背後圏の設定は、先行する5大工業港の完成を考慮に入れて行い、Veracruz州の一部と、メキシコシティ圏とを加えたものとした。経済フレームの設定は、国全体の経済フレームを、地域分散政策の影響を加味して、背後圏別に行った。経済フレームの指標は、人口、GDP、工業出荷額である。

品目別の需給分析は、Le Havre Port Authorityの予測結果をレビューしつつ、また新たな情報も加味して、バラ荷貨物、雑荷貨物、コンテナ貨物の別に行った。

商港貨物量の予測結果は、表6-3のとおりである。これによれば1988年で1193千t、2000年で4860千tの取扱貨物量がある。

漁獲量は、今後魚消費量の増大が予測されるので、トクスパン漁業管理区においても、表6-4に示すように、1988年で86千t、2000年で223千tに達すると想定する。

トクスパン地域への観光入込客数については、十分なデータもなく、正確な予測は難しいが、1人あたりGDPの伸び、観光省へのヒアリング等の結果をもとに、表6-5のように予測した。

表 6-3 トクスパン港取扱貨物量

	1976				1977				1978				1979				2000						
	Exp. Imp.		Total		Exp. Imp.		Total		Exp. Imp.		Total		Exp. Imp.		Total		Exp. Imp.		Total				
	Imp.	Exp.	Total	Imp.	Exp.	Total	Imp.	Exp.	Total	Imp.	Exp.	Total	Imp.	Exp.	Total	Imp.	Exp.	Total	Imp.	Exp.	Total		
(1) Bulk Cargo	174	59	233	174	40	214	176	40	216	339	181	520	339	136	475	359	200	559	339	136	475	359	
Non-ferrous Ore																							
Fertilizer																							
Grain																							
(2) General Cargo	57	255	312	57	44	101	57	44	101	359	170	529	359	131	490	359	131	490	359	131	490	359	
Iron & Steel																							
Steel Tubes & Pipes																							
Salt																							
Capital Goods	19	23	42	19	23	42	19	23	42	46	42	88	46	42	88	46	42	88	46	42	88	46	
Consumer Goods	7	10	17	7	10	17	7	10	17	42	42	88	42	42	88	42	42	88	42	42	88	42	
Agricultural Products	15	15	30	15	15	30	15	15	30	55	55	110	55	55	110	55	55	110	55	55	110	55	
(3) Miscellaneous Cargo	29	142	171	29	209	238	29	209	238	139	1,556	1,695	139	1,556	1,695	139	1,556	1,695	139	1,556	1,695	139	
Capital Goods																							
Consumer Goods	67	142	209	67	209	276	67	209	276	936	1,556	2,492	936	1,556	2,492	936	1,556	2,492	936	1,556	2,492	936	
Agricultural Products	19	16	35	19	16	35	19	16	35	101	101	202	101	101	202	101	101	202	101	101	202	101	
Total	106	751	857	106	751	857	106	751	857	2,137	2,755	4,892	2,137	2,755	4,892	2,137	2,755	4,892	2,137	2,755	4,892	2,137	

表 6-4 漁獲量の予測

Area	Use	(Unit: 1,000 Tons)			
		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	135	350
	Processing	-	1	100	285
Tlaxpan administrative region	Direct human consumption	20	70	255	635
	Processing	-	-	41	128
Total	Direct human consumption	300	639	1,218	2,114
	Processing	245	494	949	1,723
Total		545	1,133	2,167	3,837

Notes: -: no available data

表 6-5 観光入込客数の予測

Nationality	Purpose	(Unit: Persons)					
		1977	1978	1979	1980	1988	2000
Mexican	all purposes	336,566	152,169	145,013	332,304	145,840	407,000
	tourism*	-	-	-	231,000	101,000	285,000
Foreigner	all purposes	5,904	5,271	4,017	4,350	8,000	10,000
	tourism*	-	-	-	3,000	3,000	7,000
Total	all purposes	342,470	157,440	149,030	336,654	153,840	417,000
	tourism*	-	-	-	234,000	104,000	292,000

Notes: *: Based on the estimation. (69.5 percent to all purposes in 1979 on the national base)

第Ⅲ章 マスタープラン

1. 工業基地の位置選定

(1) 工業立地から見たサイトの選定条件

トクスパン工業基地建設サイトに関し、工業立地面から見た望ましい要件として以下の様なものが挙げられる。

- 1) 工業立地に必要な面積を有する平坦な土地が得られること。
- 2) 重量の大きいプラント群建設の為、良好な地盤条件であること。
- 3) 大水深の港岸建設が可能な地であること。
- 4) 環境面からは、出来るだけ居住区と離せること。

1-1 本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、メキシコ政府は以下の3つの候補サイトを考慮していた。

サイトⅠ：トクスパン河北、Tampamachoco 湖

サイトⅡ：トクスパン河口部

サイトⅢ：トクスパン河南部

これら3つの候補地の内、我々は種々の条件を勘案し、サイトⅠを、工業開発の主たる対象地から外すこととした。従って、工業港の位置はトクスパン河以南を考えた。

2. トクスパン港湾都市計画

(1) 序

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40万人都市であり、しかもVeracruz 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観点から、現実案の検討も併せておこなうものとする。
- 4) 事業の実施に当っては、メキシコ国の社会・経済条件を十分考慮し、別途新都市自体に関する新たなD/Sが必要である。

(2) 開発の基本方針

- 1) 大規模臨海工業開発を基軸としながらも、工業都市に負けない総合都市を目指し、多面的な開発を図る。
- 2) 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

北域の地方中核都市を目指す。

- 3) 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前、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。
- 4) また、芸術、文化、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配慮する。

(3) 新都市の位置の選定

新都市の位置の選定に当っては、経済性、快適性、利便性、安全性、地域への影響、発展性の6つの評価項目によって5つの候補地それぞれを評価した。(表7-1参照)

評価の結果、工業港の西地区(D)及びトクспан既存市街地の北地区(A)が有利とみられるが、ここでは開発の経済性、都市生活の利便性、快適性の3評価項目を重視して工業港西地区(D)を選定することとした。ただし、評価項目の重みづけの仕方によっては総合評価が変わることもあり得るので、大気汚染の程度や排水条件、建設コスト等、事業実施に当っては定量的評価が不可欠である。

表7-1 新都市候補地の評価

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

(4) 都市フレームの策定

2000年に於ける人口は405,000人、世帯数9,000戸と推定される。住居地区のグロス人口密度を100人/ha(ネット人口密度275人/ha)と設定すると住居地区用は4,050ha、(表7-3参照)その他、商業、業務用地、公共施設用地、道路、公園・緑地を含めた新都市全域では6,200haが必要と考えられる(表7-2参照)。新都市内の施設用途構成の内特筆すべきことは、40万人都市に必要とされる都市施設を網羅的に配置するとともに、総合大学、海洋

科学研究所、総合病院流通センター、軽工業地区、海洋性レクリエーション基地、コンサートホール、ゴルフ場等文化、研究、医療、業務、レクリエーション施設を総合的に配置し、Veracruz州北域の地方中核都市を目指した点である。トクспан港湾都市土地利用計画図を図7-1に示す。

尚、住居地区は11地区45の近隣住区から成り、近隣住区内には居住区、商業・公共施設、公園・緑地等と配置して理想的なコミュニティ作りを目指している。

表7-2 新都市の土地利用（2000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7-3 住居地区の土地利用（2000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

(5) 交通計画

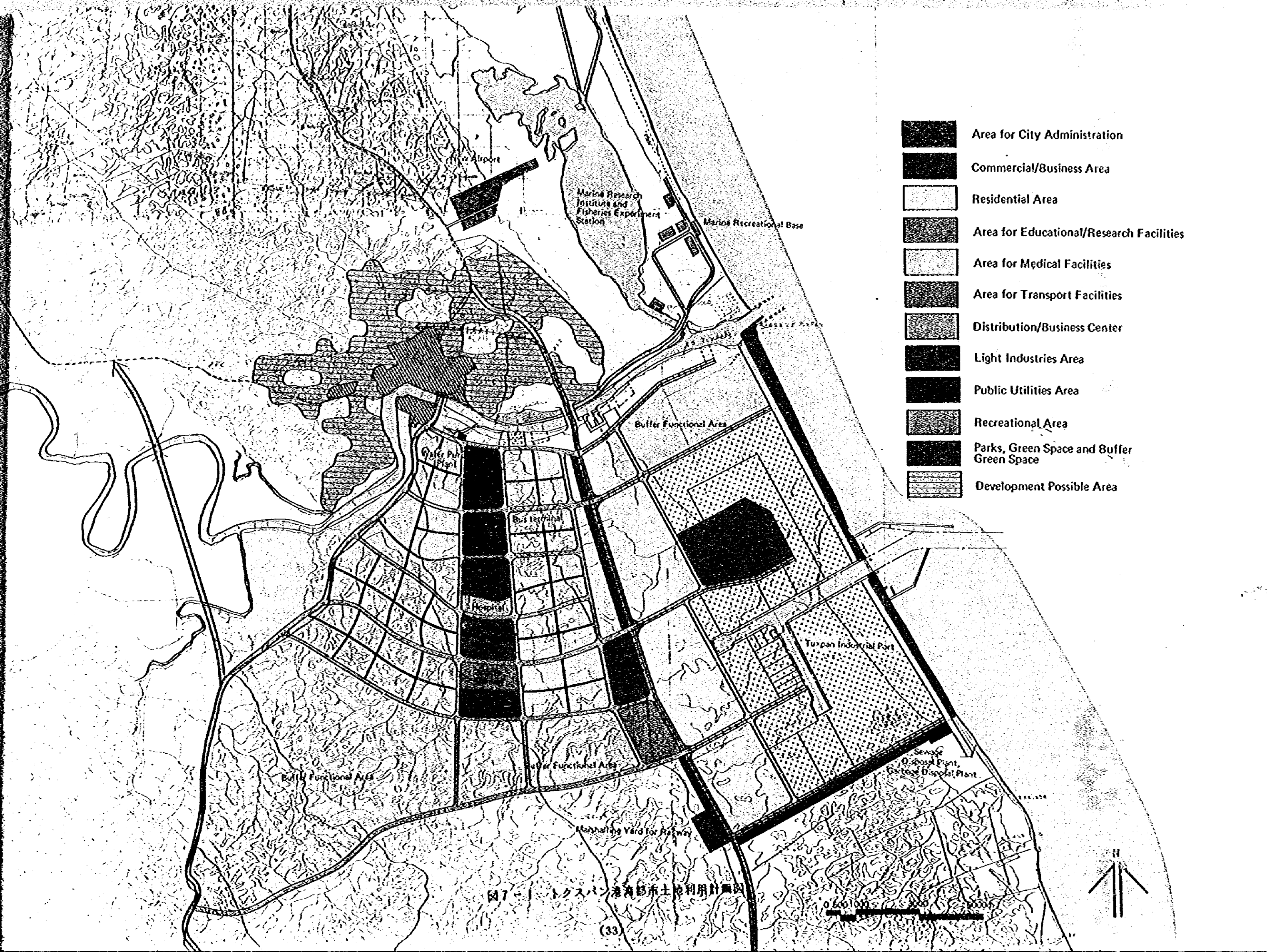
道路ネットワークの構成は、地域外幹線道路 (Main Access Road) として国道180号、130号及びTuxpan-Tamiahua道路を位置づける。工業基地内には基地西端に幹線道路を配置するとともに、異業種間に臨港道路を配している。

新都市内には、土地利用に対応して幹線道路を配し、発生・集中交通量の予測値より道路断面を決定している。

鉄道は貨物専用で計画し、工業基地西端の幹線道路に沿って南北に結び、沿岸沿いに Veracruz-Tampicoを連結させるものとする。

(6) 公共施設計画

上水道、下水道、電力については、その必要量を算定した結果、浄水場、下水処理場を計画し、Chile Frioからの電力供給量を決定している。















-  Area for City Administration
-  Commercial/Business Area
-  Residential Area
-  Area for Educational/Research Facilities
-  Area for Medical Facilities
-  Area for Transport Facilities
-  Distribution/Business Center
-  Light Industries Area
-  Public Utilities Area
-  Recreational Area
-  Parks, Green Space and Buffer Green Space
-  Development Possible Area

図7-1 トクспан港海都市土地利用計画図