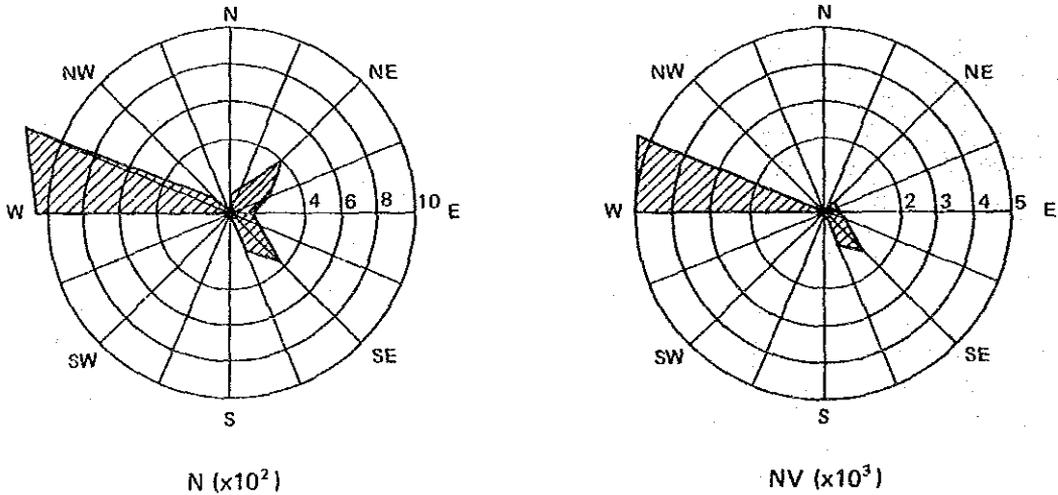


1-2 気象条件

マンサニョ周辺の気候は前述のように、マサラン付近から南部国境にかけての太平洋沿岸の熱帯サバンナに属する。高温多湿で夏に雨が多いのが特徴で、特にサイクロンは多量の雨をもたらす。

1-2-1 風

年間を通して北西ないし西の風が卓越しているが、風速は小さい。また、1日のうちで昼間は南西からの海風が吹き、夜は陸風が吹くが、この陸風は風向、風速ともに規則的なものではない。サイクロンによる風は強く、15m/秒程度の南風が年に数回観測されている。図Ⅲ-4は1957年から1962年の間にマンサニョにおいて観測された風の方向別頻度図である。図から、マンサニョ港においては西ないし西北西の風が卓越しているのがわかる。



Item	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
N × 10	11	15	38	22	11	14	37	21	1	0	1	5	107	121	9	3
NV × 10	15	14	47	30	38	51	160	97	4	0	2	18	511	531	27	5

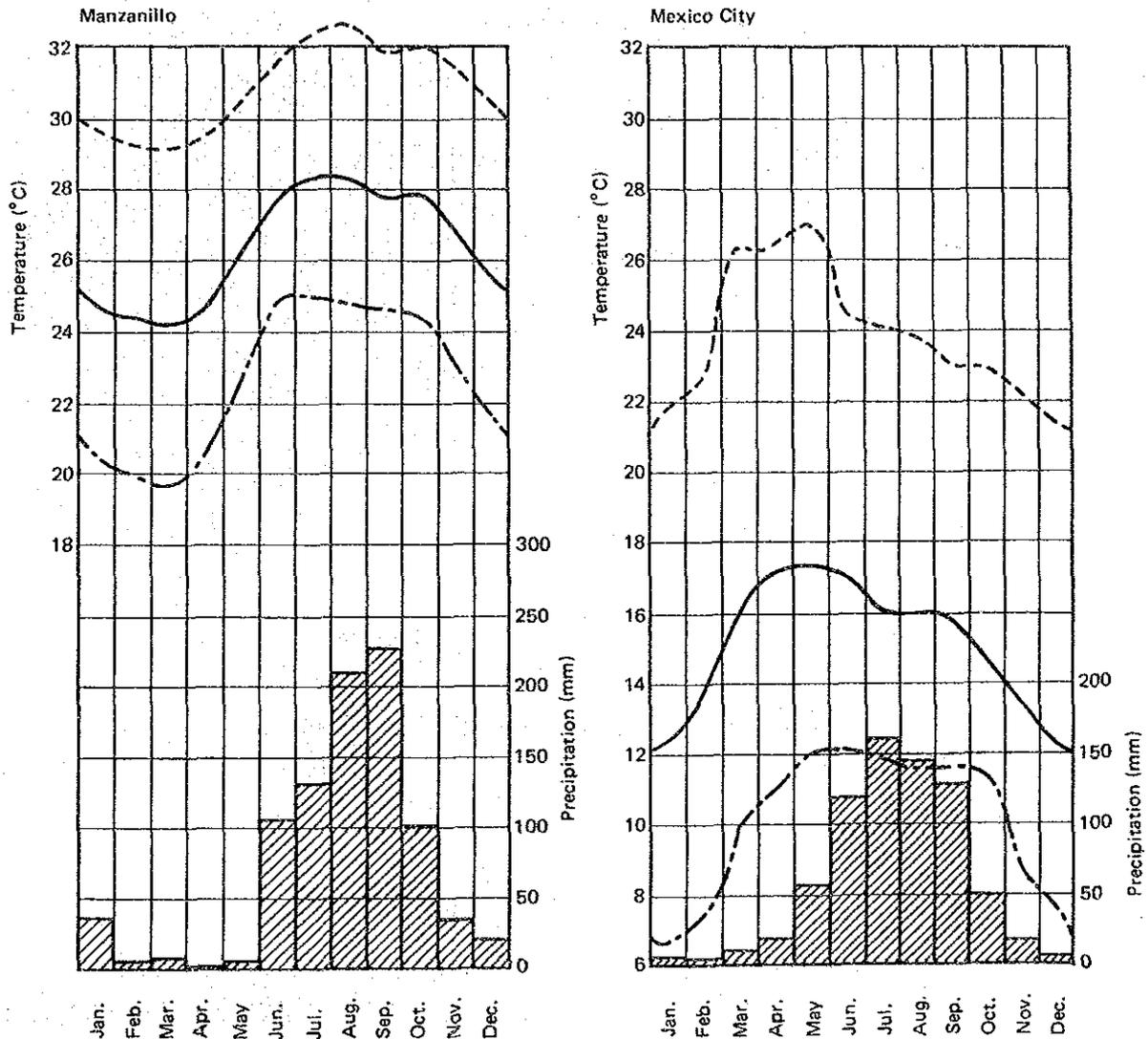
Note: Number of Total observation 6902
 Calm 2751
 Velocity (V) m/sec
 N means number of observations.
 NV means N × V.

Source: Secretaría de Marina, Estados en Manzanillo, Col., "Diagramas de Lenz", Sept. 1984

図Ⅲ-4 風向別頻度

1-2-2 降 雨

マンサニージョにおける年平均降雨量は 900 mm 程度である。図 III-5 に示すように 6 月から 10 月にかけて雨が多く、中でも 9 月には 500 mm 以上の降雨量が記録されている。一方、11 月から 5 月にかけては月間降雨量 40 mm 以下と少ない。図 III-5 には、比較のためメキシコシティにおける降雨量も示している。又、図 III-6 には、コリーマ州における年平均降雨量の分布を示す。



Notes: 1) Lines show the following:

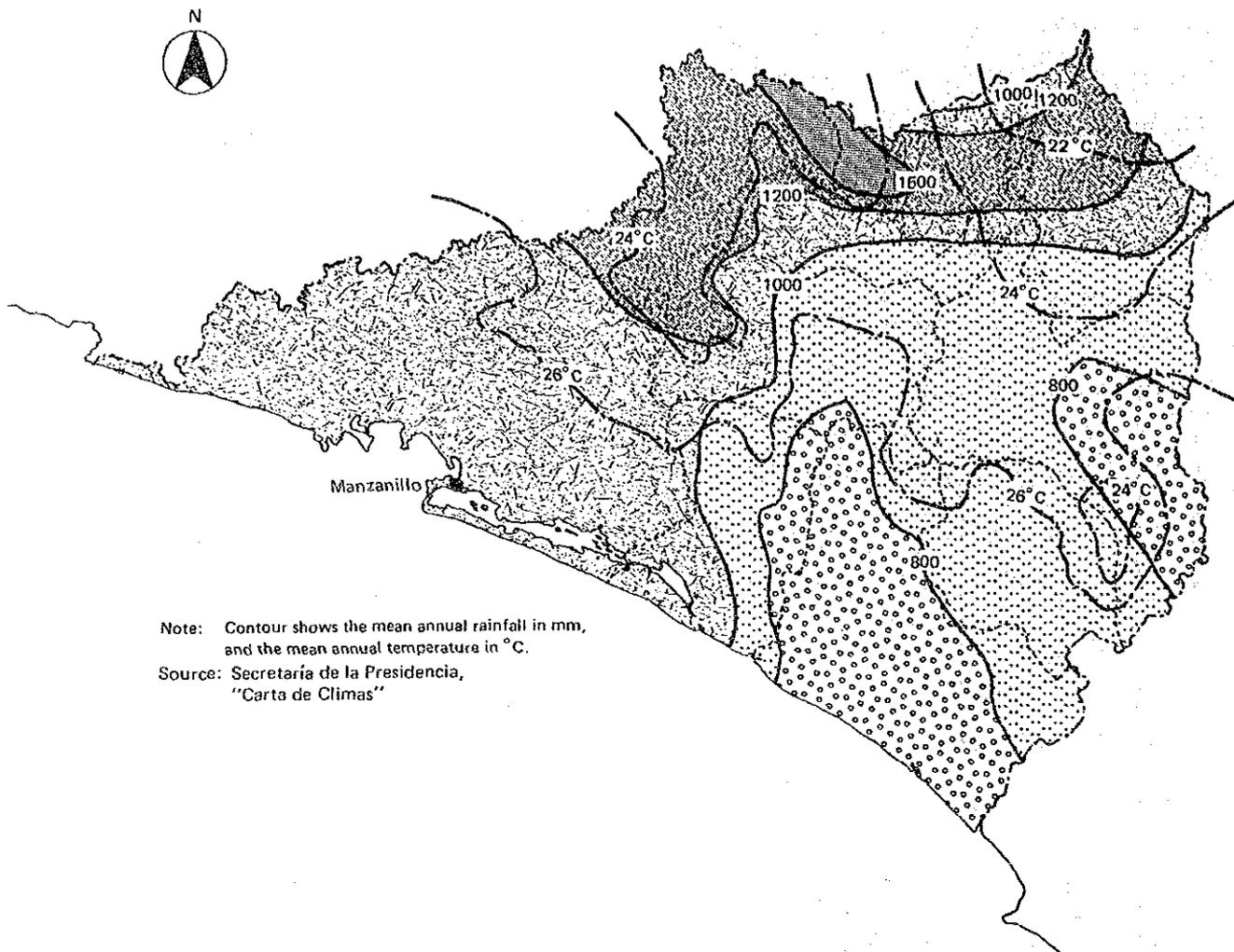
- Mean Temperature
- - - Monthly Average of Daily Maximum Temperature
- · - Monthly Average of Daily Minimum Temperature

- 2) For Manzanillo data, temperatures are based on 30 years observation from 1951 to 1980, and precipitation is based on 20 years observation from 1961 to 1980.

Source: Servicio Meteorologico Mexicano, (for Manzanillo data)

JICA, The Study on the Development Project of the Industrial Port of Tuxpan, Nov., 1983 (for Mexico City data)

図 III-5 マンサニージョおよびメキシコシティの気温と降雨量



図Ⅲ-6 コリマ州における降雨量と気温の分布

1-2-3 気温と湿度

図Ⅲ-5にマンサニョとメキシコシティにおける平均気温を示す。これによれば、マンサニョの7月～8月の平均気温は28.5℃、12～4月のそれは25℃で、平均気温の季節的変動は小さく、メキシコシティに比較して相当高温である。コリマ州における年平均気温の分布を図Ⅲ-6に示す。

湿度は年平均で75%以上、9月が最も高く82%程度となっている。

このように、マンサニョは年間を通して高温・多湿の気候であるが、乾季にはほとんど雨が降らず、朝夕の気温も多少低くなり、幾分しのぎやすくなる。

1-3 地 震

1904年から1952年の間に世界で発生した地震のエネルギーの75%以上が環太平洋地震帯に属している。そしてメキシコ太平洋岸は、この環太平洋地震帯の一部を構成している。特に、メキシコ中央部、南部およびグアテマラに至る地域は放出地震エネルギー全量の3.1%を占めており、

世界的に見ても地震の発生しやすい場所になっている。この地域で発生した主な地震は表Ⅲ-1に示すとおりであり、図Ⅲ-7は、この地域の放出地震エネルギー量の分布を示すものである。

この地域には、図Ⅲ-7に示すようにメソアメリカ海溝と呼ばれる海溝が海岸から70Km程沖合に海岸線に平行に走っている。また、マンサニージョから700Km沖合のレビジャヒヘド群島から始まり、北緯19°線を通してマンサニージョを通過しコリマ州を東に横切ってハリスコ、ミチョアカン州の火山に継がるクラリオン断層がある。

この地域の地震は主に西シエラマドレ山脈に属するハリスコ、ミチョアカン州の火山、レビジャヒヘド群島およびクラリオン断層の地殻活動によって生ずるものである。

地震の発生可能性を大まかに地域分けすると図Ⅲ-8のようになる。図から明らかなようにマンサニージョは地震発生の可能性が最も高いゾーン3に属している。このゾーン3では、地震による水平加速度が0.09～0.23gと推定されている。

地震の震央からの距離とマグニチュードを知ることにより、最大水平加速度の概略の値を知ることができる。図Ⅲ-9は、水平加速度の減衰をマグニチュードをパラメーターにとって図示したものである。図Ⅲ-10は、1911年から1973年の間にマンサニージョの周辺で発生した地震の震源の分布を示すものである。この図から、マンサニージョ周辺に対して最も危険となる地震は、震央までの距離100Km、マグニチュード8.0と想定される。したがって、図Ⅲ-9から地震の最大水平加速度は0.15gと推定される。この値は、前述のゾーン3における想定最大水平加速度0.09g～0.23gのちょうど中間の値となっている。

それ故、マンサニージョ港における港湾構造物設計のための設計水平加速度の値として0.15gを採用すべきことを推奨する。

表 III - 1 メキシコおよびグアテマラにおける主な地震

Date	Epicenter	Magnitude	Comments	Data	Epicenter	Magnitude	Comments
1538	Mexico			1902 Sep. 23	Chiapas	7.8	
1542 Mar. 17	Mexico			1903 Jan. 14	Oaxaca	8.3	
1568 Dec. 27	Cocula, Jalisco			1907 Apr. 15	Acapulco	8.3	
1573	Colima			1908 Mar. 26	Guerrero	7.5	
1575	Puebla			1909 Jul. 31	Guerrero	7 3/4, 7	
1582	Mexico			1909 Sep. 5	Guerrero	6.6	
1586	Guatemala			1909 Oct. 31	Guerrero	7	
1603	Oaxaca			1910 May 31	Guerrero	6.5	
1604 March	Oaxaca			1911 Feb. 3	Oaxaca	7.25	
1608 Jan. 8	Oaxaca			1911 Jun. 7	Jalisco	8	
1611 Aug. 25	Mexico		very large	1911 Aug. 27	Oaxaca	6.7	45 dead, damage in Mexico City
1619 Jan. 13	Oaxaca			1911 Dec. 16	off Guerrero	7	
1622 May 6	Zacatecas			1912 Nov. 14	Acambay, Jalisco	7	
1626	Puebla			1918 Jan. 3	Guatemala	7	destructive in Guatemala City; several dead
1655 Nov. 25	Oaxaca			1919 Apr. 17	Guatemala	7.0	
1662 Jun. 7	Oaxaca			1920 Jan. 3	Oxochoacán, Puebla		
1667 Jul. 30	Puebla			1920 Apr. 19	Jalapa, Veracruz	about 6	
1697 Feb. 25	Acapulco, Guerrero		destructive	1928 Feb. 9	Oaxaca	7.7	
1701 Dec. 21	Oaxaca		several dead	1928 Mar. 21	Oaxaca	7.5	
1711 Aug. 16	Mexico, Colima, Guadalupe			1928 Apr. 16	Oaxaca	7.7	
1727 Mar. 10	Oaxaca			1928 Jun. 17	Oaxaca	7.9	
1739 Jul. 14	Colima			1931 Jan. 15	Oaxaca	7.9	
1749	Mexico			1932 Jun. 18	Jalisco	7.9	tsunami
1750	Mexico			1932 Jun. 22	Colima	7.9	tsunami
1754 Sep. 1	Acapulco, Guerrero		tsunami	1936 Dec. 14	Tuxtla Gutiérrez, Chiapas		
1773 Jul. 29	Guatemala		100 dead, capital city moved to present site	1941 Apr. 15	Guerrero	7.0	
1784 Mar. 28	Acapulco		tsunami (12 ft), several dead	1942 Aug. 6	Guatemala	7.9	
1801 Oct. 5	Oaxaca		7 dead	1943 Feb. 20	Paricutin, Michoacán		volcanic eruption
1806 Mar. 25	Jalisco		many dead	1943 Feb. 22	Guerrero		damage in Mexico City
1818 May 31	Mexico, Colima			1948 Dec. 4	Islas Marias	7.5	
1820 May 9	Acapulco			1954 Feb. 5	Chiapas	7 1/4	
1830 Apr. 1	Guatemala			1956 Nov. 9	Tehuantepec	6 1/4	
1838	Veracruz			1957 Jul. 28	Guerrero	7 1/2	
1845 Apr. 7	Acapulco			1959 May 24	Oaxaca	6.8	
1852 May 17	Amatitlan, Guatemala		about 7	1959 Aug. 26	Veracruz	6.5	
1854 Apr. 15	Guatemala			1962 May 11	Acapulco	6.7	
1858 Jun. 19	Michoacán			1962 May 19	Acapulco	6.5	
1862 Dec. 19	Antigua, Guatemala		about 7	1962 Nov. 30	Guerrero	5.5	
1864 Oct. 3	Puebla			1964 Jul. 6	Guerrero	6.5	local damage
1870 May 11	Oaxaca			1965 Dec. 9	off Guerrero	6.8	
1872 Mar. 27	Oaxaca		about 7	1967 Mar. 11	Veracruz	5.5	damage
1874 Sep. 18	Guatemala			1968 Aug. 2	Oaxaca	6.5	damage
1875 Feb. 11	Zapopan, Jalisco		7.5	1968 Sep. 25	Chiapas	6	
1882 Jul. 19	Puebla		7	1970 Apr. 29	Chiapas	6.3	
1897 Jun. 5	Oaxaca		8.9	1973 Jan. 30	Michoacán-Colima	7.7	
1899 Jan. 29	Oaxaca			1973 Aug. 28	Puebla-Veracruz	7.1	56 dead 100 km depth; 600 dead
1900 Jan. 19	Jalisco						
1902 Jan. 16	Guerrero						
1902 Apr. 19	Quetzaltenango, Guatemala		8.3				
			many dead				

Source: Cinnia Lomnitz, "Global Tectonics and Earthquake Risk"

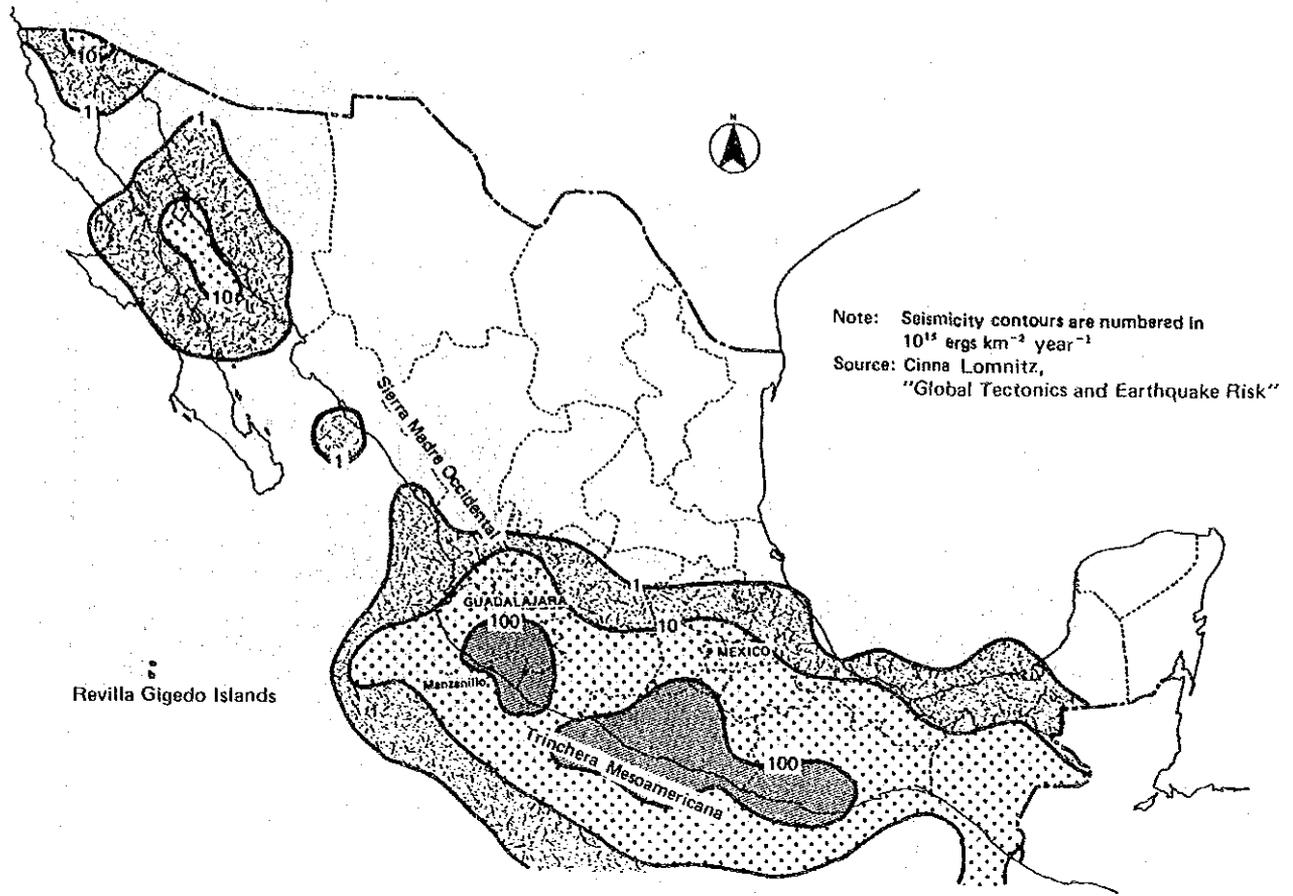
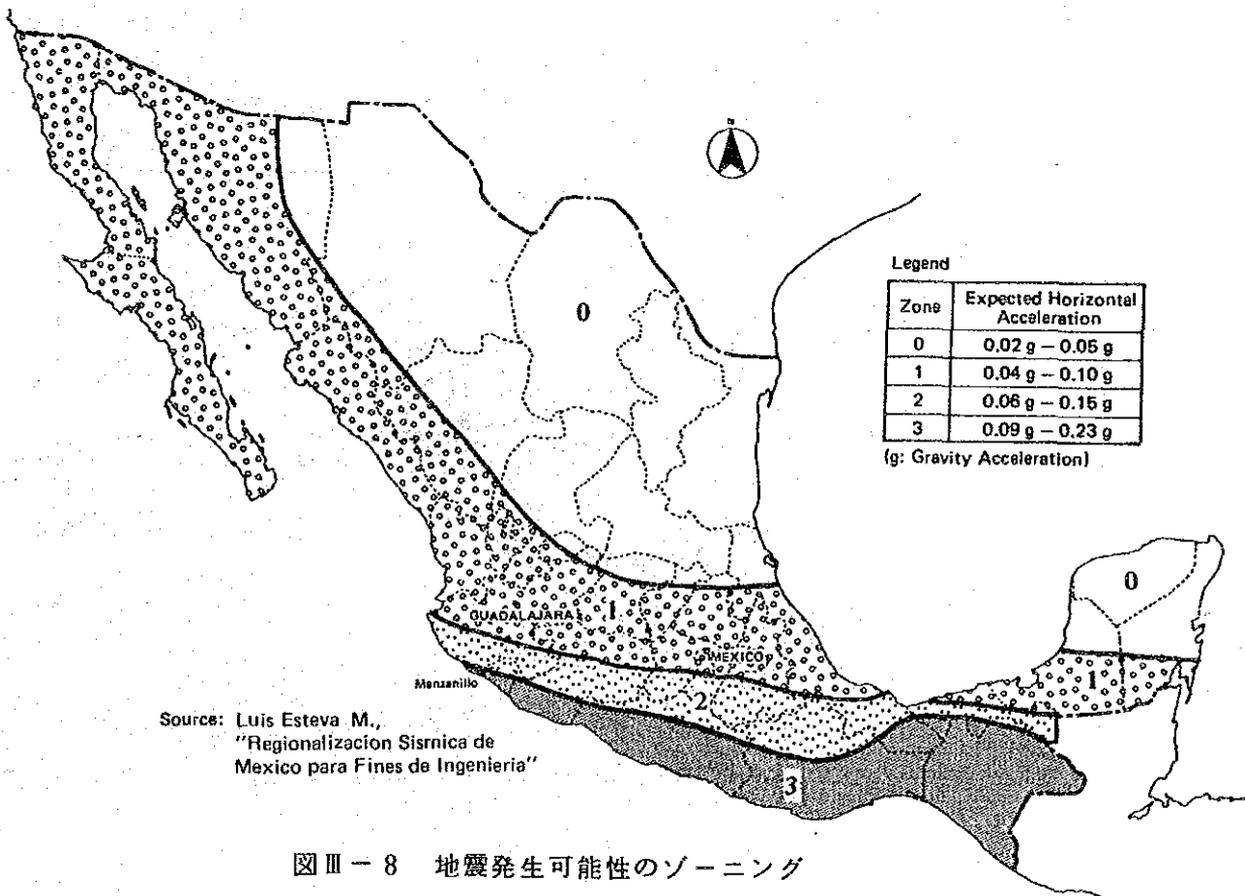


図 III - 7 放出地震エネルギー量の分布



Source: Luis Esteva M.,
"Regionalización Sísmica de
Mexico para Fines de Ingeniería"

図 III - 8 地震発生可能性のゾーニング

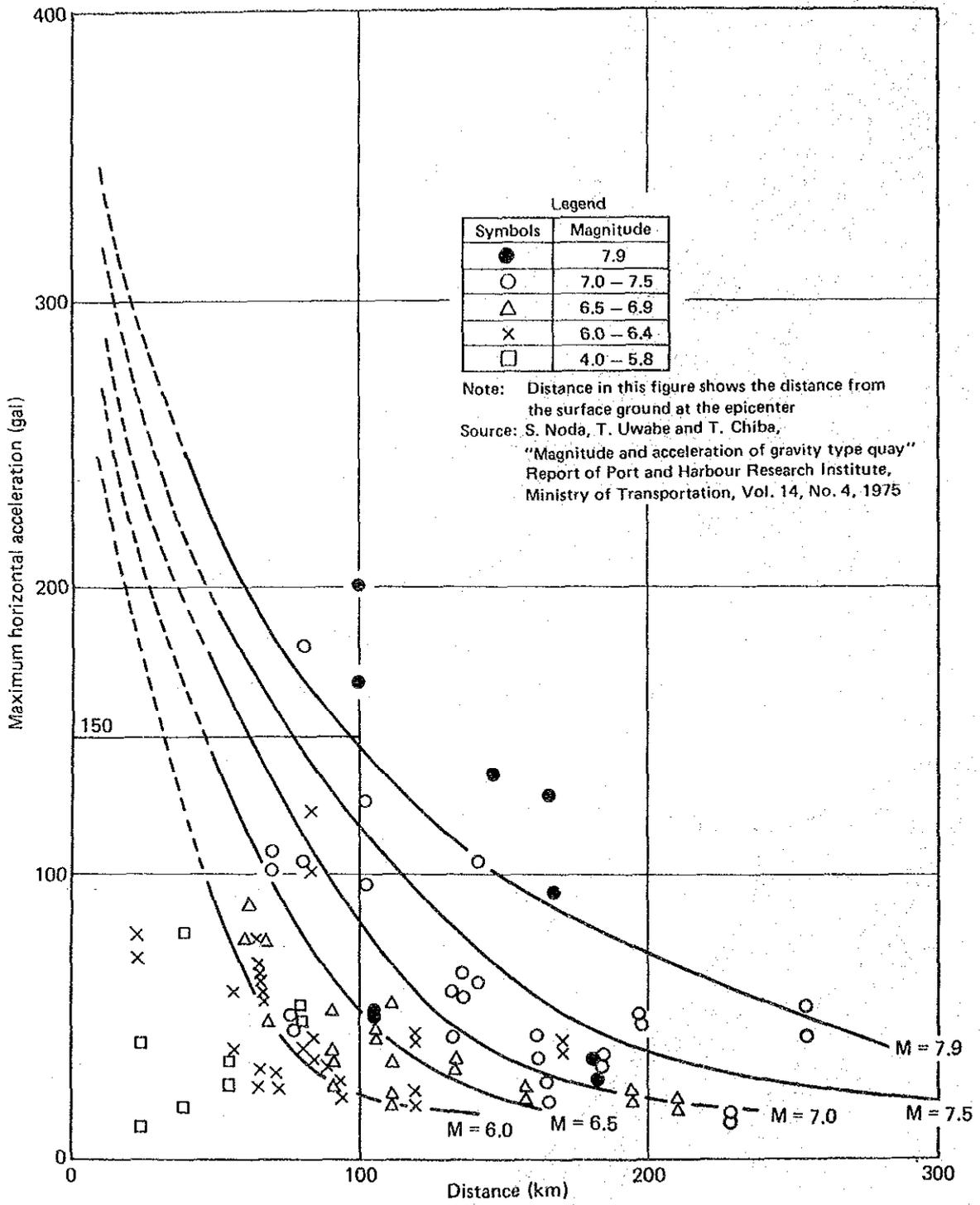
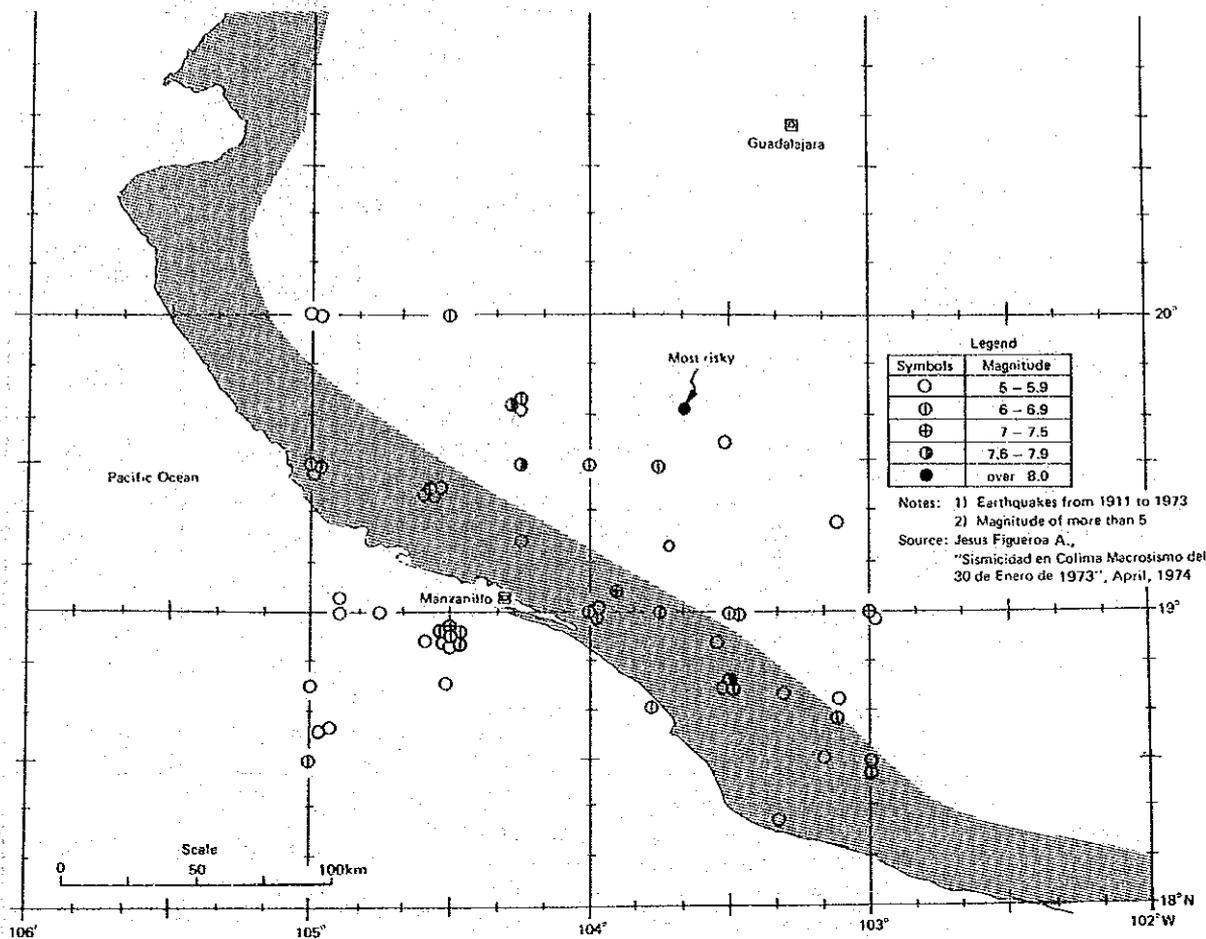


図 III - 9 最大水平加速の減衰



図Ⅲ-10 マンサニージョ周辺における主要な地震の震源地

1-4 海象条件

1-4-1 潮 汐

マンサニージョ港における潮汐はUNAMの発行した潮汐表に記述されており、主要四分潮は以下のとおりである。潮位とその定義は表Ⅲ-2に示す。

主太陰半日周潮 (M_2) : 0.145 m

主太陽半日周潮 (S_2) : 0.168 m

日月合成日周潮 (K_1) : 0.163 m

主太陰日周潮 (O_1) : 0.119 m

マンサニージョにおける潮汐の型は1日1回潮と1日2回潮の混合型となっている。又MLLWを海図の基準面としており、工事用の基準面や構造物の天端高は、このMLLWからの高さが採られている。尚、港湾構造物の設計の際には以下の点に留意する必要がある。

- ① 朔望平均満潮位および朔望平均干潮位は定義されていない。
 ② 平均水面と基本水準面の差が主要四分潮の和とは一致していない。

表Ⅲ-2 マンサニージョ港における潮位

Name of Tide	Definition	Abbreviation	Tide Level (m)
Pleamar máxima registrada	Maximum tide level in the past, which includes astronomical and meteorological tide	-	0.848
Nivel de pleamar media superior	Average of daily high water; higher one is chosen if there are two high tides in a day	MHHW	0.333
Nivel de pleamar media	Average of daily high water; all of the high water is included	MHW	0.272
Nivel medio del mar	Average water level measured at regular intervals	-	±0.000
Nivel de media marea	Average of MHW and MLW	MTL	+0.005
Nivel de bajamar media	Average of daily low water; all of the low water is included	MLW	-0.264
Nivel de bajamar media inferior	Average of daily low water; lower one is chosen if there are two low waters in a day. This level is chosen as the datum level of chart, port structures and port construction work	MLLW	-0.398
Bajamar minimum registrada	Minimum tide level in the past, which includes astronomical and meteorological tide	-	-0.889
Altura mínima registrada	Minimum water level causes by tsunami	-	-0.919

1-4-2 海流および潮汐流

カリフォルニア南部からメキシコ近海にかけての海流の季節毎の流況を図Ⅲ-11に示す。カリフォルニア半島に沿って南下する水温の低い流れはカリフォルニア海流と呼ばれ、一般にゆるやかで、その時々風の風に大きく影響される。この流れはカリフォルニア半島に沿って南下した後、向きを南西に変えて北赤道海流に合流する。一方、メキシコ西海岸に沿って北上する暖かい流れは赤道逆流から派生したものである。これら2つの海流の合流点は、前述の熱帯収束帯の移動の影響を受けて冬季には南へ、夏季には北へ移動する。冬季にはカリフォルニア海流の一部はメキシコ西岸、アカプルコの沖合辺りまで南下するが、夏季には赤道逆流が北ないし北西に向きを変え、これがメキシコ西岸を北上するようになる。それ故、マンサニージョの沖合では、夏季には北向きの流れが卓越し、冬季には南向きの流れが卓越する。

余談ではあるが、カリフォルニア半島周辺は良好な漁場として知られている。

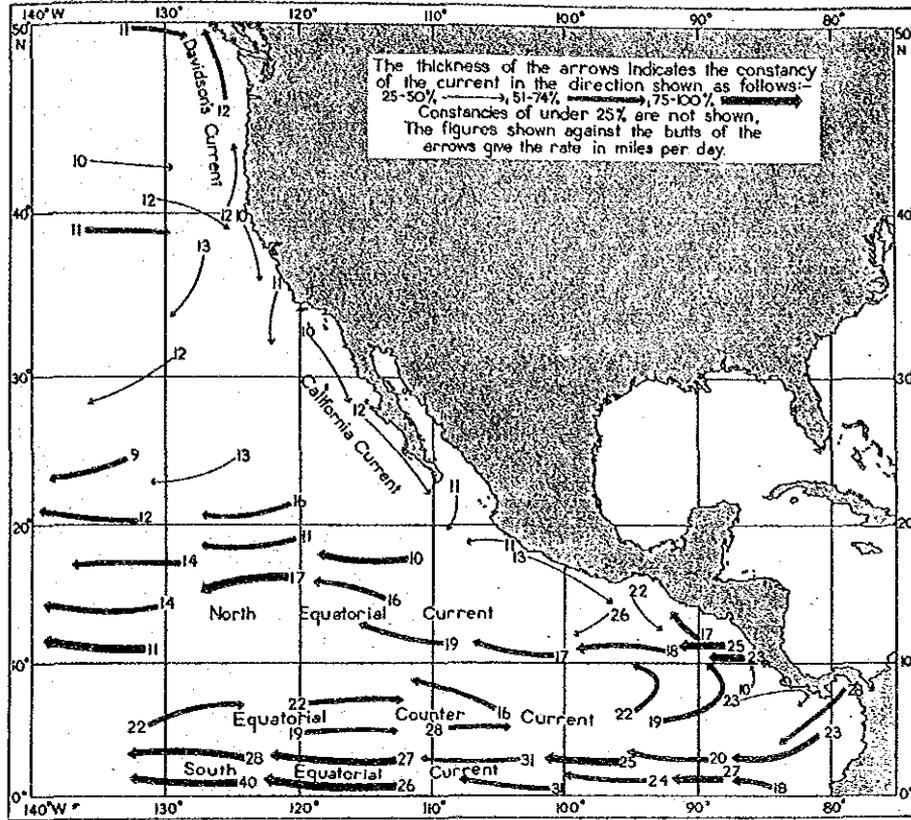


図 III - 11 (a) 海流の流況 (12月, 1月, 2月)

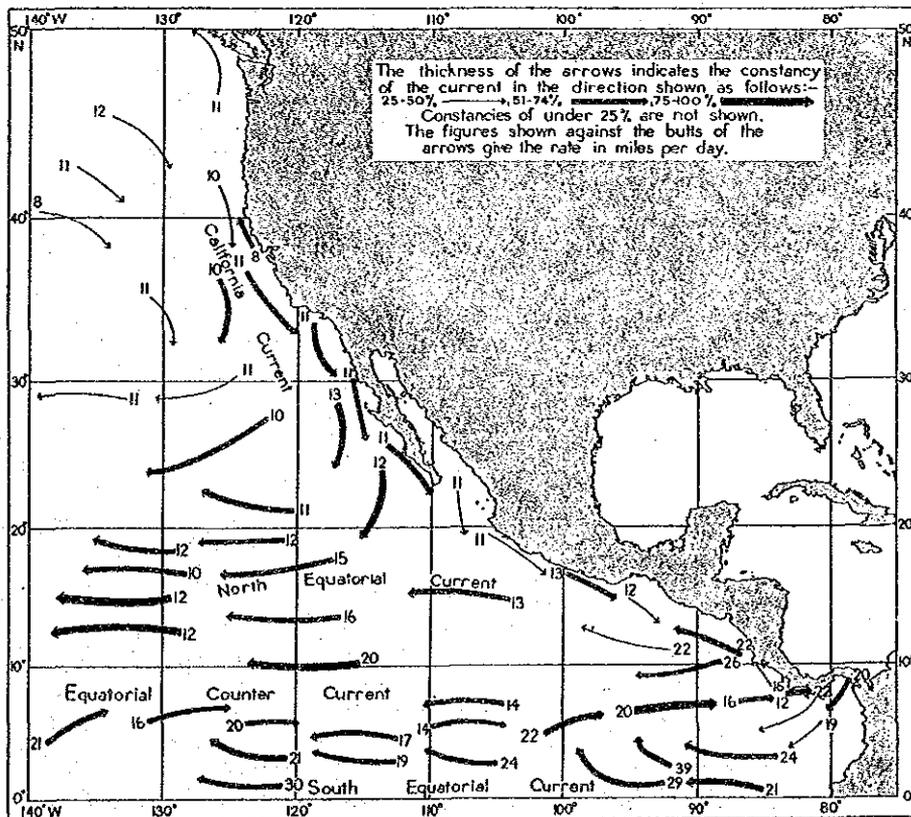
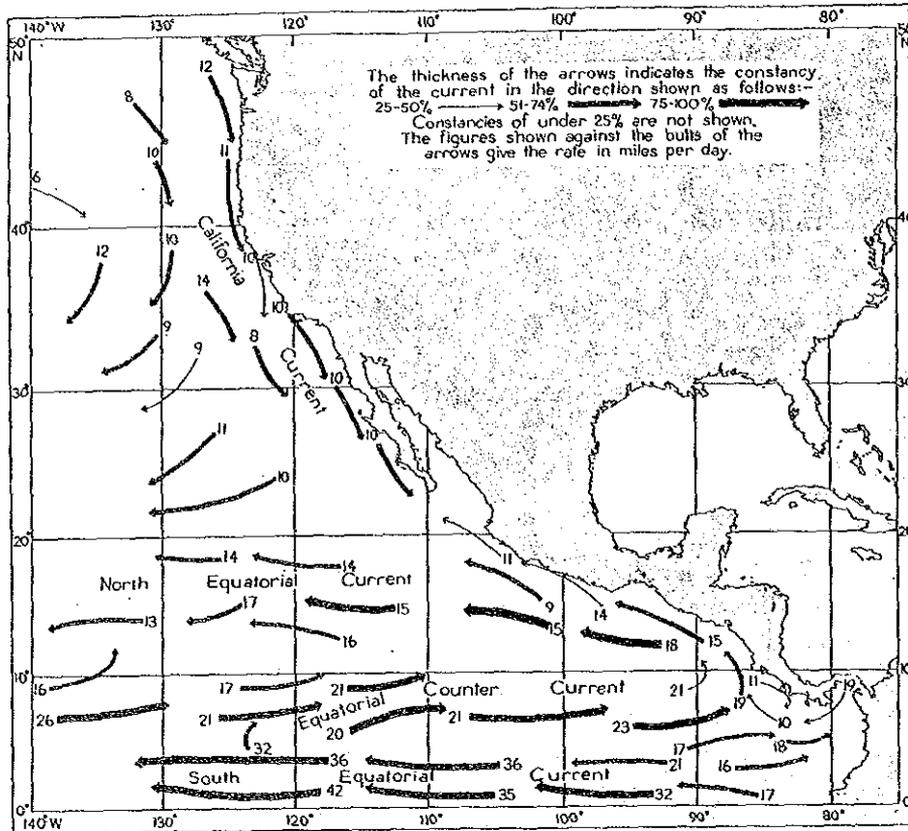
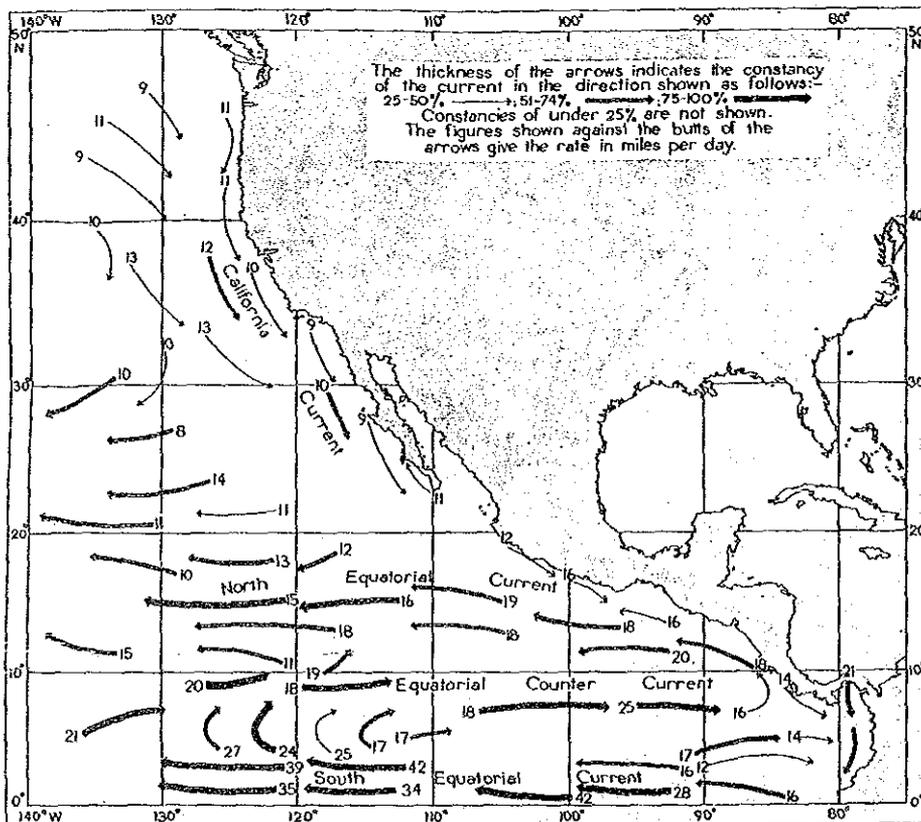


図 III - 11 (b) 海流の流況 (3月, 4月, 5月)

Source: Hydrographic Department, Lords Commissioners of the Admiralty, "West Coasts of Central America and United States Pilot"



図Ⅲ-11(c) 海流の流況(6月, 7月, 8月)



図Ⅲ-11(d) 海流の流況(9月, 10月, 11月)

Source: Hydrographic Department, Lords Commissioners of the Admiralty,
 "West Coasts of Central America and United States Pilot"

これら海流とは別に、潮汐に起因する潮流については、マンサニージョの近海ではそれ程大きくないものと考えられる。一般に、海洋に沿った大陸の沿岸部では、海底が急深で海中に浅瀬や島などの障害物がなく、海水の動きが束縛されることがない場合には大きな潮流は生じない。潮流が大きくなるのは水深が浅く、湾口が狭い所、河口部、岬と島の間などである。

中央アメリカの西岸は比較的直線状の海岸が多く、急深で海水の動きを束縛するような顕著な障害物もなく、それ故潮流は弱く、一般に前述の海流の強さに比較すると無視できるものと考えられる。

マンサニージョの海岸から沖合30Km程度までの海域における流れについては以下の理由により容易には把握できない。

- ① 海流が季節的に流向を変える。
- ② 合流点では渦や乱れが発生し、しかもその位置は年毎に変化する。
- ③ 水深200m以下の浅海域では流れは海底地形や海岸線の影響を受ける。
- ④ マンサニージョを含むメキシコ西岸のように比較的直線状の海岸に対して、それに並行に風が吹く所では、湧昇流(Up-Welling)が生じ易く、これが流れのパターンを複雑にする。

しかしながら、海流、潮流ともそれ程流れが速くなる要因はなく、全体として緩やかな流れと考えて良いであろう。

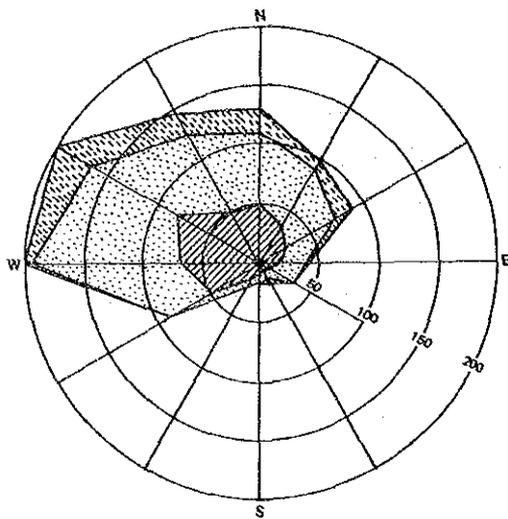
1-4-3 波 浪

(1) マンサニージョ沖合における波浪の一般的特性

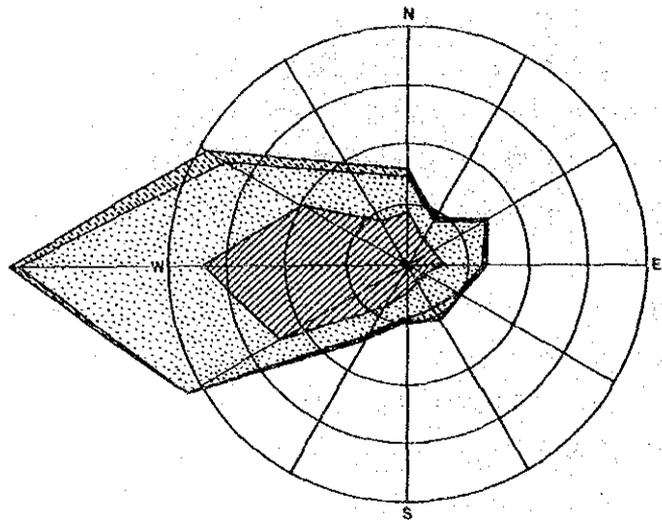
アメリカ合衆国の波浪観測データによれば、マンサニージョの沖合での年平均波高は1.12mとなっており、絶えずこの海域で風波やうねりが存在していることが報告されている。

この海域での四季別の波の発生頻度を図Ⅲ-12(a)、(b)に示す。図Ⅲ-12(a)から波高2.75m以下の波浪の年間を通しての卓越波向きは西であり、また、夏季には南からの波浪の頻度が相対的に増加していることがわかる。図Ⅲ-12(b)は、波高2.75m以上の波浪の発生頻度を示したものであるが、図から、冬季には北および北北西の波浪、夏季には南および南西の波浪が卓越していることがわかる。後者はサイクロンによるものと考えられる。

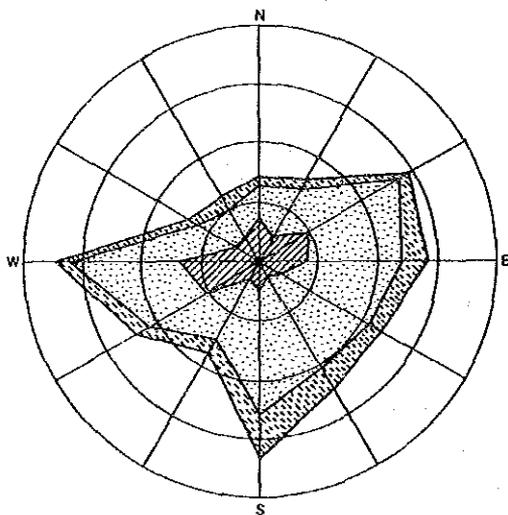
この海域に発生する波浪の波高と周期の間の相関を表Ⅲ-3に示す。この表から、同一波高の波に対して周期が幅広く分布しており、この海域では風波とうねりの両方が存在していることがわかる。



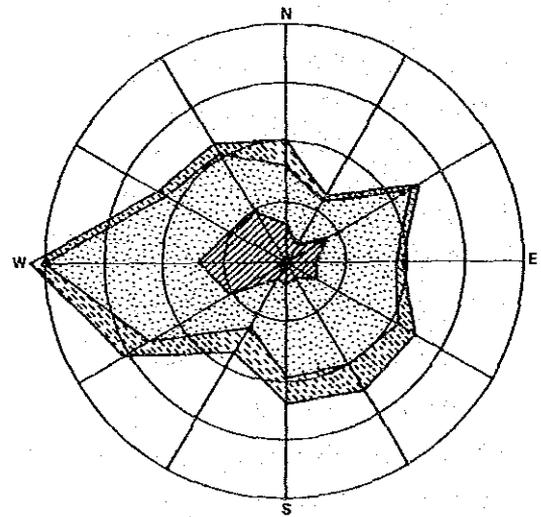
December - February



March - May



June - August



September - November

Notes: 1) The number in this figure shows the wave occurrence.

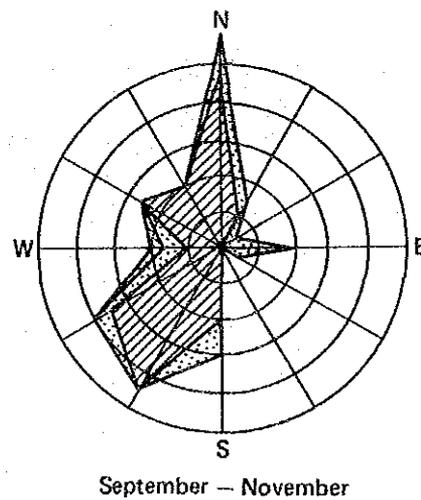
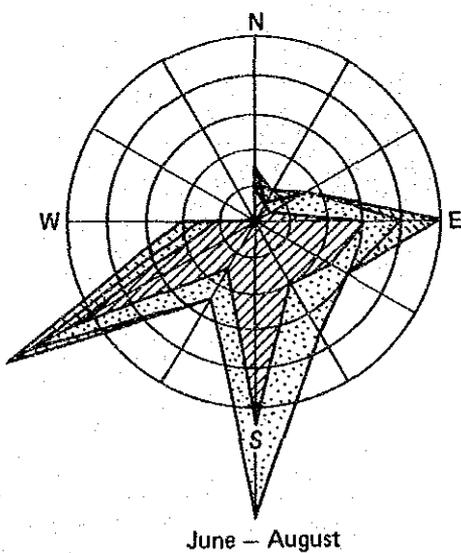
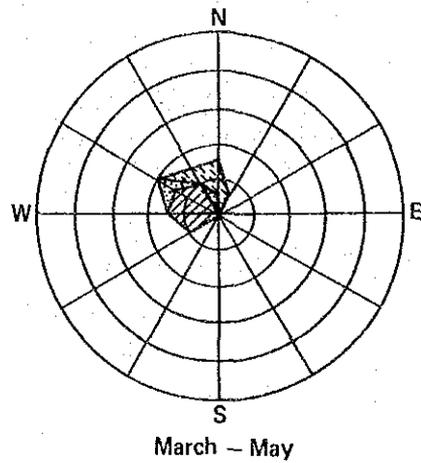
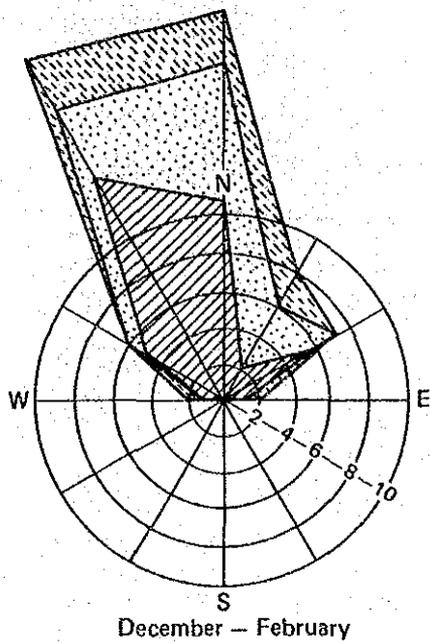
2) Largest rose $H \leq 2.75 \text{ m}$

Middle rose $H \leq 1.75 \text{ m}$

Smallest rose $H \leq 0.75 \text{ m}$

Source: N. Hogben, F.E. Lumb, "Ocean Wave Statistics"

図 III-12 (a) 波浪の四季別発生頻度 ($H \frac{1}{2} \leq 2.75 \text{ m}$)



Notes: 1) The number in this figure shows the wave occurrence.
 2) Largest rose $2.75 \text{ m} < H$
 Middle rose $2.75 < H \leq 4.75 \text{ m}$
 Smallest rose $2.75 < H \leq 3.75 \text{ m}$
 Source: N. Hogben, F.E. Lumb, "Ocean Wave Statistics"

図 III-12 (b) 波浪の四季別発生頻度 ($H_{1/2} \leq 2.75 \text{ m}$)

表 III - 3 波高と周期の相関

Wave Height Code	Wave Period Code											Total
	X	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	
00	729	671	12		2		2	1		8	13	1438
01	40	1013	104	36	11	2	1	2			50	1259
02	54	1068	479	129	32	14	6	2		4	11	1799
03	17	552	479	160	69	17	8	1		2		1105
04	8	55	164	89	44	21	2					383
05	1	13	46	62	22	4	1	2	1			152
06	2	2	29	35	19	13	1					101
07		1	16	13	6	4	3	1				44
08			4	8	8	2						22
09	1		3	9	6	4	2	1				26
10		1	1	1	2							5
11	1	1	1									3
12	1	1	1	2	1							6
13			1	2		1						4
14			1									1
15				2	1							3
16				1								1
Total	854	3178	1341	549	223	82	26	10	1	14	74	6352

Wave Height Code	Wave Height Feet	Wave Height Meter	Wave Period Code	Wave Period Seconds
00	1	0.25	X	Calm or period undetermined
01	1.5	0.5		
02	3	1	2	5 or less
03	5	1.5	3	6 or 7
04	6.5	2	4	8 or 9
05	8	2.5	5	10 or 11
06	9.5	3	6	12 or 13
07	11	3.5	7	14 or 15
08	13	4	8	16 or 17
09	14	4.5	9	18 or 19
10	16	5	0	20 or 21
11	17.5	5.5	1	over 21
12	19	6		
13	21	6.5		
14	22.5	7		
15	24	7.5		
16	25.5	8		
17	27	8.5		
18	29	9		
19	30.5	9.5		
90	33	10		
91	36	11		
92	39	12		
93	43	13		
94	46	14		
95	49	15		
96	52	16		
97	56	17		
98	59	18		
99	62	19		

Source: N. Hogben, F.E. Lumb, "Ocean Wave Statistics"

(2) サイクロンによって発生する沖波波浪の推算

夏季から秋季にかけてこの地方を襲うサイクロンにより発生する波浪を把握しておくことは、港湾の計画において重要と考えられる。サイクロンによる波浪の実測資料がないため、ここでは、これまでにこの地方に襲った数多くのサイクロンの中から、標準的なコースをたどったサイクロンのうち、中心示度、進行速度、中心付近の最大風速など最小限推算に必要なデータが揃っているものを1つだけ選んで、電子計算機により波浪の推算を行なう。

推算のための計算プログラムは、サイクロンモデルとしてマイアーズの気圧分布式を用い、推算には有義波の発達に関するウイルソン式を採用する。

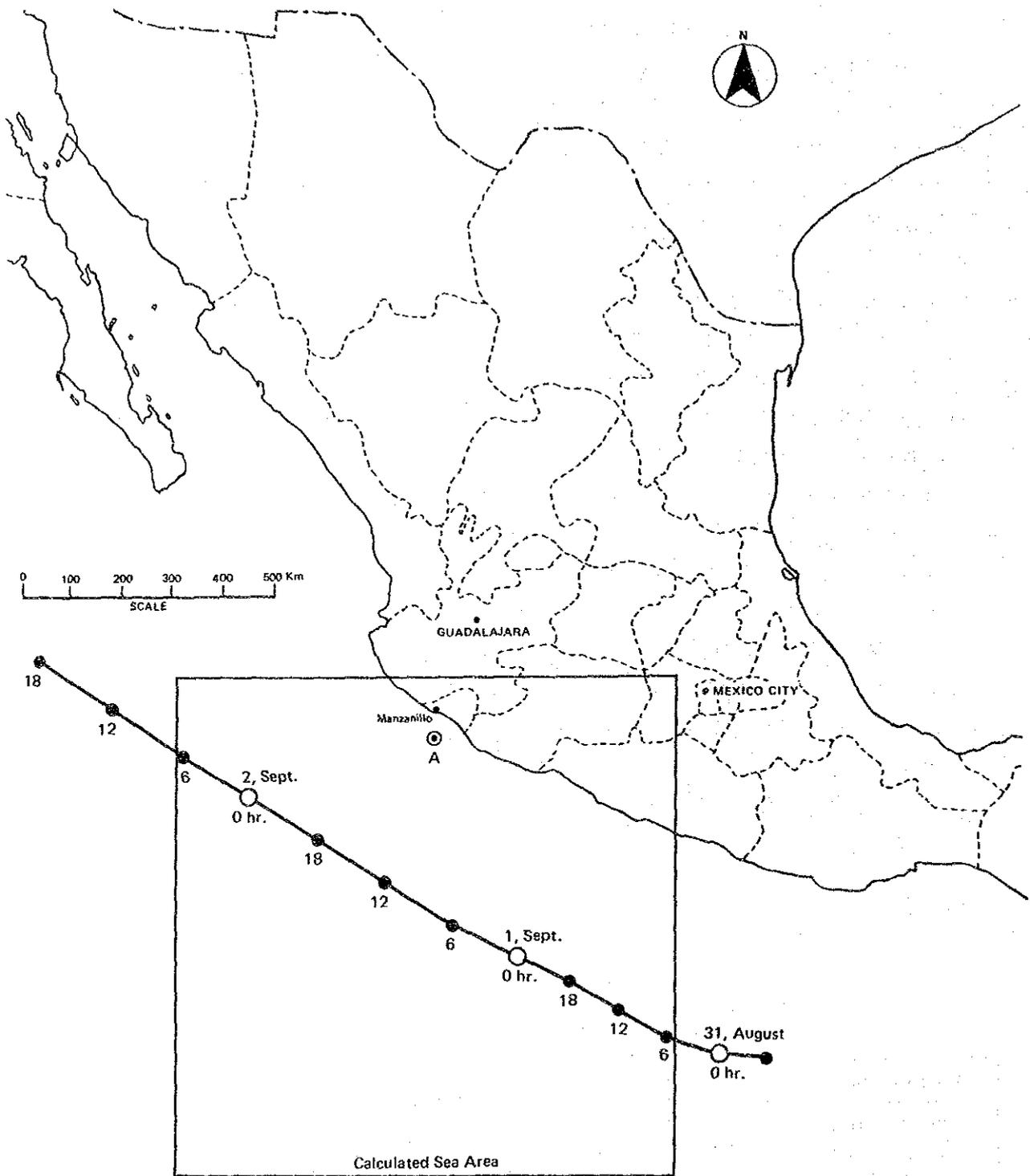
推算に用いるサイクロンモデルは、1978年9月1日～3日にかけてこの地方を襲ったハリケーン（ノルマン）である。推算のためにはサイクロンの半径、気圧降下量などのデータが必要であるが、これらの資料が得られなかったため、標準的と考えられるサイクロン半径、気圧降下量を設定する。（ノルマン）の経路と推算のための計算領域を図Ⅲ-13に示す。

図Ⅲ-14～Ⅲ-18および表Ⅲ-4に推算結果を示す。図Ⅲ-14～Ⅲ-16は9月2日の波高周期および波向きを示す。波高に関しては4:00、8:00および12:00、周期に関しては8:00、波向きに関しては4:00および8:00の推算結果を示している。

図Ⅲ-17は図Ⅲ-13の中のA地点における波高と周期の経時変化を示すものである。図から（ノルマン）によってマンサニージョの南方沖合の地点Aに発生する波浪は9月2日の8:00に最大となり、波向きはSE、有義波高 $H_{1/2} = 4.23 \text{ m}$ 、有義波周期 $T_{1/2} = 8.34 \text{ 秒}$ と求められる。また、図からハリケーンが通過して間もなく、波高が急激に減少するのがわかる。表Ⅲ-4は、各波向き毎の最大有義波の波高と周期を示すものである。この表から、サイクロンが（ノルマン）に代表されるようなコースをたどる限り、S、SW、W、NW、Nといった方向の波浪はほとんど発生しないことがわかる。又、波高が最大となるのはSE方向の波浪であることがわかる。

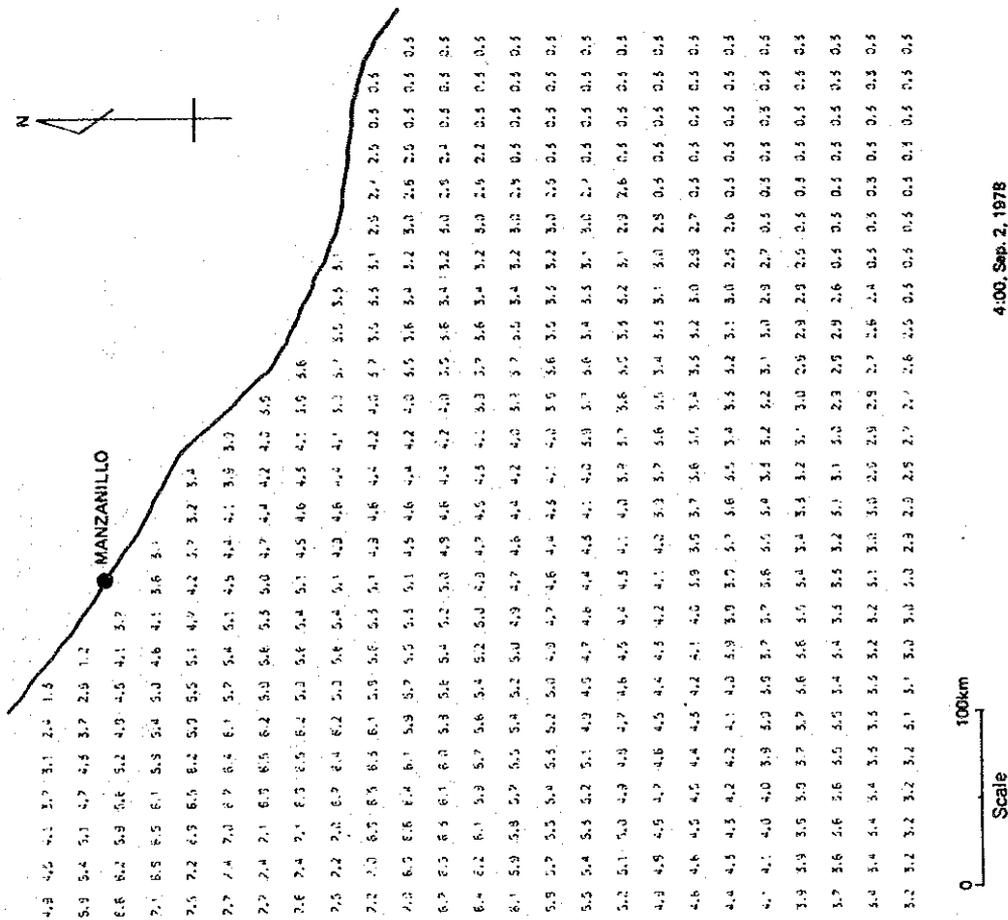
表Ⅲ-4 方向別最大有義波の諸元

Wave Direction	NE	ENE	E	ESE	SE	Total
Wave Height (m)	0.82	1.53	1.99	2.77	4.23	4.23
Wave Period (sec)	3.29	4.33	4.85	5.98	8.34	8.34

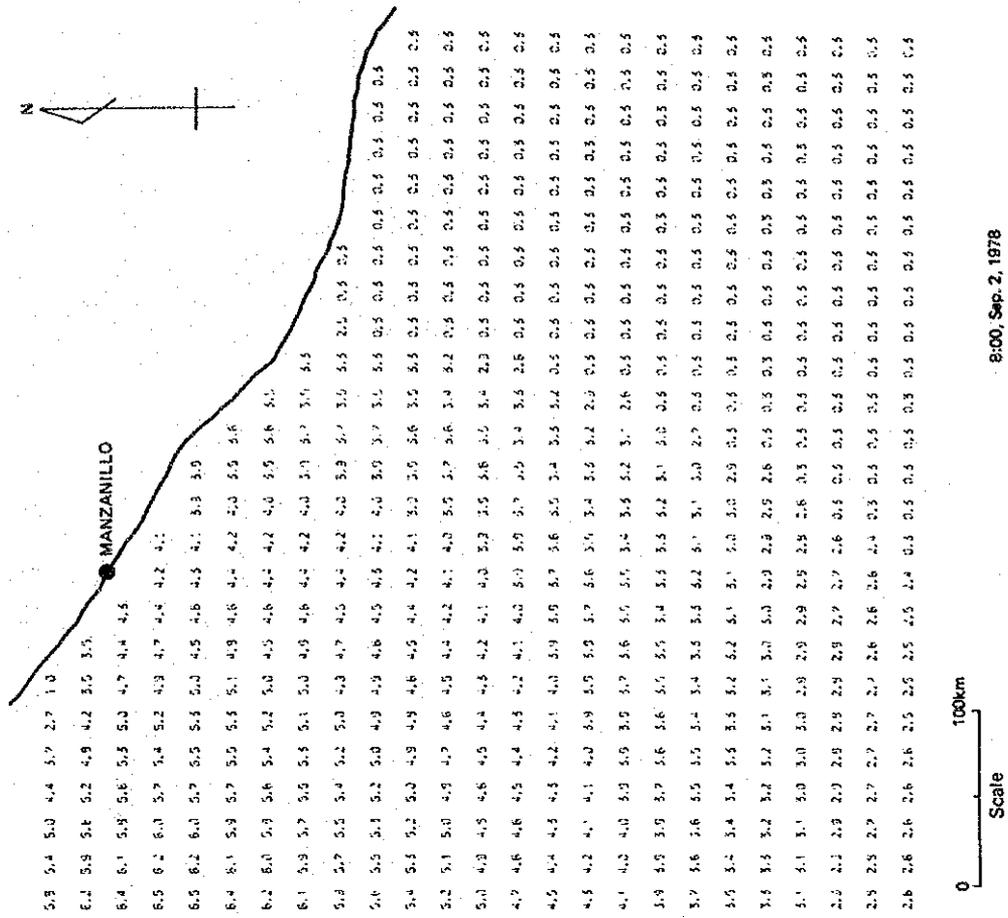


Note: Estimated waves are located at point A.
 Source: SARH, "Trayectorias Cicónicas, 1960 - 1980"

図 III - 13 ハリケーン(ノルマン)の経路と計算領域



図Ⅲ-14(a) 波高分布(ノルマン)



図Ⅲ-14(b) 波高分布(ノルマン)

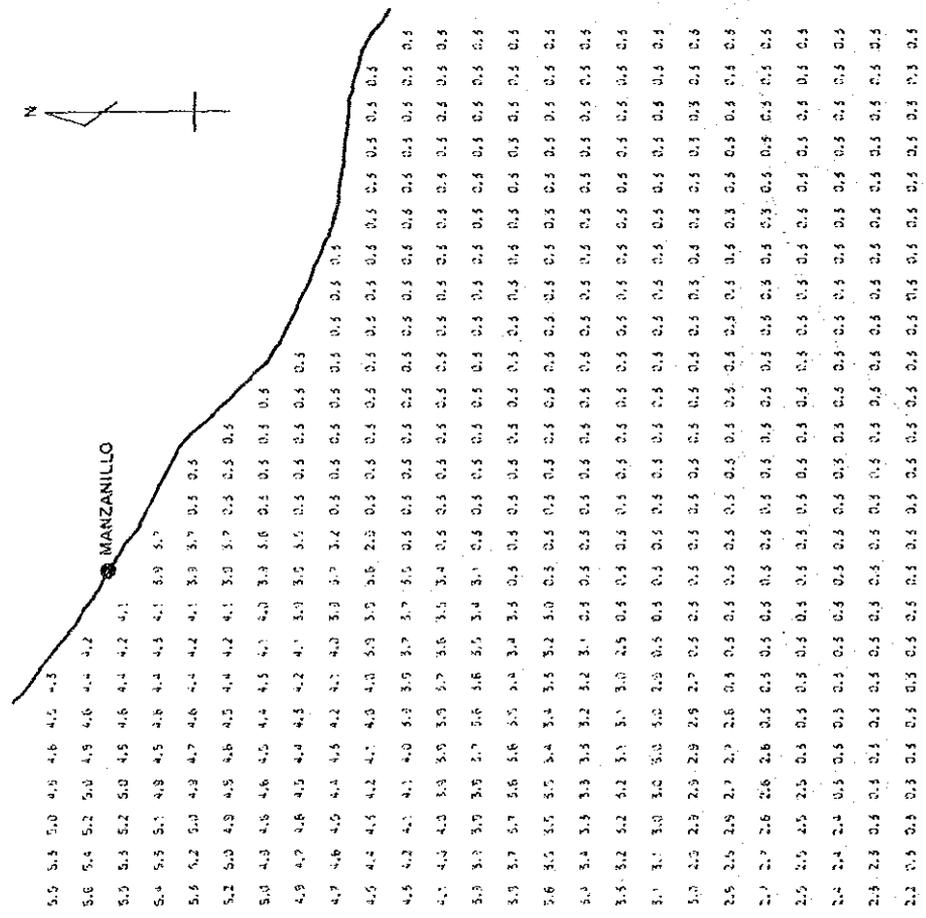


図 III - 14 (c) 波高分布 (ノルマン)

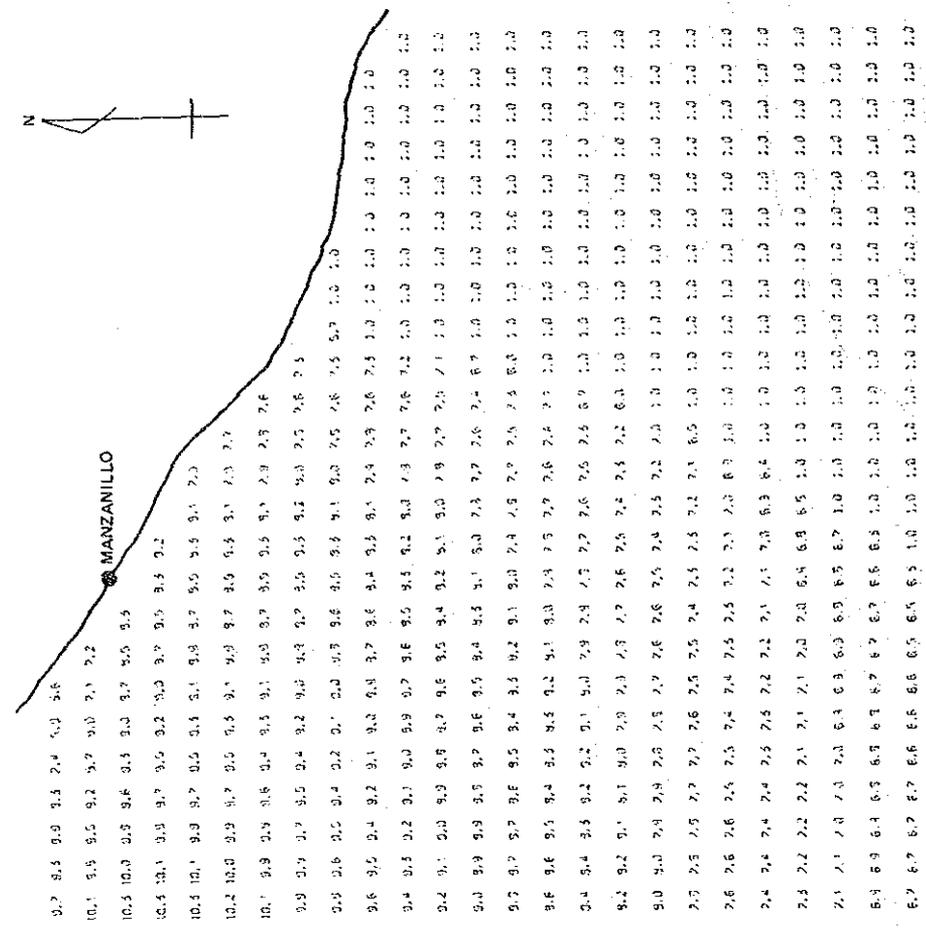


図 III - 15 周期の分布 (ノルマン)

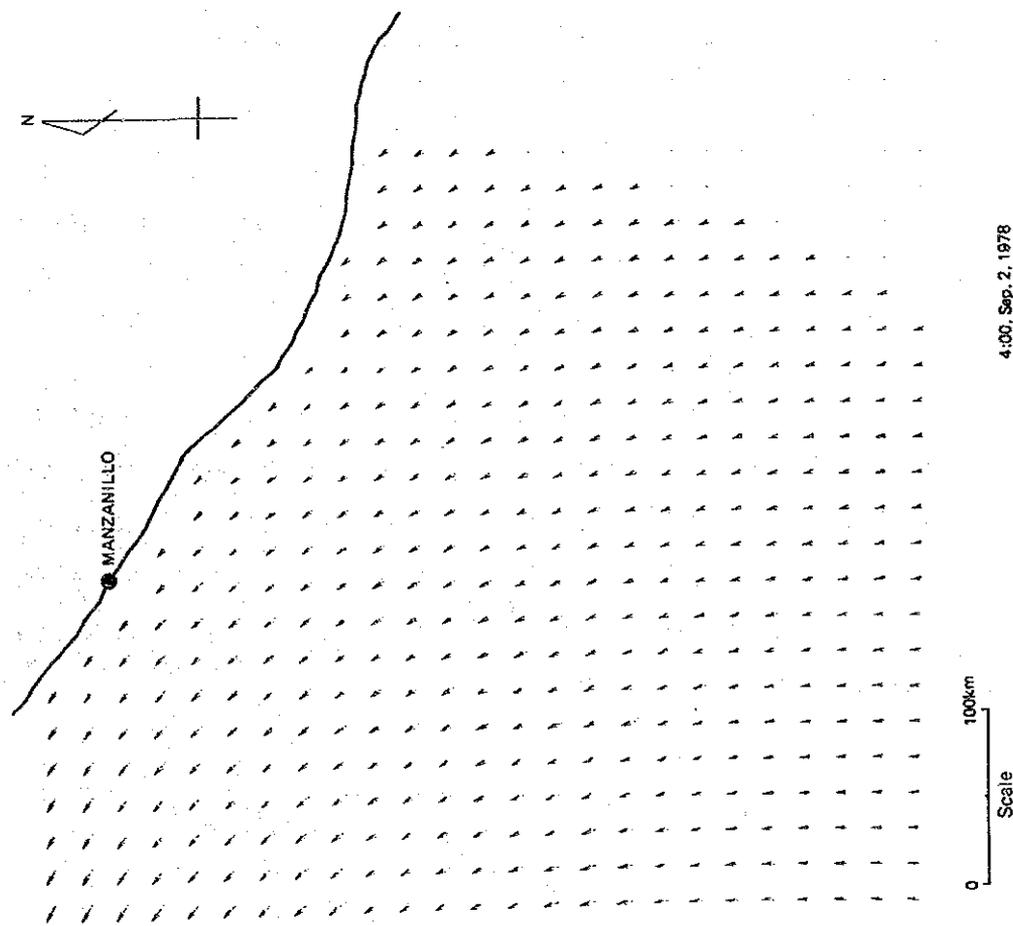


図 III - 16 (a) 波向き分布 (ノルマン)

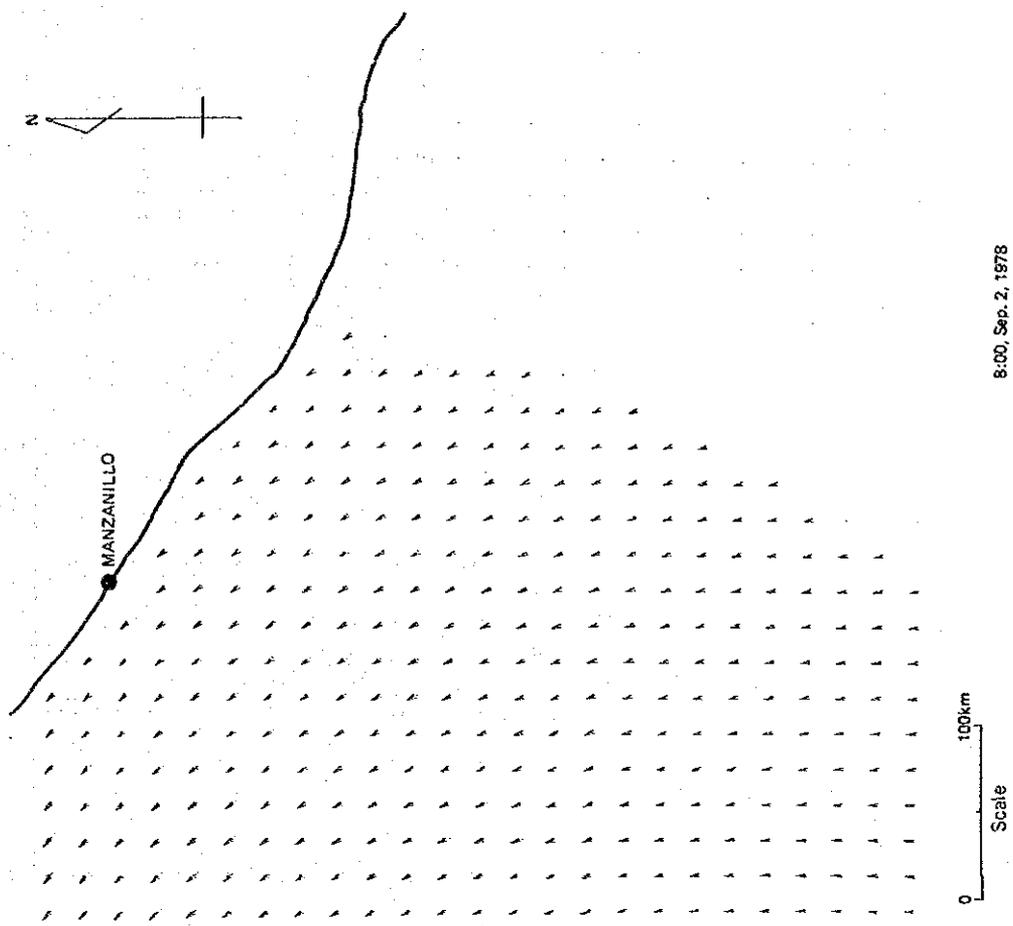
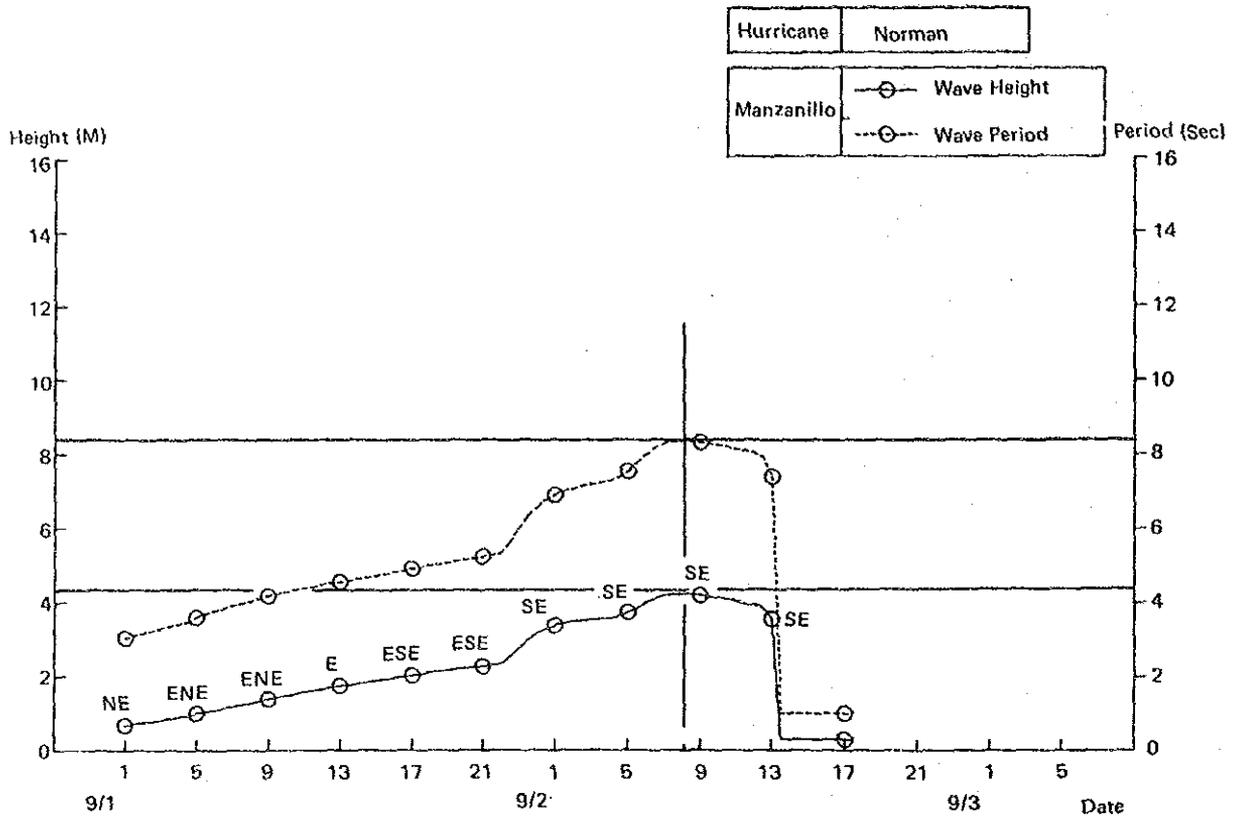


図 III - 16 (b) 波向き分布 (ノルマン)



図Ⅲ-17 波高および周期の経時変化(ノルマン, 風波)

図Ⅲ-18は前述のA地点に到達するSおよびSWのうねりの推算結果を示す。計算にはブレットシュナイダーによるうねりの推算式を用いる。図からうねりはA地点には風波よりも6時間程度経過して最大となり、その値はS方向のうねりで $H\frac{1}{2}=3.0\text{ m}$ 、 $T\frac{1}{2}=10.0\text{ 秒}$ SE方向のうねりで $H\frac{1}{2}=1.5\text{ m}$ 、 $T\frac{1}{2}=10.0\text{ 秒}$ であることがわかる。

(3) マンサニョー港に到達する波浪

マンサニョー港の等深浅図を図Ⅲ-19に示す。図から明らかなように、西及び西北西からの風波は半島や岬にさえぎられることなく、マンサニョー港の外港防波堤に直接到達する。西向きの波浪に比較すると西北西の波浪がマンサニョー港に対しては厳しい条件となることから、西北西の波向を選定すると、波高 $1.75\sim 2.75\text{ m}$ の範囲のこの方向の波浪は図Ⅲ-12(a)でわかるように、年に数回程度の発生頻度を有する。また、表Ⅲ-3から、この波はほぼ $6\sim 10\text{ 秒}$ の周期を有すると考えられる。

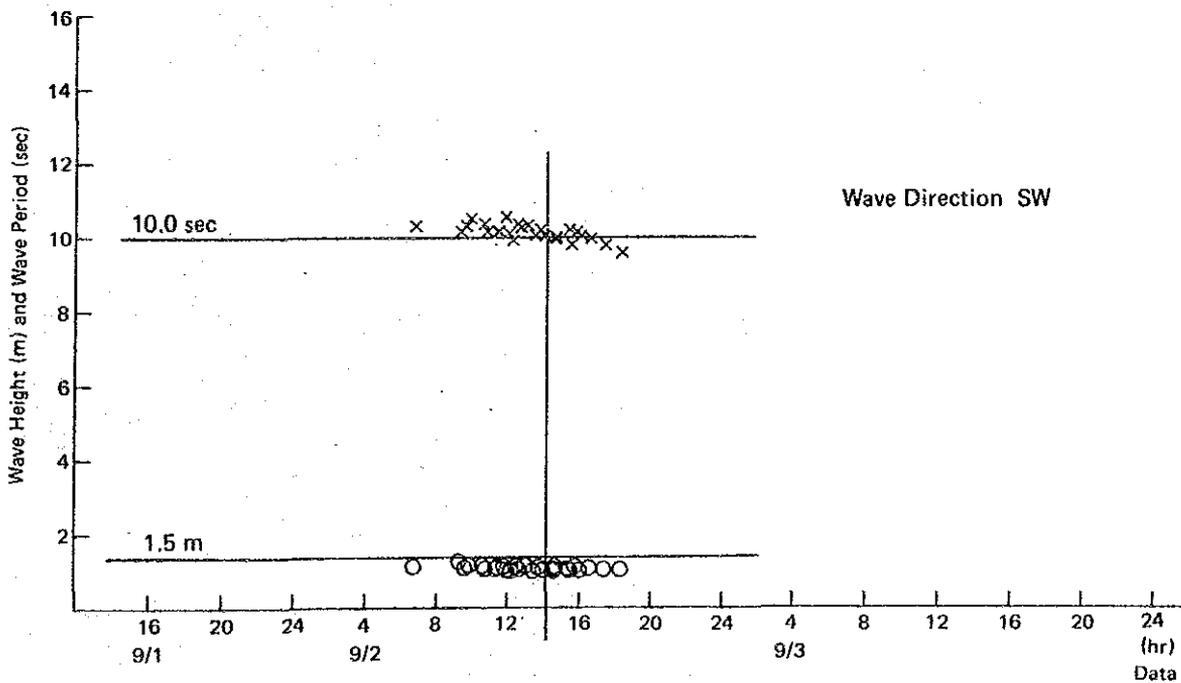
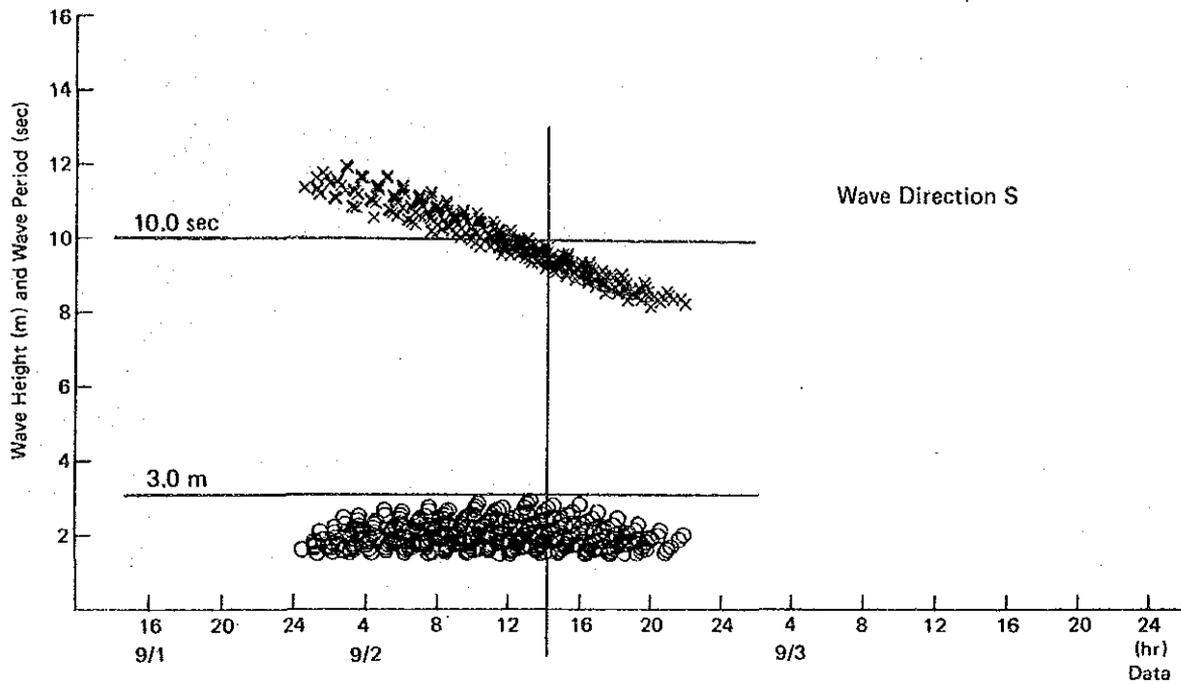
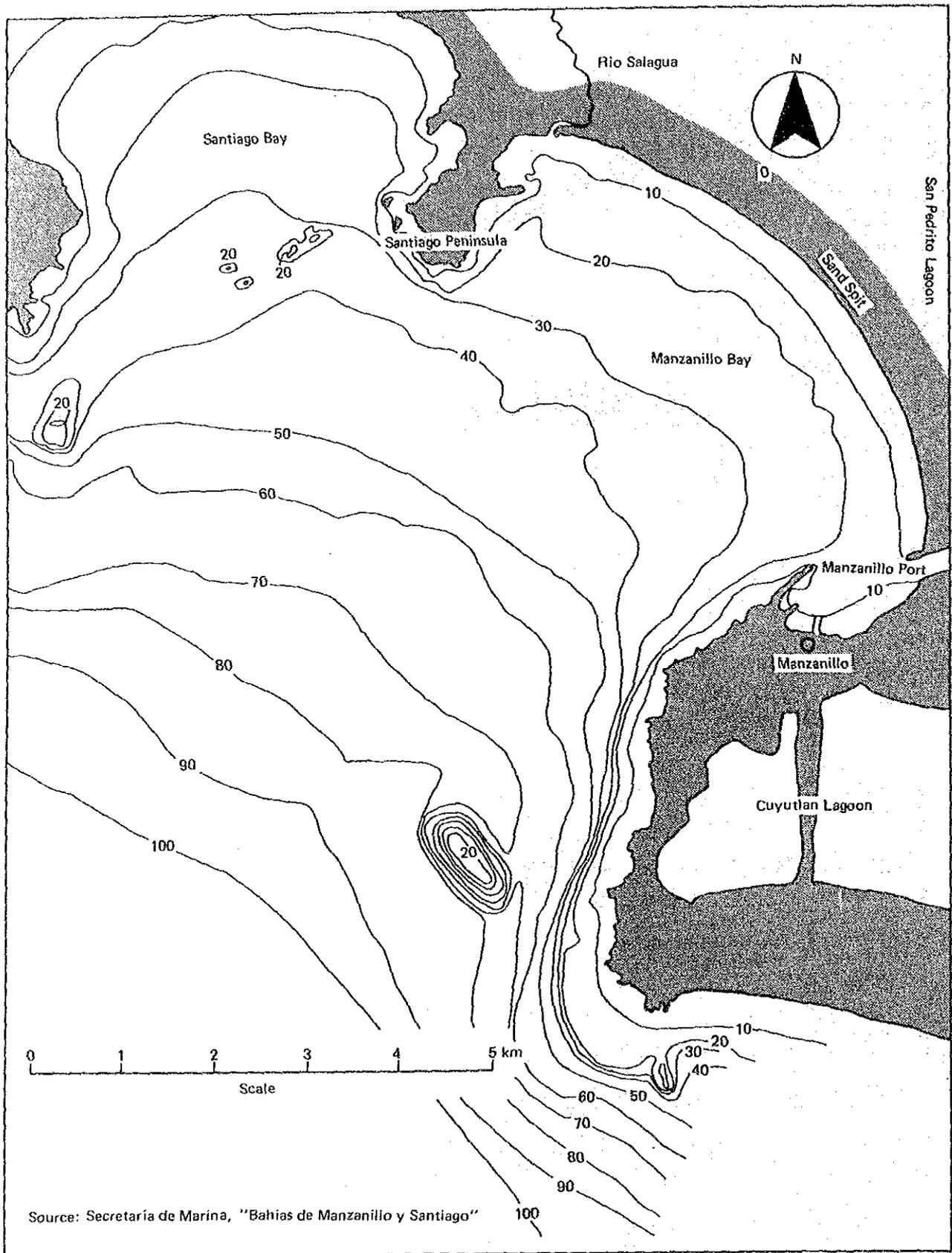


図 III - 18 波高と周期の経時変化 (ノルマン, うねり)



図Ⅲ-19 マンサニージョ湾の水深

サイクロンによって生ずる南西方向からの風波は相当大きい。これらの波は岬や陸地によってさえぎられるため、マンサニージョ港の波浪を推算する場合、西北西からの風波とサイクロンによって生じる南および南西からのうねりを考慮すれば良いことになる。

波の浅海変形計算はコンピューターを用いて行なう。計算の方法はエネルギー平衡方程式を適切な境界条件の下で数値的に解くものであり、風波とうねりの条件は以下のとおりである。

- ① 風波 風向 WNW, $T_{1/3} = 10$ 秒
- ② うねり 風向 S, $T_{1/3} = 10$ 秒
- 風向 SW, $T_{1/3} = 10$ 秒

不規則波は一般に、ある種の周波数と風向のスペクトルバンドを有する。計算は周波数スペクトルに関してはブレッドシュナイダー・光易型スペクトル、方向スペクトルに関しては光易型方向分布関数を用いて行なう。

計算の結果を図III-20～図III-23に示す。図III-20は波向WNWの風波について格子点上における浅海波の波高を沖波との波高比(%)で示すものである。図III-21はそれぞれの格子点における波向きを示す。図III-22および図III-23は風向SおよびSWからの風波について同様の結果を示している。

これらの図および沖波の条件をもとに、マンサニージョ港の波浪を求めると表III-5のようになる。

表III-5 マンサニージョ港における波浪推算結果

Location	Wind Waves from WNW		Swell from S		Swell from SW	
	Direction	Height (cm)	Direction	Height (cm)	Direction	Height (cm)
A Top of the Breakwater	N60°W	176	S71°W	48	S73°W	63
B Top of the Old Wharf in the Outer Port	—	138	—	15	—	18
C Beach in the Outer Port	—	146	—	12	—	20
D Entrance of the Inner Port	S85°W	143	S86°W	39	N87°W	63

Notes: 1) The offshore wave conditions:

- Wind Waves from WNW $H_o/1/3 = 2.75\text{m}$, $T_{1/3} = 10.0\text{ sec.}$
- Swell from S $H_o/1/3 = 3.0\text{ m}$, $T_{1/3} = 10.0\text{ sec.}$
- Swell from SW $H_o/1/3 = 1.5\text{ m}$, $T_{1/3} = 10.0\text{ sec.}$

2) Locations A to D are shown in Fig. III-20 ~ III-23.

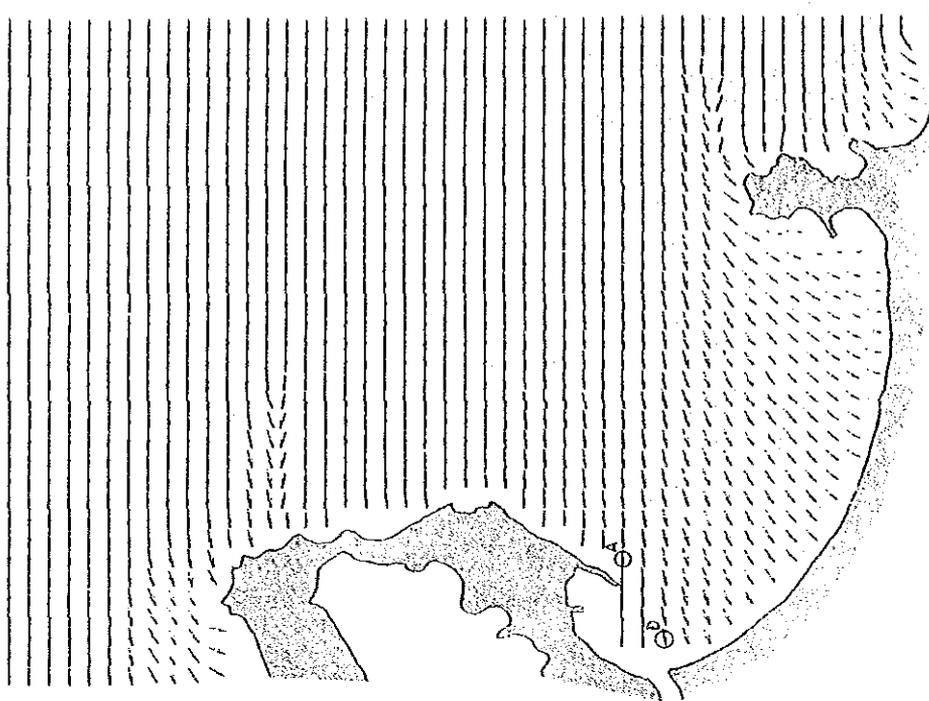


图 III-21 波向分布

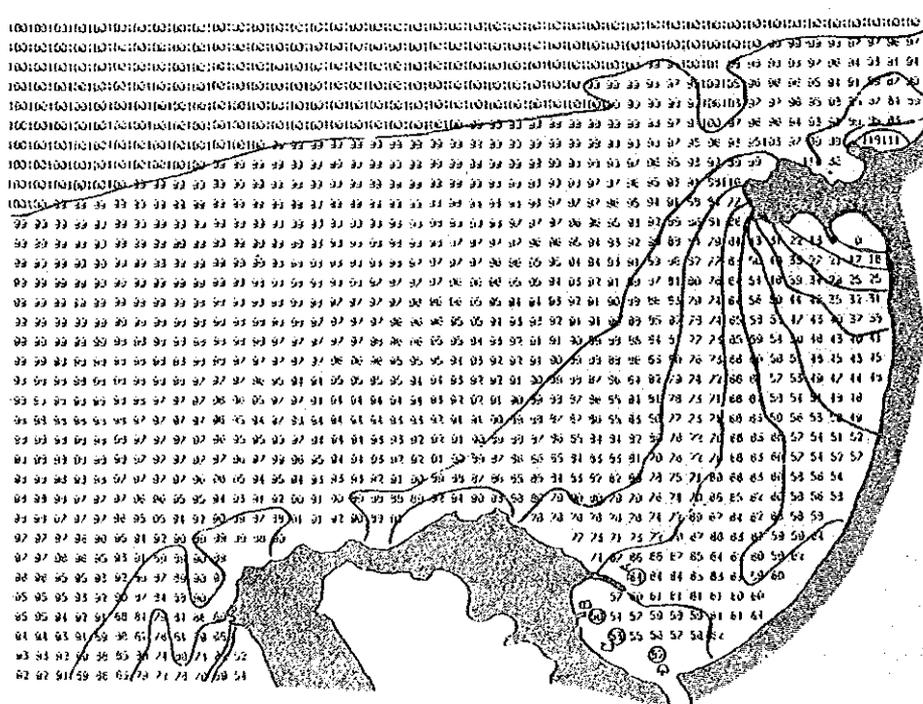


图 III-20 波高比分布

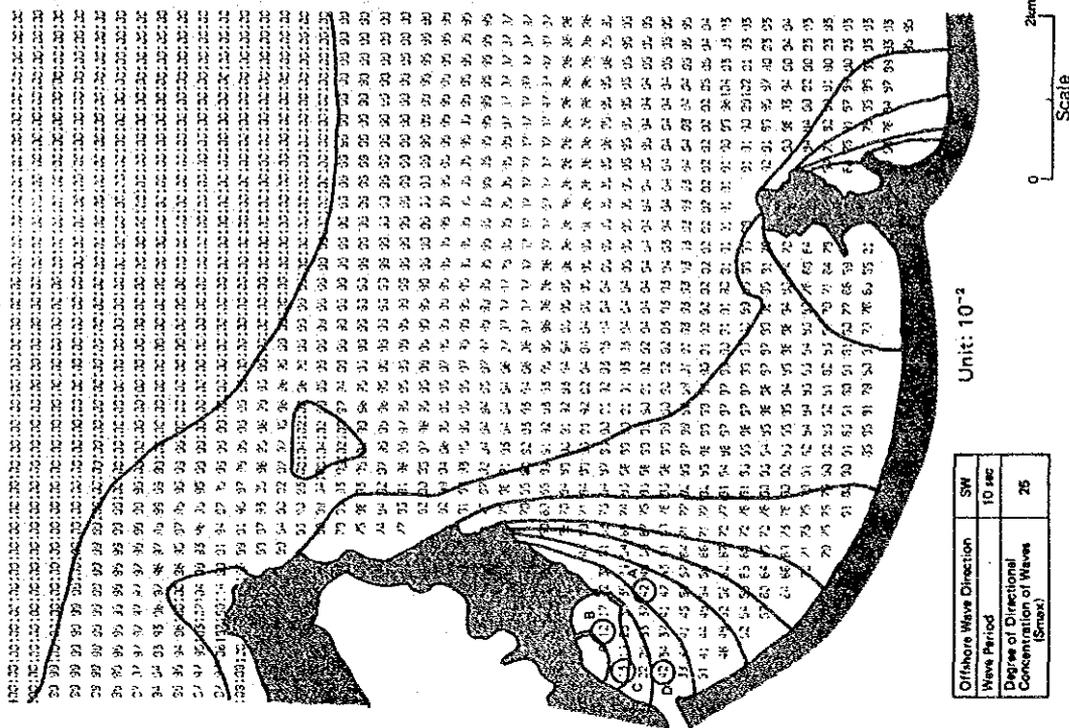
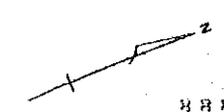


图 III-22 (a) 波高比分布

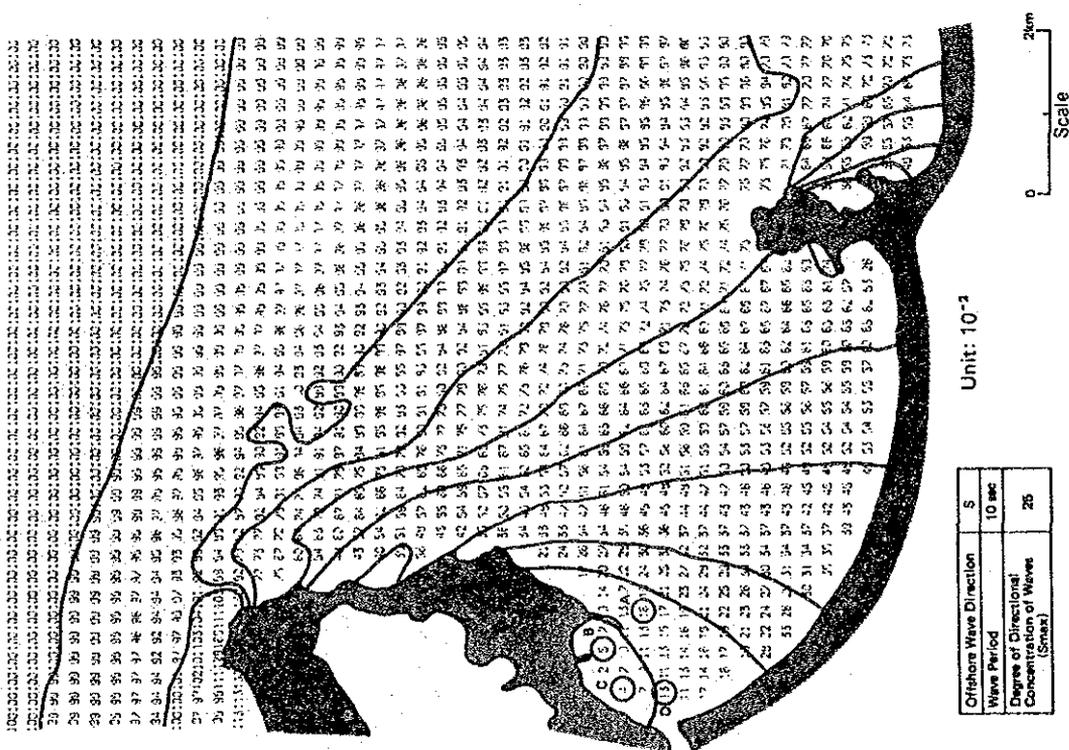


图 III-22 (b) 波高比分布

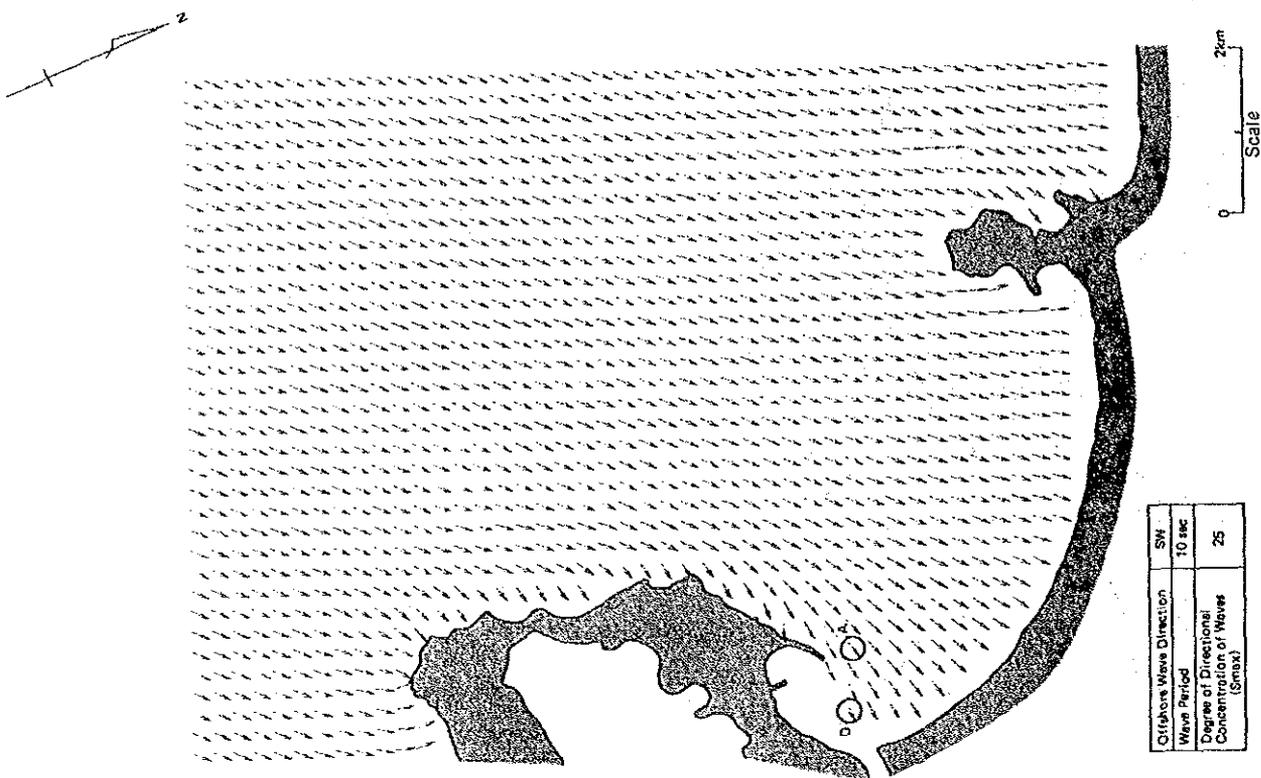


图 III-23 (a) 波 向 分 布

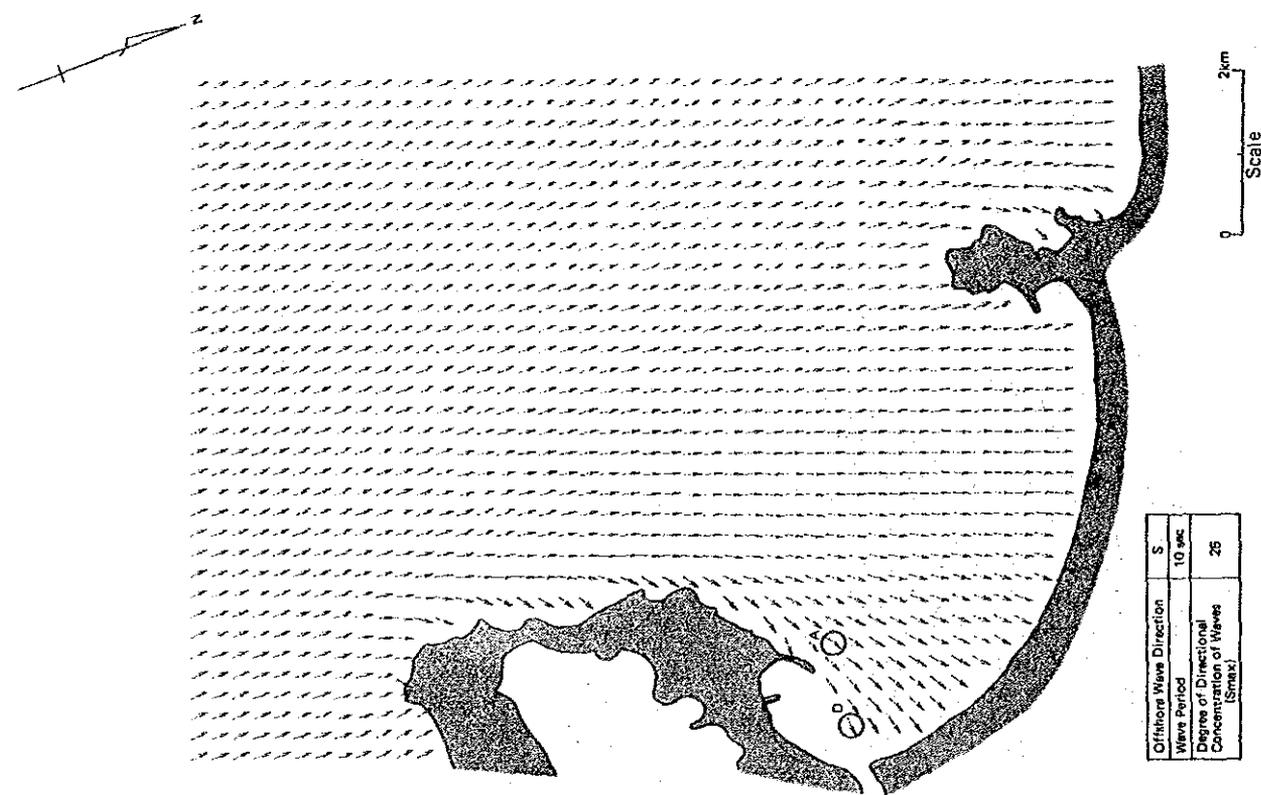
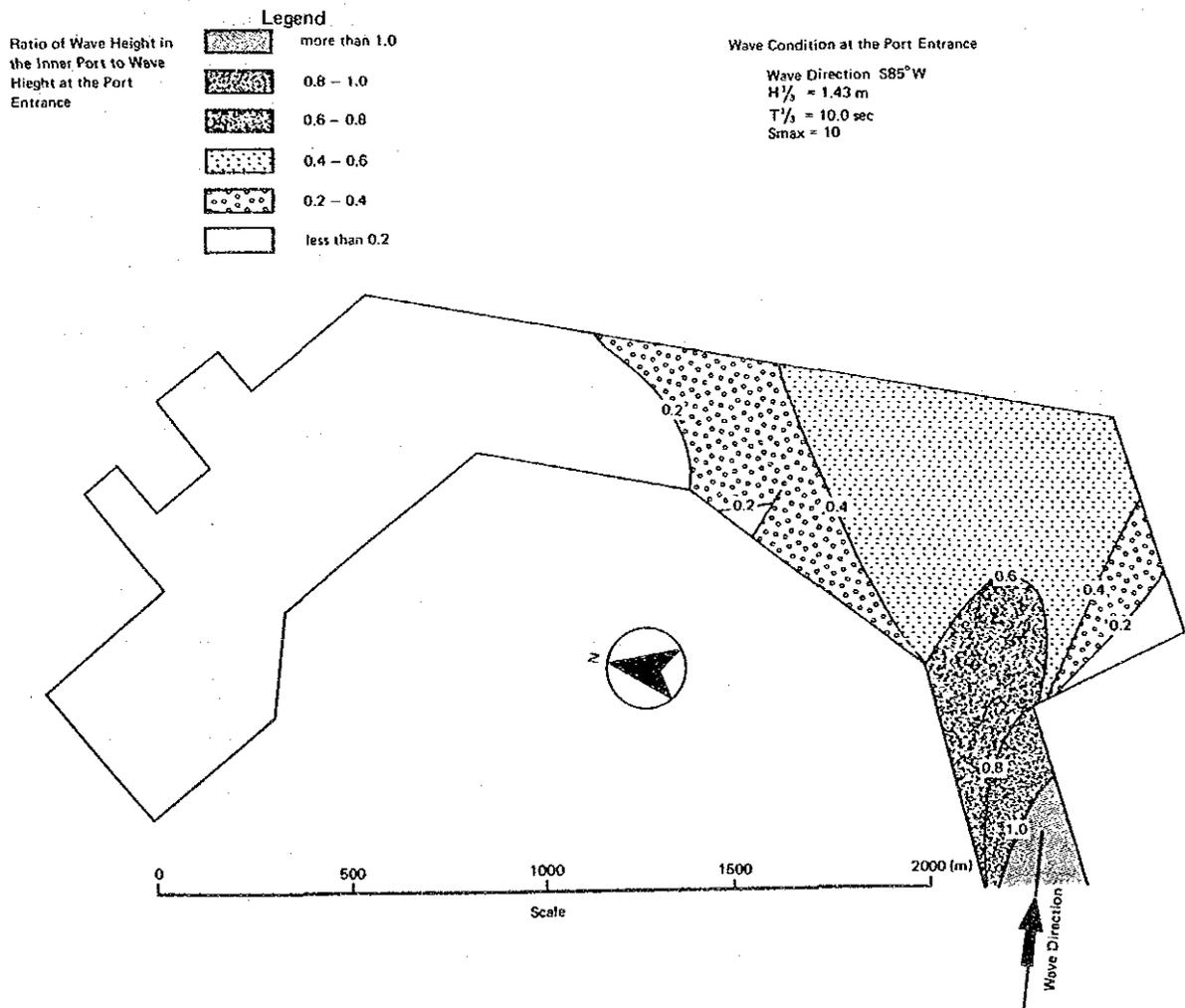


图 III-23 (b) 波 向 分 布

(4) マンサニョ港内港の静穏度の検討

表Ⅲ-5から内港港口部における波浪条件が最も厳しくなるのは、波向 $S 85^{\circ} W$ 、有義波高 $H_{1/3} = 1.43 \text{ m}$ 、 $S_{\text{max}} = 10$ の波浪であることがわかる。この条件を用い、内港の岸壁法線をマスタープランにおける岸壁配置計画として電子計算機により内港内の波高分布を求める。計算の結果を図Ⅲ-24に示す。

図から内港の静穏性は保たれることが確認される。



図Ⅲ-24 内港の静穏度解析結果

1-4-4 高潮偏差

ハリケーン(ノルマン)によって生じるマンサニョ港における高潮偏差について概略の検討を行う。

高潮偏差は主に、気圧降下による吸い上げと、風の吹き寄せによる表面流の発生によって生じる。全水位上昇量(ζ)を気圧降下による水位上昇量(ζ_s)と風の吹き寄せによる水位上昇量(ζ_w)に分けて考えると、

$$\zeta = \zeta_s + \zeta_w$$

となる。 ζ_s は静力学的に次式により求めることができる。

$$\zeta_s (\text{cm}) = 0.991 \Delta P (\text{mb})$$

ハリケーン(ノルマン)における気圧降下量は $\Delta P = 16 \text{ mb}$ と想定されることから、

$$\zeta_s = 0.991 \times 16 = 15.9 (\text{cm})$$

となる。一方 ζ_w については風向方向に断面モデルを設定して、計算機を用いて求める。計算にあたっては、ハリケーン(ノルマン)の記録と前項の波浪推算結果をもとに以下の条件を設定する。

サイクロンの進行速度 $V = 30 \text{ Km/時}$

サイクロンの半径 $r_0 = \frac{1}{a} = 100 \text{ Km}$

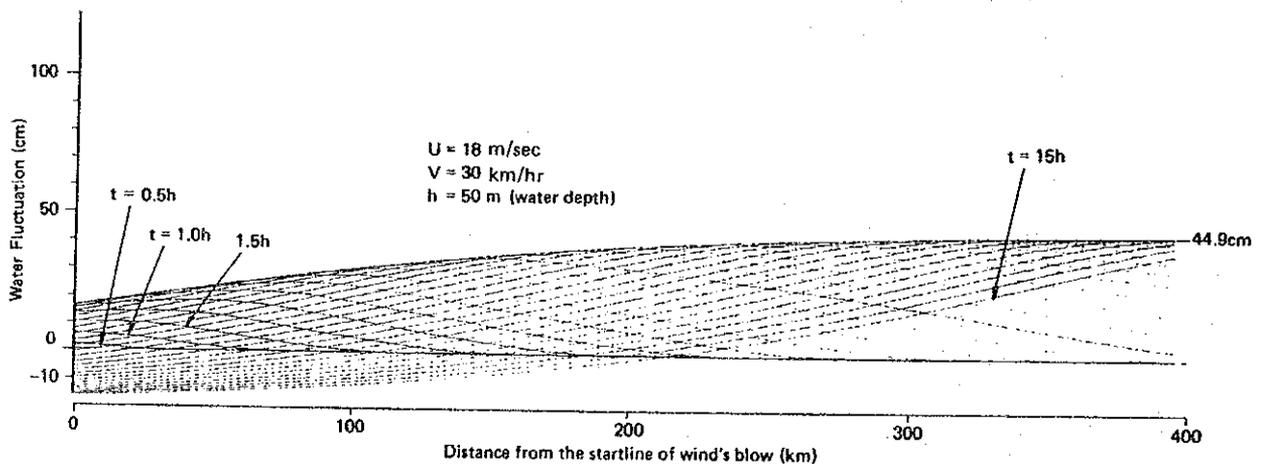
対象地点(マンサニージョ)における風速 $U = 18 \text{ m/秒}$

計算の結果を図Ⅲ-25に示す。図は各時刻毎の水面形を示すものであるが、図から吹き寄せによる水位上昇量を示す曲線の包絡線はほぼ一定の値 44.9 cm に漸近するのがわかる。安全を見てこの値を風の吹き寄せによる水位上昇量と考えると、全水位上昇量(ζ)は

$$\zeta = \zeta_s + \zeta_w = 15.9 + 44.9 = 60.8 (\text{cm})$$

となる。

サイクロンによる高潮偏差について上記の値を値たが、この値はサイクロンの進行速度、半径、対象地点における風速、気圧降下量など、実測資料が必ずしも十分でなかったため、ほぼ標準的と考えられる値を想定して求めた結果であり、ハリケーン(ノルマン)来襲時のマンサニージョ港における潮位偏差とは異なっているかも知れない。しかし、これを一つのモデルと考えると、今後、この計算で得られたような高潮偏差が生じる可能性があると考えて良いであろう。



図Ⅲ-25 風の吹き寄せによる水位上昇量

1-4-5 沿岸漂砂

マンサニョ湾の形状は図Ⅲ-19(前掲)に示すように、湾口を南西に開き、湾奥部には内港(サンペドリトラグーン)を囲むように発達した砂しが伸びている。マンサニョ湾の海底勾配は、水深40m位までは約1/60と比較的急な勾配であるが、それ以深は勾配が緩やかである。湾の両側が半島により遮へいされているため、砂しを形成する砂浜は西および南西からの波浪の影響のみを受ける。また、この砂浜の北端にサラグア川という名の小河川があり、これが漂砂の供給源の一つとなっている。

図Ⅲ-26に波向きWとSWの場合の屈折図を示す。この図から、内港港口部へ向かう沿岸漂砂量は、波向きSWの場合少ないものと考えられる。一方、波向きWの場合、沿岸漂砂は港口部へと向かうことが考えられるが、この方向の波浪は、前述のように比較的小さく、またサイクロンの際もこの方向の波浪はほとんど発生しないことからやはり沿岸漂砂量はそれ程多くないものと考えられる。したがって沿岸漂砂による航路や港口埋没の問題は生じないものと考えられる。1973年に日本の研究チームの実施した他の研究においても同様の結論が得られている。また、1973年以降、内港港口部の航路水深維持のための浚渫が必要とされなかったという事実も、この結論の妥当性を示すものと考えられる。

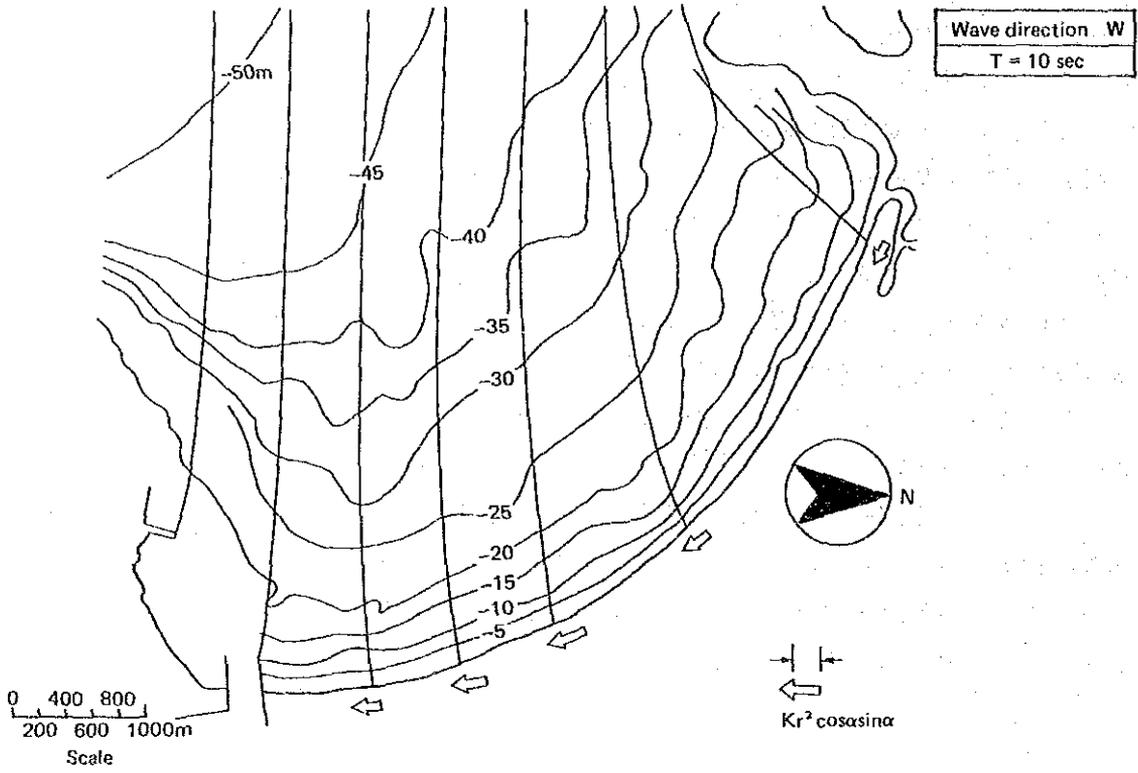


图 III - 26 (a) 屈折图 (波高 W)

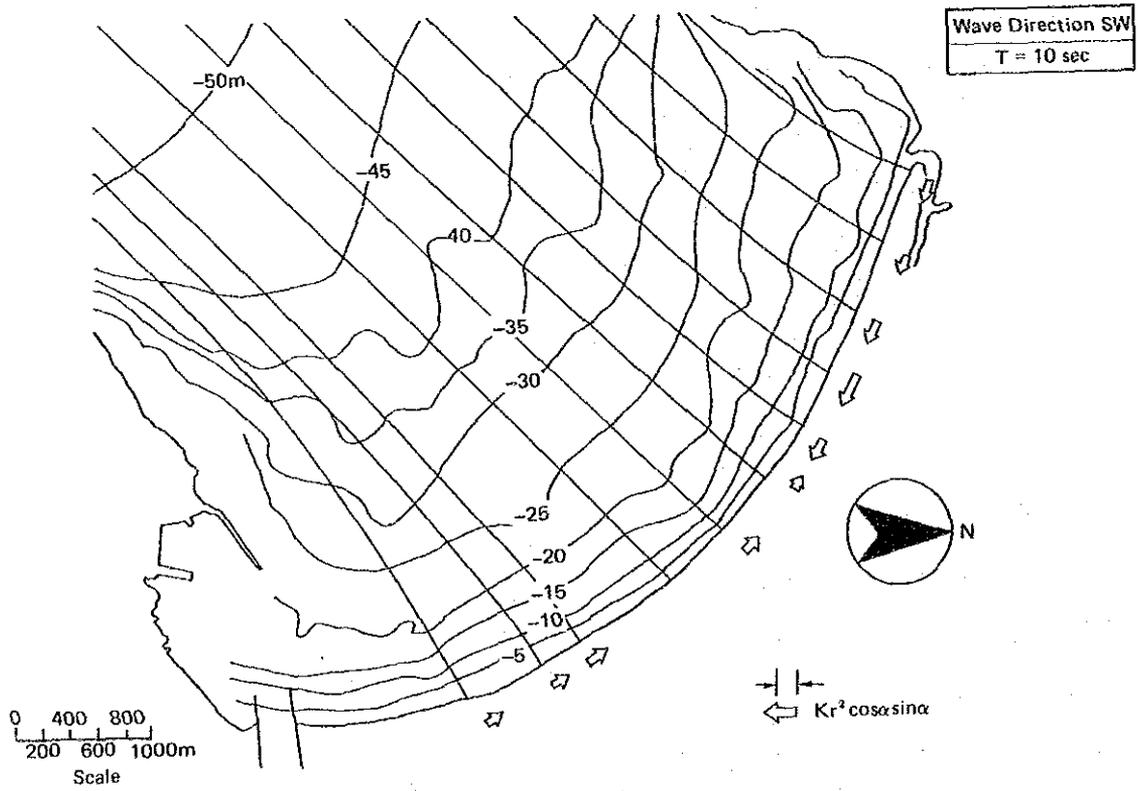


图 III - 26 (b) 屈折图 (波向 SW)

Note: \leftarrow shows the direction of sand transport.

Source: OTCA, "Study of Port Construction Planning, The United Mexican States", January, 1973

1-4-6 津波

これまでにマンサニージョに襲った主な津波を表Ⅲ-6に示す。この表から、過去30年の間に波高1.0mを越える津波が2度にわたって襲っているのがわかる。図Ⅲ-27はマンサニージョ検潮所における津波の記録である。この図から、1964年3月のアラスカ地震津波の最大振幅は約1.1m、周期は30～40分、1973年1月のコリマ地震津波の最大振幅は約1.2m、周期は約50分であることがわかる。

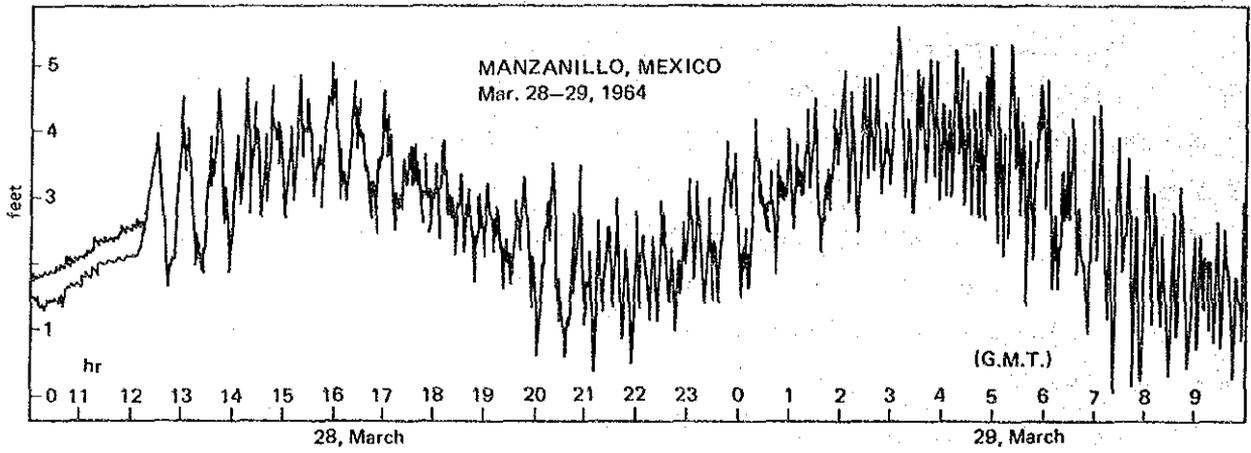
図Ⅲ-28は、メキシコ西岸におけるこれまでの津波の記録をもとに、津波発生の確率を予測したものである。同一の地震による津波であっても、海岸付近の地形によって津波の高さは著しく変化するので一概には言えないが、図から、50年に1度は波高2m程度の津波が襲う可能性があることがわかる。

津波の襲来に対して最も優先させるべき対応策は、津波を予測し、全ての人々にこれを知らせ、迅速く人々を安全な場所に避難させることであり、このことはこれまでの数多くの経験から引き出された教訓である。港湾開発計画、都市開発計画の策定にあたっては、この点に十分配慮する必要がある。

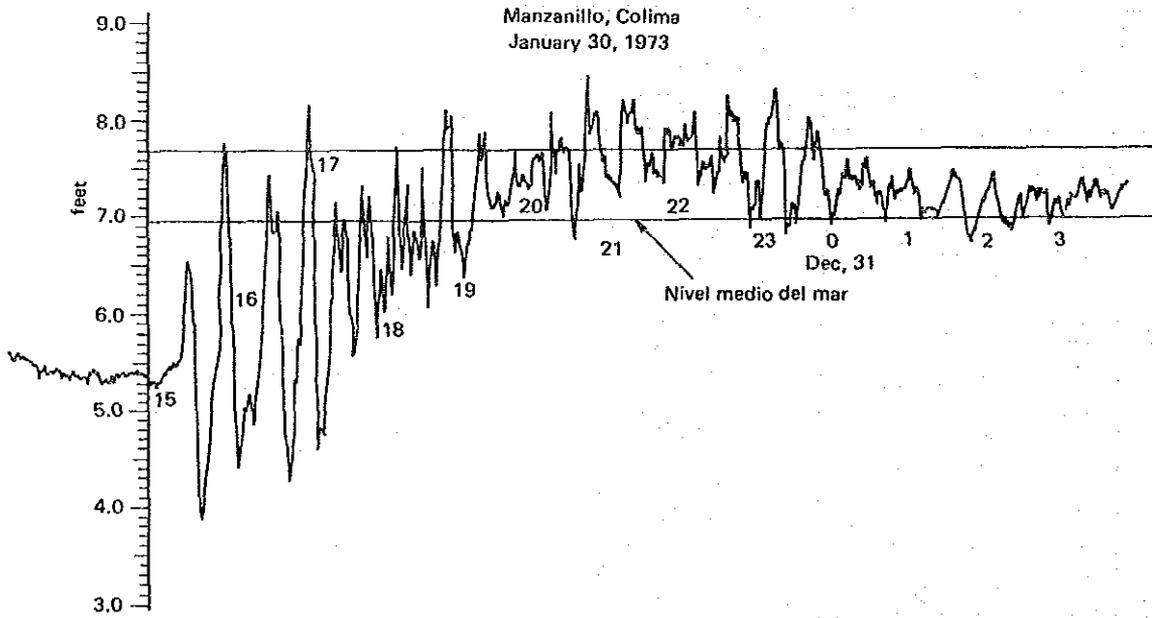
表Ⅲ-6 マンサニージョ港に襲った主な津波

Year	Month	Date	Magnitude of Earthquake	Location of Epicenter	Brief Description
1932	June	3	7.8	19.5°N, 104.25°W	
1932	June	18	7.8	18.767°N, 103.5°W	Tsunami occurred at Manzanillo and other places.
1932	June	22	7.0	18.9°N, 104.5°W	Tsunami attacked Cuyutlan. Tsunami was observed at Manzanillo, Tecoman and other places.
1957	March	9	7.8	51°N, 176.5°W	Tsunami was caused by an earthquake in Andeanof. Hawaii had damage.
1960	May	22	8.3	38°S, 73.5°W	Tsunami was caused by an earthquake in Chile. Hawaii and Japan had much damage.
1964	March	28	8.4	61.04°N, 147.3°W	Tsunami was caused by an earthquake in Alaska. Many ports and islands around the Pacific coast had much damage. The amplitude of the tsunami was 3.9 feet.
1973	January	30	7.0	18°N, 103.3°W	Earthquake originated in Colima State. The maximum amplitude of the tsunami was 4 feet. Fortunately, serious damage did not occur because the water level was low at that time.

Source: Jesus Figueroa A., "Sismicidad en Colima Macrosismo del 30 de Enero de 1973", April, 1974, UNAM

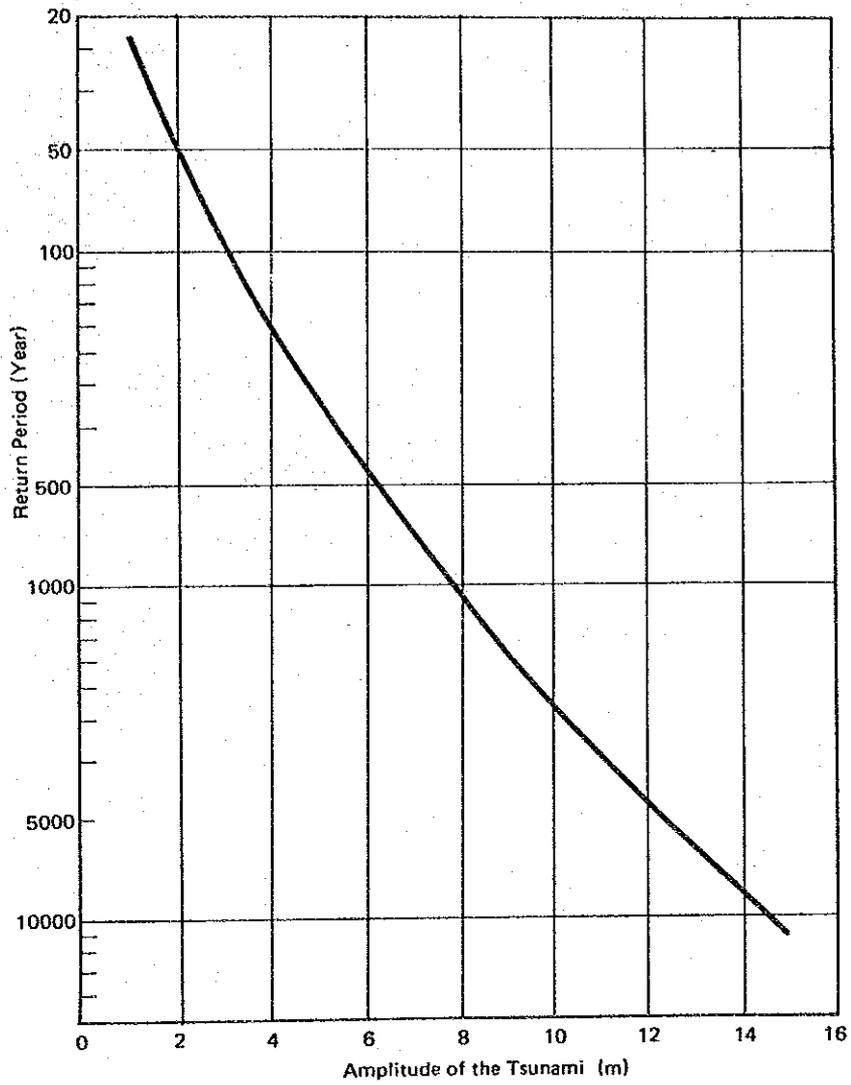


Note: G.M.T. means Greenwich Mean Time
 Source: M.C. Salvador Ferreras S., "Tsunamis en la Costa Occidental de Mexico".



Source: Jesus Figueroa A., "Sismicidad en Colima Macrosismo del 30 de Enero de 1973"

図 III-27 津波の波形記録



Note: Amplitude means the distance from top to bottom of the wave
 Source: Augusto G. Villarreal, Octavio A. Rascon, "Estudio Estadístico de los Tsunamis Observados en la Costa Mexicana del Pacífico", January, 1974, UNAM

図 III-28 津波の再現確率予測

1-5 土質条件

本節では、マンサニージョ港内港部の土質条件をメキシコ国が実施した土質試験結果を用いて、工学的観点から検討を加える。一方、マンサニージョ港外港の土質条件の検討は、ここでは対象としない。

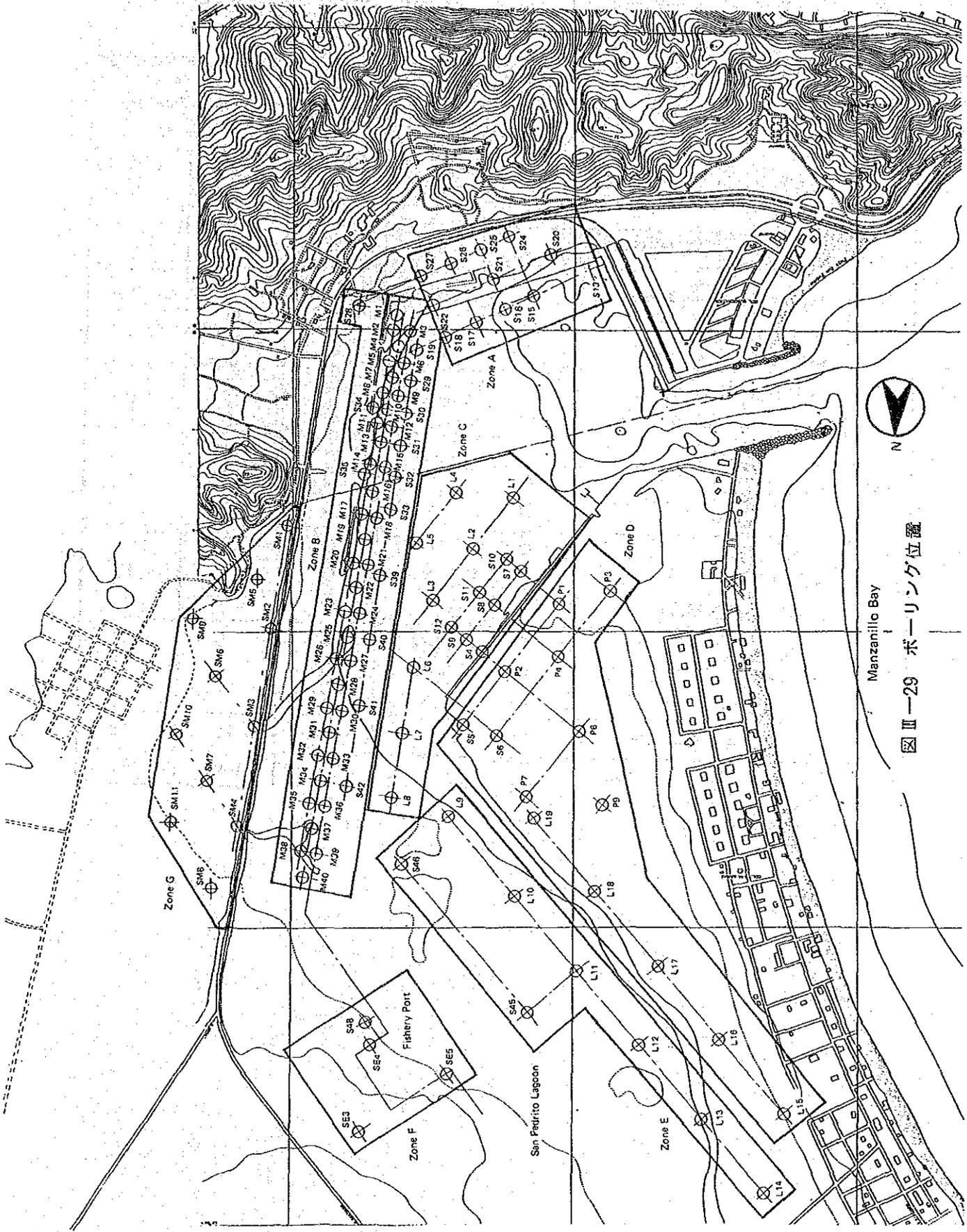
1-5-1 ボーリング位置と調査項目

マンサニージョ港内港部に関して入手した土質調査の位置を図Ⅲ-27に、AからGの7つのゾーンに分類し示す。ゾーンAからFはサンペドリトラグーン、Gはタペイクストレスラグーンである。

サンペドリトラグーン内のゾーンAは近年施工された600 m岸壁付近、Bは現在建設中の600 m岸壁とその延長線上を、CとEは航行部、Dは海軍基地とその周囲を、Fは漁港部を示す。

又、今調査で入手した土質調査の総数は138点で、ゾーン区分の可能な133点をゾーン毎のボーリング毎、柱状図及び標準貫入試験結果の有無、位置判明の有無と数量をまとめ表Ⅲ-7に示す。

土質調査の中で、工学的に使用可能（柱状図、標準貫入試験と位置が判明している）な結果は76点である。又、10点（S-19, S-29~33, S39~42）では自然含水比、液性及び塑性限界などの土質試験結果も含まれている。



Manzanillo Bay

図 III-29 ボーリング位置

表Ⅲ-7 ボーリング結果リスト

Zone	Boring No.	Existence of Data			Number of Boring	
		Soil Profile	*1 S.P.T.	Location		
A	S-13, 15, 17, 20, 21, 22, 24, 26	○	○	○	8	12
	S-16, 18, 25, 27	○	X	○	4	
B	S-19, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 39, 40, 41	○	○	○	10	62
	S-23, 30, 36, 37, 38, 42, 47	○	X	○	7	
	M-1 ~ 40	○	○	○	40	
	A, B, C, D, E	○	○	X	5	
C	S-4, 7, 8, 9, 10, 11, 12	○	○	○	7	15
	L-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	○	X	○	8	
D	S-5, 6	○	○	○	2	14
	P-1, 2, 3, 4, 6, 7, 9	○	○	○	7	
	L-15, 16, 17, 18, 19	○	X	○	5	
E	S-45, 46	○	○	○	2	10
	S-43, 44	○	X	○	2	
	L-9, 10, 11, 12, 13, 14	○	X	○	6	
F	S-48	○	Δ*2	○	1	9
	SE-3, 4, 5	○	Δ*2	○	3	
	SE-1, 2, 6, 8, 16	○	X	X	5	
G	SM-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	○	X	○	11	11
					Total	133

Note: ○ Yes X No. Δ Partial

*1: The Standard Penetration Test.

*2: Lack of Data Table

1-5-2 土質分布状況

マンサニョ港内港部の土質分布状況を、図Ⅲ-30に示す①～⑨断面の土質分布図を作成し、検討する。その代表例として①断面の土質分布図を図Ⅲ-31に示すが、内港部の土質分布は付属資料1に詳述する。

これらの土質分布図作成の基礎となる土質試験結果は、SE-及びSM-シリーズを除き、その調査時期により大きく2つに分類することができる。

一つはS-, P-, L-で図Ⅲ-30に表示されている合計69点の土質調査結果で、調査は1972年に実施されている。一方、M-及びA～Eで表示されている合計45点は1983年に実施された調査結果である。実施時期に11年の差のある両者の調査結果には、若干の相違が見られる。

以下、内港部の土質分布状況の概要について述べるが、詳細は、付属資料1を参照されたい。

(1) 土質分布構成

これらの内陸部(サンペドリト及びタペイクストレスラグーン)の土質分布の構成は、上層より次の4種類の層に大別することができる。

① 軟弱有機質土又は粘土層

この土質は表層として、サンペドリト及びタペイクストレスの両ラグーンのほぼ全域に分布している。サンペドリトラグーンより得られた、この層の特性を表Ⅲ-8に示す。

性質は非常に軟弱で、一軸圧縮も 1 t/m^2 以下を示す。

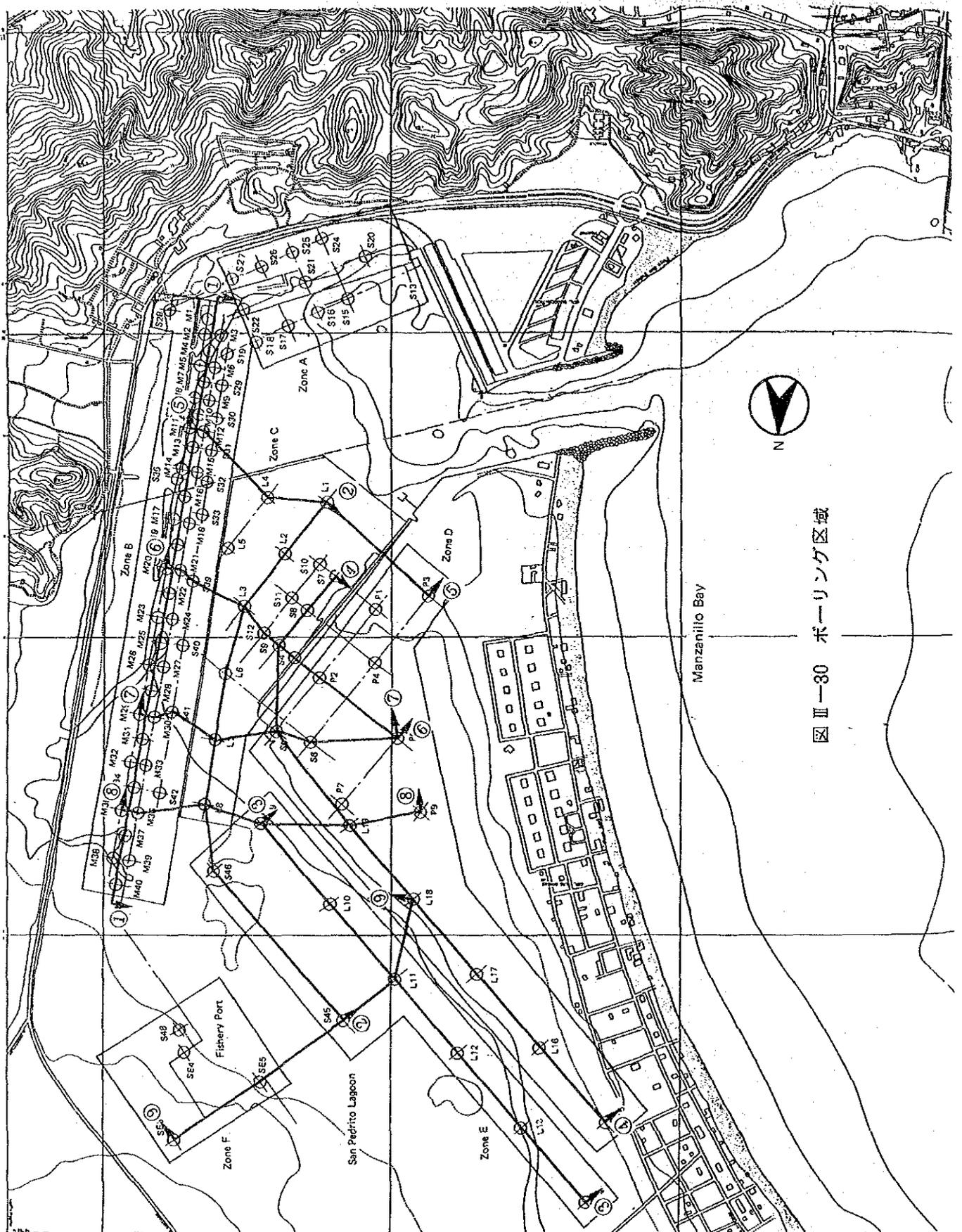
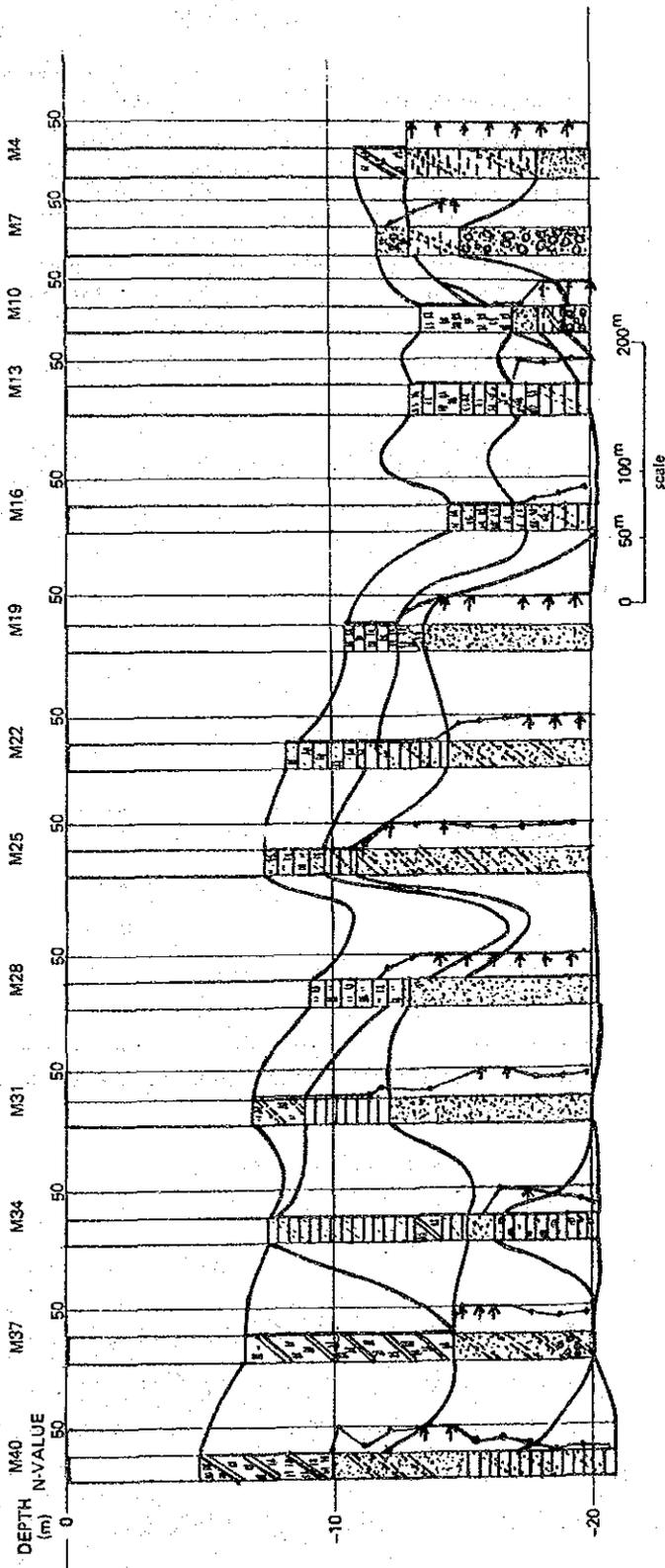


図 III-30 ボーリング区域



图Ⅲ-31 土質分布 (断面①-①)

表Ⅲ-8でも明らかのように、この層の自然含水比の範囲は液性限界を越えているところも多く、自然状態において、この有機質土、又は粘土層が非常に軟弱であることを示している。

表Ⅲ-8 表層の特性

Natural Water Content	163% ~ 400%
Plastic Limit	80% ~ 180%
Liquid Limit	250% ~ 350%
N-value	Almost 0

Note: Data obtained from samples from the San Pedrito Lagoon.

② 粘土質又は砂質粘土層

この土質の層は、①の軟弱な有機質土又は粘土層の下に位置するが、両ラグーン全域には分布していない。この層の性質は標準貫入試験結果(N値)などで判断しても、大きなバラツキが見られる。

③ 砂質土層

この土質の層は、ほぼ両ラグーン全域に分布し、サンペドリトラグーンより得られたこの層の特性を表Ⅲ-9に示す。

表Ⅲ-9 砂質土の特性

Sand Fraction	98% ~ 90%
D ₁₀	0.2 mm ~ 0.4 mm
D ₆₀	0.5 mm ~ 0.9 mm
U _c (D ₆₀ /D ₁₀)	1.0 ~ 3.5
N-value	over 50

Note: Data obtained from samples from the San Pedrito Lagoon.

表に示されているこの層の均等係数U_cの1.0 ~ 3.5は粒度分布の範囲が広くないことを示している。

④ 砂質、シルト質及び粘性土の互層

この互層は薄い砂質、シルト質及び粘性土から構成されている。この層は両ラグーン全域に分布していると思われるが、互層までの深度のボーリング調査が行なわれているのは、S-表示の調査の一部のみであり、詳細な分布は判明していない。又、タペイクストレスラグーンでは、この深度まで土質調査結果はない。

以上、内港部の基本的な土質分布構成を示したが、図Ⅲ-31及び付属資料1に示す様に、複雑な分布形状を示している。

(2) 分布状況

サンペドリトラグーンとタペイクストレスラグーンは現在道路で分断されているが、その形状から同一生成過程をたどったと推定され、同じような土質分布状況を示している。

以下、各ラグーンの土質分布の概要を示す。

1) サンペドリトラグーン

ラグーンの縦断方向(①～④断面)では、-10 m前後まで軟弱な有機質土又は、粘土が分布している。特に深くまで分布しているのは①断面で、中央部付近では-17 m付近まで分布している。

又、構造物の支持層を考える場合最も重要と考えられる砂質土層の厚さが、北東部(Fゾーンの南方向)で減少する傾向を示している。S-45では-1.6 mまで減少している。しかし、この砂質土層はS-5, 7, 8, 9, 45, 46を除いては、実施したボーリングの深度が-20 mと浅く、層の途中で終了している為、層厚変化が判明していない部分が多い。

一方、横断方向(⑤～⑨断面)では、軟弱な有機質土、又は粘土の層が北東部(①断面)に向って増大している。但し、①断面は600 m岸壁工事用浚渫が実施されたと想定され、上部軟弱な土質等が除去され水深も深くなっている。又、砂質土は縦断方向の傾向と同様に、ラグーン北東部(Fゾーンの南)で厚さが薄くなる傾向が見られ、さらにその下に軟弱な土層も見られる。

又、1972年に実施された調査結果に示されている地表面のレベルは、その後の浚渫工事等で、現在のものと大きく変わっていると考えられる。

2) タペイクストレスラグーン

サンペドリトラグーンとほぼ同様の土質分布傾向を示し、-10 m前後まで軟弱な有機質土、又は粘土が分布している。しかし、ここでもボーリング調査の深度が不足しており、構造物の基礎方法を決定する際に必要とされる支持層の判定は困難と思われる。

1-5-3 土質条件の工学的評価

全ての土質試験結果より、内港部、サンペドリトラグーン及びタペイクストレスラグーンの土質は、図Ⅲ-32のように、表わすことができると考える。土質分布は4つに分類でき、以下各々の工学的評価を行なう。

① 軟弱有機質土又は粘土

この土質の層は内港部の全域に5 mから20 mの深さで分布している。工学的な見地からは、この層は不必要で、無視するか除去すべきである。

② 粘土質砂又は砂質粘土

この土質の層は、ラグーン全体ではないが、0 mから10 mの厚さで分布している。この土質は種々の特性を持っており、軟弱から固い層までである。従って、各々の場所で調査を行ない、工学的な使用の可否を決定すべきである。

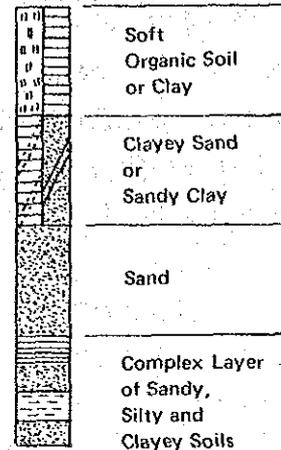
③ 砂質土

この土質の層は、ほぼラグーン全域に分布しており、構造物基礎の支持層と考えることができる。しかし、サンペドリトラグーン北東部は厚さが2 m以下で、N値が30以下の所があり、この地域では、支持層と考えることはできない。又、タペイクストレスラグーンではボーリング調査深度不足から、深さが明らかとなっていない。

④ 砂質，シルト質及び粘性土の互層

この互層は③で示す砂質土層下にほぼ全域にわたって分布している。この互層も，サンペドリートラグーン北東部を除いては構造物基礎の支持層として考えることができる。又，タペイクストレスラグーンでは，ボーリング深度不足によりその性質が明らかとなっていない。土質条件全体としてはボーリング試験の深度が不足しており，構造物基礎の支持層を検討する場合に最も重要な砂質土層の真の深さや厚さが判明しておらず，明確な支持層の判定が困難なところも多い。従って，重要構造物を計画・設計する場合には，より深いボーリングが必要である。

又，岸壁背面などを埋立てする場合，地盤の安定上や地盤沈下等の問題をおこさないために，上部の軟弱な有機質土又は粘土を除去することが望ましい。さらに，③の砂質土を埋立て砂として使用する場合は，1-5-2の砂質土の特性でも示したように，粒径が比較的均一であるため，緩く埋立てた場合には，地震時に流動化する恐れがあり，その対策が必要である。



図Ⅲ-32 土質分類

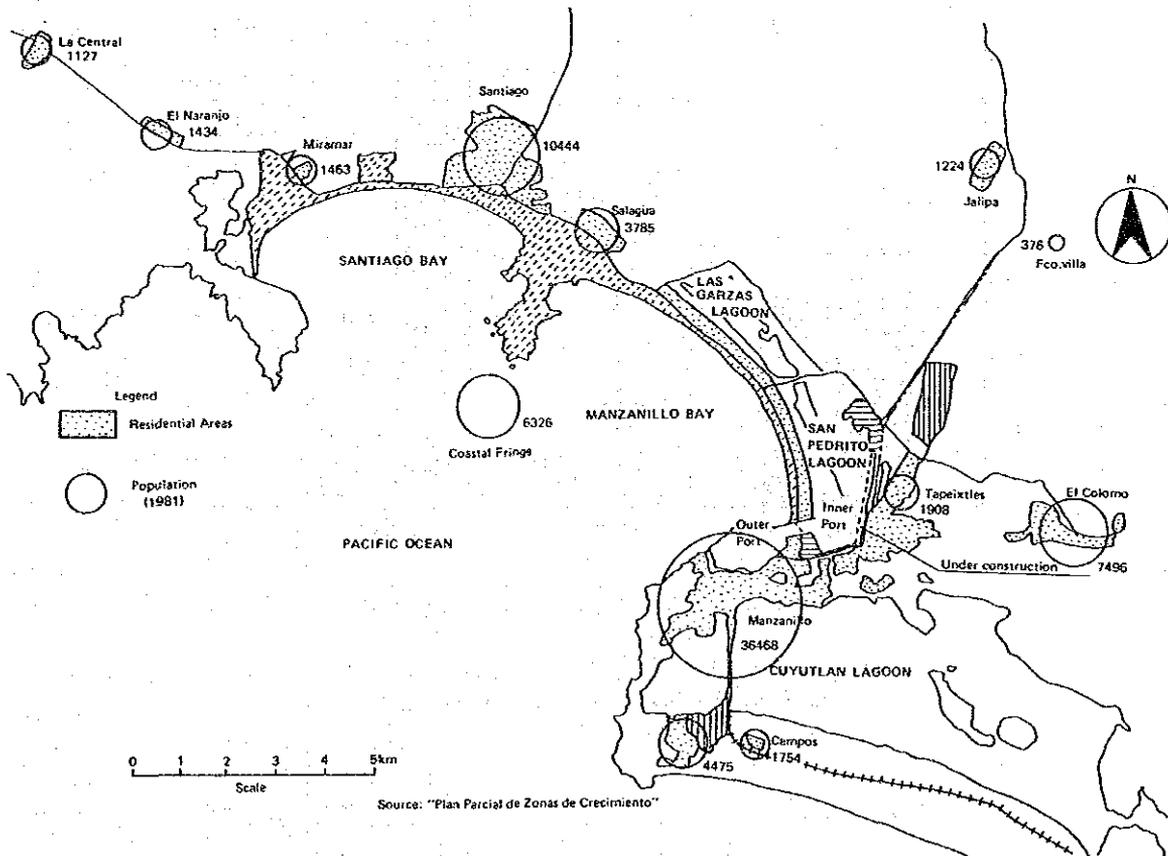
2. マンサニージョ市

この節では、マンサニージョの周辺地区について、人口、経済活動、運輸、土地利用及び都市施設の概要を検討し、その現状の特色について述べる。

2-1 人口

マンサニージョ市の人口は「1980年の第10回国勢調査」によれば、73,290人（男37,255人、女36,035人）である。

マンサニージョ・メトロポリタン地区と呼ばれているマンサニージョ湾とサンチャゴ湾の周辺地域の人口分布の状況を図Ⅲ-33に示す。

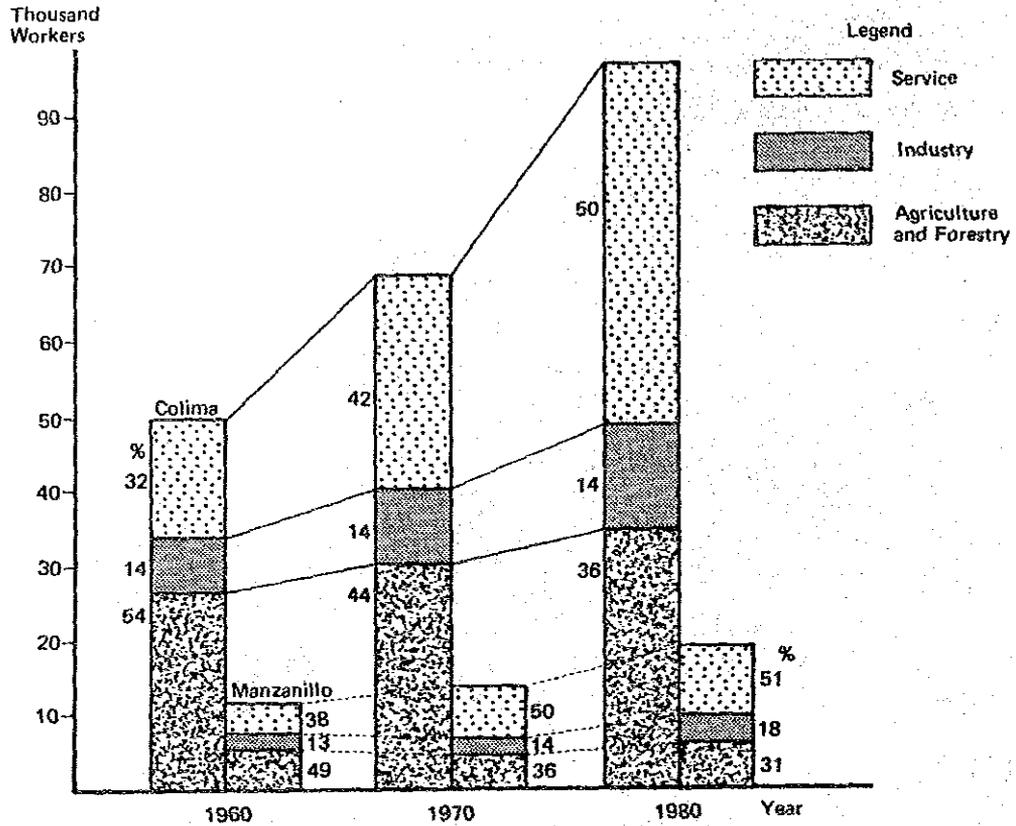


図Ⅲ-33 マンサニージョ・メトロポリタン地区の人口分布

2-2 社会・経済活動

2-2-1 経済活動人口

コリマ州及びマンサニージョ市の産業別経済活動人口の推移を図Ⅲ-34に示す。



図Ⅲ-34 産業別経済活動人口の推移

Source: SARH, "VIII y IX Censos Generales de Población"
 "Datos estimados por la Residencia de Planeación"

2-2-2 社会・経済活動

(1) 農業・牧畜・林業

1980年におけるコリマ州の農牧林産資源については、以下の通りである。

農業	農耕可能地	170,000 ha		
	農耕地	121,464 ha		
	灌漑農地	63,001 ha		
	季節農地	58,463 ha		
牧畜	牛	235,341 頭	家禽	610,558 羽
	豚	71,917 頭	蜜蜂の巣箱	57,600 箱
	山羊	37,237 頭		
	乳牛	24,487 頭		
林業	森林		200,891 ha	
	利用可能地		105,000 ha	
	開発又は売買可能地		24,850 ha	
	木立ち（低木、かし、マングローブ他）		80,150 ha	

次に、1980年における、主な農産品の需要と供給を表Ⅲ-10に示す。

表Ⅲ-10 コリマ州の主な農産品の需要と供給（1980年）

(Unit: t)

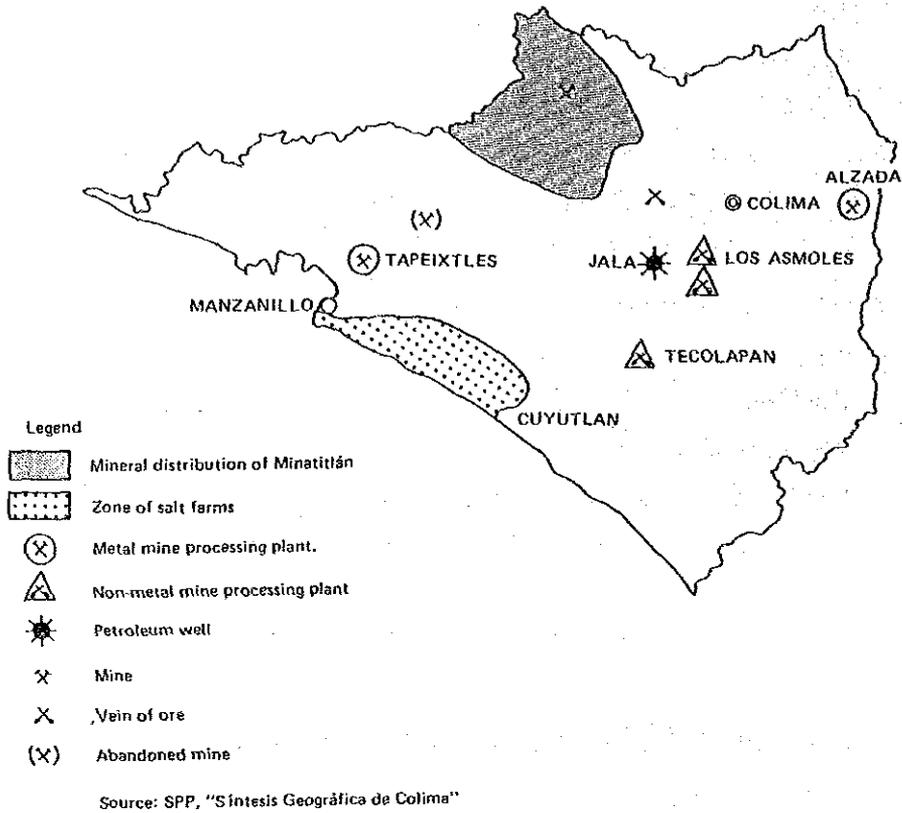
Kind of Product	Supply	Demand	To Other States	From Other States
Maize	75,780	62,442	13,338	
Sorghum	13,953	25,021		11,068
Rice	15,541	1,044	14,497	
Sesame	523	519	4	
Coconut	8,945	819	8,126	
Lemon	72,705	778	71,927	
Banana	81,751	6,189	75,562	
Sugar Cane	40,684	14,947	25,737	

Source: Estimaciones Realizadas la Residencia de Planeación - Consumos Aparente, publicados por la sub-secretaría de Agricultura y Operación. Dirección General de Economía Agrícola, SARH

(2) 工業

1) 鉱産資源

コリマ州における鉱産資源の分布を図Ⅲ-35に示す。



図Ⅲ-35 コリマ州の鉱産資源分布

マンサニージョと関係が深いのは、クユトランラグーンの塩田とタペイクストレスにある鉄鉱石のペレットを生産している「Peña Colorada」である。

a) 塩

クユトランラグーンにおける塩の生産量を表Ⅲ-11に示す。

表Ⅲ-11 塩の生産量

(Unit: t)

	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Output	4,776	3,519	3,878	4,979	4,828	—	13,466	21,868

Note: — indicates no available data.

Source: DGFF, SARH

Dirección de Agroindustrias, SARH.

b) 鉄鉱石のペレット

「Peña Colorada」には2つの工場があり、1980年における鉄鉱石ペレットの生産量及び生産高はそれぞれ、2,397千トン、1,851,125千ペソである。

2-3 運輸

ここでは、港湾、道路、鉄道及び空港について検討する。なお、コリマ州における現状運輸ネットワークを図Ⅲ-36に示す。

2-3-1 港湾

マンサニョ港は、コリマ州の北西海岸に位置し、近年、太平洋岸の最重要商港として建設中である。港は、大まかに言えば、外港と内港の2つの地域に分かれるが、港の詳細についてはこの章の3で述べる。

2-3-2 道路

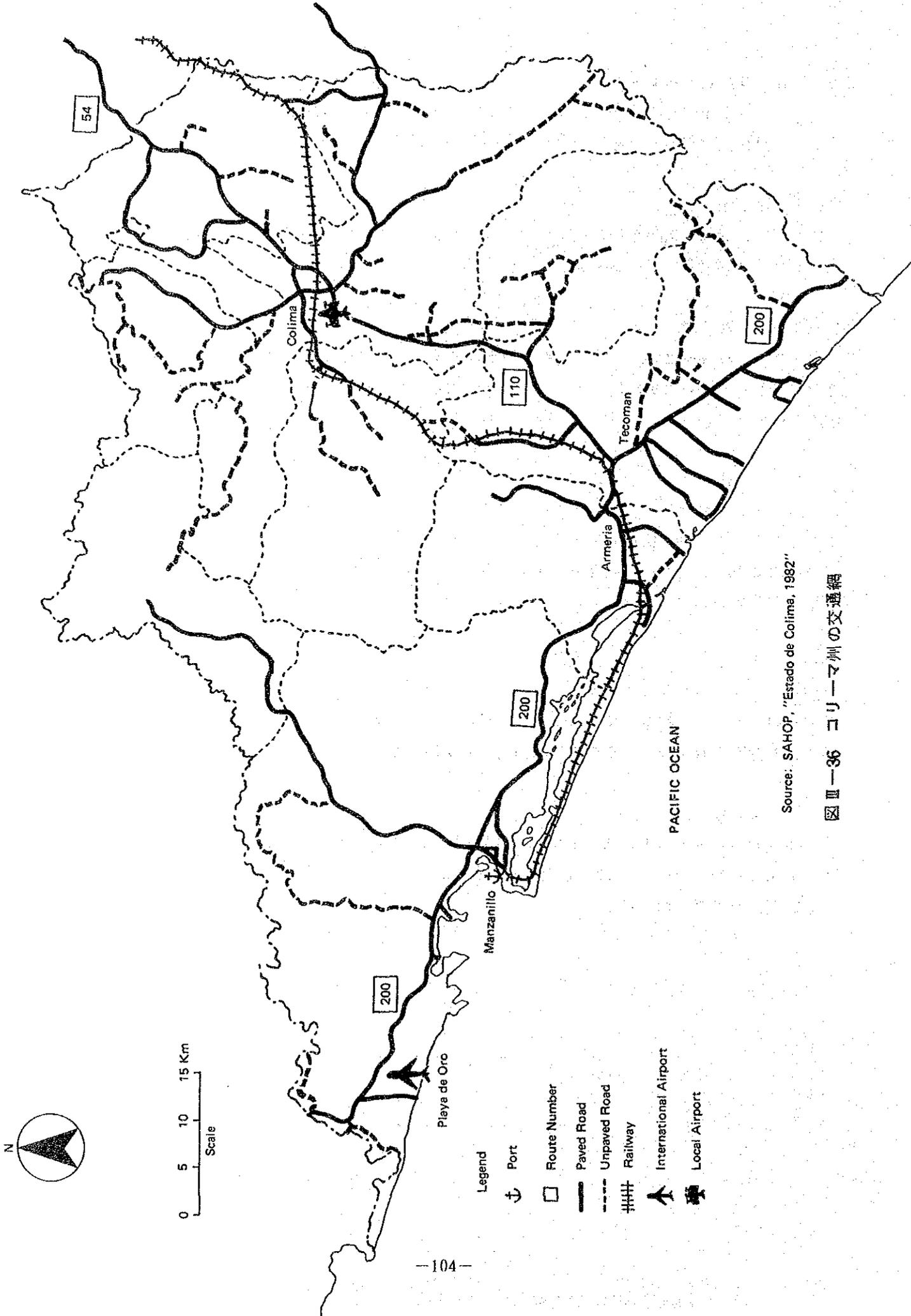
コリマ、テコマン、アルメリア、マンサニョは、互いに2車線の国道で結ばれているが、その他の市を結ぶ道路は貧弱である。マンサニョを通る主要道路は、太平洋岸の諸市を結んでいる国道200号線のみであるが、4車線の国道（マンサニョ～コリマ～グアダラハラ）が建設中である。

2-3-3 鉄道

鉄道（マンサニョ～コリマ～グアダラハラ）は、主に港湾貨物と「Peña Colorada」の鉄鉱石のペレットを輸送している。北側が外港に面し西側は丘を背にするマンサニョは、鉄道により分断されており、この為に、日常活動が阻害されている。

2-3-4 空港

マンサニョの西方、道路で約50km離れたオーロ海岸に国際空港がある。滑走路は長さ2,200m巾45mで、DC-9、B-727などの飛行機が発着している。この空港を利用して毎日運航している定期便を表Ⅲ-12に示す。



Source: SAHOP, "Estado de Colima, 1982"

図Ⅲ-36 コリマ州の交通網

表Ⅲ-12 毎日運航している定期便

City (to/from)	Number of Times
Mexico City	4
Guadalajara	2
Los Angeles	1

2-4 土地利用

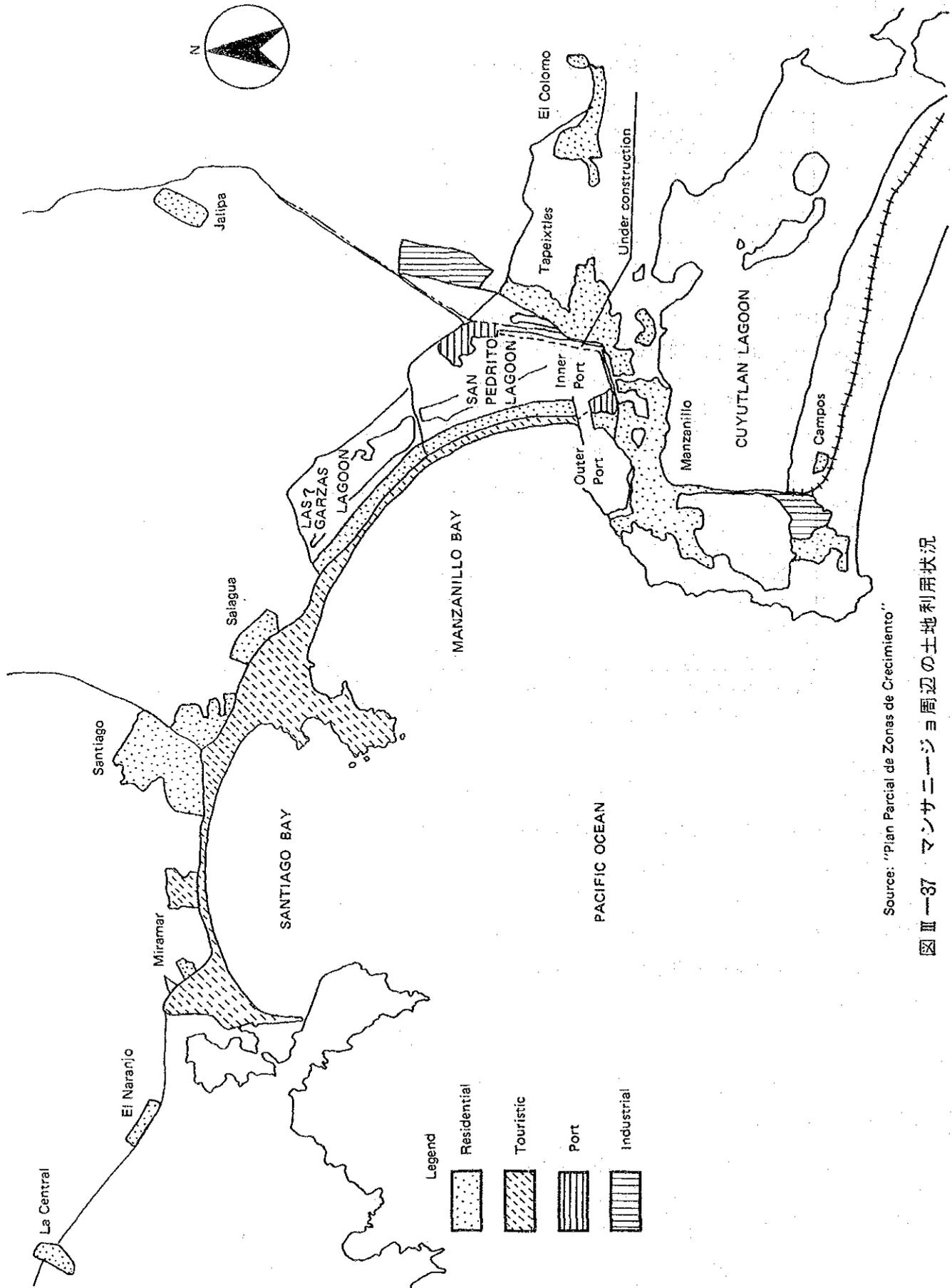
コリマ州の土地利用状況を表Ⅲ-13に示す。

表Ⅲ-13 土地利用状況

Item	Surface (ha)	%
Agricultural Land	170,000	31
Pasture	164,365	30
Forest	200,891	37
Other	10,244	2
Total	545,500	100

Source: SARH, "Agropecuarios y Forestales y Estimaciones Realizadas per la Residencia de Planeación"

又、マンサニージョ・メトロポリタン地区における市街地は1,760ヘクタールで、土地利用状況は、住宅用地60%、観光用地25%、工業及び港湾用地15%であり、その分布状況を図Ⅲ-37に示す。「鷺」にちなんで名付けられているラスガルサスラグーンは、サンペドロトラグーンの北側に続いている。このラグーンは、ココやしやマングローブの木々に囲まれて、種々の鳥たちがこの美しいラグーンで羽を休めている。コリマ州は、近年このラグーンを自然環境保護区に指定しており、このすばらしい自然環境は保全すべきである。



Source: "Plan Parcial de Zonas de Crecimiento"

図 Ⅲ-37 マンサニョ周辺の土地利用状況

2-5 都市施設

ここでは、マンサニージョ・メトロポリタン地区における基幹的な都市施設について、機能的で快適な都市活動の観点から検討する。

2-5-1 上・下水道

(1) 上水道

マンサニージョの上水道は、1934年に開始され、市の北方タペイクストレスの公有地にある5ヶ所の深井戸より供給されている。供給能力は416ℓ/秒で、1,400 m³の容量の調整タンクで貯水調整している。又、サラグアにある1ヶ所の井戸（能力は108ℓ/秒）からも補助的に供給されているので全市での供給能力は524ℓ/秒となる。

現在、人口増とそれに伴う水道需要を満たすため、他に4ヶ所の井戸をボーリング中であり、さらにアルメリア川より500ℓ/秒の水を供給する計画が進められている。

(2) 下水道

マンサニージョ市街地の公共下水道は、1982年7月現在40,413人の住民に対して恩恵をもたらしている。下水道は、直径8インチのアスベストパイプでポンプ場に送り、そこから重力で海に放流する井戸にポンプ排送している。

下水道は、市街地内のみではなく、雨期には、ポンプの排水能力が不足している。一方、旧市街地に隣接する地区の排水設備は、無処理でクユトランラグーンに直接放流している。又、ラスブリサス、サラグア及びISSSTE等の新興地では、浄化槽に排水した後、吸収式井戸へ排水している。

結論としては、全体的に下水施設が不足しているといえる。しかし、実施段階に入った計画として、クユトランラグーンに直接放流している排水の処理計画と下水設備の改善計画があり、今後の改善を期待したい。

2-5-2 エネルギー供給

(1) 電力

電力は、電力庁によりマンサニージョ市街地の南方にある1,200MW（300MW×4基）の能力を有する火力発電所より供給されている。さらに700MW（350MW×2基）の施設が建設中で、1987年12月及び1988年6月に完成の予定である。したがって、現在及び将来の電力需要は十分にまかなえ得ると思われる。

又、現在変電所は4ヶ所あるが、それぞれの容量は次のとおりである。

名称	変圧量 (KV)	能力 (MVA)
エルコロモ	69 → 13.8	15
タペイクストレス	69 → 13.8	20
サラグア	69 → 13.8	14.375
ミラマール	69 → 13.8	12

(2) 燃料

マンサニージョには、燃料供給を行う2ヶ所のガソリンスタンドがあり、それらは「Servicio Leon」と「La Moderna」である。

2-5-3 通信施設

通信施設としては次のようなものがある。

① 電話

「Telefonos de México」は、マンサニージョ市内に自動交換施設を有し、1978年現在、2,700台の電話器を設置している。

② 電信

マンサニージョ市には電信サービスを行う短波通信局が1ヶ所あるが、別に海軍省は無線通信システムを専用に使っている。

③ 郵便

通信運輸省はマンサニージョに中央郵便局を設けて、郵便サービスを行っている。

④ 放送

XEGSとXEALという2つの放送が1キロワットの出力で放送している。又、XFMという海上無線通信局もある。

2-5-4 その他の都市施設

(1) 教育施設

マンサニージョには、学齡前教育、初等、高等、技術高等の各種学校とコリーマ大学に付属する海洋科学専門学校がある。このうちコリーマ大学と海洋教育センター(CET)と第4技術高等学校で漁業に関する教育を行っている。

(2) 医療施設

マンサニージョ市では、次に示す組織により、医療サービスが行なわれている。

IMSS: 地域病院と家庭医療隊

SS: A級保健センター、市民病院と補助衛生隊

ISSSTE: 一般病院

SM: 太平洋地区第5病院

赤十字: 初期手当

診療所及び個人医によるサービス

(3) 公共機関

マンサニージョにある公共機関の事務所を表Ⅲ-14に示す。

表 III-14 公共機関の事務所

Public Administration	Number of Offices
Secretaría de Comunicaciones y Transportes	9
Secretaría de Marina	6
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos	4
Secretaría de Hacienda y Crédito Público	3
Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología	2
Secretaría de Gobernación	2
Secretaría de Salubridad y Asistencia	2
Secretaría de Pesca	1
Secretaría de Turismo	1
Secretaría de Educación Pública	1
Colima State	13
Total	44

3. 港湾施設

マンサニョ港の現状港湾施設を図Ⅲ-38に示すが、けい留施設は外港・内港の双方にある。

外港……チキータデルビエホ岬の背後に旧くから整備された商港である。

内港……外港の北東部に位置するサンペドリトラグーンを利用して最近整備された港である。

1970年以降の港湾建設投資の大部分がこの港に対して行われた。

さらに内港は商港と漁港とに分かれている。

3-1 商港

3-1-1 商港施設

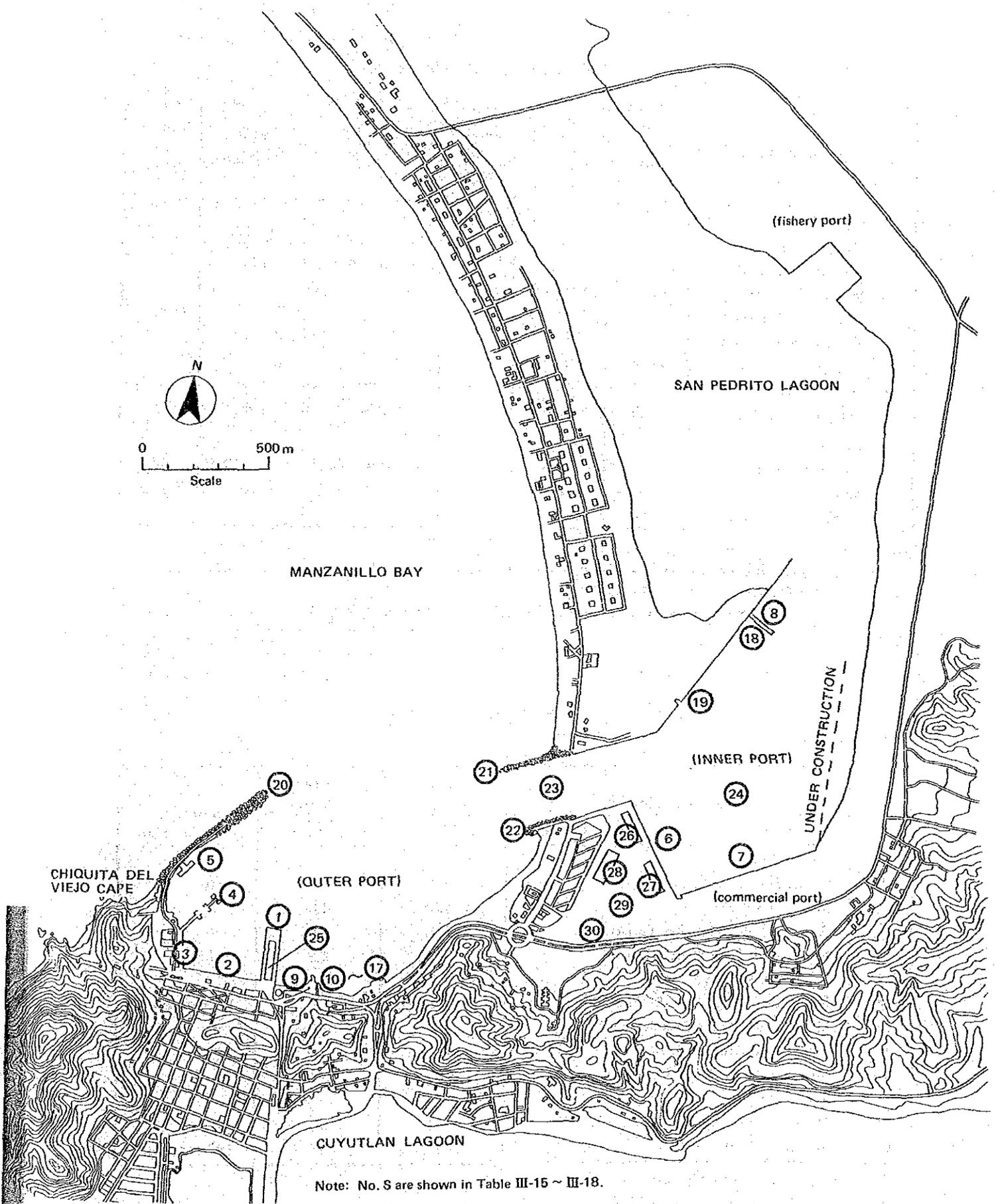
けい留施設は一般に、水深によって2種類に分類される。すなわち一つは水深45m以上の大型船用のものであり（以下「大型施設」と言う）、他は水深45m未満の小型船用のものである（以下「小型施設」という）。

表Ⅲ-15及び表Ⅲ-16はマンサニョ港における大型及び小型施設の諸元を示す。

大型施設に関しては、海軍の施設を除くと10の公共バースと3つのプライベートバースがあり、これらバースの総延長は約2,200mにのぼる。公共バースの内、外港に位置する「Muelle Fiscal」は1952年に建設され、既に30年以上の間利用されており、すっかり旧式なものとなっている。又、プライベートバースは全てPEMEXの石油バースで、外港に位置しこれらバースの総延長は約270mである。

加えて、12mの水深を持つ新しい大型施設（図Ⅲ-38でアンダーラインの位置）が内港において建設中である。

表Ⅲ-17は、防波堤、航路及び船回し泊地の諸元を、商港における主要な保管施設の能力を表Ⅲ-18に、又、公共バースで使われている主要な荷役機械を表Ⅲ-19に示す。



Note: No. S are shown in Table III-15 ~ III-18.

図 III-38 マンサニージョ港の現状港湾施設

表Ⅲ-15 けい留施設（大型施設）

No.	Name of Facility	Length of Berth (m)	Water Depth of Berths (m)	Number of Berths	Structural Type	Year Constructed	Public or Private
	(Outer Port)						
①	Muelle Fiscal	512	11.4	3	Open-type Wharf	1946~1952	Public
②	Malecón Miguel Alemán (Muelle de la Armada)	(100)	5.0~7.0	—	Concrete Block	1952	—
	(Muelle de Cabotaje)	110	5.0~7.0	1			Public
③	Malecón de la X Zona Naval	(159)	5.0~7.0	—	—	—	—
④	Muelle de PEMEX	440	13.4	2	Dolphin	1965	Private
⑤	Muelle de PEMEX	100	14.0	1	Sea Berth	1982	Private
	(Inner Port)						
⑥	Muelle de Altura	450	11.4	3	Open-type Wharf	1967~1969	Public
⑦	Muelle de Altura	600	12.0*	3	"	1983	Public
⑧	Muelle de la Armada	(260)	5.0~7.0*	—	—	—	—

Note: 1) — indicates no available data.

2) *: According to local office of department of marine works, SCT.

Source: 1) DGOM, "Catastro Portuario 1982"

2) DGODP, "Sistema Estadístico Operacional Indicadores de Rendimiento 1983"

表Ⅲ-16 けい留施設（小型施設）

No.	Name of Facility	Length of Berths (m)	Water Depth of Berths (m)	Year Constructed
	(Outer Port)			
⑨	Atracadero de Turismo	2.5	—	1940
⑩	Muelle de Pilotía	1.85	4.0	—
⑪	Atracadero para lanchas Turísticas	1.2	4.0	—
⑫	Muelle de la Fábrica de Hielo	41.5	2.5	—
⑬	Muelle Sr. Vázquez Arroyo	1.5	2.5	—
⑭	Muelle de los Astilleros de Jaramillo y Rosas	1.5	2.5	1970 approx.
⑮	Muelle Cooperativa Independencia	5.8	2.5	"
⑯	Muelle Cooperativa Mazatlán	4.55	2.5	"
⑰	Muelle de la Unión de Lancheros	40.0	2.5	—
	(Inner Port)			
⑱	Muelle para Lanchas de la Armada	7.4	2.5	1979
⑲	Muelle del Club Náutico	168.8	2.5	1970 approx.

Note: — indicates no available data.

Source: DGOM, "Catastro Portuario 1982"

表 III-17 その他の港湾施設

No.	Name of Facility	Length (m)	Width (m)	Depth (m)	Crown Height (m)	Area (ha)	Year Constructed
㉔	Breakwater	700	7 (crown)	—	3.0	—	1960
㉕	North Breakwater	300	7 (crown)	—	3.0	—	1964 ~ 1965
㉖	South Breakwater	100	7 (crown)	—	3.0	—	1964 ~ 1965
㉗	Access Channel	600	100 (bottom)	14	—	—	—
㉘	Turning Basin	—	—	12	—	18	—

Note: — indicates no available data.

Source: DGOM, "Catastro Portuario 1982"

表 III-18 主要保管施設

No.	Name of Facility	Total Area (m ²)	Net Space (m ²)
	Warehouse and Transit Shed		
㉙	Outer Port 1.	4,995	2,820
㉚	Inner Port 1.	3,708	2,004
㉛	2.	3,381	1,999
㉜	3.	6,412	3,488
	Yard		
㉝	Stock Yard	35,307	24,715
㉞	Container Yard	63,587	44,511

Source: DGODP, "Sistema Estadístico Operacional Indicadores de Rendimiento 1983"

表 III-19 主要荷役機械

Machine	Number	Capacity
Forklifts	59	2 ~ 7.5 t
Forklifts (large size)	3	15 t
Mobile Cranes	6	10 ~ 20 t
Mobile Crane (large size)	1	70 t
Shovel Loaders	15	1 ~ 2.5 t
Tractors	21	2 ~ 2.5 t
Tractors (large size)	4	15 ~ 20 t
Flat Chassis	87	1.5 ~ 6 t
	10	20' container
	7	40' container
Suction Unloaders	5	120 t/hr
Hoppers (for grain unloading)	6	30 t
Tug Boat	1	1,500 HP

Source: Servicios Portuarios de Manzanillo, S.A. de C.V.

3-1-2 その他の施設

(1) 給油施設

船舶への給油には、現在、外港部の PEMEX の施設が利用されているが、商港機能の内港への移転に伴ない、サービス公社が内港部での船舶給油サービスを計画している。その計画の1ステップとしてサービス公社は、コンテナヤードの西南隅に下のような2基の給油タンクの建設を完了しているが、現在のところ操業はしていない。

給油タンク（ジゼル用） 10,000 bls（≒ 1,590 kl）

”（燃料用） 10,000 bls（≒ 1,590 kl）

(2) 航行補助施設

マンサニョ港付近の海岸線は、地形的にも恵まれ、さしさわりのある障害物もなく、港への船舶の接近は比較的容易であり、更に、入港船舶には防波堤の沖合3/4マイルからパイロットが乗船している。

マンサニョ港には表 III-20 及び図 III-39 に示す航行補助施設が設けられている。

表に示す以外に灯標が PEMEX 埠頭②と外港埠頭③にある。

表 III-20 航行補助施設

Aid	Color	*Location	*Symbol
Lighthouse	White	Punta Campos	
Lighted Mark	White	①	
	Green	②	
	Red	③	
Lighted Buoy	Green	④, ⑥	 
	Red	⑤, ⑦	 
Buoy	Green	⑧	
Leading Light	White	⑩ (Front)	
		⑪ (Rear)	

Note: * The location of aids are shown by the symbol in Fig. III-39.
 Source: DGOM, "Catastro Portuario 1982"

3-2 漁港

サンペドロトラグーンの北端に、1980年から大規模漁港が建設されており、現在670 mの岸壁が完成している。又、漁港建設の第1ステップに合わせて17haの土地造成がなされている。

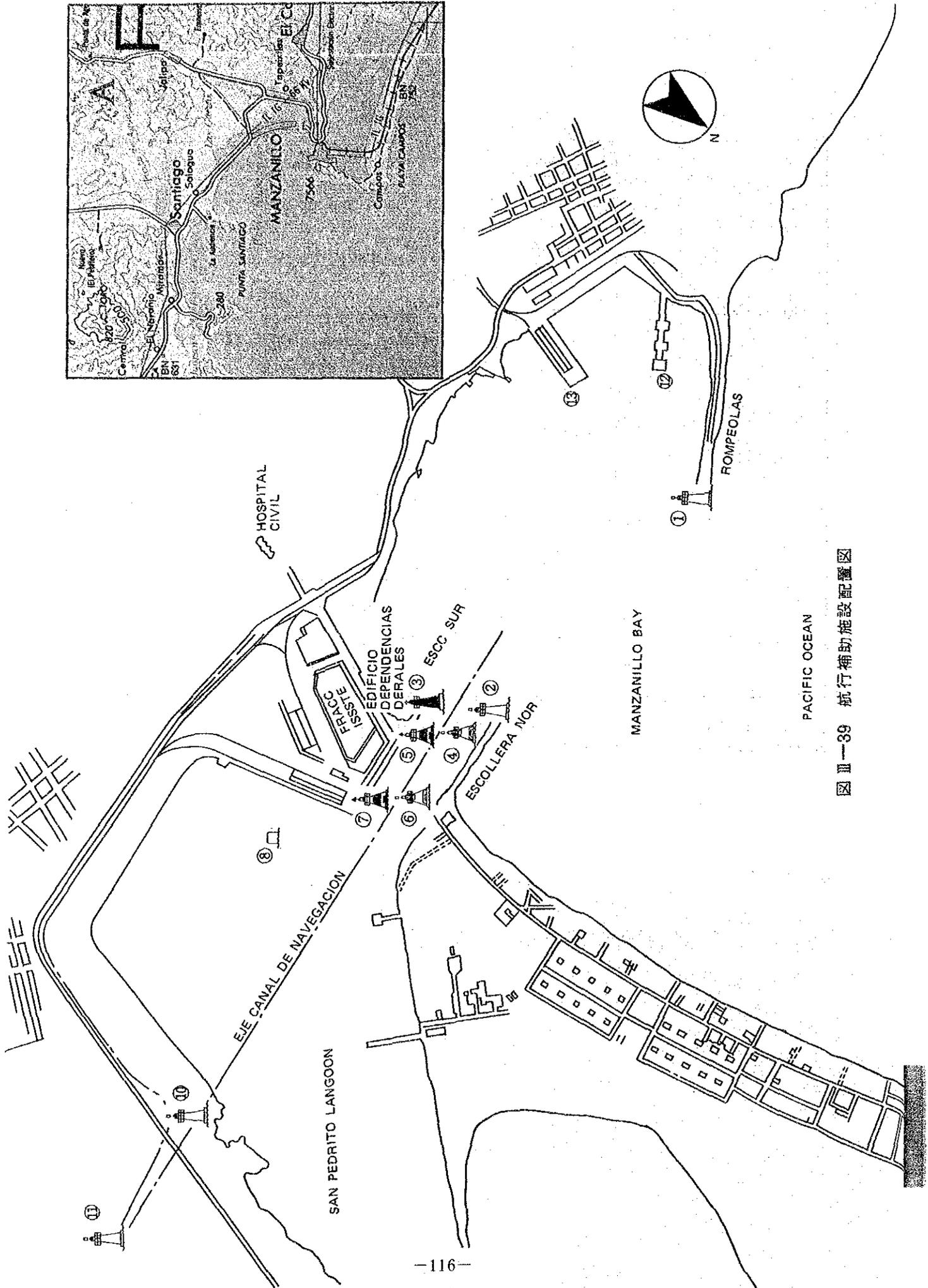


图 11-39 航行補助施設配置図

4. 港湾の利用状況

4-1 港湾取扱い貨物

表Ⅲ-21及び図Ⅲ-40に最近8年間の取扱い貨物量の推移を示す。それによれば、1983年におけるマンサニージョ港の取扱貨物量は4,025千トンであり、そのうち外貿貨物が871千トンである。

総貨物量は1980年まで順調に増加してきたが、1981年は内貿貨物が落込んだことにより、前年比25%の減少を記録した。しかしながら、1981年以降、取扱い貨物量は内貿における石油類の取扱が増加したことにより、年平均増加率30%と急速に回復した。一方、外貿貨物量は1981年をピークに減少している。「石油及び同製品」は、ほとんど外港部のPEMEX施設で取扱われており、その他の貨物は公共埠頭で取扱われている。「石油及び同製品」を除いた1983年の貨物量は1,091千トンで、1979年とほぼ同水準である。このうち外貿貨物量は854千トン(全体の80%)である。

マンサニージョ港の外貿貨物の特徴は、輸入貨物が多いことであり、輸入貨物量は輸出貨物量のほぼ10倍である。

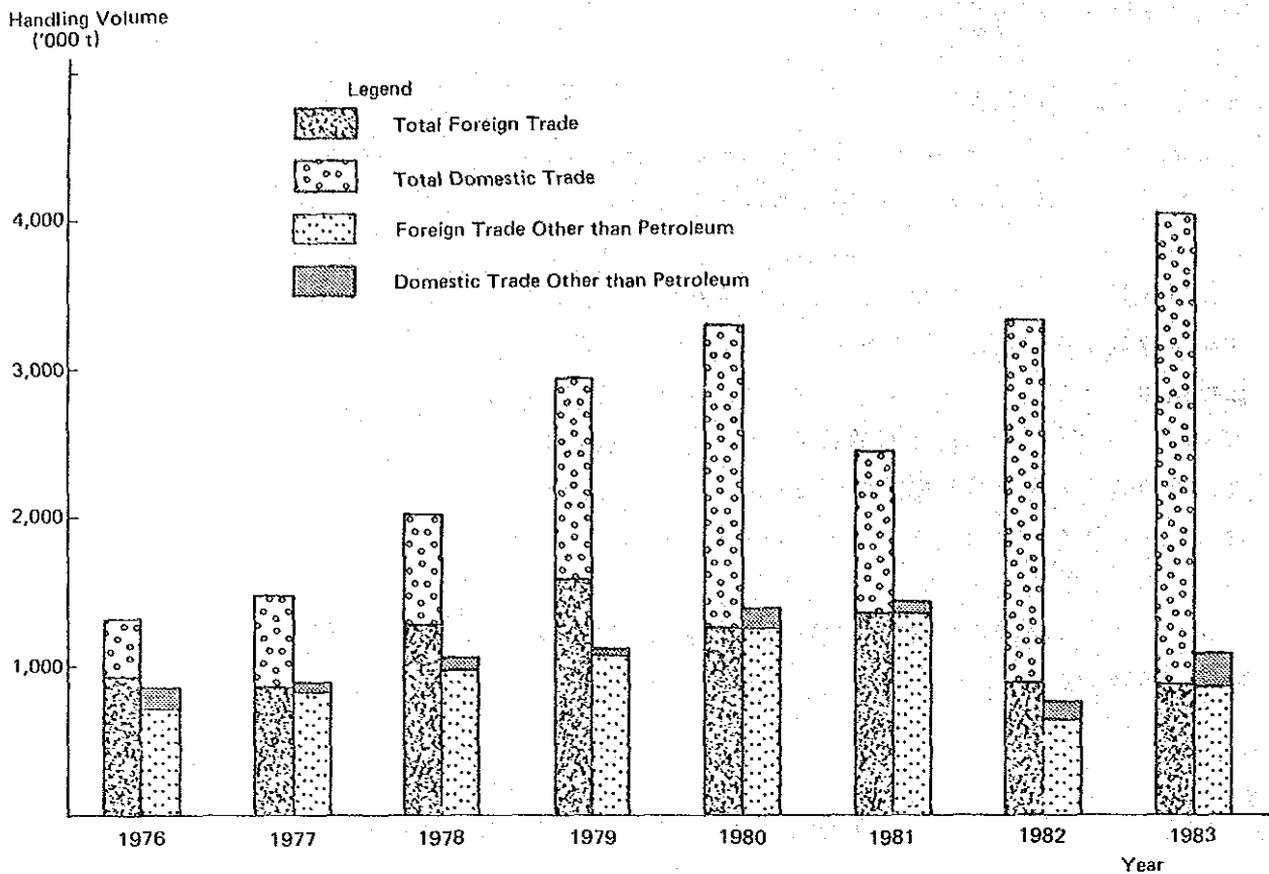
表Ⅲ-21 マンサニージョ港取扱い貨物量

(Unit: '000 t)

Year	Grand Total	Foreign Trade			Domestic Trade		
		Export	Import	Total	Out	In	Total
1976	1,302 (853)	100 (100)	783 (672)	883 (772)	138 (130)	281 (79)	419 (81)
1977	1,454 (880)	111 (110)	759 (699)	871 (809)	(-)	350 (71)	583 (71)
1978	2,012 (1,056)	172 (172)	1,108 (804)	1,280 (976)	299 (-)	433 (80)	732 (80)
1979	2,925 (1,121)	158 (158)	1,418 (914)	1,576 (1,072)	549 (-)	800 (49)	1,349 (49)
1980	3,282 (1,489)	110 (110)	1,240 (1,240)	1,350 (1,350)	513 (23)	1,419 (116)	1,932 (139)
1981	2,424 (1,425)	89 (89)	1,259 (1,258)	1,348 (1,347)	164 (40)	912 (38)	1,076 (78)
1982	3,314 (757)	62 (62)	831 (571)	893 (633)	507 (23)	1,914 (101)	2,421 (124)
1983	4,025 (1,091)	76 (76)	795 (778)	871 (854)	597 (44)	2,557 (193)	3,154 (237)

Note: Figures in parentheses show the volume except for petroleum and its derivatives.

Source: DGODP, "Estadísticas del Movimiento Portuario Nacional de Carga y Buques"



図Ⅲ-40 マンサニージョ港取扱い貨物量推移

荷姿別の貨物量を表Ⅲ-22及びⅢ-23に示す。外貿貨物については、輸入農産バラ貨物が全外貿貨物量の63%と大きなシェアを占めており、次いで輸入雑貨が20%を占めている。一方、「石油及び同製品」が内貿における主な取扱い品目であり、内貿貨物量の92%がそれである。

1983年における外貿貨物の主要品目を表Ⅲ-24に示す。これによると輸出品目としては、亜鉛地金、鉛、硫酸アンモニウム、硫酸ソーダが主要なものであり、輸入品目はトウモロコシ、ソルガム、砂糖、鋼板等である。

表 III-22 荷姿別外貿取扱い貨物

(Unit: '000 t)

Year	General Cargo		Agricultural Bulk		Mineral Bulk		Petroleum and Its Derivatives		Other Liquid		Perishables	
	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import	Export	Import
1976	61	306	-	211	5	148	-	111	34	7	-	-
1977	66	199	-	260	7	240	1	61	37	-	-	-
1978	97	212	-	476	11	116	-	304	64	-	-	-
1979	97	204	-	508	-	201	-	504	61	1	-	-
1980	100	404	-	731	-	104	-	-	10	1	-	-
1981	75	405	-	731	-	123	-	1	13	-	-	-
1982	40	269	-	190	-	106	-	260	22	6	-	-
1983	76	179	-	553	-	42	-	17	-	4	1	-

Source: DGODP, "Estadísticas del Movimiento Portuario Nacional de Carga y Buques"

表 III-23 荷姿別内貿取扱い貨物

(Unit: '000 t)

Year	General Cargo		Agricultural Bulk		Mineral Bulk		Petroleum and Its Derivatives		Other Liquid		Perishables	
	Out	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out	In
1976	-	59	-	20	2	-	136	202	-	-	-	-
1977	-	67	-	-	-	4	233	279	-	-	-	-
1978	-	72	-	7	-	-	299	354	-	-	-	-
1979	-	49	-	-	-	-	549	751	-	-	-	-
1980	23	43	-	-	-	73	490	1,303	-	-	-	-
1981	40	16	-	-	-	22	124	874	-	-	-	-
1982	23	20	-	-	-	81	484	1,813	-	-	-	-
1983	43	1	-	-	-	192	553	2,368	-	-	-	-

Source: DGODP, "Estadísticas del Movimiento Portuario Nacional de Carga y Buques"

表Ⅲ-24 外資主要品目 (1983年)

(Unit: t)

Export		Import	
Commodity	Tonnage	Commodity	Tonnage
Metallic Zinc	17,230	Maize	409,249
Lead	13,049	Sorghum	124,062
Ammonium Sulfate	9,036	Sugar	111,256
Sodium Sulfate	6,450	Steel Plate	25,997
Auto Parts	3,531	Potassium Chloride	21,474
Polyester	3,189	Ammonium Phosphate	20,675
Molasses	3,030	Wheat	19,992

Source: DGODP, "Estadísticas del Movimiento Portuario Nacional de Carga y Buques"

マンサニージョ港においては、コンテナ貨物の荷役を、トラッククレーン(能力70トン)又は本船クレーンにより行っている。

表Ⅲ-25に最近5年間のコンテナ取扱状況を示すが、それによると、コンテナ貨物量は1981年に約59千トンを記録したが、1982年、マンサニージョ港に寄港していた米国西岸航路の船社が寄航港をラサロカルデナス港に変更したため、取扱量が大きく落込み約14千トンとなった。しかしながら1983年には、コンテナ貨物量は23千トン(雑貨貨物量の9%)まで回復してきた。

これらコンテナ貨物の主要品目は、自動車部品、電気製品、機械部品化学工業品である。

表Ⅲ-25 コンテナ取扱状況

(Unit: t, %, TEU)

Year	Cargo Volume			Percent of General Cargo			Total Number of Containers
	Export	Import	Total	Export	Import	Total	
1979	7,091	1,329	8,420	7.3	0.7	2.8	964
1980	19,280	23,758	43,038	19.2	5.9	8.5	4,834
1981	22,282	36,806	59,088	25.6	9.1	12.3	6,785
1982	7,788	6,564	14,352	19.6	2.4	4.6	1,538
1983	21,580	1,307	22,887	28.5	0.7	9.0	1,650

Source: DGODP, "Estadísticas del Movimiento Portuario Nacional de Carga y Buques"

4-2 貿易相手国と入港船舶

マンサニージョ港で取扱われている貨物の主要な相手国を表Ⅲ-26に示す。その主な輸出先は日本、その他のアジア諸国及び中南米諸国であり、一方輸入の70%強がアメリカ合衆国からのものである。

表Ⅲ-26 国別輸出入量 (1983年)

(Unit: t)

Export			Import		
Nation	Tonnage	%	Nation	Tonnage	%
Japan	24,154	31.53	U.S.A.	566,021	71.21
China	11,464	14.96	Japan	55,144	6.94
Colombia	10,186	13.30	Korea	38,357	4.83
Thailand	9,039	11.80	France	32,725	4.12
Costa Rica	4,727	6.17	Canada	24,197	3.04
Korea	4,065	5.32	Philippines	23,353	2.94
Chile	2,572	3.36	Spain	21,474	2.70

Source: GDODP, "Estadísticas del Movimiento Portuario Nacional de Carga y Buques"

表Ⅲ-27にマンサニージョ港の入港船舶数を示す。1983年の実績は外航船175隻、内航船226隻であるが、外航船については、約80%が一般雑貨船であり、内航船については、約90%が石油タンカーである。

マンサニージョ港は、メキシコ太平洋岸の最も重量な定期船寄航港であり、現在、日本、極東、中南米、カリブ海諸国、米国西海岸を結ぶ航路に配船している13の船社が利用している。

表Ⅲ-27 入港船舶数

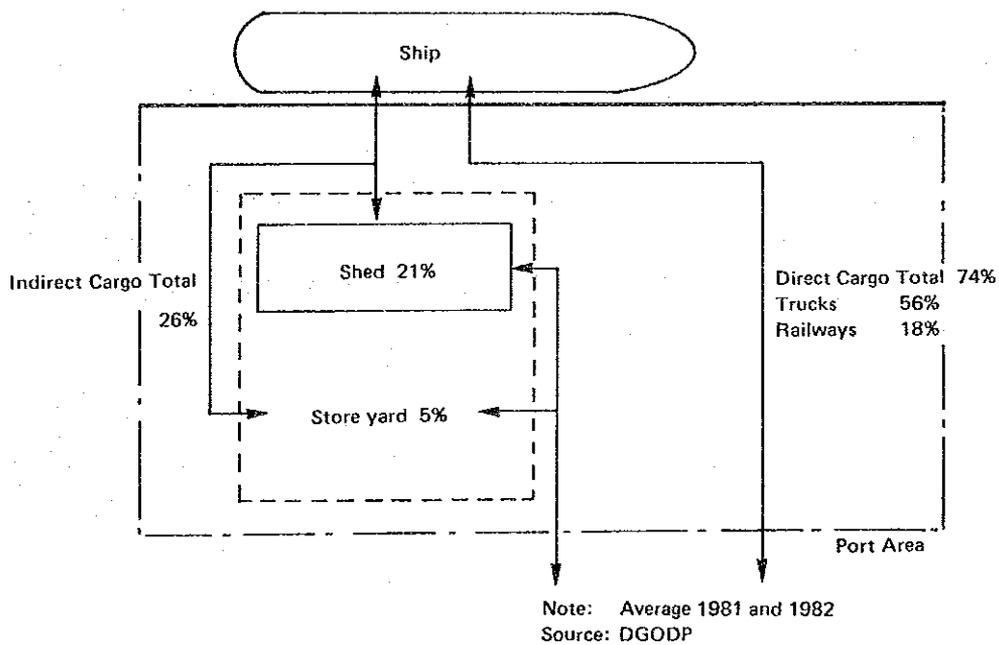
Type of Vessel	General Cargo			Agricultural Bulk			Mineral Bulk			Oil Tankers			Other Liquid			Total		
	Foreign	Domes- tic	Total	Foreign	Domes- tic	Total	Foreign	Domes- tic	Total	Foreign	Domes- tic	Total	Foreign	Domes- tic	Total	Foreign	Domes- tic	Total
1979	205	23	228	27	-	27	12	-	12	23	117	140	6	-	6	273	140	413
1980	212	48	260	38	-	38	7	9	16	-	171	171	2	-	2	259	228	487
1981	189	35	224	37	-	37	9	2	11	1	154	155	1	-	1	237	191	428
1982	146	22	168	10	-	10	5	6	11	14	187	201	3	-	3	178	215	393
1983	144	16	160	27	-	27	2	11	13	1	199	200	1	-	1	175	226	401

Source: DGODP, "Estadísticas del Movimiento Portuario Nacional de Carga y Buques"

4-3 港内貨物流動

マンサニョ港の公共埠頭における貨物流動の概要を図Ⅲ-41に示す。この図からわかるように、積降し貨物量の74%は船側で直接トラック及び鉄道に積降しされる直送貨物であり、残りが、野積場や上屋を通過する貨物となっている。特に農産バラ貨物の大部分は船側から直接、トラックにより搬出されている。

マンサニョ港と背後地とを結ぶ輸送機関別では、輸入貨物の80%がトラック、20%が鉄道で輸送され、又、輸出貨物については45%がトラック、55%が鉄道となっている。



図Ⅲ-41 港内貨物流動

5. 管理・運営

5-1 管理

マンサニージョ港の管理・運営に関係する主な組織はつぎのとおりである。

① 通信運輸省国家港湾調整委員会

港湾開発計画の調整及び各港のサービス公社の監督

② 通信運輸省港湾局

港湾施設（防波堤，岸壁，上屋，倉庫等，但し可動荷役機械を除く）の設計，建設，維持及び浚渫業務。これらの施設は政府資金で建設され，政府が所有する。

③ 通信運輸省港湾管理運営局

港湾の運営面の監督及び港湾統計業務。

④ マンサニージョ港サービス公社

政府資金が資本金の大部分を占める特殊会社であり，国家港湾調整委員会の監督下におかれている。

サービス公社は主な港湾サービスの提供と港湾労働組合と支払い契約を結び，荷役業務を行っている。また，港湾施設の小規模な維持補修作業はサービス公社の業務となっている。

図Ⅲ-42にマンサニージョ港サービス公社の組織図を，また，表Ⅲ-28には，マンサニージョ港における主な提供サービスを示す。

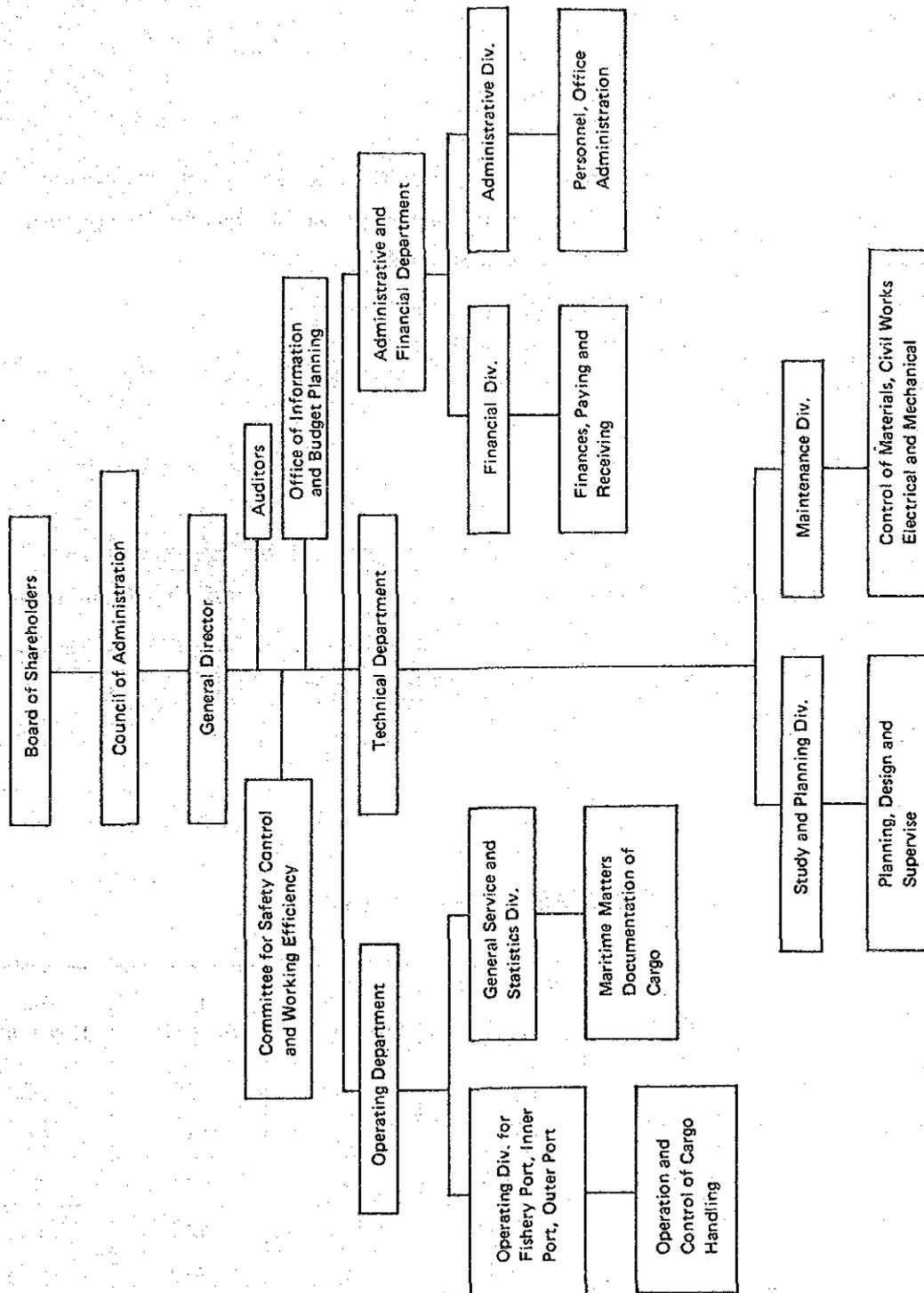


図 III-42 マンサニージョ 港サービス公社組織図

表Ⅲ-28 マンサニージョ港における主要港湾サービス

Type of Service	Concession Holder
Pilotage	Sindicato Nacional de Pilots de Puerto
Ligherage	Sindicato de Lancheros del Puerto de Manzanillo
Wharfage	Servicios Portuarios de Manzanillo
Towage	Servicios Portuarios de Manzanillo
Bunkering	PEMEX; this concession will be given to Servicios Portuarios in a few years
Water Supply	Servicios Portuarios de Manzanillo; Agua y Alcantarillado de Manzanillo
Fumigation	Servicios Portuarios de Manzanillo
Cargo Handling	Servicios Portuarios de Manzanillo
Storage	Servicios Portuarios de Manzanillo

Source: DGODP Superintendent

5-2 運 営

マンサニージョ港で荷役に従事している労働者数は約360名であり、荷役作業は3シフト制で行なわれ、通常の作業時間は、月曜から土曜日までの8:00~13:00及び15:00~18:00である。尚、雑貨荷役は平均2ギャングで行なわれており、1ギャングは平均10名で構成され、本船クレーン及びサービス会社の所有する荷役機械を用いて作業が行なわれている。

表Ⅲ-29に1983年における貨物荷姿別平均荷役効率を示す。

表Ⅲ-29 荷姿別荷役効率(1983年)

Type of Cargo	Number of Ships	Discharging/ Loading Volume (t)	Ton/ Hour·Worker	Ton/ Hour·Gang	Ton/ Hour·Ship
Broken General Cargo	111	113,937	3.1	32.7	60.3
Unitized General Cargo	52	202,147	4.3	44.8	91.4
General Cargo	163	316,084	3.8	39.5	77.1
Agricultural Bulk	28	571,572	14.6	42.1	145.8
Mineral Bulk	13	230,412	26.2	70.2	153.9
Liquid	1	4,204			177.0

Note: These figures indicate the working efficiency during actual operational time.

Source: DGODP, "Sistema Estadístico Operacional Indicadores de Rendimiento 1983"

5-3 港湾料金体系

港湾に関する投資については、基礎的な施設すなわち土木構造物、保管施設、岸壁に設置されるクレーン等は、連邦政府の資金で建設されている。一方、荷役機械、タグボート、その他移動可能な機械類は、サービス公社が保有・整備している。そのため、港湾料金体系も大きく二つに区分されている。すなわち、連邦政府の収入となる港湾施設の使用にともなう料金と港湾サービスに係る料金である。

港湾料率の改訂には、連邦政府、具体的には通信運輸省料金局の認可が必要である。

現行のマンサニョ港における主要な港湾料金体系を表Ⅲ-30に示す。

表Ⅲ-30 主要港湾料金体系

Kinds	Application
① Port Dues	Tariff × tonnage (G/T) of ship
② Charge for Use of Quaywall	Tariff × hours × occupied length of quaywall by ship
③ Charge for Use of Wharf	Tariff × cargo ton
④ Charge for Use of Storage Facilities	Tariff × day × cargo ton
⑤ Concession Charge	Tariff × number of installations Tariff × land value
⑥ Towage	Tariff per ship
⑦ Mooring Charge	Tariff per ship
⑧ Fumigation	Tariff × m ³
⑨ Water Supply	Tariff × m ³
⑩ Cargo Handling Charge	Tariff × cargo ton or unit

Note: Dues/Charges No. ① ~ ⑤ are paid to the federal government.

6. 漁業活動

6-1 漁獲量

1982年における全国の漁獲量は、1981年に比べ若干減少はしたものの1,502千トンであった。最近の5年間に於ける全国漁獲量は、表Ⅲ-31に示すように1978年の819千トンから1982年の1,502千トンへと着実に増加してきている。

マンサニョ地区における漁獲量は、表Ⅱ-31に示すとおり最近6ヶ年間、年ごとに変動しており、その量は1978年の1,329トンから1980年の6,353トンへと顕著に増加したが、1981年には半分近くまで減少し、その後1983年には3,500トンと再び増加した。聞くところによると、1980年における6,353トンという量は、まぐろの水揚げ港の変更、即ち、これまでアメリカの港で水揚げされていたまぐろの一部が、種々の理由からメキシコの港で水揚げされたことによるとのことである。その意味から言えば、1980年の漁獲量は特殊な値であると言える。

1980年の値を除いてみると、マンサニョ地区の漁獲量もまた1978年の1,329トンから1983年の3,500トンへと着実に増加してきている。

表Ⅲ-31 地域別漁獲量

(Unit: t)

Area	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Mexico	818,511	1,002,925	1,257,146	1,565,465	1,502,300	-
Pacific	626,916	769,255	1,006,724	1,232,587	-	-
Gulf and Carib	179,143	189,707	222,329	290,377	-	-
Colima State	4,131	4,644	9,248	10,340	5,461	-
Officially Registered	1,927	2,440	7,044	4,410	4,214	-
Manzanillo	1,329	1,744	6,353	3,454	2,550	3,500

Note: 1) - indicates no available data.

2) This table is based on the fishermen's association statistics.

Source: PESCA

ユリマ州には、マンサニョ、ユリマ及びテコマンという3つの漁業事務所があり、このうちマンサニョ地区が表Ⅲ-32に示すとおり、登録漁船による漁獲量の大部分を占めている。尚、マンサニョ地区で水揚げされる主な漁種は、さめ、えび、モハラ鯛やウアチナンゴのような有鱗魚である。

表Ⅲ-32 コリマ州における事務所別漁獲量(1981年)

(Unit: t)

Office	Fishery Production
Total	10,340
Colima	98
Manzanillo	3,454
Tecoman	858
Not Officially Registered	5,930

Note: This table is based on the fishermen's association statistics.

Source: PESCA, "Anuario Estadístico de PESCA 1981"

太平洋沿岸は、メキシコの漁業においては重要な位置を占めている。1981年では、メキシコにおける漁獲量の約80%が表Ⅲ-33にみるとおり、この海域から供給されている。

漁業省によると、メキシコにおける漁業海域は図Ⅲ-43のような4海域に分類され、マンサニエージョ地区はゾーンⅡに属している。

ゾーンⅠ バハカリフォルニア、バハカリフォルニアスール、ソノーラ及びシナロア諸州から成る。

ゾーンⅡ ナヤリト州からチアパス州に至る海域である。

ゾーンⅢ及びゾーンⅣ...メキシコ湾における海域である。

ゾーンⅠは表Ⅲ-33に見るように、太平洋側の漁獲量の87%を供給しているが、マンサニエージョ地区のそれは0.3%にすぎない。一方、水揚げされた魚のほとんどすべてが、ゾーンⅡでは直接消費されるのに対し、ゾーンⅠでは50%以上が加工用として利用されている。

表Ⅲ-33 ゾーン別漁獲量とその利用 (1981年)

(Unit: t)

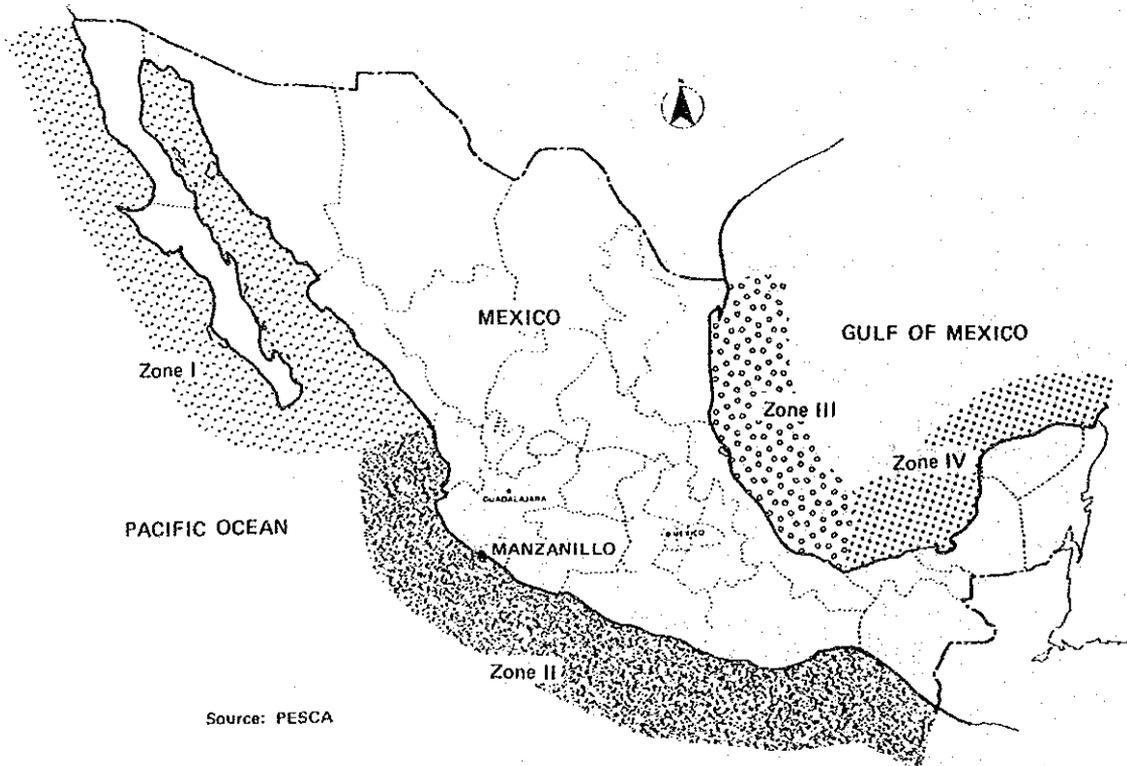
Zone	Use	Total	Direct Human Consumption	Indirect Human Consumption	Industrial Use
Pacific		(78.8%) 1,232,587 [100.0%]	(64.5%) 589,097 [100.0%]	(98.8%) 613,511 [100.0%]	(96.0%) 29,979 [100.0%]
	Zone I	1,072,714 [87.0%]	433,008 [73.5%]	610,332 [99.5%]	29,374 [98.0%]
	Zone II	159,873 [13.0%]	156,089 [26.5%]	3,179 [0.5%]	605 [2.0%]
	Manzanillo	3,454 [0.3%]	3,454 [0.6%]	-	-
Gulf and Carib	(18.5%) 290,377	(31.0%) 282,930	(1.2%) 7,445	(0.1%) 2	
Others	(2.7%) 42,501	(4.5%) 41,271		(3.9%) 1,230	
Total	(100.0%) 1,565,465	(100.0%) 913,298	(100.0%) 620,956	(100.0%) 31,211	

Note: 1) - indicates no available data.

2) This table is based on the fishermen's association statistics.

3) () is a share of the total, and [] is a share of the Pacific side.

Source: PESCA, "Anuario Estadístico de PESCA 1981"



Source: PESCA

図Ⅲ-43 メキシコにおける漁業海域図

ゾーンIで補獲される主な魚種は、表Ⅲ-34にみるとおり、いわし、まぐろ、アンチョビそしてサルガッソーであり、これらのうち間接消費用としてのアンチョビと工業用としてのサルガッソーは、メキシコの需要の100%を供給している。

表Ⅲ-34 魚種別漁獲量

(Unit: t)

Zone	Direct Human Consumption	Share of the National Total	Indirect Human Consumption	Share of the National Total	Industrial Use	Share of the National Total
Zone I	Sardine 116,075	99.3	Anchovy 365,587	100.0	Sargasso 20,401	100.0
	Tuna 31,225	93.7	Sardine 227,681	98.5	Alga 8,870	96.5
	Shrimp 30,713	42.7				
Zone II	Mojarra 31,568	53.2	Sardine 202	0.09	—	
	Shrimp 8,791	12.2				
	Shark 6,523	31.6				

Note: 1) — indicates no available data.
 2) This table is based on the fishermen's association statistics.
 Source: PESCA, "Anuario Estadístico de PESCA 1981"

6-2 漁船

1980年における全国の漁船数は表Ⅲ-35にみるとおり約36千隻を数えるが、その大部分は1トン以下の小型漁船である。又、コリマ州におけるそれは同表にみるとおり、わずか350隻を数えるだけである。尚、表Ⅲ-36に海域別、主要魚種別及び推進機関別の1980年における漁船数を示す。

表Ⅲ-35 地域別漁船数(1980年)

(Unit: boats)

Area	Total	Below 1 t	1 ~ 3 t	3 ~ 5 t	5 ~ 10 t	10 ~ 20 t	20 ~ 40 t	40 ~ 60 t	60 ~ 80 t	80 ~ 100 t	Over 100 t
Mexico	36,041	20,040	11,162	916	392	271	752	1,650	616	147	95
Pacific	18,266	9,910	5,965	330	133	102	387	875	394	80	90
Gulf	16,823	9,183	5,192	586	259	169	365	775	222	67	5
Colima	350	201	60	6	4	4	8	45	16	6	—

Source: PESCA, "Anuario Estadístico de PESCA 1981"

表Ⅲ-36 海域別、主要漁種別及び推進機関別漁船数(1980年)

(Unit: boats)

Zone	Total	Main Species					Method of Propulsion			
		Shrimp	Tuna	Sardine	Scale-fish		Motor	Oar	Sail	No Classification
					Greater	Smaller				
Pacific	18,266	1,540	51	123	214	16,338	11,907	6,268	-	91
Zone I	9,605	1,237	51	123	172	8,022	8,615	938	-	52
Zone II	8,661	303	-	-	42	8,316	3,292	5,330	-	39
Colima	350	74	-	-	5	271	245	100	-	5
Gulf and Carib	16,823	1,173	-	-	430	15,220	9,681	6,977	135	30
Others	952	-	-	-	-	952	196	756	-	-
Total	36,041	2,713	51	123	644	32,510	21,784	14,001	135	121

Source: PESCA, "Anuario Estadístico de PESCA 1981"

1981年に、マンサニージョ漁業事務所に登録された漁船総数を表Ⅲ-37に示す。

しかし、現在これらの船の大半は水揚げ施設や加工施設の不足などから、マンサニージョ港以外の他の漁港を基地として操業している。

さらに1982年の漁船数について最新の情報によれば280隻の漁船が登録されているということである。

6-3 水産物の流通

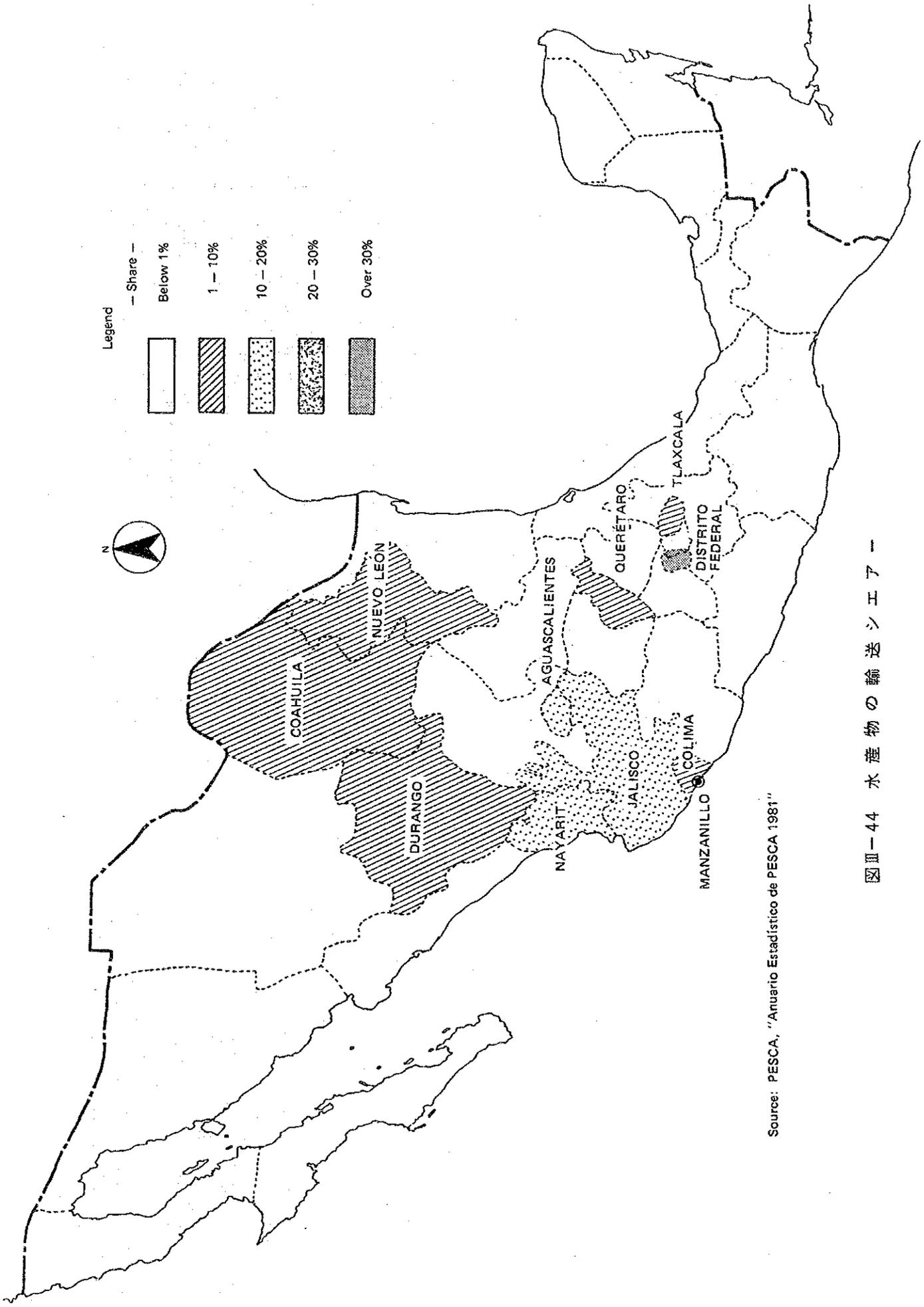
図Ⅲ-44に、マンサニージョ地区における水産物の流通先とその輸送シェアを示す。主たる流通先は以下のとおりである。

- | | |
|---------------|----------|
| ① 連邦特別区 | 全体の 35 % |
| ② ハリスコ州 | " 20 % |
| ③ アグアスカリエンテス州 | " 12 % |
| ④ コリーマ州 | " 9 % |

表Ⅲ-37 マンサニージョ地域登録漁船数(1981年)

(Unit: boats)

Ship Size	Number of Boats
Below 1 t	82
1 ~ 3 t	69
3 ~ 5 t	9
5 ~ 10 t	8
10 ~ 20 t	15
20 ~ 40 t	4
40 ~ 60 t	3
60 ~ 80 t	16
80 ~ 100 t	42
Over 100 t	14
No classification	7
Total	269



Source: PESCA, "Anuario Estadístico de PESCA 1981"

図Ⅲ-44 水産物の輸送シェア

6-4 水産物加工施設

マンサニージョ地域における水産物加工施設は、その大部分が港から離れた場所に位置している。表Ⅲ-38にこれら施設の内訳を示す。

これらはいずれも漁獲及び水産物の流通に係わるものであり、この意味から言えばマンサニージョ地域には水産物加工のための本格的な施設は無いと言える。

表Ⅲ-38 水産物加工施設の内訳

Kind of Facility	Number of Companies	Capacity
Ice Making	5	150 t/24 hours
Cold Storage	4	325 t
Frozen Storage	3	30 t
Freezing	2	34 t/24 hours

Source: PESCA

7. 観 光

7-1 マンサニージョを訪れる観光客

コリマ州への入込観光客数の推移を表Ⅲ-39に示す。それによると観光客数は年ごとに若干の変動はあるものの徐々に増加してきている。その結果1983年には、約140千人の外国人観光客を含む480千人の観光客がコリマ州を訪れている。メキシコ人が観光客の大多数を占めてはいるが、外国人観光客の占める割合は1979年の20%から1983年の29%へと顕著な増加を示している。

これらコリマ州を訪れる観光客のうち、50%以上の人達がマンサニージョ地区を訪れており、その意味でもマンサニージョ地区は、コリマ州における最も重要な観光ゾーンとすることができる。

表Ⅲ-39 コリマ州への入込観光客

(Unit: persons)

Year	Total	Mexicans	Foreigners
1979	460,734	368,588	92,146
1980	482,692	386,154	96,538
1981	481,572	375,627	105,945
1982	487,232	360,552	126,680
1983	478,326	339,612	138,714
1984*	387,368	271,158	116,210

Note: * from January 1 to August 31.

Source: TURISMO

この増大する需要に対応して、表Ⅲ-40にみるとおり、新しい宿泊施設が毎年整備されてきている。

表Ⅲ-40 宿 泊 施 設

Type of Facility	Year Item	1982		1983	
		Buildings	Rooms	Buildings	Rooms
Condominiums		18	1,743	24	1,912
Hotels		20	1,001	16	1,013
Motels		4	106	4	131
Apartment Houses		4	205	22	326
Bungalows		20	287	10	216
Guest Houses		11	156	11	185
Trailer Parks		3	84	3	118
Total		80	3,582	90	3,901

Source: TURISMO

7-2 クルーザー船

表Ⅲ-41に示すとおり、メキシコの太平洋岸を周航するクルーザー船に関しては、36隻の船が1983年にマンサニョ港に立ち寄り、その旅客数は約14千人を数えている。

最近の5か年におけるマンサニョ港に寄港するクルーザー船の数は増加してきてはいるが、その数及び旅客数は、アカプルコ、プエルトバジャルタやその他の代表的な観光地と比較すると非常に少い。

表Ⅲ-41 太平洋岸のクルーザー船の数と旅客数

(Unit: Ships, Persons)

Port	Year Item	1979		1980		1981		1982		1983	
		No. of Vessels	No. of Passengers	No. of Vessels	No. of Passengers	No. of Vessels	No. of Passengers	No. of Vessels	No. of Passenger	No. of Vessels	No. of Passengers
Ensenada		-	-	-	-	98	50,804	93	67,361	110	70,289
Cabo San Lucas		35	30,027	53	38,249	65	41,693	55	43,814	76	64,570
Mazatlan		57	41,071	63	42,707	60	39,378	62	54,924	109	91,169
Pto. Vallarta		60	41,128	65	42,269	78	48,430	75	58,909	117	96,533
Manzanillo		17	10,696	9	6,042	9	5,774	24	10,971	36	13,622
Zihuatanejo		-	-	-	-	-	-	-	-	41	31,592
Acapulco		90	44,825	76	40,218	81	40,040	97	56,657	96	70,853

Source: DGOBP, "Estadísticas del Movimiento Portuario Nacional de Carga y Buques 1983"

表Ⅲ-42に太平洋岸のクルーザー船の諸元を示すが、1983年には6隻の船が定期的にマンサニョ港に立ち寄っている。図Ⅲ-45は、1983年の9月から12月までの間の代表的な4隻のクルーザー船の運航ダイヤを示したものであり、「パシフィックプリンセス号」と「クナルドプリンセス号」がアカプルコへの途中14日毎にマンサニョに立ち寄っている。

これら2隻の船の総トン数は約20,000トンである。

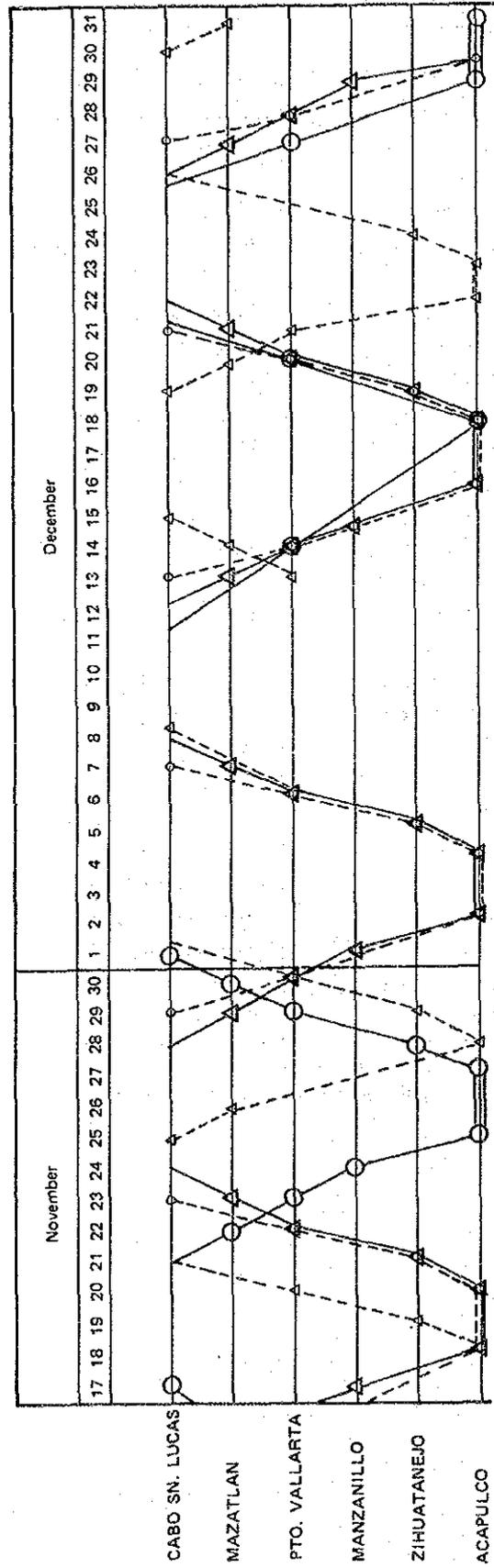
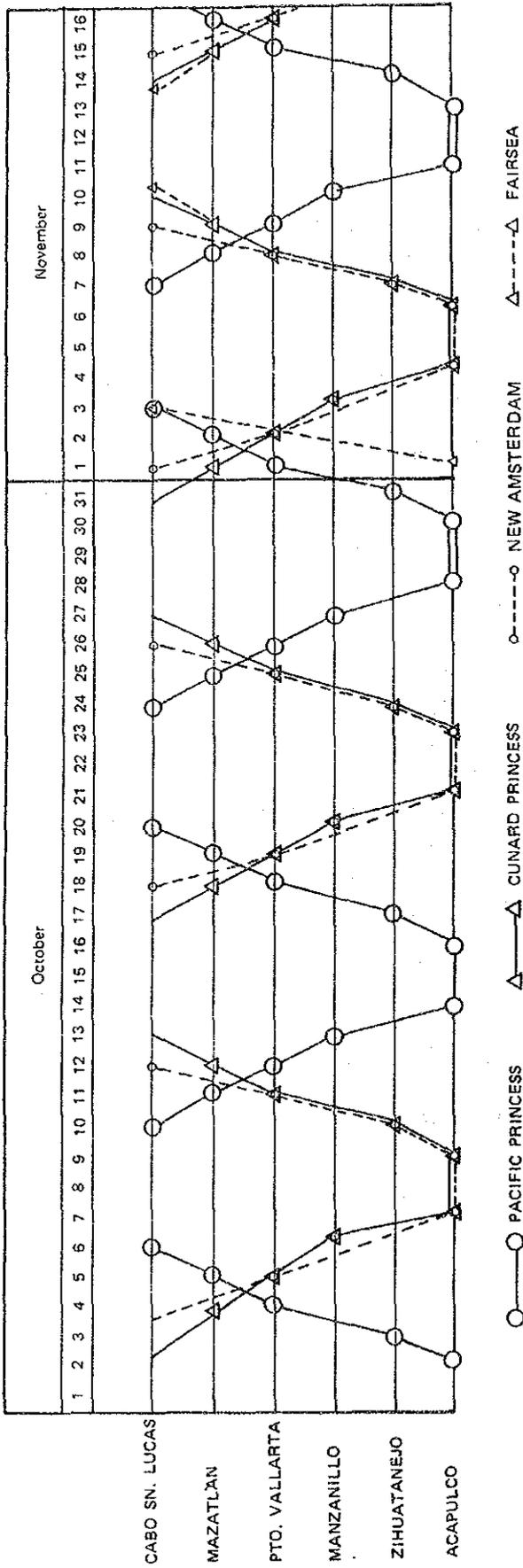
又、外港地区には約30隻のランチャーがあり、そのほとんどはけい留のための施設が貧弱なため海域に錨泊している。

表 III-42 太平洋岸のクルーザー船

Name of Vessel	Company	G/T	Size of Vessel (m)	
			Length	Draft
Queen Elizabeth 2	Cunard Line	65,863	293.52	17.06
Camberra	Princess Cruises	43,974	249.48	8.84
Roterдам	Holland American Quices	37,783	228.17	—
New Amsterdam	Holland American Quices	33,930	193.74	8.90
Europa	Apag Lloyd	33,819	199.92	8.53
Eugenio "C"	Costa Lime Sitmar	30,567	217.38	9.80
Sea Princess	Princess Cruises	27,670	201.17	8.84
Atlantic	Homelines Cruises	27,029	203.79	7.92
Maximo Gorky	Necherman and Reison	24,980	195.00	9.00
Agafjord	Morwegian American	24,002	188.08	8.23
Tropicale	Carnival Cruises	22,919	204.69	23.00
Royal Viking Sea	K/S Royal Viking Sea A/S	21,897	178.00	18.10
Royal Viking Sky	Royal Viking Line A/S	21,891	177.74	18.10
Royal Viking Star	Royal Viking Line A/S	21,847	178.00	18.10
Ivan Franco	Black Sea Shipping C.D.	20,203	176.00	8.10
Island Princess	Princess Cruises	19,906	163.00	6.40
Pacific Princess	Princess Cruises	19,903	163.00	6.40
Cunard Princess	Cunard Line	17,495	163.50	8.84
Sun Princess	Princess Cruises	17,370	163.03	6.70
Fairwina	Sitmar Cruises	16,666	153.00	10.27
T.S.S. Fairsea	Fairsea Shiving Corp.	16,627	176.00	8.83
Statendam	Holland American Cruises	15,377	187.66	10.36
Universe	Scawise Fundation Inc.	13,950	171.92	10.97
Odessa	Black Sea Shipping C.D.	13,757	125.58	8.00
Alphne	Delian Cruises	10,545	162.26	7.92
Golden Odyssey	Royal Cruises Line	6,751	118.49	6.20
Rhapsody	Paquet Cruises	24,414	195.00	8.23

Note: — indicates no available data.

Source: DGODP, "Estadísticas del Movimiento Portuario Nacional de Carga y Buques 1983"



Source: Servicios Portuarios de Acapulco, S.A. de C.V.

図 III-45 クルーザー船の運航ダイヤグラム

第Ⅳ章 開発の基本理念

第Ⅳ章 開発の基本理念

1. 国家及び地域開発計画

マンサニージョ港開発計画の策定にあたっては、国家開発計画及びそれを受けた機能部門別開発計画と地域別開発計画をレビューし、それら計画の趣旨を生かしつつ、作業を進めていくことになる。

以下、関係する主要な計画について述べる。

1-1 国家計画

1-1-1 『国家開発計画(1983～1988)』

83年5月30日に発表された当計画は、メキシコ及び世界の経済の現況から判断して、今後は高い成長は望めないことを前提に、国家経済目標、経済再建・構造変革の2大方針及び施策の執行手段等を明らかにしている。

この計画の中で、社会・経済戦略として、①インフレ及び為替不安定の解消、②各分野の成長力の回復等の「経済再建策」と、①生産拡大に結びついた雇用創出及び所得配分の改善、②メキシコ市の成長抑制及び生産活動・定住圏の地方分散の促進等の「構造変革策」を掲げている。

この計画を受けて、具体的な執行プログラムが『国家産業貿易振興計画(1984～1988)』や『国家通信運輸計画(1984～1988)』等の各機能部門別開発計画及び『コリマ計画』等の各地域別開発計画として、漸次発表されてきている。

マンサニージョを含む太平洋岸に関して、この『国家開発計画(1983～1988)』は、その1つの柱である地方分散化政策の中で、「マンサニージョからグアダラハラに至る太平洋岸の中央部は、地方分散化政策による開発地域として最適であると考えられる」と規定している。

又、運輸部門の政策として、「マンサニージョは商業及びサービス機能を強化すべき地域である」と述べられている。

1-1-2 『国家通信運輸計画(1984～1988)』

国家開発計画を受けて、この計画では、輸送の近代化と効率化に努め、物資輸送や人的交通に要する費用の最小化を図ることや、地方に於ける交通基盤の整備を進め、中央集中の是正を図ること等を目標に掲げて、部門別に諸施策を提示している。

道路部門においては、主要幹線網の近代化を進めるとともに、地方道の建設を促進する等を施策として掲げている。その一環として、マンサニージョ～グアダラハラ間の240kmの4車線化が進められており、又、グアダラハラ～アグアスカリエンテス間を4車線化しようという提案がなされている。この完成の暁には、マンサニージョからグアダラハラ、アグアスカリエンテス、モンテレイ、メキシコシティ等への輸送時間が大幅に短縮されることが期待されている。

又、鉄道部門においては、国土横断方向の路線建設を進め、幹線鉄道網の完成を図ることを施策に取り上げている。その中で、グアダラハラ～モンテレイ間を200km短縮する新線建設が計画さ

れており（図Ⅱ-11参照），このうちサリナス～ラグナセカ間 118 km は，1985年には完成の予定である。又，グアダラハラ～メキシコシティ～ベラクルス幹線についても，メキシコシティ～ケレタロ間の複線電化及びケレタロ～イラプアト間の複線化が計画され，一部実行されている。これらはいずれも，マンサニージョからモンテレイ及びメキシコシティへの輸送時間を大幅に短縮するものである。

一方，海運部門においては，自国船積取比率の向上を図るための奨励策や管理運営面での改善策に加え，港湾施設の整備・開発をその施策の柱に据えている。この計画の中で，商港の近代化の1つとして，マンサニージョ港に関しては，ヤードを含めたアクセス鉄道と一般貨物の為の新埠頭の建設及び浚渫，タペイクストレスラグーンの埋め立てが計画されている。

1-2 地域計画

マンサニージョ港開発計画に直接関連が有ると考えられる地域開発計画の中で最近の計画は次の通りである。

- | | |
|-------------------|------|
| ① 「マンサニージョ都市開発計画」 | 1982 |
| ② 「コリーマ計画」 | 1983 |
| ③ 「成長ゾーン部分計画」 | 1984 |

以下に各計画の関係機関と概要について述べる。

1-2-1 「マンサニージョ都市開発計画」

計画の関係機関： コリーマ州政府
 マンサニージョ市当局
 SEDUE

当計画では，主に谷部及び丘陵下部の市街化適性地への都市成長を図るために保護地域，開発地域等の決定も含めた基本的な土地利用の輪郭を示している。

1-2-2 「コリーマ計画」

計画の関連機関： メキシコ合衆国政府
 コリーマ州政府

当計画は，「マンサニージョ人口集中センター基本計画」をとり入れて作成されており，同基本計画に基づく「マンサニージョ総合都市開発計画」についても，計画の一部として，計画内容に含めている。

この計画の中で，マンサニージョ港開発計画に直接関連するマンサニージョ・メトロポリタン地区の開発理念が次のように述べられている。

- ① 通信・運輸統合システムの拡大及び近代化
- ② 漁獲能力の向上
- ③ 観光開発の強化
- ④ 鉱業，エネルギー産業の強化
- ⑤ 特定工業の開発

- ⑥ 住宅建設の促進
- ⑦ 商業システムの近代化
- ⑧ 保健、医療、社会保障サービスの拡充及び強化

1-2-3 『成長ゾーン部分計画』

計画の関係機関： コリマ州政府
 マンサニージョ市当局
 COCOMABA
 SEDUE

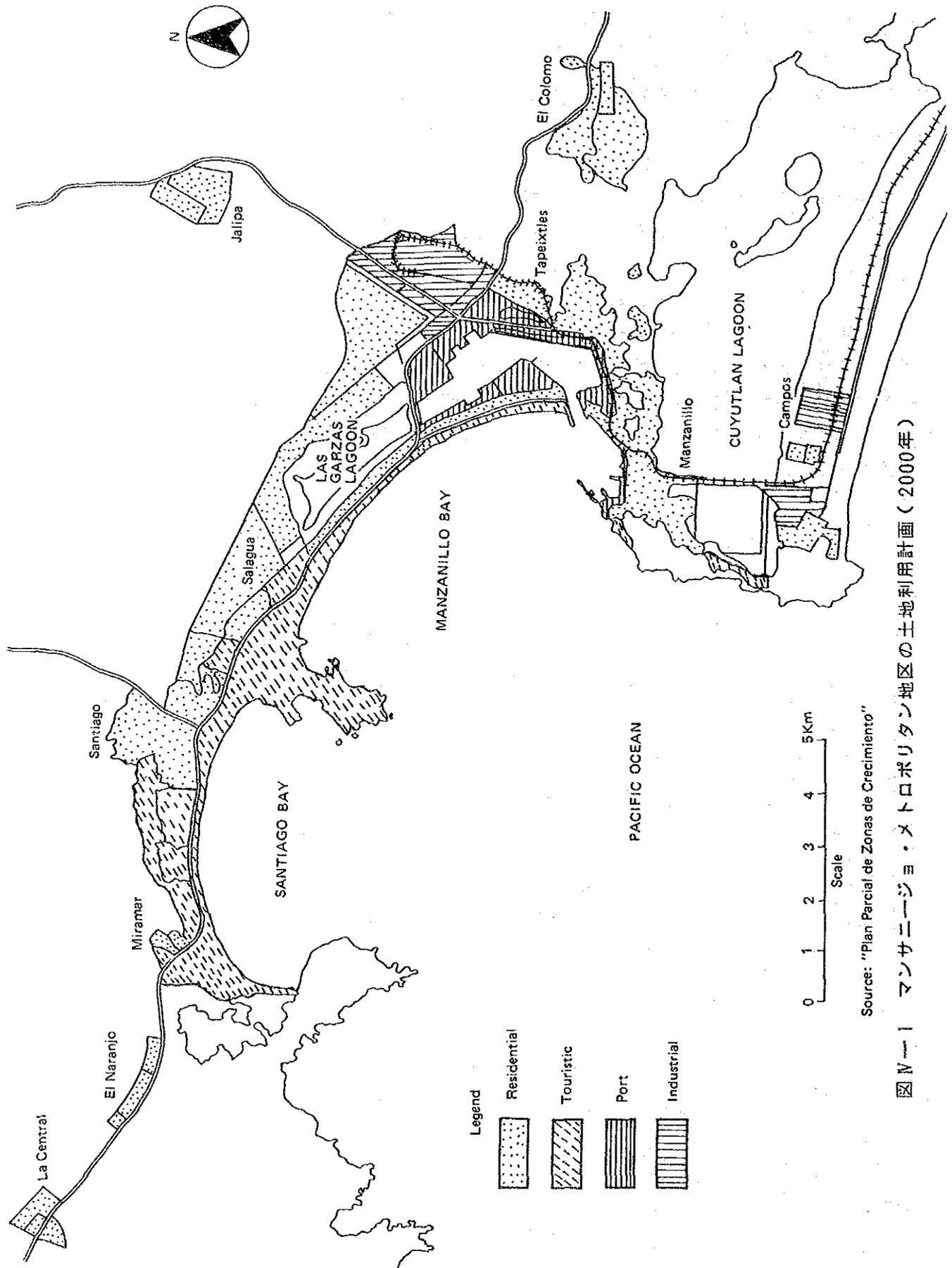
当計画では、マンサニージョ・メトロポリタン地区における市街化予定地、土地利用の選定基準及び均衡のとれた発展をはかるために実施すべき計画について述べられている。特に2000年までの人口、人口密度、観光客の入込数について詳細な検討を行い、土地利用計画が示されている。次にマンサニージョ・メトロポリタン地区における開発面積及び土地利用計画を表N-1及び図N-1に示す。

表N-1 マンサニージョ・メトロポリタン地区の土地利用計画

(Unit: ha)

Item	Short Term 1984～1988	Middle Term 1989～1994	Long Term 1995～2000	Total
Residential	232	285	352	869
Tourism	151	130	150	431
Light Industry	32	50	67	149
Heavy Industry	9	—	60	69
Commercial Port	80	—	—	80
Fishery Port	45	—	37	82
Naval Zone	40	—	—	40
Other	55	25	29	109
Total	644	490	695	1,829

Source: "Plan Parcial de Zonas de Crecimiento"



Source: "Plan Parcial de Zonas de Crecimiento"

図 Ⅳ-1 マンサニージョ・メトロポリタン地区の土地利用計画（2000年）

2. 開発の基本方針

2-1 開発の基本目的

港湾には海陸輸送の結節点としての機能と地域開発の核としての機能の2つの重要な役割がある。すなわち、海陸輸送の結節点としての港湾は、ハードとしての港湾施設やその他の運輸関連の諸施設が整備されるとともに、ソフトな機能 — 港湾のオペレーション、通関、パイロットサービス等 — が十分発揮されてはじめて効率的な港湾の経営が可能となる。次に、地域開発の核としての港湾は、まず物流機能を通じて、港湾のヒンターランドにおける産業活動を支えるとともに、地域住民に必要な物資を供給することにより、地域の経済発展や住民生活の向上に寄与している。

マンサニージョ港開発の目的としては、国家開発計画の中で規定されているように、①メキシコ市の成長抑制を図るため、生産活動・人口の地方分散化に資すること ②メキシコ国全体にとっての流通の拠点たるべきことが考えられよう。

2-2 マンサニージョ港の役割

ここでは、マンサニージョ港の位置付け、特にラサロカルデナス港との関係から見た商港機能の分担について述べる。

- ① 歴史的に見ると、マンサニージョ港は背後にグアダハラの大都市を擁し、且つ道路、鉄道によりメキシコシティを始め、全国の主要都市と結ばれているため、メキシコ国の太平洋岸における最重要港の一つであった。
- ② マンサニージョ港の南東260km（直線距離）に建設されているラサロカルデナス港は、雑貨埠頭2バース、コンテナ埠頭1バースの公共埠頭の他、鉱石、肥料等の専用バースを有しており、又、穀物サイロ、穀物埠頭が1985年の完成に向け建設中である。これに伴ない1983年データによると同港の雑貨の取扱い量は、547千tに達した。
- ③ ラサロカルデナス港は将来、港湾を核とした鉄鋼・肥料・石油化学・電力等の一大臨海工業地域を形成することになる。即ち、同港は、港湾周辺に立地する工場への原材料の搬入、工場で生産された製品の搬出と云った工業港としての性格が強いものの、農産物輸入の太平洋岸の拠点港としての役割の他、多目的埠頭の建設により相当量の雑貨も扱うこととなる。
- ④ ラサロカルデナス港は将来、港湾と内陸部とを結ぶ交通網の整理に伴い、特に首都圏域との貨物取扱い量が増大することが予想される。しかしながら、一般に港湾貨物、特に雑貨の取扱いについては、これ迄の店習慣、商体制から取扱い港湾を変更するには相当の期間を必要とする。
- ⑤ アカプルコ港が徐々に商港機能を失い、観光港化する傾向を勘案すると、現在アカプルコ港が果している役割を将来、マンサニージョ港とラサロカルデナス港で分担すべきであろう。
- ⑥ メキシコ国の貿易構造を考えると、将来、メキシコと日本を中心とした東アジアないしは東南アジア諸国、中米諸国との取引がこれまで以上に緊密になることが予想される。この

事から、太平洋岸港湾の取扱い貨物量はガルフ岸に比し、ウェイトを高めて行くことが予想される。

⑦ 以上のことから、ラサロカルデナス港は将来、首都圏域との貨物取扱いが増えることが予想される。将来の両港湾の背後地域との交通ネットワークの整備を考えると、首都圏との交通はラサロカルデナス港の方がマンサニージョ港より近くなることが明らかである。しかしながら、現在、マンサニージョ港経由で運ばれている首都圏行き貨物が全てラサロカルデナス港に転換するとも思われぬし、又、一部転換するにしろ、上記④で述べたように相当の期間を要するようと思われる。

⑧ 上記事項を総合的に勘案し、マンサニージョ港の位置付けを、特にラサロカルデナス港との機能分担の関係から以下のように行う。

ラサロカルデナス港は当面工業港ないしは太平洋岸における穀物取扱いの中心港としての整備を図る。しかし乍ら、長期的に見た場合、特に首都圏域との雑貨の取扱い量は徐々に増えて行くことが予想される。こうした中で、マンサニージョ港は、これまでと同様、コリマ、ハリスコ両州を中心とした背後圏との物流が主となるであろう、特に雑貨については、これ迄と同様、首都圏域を含む広範囲な物流の拠点港としての地を保持すべきと考える。

⑨ 加えて、マンサニージョ港はメキシコと太平洋岸諸国の港湾、すなわち、アメリカ合衆国の西岸諸港、日本をはじめとする極東、東南アジアの諸港との定期船寄港地となっている。しかし、コンテナ埠頭が整備されていないこともあり、フルコン船やセミコン船によるコンテナ輸送がなく、在来船によるいわば第1段階のコンテナ扱いは行われている。

メキシコに於けるコンテナ貨物の取り扱いは今後増加していくものと予想され、この増加予想だけでなく、海運会社の立場からみてもマンサニージョ港でのコンテナ埠頭整備は十分計画に値する。すなわち、ラサロカルデナス港が太平洋岸の中心的なコンテナ港として機能すると仮定しても、ラサロカルデナス港と極東・東南アジアの諸港とを結ぶコンテナ定期航路が開設されれば、途中、マンサニージョ港に寄港することに伴う運航経費の増加は大きなものではなく、コンテナ貨物の取扱い量が、それほど大きくなるとも、十分採算をとることが可能である。海運会社の立場からはコンテナの専用施設・荷役機器が整えられれば、マンサニージョ港をメキシコ/極東・東南アジアのコンテナ定期航路のネットワークのなかに組み込むことには、経済的に問題はないと考えられる。

2-3 開発の基本的方向

2-3-1 機能

マンサニージョ港の機能を次のように定義する。

① マンサニージョ港が果たすべき機能としては、商港、漁港、観光港機能がある。

② 商港機能に対する位置付けは上述のとおり、

○太平洋岸の主要な門戸の1つ

○地域開発の核であり、立地企業の海運センターである。

③ 漁港機能については、マンサニージョ港は漁業海域 Zone II (第三章 6 参照)の水揚げの拠

点港および、水揚げされた魚を中心に水産物加工の中心地の一つとして整備する。

- ④ 観光機能についても、当地は第Ⅲ章7で示したように、既にクルーザ船の寄港や、観光客で、今後、整備を図ると共に、増大し続ける海洋性レクリエーション客の需要を満たす。
- ⑤ 軍事機能については、同港が太平洋岸のメキシコ海軍の最重要基地であり、将来、内港部に海軍の施設を集約する計画を有してはいるが、1984年6月締結の本件調査に係るMinutesに基づき本調査の対象外とする。

2-3-2 計画全般

計画は、調査対象領域周辺の土地利用計画、並びにマンサニージョ市の開発計画と十分調和のとれたものとする。又、周辺の環境へ与える悪影響を出来るだけ小さくする。

2-3-3 外港の取扱い

外港の開発にあたっての主な方針を次のように考える。

- ① 現存の商港機能を廃止し、これを観光港化する。即ち、現在の国営埠頭は、クルーザ船の接岸に供する旅客専用施設とする。
- ② 外港部の旅客港化に伴ない、外港施設に通じる鉄道・埠頭背後の倉庫群は撤去し、跡地は他用途転換を図る。
- ③ 現存のPEMEX オイル埠頭は将来にわたり、その機能を存続するものとし、施設移転は考えない。

2-3-4 内港の取扱い

内港の開発にあたっての主な方針は次のとおりである。

- ① 石油取扱いを除く商港機能、漁港機能は全て内港部にまとめる。
- ② タペイクストレスラグーンは、これを埋立て、工業用地とする。
- ③ 出来る限り、将来の港湾活動に対する拡張の余地を残しておく。

2-3-5 港湾計画

港湾計画をたてるにあたっての基本方針は次の通りである。

- ① 海上輸送の近代化に対応する。
- ② 流通機能の強化を図る。
- ③ 安全性の確保に努める。

