

メキシコ国

ラサロカルデナス港修繕ドック整備計画調査

最終報告書

昭和63年3月

国際協力事業団

開 二

88-060(1/2)

メキシコ国
ラサロカルデナス港修繕ドック整備計画調査
最終報告書

65
66.5
68

JICA LIBRARY



1042003[2]

メキシコ国

ラサロカルデナス港修繕ドック整備計画調査

最終報告書

昭和63年3月

国際協力事業団

開 二

CR(7)

88-060(1/2)

国際協力事業団		
受入 月日	88.4.04	615
		65.5
登録No.	17409	SDS

序 文

日本国政府は、メキシコ国政府の要請に基づき、同国の修繕ドック整備計画に係るフィージビリティ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。

当事業団は昭和62年 3月30日より昭和63年 1月21日までの間、財団法人海外造船協力センターの梅里茂司を団長とする調査団を数回にわたり現地に派遣した。

調査団は、メキシコ国側カウンターパートと意見交換や討議を行い、建設計画地点の現地踏査や、関係機関との打合せ、広範囲にわたる資料収集を実施し、帰国後更に解析討議作業を行い、このたび本報告書を取りまとめた。

この報告書が本プロジェクトの進展に寄与するとともに日本・メキシコ両国の友好親善の促進に役立つことを願うものである。

おわりに、この調査の実施に際し、多大のご協力とご支援をいただいた関係各位に対し深甚なる謝意を表するものである。

昭和63年 3月

国際協力事業団

総 裁

柳 谷 謙 介

伝 達 状

国際協力事業団

総 裁 柳 谷 謙 介 殿

ラサロカルデナス港修繕ドック整備計画調査の最終報告書を提出します。

本報告書は、メキシコ国政府が太平洋岸のラサロカルデナス工業港に建設を計画している修繕船工場のフィージビリティを検討したものです。

本報告書は主報告書と要約の2冊より成り、主報告書は今回の調査事項全般にわたり結果を詳細に記述し、要約は報告書全体の要点をまとめたものであります。

本調査の結果が修繕ドック建設に結びつき、メキシコ経済の進展に寄与すると共に、種々の経済的効果を発揮することになれば、これに優る幸いはないと存ずる次第であります。

昭和63年 3月

メキシコ国

ラサロカルデナス港修繕ドック

整備計画調査団

団 長 梅 里 茂 司



ラサロカルデナス修繕ドックヤード建設予定地鳥瞰図

目 次

I. 要 約	1
1. 結論と勧告	2
1-1 まえがき	2
1-2 結 論	3
1-3 勧 告	4
2. 修繕船工事量の需要予測	6
2-1 港湾取扱貨物量と修繕の対象となる船舶数	6
2-2 修繕船工事量	6
3. 建設予定地の概要	6
3-1 自然条件	6
3-2 ラサロカルデナス工業港	10
4. 施設計画	10
4-1 施設計画	10
4-2 建設実施計画	12
5. 運営計画	12
6. 財務分析	12
6-1 財務分析の前提	12
6-2 財務分析	15
7. 経済分析	15
7-1 経済分析の前提	15

7-2 経済的内部収益率	18
7-3 その他の経済的効果	18
II. プロジェクトの背景	19
1. フィージビリティスタディの経緯	20
1-1 調査の背景	20
1-2 調査の目的	22
1-3 調査の経緯	23
1-4 調査の範囲	23
1-5 現地調査および現地作業	24
1-6 プロジェクト関係者	25
2. メキシコ国の経済事情	28
2-1 一般経済事情	28
2-2 鉱工業	32
2-3 貿易の現状	33
3. メキシコ国の工業開発計画	35
4. メキシコ国の港湾および海運の現状	39
4-1 港湾並びに港湾貨物取扱量	39
4-2 メキシコ国の海運	41
5. メキシコ国の造船業	45
5-1 造船政策	45
5-2 造船設備	45
5-3 船舶修繕業	46
5-4 造船関連工業	49

6. ラサロカルデナスの現況と地域開発計画	51
6-1 ミチョアンカン州の概要	51
6-2 地域開発計画	51
III. プロジェクトの調査	57
1. 船舶修繕工事量の需要予測	58
1-1 前提条件と予測方法	58
1-2 メキシコ国の今後の経済および貿易	62
1-3 海上荷動きと運航船舶	66
1-4 修繕工事量	78
2. 建設予定地の自然条件	91
2-1 地理	91
2-2 地形	91
2-3 土質条件	92
2-4 海象	95
2-5 気象	96
2-6 地震	97
3. 建設予定地の環境	130
3-1 立地に関する特徴	130
3-2 用地	131
3-3 給水、電力、ガス、通信	132
3-4 労働力	133
3-5 その他	133
4. 施設計画	135
4-1 基本方針	135

4-2	ドック／上架方式の選定	138
4-3	修繕ドックヤードの施設概要	144
4-4	工場其の他の一般配置	147
4-5	その他の装置	156
4-6	設備の仕様	156
4-7	土木建築物の計画	169
4-8	建設実施計画	183
5.	事業管理運営計画	190
5-1	基本方針	190
5-2	船舶修繕営業計画	191
5-3	生産計画	199
5-4	生産性と人員計画	200
5-5	組織	202
5-6	技術移転及び教育訓練計画	211
6.	財務分析	216
6-1	財務分析の前提条件	216
6-2	財務予測	217
6-3	財務の健全性と収益性の分析	234
6-4	財務分析の評価	244
7.	経済分析	245
7-1	経済分析の前提と経済的内部収益率の算定	245
7-2	本プロジェクトから生ずる間接的経済効果	253
7-3	経済分析の評価	265

表 目 次

番 号	頁	名 称
表 1-2-1	7	港湾取扱貨物量と運航船の予測 (ケースB～ケースA)
表 1-2-2	8	メキシコ太平洋岸の修繕船工事潜在需要並びにラサロカルデナス の修繕船工事量 (ケースB～ケースA)
表 1-4-1	13	投資計画
表 1-5-1	16	操業計画
表 1-5-2	17	売上計画
表 11-2-1	29	国内総生産の伸び率
表 11-2-2	30	国内総生産の部門別伸び率
表 11-2-3	30	国内総生産の部門別構成比
表 11-2-4	31	部門別経済活動人口
表 11-2-5	32	メキシコの石油生産量
表 11-2-6	34	メキシコの貿易額
表 11-3-1	37	メキシコ経済の構造的諸問題
表 11-3-2	38	メキシコ経済構造改革の目標
表 11-4-1	41	メキシコの港湾取扱貨物量及び出入港船隻数
表 11-4-2	42	メキシコ籍船平均船型
表 11-4-3	43	メキシコ船社運航船 (1984)
表 11-4-4	44	メキシコの主要船社の保有船腹量
表 11-5-1	46	メキシコの船舶建造量
表 11-5-2	48	主要修繕ドックヤードの設備
表 11-5-3	49	ベラクルス造船所の修繕船実績
表 11-5-4	49	サリナクルス造船所における修繕船実績
表 11-6-1	55	ラサロカルデナスの工業開発と人口
表 11-6-2	56	ラサロカルデナス産業港主要プロジェクト
表 III-1-1	62	メキシコのGDP成長率
表 III-1-2	64	メキシコの石油生産量と輸出量

番 号	頁	名 称
表III-1-3	70	メキシコ貿易量 (ケースB~ケースA)
表III-1-4	71	メキシコ港湾貨物取扱量 (貨物種別)
表III-1-5	72	太平洋岸運航船舶数
表III-1-6	73	太平洋岸におけるメキシコ船社による運航船数
表III-1-7	82	太平洋岸における船舶修繕需要 (潜在需要ケースB~ケースA)
表III-1-8	83	太平洋岸における船舶修繕需要 (船型別)
表III-1-9	84	太平洋岸におけるメキシコ船社船舶修繕需要 (ケースB~ケースAの平均値)
表III-1-10	86	ラサロカルデナス新修繕ドックヤードにおける修繕量予測 (ケースB~ケースA)
表III-1-11	87	ラサロカルデナス新修繕ドックヤードの船舶修繕需要 (平均値)
表III-1-12	89	船種別平均船型の傾向 (船型別分布)
表III-2-1	100	ラサロカルデナス港運河造成計画
表III-2-2	101	土質特性
表III-2-3	102	恒風と風速 (1981~1986)
表III-2-4	103	月間サイクロン発生率 (1960~1980)
表III-2-5	104	月間降雨量 (1981~1986)
表III-2-6	105	24時間最大降雨量 (1981~1986)
表III-2-7	106	月間平均気温 (1981~1986)
表III-2-8	107	月間最低気温 (1981~1986)
表III-2-9	108	月間平均最低気温 (1981~1986)
表III-2-10	109	月間最高気温 (1981~1986)
表III-2-11	110	月間平均最高気温 (1981~1986)
表III-2-12	111	月間降雨日数
表III-2-13	112	月間晴天日数
表III-4-1	136	設備操業シミュレーション結果
表III-4-2	137	ドックと岸壁の必要数
表III-4-3	144	4つのドッキングシステムの建設費用

番 号	頁	名 称
表111-4-4	145	ラサロカルデナス ドッキングシステムの特徴
表111-4-5	149	浮揚能力33,000トン浮ドックの概略仕様
表111-4-6	162	修繕ドックヤード設備仕様
表111-4-7	185	投資計画
表111-4-8	186	投資計画（詳細）
表111-4-9	189	建設材料調達計画
表111-5-1	196	エンセナーダ造船所における1200トン漁船（約1000GT）の修繕費
表111-5-2	198	売上計画
表111-5-3	201	人員計画
表111-5-4	203	平均的修繕船に関する工数と工期の予測
表111-5-5	209	部課別職務分担
表111-6-1	221	年次別投資計画
表111-6-2	222	職階別人件費
表111-6-3	225	減価償却の方式
表111-6-4	226	支払利息及び元本返済計画
表111-6-5	228	予想損益計算書（1／2） 予想損益計算書（2／2）
表111-6-6	230	予想貸借対照表（1／2） 予想貸借対照表（2／2）
表111-6-7	232	予想現金収支一覧表（1／2） 予想現金収支一覧表（2／2）
表111-6-8	235	財務比率
表111-6-9	236	日本の船舶製造・修理業の財務比率
表111-6-10	237	損益分岐点比率
表111-6-11	239	投下資本の回収期間
表111-6-12	241	財務的内部収益率の計算（1／2）
表111-6-12	242	財務的内部収益率の計算（2／2）
表111-6-13	243	感度分析

番 号	頁	名 称
表III-7-1	248	変換率
表III-7-2	251	経済的内部収益率の計算 (1/2)
表III-7-2	252	経済的内部収益率の計算 (2/2)
表III-7-3	260	創造される雇用機会数
表III-7-4	256	モディファイダブルノーレーショの計算 (1/2)
		モディファイダブルノーレーショの計算 (2/2)
表III-7-5	261	専門家の受入及び技術者の派遣
表III-7-6	262	船舶修繕業の職種
表III-7-7	263	船舶修繕産業主要投入財 (日本, 1980年)
表III-7-8	264	建設産業主要投入財 (日本, 1980年)

目 次

番 号	頁	名 称
図 1-1-1	5	調査のフローと結果
図 1-2-1	9	メキシコ太平洋岸の修繕船工事潜在需要並びにラサロカルデナスの修繕船工事量
図 1-3-1	11	ラサロカルデナスにおける修繕ドックヤード予定地
図 1-4-1	14	修繕ドックヤード一般配置
図 11-6-1	54	ラサロカルデナスの所在地
図111-1-1	61	修繕船工事に関する市場調査の作業フロー
図111-1-2	74	港湾貨物取扱量（太平洋側及びメキシコ湾側）
図111-1-3	75	太平洋側における貨物取扱量
図111-1-4	76	外国船による貨物取扱量（太平洋側）
図111-1-5	77	太平洋側港湾入港船舶隻数（合計数）
図111-1-6	90	太平洋岸における修繕船需要
図111-2-1	113	サイト位置図
図111-2-2	114	ラサロカルデナスにおける修繕ドックヤード予定地
図111-2-3	115	1985年における修繕ドックヤードの地形図（FONDEPORT 作成）
図111-2-4	116	ラサロカルデナス付近の太平洋海図
図111-2-5	117	ラサロカルデナス港海図
図111-2-6	118	AUSA施工によるボーリング位置図
図111-2-7	119	土層断面図（ライン1断面）
図111-2-8	120	土層断面図（ライン2断面）
図111-2-9	121	1981年における地形図（ボーリングデータより）
図111-2-10	122	支持層上面深さ
図111-2-11	123	不透水層の厚み
図111-2-12	124	不透水層上面深さ
図111-2-13	125	ラサロカルデナス港潮汐特性

番 号	頁	名 称
図III-2-14	126	月別大型サイクロンの進路 (1960~1980) (1/2)
図III-2-14	127	月別大型サイクロンの進路 (1960~1980) (2/2)
図III-2-15	128	液状化の可能性と粒径分布の関係
図III-2-16	129	液状化の可能性とN値の関係
図III-3-1	134	修繕ドックヤードの敷地境界図
図III-4-1	143	4種類のドッキングシステムの概要
図III-4-2	148	浮揚能力33,000トン浮ドック一般配置
図III-4-3	157	修繕ドックヤード一般配置
図III-4-4	158	鉄工工場一般配置
図III-4-5	159	修繕工場一般配置
図III-4-6	160	塗装工場兼塗料庫及び倉庫
図III-4-7	161	原動所
図III-4-8	174	ワークベイ平面図
図III-4-9	175	ワークベイ断面図
図III-4-10	176	ワークベイ入口部断面
図III-4-11	177	岸壁の標準断面
図III-4-12	178	事務所建屋計画図
図III-4-13	179	修繕工場建屋計画図
図III-4-14	180	鉄工工場建屋計画図
図III-4-15	181	原動所建屋計画図
図III-4-16	182	塗装工場兼塗料庫及び倉庫建屋計画図
図III-4-17	184	建設計画
図III-5-1	194	ベラクルス造船所における総トン当りの売値
図III-5-2	195	一般修繕価格 (日本船主協会記録)
図III-5-3	197	ベラクルス造船所の人工時間当りの売上価格
図III-5-4	205	組織図
図III-5-5	212	教育訓練計画

I. 要 約

1. 結論と勧告

1-1 まえがき

日本国政府は昭和61年に、メキシコ政府の要請に応え、ラサロカルデナス港修繕ドック整備計画に係る調査を行うことを決定した。この決定に基づき国際協力事業団は調査団を派遣し昭和62年 4月及 6月～ 7月の2回に亘りメキシコ国内の経済、海運・造船に関する政策及び船会社の本プロジェクトに対する意見、修繕船の潜在需要、ラサロカルデナス地域の社会環境・自然条件、土木建築に関する法規・技術水準・資材調達問題、造船所における修繕技術水準・資材調達問題等の調査を行った。現地調査終了時点でプログレスレポート（I）を関係者に提出し調査の経過報告とフィージビリティスタディ実施に関する諸前提について協議を行った。

その調査に基づき、中間的フィージビリティスタディを行った。その中では特に4通りのドック／上架方式の優劣についても検討を行い、ラサロカルデナスにおける修繕業務に最も適切でしかも経済的な方式はどれであることを調査した。

この結果をプログレスレポート（II）にまとめ、昭和62年 9月に関係者と協議し、複合方式（浮ドック及船台）を本プロジェクトに採用することが決定され、又、本ファイナルレポートではプログレスレポート（II）で提示された複合方式を基とした工場建設計画、事業管理運営計画等の中間案を改めて見直し、展開することが決定された。

本報告書はその結論に従ってこのドックヤードプロジェクトが最もフィージブルであるような方策を追求しその結果をまとめたものである。参考までに報告内容の要点をフローの形で図1-1-1に示した。

今回の調査実施に際してはメキシコ国政府、S O M E Xその他関係各位のご協力ご支援を戴いた。

ここに厚く御礼申し上げます。

1-2 結論

ラサロカルデナス工業港に計画される修繕ドックヤードは世界の修繕船市場に残された数少ない好立地条件にある一つと考えられ、適切な工場管理能力、修繕技術及び設備を整える事が出来、また本ドックヤード周辺の水路等のインフラストラクチャーが整備されるならば、修繕船工事需要は、例えば、1995年には約110万GT（総トン）、2005年には約160万GT、2015年には約230万GTと十分にある事が予想されるのでこのプロジェクトの先行きは明るいと判断される。

設備に関しては修繕ドックの要であるドック/上架方式は最も作業効率がよくまた投資金額が少ない浮ドックと船台の複合方式とし、ラサロカルデナスの関連工業あるいは自然条件といった地域特性を考慮して設計計画した。また操業による売上げは主としてベラクルス造船所の実績値に日本等のデータを加えて推定を行った。

その結果、ドックヤードの建設費は約41.9百万US\$、浮ドックを含めた機械等の設備費は約54.7百万US\$、先進造船所等の技術援助契約を含めた創業費は約5.1百万US\$、それらの総投資額は約101.7百万ドルとなった。また売上高は1995年には約17.3百万US\$、2005年には約24.4百万US\$、2015年には35.1百万US\$と予想される。

これ等の投資額等の前提に操業諸経費等の要素を加え、プロジェクト期間を30年とすると財務的及び経済的内部収益率はそれぞれ9.9%、11.0%となった。これ等の収益率は諸前提条件が悪化した場合、例えば、売上げが10%減少した場合、財務的内部収益率は約8.0%、経済的内部収益率は約9.1%となるがいずれにせよ新設ドックヤードプロジェクトとして最もよい範疇に属する数字であり、また最低水準の資本の機会費用を示すと考えられるインフレーションの影響を除いた預金利息は3-4%と考えられること、開発機関のプロジェクトのカットオフレートが10%前後である事からすればこのプロジェクトは実施するに値すると言える。

一方このプロジェクトはメキシコ経済にとって地方における雇用の促進に役立ち（最終段階では約1,400人程度）、更に売上高の30-40%は外国船であるために外貨

獲得的産業である。また修繕ドック運営を通じて管理技術の修得、修繕技術の向上、造船関連産業の振興にも大きく寄与することが期待できるのでメキシコ国にとって非常に望ましいプロジェクトの一つと断言できる。

1-3 勧告

本修繕ドックヤードは国からの援助を極力受けず私企業として採算が取れるように運営できる見込みである。

ただし、ドックヤード進出の条件となるようなドックヤード境界に至るまでの水路、道路、水道等のインフラストラクチャーの整備は公共機関により実施されることが必要である。

また、外国造船所と競争して受注ができる環境を政府関係諸機関に依頼して整備してもらう必要がある。例えば、本ドックヤードで施工する全ての船舶の修繕費に対する売上間接税及び輸入した修繕部品・資材等に対する免税措置等を受けることが望まれる。

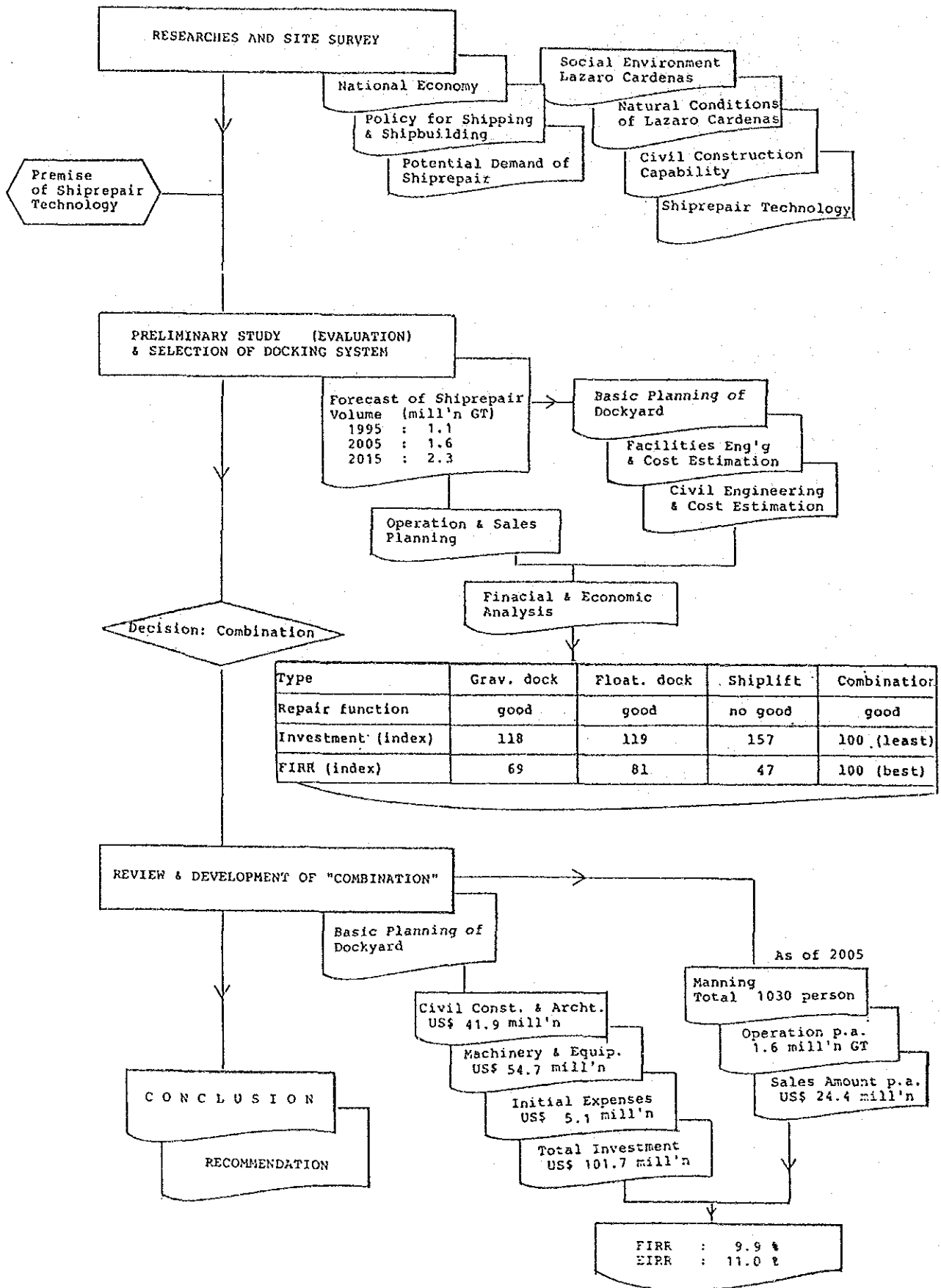


図 1-1-1 調査のフローと結果

2. 修繕船工事量の需要予測

2-1 港湾取扱貨物量と修繕の対象になる船舶数

経済の発展に従って貿易量も港湾取扱貨物量も増大する。それに伴ってこれ等の輸送に従事するメキシコ船社の運航船の増加、さらに出入港する外国船の増加が予想され、これ等の船舶の一部が潜在的修繕船需要となる。

これに加えてさらに、太平洋岸の修繕対象となる船舶にメキシコ沖を通行する船舶がある。このうち特に対象となるのはパナマ運河を通行しバラスト状態で運行される中南米8ヶ国の船舶がある。

表 1-2-1に経済の発展に伴う貨物量の動き、修繕対象船舶数等を示す。

2-2 修繕船工事量

修繕船の対象となるメキシコ船社の運航船、出入港する外国船、パナマ運河を通行する特定船及び太平洋岸沖の海難船の4分類についてその修繕特性を考慮して修繕の潜在需要を予測すると表1-2-2のような結果となる。

しかし現在では国際競争力がないことと十分な設備がないことによりこれらの潜在需要による修繕は国外に依存せざるを得ない状態にある。

新修繕ドックヤードが技術的にも価格的にもある程度の国際競争力が確保できるという前提にたつと、このドックヤードでの工事量は楽観値と悲観値の中間値として、1995年に68隻、2005年には94隻、2015年には131隻と予想される。(図 1-2-1参照)

3. 建設予定地の概要

3-1 自然条件

建設予定地は掘り割り式に作られた人工水路に面していて太平洋及びバルサス河の水流や波浪の影響は殆ど受けない。

表 I-2-1

港湾取扱貨物量と運航船の予測 (ケース B ~ ケース A)

Item	Year				Remarks
	1985 (Actual)	1995 (Forecast)	2005 (DO)	2015 (DO)	
GDP (1980 price, bill. peso)	4,625	5,109-6,229	5,930-8,371	6,882-11,250	
Handled cargo volume on ports (mill. ton)	152.2	169.9-227.5	212.2-337.7	261.2-485.8	
Handled cargo volume on Pacific coast side (mill. ton)	45.5	58.2-74.1	74.5-120.7	95.4-196.5	
Operating ships by Mexican shipping firms (Number of ships)	'84 86	112	136	174	
Entry foreign ships on Pacific side ports (Number of ships)	1,444	1,655-2,120	2,065-3,180	2,800-4,900	
Passing ships off Mexico and Panama canal	'84 475	580	690	825	

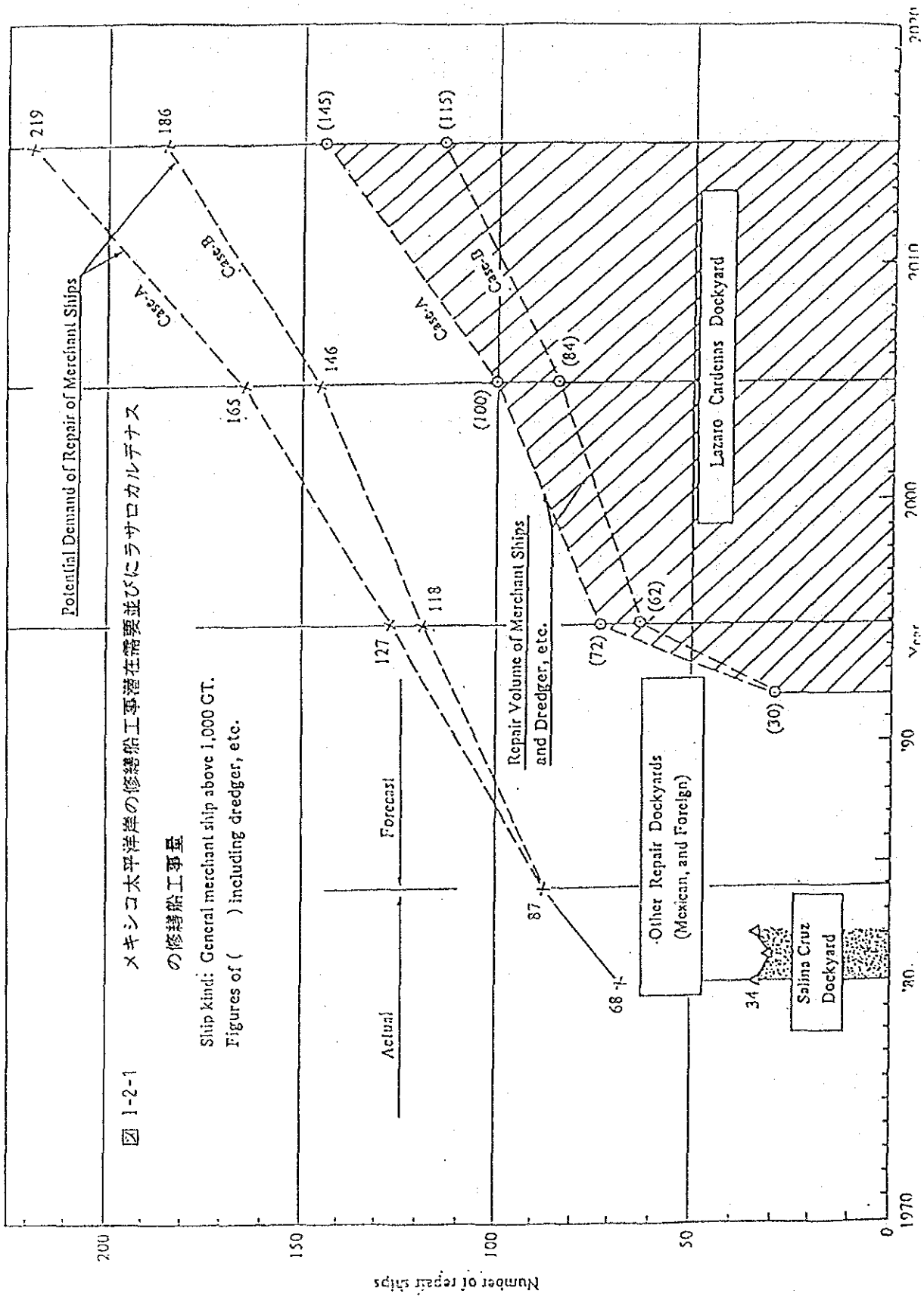
表 I-2-2 メキシコ太平洋岸の修繕船工事潜在需要
並びにラサロカルデナスの修繕船工事量

(ケースB~ケースA)

(単位：隻数)

年		1995	2005	2015	備考
項目	メキシコ船 社の運航船	84	102	131	
	出入港 外国船	24~32	31~48	42~73	
	その他	10~11	13~15	13~15	
	合計	118~127	146~165	186~219	
ラサロ・カルデ ナスの新修繕船 工場の修繕船工 事量 ()内平均		62~72 (68)	84~100 (94)	115~145 (131)	

註：一般商船と作業船その他を含む。



また、気象も日本に比べて非常に恵まれており船舶修繕業には好適と考えられる。

ドック／上架方式は複合方式で浮ドックを使用するので土質については比較的に大きな問題とならないが、ただ当地はメキシコで最も強い地震の発生する地帯であるので、地震による地盤の液状化現象等の問題について建設に際しては注意を払う必要がある。

3-2 ラサロカルデナス工業港

修繕ドックヤードはラサロカルデナス工業港の中の工業団地に位置しているため関連企業との相互の連関効果が期待できる。また工業港として整備が進められているので各種のインフラストラクチャーあるいは職業訓練制度が利用できる。

従って今から進出する修繕ドックヤードにとっては非常に恵まれた社会環境にあると言える。

図 1-3-1にラサロカルデナスにおける修繕ドックヤードの建設予定地を示す。

4. 施設計画

4-1 施設計画

施設の主要要目は下記の通りである。

- | | |
|--------------|------------------------|
| 1) 敷地面積 | 362,000 m ² |
| 2) 浮ドックの稱呼寸法 | |
| 及び浮揚能力 | 230m x 46m x 33,000 トン |
| 3) ワークベイ寸法 | 230m x 40m |
| 4) 修繕岸壁 | 230m x 2 基 |
| 5) ドックヤードの配置 | 図 1-4-1 参照のこと |

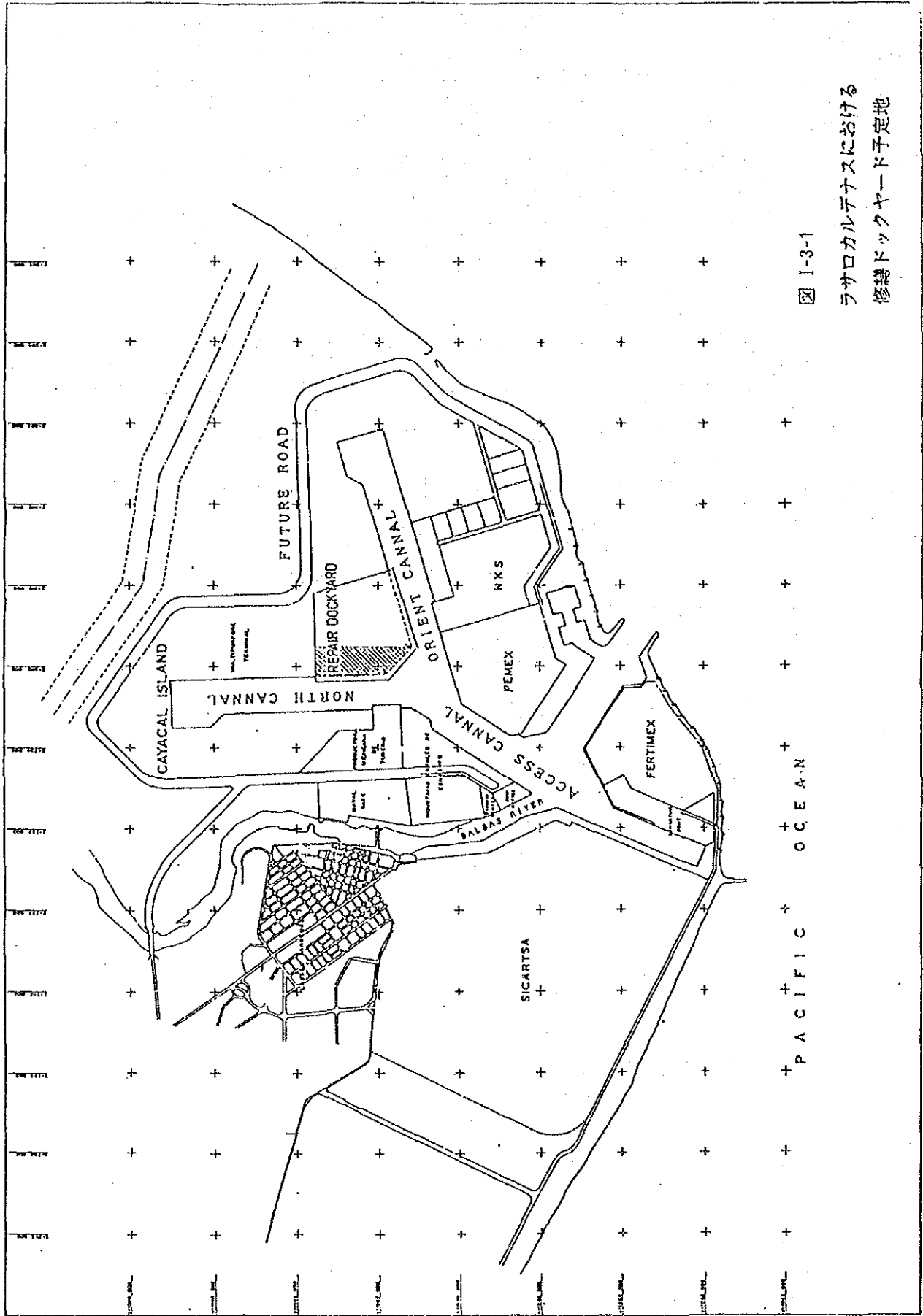


図 I-3-1

ラサロカルデナスにおける
修繕ドックヤード予定地

4-2 建設実施計画

4-2-1 建設予定

- | | |
|--------------|----------|
| 1) 建設準備開始 | 1990年 1月 |
| 2) 第1期建設工事開始 | 1990年 7月 |
| 3) 操業開始 | 1992年 1月 |
| 4) 第1期建設工事完了 | 1992年12月 |
| 5) 第2期建設工事開始 | 1995年 1月 |
| 6) 第2期建設工事完了 | 1996年12月 |

4-2-2 建設投資額

本建設投資額見積りを表 1-4-1に示す。金額は1987年 6月の水準で見積もる。

5. 運営計画

プロジェクト期間における修繕工事量と売上金額を表 1-5-1及び1-5-2 に示す。これ等の数値は主としてベラクルス造船所と日本の船会社等のデータから算定した。

また、雇用員数は1992年の操業開始の時点では約 500人、2015年頃には約1400人となる見込みである。

6. 財務分析

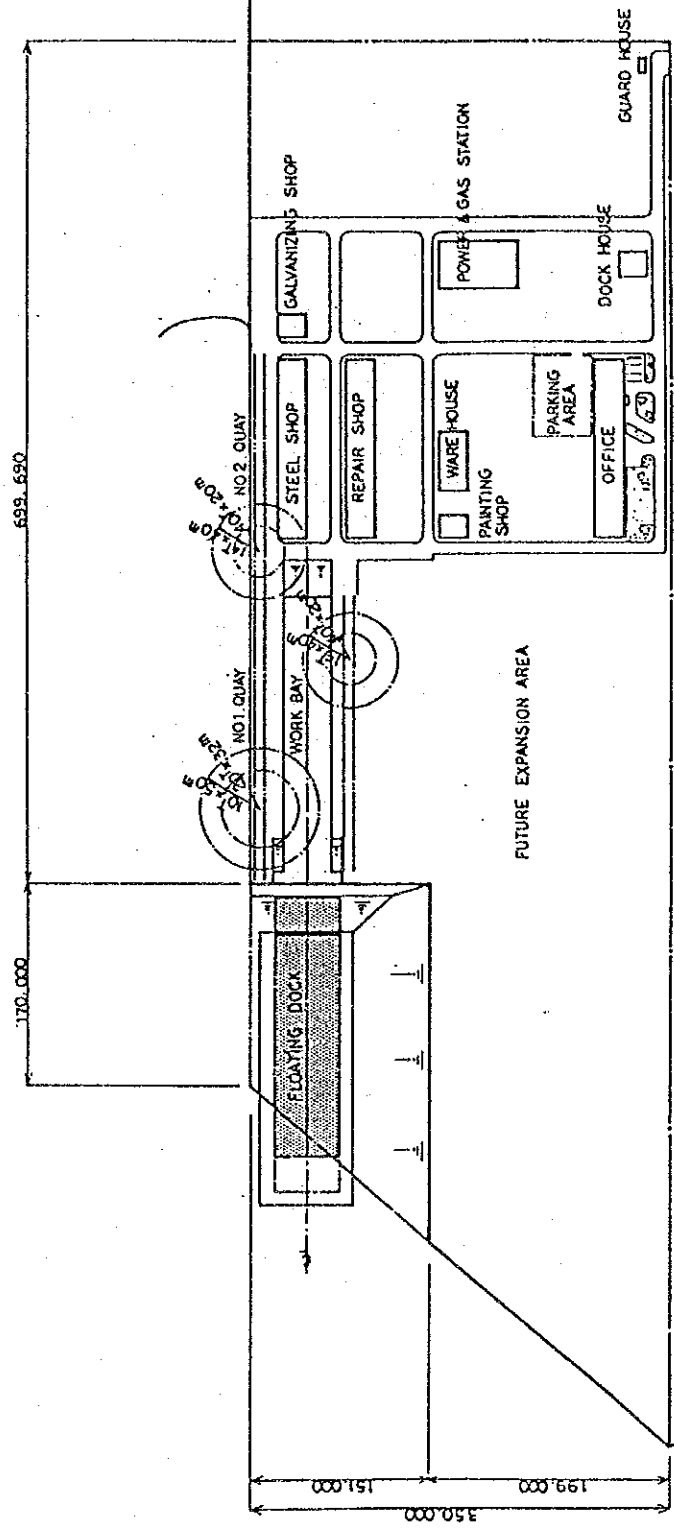
6-1 財務分析の前提

次のような前提のもとに財務予測及び財務分析を行った。

- 1) 表示価格は1987年 6月の通貨価値でドルで表示する。インフレーションは考慮しない。

表 I-4-1 投資計画

項目	工事内容	合計	内貨	外貨
1	土木工事	25.823	25.080	743
2	建築工事	14.056	13.395	661
	小計(1)～(2)	39.879	38.475	1.404
3	フローティングドック設備	37.320	420	36.900
4	クレーン	4.498	1.442	3.056
5	動力設備及び配管工事	1.365	772	593
6	電気設備	2.281	471	1.810
7	車輛及びオイルバージ	1.653	307	1.346
8	工場機械設備	4.649	694	3.955
9	公害防止対策設備	421	209	212
10	各事務所等調度品、その他	1.689	336	1.353
	小計(3)～(12)	53.876	4.651	49.225
	小計(1)～(12)	93.755	43.126	50.629
11	エンジニアリング費	1.500	1.500	
12	創業費及び運転資本	3.592	2.111	1.481
13	予備費	2.849	2.231	618
	総合計 (1)～(15)	101.696	48.968	52.728



修繕ドックヤード一般配置

図 [-4-1

2) 通貨交換比率は以下の通りである。

ペソ対ドル 1.317 PESO=1 US\$

ドル対円 150 円=1 US\$

3) プロジェクト期間は30年とする。

6-2 財務分析

建設計画，操業計画，人員計画等に従い，予想損益計算書，予想貸借対照表及び予想現金収支一覧表を作成し，其のデータをもとに本プロジェクトの財務の健全性及び収益性について検討した。

本プロジェクトの財務の健全性を5つの指標（流動比率，自己資本対固定資産比率，金融債務補填率，経営資本回転率，損益分岐点比率）から見ると操業開始時点の1992年の各比率は売上げ規模が小さい事，経常損益の赤字，其の補填の為の短期借入金等により各比率とも良好な数値を示さないが，その後の能率の上昇，売上げの増加により財務の健全性は急ピッチに良くなり操業開始後10年の2002年には各比率とも非常に良い数値を示している。

又，本プロジェクトの収益性を現す財務的内部収益率は 9.9%であり，感度分析の結果を見ても，売上げが10%低下したり，投資額が10%増加した場合でも財務的内部収益率は夫々 8%， 9%である。

メキシコにおける最低の資本の機会原価と考えられる預金金利が 3～ 4%前後である事を考慮すると本プロジェクトは財務面からは実施可能であると言える。

7. 経済分析

7-1 経済分析の前提

1) 移転項目の除去

輸入等に関する諸税はメキシコ国全体から見れば単なる移転項目なので費用から除去した。

表 I-5-1

操業計画

Project life	Year	General repair			Afloat repair			Total	
		(x1,000 GT)	Hr/GT	(x1,000 Hr)	(x1,000 GT)	Hr/GT	(x1,000 Hr)	(x1,000 GT)	(x1,000 Hr)
1	1990								
2	1991								
3	1992	383	2.10	804	67	0.263	18	450	822
4	1993	553	1.85	1,023	97	0.231	22	650	1,045
5	1994	723	1.68	1,215	127	0.210	27	850	1,242
6	1995	951	1.57	1,493	168	0.196	33	1,119	1,526
7	1996	989	1.49	1,474	175	0.186	33	1,164	1,507
8	1997	1,028	1.45	1,491	181	0.181	33	1,209	1,524
9	1998	1,066	1.42	1,514	188	0.177	33	1,254	1,547
10	1999	1,105	1.40	1,547	195	0.174	34	1,300	1,581
11	2000	1,144	1.38	1,579	202	0.172	35	1,346	1,614
12	2001	1,183	1.36	1,609	209	0.170	36	1,392	1,645
13	2002	1,222	1.35	1,650	216	0.168	36	1,438	1,686
14	2003	1,261	1.34	1,690	223	0.167	37	1,484	1,727
15	2004	1,301	1.33	1,730	229	0.166	38	1,530	1,768
16	2005	1,340	1.32	1,769	236	0.164	39	1,576	1,808
17	2006	1,398	1.31	1,831	247	0.163	40	1,645	1,871
18	2007	1,457	1.30	1,894	257	0.162	42	1,714	1,936
19	2008	1,516	1.29	1,956	267	0.162	43	1,783	1,999
20	2009	1,574	1.29	2,030	278	0.161	45	1,852	2,075
21	2010	1,633	1.28	2,090	288	0.160	46	1,921	2,136
22	2011	1,692	1.27	2,149	298	0.159	47	1,990	2,196
23	2012	1,750	1.27	2,223	309	0.159	49	2,059	2,272
24	2013	1,809	1.27	2,297	319	0.158	50	2,128	2,347
25	2014	1,868	1.26	2,354	330	0.157	52	2,198	2,406
26	2015	1,928	1.26	2,429	340	0.157	53	2,268	2,482
27	2016	1,928	1.26	2,429	340	0.157	53	2,268	2,482
28	2017	1,928	1.26	2,429	340	0.157	53	2,268	2,482
29	2018	1,928	1.26	2,429	340	0.157	53	2,268	2,482
30	2019	1,928	1.26	2,429	340	0.157	53	2,268	2,482

Note: General repair includes periodical survey, annual survey, marine casualties.

表 I-5-2

売上計画

Project life	Year	General repair		Afloat repair		Total	
		(x 1,000 GT)	(x 1,000 US\$)	(x 1,000 GT)	(x 1,000 US\$)	(x 1,000 GT)	(x 1,000 US\$)
1	1990						
2	1991						
3	1992	383	6,817	67	149	450	6,966
4	1993	553	9,843	97	216	650	10,059
5	1994	723	12,869	127	283	850	13,152
6	1995	951	16,928	168	375	1,119	17,303
7	1996	989	17,604	175	390	1,164	17,994
8	1997	1,028	18,298	181	404	1,209	18,702
9	1998	1,066	18,975	188	419	1,254	19,394
10	1999	1,105	19,669	195	435	1,300	20,104
11	2000	1,144	20,363	202	450	1,346	20,813
12	2001	1,183	21,057	209	466	1,392	21,523
13	2002	1,222	21,752	216	482	1,438	22,234
14	2003	1,261	22,446	223	497	1,484	22,943
15	2004	1,301	23,158	229	511	1,530	23,669
16	2005	1,340	23,852	236	526	1,576	24,378
17	2006	1,398	24,884	247	551	1,645	25,435
18	2007	1,457	25,935	257	573	1,714	26,508
19	2008	1,516	26,985	267	595	1,783	27,580
20	2009	1,574	28,017	278	620	1,852	28,637
21	2010	1,633	29,067	288	642	1,921	29,709
22	2011	1,692	30,118	298	665	1,990	30,783
23	2012	1,750	31,150	309	689	2,059	31,839
24	2013	1,809	32,200	319	711	2,128	32,911
25	2014	1,868	33,250	330	736	2,198	33,986
26	2015	1,928	34,318	340	758	2,268	35,076
27	2016	1,928	34,318	340	758	2,268	35,076
28	2017	1,928	34,318	340	758	2,268	35,076
29	2018	1,928	34,318	340	758	2,268	35,076
30	2019	1,928	34,318	340	758	2,268	35,076

Note: General repair includes periodical survey, annual survey, marine casualties.

2) シャドウエイジレートの適用

未熟練工に対してシャドウエイジレートを適用しそのコストは最低賃金の70%と仮定した。

3) シャドウエクスチェンジレートの適用

メキシコ国の関税率を考慮し、シャドウエクスチェンジレートとして1.389 ペソ=1 US\$ を適用した。

7-2 経済的内部収益率

本プロジェクトの経済的内部収益率は11%であり、又感度分析の結果は売上げが10%低下したり、投資額が10%増加した場合でも夫々9%、10%である。更に本プロジェクトは以下に述べる数量化出来ない色々な経済効果を持つ事を考慮すると、経済的観点からも本プロジェクトはフィージビリティが有ると言える。

7-3 その他の経済的効果

本プロジェクトから生じるその他の経済的便益として、雇用機会の増大、外貨獲得、管理・技術能力の向上、関連産業へのリンケージ効果がある。

先ず雇用機会は操業開始時点で約500人、プロジェクトの最終段階では約1400人の管理者、技術員、工員に与えられる。また、プロジェクトの建設段階においても多くの雇用機会が創造される。

The modified Bruno ratio によってこのプロジェクトが外貨獲得的であるか否かを検証すると、0.89が得られ本プロジェクトは外貨獲得的であると言える。

更に船舶修繕業先進国から工場等の管理技術、あるいは船舶修繕技術が移転されラサロカルデナス地方ばかりでなくメキシコ各地にある造船所あるいは関連産業にも伝承され、メキシコの産業の発展に貢献すると考えられる。最後に船舶修繕産業には鋼材、塗料等色々なものが投入されるが、それらの投入物を介して、本プロジェクトは多様な産業連関効果を発揮すると考えられる。

Ⅱ. プロジェクトの背景

1. フィージビリティスタディの経緯

1-1 調査の背景

メキシコ経済は第二次大戦以降1970年代後半まで多少の波は有ったものの工業化を経済開発の軸として高度経済成長を持続してきた。その結果経済に占める工業の割合も中南米諸国の中でアルゼンチン、ブラジルに次いで高くなり、また、ブラジルに次ぐ経済規模を持つ工業新興国となった。更にメキシコは世界第四位の確認埋蔵量を持った石油等豊富な資源を有しており潜在的な経済力と成長の可能性の大きい太平洋圏の国の1つと言える。

しかし、1970年代後半以降、今までの高成長が内包する諸問題

- * 工業が国際競争力を持たず国内市場への依存が大きい。

- * 工業が特定の地域に集中している。

- * 生産が消費財の輸入代替を指向したため、多くの工業部門が発達不十分で輸出も加工度の低い段階で行われた。

- * 工業活動の大企業への過度の集中、都市と農村の不均衡、不完全失業問題等が顕在化し逆オイルショックによる経済停滞の中で巨額の債務を抱え経済的に非常に難しい局面に立っている。

メキシコ政府はこの様な経済状況の中で問題解決のため、まず1979年3月国家開発計画（1979-88年）を発表した。その後1983年より深刻化した経済危機に対処するために国家開発計画（1983-88年）を策定し、更にそれらの計画を具体化するために産業部門別の振興計画も発表された。1983年以降これらの諸計画の実行を通じてメキシコ経済は徐々にではあるが諸問題の解決が行われつつある。

本プロジェクトが計画されているラサロカルデナス臨海工業コンプレクスは、工業の地方分散による地域開発、雇用促進等を目指し、1970年代に第一期工事を着手し、その後国家開発計画（1979-82年）、国家開発計画（1983-88年）に引継がれ西暦2000年頃までを対象とした大地域開発事業である。既に日本の企業も合弁の形で進出しており完成時には重化学工業（鉄鋼業、肥料工業、造船等）、軽工業を含む一大臨海工業地帯が出来上がる計画である。また、ラサロカルデナス港は首都圏であるメキ

シコシティの太平洋側の玄関としての商業港としての役割も担い太平洋側で最大の戦略港として位置づけられている。

メキシコは長い海岸線を持ちながら海運業は低調であり（メキシコ籍船舶の海運貨物輸送に占めるシェアは1981年で外航 3.0%、内航53%）、保有船舶は船齢が高く小形船のウエイトが高い。また、港湾の整備状況も低いのが現状である。しかし、メキシコ政府は1981年に海運振興法を制定し、国際収支の悪化を防ぐことを目的として商船隊の拡充、自国籍船のための海運貨物留保等を始めた。

一方、メキシコの造船はもともと小型の漁船、内航船、作業船の建造及び修繕が中心で、本格的な外航船の建造能力は持っていなかった。しかし、メキシコ政府は石油産業の興隆によるタンカー需要の増大、工業及び外国貿易の発展に伴う船舶不足や漁業振興のための漁船建造の必要性に直面して1970年代末から造船業の本格的育成に着手した。

1981年には造船業振興のため、造船業振興計画を決定し、

- * 既存造船所の統合
- * 造船業振興計画にもとづく各種助成措置の導入
- * 外国資本、技術協力を受けての造船所の建設

等の政策を取り、その後1982年末に成立したデラマドリー政権の下においてもこの基本方針は継続されたが、経済危機による混乱と資金不足により全般的にははかばかしく進展しているとは言えない状況である。

現在メキシコには 106の造船所があるが、主な造船所は以下のA U S A、メキシコ海軍省及び国営石油公社が管理運営する 8造船所のみである。

メキシコ主要造船所
1. ベラクルス造船所 (AUSA所管)
2. グアイマス造船所 (AUSA所管)
3. マサトラン造船所 (AUSA所管)
4. エンセナダ造船所 (AUSA所管)
5. タンピコ海軍工廠
6. サリナクルス海軍工廠
7. アカプルコ海軍工廠
8. シウダマデロ造船所 (国営石油公社)

さて、メキシコ国には、太平洋岸には大型船舶修繕ドックヤードが1箇所（サリナクルス）、メキシコ湾岸には大型船舶修繕ドックが2箇所（シウダーマデロ、ベラクルス）あるのみで、太平洋岸の3,500kmに及ぶ長い海岸線には、大型船舶修繕ドックはない。従って、外航船舶の修繕については国内で賄われている割合は相当低く、その修繕の大半は中南米のパナマ、クラサオ等近隣の造船所及び欧州、日本等主要な貿易相手国で賄われていると思われる。

このような中において、ラサロカルデナス港修繕ドックヤード整備計画はメキシコの船舶修繕工業の成長、ラサロカルデナス地域の開発の推進の為の施策の1つとして重要な位置づけが与えられている。

1-2 調査の目的

本調査はラサロカルデナスにおける修繕ドックヤードの建設に関し背景、環境条件の調査、需要予測、自然条件の調査（地理・地形、土壌、海洋、気象、地震等）、インフラストラクチャーの状況分析、技術分析、財務・経済分析を行い、修繕ドックヤード建設の可能性について検討、更に修繕ドックの建設・運営上の留意点を提言する事を目的とする。

1-3 調査の経緯

1985年、メキシコ合衆国政府は、ラサロカルデナス港修繕ドック整備計画調査の遂行を日本政府に要請し、日本政府はこの要請を受けて調査の実施を決定、1986年10月南部伸孝を団長とする事前調査団を現地に派遣し本調査のScope of Work (S/W) についてメキシコ国側カウンターパート、すなわち SOMEX銀行 (Banco Mexicano SOMEX) の総裁モクテスマ (Lic. Julio R. Moctezuma, Cid Director General) との間で合意をみた。

これに基き、1987年 4月および 6月・7月と 2回にわたりフィージビリティ調査団をメキシコ国に派遣し現地調査を行った。

また、1987年 9月および1988年 1月と 2回にわたり作業監理委員会および調査団を派遣し、それぞれプログレスレポート (II) 並びにドラフトファイナルレポートについてメキシコ国側関係者と協議を行った。

1-4 調査の範囲

上述の調査の目的を達成する為、以下の内容について調査を行った。

1-4-1 資料収集及び分析

以下の項目に関する資料を収集し分析した。

- (1) ラサロカルデナスにおける修繕ドックヤード建設に関し既にメキシコ側関係者 (Astilleros Unidos S.A., Comision Nacional Coordinadora de la Industria Naval, 等) により実施済みの調査資料
- (2) 既存修繕ドックの需要状態
- (3) 本プロジェクトを取巻く社会・経済状況

1-4-2 需要予測

メキシコにおける現在の修繕船市場状況を調査の上ラサロカルデナスにおける将来の修繕船需要 (メキシコ国籍船及び外国籍船) の予測を行った。

1-4-3 社会環境状況調査

- (1) ドックヤードサイトを取巻くインフラ及び環境状況
- (2) ドックヤードの建設・運営に必要な投入財の調達可能性

1-4-4 技術分析

- (1) 自然条件の調査
- (2) 最適な規模とレイアウトを持つドックヤードの設計
- (3) ドックヤードの建設及び操業計画

1-4-5 財務・経済分析

- (1) ドックヤード設立に要する投資額の見積り及び売上げ、操業コストの見積り
- (2) 本プロジェクトの財務の健全性及び収益性の分析
- (3) 本プロジェクトがメキシコ経済へもたらす効果の分析

1-4-6 プロジェクト実施上の提言

本プロジェクトを実施する上で留意すべき点について研究調査を行い、特に重要と思われる問題に対して提言を行った。

1-5 現地調査および現地作業

現地調査および現地作業はそれぞれ第1次と2次、並びに第1次から第3次にわたって行われた。なお、第2次現地調査と第1次現地作業は1987年6月・7月に同時に実施された。

第1次現地調査は1987年3月30日から4月26日まで行われ関係先へのインセプションレポートの説明・協議の他、調査全般の段どり、既往調査データ、関連資料の収集及び需要予測関係調査を行った。

第2次現地調査および第1次現地作業は1987年6月8日から7月22日まで行われ次の調査を行った。

* 需要予測の補足調査

* 修繕ドックのタイプと諸設備

* インフラストラクチャー

* 修繕ドックヤードの建設関係

* 修繕ドックヤードの運営関係

* 土木設計関係

* 財務・経済分析関係

更に第 2 次現地調査では、第 1 次現地作業として第 1 次現地調査と第 2 次現地調査を包括したプログレスレポート（Ⅰ）を作成し、メキシコ側関係者と協議、合意を得た。

第 2 次現地作業は1987年 9月14日から 9月24日まで行われ、第 1 次、2 次の現地調査の結果を踏まえて需要予測、設備方式、概略採算計画についてまとめられたプログレスレポート（Ⅱ）を提出、協議し合意をえた。

第 3 次現地作業は1988年 1月11日から 1月21日まで行われ、ドラフトファイナルレポートを提出、協議し、合意をえた。

1-6 プロジェクト関係者

本プロジェクト関係者は日本側関係者とメキシコ側関係者から構成されるがそれは次の通りである。

1-6-1 日本側関係者

(1) 作業監理委員

委員長	南部伸孝	運輸省海上技術安全局造船課国際業務室長
委員	小倉重雄	運輸省国際運輸・観光局外航課専門官
委員	今出秀則	運輸省海上技術安全局検査測度課教務第二係長
委員	平原 祐	運輸省海上技術安全局安全基準管理官付企画第一係長
委員	菊地文夫	国際協力事業団社会開発協力部開発調査二課

(2) 調査団員

団 長	梅里茂司	(財) 海外造船協力センター
総 括		
団 員	大島 茂	(財) 海外造船協力センター
総括補佐・運営計画		
団 員	長塚誠治	(財) 海事産業研究所
需要予測		
団 員	笠間正明	(財) 海外造船協力センター
船舶修繕・設備計画		
団 員	小林 功	(財) 海外造船協力センター
工場・施設計画		
団 員	秋吉 弘	(財) 海外造船協力センター
工場・施設計画		
団 員	宮本勝史	石川島播磨重工業 (株)
財務・経済分析		
団 員	香川尚史	石川島播磨重工業 (株)
土木設計		
団 員	桜井清一	石川島播磨重工業 (株)
土木設計		

1-6-2 メキシコ側関係者

Julio Rodolfo Moctezuma Cid.

Director General

BANCO MEXICANO SOMEX, S.N.C.

Eduardo Pontones Chico

Asesor Director General

BANCO MEXICANO SOMEX, S.N.C.

Juan Jose Domene Berlanga

Director Industrial

BANCO MEXICANO SOMEX, S.N.C.

Jose Luis Terrones Lopez

Director Ejecutivo de Operacion Industrial

BANCO MEXICANO SOMEX, S.N.C.

Roberto Rojas Flores

Director de la Division de Proyectos

BANCO MEXICANO SOMEX, S.N.C.

Rolando Velazquez Gonzales

Director Ejecutivo de Proyectos Industrial de Servicios

BANCO MEXICANO SOMEX, S.N.C.

Jesus Andrade Pulido

Director de Proyectos Industrial de Servicios

BANCO MEXICANO SOMEX, S.N.C.

2. メキシコ国の経済事情

2-1 一般経済事情

1970年代の後半から1981年までの間、メキシコ経済は、豊富な埋蔵量を持ち、年々生産量を増大してきた石油産業に支えられ、国内総生産額（GDP）が年平均約 6.7%の高成長で発展してきた。

しかし、1981年からの世界経済の不況、世界的な高金利による対外債務負担の増大などにより、メキシコ経済は、1982年に数次にわたるペソの切り下げ、全面的為替管理の導入にまで追い込まれた。そして、約 800億ドルにのぼる対外債務の支払遅延事態を招来し、世界的金融危機への契機となりかねない恐れさえ生ずるに至った。

その結果、1982年の GDPの対前年伸び率は、初めて 0.5%のマイナスに転じ、1983年にはマイナス 5.3%にも減少し、厳しい経済状態となった。

そのため、1982年に発足したデ・ラ・マドリール新政権は、公共事業の圧縮、補助金の大幅削減、公共料金の引き上げなど、国内における財政改善を積極的に推進した。加えて、IMF 勧告に基づく、財政支出の大幅抑制や強力な輸入管理による貿易収支の改善などの努力を行った結果、1984年には、どうにか危機を乗り越え、GDP 伸び率はプラス3.5%に転じた。

その後、1985年末の原油価格の下落などにより、GDP に占める石油輸出収入が1986年に入って約 6割減少するなどの原因により、財政と金融の両面での緊縮政策とあいまって、消費、投資が落ち込み、1986年のGDP 伸び率はマイナス3.7%となった。

以上のような、メキシコ経済の推移を国民総生産額（GDP）の伸び率で見ると、表Ⅱ-2-1のとおりである。

表Ⅱ-2-1 国内総生産の伸び率

年	GDP (1980年価格)	対前年伸び率 (%)
1970	2.257	
1975	3.099	
1980	4.277	8.3
1981	4.616	7.9
1982	4.591	△0.5
1983	4.349	△5.3
1984	4.500	3.7
1985	4.625	2.8
1986 (見通し)	4.455	△3.7
1987 (見通し)		1.5 ~ 2.0

(資料：IMF Statistics)

GDP の期間平均伸び率は、次のとおりである。

1970~1981 6.7 %

1982~1986 △0.75%

1980~1985 1.6 %

又、表Ⅱ-2-2及び表Ⅱ-2-3は最近の国内総生産の部門別伸び率及び部門別構成比を示しているが、GDP に占める部門別比率の最も高いのは約25%を占める製造業でありほぼ同じ割合で商業がこれに続き、金融サービス部門を含めた 3部門で約60%を占めている。

表Ⅱ-2-2 国内総生産の部門別伸び率：実質

(単位：%)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986 (P)
農林・水産	7.1	6.1	-0.6	2.9	2.5	3.8	-2.1
鉱業 (注)	22.3	15.3	9.2	-2.7	1.8	-0.7	-5.8
電力	6.5	8.4	6.6	0.7	7.4	8.3	4.7
運輸・通信	14.1	10.7	-3.8	-4.8	6.4	2.3	-2.1
金融サービス	4.6	4.8	2.9	2.1	2.9	2.5	1.1
建設業	12.3	11.8	-5.0	-18.0	3.4	3.0	-5.1
製造業	7.2	7.0	-2.9	-7.3	4.8	5.8	-5.6
商業	8.1	8.5	-1.9	-10.0	2.9	1.7	-5.5
その他	7.5	7.7	4.4	-0.3	3.3	-0.8	-1.0
国内総生産	8.3	7.9	-0.5	-5.3	3.7	2.8	-3.7

注：石油を含む。以下同じ。

表Ⅱ-2-3 国内総生産の部門別構成比：実質

(単位：%)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986 (P)
農林・水産	9.0	8.8	8.8	9.6	9.5	9.6	9.7
鉱業	3.2	3.5	3.8	3.9	3.8	3.7	3.6
電力	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
運輸・通信	7.5	7.6	7.4	7.4	7.6	7.6	7.7
金融サービス	9.8	9.5	9.8	10.6	10.5	10.5	10.9
建設業	5.5	5.7	5.5	4.7	4.7	4.7	4.4
製造業	24.9	24.7	24.1	23.6	23.9	24.5	24.0
商業	25.7	25.8	25.5	24.2	24.0	23.8	23.3
その他	12.9	12.9	13.5	14.3	14.2	13.7	14.4
国内総生産	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

更に表Ⅱ-2-4は部門別経済活動人口を示しているが、GDPに占める比率に比べて第1次産業が占める経済活動人口の割合は大きく雇用面においては今なお農林・水産部門への依存は大きい。ただ年度別の傾向をみると第1次産業部門の占める割合は低下しつつある。

表Ⅱ-2-4 部門別経済活動人口

(単位：1,000人、%)

	70年	構成比	80年	構成比
合計	13,343	100.0	19,951	100.0
第一次産業	5,004	37.5	6,384	32.0
第二次産業	3,083	23.1	5,187	26.0
鉱業	97	0.7	150	0.8
エネルギー	143	1.1	349	1.7
建設	592	4.4	997	5.0
製造業	2,251	16.9	3,691	18.5
第三次産業	5,256	39.4	8,380	42.0
運輸・通信	371	2.8	698	3.5
商業	1,212	9.1	1,995	10.0
政府	431	3.2	998	5.0
その他サービス	2,287	17.1	3,791	19.0
その他	955	7.2	894	4.5

(出所) 日本貿易振興会メキシコ機械センター作成

「メキシコ基礎データ集」より

このような経済的背景のもとで政府の経済政策は、雇用増大を目的とした堅実な経済成長、財政の健全化、インフレ抑制、公的部門の産業再編と近代化などの構造変革に重点が置かれている。

今後のメキシコ経済は、原油価格の動向に大きく左右されるが、石油への輸出依存度の高かった輸出産業を多様化することによって、貿易収支を改善し、累積債務の減少とともに長期的には、好転するものと考えられる。

2-2 鉱工業

メキシコは、ラテン・アメリカでも有数の鉱物資源の産出国であり、金、銀、銅、石炭、鉄鉱石、硫黄など各種の鉱物資源に恵まれている。しかし、政府は基本的にはこれらを国内工業用の原材料と考えており、生産、輸出とも伸び率が小さい。

2-2-1 石油

石油に関しては、ラテン・アメリカ最大の産油国でもあり、ブリティッシュ・ペトロリアム (BP) 統計によれば、1986年現在の石油の埋蔵量は約76億トンで、世界でも有数の石油国である。そして、これらの石油に関しては、1938年に石油産業国有化政策がとられて以来、メキシコ石油会社 (PEMEX) が石油や天然ガスの開発、生産、精製、販売、輸出などを担当している。

メキシコにおける石油の生産量は表Ⅱ-2-5によれば、1975年に39.3百万トンであったのが1984年には150.4百万トンにも達した。しかし、1986年には石油価格をあげるためのOPECの生産制限に同調し、石油の生産量は伸びが鈍化している。

しかし、今後、石油価格が上昇すれば、生産も増大し、アメリカのみならず、日本や極東アジアなどへの輸出も増大するものと予測される。

表Ⅱ-2-5 メキシコの石油生産量 (単位: 百万トン)

年	生産量
1975	39.3
1980	107.3
1981	128.3
1982	149.4
1983	146.6
1984	150.4
1985	149.7
1986	135.4

(資料: BP・Statistical
Review of World Energy)

2-2-2 その他工業

メキシコは、鉄鉱石、石炭とも国内で生産できるため、ラテンアメリカの中では、ブラジルに次ぐ鉄鋼生産国であり、現在稼働中の製鉄メーカーは約30社である。そして、一貫製鉄所は、5社のみであるが、この5社で全生産量の約85%を占めている。

今後、鉄鋼需要は増加し、生産量も増大すると考えられる。

さらに、1980年代の半ばになって、著しい発展をとげているのがアメリカとの国境近くにあるマキラドーラで、自動車、電機、電子産業を含め、各種の海外資本による組立生産工場が設立され、主要な輸出産業の一つともなりつつある。

2-3 貿易の現状

メキシコの輸出額(FOB)は、1970年に12.8億ドルにすぎなかったが、石油輸出の増大とともに輸出額は増加し、1982年には200億ドルの大台を突破し、現在までの間、平均220億ドル前後の輸出総額を維持している。その輸出の大半は原油、天然ガス等石油関連商品の輸出量増大に負うところが大きであった。すなわち、原油輸出額の総輸出額に占める割合は、1976年の16.8%から1982年には74.3%に上昇し、輸出に占める石油依存度はますます大きくなった。しかし、1984年からの石油価格の下落は、石油の輸出量を減少させるとともに、輸出総額に占めるシェアも減少させている。

その結果、1986年には、輸出総額が158億ドルに減少し、対前年比28%にも減少するとともに、石油輸出額も62.6億ドルとなり、輸出総額に占めるシェアは約40%となっている。

メキシコの輸出における特殊性は、1970年頃まで伝統的輸出品であった綿花、コーヒー、砂糖、とうもろこしなどの農産品の輸出が、国内の農業生産の停滞や、人口の増加によって減少し、輸出構造が変化してきたことである。石油輸出は、その代表的なものであるが、既に述べたようなマキラドーラにおける加工組立産業の局地的な発達は今後のメキシコの輸出にも大きく変化を与えていくであろう。

表Ⅱ-2-6 メキシコの貿易額

(単位：百万ドル)

年	輸出総額 (FOB)	石油輸出	
		()内総額に占める%	
1979	8.818	3.975	(45)
1980	15.112	10.441	(69)
1981	20.102	14.573	(72)
1982	21.230	16.477	(78)
1983	22.312	16.017	(72)
1984	24.196	16.601	(69)
1985	21.866	14.767	(68)
1986	15.759	6.259	(40)

資料：メキシコ中央銀行“INDICADORES ECONOMICOS”

したがって、今後も原油を中心とする石油関係の輸出が主体となるだろうが、今後はマキラドーラの自動車、電機、電子製品などの半製品輸出が増加し、農林水産品の輸出は横這いで推移するだろう。

表Ⅱ-2-6は最近の石油輸出額を示している。

一方、輸入については、メキシコの産業構造の特殊性から、機械機器、化学品などの重化学工業品が中心であるが、近年アルゼンチンからのとうもろこしの輸入の増加もあり、今後も人口増加にともなう穀物の増加が予測される。

ただし、1982年以降は、政府の財政支出の削減などの理由により、鉦工業製品の輸入は減少しているが、1985、1986年に入りマキラドーラ地域における組立産業の発展もあり、部品や半製品の輸入が増大するものと見込まれる。

3. メキシコ国の工業開発計画

商務・工業振興省(Secretaria de Comercio Y Fomento Industrial :SECOFIN)によって作成された工業開発及び外国貿易に関する国家計画1984-1988年(Programa Nacional de Fomento Industrial Y Comercio Exterior 1984-1988)はメキシコ経済の持つ構造的問題及びそれらを解決する為の開発計画の目標を表II-3-1及び表II-3-2のように設定している。

現在メキシコ籍船舶のかなりの部分は、メキシコの船舶修繕ヤードの競争力不足の為、ヨーロッパ等の外国で修繕を行い、貴重な外貨を使用している。しかし、国際競争力を持つ本プロジェクトが本格稼働を行えば、外貨流出を防ぐだけでなく外貨獲得にも貢献し、工業開発計画が指摘する基本的な問題(産業開発と外国貿易間の均衡の不足)の解決に寄与すると考えられる。

又、工業開発計画はメキシコ経済の持つ構造的問題の1つとして、工業の地域集中を指摘すると同時に本開発計画の目標として産業活動の分散化をかけた、その分散化の為にいくつかの地域と4つの産業港(Altamira, Salina Cruz, Coatzacoalcos, Lazaro Cardenas)を開発拠点として指定している。本プロジェクトが予定されているラサロカルデナスは産業港としてアルタミラと共に特に高い優先順位を与えられている。

この点からも、本プロジェクトは工業開発計画の意図に充分沿ったものであり、ラサロカルデナスの地域開発及び重点産業港としての発展に大きく貢献すると考えられる。

更に、工業開発計画によるとメキシコ経済は年90万人が新規の労働力として参入すると言う挑戦を受けており新規の雇用創造が緊急の課題であり、工業開発計画は「雇用の継続的創造」を通じて所得分配の平等化を目標としている。船舶修繕業は典型的な労働集約産業であり、石油精製業等の資本集約的産業に比べ雇用吸収力は大きく、本プロジェクトは「雇用創造」と言う面からも工業開発計画の路線に沿ったものと言える。

最後に技術開発の側面であるが、工業開発計画は自主技術の開発を戦略としているが、本プロジェクトの初期段階における船舶修繕業の先進国からの技術援助を通じて修繕に関わる技術だけでなく経営管理に関する技術もメキシコ国に根づくものと思われる。

尚、本プロジェクトとラサロカルデナス地域開発計画との関係についてはII-6章で述べるのでここでは割愛するが、本プロジェクトはラサロカルデナスの既存の産業と関係は深

く、当地域開発計画の目標達成に大きく貢献するものと考えられる。

表Ⅱ-3-1 メキシコ経済の構造的諸問題

<p>1. 基本的問題</p> <p>1) 産業開発と外国貿易間の均衡の不足</p> <p>2. 個別の問題</p> <p>1) 技術開発不足</p> <p>2) 効率的でない工業組織</p> <p>3) 工業の地域集中</p> <p>4) 各経済主体（私企業、国有企業、公的諸機関）間の整合性不足</p> <p>5) 不十分な雇用創造及び国民の基本的ニーズの充足の不足</p>

(出所：工業開発及び外国貿易に関する国家計画1984-1988年-SECOPIN)

表Ⅱ-3-2 メキシコ経済構造改革の目標

目標（1）

- 1) 自立的成長達成の為、効率的で競争力ある工業化
- 2) 工業技術の自立及び産業プラントの十分な利用を通しての国家開発

目標（2）

- 1) 国のリーダーシップの下での工業開発
- 2) 産業活動の分散化と人的及び自然資源の利用

目標（3）

- 1) 以下の手段を通じての所得分配の平等化
 - 雇用の継続的創造
 - 基本財の高生産

(出所：工業開発及び外国貿易に関する国家計画1984-1988年-SECOFIN)

4. メキシコ国の港湾および海運の現状

4-1 港湾並びに港湾貨物取扱量

4-1-1 港湾

メキシコは、太平洋と大西洋の両洋に面しており、その海岸線の総延長距離は約 9,900 kmの長きにわたっている。その関係上、船舶による運輸の重要性は大きく、メキシコの貿易量に占める海運の役割は年々増加し、1970年に59%であったのが、1985年には95%にも増大している。

しかし、長い海岸線を持っているにもかかわらず、地理的条件により海岸に接近した工業地あるいは商業都市が少なかったため、大型港湾に恵まれていなかった。

太平洋岸に位置する主要な港湾としては、エンセナーダ、グアイマス、マサトランマンサニージョ、ラサロカルデナス、アカプルコ、サリナクルスなどがある。

これらの港湾はそれぞれ、発展経緯や港湾の目的が異なるが、国の港湾開発に基づいて拡大されつつある。

とくに、1970年以来港湾調整国家委員会が、港湾の整備を促進し、ラサロカルデナスやサリナクルスなどの大型港湾の開発に注力したため、能力や設備ともに近代化された太平洋岸の港湾が開発されてきた。

しかし、メキシコの諸港湾は、ラサロカルデナスのように背後に大きな工業地や都市を控えていることが少ないので、その役割は陸部の大都市への中継窓口としてしか存在していない。

(2) 港湾貨物取扱量

上述のメキシコの主要港湾全体での貨物取扱量は、1970年には 36.13百万トンにすぎなかったが、1980年には124.58百万トンと約 3.4倍にも増加し、外国貿易の貨物取扱量は1970年の 13.08百万トンに比べ、1980年には 66.06百万トンと約 5.1倍にも増加している。

そして、1985年現在、メキシコ全体の港湾貨物取扱量は約152.23百万トンにも達している。これらの港湾貨物取扱量の内、太平洋岸取扱量は、1976年に、約 67.44百万トンの内の30%、約 20.18百万トンであったが、1985年には約 45.48百万トンと約

2.25倍に増加している。1979年から1985年までの、年平均伸び率は約9.4%に達しているが1986年には、石油輸出量の低下もあって、伸び率は大巾に減少している。

これらの太平洋の港湾貨物取扱量の内、外航、内航の比率は1985年に約39%が、外航貨物で約17.81百万トンであり、内航貨物は約27.66百万トン、61%であった。

さらに、外航貨物の内、外国船の積取り比率は約93%、内国船は約7%と極めて低いメキシコ船による自国船積取り率である。

また、内航貨物の内、外国船の積取り比率は38%、内国船は62%でこの場合も予想以上に外国船の積取り率がたかい。

港湾貨物取扱量の内、サリナクルスでの取扱量の多くは、石油関係であり、セドロス島の貨物取扱量は、岩塩という様に港によって特殊な貨物を取扱っている特性もある。とくに、太平洋側の二大工業港のうちの一つであるサリナクルスは、メキシコ湾側からの原油及び石油製品のパイプラインの終点であり、かつ大規模な精製油工場を配置している。そして原油及び石油製品の太平洋沿岸の各地への国内供給基地としての役割を担っている重要な港である。また、メキシコ湾側のコアツアコアルコス港と結ぶランドブリッジの起点でもあり、コンテナの輸送のための基地ともなっている。

今回の修繕船工場のベースとなるラサロカルデナスはサリナクルスと同様、政府の工業化政策に基づく、国家開発計画の中の工業重要港である。そして、後背地にメキシコ全体の約20%の鉄鉱石を産出する鉱山を有し、鉄鋼業を中心に石油精製所等の重化学工業のインフラ整備がもっとも進んでいる工業港である。そして、ラサロカルデナスの港湾取扱貨物量は、1979年に約1.01百万トンが、1985年には1.39百万トン程度にしか増加していないが、工業化が進展するにしたがって今後メキシコシティの太平洋の玄関としての商業港としても発展するものと予測される。

つぎにこれら太平洋岸の諸港への出入港船隻数は、1980年の約6,000隻に対し、1985年は約5,630隻とあまり増加せず、逆に減少しているのは船型大型化などの理由にもよるものと考えられる。

ただ、メキシコ全体で見れば、取扱貨物量の増大とともに国内外船の出入港隻数も増大している。

表Ⅱ-4-1 メキシコの港湾取扱貨物量及び出入港船隻数

年	メキシコ全体		太平洋岸	
	百万トン、出入港船隻数		百万トン、出入港船隻数	
1979	96.04	12,600	30.27	5,335
1980	124.58	13,782	36.92	6,013
1981	131.04	14,420	36.39	5,939
1982	150.44	15,499	36.74	6,030
1983	147.91	14,826	41.15	5,670
1984	153.08	16,949	43.32	5,811
1985	152.23	20,089	45.48	5,627

いづれにせよ、今回の新しい修繕船工場の修繕対象となる船舶は、主として太平洋岸の諸港に入港する国内外の船舶であるため、これらの港湾の取扱貨物量や、出入港船隻数の影響は大きい。

4-2 メキシコ国の海運

4-2-1 保有船腹量

ロイド統計による 100GT以上のメキシコ籍船は、1975年には、274隻、575千GTのみであったが、1986年時点では 642隻、1,520千GTと11年間で 2.6倍に増加している。この内、隻数ベースでの増加が著しいのは、漁船であって1975年の 139隻が1986年には 405隻に増加している。タンカーについては、1975年の26隻 306千GTが1986年には 34隻、555千GTとあまり増加していないが液化ガスタンカーでは 2隻、11千GTが 8隻 182千GTと増加が著しい。

また、撤積貨物船では1975年の54隻、153千GTが、1986年71隻、516千GTと増加している。

しかし、一般的に政府は自国船積み取り比率の増大を推進しているものの、国内船の保有船腹量は資金面や競争力などの理由によって、計画通りに増大していない。したがって、1978年におけるメキシコ籍船の内、GTベースでは、約19%が船令20年

以上であったが、若干の代替建造もあって、1986年現在、船令20年以上は約9%に減少している。しかし、一般的にメキシコ船の船令は大きい。

また、表Ⅱ-4-2に示すように船型的には過去10年間にとくにタンカーと撤積貨物船の平均船型の大型化が示されている。

表Ⅱ-4-2 メキシコ籍船平均船型

(単位：千GT)

年	OIL TANKER	LIQ. G. C	BULK C.	G. CARGO
1975	11.77	5.5	16	2.33
1980	13.13	21.83	21.6	2.35
1985	14.46	22.75	24.8	2.85
1986	16.50	22.75	23.9	2.55

(資料：ロイド統計)

一般にメキシコ商船隊は、メキシコ籍船に加えて外国籍であっても、実質的にメキシコ海運会社が所有し、運航する便宜置籍船があり、この両者を含めてメキシコ船社運航の所有船と言える。そして、この他に外国用船があり、これらを含めてメキシコ商船隊とされている。

このメキシコ商船隊の船腹量は1984年、108隻 1,577千GTが存在し、この内の53隻 733千GTすなわち、GTベースで約46%が太平洋岸に就航し、これ以外の外国用船は、78隻、1,730千GT、この内の19%に相当する33隻、330千GTが太平洋岸に就航していた。すなわち、これらを合計すると太平洋岸側に就航していた船腹量は1984年に、88隻、1,062千GTで、この内26隻がタンカー、32隻がバルクキャリアであった。

表Ⅱ-4-3 メキシコ船社運航船 (1984年)

船種	合計		太平洋岸就航船	
	隻数	千GT	隻数	千GT
タンカー	43	888	19	264
ケミカル・タンカー	5	62	—	—
LPG運搬船	8	182	2	52
撤積貨物船	30	395	23	320
一般貨物船	22	166	9	97
合計	108	1,694	53	733

(資料：メキシコ通信・運輸省)

4-2-2 メキシコの運航船社

メキシコの船社には、タンカーを主体とした PEMEXをはじめとして、TMN、NAVIMINなどの大手船社と約15社の中小船社がある。

この内、PEMEXの保有タンカーは、メキシコの保有船舶の約50%のウェートを占めているが、国営船社であり TMNも準国営企業である。

〔PEMEX〕 (Petroleos Mexicanos)

1966年にタンカーを14隻、日本の造船所に一括発注するなど、保有船腹量増大に力を入れてきたが、近年 PEMEXは、財務・金融上の問題並びに組合問題などで、従来から新造船の建造より備船に頼る度合いを強めている。

したがって、1987年になっても大巾な船腹拡大策はとられず、代替建造による若干の大型化しか考慮されていない。そして、自社船運航は、国内船用のみで、石油輸出については FOBで実施し、輸入者側が船舶を調達することを原則としているため、VLCCなどの保有計画は現在ない。しかし、長期的には大型タンカーによる輸出石油の輸送もメキシコにとって必要となるものと考えられる。

〔TMN〕 (Transportacion Maritima Mexicana S.A)

メキシコ海運界の中核的存在である TMNは、40千DWT型の撤積貨物船を主体に現在においても撤積貨物輸送の分野ではもっとも活躍している船社である。

とくに、TMM は、本格的な外航路を持つメキシコでは唯一の半官、半民の企業であり、現在のメキシコ海運を引っばる原動力ともなっている。

これら主要船社の1986年現在の保有船腹量はつぎのとおりである。

表Ⅱ-4-4 メキシコの主要船社の保有船腹量

船 社	タンカー	撤積船	貨物船	その他	計
PEMEX	416	—	—	182	598
TMM	—	125	87	—	212
NAVIMIN	—	53	—	—	53
PETRO FLOATA	64	—	—	—	64

4-2-3 海運政策

メキシコ政府の海運政策としては、外貨法による助成、税制上の優遇策及び自国船優先主義による三つの方策がある。

しかし、最近は建造資金や運航上の問題などから、外国籍であっても便宜置籍として、外国用船する傾向がつよまり、政府としても必ずしも自国船腹拡大の強い政策がとられていない。

したがって、長期的には外貨の流出防止のためにも、メキシコの自国船保有量の増加は考慮すべきであろうし、とくに石油すなわち原油や石油製品の輸出も自国船による輸出を考慮すべき時代が来ると考えられる。

5. メキシコ国の造船業

5-1 造船政策

メキシコにおける造船業すなわち、新造船工事と修繕船工事の両者を含めた基幹産業は、1970年代後半に国家の工業化政策に基づき、積極的な造船振興が行われた。漁船の建造をベースに、グアイマス造船所の国有化や規模拡大が実施され、1981年には「造船業振興計画」が大統領によって決定されベラクルス造船所へスペイン資本及び技術導入が実施された。

その結果、既存造船所の統合や外国資本や海外技術の導入などが促進され、設備の合理化、近代化とともに技術の向上が行われたようである。

5-2 造船設備

メキシコにおける造船設備は従来漁船等小型船舶を対象としたものであったが、前述の造船振興策によって1980年代初期にグアイマス造船所に25,000DWTの建造船台2基及びベラクルス造船所では80,000DWTの建造ドック1基が建設され、大型外航船の建造が可能となった。

これらの造船設備に次ぐ設備としては、サリナクルス造船所の2,500Tのシンクロリフトによる新造船設備、エンセナーダ造船所の2,500T、シンクロリフトによる修繕及び新造船設備、マサトラン造船所の1,500Tの船台等がある。しかし、これらの造船所に他の小規模造船所を加えたメキシコ全体の建造実績をロイド統計表Ⅱ-5-1で見ると非常に少なく、造船工業やそれらに関連する工業に販売、技術、経営等に大きな問題があることをうかがい知ることができる。

表Ⅱ-5-1 メキシコの船舶建造量

年	隻数	GT
1980	1	399
1981	14	2,645
1982	15	3,721
1983	2	280
1984	-	-
1985	-	-
1986	1	14,228

(資料：ロイド統計)

5-3 船舶修繕業

メキシコにおける船舶修繕船業は、国営造船公社（AUSA）、海軍省、国営石油公社により管理運営されている。そして、既に述べたように、これらの修繕船工場の内、大型の工場は、新造船部門をも共有しているが、その他の小型工場は、修繕船工場としての専門工場が多い。

メキシコにおける船舶修繕業は、修繕コスト、技能力、納期、品質、そして部品の供給などの点において、国際競争力が不十分である。

そのため、メキシコ籍船の内の外航船の多くがメキシコ国外の修繕船工場で修繕しているのが現状である。

5-3-1 修繕設備

メキシコにおける自国籍船の船腹量が少ないこともあり、修繕船工場は、メキシコ湾側にベラクルスとシウダーマデーロ、太平洋岸側にサクナクルス、グアイマス、エンセナーダ、マサトラン、アカプルコの7ヶ所が存在している。

この内、ベラクルスの修繕船工場は、45,000DWTの入渠能力を持つ浮ドック1基と他の1基の乾ドックを有し、メキシコ湾側における重要な修繕船工場として稼働している。

一方、太平洋側においては、サリナクルスの修繕船工場が 25,000DWTの乾ドック 1基によって大型修繕船工場とともに稼働している。しかし、サリナクルスの修繕船工場は、近年、艦艇の新造量が増大したため、修繕船工事量に充分対応出来ず、一部の修繕船工事を断っている由である。

そして、グァイマスは接岸修繕のみであり他のエンセナーダ、マサトラン、アカプルコの 3修繕船工場は規模も小さく、漁船や小型船が主体で能力的にも外航船を修理することは出来ない。

表 II-5-2 主要修繕ドックヤードの設備

DOCK YARD	SHIP REPAIR FACILITY		SHIP BUILD . FACILITY	
	DOCK , LIFT ,	MAX. CAP .		
PACIFIC OCEAN SIDE	SALINA . CRUZ (NAVY)	Syncro lift (102.5m X 22m) X 1 Dry Dock (206m X 24.6m) X 1	2,500t 26,000DWT	Syncro lift to be used for Shipbuilding.
	G U A Y M A S	Floating Dock (61m X 13.4m) X 1	1,016t	
	M A Z A T L A N	Slip way (60m) X 3	1,500t, 750t 300t,	Build. Berth (66m X 28m) X 1
	E N S E N A D A	Syncro lift X 1 Floating Dock (73m) X 1	2,500t 1,422t (300GT)	
	MANZANILLO (NAVY)	Floating Dock (127m) X 1	3,550t	
	ACAPULCO (NAVY)	Slip way (50m, 67m) each 1	203t, 254t	Build. Berth X 3
	V E R A C R U Z	Floating Dock (178m X 30.4m) X 1 Floating Dock (119m X 14.8m) X 1 Dry Dock (157m X 19.5m) X 1 Dry Dock (54m X 9.6m) X 1	13,000t 3,400t 45,000DWT	Build. Dock 80,000DWT X 1
	CD. MADERO (PEMEX)	Dry Dock (250m X 40m) X 1	55,000DWT	
	MEX. GULF SIDE			

5-3-2 修繕船工事实績

メキシコにおける代表的そして主要修繕船工場であるベラクルス造船所並びにサリナクルス造船所の修繕船実績をつぎに記す。

表 II-5-3 ベラクルス造船所の修繕船実績

(単位：()は隻数、千GT)

	1983	1984	1985	1986
メキシコ籍船	(31) 90.1	(28) 79.0	—	—
外国船	(12) 42.3	(8) 32.2	—	—
計	(43) 132.4	(36) 111.2	(44) 185.0	(69) 246.0

表 II-5-4 サリナクルス造船所における修繕船実績

(単位：隻数)

船 種	1980	1981	1982
メキシコ籍タンカー	8	10	31
通信運輸省管理船	9	11	8
その他	27	21	26
艦 艇	34	35	31
計	78	77	74

5-4 造船関連工業

一般的に、メキシコの工業の技術水準としては、特定の船舶主機や機器を除いて、一応の生産能力を有しているが、納期や価格などの点において若干の問題があると考えられる。

したがって、新造船並びに修繕船工事においては、新造や修繕に要する主要機材や艤装機器の多くが輸入されている。

修繕船工事では、特に修繕期間の短いことが重要なセールスポイントであるため部品の供給や、主要機器類の早期修理は重要な条件となっている。

そのため、現在におけるメキシコの修繕船工事や造船工事に関連した鋼材、主機械関連機器、電気機器などの造船関連工事の育成は今後重要である。

勿論、ラサロカルデナスにおける新修繕船工場も当初は船舶関連機材の輸入に頼らざるを得ないが、将来は周辺地域の工業化とともに関連工業品の自給への対応が必要である。

6. ラサロカルデナスの現況と地域開発計画

ラサロカルデナスはメキシコ市より西南西約 340kmにあり、太平洋に面したミチョアカン州の工業都市である。(図Ⅱ-6-1)。

6-1 ミチョアカン州の概要

ミチョアカン州の州都はモレーリア (Morelia) 市である。ミチョアカン州の人口は約 3,000千人 (1986年) であり、都市人口が1/3 を占め、面積は 59,928km²である。経済活動人口の内、第1次産業 (農林・漁業) 従事者は約40%、公共部門従事者 9%、商業部門 8% (1980年) である。

一方、部門別生産高比率 (1980年) は

農林・漁業	23.71
鉱業	2.30
製造業	11.58
建設	6.44
電気	1.38
商業	33.03
その他サービス	21.56
合計	100.00

であり、労働人口、生産高両面において農林・漁業の比重は高い。

ミチョアカン州のメキシコ国の生産高に占める割合は2.46% (1980年) である。ミチョアカン州の産業開発計画の戦略は外国貿易の窓口と、太平洋峡谷 (Pacific Valley) を結ぶ経済回廊 (Economic Corridor) の開発であり、具体的にはコンテペック (Contepec) -モレーリア (Morelia) -ウルアパン (Uruapan) -ラサロカルデナス (Lazaro Cardenas) の産業開発である。

6-2 地域開発計画

メキシコは、メキシコシティを中心としたメトロポリタン地域への過度の人口及び経済の集中、その裏返しの農村人口の過度の分散、所得の地域間不平等と言う問題を

かかえている。この問題を国家開発計画(1983 - 1988)に沿って解決する為に、都市開発に関する政策立案、それに関する計画、プロジェクトの促進等の役目を持つ都市開発・環境省 (Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecologia : SEDUE) は人口、及び経済成長に重要な役割を担うと考えられる特徴 (工業、農業、観光等) のある中規模サイズ (人口10万から 100万) の59の都市開発を軸に分散化を進めようとしている。

本プロジェクトが予定されているラサロカルデナスは、近郊を含めて現在人口約25万人であり、その拠点都市として発展しつつある。

SEDUE のラサロカルデナス地域開発計画は表II-6-1に示すように、大中小工業の発展を通じて、1970年代までは貧困と停滞の農村地域であった当地域を、2000年には600,000人、最終的には百万人の人口を持つ都市へ成長させようとするものである。この計画は、ラサロカルデナス地域を工業地域、居住地域、観光地域、都市センター地域、サービス地域、環境保全地域に分け、各地域が調和を保ちながら発展し、全体としてひずみのない中規模サイズの都市としての発展を計画している。この計画は時期的には初期計画より遅れをみせているが、一歩ずつ計画を実施して行こうとしている。

工業地域においては、いくつかの企業が稼動しているが、本プロジェクトは労働集約的プロジェクトであり、資本集約的産業である石油プロジェクト等に比べ雇用吸収力は大きく稼動により約900人が雇用され家族を含めて数千人の人口が生計を維持出来、当地域開発計画達成に貢献するものと考えられる。

工業地域はバルサス川 (Balsas River) に挟まれたカヤカル (Cayacal) 及びパルマ (Palma) 両島上にあり、大規模工業用に約2,660ヘクタール、中小工業向けに240ヘクタールが用意されている。造船所建設予定地は、Y字型運河のVに囲まれた土地で約120ヘクタールの広さを持つ。

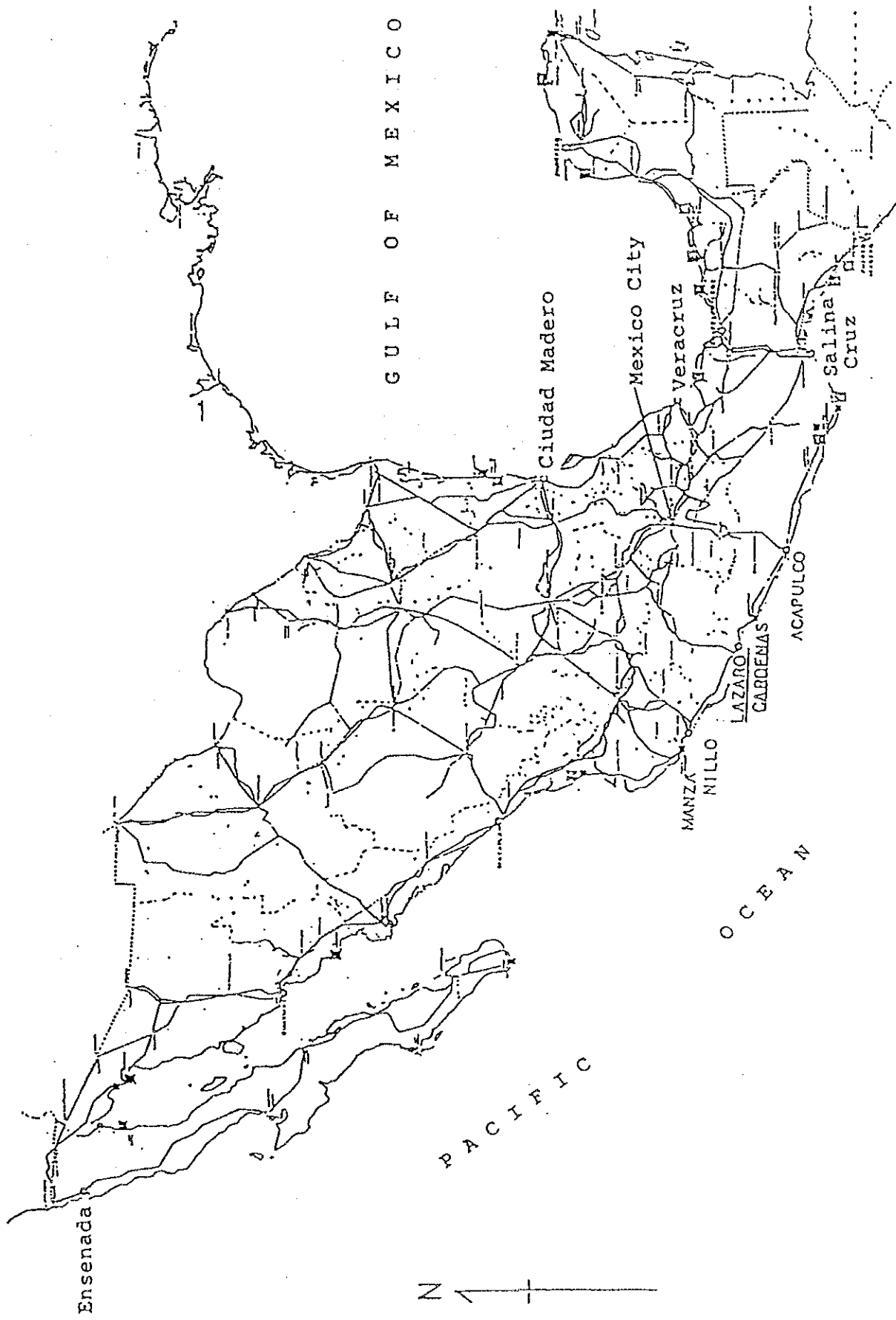
各プロジェクトの稼動・建設状況は表II-6-2に示す通りであるが、地域の特性を生かした

- * 既存の産業から派生する産業、
- * この地域の資源を利用する産業、
- * この地域の産業発展に生命力を与える産業、

*** 補完的産業**

等が歓迎されると考えられる。

本プロジェクトは受注及び稼働の両面において既存の産業との関係は深く、この地域の特性を生かす産業と言える。



ラサロカルデナスの所在地

図 II-6-1

表II-6-1 ラサロカルデナスの工業開発と人口

ケース	企業数			系数	人口		
	大	中	小		1982	1988	2000
1	5	20	60	0.9	74,258	186,268	434,086
2	5	20	60	1.5	103,094	235,613	562,909
3	10	30	70	0.9	72,336	188,967	478,554
4	10	30	70	1.5	99,183	286,431	641,480
5	15	40	100	0.9	78,477	232,075	558,998
6	15	40	100	1.5	103,374	305,481	735,682
7	10	30	70	0.9 - 1.5	77,088	189,339	632,185

(出 所 : 3 years 86・88 Program Action Priorities of Lazaro Cardenas - SEDUE)

表Ⅱ-6-2 ラサロカルデナス産業港主要プロジェクト

プロジェクト名	現 在	将 来 計 画
SICARTSA - 鉄鋼生産	生産能力年 100万トン (棒鋼)、従業員 7,000人	第2期工事建設中 生産量年間 150万トン (鋼板)、雇傭人員 6,000人
FERTIMEX - 肥料生産	生産能力年 170万トン肥料、200万トン中間製品 従業員 2,000人	
P.M.T. - 大径鋼管生産	生産能力年 400トン、従業員 700人	
N.K.S. - 鋳鍛鋼生産	生産能力年 55,000トン、従業員 1,800人	
CONASUPO - 穀物・貯蔵配送 センター	能力 80,000トン、従業員 127人	
PENEX - 石油製品・貯蔵配送 センター	貯蔵能力 750,000BBL、従業員 120人	
A plant for asphalt emulsion		建設中 生産能力月 13,000トン、従業員 43人
MICARE - 石炭・貯蔵配送 センター		建設中 能力月 310,000トン、従業員 200人
PENEX - 石油精製プラント		計画 消費益日 200,000バレル、従業員 3,000人

Ⅲ. プロジェクトの調査

1. 船舶修繕工事量の需要予測

1-1 前提条件と予測手法

本需要予測における前提条件並びに予測の手法について次に示す。

1-1-1 前提条件

1980年代におけるメキシコ経済は、累積債務や原油価格の下落などによって低迷しており、その変化は著しく、将来の変化要因の予測は難しい。

そこで、将来におけるこれら要因について、現在予想し得る実現可能な範囲で、次の様な前提条件を設定した。

ケース-A : メキシコの経済や石油事情は、今後、世界経済の発展とともに好転し貿易や海運の拡大により、ラサロカルデナスの修繕船工事量も増加するとした比較的楽観的なケース

ケース-B : メキシコの経済や貿易、海運は、現在と同一程度の厳しい状態で推移し、ラサロカルデナスの修繕船工事量は、ケース-Aより少ない比較的厳しいケース

1-1-2 予測対象年次

基準年は、1984年、あるいは1985年とし、予測の目標年次は、1995年、2005年そして2015年とする。

1-1-3 予測の手法

メキシコの太平洋岸に位置するラサロカルデナス修繕船工場の修繕船工事量を予測するために、需要に関連した各種の要因について、過去 5～10年間の推移を調査し、その伸び率や、相互の相関関係を分析した。

すなわち、太平洋岸の港湾取扱貨物量と外国船出入港隻数、メキシコ船社の運航

船、パナマ運河を通行しメキシコ太平洋岸沖を航行する特定の船舶そしてメキシコ沖の海難船などについて検討した。

そして、目標年次における修繕船工事量の潜在需要を予測し、次に、ラサロカルデナスの新修繕ドックヤードが、将来国際競争力を確立したと想定し、新修繕ドックヤードにおける現実的な修繕工事量を予測した。

考慮したこれらの要因の相互関係並びに需要予測の手法のフローを図Ⅲ-1-1に示す。

1-1-4 対象とする修繕船

ラサロ・カルデナスの新しい修繕船工場において修繕の対象とする船舶、並びに修繕船工事とはつぎのとおりである。

(1) 対象船舶

1,000 GT以上の一般商船

- ・一般貨物船, コンテナ船
- ・撒積貨物船
- ・油槽船(原油タンカー, プロダクトキャリア, ケミカルタンカー)
- ・L P G 運搬船
- ・フェリーボート及其他

原則として作業船、はしけ、客船等は、対象には含んでいないが、検討の一部には、加え、参考としている。

(2) 修繕工事の種類

修繕船工事とは、次の内容を含む。

1. 定期的検査

定期検査 (4年に1回の定期的検査と修理)

中期検査 (2年に1回の定期的検査と修理)

11. 一般修理

定期検査とは関係なく、主機、補機の部分的修理、甲板機械などの艤装品の修理、外板の修理や塗装

111. 海難、事故の修理

火災、衝突などの海難事故、スクリューや損傷外板の換装、機器の修理

1-2 メキシコ国の今後の経済および貿易

1-2-1 経 済

メキシコの経済は、既に述べたように、1970年から1981年にかけて、年平均 6.7%の伸びで進展してきた。しかし、1982年の累積債務の顕在化などの問題により、1982年、1983年は、マイナスのGDP 成長となり、1984年1985年には、若干回復したものの、1986年は、マイナス 3.7%となった。

従来、日墨経済協議会などにおいて計画されていた今後数年間のGDP 成長率は、6%であったが、今後、中期的なGDP 成長率を検討すると、ケース-Bの厳しい場合として、約 1.0%の伸びも予想される。

しかし、今後10年から30年間すなわち1995年以降2005年、2015年までについて長期的に考えれば、世界経済の好転は、メキシコ国など中進工業国にとっても、少くとも 2～3%の成長率をもたらすと一般的には考えられている。とくに、石油の需要増大の可能性は、1990年代には、充分あり、同時に石油価格の上昇は必然的であるので、メキシコの石油産業の回復と発展は、確実と考えられる。

このような要因を考慮すると、本予測で採用するメキシコの今後のGDP 成長率は、つぎのとおりと予測される。

表Ⅲ-1-1 メキシコのGDP 成長率

期 間	GDP の年平均伸び率 (%) (ケース-B~ケース-A)
1980~1986 (実績)	0.7
1986~1995	1.0~ 3.0
1995~2005	1.5~ 3.0
2005~2015	1.5~ 3.0

1-2-2 産 業、貿 易

メキシコの主要産業のGDPに占める割合は、1983年時点で、商業・ホテル・レストランなどの第三次産業が約49%のシェアを占め、製造業が約23%を占めている。しかし、メキシコの産業政策や人口の増加などを考慮すると、将来の消費財や住宅の需要増大が見込まれ製造部門や建設業の今後30年間における発展はかなり期待できるだろう。

とくに、アメリカ合衆国の境界線に近いマキラドーラにおける自動車、電機、電子産業などの海外資本企業による生産量増大は海外からの関連資材の輸入増大を促進しつつある。

さらに、メキシコにおける石油産業は、1970年代の初めから年々発展し、BP統計によれば、石油の生産量は、1975年の約39百万トンから1984年には約150百万トンにも達し、原油と石油製品の輸出量も、1975年の約0.1百万バレル/日から、1983年には、約1.6百万バレル/日に増加している。

そして、これらの石油の47%はアメリカ合衆国へ、15%が日本へ輸出されているが、現在メキシコは、OPECとの同調のため、産油量を制限し、輸出量も、1986年と1987年とは、調整されているため、伸びは低迷している。

しかし、90年代には、アラスカや北海の産油量がピークから下降の傾向に変化すると見通されている現在、埋蔵量が比較的多いため、メキシコにおける石油の生産増加はアメリカのみならず世界的にも期待されており、輸出は、今後増大するものと予測されている。

その結果、メキシコの石油の海上荷動量（沿岸と輸出入）は、2005年には、約197百万トンとなり、西欧、そして、日本を含めた極東やアジアに輸出されるであろう。

表Ⅲ-1-2 メキシコの石油生産量と輸出量（単位：百万トン）

資料：海上荷動量はメキシコ通信運輸省、その他はBP

年	石油生産量	輸出量	海上荷動量 (沿岸と輸出入)
1975	39.3	5.0	30.4
1980	107.3	43.6	92.2
1981	128.3	58.0	97.5
1982	149.4	76.4	123.5
1983	146.6	80.7	117.5
1984	150.4		122.2
1985	149.6		120.2
1986	135.4		
1955			147.0
2005			197.0
2015			265.0

つぎに、海上荷動量にとくに関係する産業として、メキシコの農業があるが、人口の増加の割に、あまり恵まれない農業地のため、人口の増加とともに消費量も増大することによって、今後も穀物の輸入は、増加するであろう。ただし、穀物の場合は、生産地であるアメリカと隣接しているため、陸上からの輸入が多いが、海上からの輸入の増加も今後、期待される。

その結果、穀物とその他の塩や、素材を含めた撒積貨物の海上荷動量は、1984年に約24.5百万トンであったが、2005年には、約45.6百万トンに増加するものと予測される。

一般貨物については、過去10年間、石油や撒積貨物の荷動量と較べると比較的少く伸びも小さいものの、1990年代に入れば、国内における外国資本による工業化の

進展により、半製品の輸入が増加、反面、製品の輸出も増加するが、陸上を經由したアメリカ向けが主体となるであろう。

しかし、全般的には、世界的なコンテナリゼーションによって、陸上貨物も、海上貨物も、コンテナ化が進展するものと考えられ、極東・アジアとメキシコ太平洋岸の間、ならびに西欧とメキシコ湾の間の一般貨物の貿易量の増大が予測される。

1-3 海上荷動きと運航船舶

1-3-1 港湾取扱貨物量

メキシコの経済、並びに産業の発展によって、今後、メキシコの貿易量は、増加するが、この内、海上貿易量は、とくに、近年増加している。すなわち、1970年の貿易における海上輸送の比率は、約59%であったが、1985年現在は、約92%に増加し、とくに輸出に占める比率は、95%にも達し、海上貿易の重要性を示している。

そこで、GDP と港湾取扱貨物量との関係を分析し、また、それぞれの年平均伸び率や弾性値などを検討し、将来のメキシコ全体の港湾取扱貨物量について予測するとつぎのとおりである。

メキシコ全体の港湾取扱貨物量は、輸出入並びに国内沿岸輸送を含めて、1985年に約152.2百万トンであった。

そして、既に述べたような要因の発展によって、メキシコ全体の港湾取扱貨物量は、ケース-B~ケース-Aの場合、1995年で約169.9~227.5百万トン、2005年で、約212.2~337.7百万トン、そして、2015年で、約261.2~485.8百万トンに増加するであろう。(図Ⅲ-1-2参照)

この内、メキシコ湾側を除いた太平洋岸側での取扱貨物量は、過去10年間、メキシコ全体の30%強のシェアを占めており、今後も、同様のシェアで推移するだろう。

そして、1985年には、約45.5百万トンであったが、ケース-B~ケース-Aで、1995年には、約58.2~74.1百万トン、2005年には、約74.5~120.7百万トン、そして、2015年には、約95.4~196.5百万トンに増加すると予測される。

(図Ⅲ-1-3, 表Ⅲ-1-3参照)

なお、この内の主要な貨物である石油、散積貨物、そして、一般貨物について、メキシコ全体の港湾取扱貨物量の構成の推移をみると、石油すなわち原油と石油製品の取扱量が、1985年で、約79%を占め、散積貨物量は、約17%、一般貨物は、4.4%を占めている。(表Ⅲ-1-4参照)

さらに、太平洋岸の取扱貨物量の内、外国船の取扱貨物量は、1985年に約27.0百

万トンであったが、ケース-B~ケース-Aで、1995年には約38.4~52.5百万トン、2005年は約53.1~9.4百万トン、2015年には、約71.9~162.5百万トンに増加するものと考えられる。

(表Ⅲ-1-3、図Ⅲ-1-4参照)

1-3-2 メキシコの海上輸送（荷動き）に従事する運航船舶

つぎに、メキシコの港湾取扱貨物量を、輸送する船舶の運航状態について調査し、将来の運航船について検討した。

ロイド統計によれば、1986年7月現在の100GT以上のメキシコ籍船は、642隻、1520千GTであり、この内、タンカーは、47隻、823千GT、ばら積貨物船と一般貨物船は、71隻、516千GTであった。

本需要予測の対象とするのは、主として、国内船は1,000GT以上の船舶であり、外国船については、10,000GT以上の外航船である。そこで、既に述べた港湾取扱貨物について分析すると、太平洋岸の取扱貨物量の内、外国船の取扱量の割合は、1979年に41%であったのが、1985年には、59%に増加し、今後、環太平洋貿易量の増大によってこのシェアは増加していくと考えられる。

また、太平洋岸の諸港への外国船並びに国内船を含めた1年間の出入港船の延隻数は、1985年に5,627隻であった。そして、この内、外国船の出入港船の延隻数は、1985年の1,444隻から、ケース-B~ケース-Aで1995年には1,655~2,120隻、2005年に約2,065~3,180隻、そして2015年に約2,800~4,900隻に増加するだろう。

なお、過去数年間における出入港船の延数の実績は、取扱貨物量の増加の割合に較べて、伸び率が少ないが、これは、船型の大型化の影響と考えられる。しかし、今後の船型は、一部の船種を除いて、世界的に大型化の限界にあるが、メキシコへの出入港船の大型化は、港湾の開発とともに、さらに進むであろう。

(図Ⅲ-1-5参照)

つぎに国内船の運航状況を検討してみると、メキシコの船社の運航船には保有しているメキシコ籍船と、自国籍船と同様に取扱って運航している外国用船とがある。このメキシコ船社の運航船は、1984年に86隻であったが、1995年には、112隻、

2005年には136隻、そして、2015年には、174隻に増加するだろう。ただし、国内船の伸びが、外国船に較べて少ないのは、メキシコの通信・運輸省の方針、すなわち今後は、自国船より、外国用船を重視するという考えを参考としているためである。

(表Ⅲ-1-5, 表Ⅲ-1-6参照)

なお、メキシコ船社の運航船の一部には、太平洋岸側とメキシコ湾側の両方に交互に就航する船があるが、これらは、一応、太平洋側として含めた。

これらの船舶の船種別の内訳は、今後、一般貨物船やコンテナ船の増加が見込まれ、さらに、石油需要の増加によって、石油製品タンカーや、LPG キャリヤーなどの増加が予測される。

また、原油輸送もメキシコの太平洋岸から極東、アジア向けが増加するものの、現段階では、日本や韓国、台湾などの外国の輸入国が大型タンカーを保有しているため、中期的には、PEMEX が、大型タンカーを持つことは期待できないだろう。

しかし、石油製品の極東への輸送需要が、増加すると考えられる21世紀に入ってから、80千DWT 型の石油製品タンカーの需要も考えられ、メキシコの自国船としての保有量の増加が考えられる。

一般的には、国内の石油需要の増大によって、沿岸用の中小型石油製品タンカー、LPG キャリヤー、原油タンカーの船腹量が増加するであろう。

(表Ⅲ-1-4参照)

以上、メキシコ太平洋岸の港湾に出入港する外国船、そして、メキシコ船社が運航する自国船や自国船と同様な取扱をしている外国用船について述べたが、これらが、修繕船の対象となることは、当然である。

1-3-3 メキシコ沖の航行船舶

つぎにメキシコの太平洋岸の新修繕船工場の修繕船の対象の一つとして考えられるのが、港湾への出入港船を除く太平洋岸の沖合いを通航する船舶である。これらの船舶の殆んどは、太平洋側からパナマ運河を経由して、大西洋側へ航海する船舶あるいは、その逆のコースの運航船舶である。

しかし、パナマ運河を通行する60千DWT 型未満の商船は、年間平均約12,000隻あるが、先進工業国の保有船は、殆んどが、自国あるいは、先進造船国で修繕されるので、メキシコの新修繕ドックヤードの対象とはなりにくい。

したがって、最適な修繕ドックヤードを保有しない中南米諸国、すなわち、アルゼンチン、ブラジル、チリ、コロンビア、エクアドル、パナマ、ペルー、ベネズエラ、などの8ヶ国の国々の保有船舶であって、そして、バラスト状態で、パナマ運河を通行する船が、比較的修繕の対象となると考えられる。これらの船舶は、1984年に約 475隻、約 5.92 百万GTであったが、1995年には約 580隻、2005年には、約 690隻、2015年には約 825隻に増加すると予測される。

その他太平洋岸の沖合いを航行する船舶で、一応、修繕の対象になるのは、アラスカの原油をカリフォルニアの港や、パナマ運河近くの揚地まで、輸送するVLCCを含めたアメリカのタンカーがある。

しかし、これらのタンカーは、アメリカ合衆国海事法（MARINE ACT）に基づいて、原則的に特殊な場合を除いて、アメリカ国内で修繕されなければならないため、メキシコの修繕工場での修繕は難しく、対象外である。

さらに、新修繕ドックヤードで、修繕の対象となる船舶は、メキシコの太平洋岸沖の北緯35° から南緯15° の間で海難や事故に遭遇した船舶である。

これらは、浸水沈没、火災、衝突、座礁などの海難事故が含まれ、1975年から1983年までの9年間の平均は9隻/年である。

以上、新修繕ドックヤードの対象となるメキシコの太平洋岸側の各分類の船舶の運航状態を調査、検討したが、これらの修繕船対象は、全て、潜在需要として存在するのである。

表III-1-3 メキシコ貿易量（ケースB～ケースA）

Item Year	(1) Handled cargo volume on ports in Mexico (million ton)	(2) Handled cargo volume on Pacific coast side (million ton)	Share (2)/(1)	(3) Handled cargo volume by foreign ships on Pacific coast side
1985 (Actual)	152.2	45.5	30%	27.0
1995 (Forecast)	169.9-227.5	58.2-74.1	34-33	38.4-52.5
2005 (DO)	212.2-337.7	74.5-120.7	35-36	53.1-94.4
2015 (DO)	261.2-485.8	95.4-196.5	37-40	71.9-162.5
Remarks	Case-A 4.0% Case-B 2.0%	Case-A 5.0% Case-B 2.5%		

表III-1-4

メキシコ港湾貨物取扱量（貨物種別）

(Unit: 1,000 ton, (%))

Kinds of cargo	Year			Remarks
	1970	1980	1985	
Oil	12,978 (49.6)	92,232 (74.0)	120,197 (79.0)	
Bulk cargo	10,879 (41.6)	25,522 (20.5)	25,244 (16.6)	
General cargo	2,298 (8.8)	6,822 (5.5)	6,788 (4.4)	
Total	26,155 (100%)	124,576 (100%)	152,229 (100%)	

表III-1-5 太平洋岸運航船舶數

(Unit: Number of Ships)

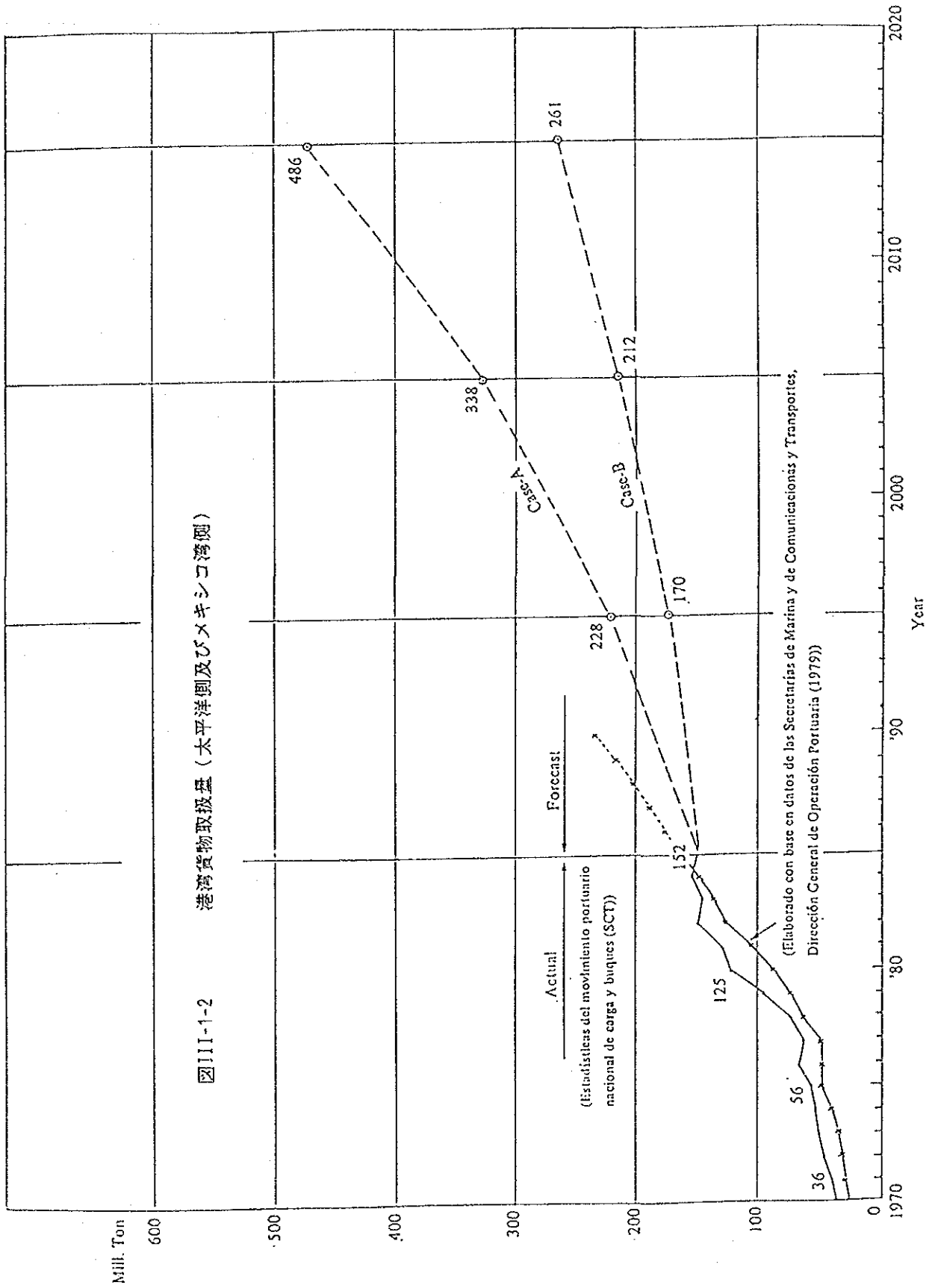
Item	Operating ships by Mexican shipping firms			Entry foreign ships on Pacific side ports	
	Mexican flag ship	Chartered foreign ships	Total	Total number	Net number
Year	'84	'84	'84		'84
1985 (Actual)	53	33	86	1,444	265
1995 (Forecast)	62	50	112	1,655-2,120	368-465
2005 (DO)	72	64	136	2,065-3,180	460-700
2015 (DO)	85	89	174	2,800-4,900	620-1,080
Remarks	Including the special foreign ships which are actually operating by Mexican Shipowners.			Annual Growth Rate Case-A 4.2% Case-B 2.2%	

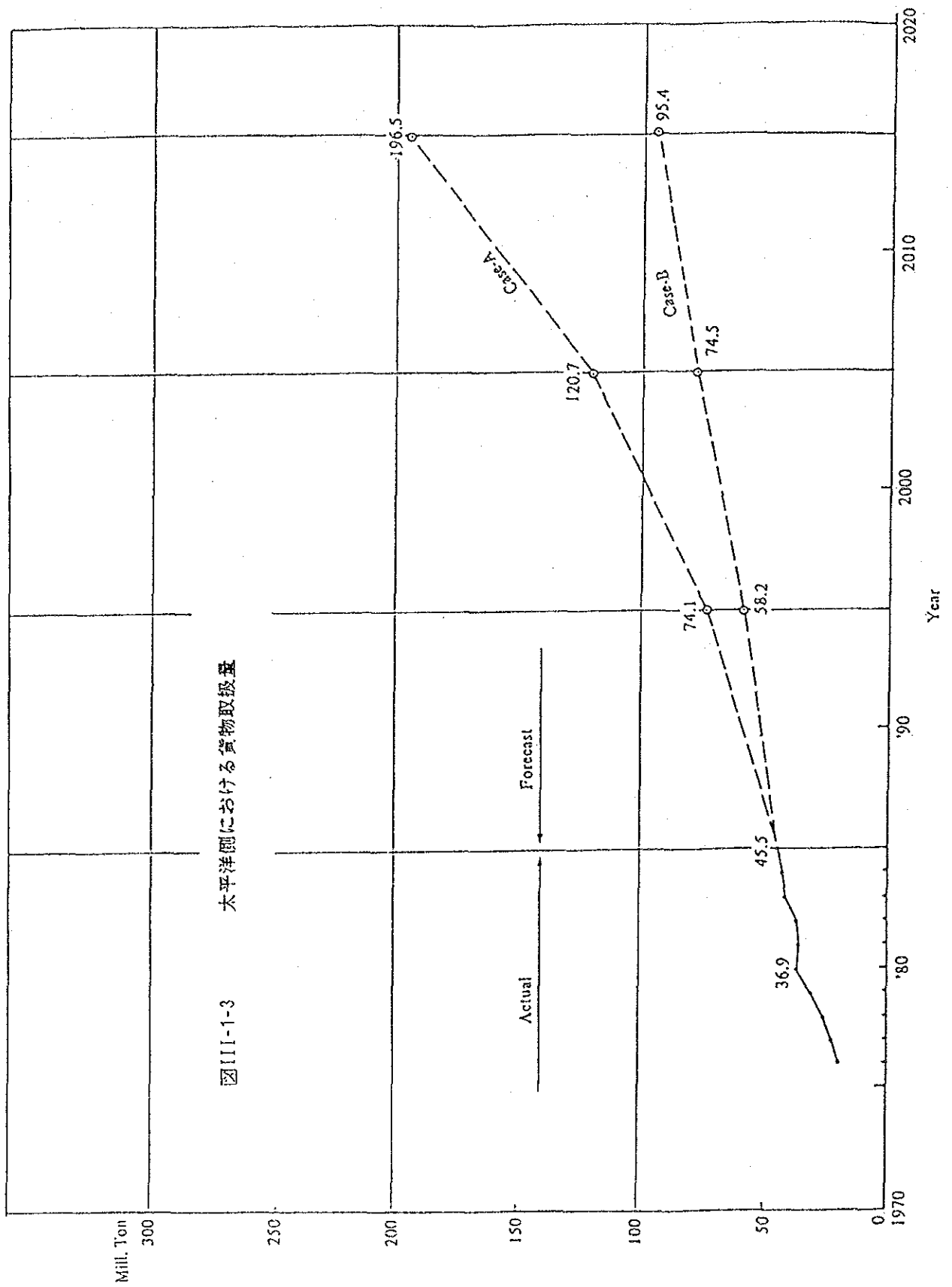
表III-1-6

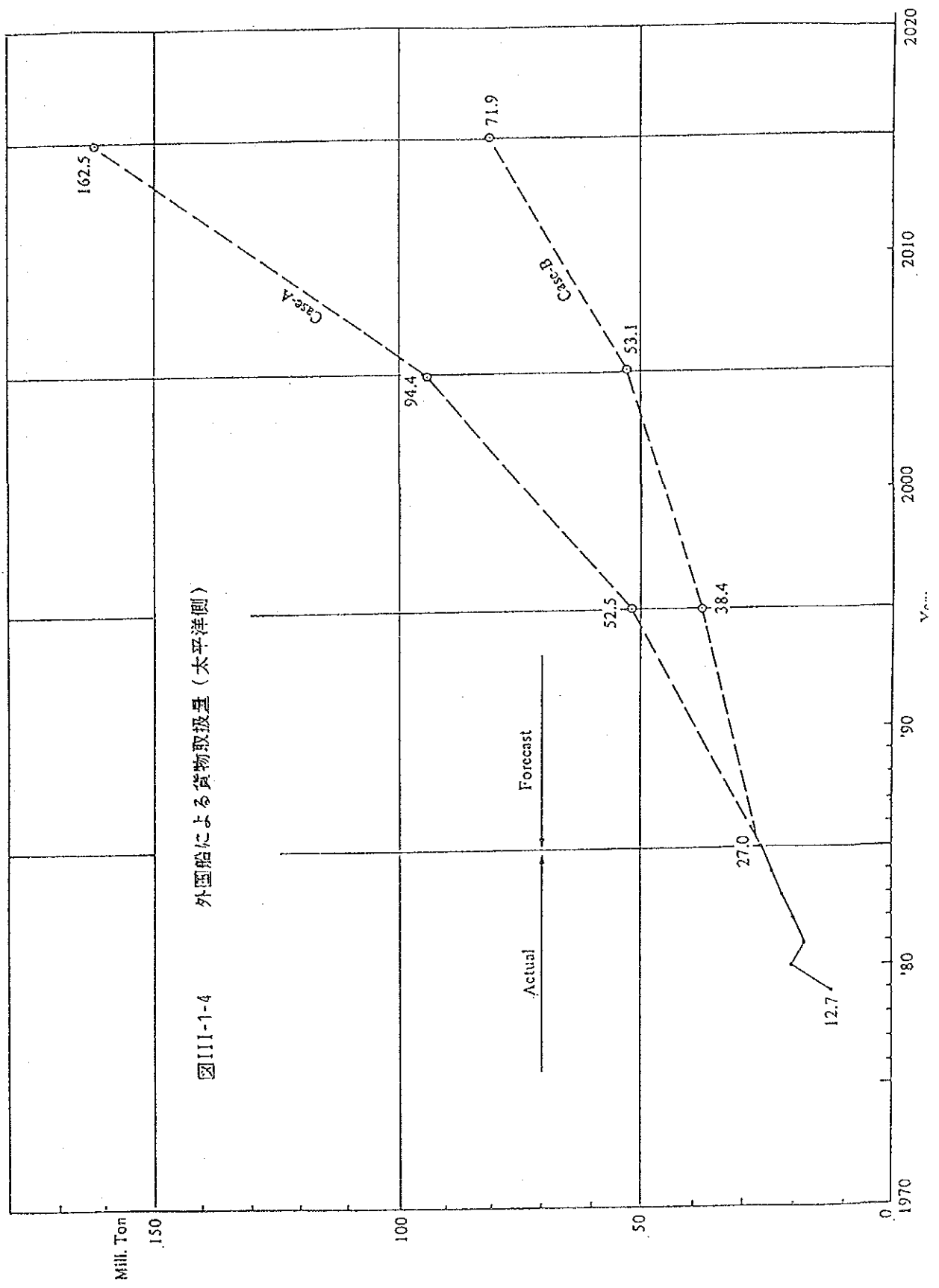
太平洋岸におけるメキシコ船社による運航船数

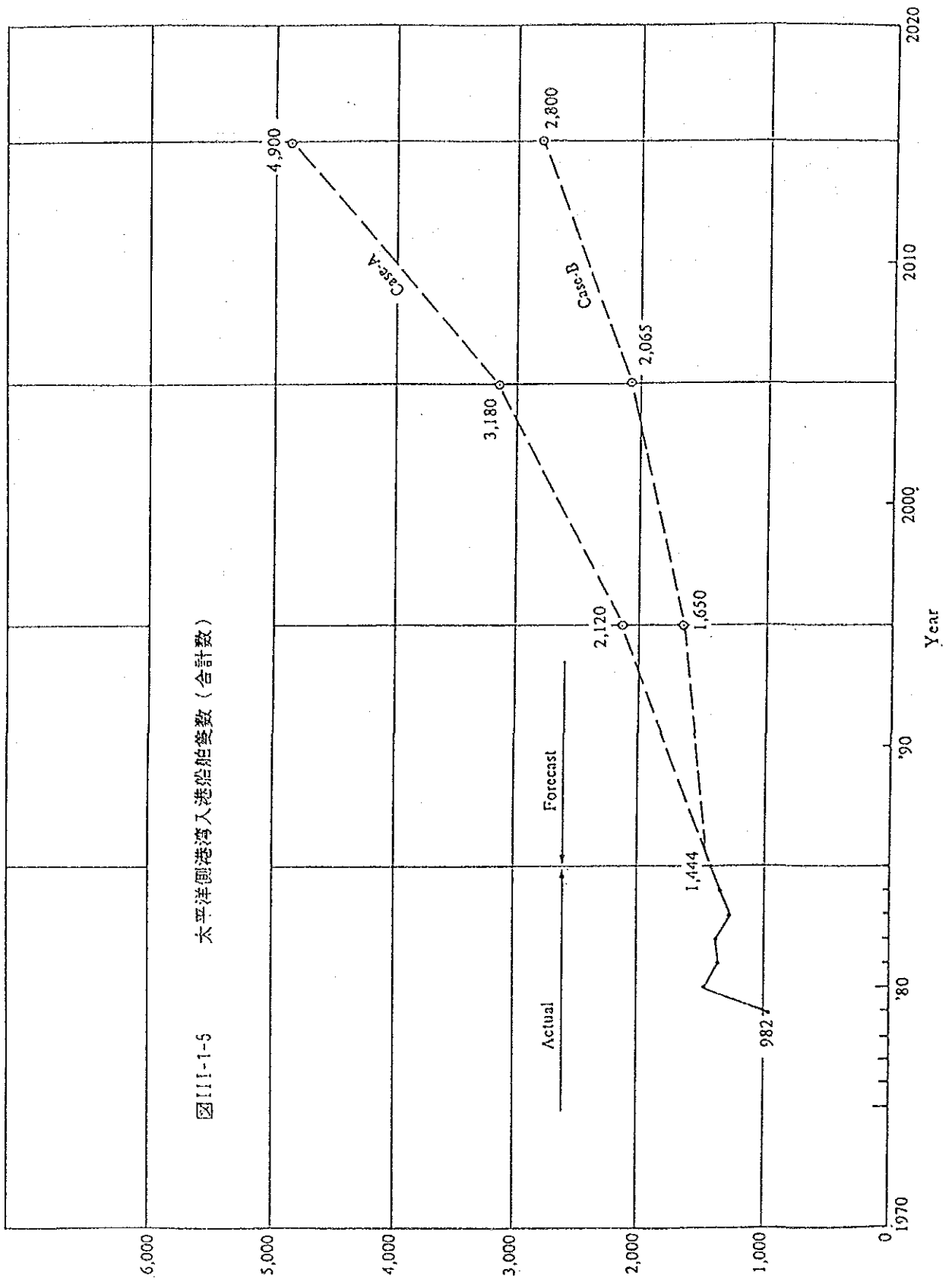
(Unit: Number of ships)

Year	Ship Kinds	Ship Size (x 1,000 GT)					Total	Remark
		1.0-5.0	5.0-10.0	10.0-20.0	20.0-40.0	40.0-50.0		
1984	G. Cargo		7	5	-	-	12	
	Cont. Ship		2	6	-	-	8	
	Bulk C.		1	12	6	1	20	
	Tanker		7	21	3	-	31	
	LPG. C.		1	3	1	-	5	
	Ferry		9	-	-	-	9	
	Other		1	-	-	-	1	
	Total		28	47	10	1	86	
1995	G. Cargo		10	9	-	-	19	
	Cont. Ship		4	10	1	-	15	
	Bulk C.		1	14	6	1	22	
	Tanker		8	24	4	-	36	
	LPG. C.		1	5	1	-	7	
	Ferry		12	-	-	-	12	
	Other		1	-	-	-	1	
	Total		37	62	12	1	112	
2005	G. Cargo		10	14	-	-	24	
	Cont. Ship		4	11	3	-	18	
	Bulk C.		1	14	10	1	26	
	Tanker		8	26	6	2	42	
	LPG. C.		1	6	2	-	9	
	Ferry		15	-	-	-	15	
	Other		2	-	-	-	2	
	Total		41	71	21	3	136	
2015	G. Cargo		12	18	-	-	30	
	Cont. Ship		5	18	5	-	28	
	Bulk C.		1	15	15	2	33	
	Tanker		10	28	10	3	51	
	LPG. C.		1	7	4	-	12	
	Ferry		15	2	-	-	17	
	Other		3	-	-	-	3	
	Total		17	88	34	5	174	









1-4 修繕工事量

1-4-1 潜在需要

メキシコの太平洋岸の新修繕ドックヤードの修繕の対象となる船舶は、以上述べたように4つの分類の船がある。

- (1) メキシコ船社の太平洋岸での運航船
- (2) 太平洋岸諸港へ出入港する外国船
- (3) パナマ運河を通行し、メキシコ沖を通行する中南米8ヶ国のバラスト状態の船舶
- (4) メキシコ沖の海難、事故船

これらについて、各々の修繕特性を考慮して、修繕工事量を隻数ベースで検討した結果は、つぎのとおりである。

第一のメキシコ船の太平洋岸で運航する船舶は、1984年に86隻であったが、これらの船舶は、規則通りに修繕するとすれば、4年に一回の定期検査すなわち、全隻数の25%、約21隻が一年毎に修繕する。

また中期検査では、2年に1回とすれば、全隻数の約50%が1年毎に修繕のため入渠することになる。そして、これら定期以外に1年に1回の合入渠、あるいは、部分的な修理やその他の修繕があるが、少な目に見積って、定検と中検とで、全隻数の75%が何らかの形で1年間に修繕するものと考えられる。

(ただし、先進海運国では、機器や塗料の耐久性の向上とともに、ドック・インターバルを伸ばす傾向にある。)

これらを考慮すると、1984年には、65隻、1995年には84隻、2005年には102隻、2015年には131隻が、潜在的な修繕需要と予測される。

第二の太平洋岸の諸港に出入港する外国船の多くは、先進海運国の船舶であるため、原則として、自国で修繕する傾向がつよい。

しかし、メキシコの太平洋岸で、揚荷した状態であれば、外国船の一部も修繕する可能性は十分ある。例えば、日本の場合、出入港外国船隻数の内、日本で修理する隻数の割合、すなわち、修繕率は、1970年代は約6%であったが、最近競争力が

低下したため、80年代は3%となっている。また、ベラクルス造船所の場合の修繕率は、約2%であるが、競争力や揚荷条件などを考慮して新修繕ドックヤードでの修繕率を、現在1%位、将来は、1.5%と設定した。

その結果、これら外国船の修繕船工事の潜在需要は、1985年には、14隻/年、ケース-B~ケース-Aで、1995年には、24~32隻/年、2005年には、31~48隻/年、2015年には、42~73隻/年と予測される。

第三のメキシコ沖を通行する船舶の内、とくに修繕の対象となるのは、パナマ運河を通行するバラスト状態の船舶がもっとも可能性がある。すなわち、満載状態の船は、修理する事が全くないからである。

そして、この条件の船舶であって、適当な修繕船工場を自国内に持たない国を対象とすれば、中南米8ヶ国の船舶が対象となり、これらの総隻数の内の、片航のみを対象とし、修繕率をケース-Bで0.5%、ケース-Aで0.75%として算出した。

その結果、1995年では、ケース-B~ケース-Aで、2~3隻/年、2005年並びに2015年で3~5隻/年と予測される。

第四のメキシコの太平洋沖の海難船、事故船について調査すると、北緯35度から南緯15度にわたる範囲内の海難事故は、ロイドのCASUALTY RETURNによれば、過去8年間で年平均8隻の割合で発生している。

今後、通行船腹量の増加を考慮しても、これらの海難船は、僅か増加し、2005年、2015年でも10隻/年程度と予測される。

以上の各分類において、修繕特性を考慮して算出した太平洋岸における一般商船の潜在需要としての修繕船工事量は、集約すると、つぎのとおりである。

すなわち、1984年には、合計で87隻であったが、1995年には、ケース-B~ケース-Aで、118~127隻/年、2005年で146~165隻/年、2015年で186~219隻/年と予測される。

(表Ⅲ-1-7参照)

そして、太平洋岸の一般商船の修繕船潜在需要の内訳を、区分別、そして船型に分類したのが第Ⅲ-1-9表であり、さらにメキシコ船社などの運航形態について船種別、船型別に分類したのが、表Ⅲ-1-8である。

メキシコの太平洋岸側における修繕船工事量の今後の潜在需要は、前述のとおりであるが、問題は、これらの内から、新しい修繕船工場が、どの程度現実的に受注し得るかということであろう。

このために、国内船や外国船との両方に対して、新修繕ドックヤードは、価格、技術、納期などにおいて、国際的に、他の修繕船工場と競合して、十分受注できる能力すなわち国際競争力を有している必要がある。

そして、ここで云う国際競争力があるとは、価格、技術、納期、設備、立地、営業のような諸条件が他社より優位にあることである。これらの点について多少説明を加えて見る。

(1) 価格競争力

同等同質の作業に対する工事代金が他社より低いことが即ち競争力があることであるがそのためには自社内の工事原価が低いことが第一の条件である。修繕の場合の原価は主として工賃単価と作業時間から構成されている。

従って、これらを如何に合理的な範囲の中で仕事を達成するかが価格競争力を維持することとなる。

又、国際的な修繕工事価格は一般的にドル基準で比較されるため、為替レートの変動にも或る程度耐えられる企業体質を作る必要がある。

(2) 技術力

修繕工事には機械や船体構造物の定期的保全工事、海難事故等に起因する大規模の船体或いは機器類の取替復旧工事等がある。

これらに関して現場で個々の物を修繕し期待される品質、納期で工事を完成させるためには、板金、溶接、機械仕上、木工、タイル等多岐に亘る技能が必要である事は当然であるが、それらの個々の能力を結集させてドックヤードとしての総合力を発揮させるための工事管理能力、材料調達能力、造船設計技術等広範囲の技術能力も競争力を持つためには特に重要となる。

(3) 納期

船舶の修繕工事において最も重要な条件の一つとして納期の問題がある。船舶は巨額の投資によって作られたプラントであるためこの稼働率を下げる事、即ち修繕

期間を増加させることは運航者にとって甚だ不利となる。従って、運航者にとっては修繕期間の短縮が強い要求となり、価格・技術と共に修繕工場が選定される時の必須条件となる。

(4) 設 備

船舶修繕においては先ず第一に修繕対象船を入渠させるに十分なドッキング容量があるのか、接岸させるに足る岸壁施設或いは水深があるのかが問題であり対象船を受入れるためにはこれらの主要設備能力は絶対的条件となる。

更に個別の機械等を修繕するための特定工作機械、特定工具などが用意されていて作業を能率良く高品質で完成できることが大切である。

従って国際的競争力を持つとは、メキシコ太平洋岸で修繕対象となる大部分の船舶の修繕施工が可能となる設備を設けることである。

(5) 立 地

一般的に船舶は貨物、旅客等を目的地まで輸送した後、空船の状態では修繕させることが多い。

従って修繕ドックヤードは、貨物などを卸す揚げ地の近辺或いは国際航路が近くにあり、その航路をバラスト状態で航行する船が多い場所に設置することが望ましい。

(6) 営 業 力

物理的な修繕能力があっても利用者である船会社や運航者に対して宣伝や受注活動を行う営業力が必要である。

営業活動は価格、作業品質、納期などといった修繕ドックヤードとしての実力に基づいて行われることは当然であるが、これらの実力を客先に評価して貰うための努力、売り込みも極めて重要な要素となる。

特にラサロカルデナスの新ヤードにおいてはPEMEX、TMM等の国内有力船主からの受注を確保することが、新ヤードの操業安定に必須であるため、これらの営業に関しては担当者のみならず、企業及び出資者のトップレベルにおいても努力する必要がある。

表III-1-7

太平洋岸における船舶修繕需要（潜在需要ケースB～ケースA）

(Unit: Number of Ships)

Item Year	Mexican shipping firm's operating ship	Foreign ships of entry ports	Passing ships through off Mexican coast	Ships of marine casualty and damage	Total
1984	65	13	2	7	87
1995	84	24-32	2-3	8	118-127
2005	102	31-48	3-5	10	146-165
2015	131	42-73	3-5	10	186-219
Remarks					

表III-1-8

太平洋岸における船舶修繕需要（船型別）

(Unit: Number of Ships)

Ship Size (DWT)		Potential Demand of Repair of Merchant Ships						Ship repair vol. of new ship repair yards	Remarks
		1,000 -10,000	10,000 -30,000	30,000 -60,000	60,000 -100,000	100,000 -	Total		
1984	Operat. Ships by Mexico	20	34	9	2	-	65		
	Shipp. Firms								
	Foreign Ships	5	6	2	-	-	13		
	Passing Ships off the Mexico and Panama Canal	0	1	1	-	-	2		
	Casualty and Damage	2	3	2	-	-	7		
	Total	27	44	14	2	-	87		
1995	Operat. Ships by Mexico	26	41	15	2	-	84	Average 65	
	Shipp. Firms								
	Foreign Ships	20-26		3-5	1-1	-	24-32		
	Passing Ships off the Mexico and Panama Canal	1-2		1	-	-	2-3		
	Casualty and Damage	2	4	2	-	-	8		
	Total	94-101		21-23	3-3	-	118-127		
2005	Operat. Ships by Mexico	30	49	18	4	-	102	Average 90	
	Shipp. Firms								
	Foreign Ships	26-39		4-7	1-2	-	31-48		
	Passing Ships off the Mexico and Panama Canal	2-3		1	0-1	-	3-5		
	Casualty and Damage	2	5	2	1	-	10		
	Total	114-128		25-28	6-8	1-1	146-165		
2015	Operat. Ships by Mexico	36	60	25	7	3	131	Average 130	
	Shipp. Firms								
	Foreign Ships	35-60		6-10	1-2	0-1	42-73		
	Passing Ships off the Mexico and Panama Canal	2-3		1	0-1	-	3-5		
	Casualty and Damage	2	5	2	1	-	10		
	Total	140-166		34-38	9-11	3-4	186-219		

表III-1-9

太平洋岸におけるメキシコ船社船舶修繕需要（ケースB～ケース

Aの平均値）

(Unit: Number of ships)

Year	Ship Kinds	Ship Size (x 1,000 GT)					Total	Remark
		1.0-5.0	5.0-10.0	10.0-20.0	20.0-40.0	40.0-50.0		
1984	G. Cargo		5	4	—	—	9	
	Cont. Ship		1	5	—	—	6	
	Bulk C.		1	9	5	—	15	
	Tanker		5	16	2	—	23	
	LPG. C.		1	2	1	—	4	
	Ferry		7	—	—	—	7	
	Other		1	—	—	—	1	
	Total		21	36	8	—	65	
1995	G. Cargo		7	6	—	—	13	
	Cont. Ship		3	8	1	—	12	
	Bulk C.		1	11	5	1	18	
	Tanker		6	18	2	—	26	
	LPG. C.		1	3	1	—	5	
	Ferry		9	—	—	—	9	
	Other		1	—	—	—	1	
	Total		28	46	9	1	84	
2005	G. Cargo		7	11	—	—	18	
	Cont. Ship		3	8	2	—	13	
	Bulk C.		1	11	7	1	20	
	Tanker		6	20	4	1	31	
	LPG. C.		1	4	1	—	6	
	Ferry		12	—	—	—	12	
	Other		2	—	—	—	2	
	Total		32	54	14	2	102	
2015	G. Cargo		9	14	—	—	23	
	Cont. Ship		4	14	4	—	22	
	Bulk C.		1	11	11	1	24	
	Tanker		7	21	7	2	37	
	LPG. C.		1	5	3	—	9	
	Ferry		12	2	—	—	14	
	Other		2	—	—	—	2	
	Total		36	67	25	3	131	

1-4-2 ラサロカルデナスの新修繕ドックヤードでの修繕船工事量

本修繕ドックヤードが稼動し始める時機は、1992年とし、先進造船国の技術指導や企業努力などによって、1995年までに、国際的に競合できるある程度の競争力を確保できる体制やポテンシャルが確立されたとして、現実的な修繕船工事量を検討した。

現在、メキシコの太平洋岸における修繕船工場は、既に述べたように、25,000 DWT 未満まで修繕可能なサリナクルス造船所を除いて、中型船以上の船舶を修理する造船所はない。

そして、サリナクルス造船所では、艦艇を除く一般商船の修繕工事量は、年間平均34隻である。そして、'80年代半ばに入って、艦艇の新造の増加によって、多忙となり、最近では商船の修理を一部断っている状態である。

したがって、サリナ・クルス修繕船工場では、年間34隻程度の修繕船工事が、今後も維持されるとすれば、潜在需要の内、現在でもメキシコ湾のベラクルス造船所や、海外（欧米、極東や日本）で修繕されている船舶のかなりの量を新修繕ドックヤードでの修繕工事量として獲得できるものと考えられる。

その主要な修繕船工事量は、メキシコ籍船を含めたメキシコ船社の運航船であって、従来実施していた海外での修繕を減少し、新修繕ドックヤードへの修繕工事量を増加していくものと予測される。

この場合、ラサロカルデナスの修繕ドックヤードプロジェクトは1990年頃から、建設に着手し、1992年から実際に修繕工事を開始し、1995年にはフル稼動するものとし、その間、既に述べた国際競争力を得たとする。

以上のように、新修繕ドックヤードでの修繕船能力や競争力などを考慮し、一般商船の修繕船工事量を予測すると、次のとおりである。

1995年には、ケースB～ケースAで、年間55～65隻、2005年で、74～90隻、そして2015年には、100～130隻と予測され、これに、漁船や大型漁船などその他の船舶を考慮すれば、ラサロカルデナスの新修繕船工場での年間修繕船工事量は、

表III-1-10 ラサロカルデナス新修繕ドックヤードにおける修繕量予測
(ケースB～ケースA)

(Unit: Number of Ships)

Item Year	Ship repair volume		Total ship repair volume (Merchant ship and Others) () : average	Share to potential demand of merchant ships (%)
	Merchant Ships	Others		
1995	55-65	7	62-72 (68)	(47-51%)
2005	74-90	10	84-100 (94)	(51-55%)
2015	100-130	15	115-145 (131)	(54-59%)
Remarks		Dredger and etc.		

表III-1-11

ラサロカルデナス新修繕ドックヤードの船舶修繕需要(平均値)

(Unit: Number of Ships)

Year	Ship Kinds	Ship Size (x 1,000 GT)					Total	Remark
		1.0-5.0	5.0-10.0	10.0-20.0	20.0-40.0	40.0-50.0		
1984	G. Cargo							
	Cont. Ship							
	Bulk C.							
	Tanker							
	LPG. C.							
	Ferry							
	Other							
	Total							
1995	G. Cargo	1	1	12	3	—	17	
	Cont. Ship	—	1	3	—	—	4	
	Bulk C.	—	—	9	4	2	15	
	Tanker	2	1	11	1	4	19	
	LPG. C.	—	—	1	1	—	2	
	Ferry	3	1	—	—	—	4	
	Other	7	—	—	—	—	7	
	Total	13	4	36	9	6	68	
2005	G. Cargo	1	1	17	5	—	24	
	Cont. Ship	—	2	4	1	—	7	
	Bulk C.	—	—	11	7	3	21	
	Tanker	2	1	14	2	4	23	
	LPG. C.	—	—	2	1	—	3	
	Ferry	4	2	—	—	—	6	
	Other	10	—	—	—	—	10	
	Total	17	6	48	16	7	94	
2015	G. Cargo	1	3	23	3	—	30	
	Cont. Ship	—	2	10	2	—	14	
	Bulk C.	—	—	11	12	5	28	
	Tanker	1	3	17	6	5	32	
	LPG. C.	—	—	3	2	—	5	
	Ferry	3	3	1	—	—	7	
	Other	15	—	—	—	—	15	
	Total	20	11	65	25	10	131	

1995年に62～72隻（平均68隻）、2005年に84～100隻（平均94隻）、2015年には、115～145隻（平均131隻）と予測される。

（図Ⅲ-1-6、表Ⅲ-1-10、表Ⅲ-1-11 参照）

さらに、上記平均値について、船種別、船型別に分類すると、2005年までは、タンカー、B/C貨物船が主体となり、2015年には、コンテナ船が期待されるであろう。

また、船型的には、1995年までは、20千GT（35千DWT）未満が主体であるが、2000年代に入れば、20～50千GT（35千DWT～80千DWT）も期待され、メキシコ太平洋岸側における唯一の大型修繕船工場として、威力を発揮しているであろう。

1-4-3 修繕船工場としての入渠可能な最大船型

ラサロカルデナスの新修繕ドックヤードでの修繕工事量については前述のとおりであるが、フローティング・ドック並びに付帯設備の能力として対応出来る、入渠可能な最大船型については、つぎのように考える。

既に述べた修繕船工事量の需要予測では、隻数のみならず、船種、船型別に区分して予測したが、今後の船種、船型の動向は、世界の海上貿易のフローによって、大きく変化する。

第一に、オイルタンカーについては、長距離輸送を担ってきた大型タンカーであるVLCCは、今後、現状より大巾な増加の期待はできず、代って、石油製品タンカーの太平洋輸送が増加してくるだろう。その場合の船型は、従来の標準である20～40千DWTに加えて、40～60あるいは80千DWT型のタンカーの需要が増えてくる。

第二に、バルクキャリアについては、アメリカは、今後も世界の穀物の供給源として存在し、ガルフからパナマ運河経山の極東、アジア向けは、依然として増大し、アメリカ太平洋岸からメキシコへの輸送も考えられる。そして、この輸送では、もっとも標準的なパナマパッサブル型、60千DWTが主体を占めるであろう。

第三に、パナマ運河の拡巾計画、あるいは、第2パナマの建設であるが、世界的に、経済、貿易が、かつての高度成長期程に伸びない現在、将来的に、投資効果が

薄れ、第二パナマは実現出来ないであろう。

第四に、コンテナ船の問題であるが、世界の各航路でのコンテナ化のテンポは著しく、メキシコも、太平洋岸、メキシコ湾側とも、コンテナ化が進んでいる。そして、1990年代末から、21世紀に入ると、国内の輸送体系の確立によって、外航コンテナ船も、2000TEU 前後の船が就航する時代となるだろう。

以上の諸点を考慮すると、ラサロカルデナスの地理的条件を考えた上、第一期としては、60,000DWT 型までの船型を対象とし、第2期として80,000DWT 型までも考慮しておいた方が、妥当と考えられる。

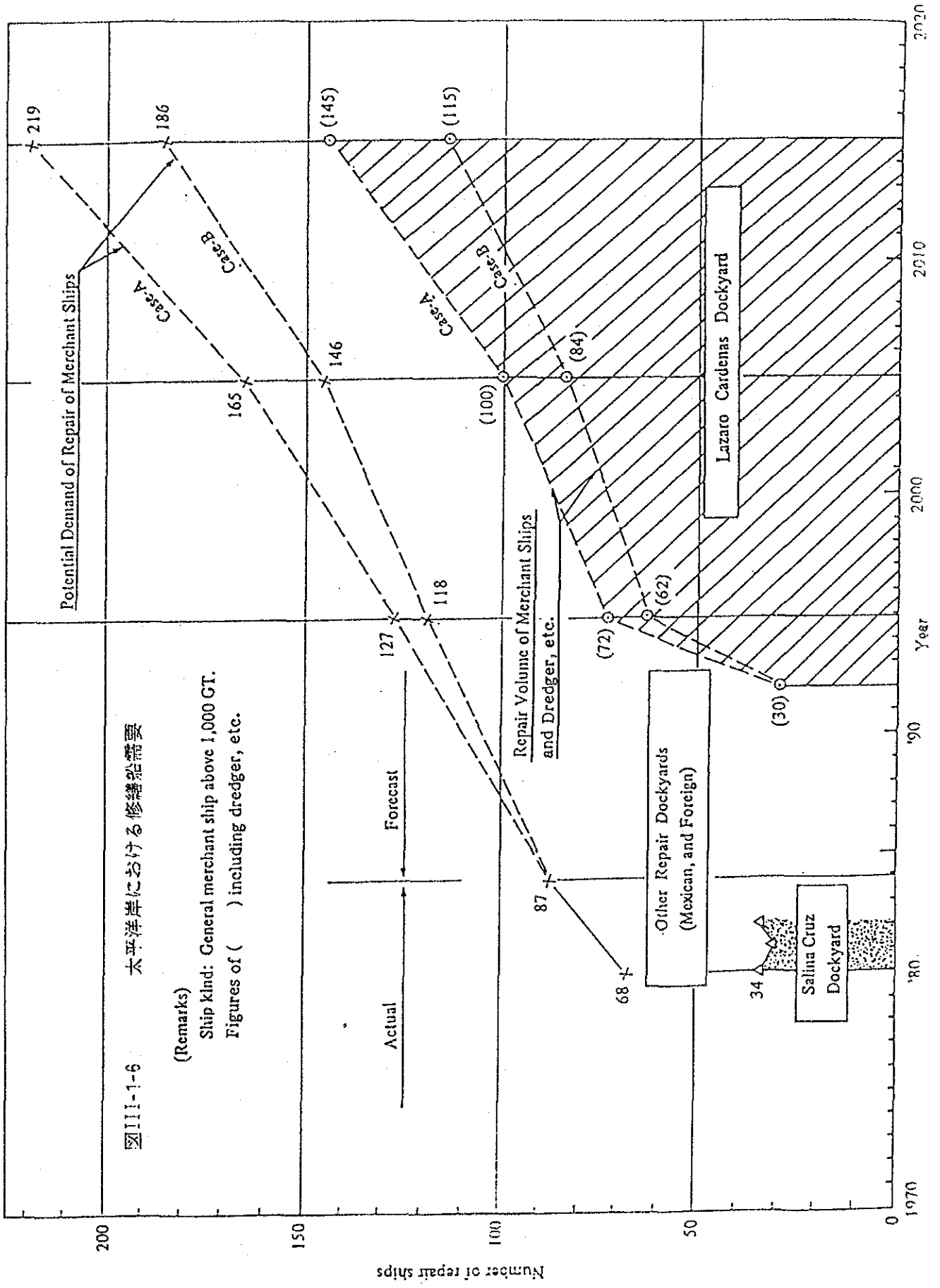
参考までに、表Ⅲ-1-12 に世界的な船舶の大型化傾向を示す。

表Ⅲ-1-12 船種別平均船型の傾向

(全隻数の内のパーセンテージ)

千DWT 年	タンカー		バルクキャリアー		
	10~60	60~100	10~40	40~60	60~80
1977	54	16	78	13	6
78	51	16	77	12	6
79	49	16	76	12	7
80	48	17	77	12	7
81	48	18	76	12	8
82	48	19	75	12	9
83	49	19	73	12	10
84	50	19	72	12	10
85	50	19	72	12	10
86	51	20	71	13	10
87	52	20	70	13	11

(資料: Fearnley "Bluk Fleet")



図III-1-6 太平洋岸における修繕船需要

(Remarks)
 Ship kind: General merchant ship above 1,000 GT.
 Figures of () including dredger, etc.

2. 建設予定地の自然条件

2-1 地理

調査対象地域は、メキシコ西南部の太平洋岸のバルサス河口に位置しており、ミチョアカン州の州都モレリアから南西 220km の位置にある。図Ⅲ-2-1、図Ⅲ-2-2に修繕ドックヤードの予定地を示した。予定地はバルサス河の河口のデルタ地帯にあるカヤカル島の一部にあり、バルサス河の派川であるラサロカルデナス河床等を利用した掘込運河の奥に位置しており、経・緯度で言えば概略 $102^{\circ} 10' W$ および $17^{\circ} 57' N$ にある。対象地域はラサロカルデナス工業港の重化学工業区域にあり、背後にラサロカルデナス市街が存在している。

2-2 地形

2-2-1 陸上地形

ラサロカルデナス地帯は南の方へ緩やかな傾斜のついた平坦な地形で北方は丘陵地帯であり、南マードレ山脈の山岳地帯へとつながっている。対象地域のあるカヤカル島の地形はバルサス河の河口に位置したデルタ地帯で海拔 2m～8m までの小さな起伏のある単調な地形である。

この地形は前述の SPP (Secretaria de Programacion y Presupuesto) より発刊された 1:50,000 の地形図、また、ラサロカルデナス港土地管理公社 (FONDEPORT) が 1985年に作成したこの付近の 1:3,000 の地形図 (図Ⅲ-2-3) から明確に理解できる。

バルサス河上流には水力発電所を有するマリア モレーロス ダムがあり、ダム建設後洪水による被害は記録されていないようである。バルサス河の流れの高低差は 2.0～5.0m 程度であり、河口付近ではダムの調整にもよるがゆるやかである対象地域は、掘込運河の奥の方に位置し、河川の流れによる影響は殆んどない。

2-2-2 海底地形

修繕ドックヤード予定地前面の掘込運河の海底地形は、港湾局により作成された深淺測量図（1982年作成サポーティングレポート参照）により理解できる。これらの深淺測量の水深及び標高の基準は潮位基準面DL=N.B.M.I.(NIVEL DE BAJAMAR MEDIA INFERIOR) すなわち、平均海水面 (MSL = NIVEL MEDIO DEL MAR) 下 0.277 mである。〔(註) 本フィージビリティスタディでは、以下の各章において、潮位の基準および高さの基準を潮位基準面DLと表示する。〕

運河の海底は、ラサロカルデナス港湾局によると、大きな転石等は存在せず砂あるいは礫混合土で構成され、バルサス河の流れによる堆砂もなく、比較的安定しているとのことであり、1982年の浚渫当時のままの地形を保ち、その後浚渫作業は実施されていない。河口から外洋へ水深の状況は図Ⅲ-2-4、図Ⅲ-2-5により理解できる。図Ⅲ-2-5にはラサロカルデナスの掘込運河からバルサス川支流の河口へ、さらに河口から太平洋にかけての水深が示されている。河口にかけても、水深は十分確保されており、河口付近に於ても、漂砂は発生せず安定した海底地形を形成している。

運河の浚渫作業は港湾局が作成したラサロカルデナス港の開発計画に基づき実施されているが、プロジェクトの計画と実際の浚渫作業結果の間には表Ⅲ-2-1に示した様な差異が生じている。本フィージビリティスタディでは、浚渫は港の開発計画通りに実施されるものとして作業を進める。

2-3 土質条件

2-3-1 土質概要

本フィージビリティスタディを進めるに当たっては直接土質調査は行わず、AUSA実施の土質調査結果を基に、修繕ドックヤード建設に必要なデータを分析、検討する。

この地域の概略の地質構造は以下のように説明できる。南マドレ山脈の支脈やホセ マリア モレーロス ダムの底でみられる岩の構成は安山岩、粒状閃緑岩及び豊富な石灰岩と確認される。多くの堆積物の下にある粘着性のある土はその年代から恐らく最新世或いは第3紀層の終わりに発生したものであると判断できる。

沿岸の平原と南マドレ山脈の間の丘陵地の岩の上にある凝結していないれき岩（恐

らく鮮新世又は最新世に形成された)がラサロカルデナス、ラ・オリージャやラ・ミ
ーラの町に露出している。これらの砂れきは土質の機構から見て、分量の 20 %から
30%が粘土からなる粘土質の砂れき岩と分類される。

デルタ地帯の沖積土はやや可塑性のある粘土、泥、粗く中位の砂、砂利や丸い石の
混じったものである。これらの堆積物が沿岸の平原の大部分を成形している。また、
過去の川床や湿地帯で有機物がたまって形成された堆積物もある。

これらの土は砂、砂利、砂まじりの砂利及び粘土が交互にまじり合った変化に富ん
だ地層を形成している。

表層は、非常に可塑性のあるものから、やや可塑性のある粘土で構成され、いろい
ろの含有物の中には泥炭までも含んだ粘土がある。カヤカル島及びパルマ島は大部分
がこのような堆積物によって構成されている。最近の沿岸流による堆積はシカルツァ
製鉄所の南側及び現在フェルティメックスの工場があるエンメーディオ島に限られて
いる。このことはカヤカル島南端でも、海浜部では浸蝕される疑いもあり、堆積も起
こる可能性がある。これらの堆積物は細砂や粗砂を含みその密度が深さと共にゆるい
ものから、ち密なものになっている。

2-3-2 土層構成

修繕ドック予定地の土層構成を図Ⅲ-2-6～Ⅲ-2-8に示す。本地点の土層は地質的
に沖積世の堆積土で構成されており、バルサス河に由来するデルタ地帯である。ま
た、この地帯は広大な沿海の砂の堆積地でもある。AUSAによるボーリングが実施さ
れた時点(1981年)での修繕ドックヤード予定地の地形は一般に高低差はほとんど
なかった。しかし、FONDEPORT が作成した地形図(前述の図Ⅲ-2-3参照)が発行さ
れた時点(1985年)では、地盤高さに変化が生じている。1981年当時の地盤高さ
(図Ⅲ-2-9)は、DLより約 2~4 mであるが、FONDEPORT が作成した地形図では
D.L.より約 5~12mである。これは、1982年頃に実施された運河の浚渫工事の残土
を修繕ドック予定地に積み上げた結果である。残土の成分は主に、深さDL±0 から
DL-10mに存在していた礫質土(統一土質分類法の分類記号によればGW~GM)
あるいは砂質土(同分類記号SP~SM)である。これらが予定地表面に 3~8 m近く

盛られており、非常にゆるい層を形成している。この層が 2-6 地震の節で後述するように液状化の原因となると考えられる。

1987年現在では、地表面は、細粒分の飛散等により、10数センチメートルの礫がむき出しになっている状態である。この表層の下に、1~4 mの厚さで、粘土と中程度の塑性を有する砂質粘土（分類記号CL~CH）の堆積層がある。AUSAが実施したボーリング結果によると、この層は細粒分が多く、土の色調は濃い灰色であり、N値は10以下に分布し、比較的軟らかい。液性限界（LW）は約40%であり、塑性指数（Ip）は20~40%である。この土層は構造物の支持層としてあまり適さず、さらに下層の礫質土が十分な支持力をもつものと考えられる。図Ⅲ2-10に支持層の深度に対する分布状況を示す。この礫質土層はDL±0以下に存在し、深度は10メートルから20数メートル及び、土の色調は、緑がかった灰色をしており、その含水量は約15%、N値は20~50の範囲に及ぶ比較的密な層を形成しており、各種構造物の支持層として、十分な支持力をもつ。この層には先にも述べた礫（玉石）が多く含まれており、構造物に杭基礎を使用する場合は、杭の種別及び施工方法の選定には充分留意する必要がある。一般には、これらの性質の地層に対しては、場所打ち工法が有効である。

上述した礫質土のさらに下方に粘性土が見られる。この粘性土は修繕ドック予定地の全域には見られず、ある一部分に存在する。粘性土の分布及び層厚を、図Ⅲ2-11~12に示す。これらの粘性土層はグレーピングドックを建造する上で重要な役割を果たす。すなわち、グレーピングドックの構造タイプとして、近代ドックに用いられている。揚水圧しゃ断式とは底板地盤の適當の深さに粘性土層（不透水層）がある場合には、この層に達する止水壁をめぐらして底板に働く揚水圧をしゃ断する方法である。図Ⅲ2-11から判るように適當な層厚を有する粘性土層は敷地内においてもごく一部に限られるため、グレーピングドックタイプは有利であるとはいえない。AUSAが実施した土質調査によれば、この粘性土層の特性値は以下のである。含水比が40~50%、液性限界が40~70%、塑性指数20~40%であり、統一土質分類法でCLあるいはCHで表わされる。N値は10~40と変化が大きい。河口付近の堆積土であるため、シルト層、砂層、粘土層の混入層で形成されており、粘土層など

においても種々の品質形状の砂利と砂を含むため、N値などにばらつきが生じているのである。

2-3-3 土質特性

表Ⅲ-2-2にAUSAが実施した土質調査結果から得られた土質特性の一部を示す。今回のF/Sで想定した修繕ドック予定地はFONDEPORTが準備している敷地（3-1節の用地の項で敷地の利用計画は詳述する）の西側の部分であり、この部分での土質調査を修繕ドックの土木建築構造物の特性に合わせて、今後詳しく調べる必要がある。実際の設計に当たっては、これらのデータをもとに、圧密沈下の問題、液状化の検討を詳細に行なう必要がある。

2-4 海象

2-4-1 潮 汐

1987年現在、ラサロカルデナス港には、検潮所は存在していない。以前には現在のシカルツァ製鉄所の敷地内に存在していたが、製鉄所の建設にともない、検潮所が撤去され、現在に至っている。従って、正確な潮位データは入手できない状態にある。ラサロカルデナス港における潮汐特性を図Ⅲ-2-13に示す。

これらによれば最高潮位（HHWL）は平均海面より+0.922 mであるが、ラサロカルデナス港土地管理公社（FONDEPORT）によれば、ラサロカルデナス港では、再現期間100年に対し最高潮位（津波による）を+4.00mと規定しており、それに従って岸壁の最低高さを平均海面より4.00mと決めている。メキシコ大学（UNAM）より毎年発行されている潮位予測表によれば、1日における潮位差はほぼ1.5m未満であり、比較的変動が少ない。修繕ドックヤード予定地はバルサス河の河口に面しているが、河の流れによる影響は上流のダム調節により、ほとんど無視できる

2-4-2 潮 流

修繕ドックヤード予定地は運河に面しており、潮流による影響は干満による影響

以外にはない。干満差による潮流も先に述べたように潮位差が少ないため、あまり影響がない。

2-4-3 波 浪

ラサロカルデナスの港湾局によれば、当該地域における波浪観測は実施されておらず、現在のところデータは得られていない。シカルツァ製鉄所建設の際、再現期間 100年に対するサイクロン時の最大潮位として、2.88m（平均海水面より）を採用し、さらに波高を検討して地盤高を決定したと考えられる。

シカルツァ製鉄所は、直接外洋に面しており、上記潮位に対する波高を考慮しているのは妥当であると考えられるが、修繕ドックヤード予定地は外洋には面しておらず、運河の奥に位置することを考慮すれば、ドックヤードの地盤高さ（DL+4.3 m）は波浪に対しては余裕があり、安全である。修繕ドックの岸壁等の詳細な諸設備計画のためには、波高、波長などの波浪データを入手する必要がある。

2-5 気 象

2-5-1 風 況

調査地域の気候は、6月から10月までの雨期と、それ以外の月は、時たま降る雨を除いて全て乾燥している時期とに大別される。年間を通じての恒風は、海岸地帯での特徴ともいえる海風であり、海から平均1.1m/sの微風で、地上の対流により生じているものである。乾季には非常に目立っておこる。ミチョアカン州ラサロカルデナスで、1981年から1986年の間に観測された恒風とその風速をビューフォート風力階級を付けて表Ⅲ2-3 に示す。

建物等の設計に必要な強風データは現在のところ得られておらず、実設計に当っては、「バルサス河川下地帯の構造物計画のための技術勧告」と過去の強風データを勘案して設計最大風速を設定する必要がある。

ラサロカルデナスを含むメキシコ太平洋岸では、熱帯性暴風雨あるいはウラカン（メキシコ湾暴風）が度々発生しており、6月から9月の期間に多く見られる。

1941年から1968年の間にラサロカルデナスに影響を及ぼした熱帯性暴風雨は約40あり、その月別発生率は表Ⅲ-2-4の様になる。次に熱帯性暴風雨の主な経路を図Ⅲ-2-14に示す。設計最大風速にはこれらのデータも考慮して決められるべきである。

2-5-2 降雨

1965年から1986年の間の月間降雨量を表Ⅲ-2-5に示す。この表からもわかるように降雨は6月から10月の期間に集中している。雨季の月間降雨量は100mmから300mm程度であり、多いときには500mmを越す場合がある。それ以外の月はほとんど雨が降らず、乾燥した時期である。表Ⅲ-2-6には、1981年から1986年の期間における24時間最大降雨量が示されている。最大200mmの記録が残っている。

2-5-3 気温

1981年から1986年の間、年間平均気温は約27℃で季節間の変動は僅かであった。最も暑い期間は5～8月であり平均の最高気温は32℃から34℃であった。

爽やかな時期（10月から4月まで）の記録された平均最低気温は約20℃であった。

上述の期間で極度に高い気温は1985年4月の42.5℃であり、極度に低い気温は1986年1月に11.0℃と記録されている。1981年から1986年の月毎の平均気温、その月に於ける最低気温、月間平均最低気温、その月に於ける最高気温、月間平均最高気温を表Ⅲ-2-7～10に示す。

2-5-4 晴天日数

表Ⅲ-2-12～13に1981年から1986年の期間における月毎の晴日、雨日の日数を示した。降雨データからもわかるように、雨季と乾季では明確な差異が生じている。これらデータは、建設時の工程計画や、操業計画等に十分考慮される必要がある。

2-6 地震

バルサス河口のラサロカルデナスはメキシコの最も強い地震のある地帯に属する。現に、1985年9月この地域を震源にする大地震（1985年メキシコ地震）が発生した。

メキシコ地震の概要は以下に述べるようなものである。震央はメキシコの太平洋沿岸のカルタ・デ・カンボス付近(18.1° N, 102.7° W)で震源深さは33km、マグニチュード8.1、推定断層面は長さ約200km、幅70kmと発表されている。強震観測の結果については、ラサロカルデナスの北14kmのラビリータ観測所で最大加速度約125galが記録され、シワタネホでは約160galが記録された。震源域付近の加速度記録は150gal程度の比較的小さいものであり、この地域での土木建築構造物に対する被害は少なかった。それに比べて、メキシコシティでは被害が甚大であった。メキシコシティは湖を埋め立てた軟弱地盤の上に立地しており、地盤の卓越同期が2秒程度と長く、メキシコ地震の長周期成分に応答したため、大きな被害が生じた。さらに軟弱地盤上での振動継続時間が300秒間と長いことさらに被害が増大した。

地震時の砂質地盤では液状化が問題となる。1985年のメキシコ地震の際にラサロカルデナスでは液状化現象があるいくつかの地域で発生したと報告されている。砂の液状化抵抗に及ぼす要因として、応力-ひずみ履歴の重要性が認識されるようになった。これらを詳しく調べるためには、過去において実施された土質試験の他、非排水繰返しせん断試験などの結果が必要となる。その効果を反映する指標としてN値の利点が認められるようになってきている。日本の港湾の施設の技術上の基準・同解説には粒径分布及びN値を用いて液状化を判定する方法が提案されている。図Ⅲ-2-15に液状化の可能性のある土の粒径分布を示す。想定地の粒径加積曲線をこの図にあてはめることにより液状化が予測される。今回の調査において粒径加積曲線が得られなかったため、日本の建築基礎設計規準、同解説に示されている方法で検討を試みる。同規準によれば、液状化現象の検討を必要とする地盤は、地下水位以下の水で飽和し、地表面下15~20mの深さ以内にある粒径が均一な中粒砂から成る純粋な砂層で、図Ⅲ-2-16に示す危険範囲をもつものとしている。ここではAUSAが実施したボーリングNo. 30MC-E13とNo. 34MC-K14のN値をプロットしてみた。両方とも液状化の可能性は少ない地盤であると言える。土質調査は1981年に実施され、その後前述したように、運河の浚渫土が修繕ドック予定地に盛られている。この浚渫土により形成された表層は砂が緩く堆積しており、何かの原因で地下水位が上昇し、飽和状態にあれば、液状化の可能性がある。現在の地盤高さはD.L.+5-12mであり修繕ドックヤードの地

盤高さをDL + 4.3mと予定しているため、この緩い層は除去され、液状化の可能性は少なくなる。従って、修繕ドック予定地では液状化が起こる可能性は少ないものと考えられるが、実際に建設を行う場合には、現在のデータでは正確な判定はできないので、より詳しく土質調査を行う必要がある。

(図Ⅲ-2-1-16、表Ⅲ-2-1-13)

表III-2-1

ラサロカルデナス港運河造成計画

Unit : meter

Location	Data of canals			
	Width of canal bottom		Depth of canals	
	Actual	Project	Actual	Project
Canal of access	150	350	- 14.0	- 16.0
Canal (FTE. T. GRANOS)	205	360	- 14.0	- 14.0
Eastern canal	120	300	- 14.0	- 14.0
Northern canal	170	300	- 12.5	- 14.0
Southern canal (FTE. CIKARTSA)	300	300	- 12.0 to - 14.0	- 16.0
Canal of ARMADA	60 to 123	300	- 7.0	- 10.0

Source : Port Authority (OBRAS MARITIMAS) in Mexico
June 7 , 1985

表III-2-2 土質特性

No. of Bore Hole	29MC-G13	30MC-E13	30MC-E13	30MC-E13	32MC-H14	24MC-S13
Depth	DL+2.0 - 1.5	DL-19.0 - 29.5	DL-24.5 -25.0	DL+2.0 -1.5	DL-19.5 -20.0	
Stratum (Soil Layer)	Clay	Clay	Clay	Clay	Clay	Sandy Clay
Unified Classification	CL	CL	CL	CL	CL	SC
Grandwater Level	DL - 0.2	DL - 0.9	DL - 0.9	DL - 0.2	DL - 0.2	DL + 0.2
Unit Weight (T/m ³)	2.0	1.8	1.7	1.9	2.0	
Cohesion (kg/cm ²)	0.6	0.6	0.8	0.2	0.4	
Natural Moisture Content (%)	21	35	47	32	27	

表III-2-3

恒風之風速 (1981~1986)

Unit: m / s

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
1981	2 SE	2 SE	2 SE	2 SE	2 SE	3 SE	2 SE	2 SE	2 SE	2 SE	1 SE	2 SE	
1982	2 SE	2 SE	2 SE	1 S	2 SE	2 SE	2 SE	2 SE	2 SE	2 SE	2 SE	2 SE	
1983	2 SE	2 SE	2 SE	2 SE	2 SE	2 SE	2 SE	2 SE	2 SE	2 SW	2 SE	2 SW	
1984	2 SW	2 SE	2 SW	2 SW	2 SE	2 SE	2 NE	2 SE	2 SW	1 SW	2 SE	1 SE	
1985	1 S	1 S	1 S	1 S	1 S	1 N	1 N	1 N	1 N	1 S	1 S	1 SE	
1986	1 S	1 S	1 S	1 S	1 S	1 SE	2 S	1 SW	-----	1 S	1 S	1 S	
Average													
Extreme (Year)													

Source : SARH DIR. GRAL. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL.
 LAZARO CARDENAS, MICHOACAN. ORG. D.G.E. CODE : 15-227 CARD : 14
 COORD : LAT : 18 - 01 LONG : 102 - 12 ALT :

表III-2-4 月間サイクロン発生率 (1960~1980)

Unit : %

Incidence of Cyclone (Monthly)	May	June	July	August	September	October	November	Remarks
Cyclones affected at Lazaro Cardenas	4.8	33.3	14.3	7.1	26.2	11.9	2.4	
Cyclones occurred at the side of Pacific Ocean	2.1	20.6	9.3	11.3	34.0	19.6	3.1	
Cyclones occurred near Mexico	1.5	16.7	8.7	12.3	37.7	19.6	3.6	

表III-2-5 月間降雨量 (1981~1986)

Unit: mm

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual Amount
1981	76.6	0.0	0.0	0.0	0.0	99.7	222.5	524.6	336.4	158.5	0.0	----	1418.3
1982	0.0	0.0	----	0.0	57.9	169.3	172.3	90.1	183.8	97.0	52.0	3.6	826.0
1983	13.4	2.6	2.6	0.0	146.0	46.2	315.0	273.3	423.5	164.3	33.0	45.3	1465.2
1984	5.5	----	0.0	0.0	18.5	214.8	293.2	203.8	789.5	64.0	37.3	----	1626.6
1985	1.0	0.0	12.2	0.0	22.0	302.1	234.9	190.4	207.9	7.2	17.2	0.0	994.9
1986	0.0	0.0	0.0	14.2	43.5	140.1	43.9	179.5	----	141.7	3.5	10.4	----
Average	16.1	0.4	2.5	2.4	48.0	102.0	213.6	243.6	----	105.5	23.8	9.9	1266.2 ('81-85)
Extreme (Year)	76.6	2.6	12.2	14.2	146.0	302.1	315.0	524.6	789.5	164.3	52.0	45.3	

Source : SARH DIR. GRAL. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL.
 LAZARO CARDENAS, MICHOACAN. ORG. D.C.E. CODE : 16-227 CARD : 07
 COORD : LAT : 18 - 01 LONG : 102 - 12 ALT :

表III-2-6 24時間最大降雨量 (1981~1986)

Unit: mm

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
1981	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.2	86.7	204.0	76.4	37.3	0.0	----	204.0 (Aug.)
1982	0.0	0.0	----	0.0	24.2	107.5	39.5	35.5	52.5	73.5	30.0	3.5	107.5 (Jun.)
1983	6.8	2.6	2.0	0.0	100.0	16.0	49.6	144.3	95.4	62.0	12.5	45.0	144.3 (Aug.)
1984	2.2	----	0.0	0.0	18.5	57.0	76.8	45.4	219.0	44.0	29.7	----	219.0 (Sep.)
1985	1.0	0.0	12.2	0.0	16.0	40.0	50.3	40.3	33.6	2.1	10.8	0.0	50.3 (Jul.)
1986	0.0	0.0	0.0	11.0	20.6	40.3	20.2	42.5	----	30.8	3.5	10.3	42.5 (Aug.)
Average													
Extreme (Year)	37.0 ('81)	2.6 ('83)	12.2 ('85)	11.0 ('86)	100.0 ('83)	107.5 ('82)	86.7 ('881)	204.0 ('81)	219.0 ('84)	73.5 ('82)	30.0 ('82)	45.0 ('83)	

Source : SARH DIR. GRAL. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL,
 LAZARO CARDENAS, MICHOACAN. ORG. D.G.E. CODE : 16-227 CARD : 08
 COORD : LAT : 18 - 01 LONG : 102 - 12 ALT :

表III-2-7 月間平均気温 (1981~1986)

Unit: Centigrade

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual Average
1981	24.7	25.8	25.4	26.8	26.3	27.0	26.8	26.8	26.9	27.2	26.6	26.3	26.4
1982	24.2	26.7	26.4	27.8	28.1	28.4	28.3	29.4	27.9	27.8	27.6	26.1	27.4
1983	26.1	25.0	24.7	26.3	27.5	29.1	28.3	28.7	27.3	27.8	27.2	26.2	27.0
1984	26.0	26.0	26.9	27.2	28.4	28.4	27.3	27.7	26.2	28.2	26.8	26.8	27.2
1985	25.9	26.9	26.8	27.2	27.3	27.4	26.6	26.8	27.5	27.2	26.4	25.6	26.8
1986	23.7	26.0	25.9	30.0	27.9	25.5	26.7	27.1	----	27.8	26.4	24.6	26.5
Average	25.1	26.1	26.0	27.6	27.6	27.6	27.3	27.8	22.6	27.7	26.8	25.9	26.9
Extreme (Year)													

Source : SARH DIR. GRAL. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL.
 LAZARO CARDENAS, MICHOACAN. ORG. D.G.E. CODE : 16-227 CARD : 01
 COORD : LAT : 18 - 01 LONG : 102 - 12 ALT :

表III-2-8 月間最低氣温 (1981~1986)

Unit: Centigrade

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual Extreme
1981	16.5	17.0	17.0	18.0	17.0	20.0	20.0	20.0	21.0	21.5	18.5	19.0	16.5 (Jan.)
1982	17.5	18.5	19.5	20.0	21.0	22.0	21.0	22.0	21.0	22.0	17.0	17.5	17.0 (Nov.)
1983	17.0	17.5	18.0	17.0	20.5	22.5	22.0	23.0	22.5	22.5	20.5	18.5	17.0 (Jan.)
1984	19.0	18.5	18.5	19.0	19.5	21.5	22.0	21.5	21.5	23.0	18.0	18.0	18.0 (Dec.)
1985	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.5	18.0	18.0	19.0	17.5	17.0	15.5	15.0 (Jan.)
1986	11.0	13.5	15.0	17.5	16.0	14.5	17.0	17.5	----	18.0	18.0	14.5	11.0 (Jan.)
Average													
Extreme (Year)	11.0 ('86)	13.5 ('86)	15.0 ('85)	15.0 ('85)	15.0 ('85)	14.5 ('86)	17.0 ('86)	17.5 ('86)	19.0 ('85)	17.5 ('85)	17.0 ('82)	14.5 ('86)	11.0 ('86)

Source : SARH DIR. GRAL. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL.
 LAZARO CARDENAS, MICHOACAN. CRG. D.G.E. CODE : 16-227 CARD : 03
 COORD : LAT : 18 - 01 LONG : 102 - 12 ALT :

表III-2-9 月間平均最低氣温 (1981~1986)

Unit: Centigrade

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual Average
1981	19.1	20.0	19.7	21.0	21.1	22.7	22.1	22.4	22.5	22.9	21.4	20.2	21.2
1982	19.7	20.8	20.7	22.5	23.2	24.5	23.9	24.4	23.7	23.7	22.6	20.5	22.5
1983	20.9	19.3	19.3	20.8	22.6	25.1	24.3	24.5	23.5	23.7	22.5	21.1	22.3
1984	20.6	20.2	20.7	21.5	23.1	23.9	23.3	23.3	22.8	23.7	21.0	20.5	22.1
1985	17.9	17.9	17.2	17.1	17.3	18.0	19.8	20.1	20.3	19.7	18.6	17.4	18.4
1986	13.0	16.3	17.6	20.4	18.7	16.4	18.9	19.8	----	20.0	19.5	17.3	18.0
Average	18.5	19.0	19.2	20.5	21.0	21.7	22.0	22.4	18.8	22.2	20.9	19.5	20.6
Extreme (Year)													

Source : SARH DIR. GRAL. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL.
 LAZARO CARDENAS, MICHOACAN. ORG. D.G.E. CODE : 16-227 CARD : 06
 COORD : LAT : 18 - 01 LONG : 102 - 12 ALT :

表III-2-10 月間最高気温 (1981~1986)

Unit: Centigrade

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual Extreme
1981	33.5	35.0	34.0	36.0	35.0	34.0	35.0	33.0	33.0	34.0	33.5	36.0	36.0 (Dec.)
1982	34.5	35.0	35.5	35.0	35.5	35.0	36.0	36.5	34.5	33.5	34.5	34.5	36.5 (Aug.)
1983	34.5	34.5	32.5	34.0	35.0	34.5	34.5	34.5	34.0	34.5	33.0	33.0	35.0 (May)
1984	34.0	33.5	33.5	34.0	36.5	34.0	34.0	33.5	32.5	33.5	34.0	35.5	36.5 (May)
1985	38.5	38.0	40.0	42.5	41.0	41.0	34.5	34.5	36.0	36.0	35.5	35.5	42.5 (Apr.)
1986	36.5	38.0	37.0	42.0	41.5	36.5	35.5	36.5	----	39.5	37.0	34.5	41.5 (May)
Average													
Extreme (Year)	38.5 ('85)	38.0 ('86)	40.0 ('85)	42.5 ('85)	41.5 ('86)	41.0 ('85)	36.0 ('82)	36.5 ('82)	36.0 ('85)	39.5 ('86)	37.0 ('86)	36.0 ('81)	42.5 ('85)

Source : SARH DIR. GRAL. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL.
 LAZARO CARDENAS, MICHOACAN. ORG. D.C.E. CODE : 16-227 CARD : 02
 COORD : LAT : 18 - 01 LONG : 102 - 12 ALT :

表III-2-11 月間平均最高氣溫 (1981~1986)

Unit: Centigrade

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual Average
1981	30.3	31.6	31.1	32.5	31.5	31.3	31.5	31.1	31.2	31.4	31.6	32.4	31.5
1982	28.6	32.5	32.1	33.1	32.9	32.3	32.7	34.3	32.1	31.9	32.5	31.6	32.2
1983	31.3	30.6	30.1	31.7	32.3	33.0	32.3	32.8	31.0	31.9	31.8	31.3	31.7
1984	31.4	31.8	32.1	32.8	33.7	32.8	31.2	32.0	29.7	32.7	32.6	33.1	32.2
1985	33.9	35.9	36.3	37.2	37.2	36.7	33.4	33.5	34.6	34.7	34.2	33.7	35.1
1986	34.3	35.6	34.2	39.5	37.0	34.5	34.4	34.3	----	35.6	33.3	31.8	35.0
Average	31.6	33.0	32.6	34.4	34.1	33.4	32.5	33.8	31.7	33.0	32.6	32.3	32.9
Extreme (Year)													

Source : SARH DIR. GRAL. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL.
 LAZARO CARDENAS, MICHOACAN, ORG. D.C.E. CODE : 16-227 CARD : 15
 COORD : LAT : 18 - 01 LONG : 102 - 12 ALT :

表III-2-12 月間降雨日数

Year	Unit: Number												
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual Amount
1981	3	0	0	0	0	9	19	20	18	11	0	0	80
1982	0	0	0	0	8	7	8	7	17	8	3	2	60
1983	4	1	2	0	2	7	17	12	18	8	4	2	77
1984	4	0	0	0	1	18	16	17	22	3	2	0	83
1985	1	0	1	0	2	18	17	12	20	8	3	0	82
1986	0	0	0	4	7	18	13	16	-----	10	1	2	-----
Average	2	0	1	1	3	13	15	14	-----	8	2	1	
Extreme (Year)													

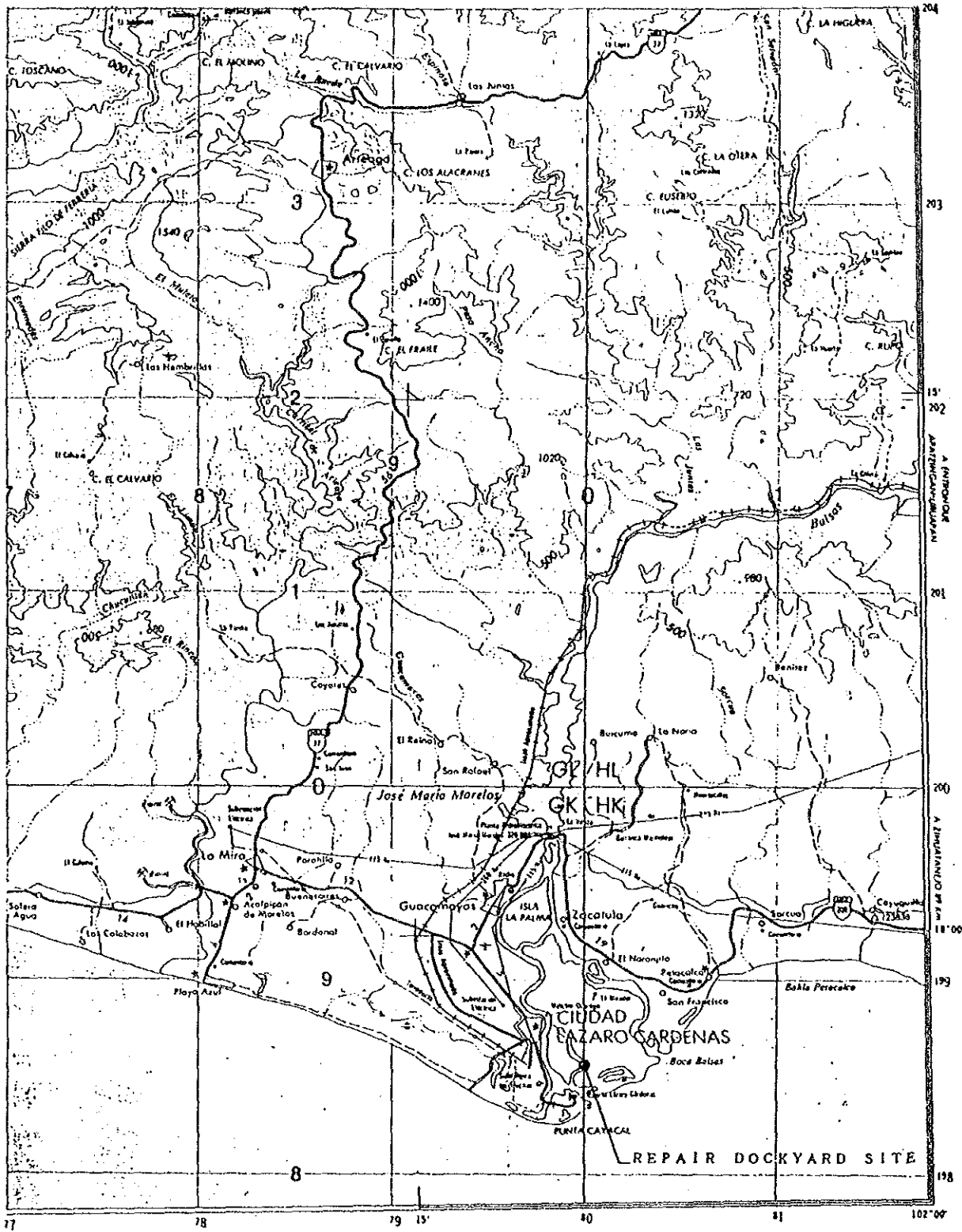
Source : SARH DIR. GRAL. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL.
 LAZARO CARDENAS, MICHOACAN. OMC. D.G.E. CODE : 16-227 CARD : 09
 COORD : LAT : 18 - 01 LONG : 102 - 12 ALT :

表 III-2-13 月間晴天日数

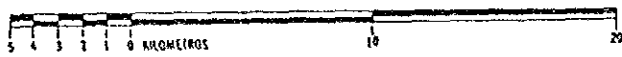
Unit: Number

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual Amount
1981	15	19	21	17	10	13	9	5	2	10	18	13	152
1982	13	12	13	10	7	8	1	12	4	7	7	12	106
1983	7	16	15	17	10	14	5	11	9	11	9	14	138
1984	9	18	16	18	9	9	4	13	2	14	20	21	153
1985	26	26	29	30	24	11	14	17	10	19	25	26	257
1986	27	28	31	26	21	12	12	15	----	17	25	29	243
Average	16	20	21	20	14	11	8	12	5	13	17	19	
Extreme (Year)													

Source : SARH DIR. GRAL. SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL.
 LAZARO CARDENAS, MICHOACAN, MEX. D.G.E. CODE : 16-227 CARD : 11
 COORD : LAT : 18 - 01 LONG : 102 - 12 ALT :

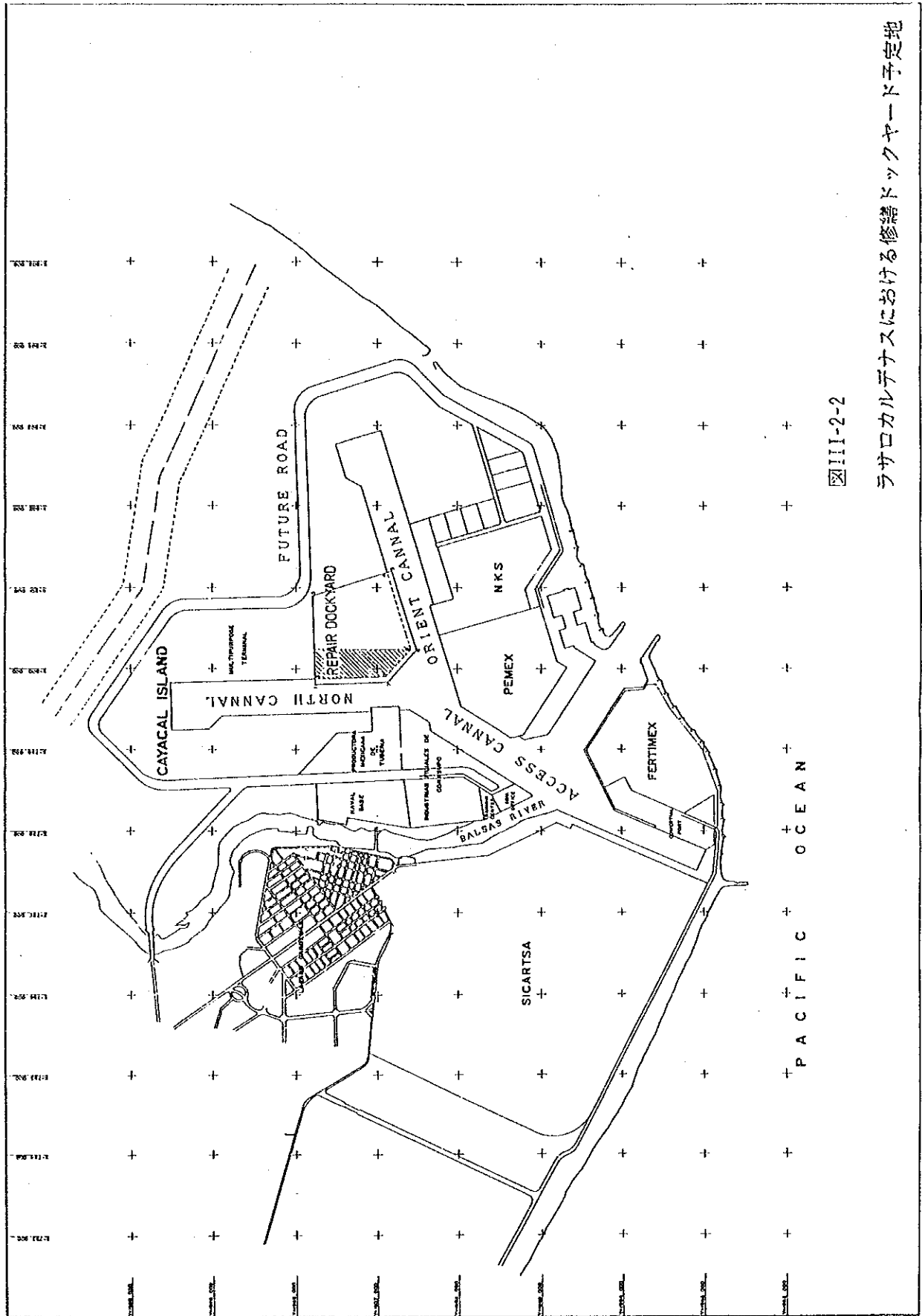


ESCALA 1 : 250 000



EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL: 100 METROS
 SUPLEMENTARIAS 50 METROS

☒ III-2-1 サイト位置図



図III-2-2

ラサロカルデナスにおける修繕ドックヤード子定地



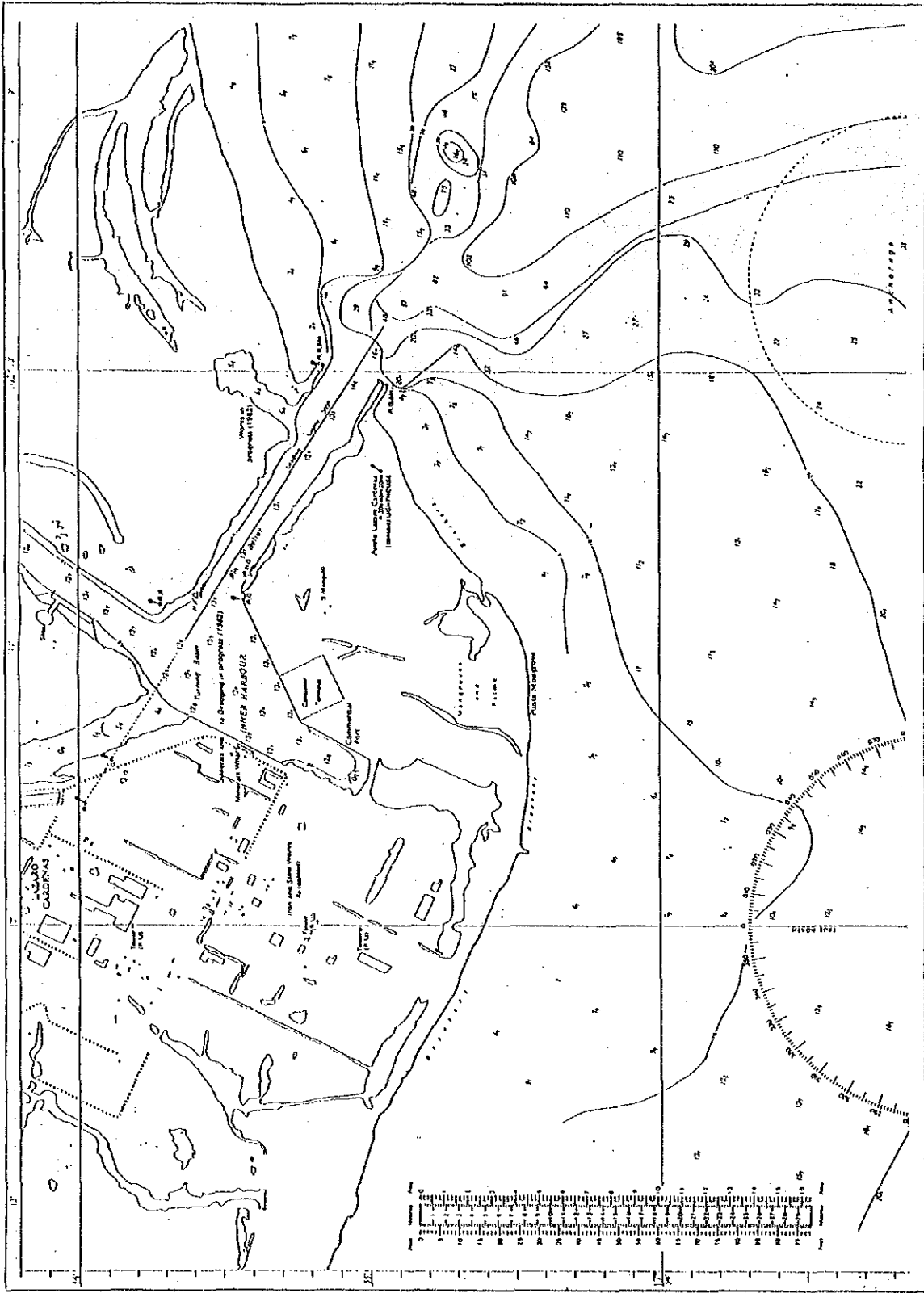
NOTE: 1) THE HEIGHT IN METRES.

2) THE HEIGHT IS MEASURED FROM
MSL (=DL+0.3)

図III-2-3

1985年における修繕ドックヤードの地形図

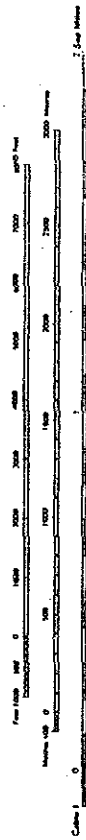
(FONDEPORT 作成)



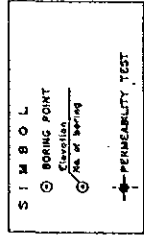
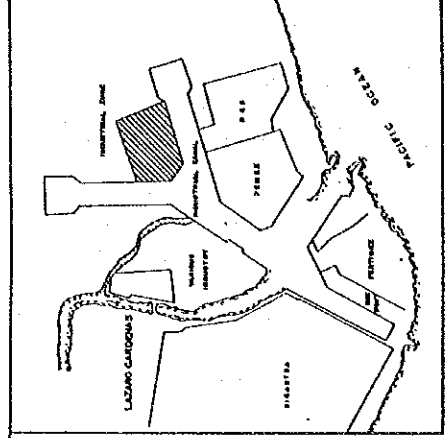
DEPTHS IN METRES

図III-2-5

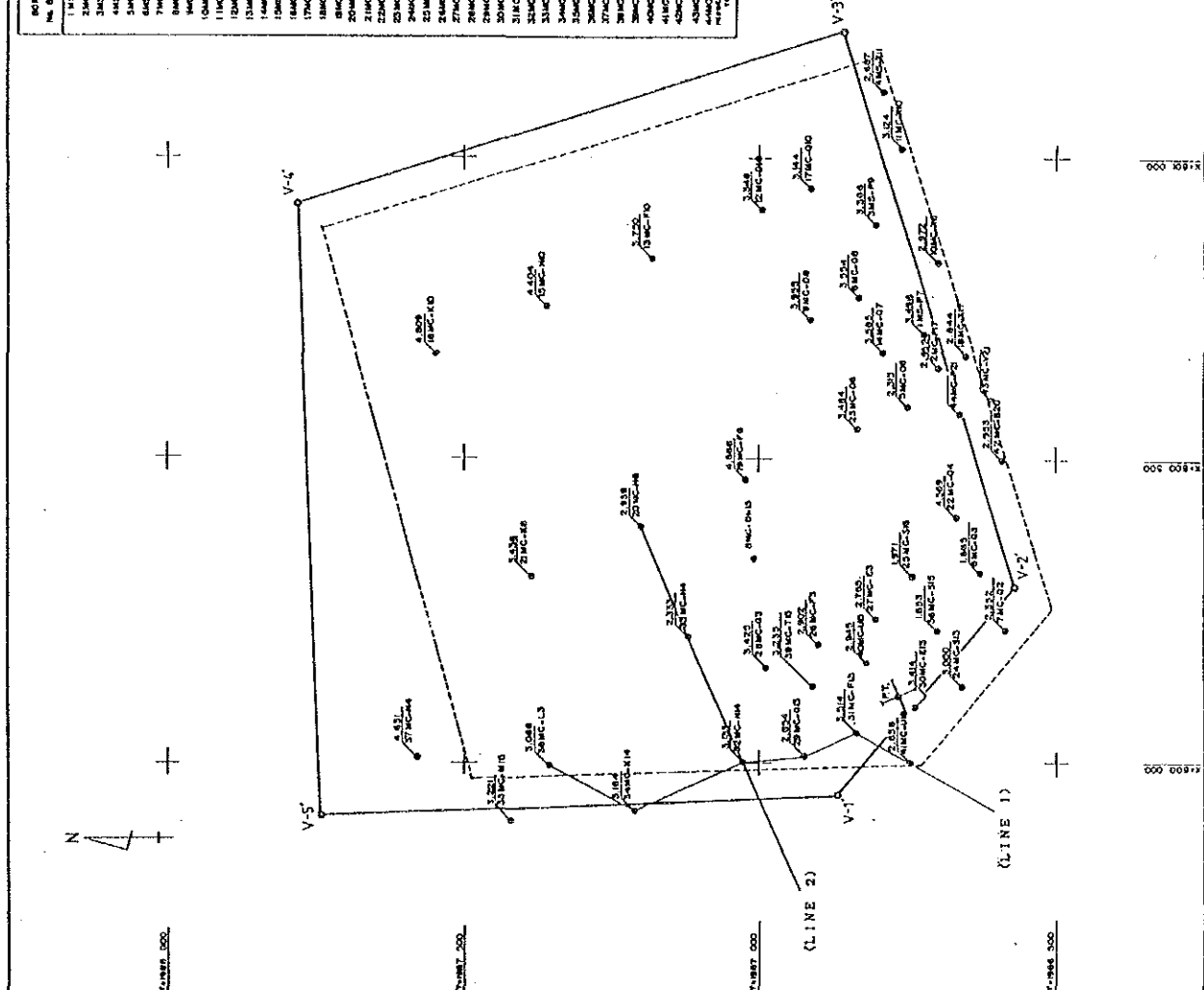
ラサカールデナス港海図



BORING NO. & TYPE	COORDINATES		FINAL DEPTH
	X	Y	
15SP-7	80079432	18463343	30.00
15SP-8	80079432	18463343	30.00
15SP-9	80079432	18463343	30.00
15SP-10	80079432	18463343	30.00
15SP-11	80079432	18463343	30.00
15SP-12	80079432	18463343	30.00
15SP-13	80079432	18463343	30.00
15SP-14	80079432	18463343	30.00
15SP-15	80079432	18463343	30.00
15SP-16	80079432	18463343	30.00
15SP-17	80079432	18463343	30.00
15SP-18	80079432	18463343	30.00
15SP-19	80079432	18463343	30.00
15SP-20	80079432	18463343	30.00
15SP-21	80079432	18463343	30.00
15SP-22	80079432	18463343	30.00
15SP-23	80079432	18463343	30.00
15SP-24	80079432	18463343	30.00
15SP-25	80079432	18463343	30.00
15SP-26	80079432	18463343	30.00
15SP-27	80079432	18463343	30.00
15SP-28	80079432	18463343	30.00
15SP-29	80079432	18463343	30.00
15SP-30	80079432	18463343	30.00
15SP-31	80079432	18463343	30.00
15SP-32	80079432	18463343	30.00
15SP-33	80079432	18463343	30.00
15SP-34	80079432	18463343	30.00
15SP-35	80079432	18463343	30.00
15SP-36	80079432	18463343	30.00
15SP-37	80079432	18463343	30.00
15SP-38	80079432	18463343	30.00
15SP-39	80079432	18463343	30.00
15SP-40	80079432	18463343	30.00
15SP-41	80079432	18463343	30.00
15SP-42	80079432	18463343	30.00
15SP-43	80079432	18463343	30.00
15SP-44	80079432	18463343	30.00
15SP-45	80079432	18463343	30.00
15SP-46	80079432	18463343	30.00
15SP-47	80079432	18463343	30.00
15SP-48	80079432	18463343	30.00
15SP-49	80079432	18463343	30.00
15SP-50	80079432	18463343	30.00
15SP-51	80079432	18463343	30.00
15SP-52	80079432	18463343	30.00
15SP-53	80079432	18463343	30.00
15SP-54	80079432	18463343	30.00
15SP-55	80079432	18463343	30.00
15SP-56	80079432	18463343	30.00
15SP-57	80079432	18463343	30.00
15SP-58	80079432	18463343	30.00
15SP-59	80079432	18463343	30.00
15SP-60	80079432	18463343	30.00
15SP-61	80079432	18463343	30.00
15SP-62	80079432	18463343	30.00
15SP-63	80079432	18463343	30.00
15SP-64	80079432	18463343	30.00
15SP-65	80079432	18463343	30.00
15SP-66	80079432	18463343	30.00
15SP-67	80079432	18463343	30.00
15SP-68	80079432	18463343	30.00
15SP-69	80079432	18463343	30.00
15SP-70	80079432	18463343	30.00
15SP-71	80079432	18463343	30.00
15SP-72	80079432	18463343	30.00
15SP-73	80079432	18463343	30.00
15SP-74	80079432	18463343	30.00
15SP-75	80079432	18463343	30.00
15SP-76	80079432	18463343	30.00
15SP-77	80079432	18463343	30.00
15SP-78	80079432	18463343	30.00
15SP-79	80079432	18463343	30.00
15SP-80	80079432	18463343	30.00
15SP-81	80079432	18463343	30.00
15SP-82	80079432	18463343	30.00
15SP-83	80079432	18463343	30.00
15SP-84	80079432	18463343	30.00
15SP-85	80079432	18463343	30.00
15SP-86	80079432	18463343	30.00
15SP-87	80079432	18463343	30.00
15SP-88	80079432	18463343	30.00
15SP-89	80079432	18463343	30.00
15SP-90	80079432	18463343	30.00
15SP-91	80079432	18463343	30.00
15SP-92	80079432	18463343	30.00
15SP-93	80079432	18463343	30.00
15SP-94	80079432	18463343	30.00
15SP-95	80079432	18463343	30.00
15SP-96	80079432	18463343	30.00
15SP-97	80079432	18463343	30.00
15SP-98	80079432	18463343	30.00
15SP-99	80079432	18463343	30.00
15SP-100	80079432	18463343	30.00

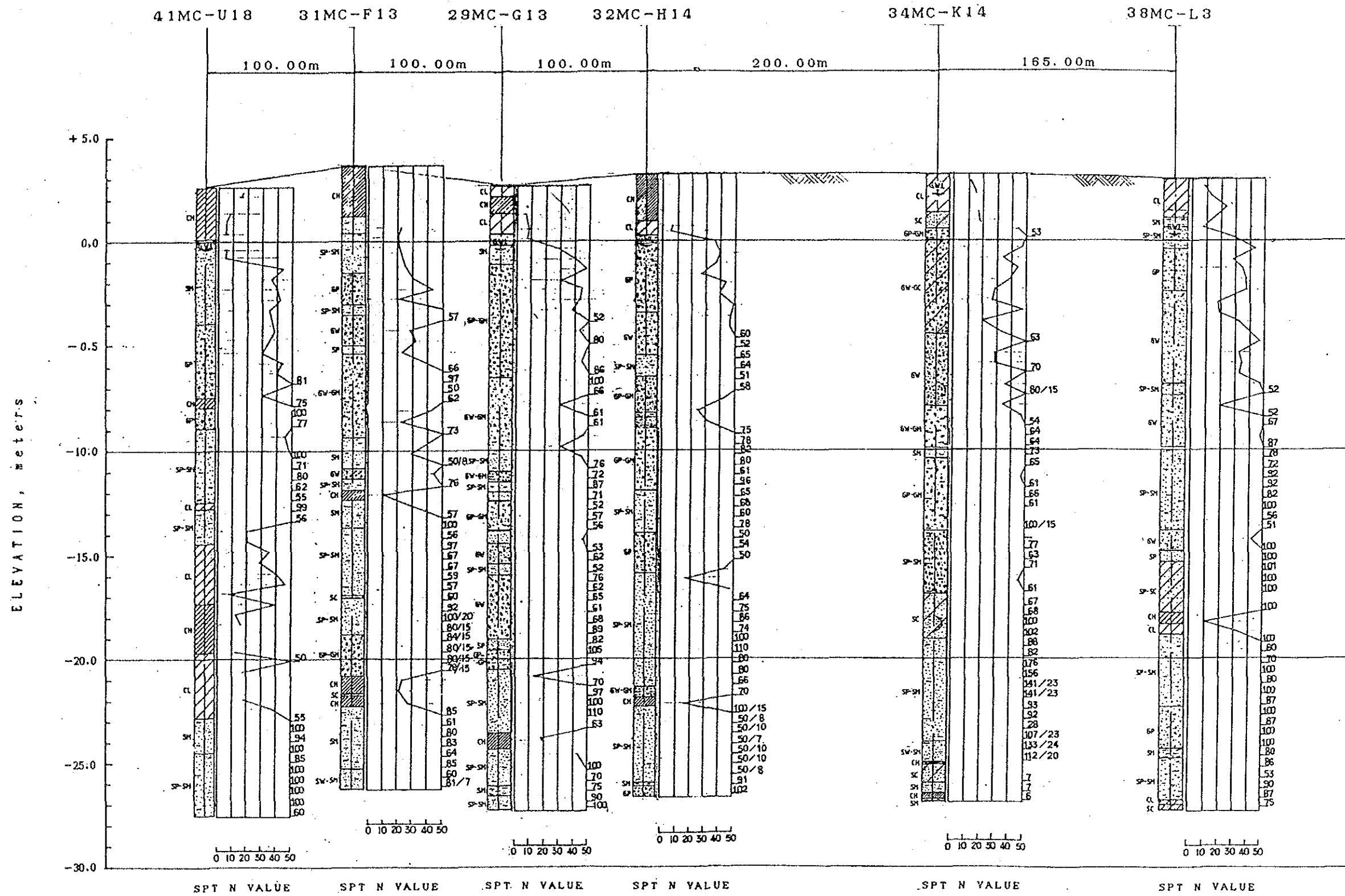


NOTE: ——— BOUNDARY LINES OF LAND FOR REPAIR DOCKYARD (PREPARED BY FONDEPORT)
 - - - - - OLD BOUNDARY LINES (AT 1982 BY AUSA)

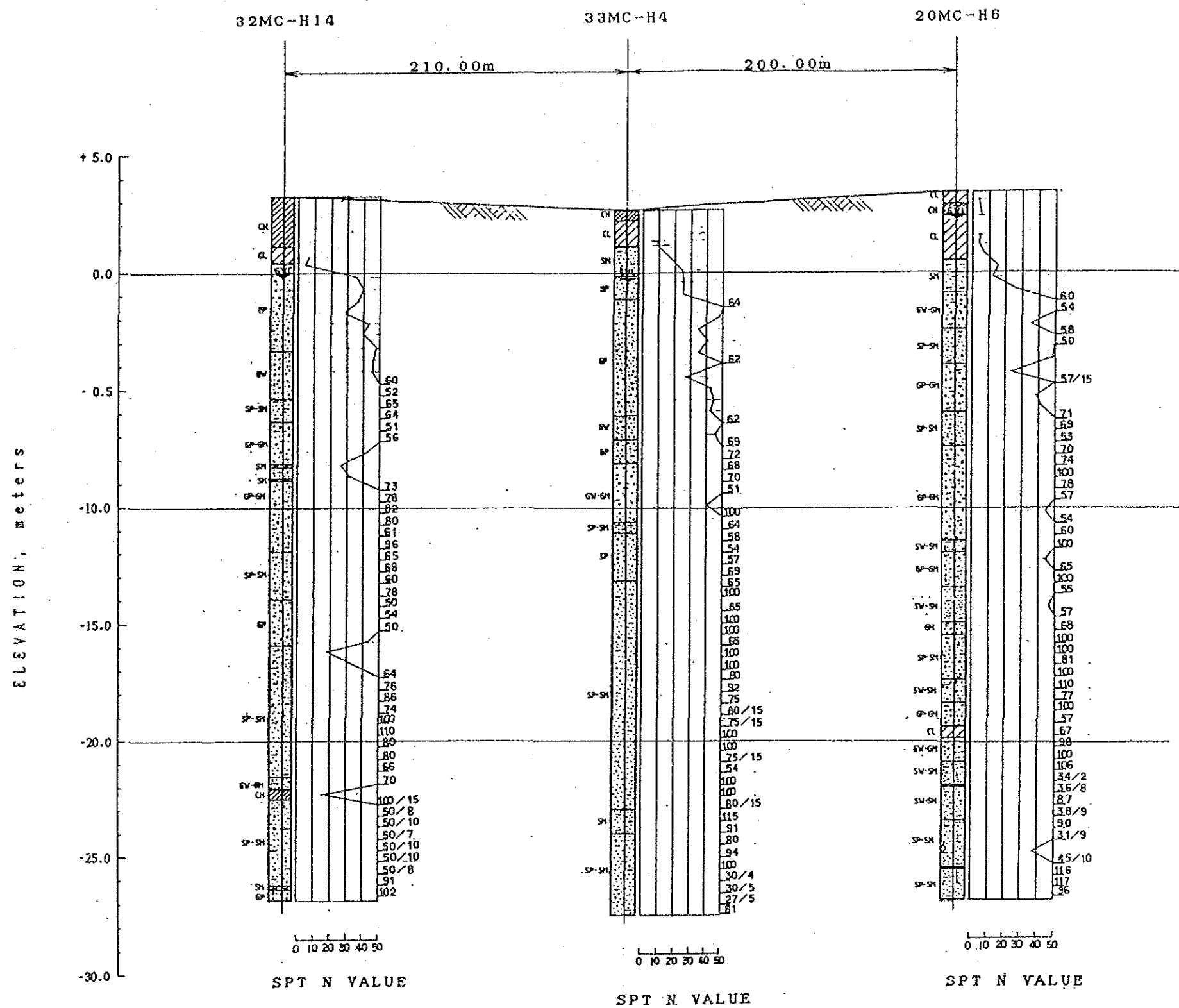


図III-2-6

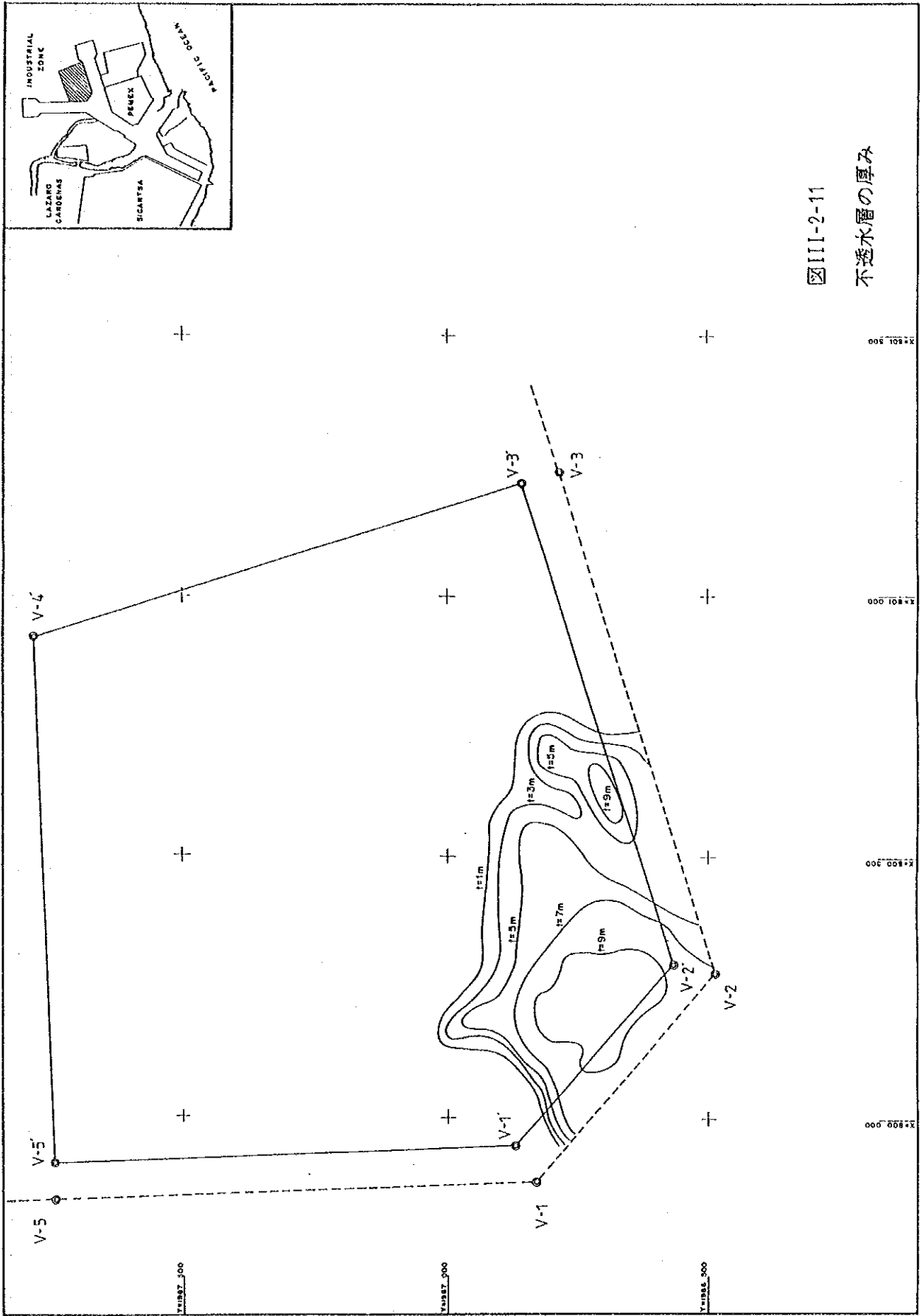
AUSA施工によるボーリング位置図



図III-2-7
土層断面図 (ライン1断面)

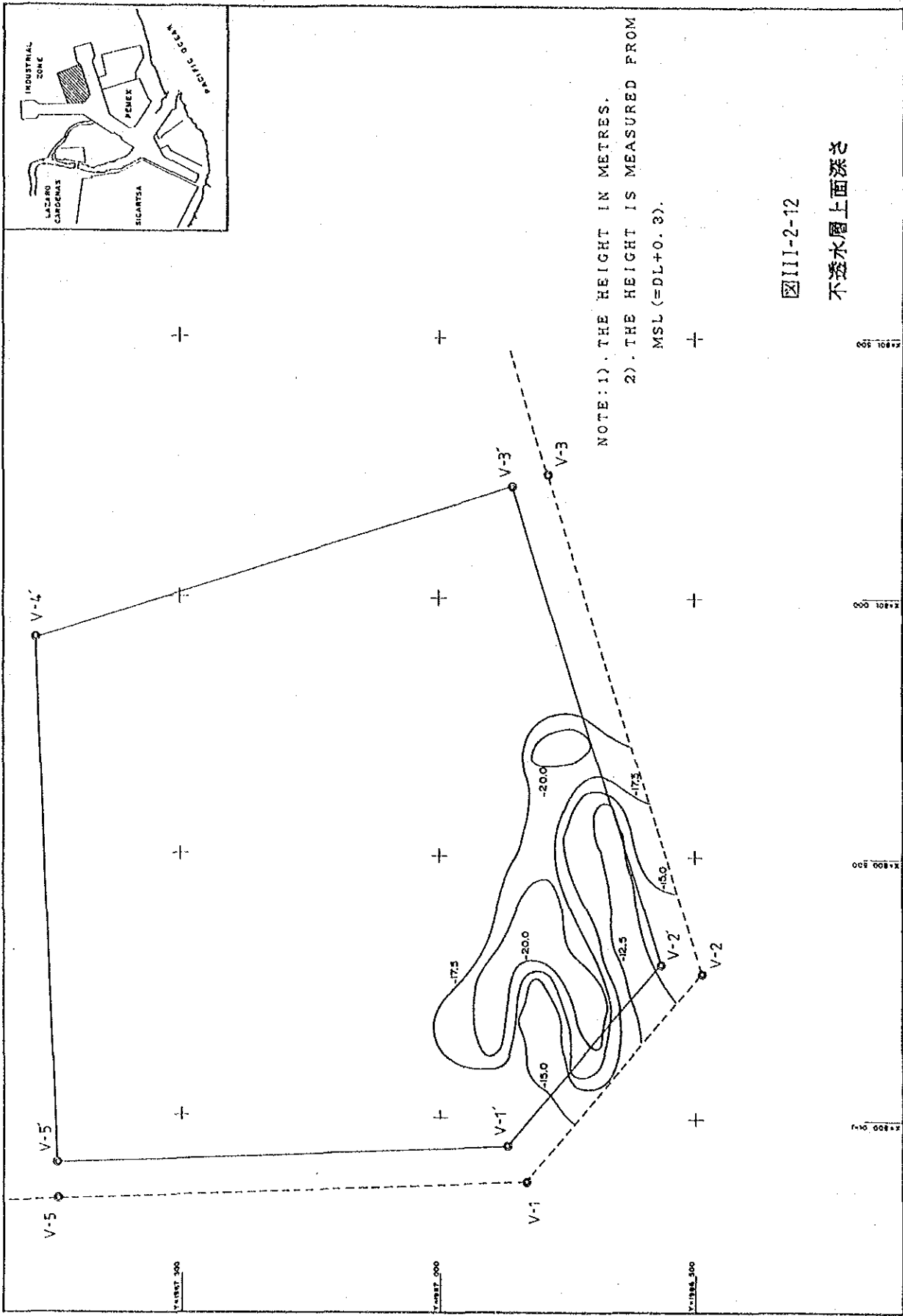


図III-2-3
土層断面図 (ライン2断面)



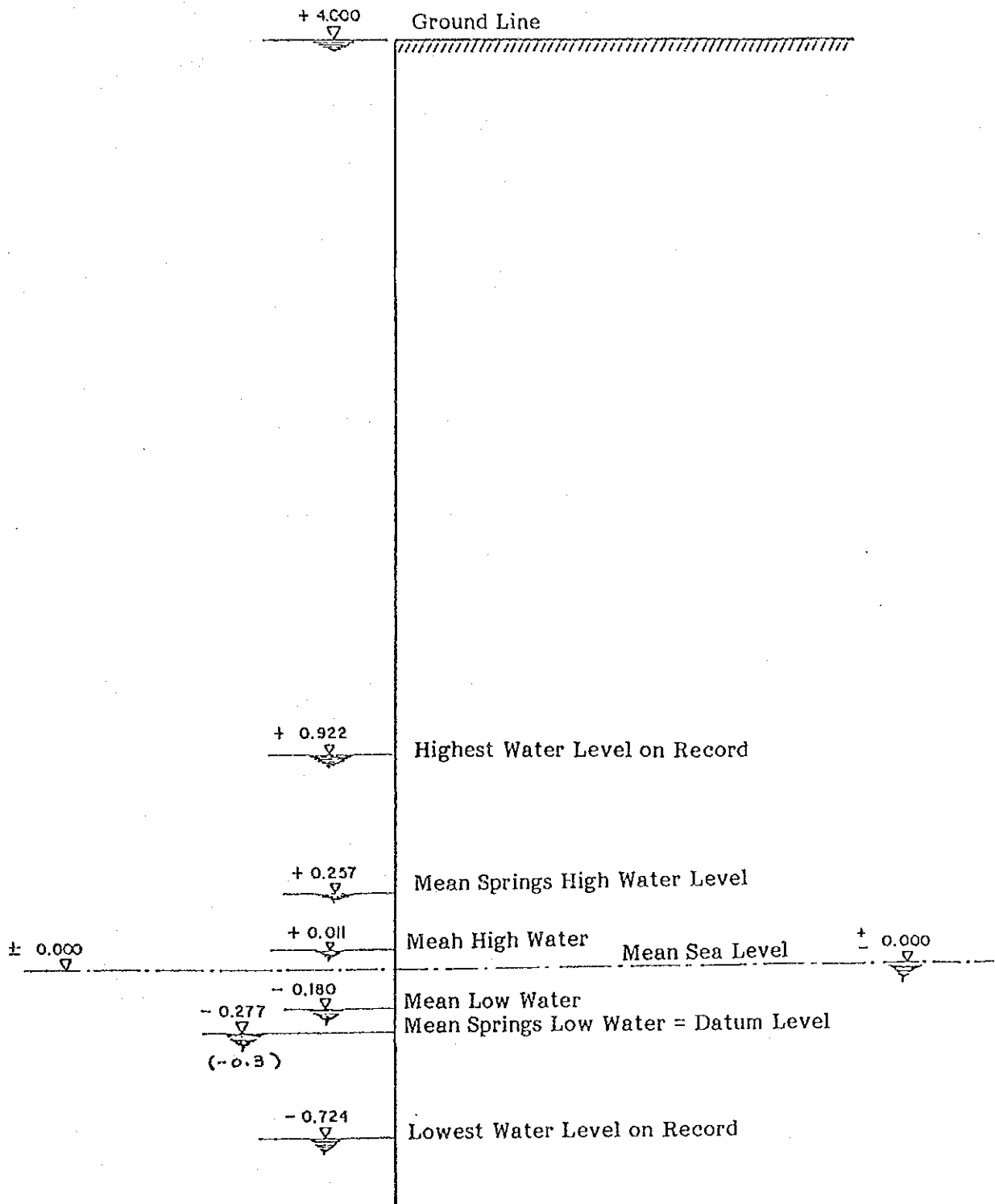
図III-2-11

不透水層の厚み



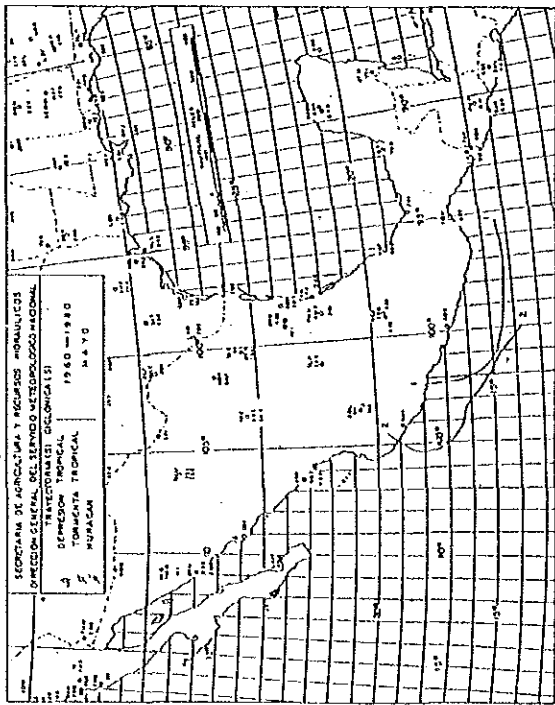
図III-2-12

不透水層上面深さ

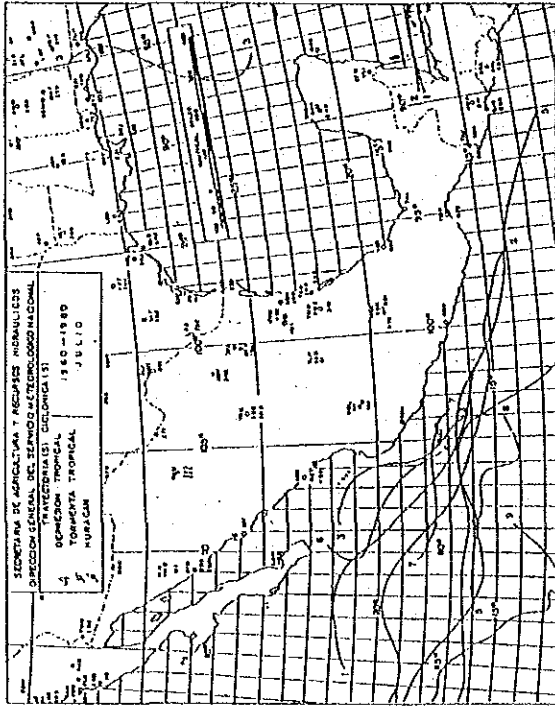


☐ III-2-13

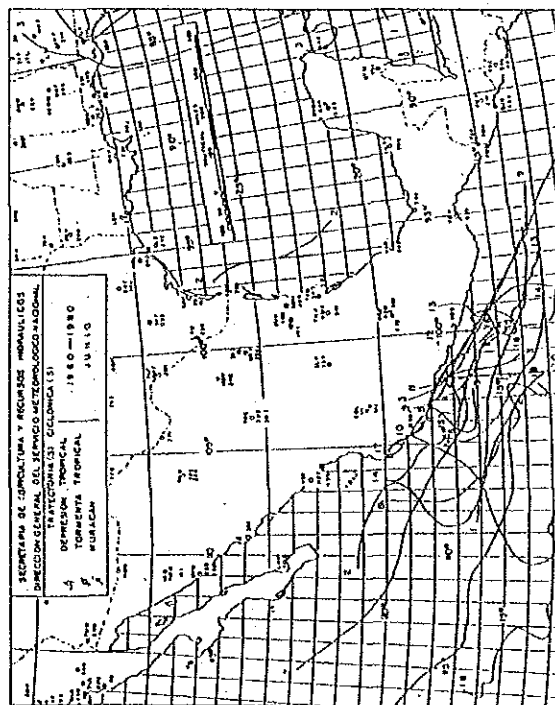
ラサロカルデナス港潮汐特性



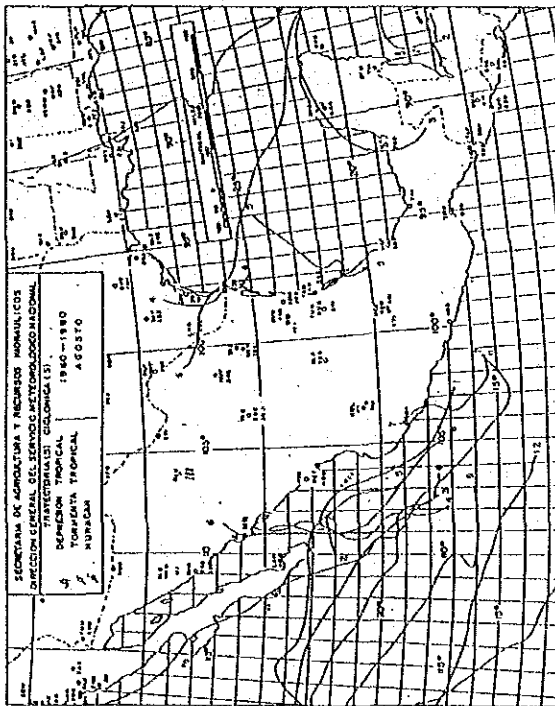
MAY



JULY



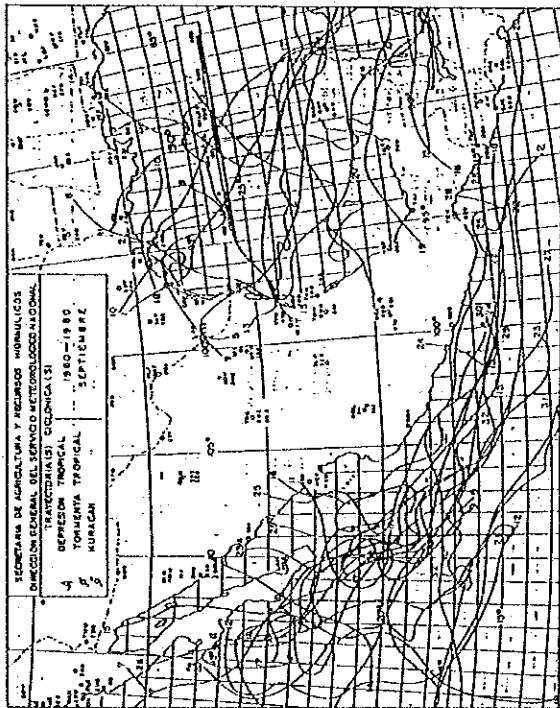
JUNE



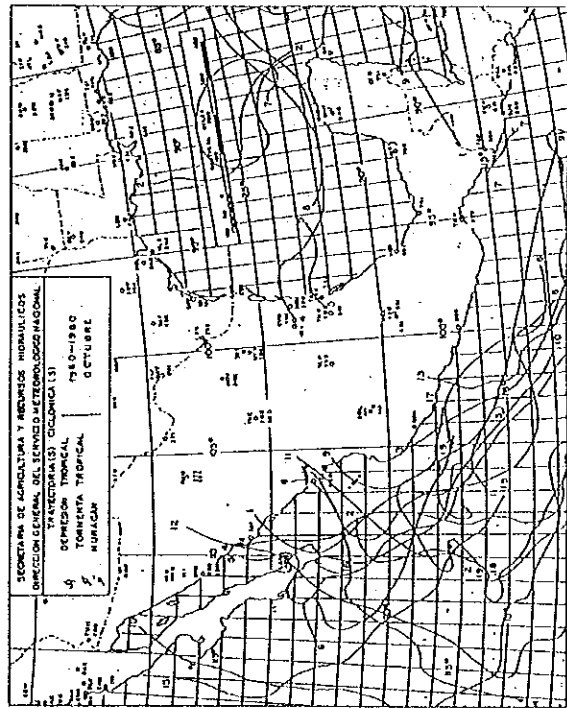
AUGUST

図Ⅲ-2-14

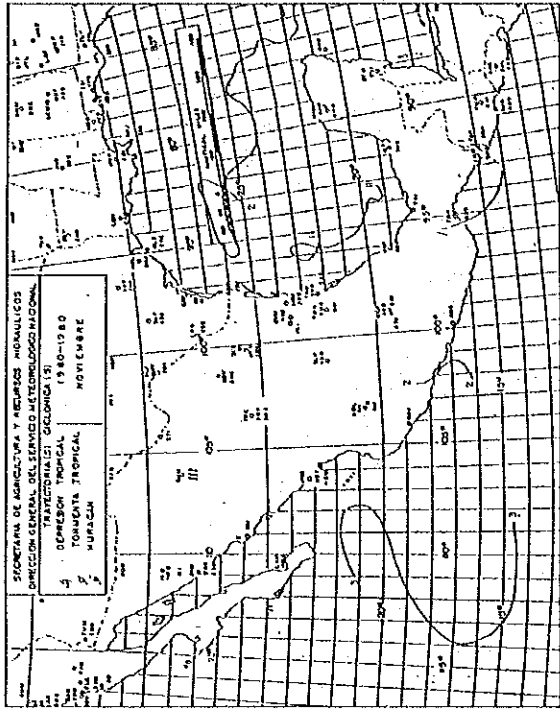
月別大型サイクロンの進路(1960～1980) (1/2)



SEPTEMBER



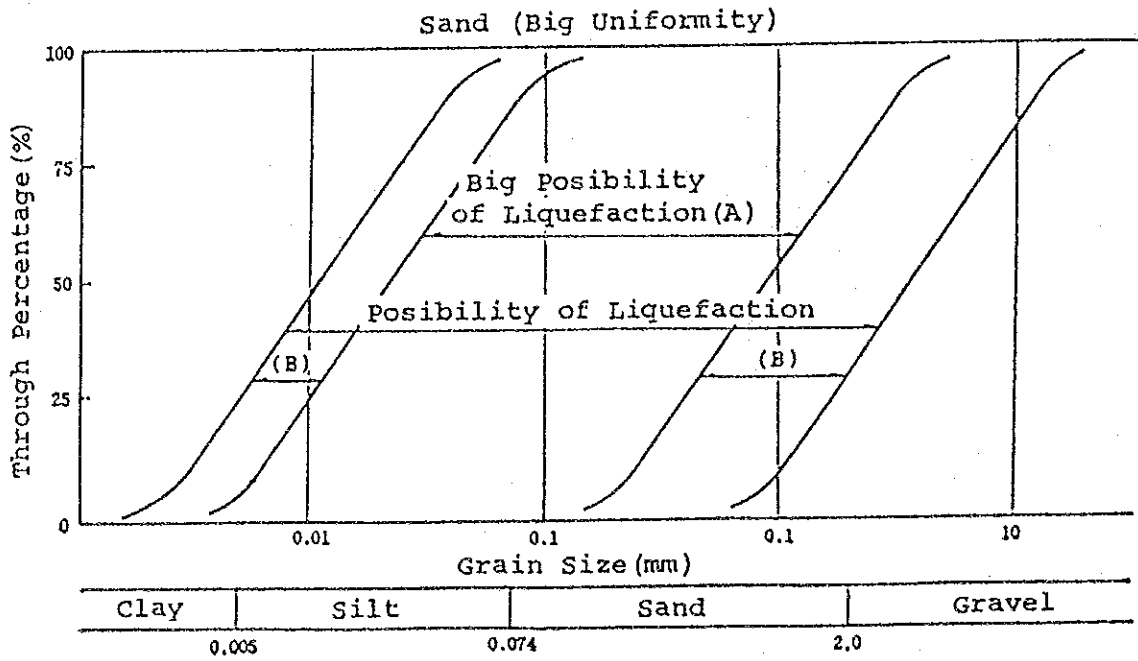
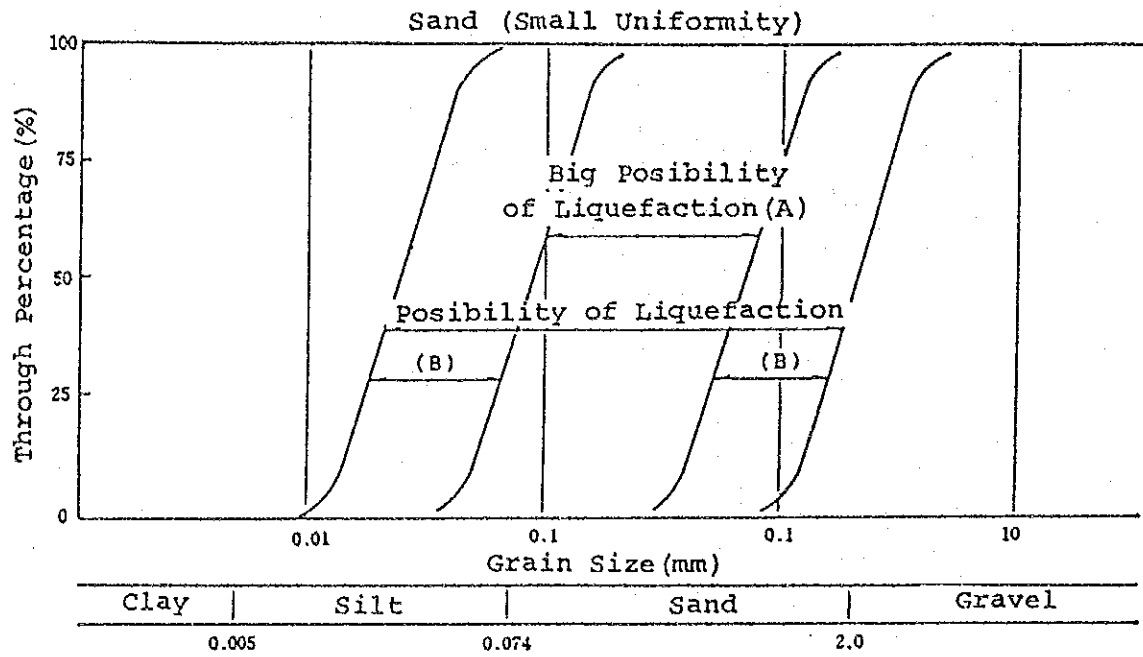
OCTOBER



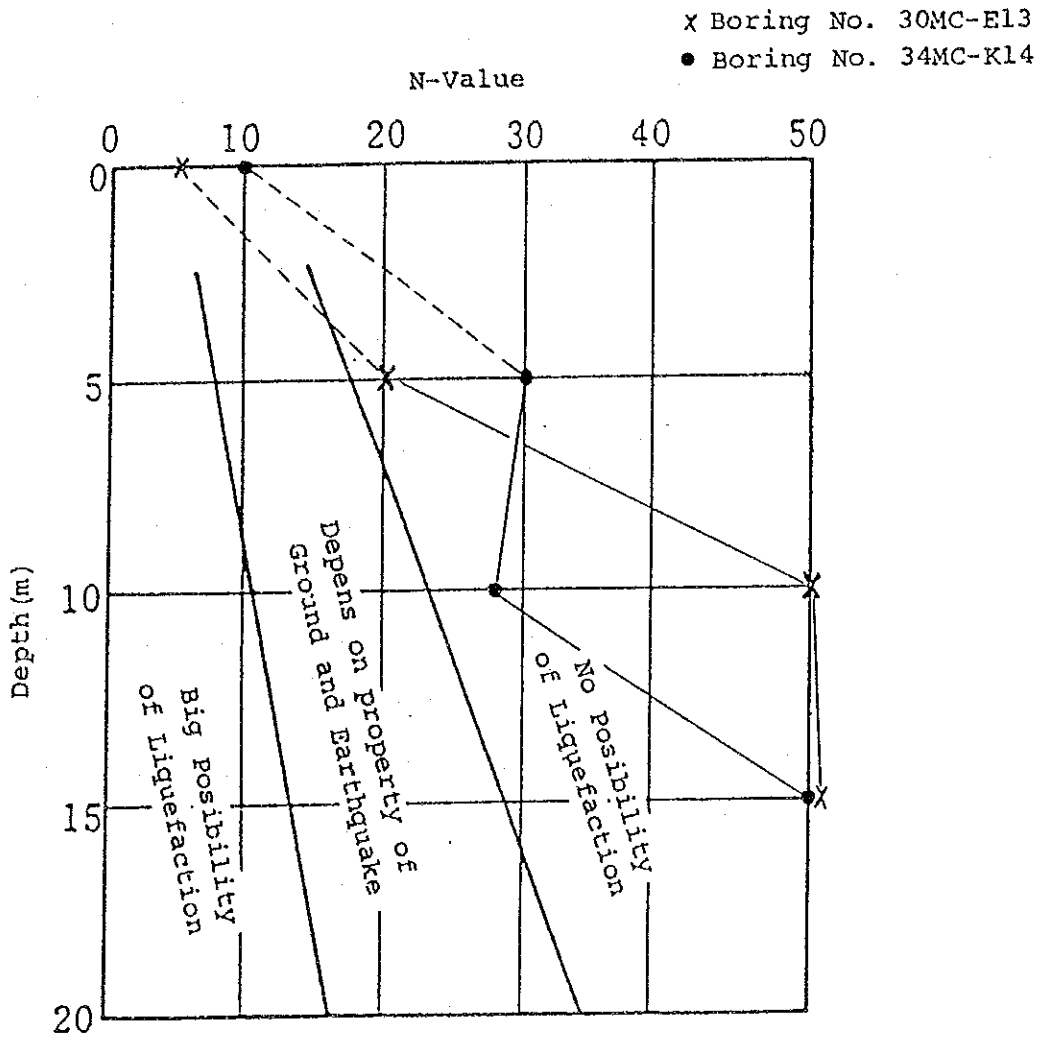
NOVEMBER

図Ⅲ-2-14

月別大型サイクロンの進路 (1960 ~ 1980) (2/2)



図Ⅲ-2-15 液状化の可能性と粒径分布の関係



図III-2-16 液状化の可能性とN値の関係