

68
69C
699

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

要約

昭和63年3月

国際協力事業団

開 二

88-060(2/2)

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

要約

国際協力

15
3.5
06

JICA LIBRARY



1042002[4]

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

要約

昭和63年3月

国際協力事業団

開二

CR(7)

88-060(2/2)

国際協力事業団	
受入 月日	88.4.04
	615
	65.5
登録No.	17410
	SDS

目 次

1. 結論と要約	1
1-1 まえがき	1
1-2 結 論	3
1-3 勧 告	5
2. 修繕船工事量の需要予測	7
2-1 予測の前提条件	8
2-2 メキシコの海上貿易と海運	9
2-3 修繕船工事量	12
2-4 修繕対象最大船型	15
3. 建設予定地の概要	16
3-1 自然環境	17
3-2 ラサロカルデナス工業港	18
4. 施設計画	20
4-1 基本方針	21
4-2 修繕ドックヤードの施設概要	23
4-3 工場その他の一般配置	25
4-4 工場の主要設備	25
4-5 建設実施計画	25

5. 事業管理運営計画	40
5-1 基本方針	41
5-2 船舶修繕営業計画	42
5-3 生産計画	46
5-4 生産性と人員計画	47
5-5 組 織	49
5-6 技術移転及び教育訓練	51
6. 財務分析	55
6-1 財務分析の前提条件	56
6-2 財務予測	57
6-3 財務の健全性及び収益性の分析	68
6-4 財務分析の評価	72
7. 経済分析	74
7-1 経済分析の前提と経済的内部収益率の算定	75
7-2 本船舶修繕ドックヤードの建設・運営の経済的効果	82
7-3 経済分析の評価	88

表 目 次

番 号	頁	名 称
表 2-1	11	港湾取扱貨物量と運航船の予測（ケースB～ケースA）
表 2-2	13	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 4-1	23	ドックワークベイ及び岸壁の基数
表 4-2	27	浮揚能力 33000トン浮ドックの概略仕様
表 4-3	31	修繕ドックヤード設備仕様
表 4-4	39	投資額見積（総計）
表 5-1	44	操業計画
表 5-2	45	売上計画
表 5-3	48	作業能率及び工事期間
表 6-1	58	年次別投資計画
表 6-2	59	職階別人件費
表 6-3	62	予想損益計算書（1／2）
	63	予想損益計算書（2／2）
表 6-4	64	予想貸借対照表（1／2）
	65	予想貸借対照表（2／2）
表 6-5	66	予想現金収支一覧表（1／2）
	67	予想現金収支一覧表（2／2）
表 6-6	68	財務比率
表 6-7	69	損益分岐点比率
表 6-8	70	財務的内部収益率の計算（1／2）
	71	財務的内部収益率の計算（2／2）
表 6-9	72	感度分析
表 7-1	80	経済的内部収益率の計算（1／2）
	81	経済的内部収益率の計算（2／2）

番 号	頁	名 称
表 7-2	85	創造される雇用機会数
表 7-3	86	船舶修繕産業主要投入財（日本、1980年）
表 7-4	87	建設産業主要投入財（日本、1980年）

図 目 次

番 号	頁	名 称
図 1-1	6	調査のフローと結果
図 2-1	10	需要予測のフローチャート
図 2-2	14	メキシコ太平洋岸の修繕船潜在需要並びにラサロカルデナスの修繕船工事量
図 4-1	26	浮揚能力 33000トン浮ドック一般配置図
図 4-2	30	修繕ドックヤード一般配置図
図 4-3	38	建設スケジュール
図 5-1	50	組織図
図 5-2	54	教育訓練計画

1. 結論と要約

1. 結論と要約

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（浮ドック及び船台）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I-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、SOME 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 勸告

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。

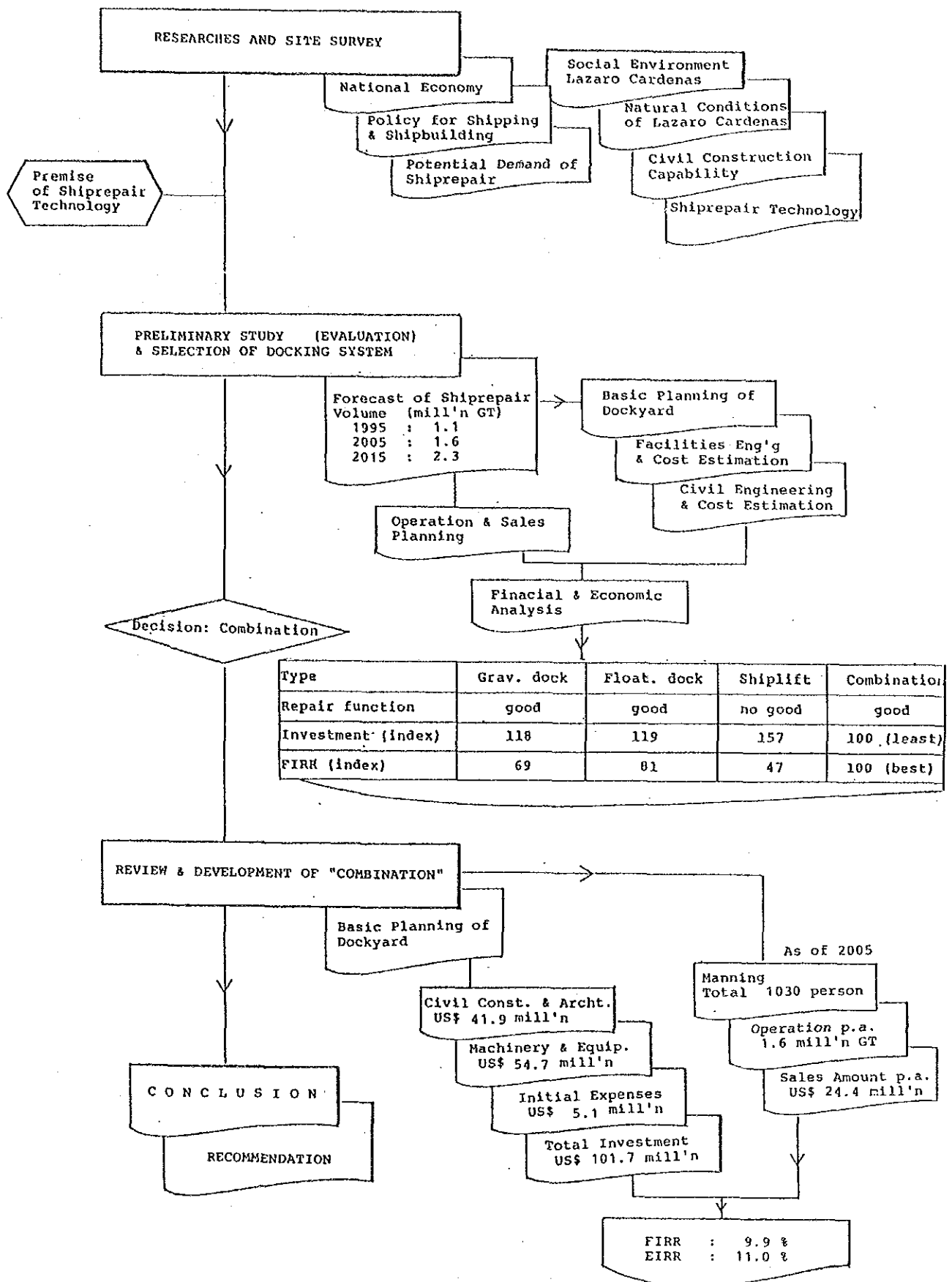


図 1-1 調査のフローと結果

2. 修繕船工事量の需要予測

2. 修繕船工事量の需要予測

2-1 予測の前提条件

2-1-1 前 提

一般に修繕船の工事量は、港湾に出入港する船舶の隻数によって決まり、その船舶量は、メキシコを中心とした経済、石油産業そして貿易量などによって左右される。

本需要予測では、これらの環境条件について、現時点で予想し得る範囲でつぎのように前提条件を設定した。

すなわち、ケース-Aは、メキシコの経済と石油事情は短期的には厳しい状態となるものの長期的には石油価格の上昇により経済も徐々に上向き、貿易量の増加に従って長期的に好転し、修繕船工事量も増加する比較的楽観的ケース、ケース-Bは、経済と石油事情は現状と同様の厳しい状態で推移し、修繕船工事量は、ケース-Aより更に少ない比較的厳しいケースとした。

2-1-2 予測の基準年及び目標年次

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

2-1-3 予測手法

メキシコにおける修繕船工事の潜在需要を予測するために、過去 5～10年間の修繕船需要に関連した種々の要因の推移について調査し、修繕船需要との相関関係を分析した。

ついで、メキシコ船社の運航船、メキシコに出入港する外国船そしてパナマ運河を運航してメキシコ太平洋岸沖を運航する船舶の修繕の潜在需要について検討した。

そして、ラサロカルデナスの修繕船ドックヤードにおける現実的な修繕船工事量について、国際的な競争力や国内市場などを考慮して予測した。

これら予測に使用した各種要因とその関連性と作業手順について図2-1 に示す。

2-2 メキシコの海上貿易と海運

メキシコ経済は、現在、累積債務や原油価格の問題などにより低迷しているが、長期的には、前提条件に述べたような設定をすると国内総生産（GDP）の年平均伸び率は、ケース-B～ケース-Aについて（以下同一）1995年まで 1.0～3.0%、それ以降、2015年までは、1.5～3.0%と予測される。

経済の発展とともに貿易量も増大し、メキシコの港湾取扱貨物量は、1985年の約 152.2 百万トンから1995年には 169.9～ 227.5百万トン、2005年には、約 212.2～ 337.7 百万トン、そして2015年には、約 261.2～ 485.8百万トンに増加する見込である。

また、これらの港湾取扱貨物量の内、太平洋岸の取扱貨物量は、今後太平洋岸のシェアの増加とともに、1985年に45.5百万トンであったのが、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 百万トンになると見込まれる。

そして、これらの輸送に従事するメキシコ船社の運航船は、1984年の86隻が1995年には 112隻、2005年には 136隻、そして2015年には 174隻に増加し、さらに出入港する外国船の延入港隻数は、1985年の1444隻が、1995年には1655～2120隻、2005年には 2065～3180隻、そして2015年には2800～4900隻に増加すると予測される。（表2-1 参照）

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り、これらの内、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、運航される中南米8ヶ国の船舶である。これらは、1984年に 475隻であったが、1995年には約 580 隻、2005年には約 690隻、そして2010年には約 825隻と予測される。

図 2-1 需要予測のフローチャート

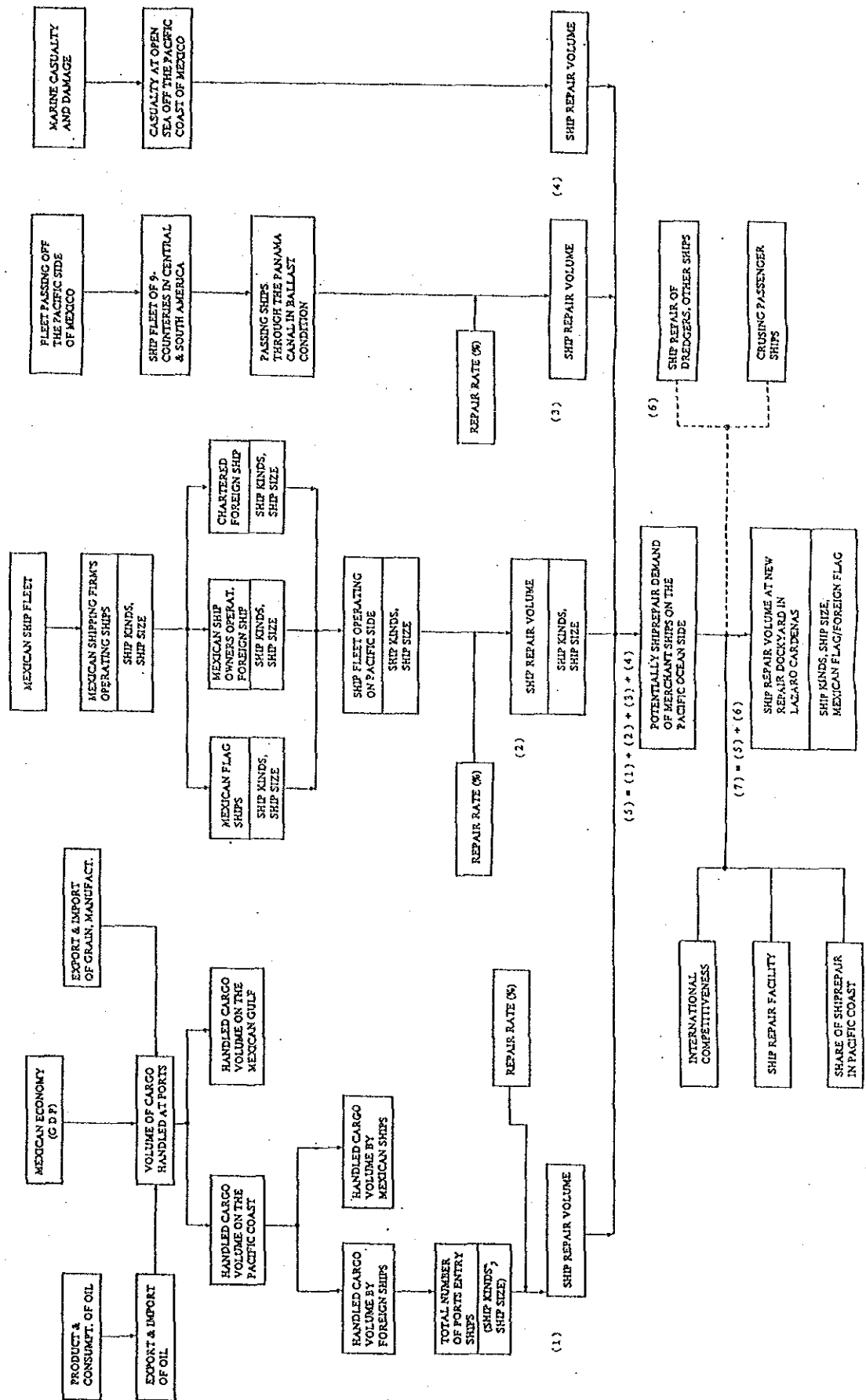


表2-1 港湾取扱貨物量と運航船の予測

(ケースB~ケースA)

年 項目	1985 (実績)	1995 (予測)	2005 (予測)	2015 (予測)	備考
GDP (1980年価格 十億ペソ)	4,625	5,109 ~ 6,229	5,930 ~ 8,371	6,882 ~ 11,250	
港湾取扱貨物量 (百万トン)	152.2	169.9 ~ 227.5	212.2 ~ 337.7	261.2 ~ 485.8	
太平洋岸取扱貨物量 (百万トン)	45.5	58.2 ~ 74.1	74.5 ~ 120.7	95.4 ~ 196.5	
太平洋岸 メキシコ船社運航船 (隻)	1984 86	112	136	174	
太平洋岸 外国船出入港 延隻数(隻)	1,444	1,655 ~ 2,120	2,065 ~ 3,180	2,800 ~ 4,900	
パナマ運河運行の中 南米諸国のバラスト 状態での船舶(隻)	1984 475	580	690	825	

2-3 修繕船工事量

2-3-1 潜在需要

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」、そして、「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した。

その結果、1984年には、約87隻の修繕船の潜在需要があったが、1995年には約118～127隻/年、2005年には約146～165隻/年、2015年には約186～219隻/年の需要が期待できる。

しかし、これらの潜在需要については、現在の太平洋岸の修繕船工場の国際競争力が弱いため、50%以上が、メキシコ湾側あるいは海外の造船所で修繕され、1984年のサリナクルスの修繕工事量は、34隻程度であった。

したがって、競争力さえあれば、潜在需要の内から、太平洋側の修繕船工場で修繕する仕事量は、充分あると考えられる。(表2-2 参照)

2-3-2 ラサロカルデナスの新修繕船工場での修繕船工事量

太平洋岸側における修繕船工事量の潜在需要は、前述のように、20年後には約2倍弱に増加するものと予測されるが、この内、新しい修繕船工場への仕事量は、つぎのとおりと予測される。

この場合、新修繕船工場が、技術的にも価格的にも、国際的にある程度の競争力を確保出来るという条件とする。

ラサロカルデナスの新修繕船工場での現実的な一般商船の修繕船工事量は、一般商船と作業船を含めると、ケース-Aとケース-Bの中間値としての年平均は、1995年に68隻、2005年に94隻、2015年には131隻と予測される。(表2-2、図2-2 参照)

そして、この修繕船工事量は、既に稼働中のサリナクルスの修繕船工事量を減らすことなく、新修繕船工場が獲得できる仕事量である。

表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

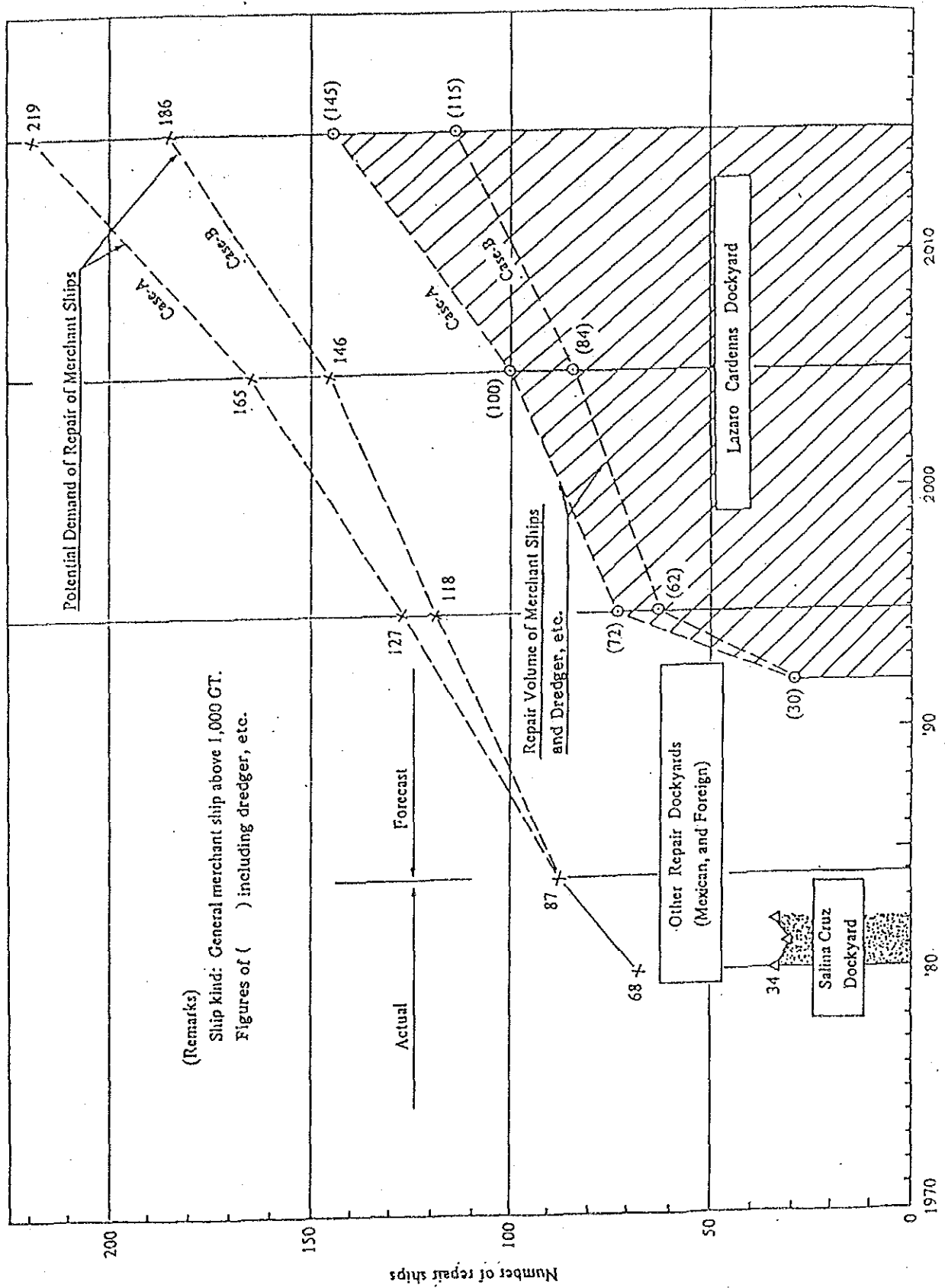
(ケースB~ケースA)

(単位：隻数)

年		1995	2005	2015	備 考
潜 在 需 要	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。

図 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



2-4 修繕対象最大船型

新しい修繕船工場としての入渠可能な最大船型は、つぎの様な要因を種々考慮して決められた。

すなわち、世界の船型の大型化傾向、太平洋岸の就航船の大型化、パナマ運河の開発計画、メキシコの保有船腹の船型大型化などの要因である。

その結果、新修繕船工場としてラサロカルデナスでの修繕船の最大船型は、現在のパナマ運河通行最大船型である、船巾が、32.2m 以下の約60,000 DWT (約40,000GT) 程度とするのが、妥当と考えられる。

また、将来の船型の大型化を考慮した場合、並びにコンテナ船の修繕を考慮すると、パナマ型船型より若干巾の広い船型と、約80,000 DWT (約50,000GT) 程度までの設備能力を考慮しておく必要があるだろう。

3. 建設予定地の概要

3. 建設予定地の概要

3-1 自然環境

3-1-1 土質地形等

(1) 土質

本修繕ドックに適用されるドック／上架方式は複合方式（浮ドックと船台）であり、非常に重い船の陸上移動は行わない。

従って、土質条件から設備配置上の大きな制約を受けることは、少なくとも、現在の予定敷地においては無い。

但しこの敷地はデルタ地帯の沖積土であるため粘土の中に転石が混ったものであるため修繕岸壁建設に割安しかも工期の短いシートパイル工法の適用が困難である。

(2) 盛土

この地域は元々バルサス河のデルタ地帯であるため一般には高さが2～4mの平坦な土地であったが、航路掘削の際の土砂を予定敷地内へ投棄したため土地の高さが10m以上になったところが生じている。ドックヤードの土地の計画高さは4.3mであり、更に建設工事に伴って多くの不要の土砂が生ずるのでこれ以上の土砂の投棄は中止する必要がある。

3-1-2 気候

ラサロカルデナス地方の年間平均気温27℃、最高気温32～34℃、最低気温約20℃である。

年間降雨量は1200mm程度であり6月から10月の夏期に集中していて、冬の乾期には殆ど降雨はない。

この雨は熱帯性暴風雨（ハリケーン）を伴う場合もあるが、日本などに比べると、船舶修繕業にとっては一般的に非常に恵まれた気候条件にあると言える。

3-1-3 地震

ラサロカルデナスはメキシコで最も強い地震の発生する地帯に属する。メキシコシティのように湖を埋立てた軟弱地盤ではないので、1985年のメキシコ地震では被害は少なかった。しかし、このドックヤード建設予定地域はデルタ地帯の砂質地盤であるため地震の際に地盤の液状化現象が起こる可能性がある。現在の予定敷地ではこの可能性はあまり高くないと考えられるが、実際の建設実施に際しては、より詳しい土質調査を行う必要がある。

3-2 ラサロカルデナス工業港

3-2-1 港湾施設と大企業工業団地

現在コンテナヤードをはじめタグボートサービス、各種輸送手段等港としての機能は整っており、更に工業港内では製鉄所、肥料工場、石油製品貯蔵ターミナル、大型鋳鍛造・機械工場及び大径管工場が既に稼動している。製鉄所では現製鋼能力を2倍の年間200万トンにし鋼板の製作を目的とする第2期拡張工事に既に着手している。これに加え1988年には80,000トンの穀物ターミナルが完成し稼動する予定であり、又PEMEXも石油製品貯蔵ターミナルに300,000バレルの精油設備を1989年から建設する予定を発表している。

このように工業港の経済活動は今後益々盛んになることが予想され修繕船工事を通じて相互の経済的ネットワークが期待される。

3-2-2 中小企業工業団地

ラサロカルデナス工業港には当初より中小企業のための工業団地が計画されており、現在既に幾つかの企業が進出している。前述の大企業の経済活動の進展に伴って、中小企業の進出も盛んになると考えられ、外注工事に頼る所が多い修繕業にとっては企業運営上非常に有利と考えられる。

3-2-3 工業教育及技能訓練

ラサロカルデナス市には既に中等程度の工業学校が開設されており、又技能訓練所も、多くの訓練生を送り出していると言われている。従って新たに進出する企業としては工員中堅技能者を確保することは比較的容易であると考えられる。

4. 施設計画

4. 施設計画

4-1 基本方針

4-1-1 計画指針

本ドックヤードは、船舶修繕専門工場として建設し最も経済的、効率的に経営が行えるよう、特に下記の点に留意して工場諸設備の計画を行う。

- (1) 生産活動に大きな支障を及ぼさない程度に最小限の設備投資とする。又、外注で処理出来る工事、サービスは極力社内はその設備を設けず外注又はレンタル等により処理する。
- (2) 設備の設置時期は極力工事需要の増加に合わせて行い、無駄のない投資を行う。
- (3) 工場レイアウトは、将来の修繕船需要増大に対しても設備機械の増設或いは新鋭機等への転換が出来る様配慮しておく。
- (4) 公害防止に留意し必要な装置、器具等を設備する。
- (5) ドック／上架方式は、プログレスレポート（Ⅱ）の結論に基づいて決定された複合方式についてのみ更に詳細検討を行った。

複合方式が選定された主な理由を参考までに述べると概ね下記のようなものである。

- 1) 複合方式の場合、工場敷地面積が少なく済み、又土質条件の影響を受けることがほとんどない。
- 2) 重心の高い不安定な貨物を一部搭載したコンテナ船の修繕は本複合方式では浮ドックで処理するので、陸上移動に伴う危険性がない。
- 3) 入渠、塗装等の作業能率は浮ドックが最もよい。複合方式は浮ドックを使用するので作業能率は最も良い一つとなる。
- 4) 長期にわたる入渠／上架を必要とする船舶に対しては、複合方式の場合は（シップリフト方式も同様）比較的建設費の安いワークベイ（船台）を使用できるので、採算上からも工程管理上からも有利である。

- 5) 但し複合方式の場合の修繕生産管理には高度の技術が必要となる。一見この事は不利であるが上手に処理することにより逆に生産性の向上及び競争力の向上を企業にもたらす良い面もある。
- 6) 建設費は複合方式が他方式より15～35%安い。

4-1-2 主要設備の計画要領

(1) ドックの大きさ（能力）の決定

現時点における需要予測によれば、当分の間ラサロカルデナスでの修繕工事はパナマ運河を通行できる船舶に限られるようである。従って現時点での経済性を最重要視するならば典型的なパナマックス型船（全長約 220m×巾32.2m）を対象とするドック容量を決めることである。しかし、ラサロカルデナスの鉄鋼をはじめとする諸工業が活発になる時、又環太平洋経済圏の交流が盛んになる時、パナマックスよりも巾の広いより大型の経済船型が用いられる可能性が高い。その上当地ではコンテナ船の修繕需要が多くなるので、その対応にも配慮しておく必要がある。これらの点を考慮して浮ドックの大きさは長さ 230m、幅46m、浮揚能力 33,000 トンとした。

(2) 岸壁の水深

前述のように一部荷を積んだコンテナ船の接岸が予想されるのでこのような船舶を受け入れるために岸壁の最大水深は 9.0mとした。又ラサロカルデナスに入港する最大船型の接岸修繕ができるように接岸能力は約100,000 載貨重量トン（DWT）（約60,000GT）の船舶で計画した。

4-1-3 ドック、ワークベイ及び岸壁の基数

需要予測に基づき、1995年、2005年及び2015年に本ヤードへ入港して来る修繕船を指数分布関数を使って、模擬的にドック及び岸壁の待ち状態を検証した結果、必要基数は表4-1 のようになる。

表4-1 ドック、ワークベイ及び岸壁の基数

項目	年	1995	2005	2015
ドック必要数		1	2	2
ドック稼働率		94%	54%	61%
岸壁必要数		2	2	2
岸壁稼働率		88%	72%	86%
修繕予定隻数		68	94	131

4-2 修繕ドックヤードの施設概要

4-2-1 ドックヤードの一般配置

一般配置計画を行うにあたっては次のような点に配慮した。

- (1) 浮ドック、ワークベイ、岸壁及び修繕工場は出来るだけ集めて配置し、電力ガス等のエネルギー供給の容易さ、作業員及び修繕部品、資材等の流が円滑であるよう配置した。
- (2) 海難工事等で多量の船殻工事がある時はブロック工法が採用出来るよう材料や製品の流れに配慮した。
- (3) ワークベイは当分の間（2015年頃までは）1基で済む筈であるが、必要があれば何時でも増設可能な配置計画とした。
- (4) 岸壁は当分の間（2015年頃までは）2基で済む筈であるが、必要に応じて船舶2隻同一岸壁に接岸出来る計画とした。

4-2-2 主要工場設備概要

(1) 軸系及び舵の取扱い

浮ドックでは、入渠可能最大船型の軸系及び舵の修繕及び陸揚が可能なように設備し、ワーキングベイではパナマックス船の軸系及び舵の修繕が可能なように揚重装置及び運搬手段を講ずる。

又、修繕工場内ではそれらの取扱いが可能なように諸設備を整える。

(2) 大型船殻ブロックの取扱い

30トンの船殻ブロックの製造及びドック或いはワークベイへの搬入が可能なように工場設備及び運搬手段を講ずる。

4-2-3 浮ドックの主な仕様及び特徴

- (1) ドックのサイドウォールの内巾は46mとする。
- (2) 当初ドックの長さを 230mとし、将来必要に応じて延長が可能な構造とする。
- (3) コンテナ船が一部積荷の状態が入渠することを考慮して入渠船の最大吃水を 8.5mとし、ドックのリフティングキャパシティを33,000トンとする。
- (4) 排水量17,000トン以下の修繕船はワークベイへの上架が出来る様計画する。
- (5) 電力、水、圧縮空気、ガスは陸上より供給する。
- (6) ドックの係留は、チェーン・アンカー方式とし、ワークベイへ修繕船を上架する為の移動を容易にする。
- (7) コンピュータ制御によるバラスト操作方式によって、修繕船のドックよりワークベイへの移動が、安全且つ迅速に行える様配慮する。
- (8) 最大入渠船の軸系プロペラ、舵、ハッチカバー等大物艤装品の開放点検及び陸上げが出来る様、ウィング・ウォールにクレーンを装備する。
- (9) ウィングウォールの内面にトラベリングステイジを設ける。
- (10) 高圧洗浄装置を装備する。
- (11) 30年間以上使用に耐え得る様外板防蝕仕様に配慮する。

尚、浮ドックの全体装置及び仕様概要を図4-1 及び表4-2 に示す。

4-3 工場その他の一般配置

ドックヤードの全体配置を図4-2 に示す。

4-4 工場の主要設備

表4-3 に主要設備名とその概略仕様を示す。

4-5 建設実施計画

4-5-1 建設予定

本修繕ドックヤードに関するプロジェクトは1989年末まではメキシコ政府及び関係諸機関によって承認され、1990年初頭からプロジェクトは実行に移されるものと仮定し建設実施計画を立案した。その主要日程は

1990年 1月 建設準備開始

1990年 7月 第Ⅰ期建設工事開始

1992年12月 第Ⅰ期建設工事完了

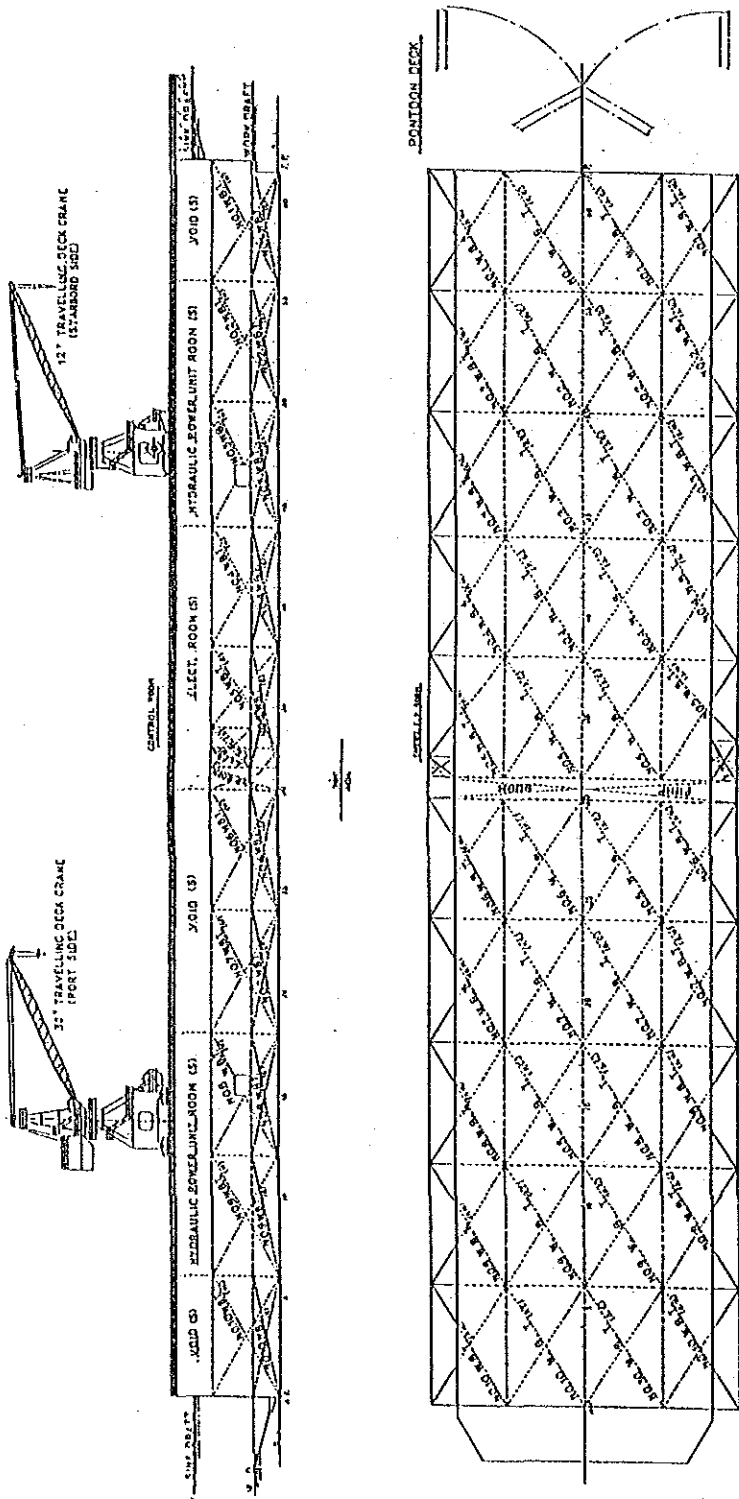
1995年 1月 第Ⅱ期建設工事開始

1996年12月 第Ⅱ期建設工事完了

であり、その概要を図4-3 に示す。

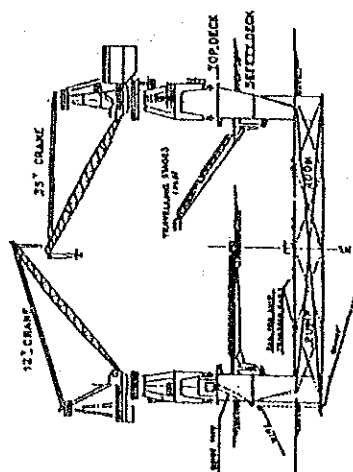
4-5-2 建設投資額

建設投資額見積りを表4-4 に示す。金額は1987年 6月頃の価格に基づいて算定した。



PRINCIPAL PARTICULARS.

LENGTH OVERALL	230'0"
LENGTH OVER PONTON	220'0"
SECTION BETWEEN OUTER WING WALLS	54'0"
SECTION BETWEEN INNER WING WALLS	54'0"
DEPTH TO TOP DECK	26'0"
DEPTH AT WORKING	24'0"
DEPTH AT SINKING	25'0"
LIFTING CAPACITY	33000MT
BALLET DUMP	2SETS
TRAVELLING DECK CRANE (R. 26' RADUS)	1SET
DO. (L. 26' RADUS)	1SET
TRAVELLING STAGE	2SETS
HYDRO-P. PUMP (300% of 36000)	2SETS



SECTION

図 4-1 浮揚能力 33,000 トン浮ドック一般配置図

表 4-2 浮揚能力 33,000 トン浮ドックの概略仕様

1. Type of Dock : Steel Caisson (1-piece) type with a steel platform on aft end.
2. Classification : NK or LRS or ABS
3. Lifting capacity : 33,000 metric tons at Dock pontoon mean freeboard of 300 mm.
4. Transfer capacity : 17,000 metric tons
5. Principal dimensions :

Length, overall	230.00 m
Length, over pontoon	220.00 m
Breadth, between outer wing walls	55.00 m
Breadth, between inner wing walls	46.00 m
Depth to top deck above base line	18.70 m
Designed working draft	4.60 m
Designed sinking draft	15.70 m
Water depth above keel blocks at sinking	9.00 m
Height of keel blocks	1.60 m
6. Electric power, fresh water, fire-fighting water compressed air and gases shall be supplied from on-shore facilities.
7. Mooring System : Chain, anchor and wire rope mooring system. Mooring windlasses and winches shall be equipped for dock translation.
8. Dockyard furnished equipment :
All connecting devices such as accesses, cables and hoses between shore and Dock.

9. Ballast piping system :
- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| Ballasting & deballasting time : | within 3 hours |
| Ballast pump in a pump room : | 2 sets |
| Ballast control : | Remote-control
in control
room |

10. Computerized ballast operation system

1) Lifting and sinking mode

Dock shall be operated by instruction of computerized ballast operation using of it's datas such as draft, trim, hull, diflection, ballast level.

2) Transfer mode

Dock shall be operated by instruction of computerized ballast operation using the sill load and ship position in addition to above data. As a result Dock can maintain flat level same as Work bay.

11. Major docking equipment :

Winches	Electro-Hydraulic type	
	15 t x 15 m/min, 2-drum	4 sets
	8 t x 15 m/min, 1-drum	4 sets
	Hyd. pump unit	4 sets

12. Corrosion protection :

Appopriate method for corrosion protection shall be taken for Dock to maintain good in use more than thirty years. Impossed current system shall be applied to outer surface below working draft.

13. Duty room etc. :

- 1-control room (air-conditioned)
- 2-toilets

14. Repair work equipment :		
Travelling cranes 35 ton x 1, 12 ton x 1)		2 sets
Travelling stages		2 sets
High pressure water cleaning system with multi-nozzle and pump (300 kg/cm ² x 160 l/min.)		2 sets
Flying gangway at fore end.		

Note:

- 1) Design, construction and tests should be in accordance with Builder's standards and practices.

- 2) All materials and equipment should be generally of Japanese make and in accordance with the Japanese Industrial Standard (JIS), the Builder's Engineering standards and/or the current Japanese manufactures' standards.

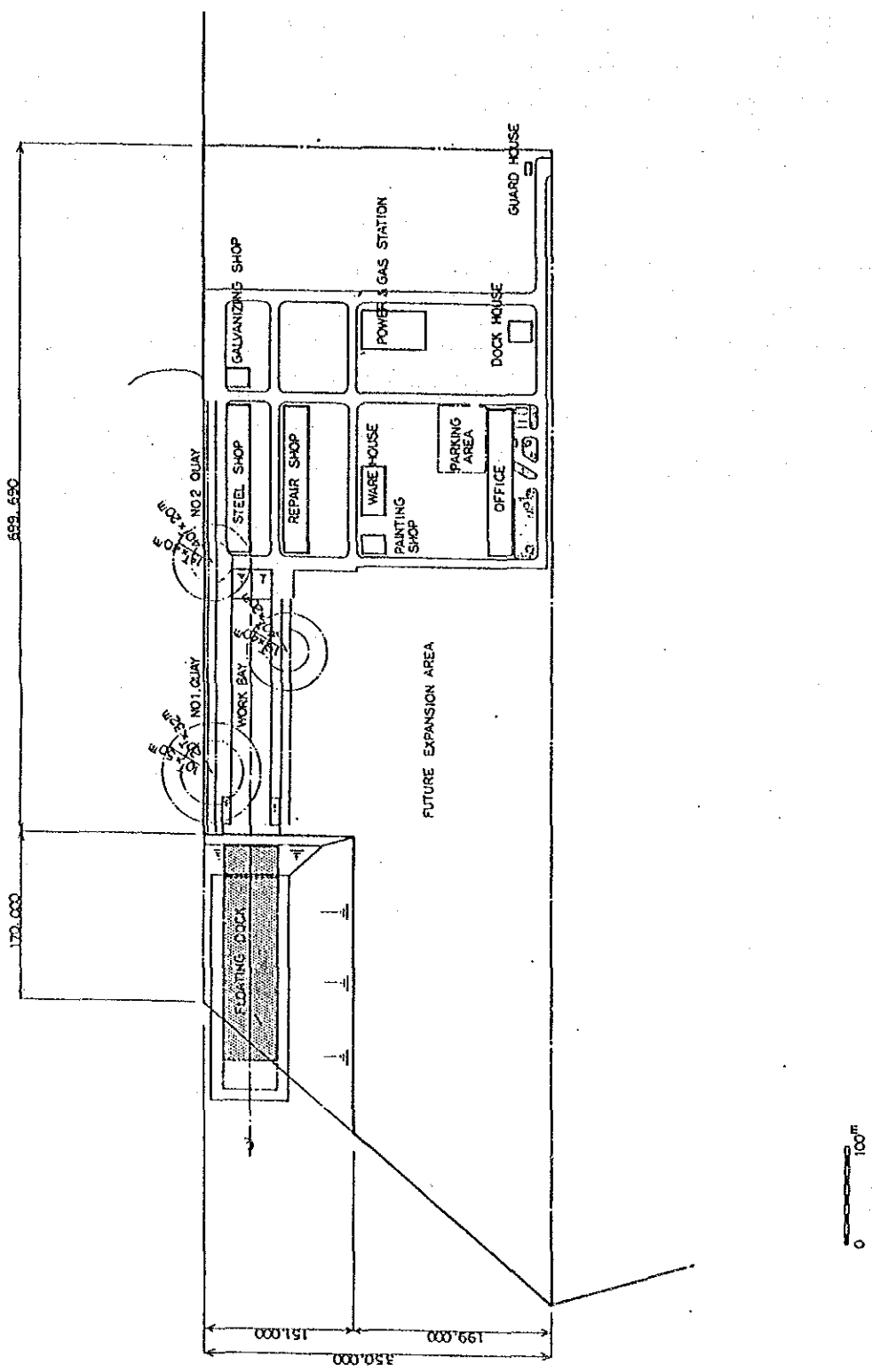


図 4-2 修繕ドックヤード一般配置図

表 4-3

修繕ドックヤード設備仕様

No.	Item	No.	Main Particulars
1.	Yard Area	1	362409 m ²
2.	Floating Dock	1	230m x 55m
			Lifting Capacity 33,000 MT
	Access Ladder	1	4m x 10m
3.	Transfer System	1	Transfer Capacity 17,000 MT
4.	Shiprepair Quay	1	460m
			Depth 9m & 6.5m
	Level Luffing Crane	1	40T x 20m/15T x 40m
		1	20T x 32m/10T x 50m
	Access Tower	2	3m x 4m x 10m
	Shore Ladder	2	
	Mooring Winch	2	10T x 20m
	Rubber Fender	20	V type
	Bitt	8	100T Bitt
	Welding Machine	60	500 Amp, 300 Amp
5.	Work Bay	1	230m x 40m
	Level Luffing Crane	1	40T x 20m/15T x 40m
	Welding Machine	60	500 Amp, 300 Amp
	Dogshore and Block for ship	250	
	Towing Tractor	2	
6.	Steel Shop	1	150m x 25m
	Steel Storage Area	1	40m x 25m
	Fabrication Area	2	28m x 9m
	Hull Assembly Slab	1	43m x 9m
	Hull Outfitting Assembly Slab	2	10m x 9m
	Tools, Material Storage Place	1	10m x 7.5m
	Overhead Travelling Crane	2	10T x 25m x 9m
	Semi Gantry Crane	2	2T x 10m x 6m
	Hydraulic Press	1	500T
	Shearing Machine	1	6mm x 1.8m

No.	Item	No.	Main Particulars
	Bending Roller	1	20mm x 2.4m
	Bench Grinder	1	300 ϕ SGE-T
	Bench Drilling Machine	1	19 ϕ ASD-410
	Abrasive Cut off Machine	1	455 ϕ HCW-18M
	Welding Machine	35	500 Amp. 300 Amp
	Semi Automatic Gas Cutter	8	
	Welding Rod Oven	1	
	Movable Shed	2	15m x 25m
7.	Repair Shop	1	150m x 25m
7-1.	Piping Shop	1	40m x 25m
	Pipe Storage Area	2	7m x 6.5m
	Assembly Slab for Template	1	5m x 3m
	Pipe		
	Assembly Slab	2	3m x 3m
	Hydraulic Test Space	1	10m x 5m
			(Common Use)
	Overhead Travelling Crane	1	5T x 25m x 9m
	Abrasive Cut off Machine	1	455 ϕ HCW-18M
	Pipe Bender	1	3" Ram Type
	Hydraulic Water Pump	1	500 kg/cm ² x 19 ℓ /min
	Threading Machine	1	1/4" - 2"
	Bench Grinder	1	300 ϕ SGE-T
	Welding Machine	20	300 Amp
	Welding Rod Oven	1	
	Finishing Table with Vise	2	2m x 2m
	Wall Crane (Hoist)	2	0.5T x 8m
7-2.	Finishing Shop	1	35m x 25m
	Overhead Travelling Crane	1	25T x 25m x 9m
	Chemical Cleaning Equipment	1	4 Tank with Heating Equipment
	Hydraulic Jet Cleaning	1	2000 kg/cm ² x 5.6 ℓ /min
	Equipment		
	Lapping Machine for Suction Valve	1	for Valve HK-150G
	Lapping Machine for Exhaust Valve	1	for Valve Seat EC-160
	Bench Drilling Machine	1	1/2 H

No.	Item	No.	Main Particulars
	Working Table with Vise	3	3m x 2m
	Tools, Material Storage Place	1	7.5m x 5m
7-3.	Machining Shop	1	30m x 25m
	Overhead Travelling Crane	1	25T x 25m x 9m
	Lathe	1	1m x 2m
	Lathe	1	0.6m x 3m
	Shaper	1	Stroke 600mm
	Slotter	1	Stroke 300mm
	Universal Fraise	1	350mm x 1.5m
	Radial Drilling Machine	1	
	Portable Drilling Machine	1	
	Portable Boring Machine	1	250 ϕ x 9m
		1	150 ϕ x 2m
	Dynamic Balancing Machine	1	800 kg
	Marking and Measuring Table	2	4m x 3m
	Machining Tools		
	Measuring Tools		
7-4.	Electire Shop	1	25m x 25m
	Dryer	1	
	Coil Winding Machine	1	
	Working Table	2	3m x 2m
8.	Galvanizing Shop	1	25m x 20m
	Caustic Soda Bath	1	3m x 1m x 1.2m
	Sulfuric Acid Bath	1	3m x 1m x 1.2m
	Washing Water Bath	2	3m x 1m x 1.2m
	Flux Bath	1	3m x 1m x 1.2m
	Galvanizing Bath	1	3m x 1m x 1.2m
	Quenching Water Bath	1	3m x 1m x 1.2m
	Overhead Travelling Crane	2	2T x 2 Hoist x 20m
	Control Room	1	
	Heating Equipment	1	

No.	Item	No.	Main Particulars
9.	Power and Gas Station	1	65m x 40m
	Electric Substation (Main)	1	2 sets of 13.8KV/6.6KV x 3,000KVA
	Aux Substation	1	6.6KV/440V/110V x 1,500KVA for Quay, Work Bay, Steel Shop
	Transmission Cubicle	7	for Repair Shop, office, Warehouse, etc.
	Invertor	1	380V x 50Hz x 100KVA for Ship's Supply
	Switch, Panels	1 set	
	Air Compressor	2	460KW, 7 kg/cm ² x 44m ³ /min
	Compressed Air Reservoir	2	7 kg/cm ² x 14m ³
	Control Panel for Air Compressor	1	
	Industrial Water Pump	2	80m ³ /h x 3.5 kg/cm ²
	Potable Water Pump	2	80 m ³ /h x 3.5 kg/cm ²
	Overhead Travelling Crane (Hoist)	1	2T x 16m x 6m
	Industrial Water Storage Tank	1	500m ³
	Potable Water Treatment Plant	1	300m ³ /day
	Gas Evaporator	1	(Rental)
	Oxygen Evaporator	1	(Rental)
10.	Warehouse	1	50m x 25m
	Overhead Travelling Crane	1	10T x 25m x 9m
	Shelf	15	1m x 3m x 4m
11.	Painting Shop and Store	1	25m x 20m
	Overhead Travelling Crane (Hoist)	1	2T x 20m x 6m
	Shelf	3	1m x 3m x 4m
12.	Vehicles		
	Truck	2	10T, 5T
	Fork Lift	2	3T, 2T
	Motor Truck	2	1T

No.	Item	No.	Main Particulars
	Trailer	1	40T x 12m x 3m
		1	15T x 10m x 2.6m
		2	5T
		2	2T
	Ambulance Car	1	
	Business Car	2	
13.	Stages		
	Stage Tower for Stern and Stem	2	2m x 4m x 8m
	Painting Stage	2	2m x 4m x 10m
	Stage Blank	1,000	50mm x 300mm x 4m, 2m
	Convertible Steel Pipe	200 set	
14.	Pollution Preventive Equipment		
	Waste Water Treatment	1	For Finishing Shop
	Equipment	1	For Galvanizing Shop
	Sewage Treatment Plant	1	
	Oily water Separating Tank	1	
	Oil Fence	1	1,200m
	Incinerator	1	2T/day
15.	Vessels		
	Work Boat	1	50HP
	Rubber Boat	1	
	Oil Barge	1	200T
16.	Piping		
	Industrial Water Line		150A x 4350m
	Fire Line		150A x 4350m
	Potable Water Line		100A x 3600m
	Compressed Water Line		150A x 3700m
	Oxygen Line		50A x 3600m
	Gas Line		50A x 3600mm

No.	Item	No.	Main Particulars
17.	Electric Wiring		
	Shiprepair Quay		
	Floating Dock		Total about 13,000m
	Work Bay		
	Work Shop		
	Power and Gas Station		Total about 7,500m
	Office		
18.	General		
	Welding Machine	150	500 Amp, 300 Amp
	Ventilating Fan	20	500ø
		40	Small Type 2KW
		10	Anti Explosion Type 7.5KW
	Chain Block	9	Air Chain Block, 10T, 5T, 2T
		6	Electric Chain Block, 20T, 5T, 2T
		12	Chain Block, 5T, 1T, 0.5T
	Hydraulic Water Test Pump	1	200 kg/cm ²
	Hydraulic Oil Test Pump	1	200 kg/cm ²
	Sea Water Ballast Pump	1	120m ³ /h x 3.5 kg/cm ²
	Bilge Pump	6	
	Paint Spray Equipment	8	
	Vacuum Cleaner	5	
	Gas Header	50	
	Gas Hose	5,000	25m x 100 sets x 2 pcs
	Air Header	50	
	Air Hose	2,500	25m x 100 pcs
	Cabtire	10,000	20m x 500 pcs
	Temporary Light	200	Anti Explosion Type
		400	Ordinary Type
	Pallet	10	For Fitting 1.2m x 3m x 0.7m
		10	For Fitting 1.5m x 4m x 0.8m
		10	For Parts 1m x 1m x 0.7m
	Oil Jack	40	50T, 30T, 20T, 10T, 5T

No.	Item	No.	Main Particulars
19.	Others		
	Tools, Jigs, Measuring Equipment, etc.	1 set	
20.	Office Supplies		
	Copy Machine	1	
	Electro Copy Machine	1	
	Telefax Equipment	1	
	Telephone & Exchanger	1 set	
	Computer and Soft	1 set	
	Office's Furniture	1 set	

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Main Schedule	Preparation		Phase I	Operation	Phase II		
1. Civil Work							
Site Preparation & Others	—————						
Quay Wall		—————					
Wore Bay						—————	
2. Building Work							
Factory Shops	—————						
Office		—————					
Others	—————						
3. Floating dock							
Fabrication	—————						
Towing & Setting			—————				
4. Crane							
Crane for Work bay							=====
Crane for Quay		—————	—————				
Crane for Shops		—————	—————				
5. Utilities							=====
6. Factory Machines		—————	—————				
7. Anti-pollution Equipment		—————	—————				
8. Engineering	—————						

図4-3 建設スケジュール

表 4-4 投資額見積 (総計)

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

5. 事業管理運営計画

5. 事業管理運営計画

5-1 基本方針

メキシコ国船舶及びメキシコ太平洋岸に入港或いは附近を航行する船舶に対して修繕工事を通じてサービスを提供すると共に、事業運営を行うことによってメキシコ国及びラサロカルデナスの地域社会に貢献すること、例えば雇用の増大、外貨の獲得、船舶修繕技術の向上、関連産業の育成等、を理念として事業運営を行う。

この理念の達成のために以下のような施策に関する方針を樹てる。

- (1) 国際的に評価される修繕サービスを行う。
- (2) ラサロカルデナスに入港する船舶に対してはあらゆる修繕サービスが出来る体制を整える。
- (3) 最小限の間接人員及び社内工員で企業の運営を行う。
- (4) 上記諸方針達成のため、適切な先進修繕技術及び管理技術の導入を行う。
- (5) 小型の船舶及び漁船等の修繕工事は主対象から外し、既存の中小規模造船所との競合は極力避ける。

5-2 船舶修繕営業計画

5-2-1 対象修繕船及び工事内容

修繕工事の対象とする船舶は軍艦を除いた一般商船、作業船とする。その大きさに関しては、主として1000GT以上のものを対象とする。

特にコンテナ船の工事は、工期の厳守及びより高い修繕技術が要求されて、又、入出渠作業も他船に比べて難しいが、ラサロカルデナス港にはコンテナ基地もありコンテナ船修繕のチャンスが将来にわたって増大すると考えられるので積極的な受注に努める。

修繕工事に関しては、主機換装、ジャンボイジング等の大型改造工事を含めて受注すべきであるが、工場の置かれた環境（設計能力、資材調達能力、工程管理能力）から考えて当分の間、主な受注対象工事からは除外する。

なお、船底外板等の船殻を主とする大型の海難工事に関しては、自社に不足する能力をコンサルタント等外部の利用により補うことを前提としてでも積極的に受注活動を行う。

5-2-2 修繕工事に関する用語の説明

以下の章で使用する修繕工事に関する用語を次のように定義する。

(1) 一般修繕工事

接岸工事を除いた定期検査工事或いは一般修繕のための入渠を伴う工事を言う。その中には軽度の海難工事を含んでいる場合もある。

(2) 接岸工事

船舶を入渠させることなく修繕ドックヤードの岸壁で修繕する工事を言う。その中には軽度の海難工事を含んでいる場合もある。

(3) 沖修繕

修繕ドックヤードの構外に作業員を派遣して行う工事、例えばコンテナ埠頭で行う修繕工事等を言う。

5-2-3 船舶修繕工事価格

船舶修繕工事は船体部分、機械装置類、旅客乗組員の居住部等その対象が非常に広範囲であり、その修繕程度も各様である。又、同一範疇の工事であっても船の種類、大きさ、船齢或いは工事場所によって工費が大きく左右される。

更に、工事価格は海運市況や修繕船マーケットの状況によっても大きく変動する。このように流動的な要素が多い修繕工事価格を予測することは至難の業であるが、ここではベラクルス造船所、エンセナーダ造船所の資料、日本の統計資料を回帰分析し、一般修繕工事のGT当り工事費を17.8US\$、接岸工事のGT当り工事費を2.23US\$と推定した。各年度毎の操業と売上を表5-1及び5-2に示す。

なお、この売上高の算定に当っては、全売上高の数%以下の割合で受注の可能性のある工事利益率の高い大型の海難工事について全く考慮していない。即ち売上高に対する一つの安全率として取扱った。

表 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 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.

5-3 生産計画

5-3-1 概要

工場の操業（生産能力）は需給関係に注意を払いながら徐々に操業を上げて行く。又、能力増強速度は工場内の生産性向上、即ち作業員の技能の向上、管理者等の管理能力向上が伴うものであるべきであり急激な操業の増大は避ける。

但し、修繕船工事はその量と質にバラツキが多いものであるから日々の操業の変動は避けることが出来ないため外注業者の利用によりその変動を吸収する。

5-3-2 操業の開始及びその準備

図4-3 に示すように工場の操業開始を1992年 1月と計画する。そのための建設を含めた諸準備を1990年頭より開始する。

初年度においても平均15,000GTの船を約30隻、即ち、入渠工事390,000GT 接岸工事60,000GTを年間処理する計画である。

これだけの工事量を客先が容認できる範囲での品質、納期で処理するためには操業開始直前までに工場運営組織の確立、作業員の技能レベルの確保がなされていなければならない。

修繕ヤードとしては操業開始の 2年前からヤード建設の管理及び建屋鉄骨等の加工を通じて合理的な組織の確立及び技術者の養成を徐々に実施して行く。又、操業開始 6ヶ月頃からラサロカルデナス港に入港している船舶の沖修理を実施し船舶修理の実務を技術員、工員等に習得させて行く。

5-3-3 操業の安定期

1995年为目标として、第一次の企業運営の安定を計る。安定とは第一期建設工事の完成に伴い企業収支のバランス、社内生産性の安定、外注、購買活動を通じてラサロカルデナス地域企業との取引関係の安定等を言う。

この時期の操業量は92年の約 2.6倍、年間で68隻、1,190,000GT 程度を計画している。

このような工事量を安定的に処理する能力を定着させるためには、創業初期における教育訓練の集中的実施及び造船工業先進国よりの経営及び技術担当者を初期の間適切な位置に配置し、徐々にローカルスタッフに実務を移して行くような方法が必要となる。

5-3-4 成熟期

操業開始後13年（2005年）或いは23年（2015年）後頃においては企業は既に成熟期に入り、定常的経営努力及び改善が加えられながら安定した収益が確保出来る状態にある。これらの頃には1995年までの初期の頃のような大きな生産性の向上はないが、僅かずつの着実な生産性の上昇の結果、人員の大巾な増大を伴うことなく生産量は増大する。2005年及び2015年における工事処理量は各々94隻 1,600,000GT及び131隻2,300,000GT程度を予想している。

5-4 生産性と人員計画

5-4-1 メキシコ造船所における修繕工事生産性

メキシコの主要造船所 4ヶ所を見学した結果では、入渠期間が日本の10倍以上という極端な例は別としても、メキシコの実績は日本の5分の1にしか過ぎないと考察される。

これは作業員一人一人が怠けているというのではなく設備方法、作業要領、工具の整備、材料手配、工程管理の問題等工場運営全体の結果として出て来るものである。

5-4-2 新修繕ドックヤードにおける生産性

新ヤードにおける生産性を作業能率（直接作業時間当りの作業量）と作業の期間に分けて目標とする所を示すと表5-3 のようになる。

目標の通りに生産性が向上するかどうかはなお疑問のある所であるが我々の過去の経験に最近の新しい管理手法を加えれば充分目標を達成できると考えている。

表 5 - 3 作業能率及び工事期間

	periodical survey	casual repair	afloat repair	remarks
1983 MH/GT	2.65			estimation based on records of Veracruz Shipyard
1984 dock period (day)				
afloat period (day)				
total working day				
1995 MH/GT	1.59	1.27	0.196	
dock period (day)	6.0	4.5	—	
afloat period (day)	7.5	6.0	7.5	
total working day	13.5	10.5	7.5	
2005 MH/GT	1.33	1.07	0.164	
dock period (day)	4.8	3.6	—	
afloat period (day)	6.0	4.8	6.0	
total working day	10.8	8.4	6.0	
2015 MH/GT	1.27	1.02	0.157	
dock period (day)	4.0	3.0	—	
afloat period (day)	5.0	4.0	5.0	
total working day	9.0	7.0	5.0	

なお、現場の作業には 2交代制を導入し工事期間を短くするように計画する。

5-5 組織

5-5-1 組織の在り方

メキシコ既存の造船所組織にとらわれず、ラサロカルデナスに於ける一つの私企業として経営の効率化を狙う組織とし以下のような点に注意をしながら組織を構成する。

- (1) 間接人員を極力削除する。
- (2) 指揮・命令系統がはっきりした組織とする。
- (3) 工事の計画及びエンジニアリング機能に重点を置く。
- (4) 現業部門で夜間作業でも危険の少ない部署は 2交代制とする。

5-5-2 経営組織

本修繕ヤードは一つの私企業として運営されることを前提として、このフィージビリティスタディを行う。私企業であっても株主の構成等が全く予測出来ないので取敢ず本レポートでは選任されたゼネラルマネージャーが全権を持って株主の代表者達による企業運営の方針に基いて、企業の運営を行う経営組織を考えた。

5-5-3 企業の間管理組織

図5-1 に見られるよう本修繕ドックヤードは修繕部、営業部及び総務部の三つの部より構成する。

(1) 修繕部

修繕部はスタッフとしての管理課と船体課、機関課及び船渠課のライン3課により構成され、修繕工事を実地に施工する部門である。

1) 管理課

管理課は部長のスタッフとして機能とライン課へのサービス業務を担当する。

サービス業務とは、主として工事に必要な部品及び材料の手配、保管並びに外注業

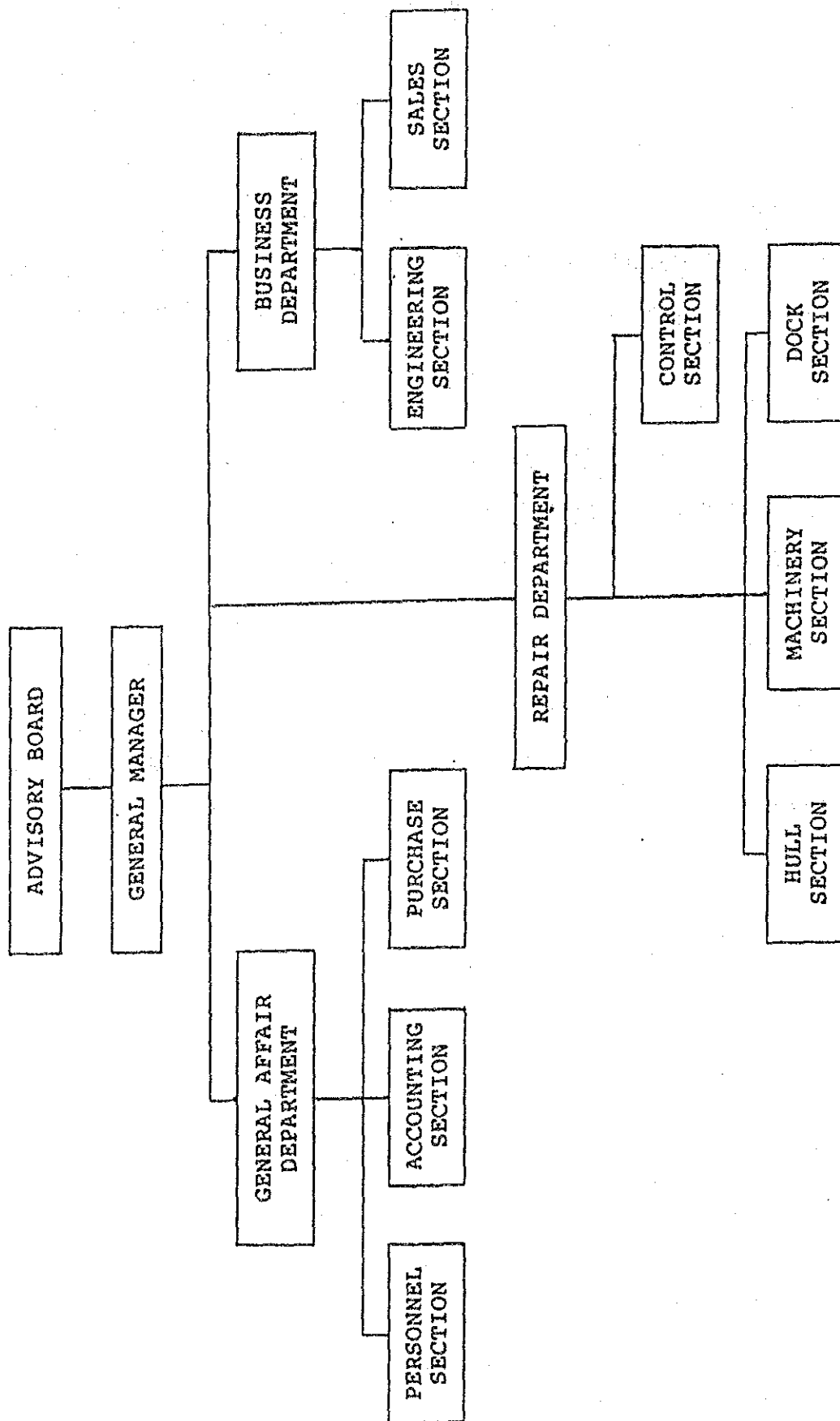


図 5 - 1 組 織 図

者の調査、或いはライン課の要請に応じて発注等の事務手続を行うことをいう。

2) 船体課、機関課及び船渠課

船体課は船殻、船体部艤装、居住設備等に関する修繕工事を担当する。

機関課は機関室、舵機室内の機械、艤装等の修繕及び管の内作を担当する。

船渠課は船舶の入出渠、塗装を担当する。各課は共に営業部技術課で作成された工事仕様書、実行予算、中日程等の作業ガイダンスに従って修繕工事を行う。

(2) 営業部

1) 技術課

技術課は、客先の要望に応じた品質、納期、値段で工事を実施しながら且利益を確保するための方策を企画する所のヤードのブレインである。具体的には工事見積り、工事仕様書の発行、日程管理、工事予算実績の管理を担当する。

2) 営業課

営業課は営業に関する事務作業、例えば船会社に対するPR、修繕船工事に関する情報の入手、入札に対する参加手続、売上代金の回収等を担当する。

本フィージビリティスタディの段階では販売拡大のための代理店等は考慮せず、独力で営業が展開出来るものとした。

(3) 総務部

総務部は本修繕ヤードの活動を側面から補佐するサービス部門であり、人事課、会計課及び購買課より構成される。

5-6 技術移転及び教育訓練

修繕ヤードの運営に当たっての技術要素は、工員レベルの技能、技術員レベルのエンジニアリング能力及び技術員と管理者レベルにおける工程その他の管理能力があげられる。当然のことであるがこれらは各自の知識、経験によって程度に大きな差が出て来る。残念ながら現存の船舶修繕業では国際競争力を持つまでの水準には達していな

いので適当な海外の造船所或いはコンサルタントから技術等を導入する必要がある。

参考までに新修繕ヤードにおける教育訓練スケジュールを図5-2 に示す。

5-6-1 管理者或いは上級技術員に対する管理技術の移転

管理一般論については各種教科書参考書等が出版されているが修繕ドックヤードの運営に関しては一般論に加えて経験の部分が多分に必要となる。従って、一般論について既に教養のあるメキシコの技術員に対して仕事の経験を通じて実際の管理技術を習得して貰う。

習得の方法はラサロカルデナスの修繕ドックヤードに派遣された経験のある管理者或いは技術者による OJT (On the Job Training) を主とし OJTを補完するために海外の優れた造船所のマネジメントを実地に見聞する事である。

習得すべき内容は主として修繕工事管理に関する考え方或いは原理及び突発的な問題に対する処置の仕方である。具体的な管理手続も勿論必要であるがこれに関してはコンピュータソフトとその取扱い要領書の形でパッケージで技術の移転を行う。

5-6-2 エンジニアリングに関する技術移転

前項の問題以上にこの場合は実地の経験が必要である。従って、派遣されて来た技術者に従ってOJTにより実際の工事或いは図面を教材としながら習得する。

エンジニアリングとは先に述べたように工事施工時期の工場環境、本船状況等を考慮した上で最も経済的能率的な工事施工方法を立案することである。従って、この作業を能率的に行うには上述の経験の外に修繕工事要領の基本が理解されている事が絶対条件である。この点に関しては優れた造船所或いはコンサルタントのノウハウを一括導入する必要がある。又、これらの仕事を担当する技術員については管理者同様海外先進造船所で研修を行い実地経験を深めるよう計画している。

5-6-3 職・班長クラスの教育訓練

本修繕ドックヤードにおいては直接職・班長を社外から採用せず、必ず例え短期間であっても本修繕ドックヤードの工員の経験のある者を順次班長、職長へと任命

して行く。何故ならば職長・班長は現場第一線の管理者であり、技能の指導が出来ると同時に会社の経営方針に従って部下の労務管理が出来なければならないので、会社内の諸規程が理解でき、更に会社内の空気に親しめる人でなければならない、人物選定には時間がかかるからである。班長は第一線監督者といっても現場作業者と一緒に直接工事に対して働く時間が長い、職長は完全に監督者であるのでその能力を十分に発揮して貰う必要がある、職長及び職長候補としての班長に対しては、メキシコ人インストラクターによる監督者としての能力向上のため社内教育即ち TWI (Training Within Industry) を徹底して行う。

5-6-4 作業員に対する教育訓練

作業員に対する教育訓練は各人の経験、能力、職場で要求される技能水準等に応じて基礎的知識教育、基礎的技能訓練、各種機械、クレーン操作等の特殊技能教育に分けて行う。

	90	91	92	93	94	95
General Theme	Guidance to set up Dockyard Organization					
	Fostering of Subordinates and Successors in Organization					
Trainee	Training to develop job knowledge and skill					
	Schedule & Principal Theme					
Senior Engineer & Officer	On the Job Training (OJT) for Management and Professional Competence					
		*	*	*	*	*
Engineer	OJT for Engineering and Control Technique of Shiprepair					
Foreman & Assist. Foreman	TWI for the development of supervising competence					
Worker in shops	Training of Basic Skill and job knowledge					
Other worker	Training for Special Skill (When it is required)					
	OJT for develop Job Knowledge and skill					

Note) *: Training at an adequate overseas shipyards

圖 5-2 教育訓練計畫

6. 財務分析

6. 財務分析

本財務分析は本船舶修繕ドックヤードを私企業として運営した場合の財務の健全性、収益性を検討し、財務面からプロジェクト実施の妥当性を検討する。その為にまず第一に財務予測を行い見積財務諸表を作成する。第二に見積財務諸表のデータから財務の健全性を検討する。その検討には各種の財務比率分析、損益分岐点分析を含めて行う。第三には現金割引法 (Discounted Cash Flow Method) により一般的にプロジェクトの収益性を測る有益な尺度とされている財務的内部収益率 (Financial Internal Rate of Return = FIRR) を求め、本プロジェクトの収益性の検討を行う。尚、収益性の検討においては売上、建設費、運営コスト等が変化した場合、FIRRにいかなる影響が起きるかを調べる為に感度分析も行う。

6-1 財務分析の前提条件

本プロジェクトの財務分析は次のような前提条件のもとに実施する。

- (1) 表示価格は、1987年6月時点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。
- (2) 通貨交換比率は次の通りである。
ペソ対ドル …… 1317ペソ = 1US\$
(1987年中間期の管理相場)
ドル対円 …… 1US\$ = 150円
- (3) プロジェクト期間は30年とする。
- (4) 付加価値税は考慮しない。
- (5) 本船舶修繕ドックヤード建設に必要な資金は以下のように調達されるものとした。

1) 調達形態

長期借入金 : 資本金 = 1 : 1

2) 長期借入金借入条件

返済猶予期間 = 2年

返済期間 = 10年

利率 = 年5%

又、本ドックヤード運営上必要な運転資金を賄う為の短期借入金は年 8%の金利で調達されるものとした。

- (6) 船舶修理工事の代金は工事完了時に現金にて受取り、材料・諸サービスに対する支払も、材料在庫時、諸サービス受取時に現金で支払われるものとした。
- (7) 原材料の在庫は年間材料費の 2ヶ月分を保有するものとした。
- (8) 手許現預金は年間操業コストの 4%とした。

6-2 財務予測

6-2-1 売上収入予測

売上収入は表5-2 に示すように予測した。

6-2-2 プロジェクト建設費用

本プロジェクト建設に必要な費用を内貨で調達される費用、外貨で調達される費用別に表6-1 に示す。

表6-1 年次別投資計画

(単位: 1,000US\$)

年	1980		1981		1982		1985		1986		合計						
	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨					
項目	区分	合計	合計	合計	合計	合計	合計	合計	合計	合計	合計	合計					
1. 土木工事	内・外	1,800	1,765	13,700	165	13,865	4,800	165	4,965	2,700	165	2,865	83	3,683	26,400	743	27,143
造成/後深		1,200	1,200	4,100		4,100	200		200						5,500		5,500
岸壁/クレーン基礎				7,100		7,100	3,800		3,800						10,900		10,900
ワークベイ/クレーン基礎		400	400	2,500		2,500	800		800	2,700		2,700		2,800	5,500		5,500
外構														800	4,500		4,500
スーパーバイザー			165	165		165		165	165		165		165			743	743
2. 建築工事		2,500	2,748	7,600	248	7,848	3,700	165	3,865	100		100		200	14,100	661	14,761
工場		2,100	2,100	2,800		2,800	3,300		3,300						8,200		8,200
事務所				4,200		4,200									4,200		4,200
雑工事		400	400	600		600	400		400	100		100		200	1,700		1,700
スーパーバイザー			248	248		248		248	165		165		165			661	661
3. 浮ドック及びトランスプアー装置				70	85,200	35,270	30		30					350	450	36,900	37,350
4. 工場機械設備		1,122	1,122	1,193	3,542	4,735	636		1,464	2,100		2,100		205	2,034	7,988	10,022
5. クレーン				955	1,040	1,995	445		1,130	1,575		1,575		110	1,510	3,210	4,720
6. 公害防止対策設備									222	487		487			265	222	487
7. 通信関係設備				30	1,400	1,430	20		20	40		40			50	1,420	1,470
8. 各事務所等調製品		35	35	300		300									300		300
9. 自動車、輸送用機器				56		56	157		103	260		260			248	103	351
10. 創業費		237	1,808	2,095	1,778	989	2,767								2,065	2,797	4,862
11. 運転資本				46	184	230									46	184	230
合計		4,422	3,343	7,765	42,768	88,496	10,053	3,269	13,322	2,800	165	2,965	4,465	9,148	47,468	54,228	101,696

注: () はプロジェクトの年度を示す。

6-2-3 運営費用

本プロジェクト運営の為の費用は、次のように算定した。

(1) 人件費

人件費は年度別人員計画及び表6-2の職階別人件費表により算定した。尚、職階別人件費はラサロカルデナス工業港にて既操業中の企業、及びメキシコの船舶修繕企業の人件費を参考に設定した。

外国からの派遣者の受入費用は実情に併せて特別レートを適用する。

表6-2 職階別人件費

(単位：US\$)

クラス	年間人件費	クラス	年間人件費
工場長	17,500	熟練工	3,800
部長	10,200	タイピスト	2,900
課長	8,200	非熟練工	2,300
技術員	6,200		
職長	5,600		
上級事務職	4,100		

人件費には福利厚生費用を含む。

(2) 材料費

船舶修繕業に要する材料費の売上に占める割合は日本のデータ及びメキシコにおける船舶修繕企業のデータをもとに13.2%と推定した。

(3) 直接経費

直接経費は、船舶修繕保険料、運搬費、検査費、旅費、その他の支払経費等から構成される。直接経費は売上の3%とした。尚、操業開始後10年以降は技術の向上が期待でき技術援助費が不要となるので経費は2.5%程度まで下がると予測した。

(4) 製造間接費（人件費を除く）

製造間接費は売上・生産に相関するもの、建物・機械等の設備に相関するものから構成される。

売上・生産に相関する費用、曳船費、消耗工具費、電気・ガス・水道代、旅費・出張費、通信費、その他諸々の雑費等は売上に対して 3%に当る金額とみなした。

設備に相関する主な費用は減価償却費、修繕費、保険料である。

修繕費は建物・機械設備に対し、完成後 2年間はゼロ、3年－7年間は簿価の 0.5%、8年－12年が 1%、13年－17年は 1.5%、18年－30年は 2.0%とした。

又、土地の賃借料は固定費とみなした。更に操業後 3年間は特別の従業員訓練費を費用として計上した。

(5) 一般管理・販売費（人件費は除く）

一般管理・販売費を構成する主な費用は事務所等の償却費、国内旅費、交際費、会議費、通信費、広告宣伝費、その他諸雑費である。

固定資産の償却費を除いた一般管理・販売費は売上の 1%に当る金額とみなし、固定資産の償却費は製造間接費に含めた。

(6) 営業外費損益

1) 支払利息は 6-1で述べた資金の調達条件に従い算定した。

2) 繰延資産償却費

繰延資産は操業開始以前に、人件費、教育訓練費、金利、その他一般管理費として発生する創業費であり、その償却費は営業外費用としてあつかった。

3) 受取利息は営業外収益とした。

(7) 法人税、利益分配及び配当

1) 法人税

法人税の税率は42%とし、次のような優遇措置があるものとした。

投資税額控除　－投資額の20%が税額控除の対象となり 5年間有効である。

雇用創造税額控除－新しく作られた雇用数に最低賃金額を乗じたものが税額控除の対象となり 2年間有効である。

2) 利益配分

利益配分は税引前利益 (Tax profit) の10%とした。

3) 配当

配当は留保利益がゼロより大きく、当期の純利益がゼロより大きい場合実施し、その額は当期純利益の半分とした。

6-2-4 予想財務諸表

販売計画、建設計画、訓練計画、人員計画に従い、本プロジェクトの実施に伴って発生する収益と費用の予測を行ない、次の予想財務諸表にまとめた。

- 予想損益計算書 (表6-3)
- 予想貸借対照表 (表6-4)
- 予想現金収支一覧表 (表6-5)

表 6 - 3 予想損益計算書 (1 / 2)

Unit: 1000US\$

ITEM/YEAR	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
SALES AMOUNT +	6,366	10,059	13,152	17,303	17,394	16,702	19,354	20,104	20,813	21,523	22,234	22,943	23,653	24,363	25,073	25,783	26,493
MATERIAL COST -	920	1,328	1,736	2,284	2,375	2,469	2,560	2,654	2,747	2,841	2,935	3,028	3,121	3,214	3,307	3,399	3,491
DIRECT EXPENSE -	208	302	395	519	549	581	582	603	624	646	668	690	712	734	756	778	800
LABOR COST -	2,444	2,721	2,594	3,120	3,100	3,129	3,179	3,245	3,307	3,371	3,437	3,504	3,571	3,638	3,705	3,772	3,839
INDIRECT COST -	4,356	5,395	5,845	6,025	6,420	6,824	6,874	7,282	7,370	7,395	7,523	7,651	7,779	7,907	8,035	8,163	8,291
G. PROFIT Sub	-963	312	2,582	5,332	5,559	5,719	6,199	6,319	6,765	7,334	8,113	8,873	9,653	10,433	11,213	12,023	12,823
A. & S. EXP. -	1,252	1,305	1,178	903	382	389	396	403	419	426	433	440	448	455	463	470	478
OP. PROFIT Sub	-2,215	-994	1,403	4,429	5,177	5,330	5,803	6,316	6,346	6,908	7,700	8,433	9,223	10,023	10,823	11,623	12,423
AMORTIZATION -	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486
INTEREST-STL -	32	150	250	149	-29	-29	-147	-264	-368	-487	-544	-601	-661	-721	-781	-841	-901
INTEREST-LTL -	2,063	2,125	1,318	1,731	1,660	1,545	1,302	1,048	794	539	285	29	146	293	440	587	734
OR. PROFIT Sub	-4,786	-3,755	-1,251	2,063	3,060	3,446	4,275	4,770	5,553	6,425	7,425	8,425	9,425	10,425	11,425	12,425	13,425
PROFIT SHAR. -				205	305	345	428	477	555	640	731	828	931	1,028	1,125	1,222	1,319
PROFIT B.T. Sub	-4,786	-3,755	-1,251	1,857	2,754	3,101	3,851	4,297	4,998	5,782	6,656	7,656	8,656	9,656	10,656	11,656	12,656
TAX -							445	1,786	2,047	2,072	2,097	2,122	2,147	2,172	2,197	2,222	2,247
PROFIT A.T. Sub	-4,786	-3,755	-1,251	1,857	2,754	3,101	3,406	2,507	2,951	3,710	4,584	5,584	6,584	7,584	8,584	9,584	10,584
DIVIDEND -									1,254	1,476	1,856	2,414	2,972	3,530	4,088	4,646	5,204
RETAINED EARNINGS	-4,786	-3,755	-1,251	1,857	2,754	3,101	3,406	1,253	1,475	1,853	2,711	3,711	4,711	5,711	6,711	7,711	8,711

表 6-3 予想損益計算書 (2 / 2)

Unit: 1000US\$

ITEM/YEAR	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SALES AMOUNT +	26,508	27,580	28,537	29,709	30,783	31,839	32,911	33,986	35,076	35,076	35,076	35,076	35,076
MATERIAL COST -	3,499	3,641	3,780	3,922	4,065	4,203	4,344	4,486	4,630	4,630	4,630	4,630	4,630
DIRECT EXPENSE -	553	530	718	743	770	798	823	850	877	877	877	877	877
LABOR COST -	3,672	3,672	3,672	3,672	3,672	3,672	3,672	3,672	4,912	4,912	4,912	4,912	4,912
INDIRECT COST -	6,516	6,578	7,056	7,194	7,223	7,155	7,770	7,843	7,882	7,882	7,882	7,882	7,882
G. PROFIT Sub	12,058	12,999	13,373	14,178	15,055	19,003	20,302	21,135	20,775	20,986	21,223	21,223	21,212
A. & S. EXP. -	476	487	437	508	519	529	540	551	574	574	574	574	574
OP. PROFIT Sub	11,582	12,412	12,936	13,670	14,536	18,474	19,762	20,584	20,201	20,422	20,549	20,549	20,538
AMORTIZATION -													
INTEREST-STL -	-1,439	-1,645	-1,861	-2,060	-2,287	-2,487	-2,688	-2,889	-3,059	-3,228	-3,398	-3,565	-3,735
INTEREST-LTL -	111												
OR. PROFIT Sub	13,810	14,957	14,737	15,750	16,223	20,951	22,451	23,487	23,260	23,550	24,047	24,214	24,373
PROFIT SHAR. -	1,301	1,406	1,474	1,576	1,682	2,095	2,245	2,347	2,326	2,365	2,405	2,421	2,437
PROFIT B.T. Sub	11,709	12,551	13,263	14,174	15,141	18,965	20,206	21,120	20,934	21,285	21,642	21,793	21,936
TAX -	4,866	5,313	5,570	5,919	6,063	7,629	8,487	8,870	8,456	8,888	9,038	9,153	9,213
PROFIT A.T. Sub	6,843	7,238	7,693	8,255	9,138	11,336	11,719	12,250	12,478	12,397	12,604	12,640	12,723
DIVIDEND -	3,422	3,583	3,847	4,128	4,593	5,518	5,660	5,125	6,239	6,199	6,302	6,320	6,362
RETAINED EARNINGS	3,421	3,655	3,846	4,127	4,563	5,818	5,853	5,125	6,239	6,199	6,302	6,320	6,361

表 6-4 予想貸借対照表 (1 / 2)

Unit: 1000US\$

ITEM	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
CURRENT ASSETS +	230	384	413	493	517	4,346	8,817	13,895	18,916	21,916	23,613	25,531	25,531	33,456	40,487	47,519	55,180	
CASH ON HAND +		154	183	263	237	237	237	237	254	254	252	256	267	271	287	304	311	
DEPOSIT WITH I. +						3,709	8,170	13,218	18,221	21,194	22,863	25,774	25,774	32,680	39,580	46,975	54,209	
INVENTORIES +	230	230	230	380	380	400	410	430	440	460	460	470	490	505	520	540	560	
FIXED ASSETS +	5,570	71,169	80,440	75,474	70,508	63,542	66,923	61,191	55,459	49,897	45,943	42,453	42,453	37,792	33,131	28,505	24,250	
TANGIBLE F. A. +	5,570	71,169	84,491	84,491	84,491	87,491	95,955	95,955	95,955	97,125	98,306	100,378	100,378	100,378	100,378	100,413	100,674	
A. DEPRECIATION -			4,051	9,017	13,983	18,949	24,306	30,032	41,496	47,228	52,963	57,925	62,586	67,247	71,908	76,424		
DEF. CHARGES +	2,095	4,862	4,376	3,990	3,404	2,918	2,432	1,946	1,460	974	488							
INITIAL EXPENSES +	2,095	4,862	4,862	4,862	4,862	4,862	4,862	4,862	4,862	4,862	4,862	4,862	4,862	4,862	4,862	4,862		
ACC. AMORTIZATION -			466	972	1,458	1,944	2,430	2,916	3,402	3,888	4,374	4,862	4,862	4,862	4,862	4,862	4,862	
TOTAL ASSETS +	7,765	76,261	85,200	79,777	74,495	72,077	77,686	76,536	75,345	72,301	69,562	68,984	68,984	71,248	73,618	76,024	79,430	
CURRENT LIAB. +			801	2,946	3,304	633	345	873	3,517	4,078	4,570	5,272	5,272	7,248	7,555	7,758	8,674	
ACCOUNT PAYABLE +						206	345	873	3,517	4,078	4,570	5,272	5,272	7,248	7,555	7,758	8,674	
SHORT TERM LOAN +			801	2,946	3,304	427												
LONG TERM DEBT +	3,862	38,130	44,403	40,590	36,113	33,115	28,593	23,499	18,415	13,331	8,245	3,551	3,551	2,279	1,674	1,053	461	
SHAREHOLD. EQ. +	3,863	38,131	39,996	36,241	34,990	38,923	48,758	52,164	53,477	54,892	56,747	58,161	58,161	61,721	64,369	67,197	70,295	
SHARED CAPITAL +	3,863	38,131	44,792	44,792	44,792	46,274	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848	
A. R. EARNINGS +			-4,786	-6,551	-8,802	-7,545	-2,950	1,316	2,563	4,044	5,829	8,213	10,873	13,541	16,349	19,447		
TOTAL L.I. & EQ. +	7,765	76,261	85,200	79,777	74,495	72,077	77,686	76,536	75,345	72,301	69,562	68,984	68,984	71,248	73,618	76,024	79,430	

表 6 - 4 予想貸借対照表 (2 / 2)

Unit: 1000US\$

ITEM	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
CURRENT ASSETS +	63,155	71,993	80,591	89,741	97,517	105,039	113,999	121,705	128,431	135,422	142,154	149,020	155,896
CASH ON HAND +	317	324	342	350	357	362	369	377	421	421	421	421	421
DEPOSIT WITH I. +	52,258	71,049	79,720	88,741	95,480	104,977	112,900	120,579	127,240	134,231	140,953	147,823	154,705
INVENTORIES +	580	610	630	650	680	700	720	750	770	770	770	770	770
FIXED ASSETS +	20,150	15,790	11,430	7,240	4,664	4,849	4,007	3,165	2,358	1,998	1,859	1,462	1,055
TANGIBLE F. A. +	100,934	100,934	100,934	101,104	102,895	104,357	104,357	104,357	104,392	104,653	104,913	104,913	104,913
A. DEPRECIATION -	80,784	85,144	89,504	93,864	98,224	99,508	100,350	101,192	102,034	102,655	103,054	103,451	103,848
DEF. CHARGES +													
INITIAL EXPENSES +													
ACC. AMORTIZATION -													
TOTAL ASSETS +	83,305	87,773	92,122	99,981	102,181	110,888	117,998	124,871	130,789	137,419	144,013	150,482	156,961
CURRENT LIABL. +	9,589	10,389	10,891	11,523	12,254	15,343	16,592	17,342	17,021	17,452	17,745	17,894	18,012
ACCOUNT PAYABLE +	9,589	10,388	10,891	11,523	12,254	15,343	16,592	17,342	17,021	17,452	17,745	17,894	18,012
SHORT TERM LOAN +													
LONG TERM DEBT +													
SHAREHOLD. EQ. +	73,716	77,385	81,231	85,358	89,927	95,545	101,404	107,529	113,768	119,966	126,268	132,588	138,949
SHARED CAPITAL +	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848	50,848
A. R. EARNINGS +	22,868	26,537	30,383	34,510	39,079	44,697	50,558	56,681	62,920	69,118	75,420	81,740	88,101
TOTAL Li. & EQ. +	83,305	87,773	92,122	99,981	102,181	110,888	117,998	124,871	130,789	137,418	144,013	150,482	156,961

表 6-5 予想現金収支一覽表 (1 / 2)

Unit: 1000US\$

ITEM YEAR	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
INTEREST																	
SALES REVENUE +			6,966	10,059	13,152	17,303	17,994	16,702	19,394	20,194	24,813	21,523	22,234	22,943	25,469	24,378	25,451
OPERATING EXP. +			5,130	6,087	6,783	7,988	7,466	7,640	7,059	8,456	8,735	8,080	8,082	9,049	9,579	10,149	10,356
MATERIAL COST +			920	1,328	1,736	2,284	2,375	2,467	2,560	2,654	2,747	2,841	2,935	3,028	3,124	3,218	3,311
DIRECT EXPENSE +			209	302	395	519	540	561	582	603	624	646	668	690	712	734	756
LABOR COST +			2,444	2,721	2,594	3,131	3,100	3,129	3,179	3,246	3,307	3,307	3,307	3,307	3,307	3,307	3,307
INDIRECT COST +			505	430	879	1,489	1,089	1,021	1,142	1,350	1,638	1,600	1,661	1,700	2,106	2,195	2,226
A. S. EXP. +			1,252	1,306	1,179	903	382	389	396	403	419	426	433	440	448	455	461
NON-OP. EXP. +	7,765	68,496	15,417	2,275	2,728	4,970	11,061	1,974	1,403	1,543	4,014	5,064	5,756	5,712	6,489	6,612	6,830
TANGIBLE F.A. +	5,670	65,499	13,322			3,001	9,204	240			170	1,781	1,472			35	261
WORKING CAP. +		230			60	90	26	101	20	10	20	10	20	10	15	20	20
DEF. CHARGES +	2,095	2,767															
INTEREST-STL +			32	150	250	149	-53	-147	-261	-388	-487	-544	-601	-721	-873	-1,066	-1,247
INTEREST-LTL +			2,063	2,125	1,916	1,731	1,660	1,545	1,302	1,048	794	539	295	116	99	68	38
PROFIT SHAR. +							206	306	345	420	471	555	643	849	981	1,422	1,957
TAX										445	1,786	2,047	2,072	2,908	3,707	3,064	3,082
DIVIDEND											1,254	1,476	1,855	2,414	2,540	2,469	2,809
SURPLUS OR DE. +	7,765	68,496	-13,381	1,697	4,141	4,425	-533	9,088	10,132	10,105	8,064	6,779	7,586	8,182	7,621	7,617	8,299
FUND PROGRIC. +	7,765	68,496	13,735	-1,668	-4,121	-4,391	4,242	-4,671	-5,084	-5,094	-5,064	-5,086	-4,694	-1,272	-805	-605	-605
CAP. INCREASE +	3,883	34,248	6,661			1,482	4,574										
L.T. LOAN PAY. +	3,882	34,248	6,661			1,483	4,574										
LTL REPAYMENT +			388	3,813	4,479	4,479	4,479	4,427	5,064	5,084	5,064	5,064	4,694	1,272	605	605	609
S.T. LOAN PAY. +			801	2,451	358	427											
STL REPAYMENT +						3,306	427										
SURPLUS CASH +			154	29	20	34				17	8	6	1	4	16	17	7
SURPLUS DEPOS. +						3,709	4,461	5,068	5,064	2,972	1,689	2,091	6,903	7,008	6,995	7,534	7,534

表 6 - 5 予想現金収支一覽表 (2 / 2)

Unit: 1000000

ITEM/YEAR	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SALES REVENUE +	26,508	27,580	28,637	29,709	30,783	31,859	32,931	33,981	35,076	35,076	35,076	35,076	35,076
OPERATING EXP. +	10,566	10,868	11,401	11,679	11,890	12,478	12,307	12,560	14,033	14,031	14,930	14,030	14,041
MATERIAL COST +	3,499	3,641	3,780	3,921	4,053	4,203	4,344	4,481	4,630	4,630	4,630	4,630	4,630
DIRECT EXPENSE +	663	698	716	743	778	788	823	850	871	871	871	871	871
LABOR COST +	3,672	3,672	3,672	3,672	3,672	3,672	3,672	3,672	4,912	4,912	4,912	4,912	4,912
INDIRECT COST +	2,256	2,318	2,736	2,834	2,866	2,878	2,920	3,001	3,040	3,036	3,077	3,057	3,048
A. & S. EXP. +	476	487	491	508	519	529	540	551	574	574	574	574	574
WDM-OP. EXP. +	7,526	7,974	8,547	9,001	11,147	11,259	12,671	13,739	14,338	14,054	14,314	14,180	14,159
TABLETILE F.A. +	281			178	1,781	1,472			35	261	261		
WORKING CAP. +	20	30	20	20	38	20	20	30	20				
DEF. CHARGES +													
INTEREST-STL +	-1,439	-1,645	-1,851	-2,060	-2,287	-2,487	-2,689	-2,883	-3,059	-3,228	-3,398	-3,565	-3,735
INTEREST-TL +	11												
PROFIT SHAR. +	1,177	1,301	1,406	1,474	1,576	1,682	2,096	2,245	2,317	2,326	2,365	2,405	2,421
TAX +	4,398	4,866	5,313	5,578	5,919	6,063	7,629	8,487	8,878	8,456	8,868	9,636	9,153
DIVIDEND +	3,099	3,421	3,649	3,847	4,128	4,549	5,618	5,860	6,125	6,239	6,199	6,302	6,320
SURPLUS OR DE. +	8,416	8,798	8,639	9,029	7,746	8,502	7,930	7,687	6,705	6,991	6,752	6,661	6,876
FUND PROCURE. +	-461												
CAP. INCREASE +													
L.T. LOAN PAY. +													
LTL REPAYMENT +													
S.T. LOAN PAY. +													
STL REPAYMENT +													
SURPLUS CASH +	6	7	18	8	7	5	7	8	44				
SURPLUS DEPOS. +	7,949	8,791	8,671	9,021	7,739	8,497	7,923	7,679	6,861	6,991	6,752	6,866	6,876

6-3 財務の健全性及び収益性の分析

6-3-1 財務の健全性

(1) 財務の比率

分析結果を表6-6 に示す。

表6-6 財務比率

年	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 (回)	売上高対 営業利益率 (%)
1992	50	200	73	0.08	-31
2002	400	72	202	0.32	38

(2) 損益分岐点

損益分岐点比率は次の計算によって求め結果を表6-7 に示す。

$$\text{損益分岐点比率} = \frac{\text{売上高固定費率}}{1 - \text{売上高変動比率}} \times 100$$

表6-7 損益分岐点比率

年	比率	年	比率
1992	185	1996	81
1993	146	1997	79
1994	112	2002	57
1995	87		

(参考資料-日本における船舶新造・修理大企業の1984年の損益分岐点比率は95%である。)

(3) 投下資本の回収期間 (Simple pay back period)

回収期間は総投下資金が何年で回収されるかを見る方法である。この指標は非常にリスクがあるプロジェクトであるとか、経済的陳腐化が激しいプロジェクトにおいては元本の早期回収が非常に重要となるので、有効な指標となる。本プロジェクトの回収期間はプロジェクト操業開始後13年となる。

6-3-2 収益性の分析

(1) 財務的内部収益率

本プロジェクトの収益性を評価する指標として長期的かつ投下資本規模の大きいプロジェクトの評価に一般的に用いられるFIRRを用いる。

表6-8 はFIRRの計算を示し、本プロジェクトのFIRRは9.9%である。

表6-8 財務的内部収益率の計算(1/2)

Unit: 1000US\$

ITEM/YEAR	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
SALES REVENUE +		6,966	10,059	13,152	17,303	17,994	18,702	19,394	20,104	20,813	21,523	22,234	22,943	23,651	24,378	25,435	
LABOR COST R. -		1,746	2,198	2,594	3,133	3,100	3,129	3,179	3,246	3,307	3,367	3,307	3,307	3,307	3,307	3,672	3,672
LABOR COST A. -		117	140	147	160	202	202	202	202	202	211	211	211	211	211	211	211
G. COST (INC. DP) -		7,318	8,715	9,008	9,581	9,515	10,041	10,740	10,949	11,077	10,336	10,192	10,722	10,722	10,722	10,722	10,722
DEPRECIATION +		4,051	4,966	4,966	4,966	5,351	5,732	5,732	5,732	5,732	5,732	5,732	4,962	4,661	4,661	4,661	4,516
PROFIT SHAR. -						206	306	345	428	477	555	643	869	869	981	1,022	1,057
TANGIBLE F.A. -		5,670	65,499	13,322		3,000	9,204	2604		170	1,781	1,472				35	261
DEFERRED EXP. -		1,998	1,717														
WORKING CAP. -		230	154	29	80	124	20	10	20	27	28	44	21	19	31	37	27
NET CASH F. REAL		-7,668	-67,446	-11,640	3,943	6,289	1,098	10,486	11,170	11,193	11,463	12,293	11,206	13,006	13,079	13,135	13,734

ITEM/YEAR	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SALES REVENUE +	26,508	27,580	28,637	29,709	30,783	31,839	32,911	33,986	35,076	35,076	35,076	35,076	35,076
LABOR COST R. -	3,672	3,672	3,672	3,672	3,672	3,672	3,672	3,672	4,912	4,912	4,912	4,912	4,912
LABOR COST A. -	211	211	211	211	211	211	211	211	223	223	223	223	223
G. COST (INC. DP) -	11,043	11,285	11,878	12,156	12,364	9,482	9,266	9,519	9,749	9,519	9,292	9,292	9,303
DEPRECIATION +	4,360	4,360	4,360	4,360	4,357	4,287	842	842	842	623	397	397	397
PROFIT SHAR. -	1,177	1,301	1,466	1,474	1,576	1,682	2,096	2,451	2,347	2,326	2,365	2,405	4,858
TANGIBLE F.A. -	280			170	1,701	1,472		51	51	261	260		-1,065
DEFERRED EXP. -													
WORKING CAP. -	6	7	19	8	7	5	7	8	44				-1,191
NET CASH F. REAL	14,499	15,466	15,812	16,378	15,529	16,602	18,501	19,173	18,677	18,458	18,421	18,641	18,433

表6-8 財務的内部収益率の計算(2/2)

Year	Rate	N. C. F.	P. V.	C. P. V.
1990	1.000	-7,668	-7,668	-7,668
1991	0.910	-67,446	-61,354	-69,022
1992	0.827	-11,640	-9,632	-78,654
1993	0.753	3,943	2,968	-75,686
1994	0.685	6,289	4,306	-71,379
1995	0.623	6,271	3,906	-67,473
1996	0.567	1,098	622	-66,851
1997	0.515	10,486	5,405	-61,446
1998	0.469	11,170	5,237	-56,208
1999	0.427	11,193	4,774	-51,434
2000	0.388	11,403	4,424	-47,010
2001	0.353	10,293	3,633	-43,377
2002	0.321	11,206	3,598	-39,779
2003	0.292	13,006	3,799	-35,981
2004	0.266	13,078	3,475	-32,506
2005	0.242	13,135	3,175	-29,332
2006	0.220	13,734	3,019	-26,312
2007	0.200	14,499	2,900	-23,412
2008	0.182	15,464	2,813	-20,599
2009	0.165	15,812	2,617	-17,982
2010	0.151	16,378	2,466	-15,517
2011	0.137	15,529	2,127	-13,390
2012	0.125	16,602	2,068	-11,322
2013	0.113	18,501	2,097	-9,225
2014	0.103	19,173	1,976	-7,249
2015	0.094	18,617	1,746	-5,503
2016	0.085	18,458	1,575	-3,929
2017	0.078	18,421	1,429	-2,499
2018	0.071	18,641	1,316	-1,184
2019	0.064	18,433	1,184	0

Unit of N. C. F.: 1000US\$

Discount Rate: 9.9302 %

Total of NPV from 1990 to 2019 : .0773926

(2) 感度分析

感度分析の目的は、キイとなる変数（コスト、収益、等）の仮定の変更がFIRRにどのような影響を与えるか見る事である。

感度分析の結果を表6-9に示す。

表6-9 感度分析

変動要因	変動値	FIRR
基準値	—	9.9
売 上	10%増	11.7
	10%減	8.0
初期投資・再投資	10%増	9.0
	10%減	11.0
人件費	10%増	9.6

(各変動要因のみが独立して変動したと仮定。)

6-4 財務分析の評価

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、そ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それぞれ8%、9%である。あるプロジェクトが財務的にフィージブルか否かの判断は一般的に財務的内部収益率とその国の資本の機会費用との比較により行われ

る。最低水準の資本の機会費用を示すと考えられる預金利息は 3- 4%である事を考
え併せ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. 經濟分析

7. 経済分析

本経済分析においては本船舶修繕ドックヤードをメキシコ国経済或いは、ラサロカルデナス地区と言うより広い視点から分析する。その為にまず第一にラサロカルデナス地区に修繕ドックヤードを建設・運営した場合どれだけ経済的便益があるかをメキシコ経済の立場から定量的に評価を行う。その評価の手段として便益、費用を機会費用と言う点から評価しなおし、それを基に経済的内部収益率 (Economic Internal Rate of Return = EIRR) を算定する。

更に、本船舶修繕ドックヤード建設運営から生じる経済的効果 (雇用機会の増大、外貨流出の節約、外貨獲得、管理技術の能力向上及び関連産業へのリンケージ効果) を分析する。

7-1 経済分析の前提と経済的内部収益率の算定

EIRR算定においては市場価格に代って機会費用にもとづくシャドープライス (Shadow Price) を用いてプロジェクトの純益を求め、この純益が資本の機会費用を上廻るか否かにより本プロジェクトの妥当性の検討を行う。

本経済分析においては、輸入税等の移転項目の除去と部分的なシャドー・プライスの適用により経済的内部収益率を算定する。

7-1-1 移転項目の除去

下記のような契約に関する税及び輸入税は国家経済にとって単なる移転項目なので費用から除去した。

- (1) 建設工事に対する管理 (コンサルティング) の技術援助契約に対する税金
- (2) 修繕技術移転に関する技術援助契約に対する税金
- (3) メキシコ国籍船修繕に使用される輸入材に対する輸入税

7-1-2 シャドーウェイジレート

メキシコには公表された失業に関する統計資料はないが、未熟練労働力のかなりの部分が不完全雇用状態にあると推定される。

従って、本プロジェクトの建設或いは船舶修繕工事に係わる未熟練労働者は不完全雇用状態にあるクラスの労働力から供給されるものとして次の様に算定したシャドーウェイジレートを適用した。

不完全雇用状態で労働力をプールしている部門の就業者1人当たり平均付加価値がほぼ最低賃金に等しく、更に収穫逡減の法則が作用し、限界生産力は平均生産力より小さく約70%と仮定し、次の算式により求めた。

不完全雇用状態の1人当たり平均付加価値 = 最低賃金

不完全雇用状態の限界生産力

$$= \text{不完全雇用状態の1人当たり平均付加価値} \times 0.7$$

$$= \text{最低賃金} \times 0.7$$

シャドーウェイジレート

$$= \text{最低賃金} \times 0.7$$

$$= 150\text{万ペソ} \times 0.7$$

$$= 105\text{万ペソ}$$

$$= \text{市場賃金の約} 1/3$$

7-1-3 外国為替のシャドーレート (Shadow Exchange Rate=SER)

SERと公的為替レート (Official Exchange Rate=OER) 及び標準換算率 (Standard Conversion Factor=SCF) の間には次の様な式が成立する。

$$SER = \frac{OER}{SCF}$$

SCFは次のような算式によって一般的に求められる。

$$SCF = \frac{M + X}{(M + T_m) + (X - T_x)}$$

: M = 輸入のCIF総額

X = 輸出のFOB総額

T_m = 輸入に課せられる全ての税金

T_x = 輸出に課せられる全ての税金

プログレスレポート (I) でJICA調査チーム及びカウンターパートは当時のメキシコ国の外国為替方針を勘案しSERは 1,200PESO=1US\$ としたがその後入手した資料に基づきSERとして 1,389PESO=1US\$ を適用した。

7-1-4 便益・費用の評価

(1) 便益の評価

本プロジェクトが実施されなかった場合、メキシコ国においては船舶修繕工事に関して国際市場価格相当分の外貨流出及び外貨獲得の機会を失う事となる。財務分析で用いられた船舶修繕サービス価格は、国際競争力を持つ船舶修繕ドックヤードになる事を前提に国際市場価格動向に基づいて設定されたものである。

従って、本経済分析では便益の評価に於いて財務分析で用いた価格をベースとする。

(2) 費用の評価

本船舶修繕ドックヤード建設・運営への投入財については移転項目を含んでいるコストについては移転項目額をコストから除去し、更に国内供給財については、外国為替のシャドー・レートを適用したものを経済的費用とした。

又、本船舶修繕ドックヤード建設・運営に投入される労働については、建設段階では労務費の内30%は、未熟練労働者に支払われるものとし、操業段階では直接工員数の10%が未熟練労働者であるとし、その未熟練労働者の経済的費用の評価にあたっては、シャドー・ウェイジレートを適用した。

7-1-5 経済的内部収益率 (EIRR)

本プロジェクトの経済的収益性は、EIRRをもって評価する。

表7-1 はEIRRの計算を示しているが本プロジェクトのEIRRは11.0%である。

7-1-6 感度分析

財務分析において5ケースについて感度分析を行ったが、その各々のケースのEIRRは次の通りである。

売上10%増	-	12.8 %
売上10%減	-	9.1 %
初期投資・再投資10%増	-	10.0 %
初期投資・再投資10%減	-	12.1 %
人件費10%増	-	10.7 %

表7-1 経済的內部収益率の計算 (1/2)

Unit: 1000US\$

ITEM/YEAR	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
BENEFIT	+		6,966	10,559	13,152	17,553	17,994	18,782	19,574	20,164	20,613	21,523	22,254	22,943	25,669	24,571	25,431
LABOR COST	-		1,686	2,121	2,478	2,936	2,977	3,021	3,069	3,123	3,193	3,193	3,193	3,193	3,193	3,193	3,526
OTHER COST	-		2,811	3,303	3,700	4,305	3,974	4,113	4,274	4,778	4,976	5,115	5,128	5,277	5,781	5,976	6,174
PROFIT SHAR.	-						193	290	327	406	452	526	610	624	930	969	1,002
TANGIBLE F.A.	-	5,236	63,499	12,440		2,729	8,632	246			161	1,688	1,395				247
DEFERRED EXP.	-	1,898	1,391														
WORKING CAP.	-		228	146	27	118	19	9	19	26	27	13	20	18	29	35	26
NET BENEFIT		-7,134	-65,118	-10,137	4,608	6,898	7,183	1,977	11,022	11,705	12,004	10,966	11,888	13,631	13,736	13,639	14,460

ITEM/YEAR	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
BENEFIT	+	26,508	27,580	28,637	30,783	31,839	32,911	33,966	35,076	35,076	35,076	35,076	35,076
LABOR COST	-	3,526	3,526	3,526	3,526	3,526	3,526	3,526	4,656	4,656	4,656	4,656	4,656
OTHER COST	-	6,375	6,606	7,170	7,636	7,816	8,053	8,276	8,488	8,486	8,485	8,485	8,495
PROFIT SHAR.	-	1,116	1,233	1,333	1,494	1,595	1,987	2,128	2,225	2,205	2,242	2,280	4,605
TANGIBLE F.A.	-	246		161	1,688	1,395			33	247	246		-1,065
DEFERRED EXP.	-												
WORKING CAP.	-	6	7	17	8	5	7	8	42				-1,129
NET BENEFIT		15,291	16,208	16,432	17,182	17,502	19,356	20,048	19,632	19,482	19,447	19,655	19,514

表7-1 経済的内部収益率の計算(2/2)

Year	D. Rate	N. C. F.	P. V.	C. P. V.
1990	1.000	-7,134	-7,134	-7,134
1991	0.901	-65,118	-58,670	-65,804
1992	0.812	-10,137	-8,229	-74,032
1993	0.731	4,608	3,370	-70,662
1994	0.659	6,898	4,545	-66,117
1995	0.594	7,165	4,254	-61,863
1996	0.535	1,977	1,058	-60,806
1997	0.482	11,022	5,312	-55,494
1998	0.434	11,705	5,082	-50,411
1999	0.391	11,765	4,603	-45,809
2000	0.352	12,004	4,231	-41,578
2001	0.318	10,988	3,489	-38,088
2002	0.286	11,888	3,401	-34,687
2003	0.258	13,631	3,514	-31,173
2004	0.232	13,736	3,190	-27,983
2005	0.209	13,839	2,896	-25,087
2006	0.189	14,460	2,726	-22,360
2007	0.170	15,239	2,589	-19,772
2008	0.153	16,208	2,481	-17,291
2009	0.138	16,591	2,288	-15,004
2010	0.124	17,182	2,135	-12,869
2011	0.112	16,432	1,839	-11,030
2012	0.101	17,502	1,765	-9,265
2013	0.091	19,356	1,759	-7,506
2014	0.082	20,048	1,641	-5,865
2015	0.074	19,632	1,448	-4,417
2016	0.066	19,482	1,295	-3,122
2017	0.060	19,447	1,164	-1,958
2018	0.054	19,655	1,060	-897
2019	0.049	19,514	948	51

Unit of N. C. F.: 1000US\$
Discount Rate: 10.991%

7-2 本船舶修繕ドックヤード建設・運営の経済的効果

本プロジェクトから生じるその他の便益として次のようなものが考えられる。

- (1) 雇用機会の増大
- (2) 外貨流出の節約、外貨獲得
- (3) 管理・技術能力の向上
- (4) 関連産業へのリンケージ効果

7-2-1 雇用機会の増大

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 Comercial Exterior 1984-1988) によるとメキシコ経済は年90万人が新規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となっている。

表7-2 は本船舶修繕ドックヤードの建設・稼動によって創造される雇用機会数をカテゴリー別に示しているが、建設のピークとなる1991年には約 1,300人の雇用機会数を創出し、操業安定後は例えば2015年には約1,400 人分の雇用機会を作り出す。

又、本プロジェクトの建設・稼動は非熟練の労働者も雇用するが、この事は特別な技能を持たない半失業状態の人々にも就業機会が与えられる事であり、社会的に重要な意味を持つと考えられる。

7-2-2 外貨流出の節約と外貨獲得

メキシコ経済にとって外貨獲得・節約は重要な課題であり、産業開発プロジェクトは外貨節約・獲得的である事が望ましい。

"the modified Bruno ratio (Bruno ratio modified to a discount basis)" を使って、このプロジェクトが外貨節約・獲得的であるか、或いは外貨消費的であるかの判定を行った。

本プロジェクトの "the modified Bruno ratio" は次のような前提のもとに計算し0.89を得、十分に外貨節約及び獲得的プロジェクトであることが立証された。

- (1) 本船舶修繕ドックヤードに入渠するメキシコ籍船は本修繕ドックヤードが存在しない場合、メキシコ国外で修繕を行うと仮定した。
- (2) 直接材料費の内、50%は外貨コストとした。
- (3) その他の建設或いは運営上の費用はその性質に応じ内貨及び外貨に分類した。
- (4) 割引率は10%を採用した。

又、具体的外貨獲得及び節約額は

1995年には17,303,000 US\$

2005年には24,378,000 US\$

2015年には35,076,000 US\$ となる。

これらの外貨獲得及び節約額からドックヤード建設の為の輸入機材、操業の為の輸入資材を相殺するとプロジェクト全期間における純外貨獲得及び節約額は603,282,000 US\$ となる。この金額は10%の割引率を適用して現在価値に換算すると約106,878,000 US\$ となる。

7-2-3 管理・技術能力の向上及び関連産業へのリンケージ効果

本修繕ドックヤードは国際的な競争力を持つ事を目標としているために船舶修繕産業先進国から各種の専門家を受入れ、又技術者を先進国へ派遣する計画である。

更に本ドックヤードに於いては管理面から技術面にいたるOJTを中心とした企業内教育を実施する予定である。

上述の方法により取得された技術及びノウハウは本ドックヤードの運営を通じてラサロカルデナス地域の産業あるいはメキシコの船舶修繕産業、関連産業へ伝播することによりメキシコ国における経営管理技術及び各種機械板金技能向上の一端を担うと考えられる。更に、船舶修理業への投入財からみた後方関連効果は、総合組立産業と言われる造船業と変わらぬ多様な産業連関効果を持つ。表7-3 は日本の船舶修繕産業の主要な投入物の産業連関を示したものである。又、表7-4 は日本の建設産業の主要な投入物の産業連関を示している。

表7-3 によると修繕産業への主要な投入財は、ロープ・漁網、塗料、普通鋼熱間

圧延鋼材、板金（金属ドア、シャッター）、その他金属製品、原動機・ボイラー運搬機械等である。

このように船舶修繕業は比較的中広い産業連関を持つ産業であり、メキシコ国の場合輸入に依存せざるえないものも存在すると考えられるが、中間財の国産化は進みつつあり、本船舶修繕ドックヤードの操業はラサロカルデナス地域の金属産業育成に貢献すると考えられる。

又、表7-4 によると建設産業の主要投入財は砂利・石材、耐火レンガ、生コンクリートセメント類、鋼材、建設設備用金属製品、一般機械修理等である。本船舶修繕ドックヤードの建設にあたっては土木・建築作業は国内業者からの供給でまかなえる。

従って、本船舶修繕ドックヤード建設に伴って、本船舶修繕ドックヤード建設に伴う波及効果はメキシコ国外に及ぶ事なくメキシコ国の土木・建設産業に集中され、ラサロカルデナス地域の建設産業の成長に寄与すると考えられる。

表7-2 創造される雇用機会数

(単位：人員数)

区分	年									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	2000	2005	2015	
土木・建築・据付	間接員	10	20	20			5	5	-	-
	直接工(熟練)	110	560	230			80	100		
	直接工(非熟練)	130	650	260			90	120		
合計	250	1,230	510			175	225			
操業	間接員	10	39	85	97	105	113	117	124	131
	直接工(熟練)		36	370	471	559	687	679	814	1,117
	直接工(非熟練)		4	41	52	62	76	75	90	124
合計	10	79	496	620	726	876	871	1,028	1,372	1,372
総合計	260	1,309	1,006	620	726	1,051	1,096	1,028	1,372	1,372

表7-3

船舶修繕産業主要投入財（日本、1980年）

（単位：100万円）

中間投入	価格	中間投入	価格
ロープ、漁網	9.311	事業用電力	1.750
製材	1.214	卸売	29.077
高压ガス	1.716	民間金融	13.850
塗料	19.831	貨物輸送	3.694
その他化学製品	3.141	自家研究	1.067
ガラス製品	1.927	梱包	1.061
普通鋼熱間圧延鋼材	38.615		
特殊鋼熱間圧延鋼材	1.011		
普通鋼鋼管	2.213		
特殊鋼鋼管	1.002		
冷間仕上鋼材	2.334	中間投入計	285.656
鍛鋼	1.768	粗付加価値	144.368
機械用鋳鉄品	2.652	国内生産額	430.024
鍛工品	1.357		
その他鉄鋼製品	2.724		
機械用鋳鍛造品（非鉄）	1.463		
金属ドアー・シャッター	15.387		
その他建設用金属製品	20.643		
その他金属製品	1.694		
原動機・ボイラー	41.093		
ポンプ・圧縮機	2.863		
運搬機械	7.645		
その他一般産業機械・装置	2.377		
その他の機械・同部分品	1.990		
送配電機器	2.274		
その他産業用重電機器	1.004		
その他の電子応用装置	1.371		
電気通信機械	1.222		

（出所：1980年産業関連表－行政管理庁）

表7-4 建設産業主要投入財（日本、1980年）

中間投入	価格	中間投入	価格
砂利・石材	229.710	自動車輸送	101.637
製材	33.904	土木建築サービス	146.271
合板	35.644		
ゴム製品	40.046		
軽油	34.880		
その他石油製品	11.677		
舗装材料	29.038		
耐火れんが	105.336	中間財投入計	3.377.091
生コンクリート	342.956	粗付加価値部門計	2.453.617
その他のセメント	150.737	国内生産額	5.830.708
その他の土石製品	38.183		
普通鋼熱間圧延鋼材	162.791		
建設設備用金属製品	224.009		
一般機械修理	200.276		
銅電線ケーブル	112.696		
卸売	285.545		

（出所：1980年産業連関表－行政管理庁）

7.3 経済分析の評価

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が10%低下したり、投資額が10%増加した場合でもそれぞれ 9%、10%である。世銀等の開発機関のプロジェクトのフィージビリティのカットオフレートが10%前後である事、更に本プロジェクトの数量化出来ないその他の経済的便益（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）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。

JICA

