

ARKY

9
10

技術移転手法に関する調査研究

地	中南米	分	公共・公益事業
域	メキシコ	野	港湾
	3550		202055

港湾水理センター (メキシコ)

プロジェクト方式技術協力活動事例シリーズ --41--

JICA LIBRARY



1081416181

21022

平成2年3月

国際協力事業団
国際協力総合研修所

国際協力事業団

21022

はじめに

プロジェクト方式技術協力は、専門家の派遣、研修員の受入れおよび機材供与を有機的に組み合わせ、相手国に協力の拠点を置いて、相手国政府関係者等に対し技術の移転を行うことを目的とし、事業計画の立案から実施、評価までを一貫して計画的かつ総合的に運営・実施する協力形態である。

協力期間は、通常5年程度にわたっており、協力の実施にあたり、各種の調査団および多数の専門家が派遣され、それぞれについて、報告書が作成されている。

本プロジェクト方式技術協力活動事例シリーズは、これら多数の報告書から、協力が終了したそれぞれのプロジェクトの計画立案、実施運営、実績評価の各進行段階に沿って、主要事項を整理し、プロジェクトの実施状況を簡潔に把握できるよう、集約編纂したものである。

本書は、プロジェクト方式技術協力の一事例としてまとめたものであり、当該プロジェクトについて広く関係者に理解していただくとともに、類似のプロジェクト方式技術協力の形成および実施運営等の参考になれば幸いである。

1990年3月

国際協力事業団
国際協力総合研修所
所長 加藤 清

プロジェクトの概要

メキシコ政府は同国経済の工業化を促進するため、「国家開発計画」の一環として工業港開発計画を推進し、主要港湾の整備を進めてきた。こうした港湾整備計画の策定にあたっては、波浪、漂砂といった現象を水理的に究明する基礎的研究が最も重要となるが、メキシコ通信運輸省港湾局に所属する同国港湾水理研究所が進めてきた研究は、必ずしも実際の現象を対象にしたものではなく、港湾整備計画も適切な検討がなされないまま実施されてきた面があった。このため、1976年にはラサロ・カルディナス港防波堤の被災および海岸の欠壊という事態を招くこととなった。

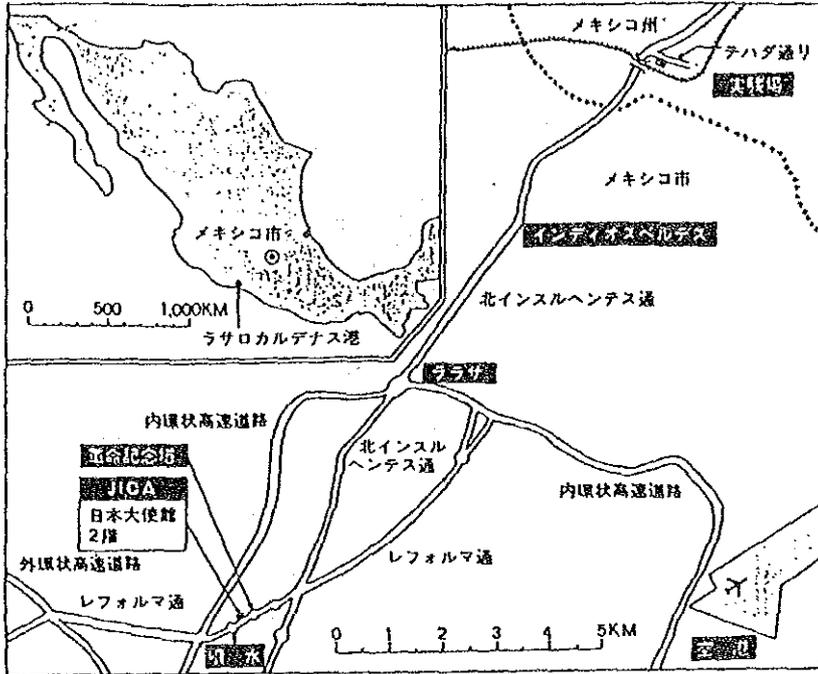
そこで、より精度の高い港湾水理研究を行う必要があるとの認識を持ったメキシコ政府は、港湾水理研究・設計・建設等の先進技術を有しているわが国に対し、この分野での技術協力を要請してきた。

わが国はこの要請に応え、1984年6月、メキシコ国港湾水理研究センター近代化のための両国の協議結果をとりまとめた討議議事録に署名し、1984年7月より正式に技術協力活動を開始した。具体的な協力内容は、日本側長期専門家の派遣、メキシコ側研修員の受入れ、必要機材の供与を通して、メキシコにおいて従来から行われてきた規則波理論中心の研究体制に実際の波を考慮した不規則波理論を導入し、不規則波理論に基づいた水理模型実験、現地データの解析等の技術移転を行うことであった。

本プロジェクトは、その後、両国関係者の努力により、きわめて順調に推移した。すなわち、ラサロ・カルディナス港に設置された波高計の故障により、長期の現地観測ができないという事態が生じたことを除けば、技術移転は全般的に円滑に進み、メキシコ側カウンターパートは実験・研究の基礎に関して十分な理解を持つに至った。従って、1988年6月のプロジェクト終了を前に行われた日本・メキシコ双方の協議では、カウンターパートは今後も独力でセンターを運営し得る知識と技術を習得したことが確認され、専門家の活動をはじめとするわが国の協力に対し、メキシコ側から高い評価が与えられた。

メキシコ国港湾水理センターは、現在では中南米で最も進んだ施設と技術を保有する港湾水理研究施設となっており、すでにグアテマラ、キューバからの研修員を受入れた実績を持ち、他の中南米諸国からの研修員受入れ要請も行われている。今後は同地域の港湾水理研究の中心として発展していくことが期待され、メキシコ政府も同センターを通信運輸省内の独立機関として格上げすることを検討している。

プロジェクトサイト図

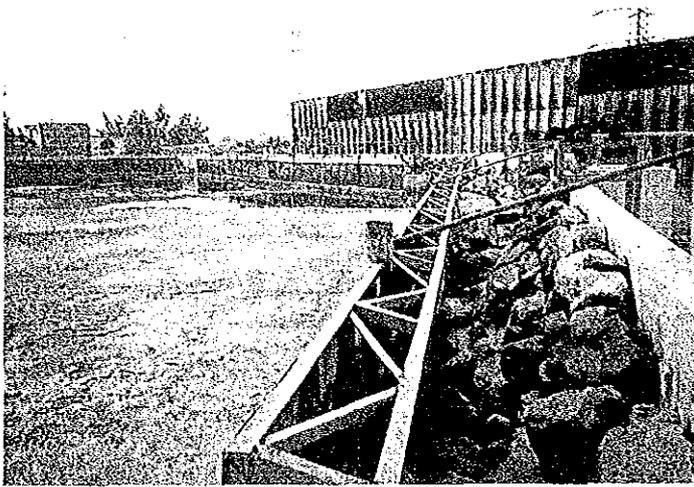


港湾水理センター(メキシコ国通信運輸省港湾局水理実験場)

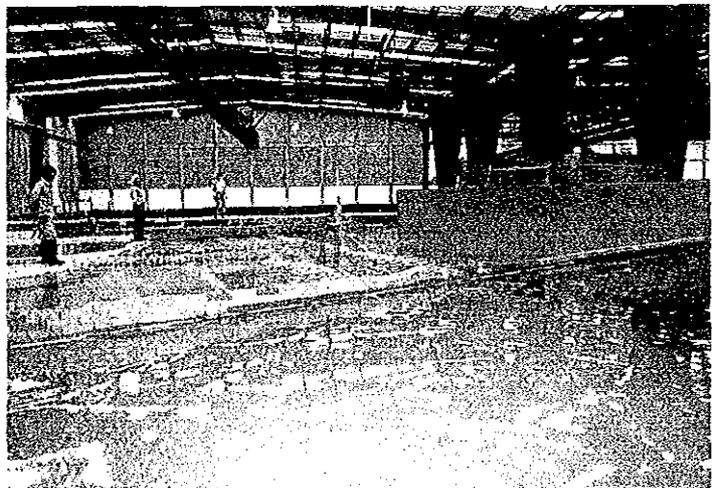
Lerdo de Tejada No. 6, Col. Marina Naciona 1, San Juan Ixhuatepec,
Edo de Mexico tel. 755-1050



管 理 棟



屋 外 水 槽



漂 砂 实 験

プロジェクトの概要一覧表

国名：メキシコ プロジェクト名：メキシコ港湾水理センター

要請年月：昭和57年6月 R/D署名年月日：昭和59年6月18日 R/D期間：昭和59年7月1日～昭和63年6月30日

年 度	昭 和 5 8 年 度	昭 和 5 9 年 度	昭 和 6 0 年 度	昭 和 6 1 年 度	昭 和 6 2 年 度	昭 和 6 3 年 度
調 査 団 派 遣	事前調査(5名) 58.9.19-10.8	実施協議(4名) 59.6.11-6.22	計画打合せ(3名) 60.12.11-12.20	巡回指導(3名) 61.12.4-12.13	エバリュエーション(4名) 62.11.23-12.4	
専門家派遣 1) 長期専門家 千原一夫 漂砂 波浪観測 波浪観測 水理模型実験 2) 短期専門家 据付指導(機械) 据付指導(電気) 波浪変形 海洋構造物安定実験	副島毅10.1	佐藤昭二59.10.31	永井紀彦 6.3	9.30 岡本博9.17		7.3 7.3 6.2
和泉沢弘司 10.23-11.22 磯崎一義11.6-11.22 高山知司 11.18-12.18			和泉沢弘司 10.23-11.22 磯崎一義11.6-11.22 高山知司 11.18-12.18	和泉沢弘司0.25-9.26 円法健明9.10-9.26 谷本勝利8.18-9.19	和泉沢弘司6.22-7.25 日吉一洋 7.6-7.25 高山知司7.20-8.20	
研修員受入れ 波浪観測解析 不規則波水理模型実験 漂砂 水理模型実験 港湾設計 港湾構造物設計 波浪観測解析			J.A.L.Valle 5.24-7.14 F.S.Garcia 5.24-7.14	J.M.M.Rodriguez 10.3-3.21 J.D.Macias 10.3-3.21 R.A.C.Arenas8.22-9.5	R.M.M.de Oca6.15-8.18 M.R.L.Pena 6.15-8.18	
供 与 機 材	0	4,713	165,808	129,568	15,432	0
調査団派遣経費	5,677	4,016	4,043	2,940	3,592	0
専門家派遣経費 ※	0	17,313	52,057	53,506	47,879	13,983
R/D による相手国負担状況： 特に問題なし						

(単位：千円)

※専門家派遣経費：携行機材、ローカルコスト負担を含む

出典：財務諸表

プロジェクトの概史

1982年	6月	メキシコ国より、不規則波を用いた港湾水理研究に関する技術協力の正式要請
1983年	9月	メキシコ国港湾水理研究センター事前調査団派遣
1984年	6月	実施協議チーム派遣 討議議事録（R/D）署名
	7月	プロジェクト協力開始
	11月	チームリーダー派遣
1985年	5月	最初のカウンターパート受入れ 小型水路用不規則波造波装置等、第1年度供与機材送付
	12月	供与機材の小型水路用不規則波造波装置始動式 計画打合せチーム派遣
1986年	12月	巡回指導調査団派遣
1987年	12月	エバリュエーション調査団派遣 メキシコ国港湾水理センター施設近代化記念式典
1988年	6月	プロジェクト協力終了

目 次

前 章

はじめに	i
プロジェクトの概要	iii
プロジェクトサイト図	v
プロジェクトの写真	vii
プロジェクトの概要一覧表	ix
プロジェクトの概史	xi
目 次	xii

本 文

1 開発の基本構想	1
1-1 メキシコの経済・社会状況	1
1-2 メキシコにおける港湾開発	3
2 協 力 要 請	10
2-1 協力要請に至る経緯	10
2-2 協力要請内容	11
3 プロジェクトの協力計画	12
3-1 事前調査団の派遣	12
3-2 協力の目的	12
3-3 メキシコ国港湾水理研究所の状況	13
3-4 プロジェクト・サイト	15
4 討議議事録 (R/D) の締結	18
4-1 実施協議調査団の派遣	18
4-2 討議議事録 (R/D) の内容	19
4-3 プロジェクトの実施体制	21

5	プロジェクトの実施経過	24
5-1	当初の活動内容	24
5-2	計画打合せ調査団の派遣	26
5-3	巡回指導調査団の派遣	28
5-4	計画の変更とその内容	30
5-5	エバリュエーション調査団の派遣	31
6	プロジェクトの実績と評価	32
6-1	調査の方法	32
6-2	プロジェクトの活動実績	32
6-3	プロジェクトの実施状況	34
6-4	プロジェクトの評価	36
6-5	評価の総括	39
6-6	R/D終了後の協力要請	40
7	提 言	41

資 料 編

1.	討議議事録 (R/D) 英文	45
2.	調査団業務の内容	66
3.	調査団リスト	68
4.	派遣専門家リスト	70
5.	研修員リスト	71
6.	主要供与機材	72
7.	引用資料リスト	73

1 開発の基本構想

1-1 メキシコの経済・社会状況

1-1-1 経済危機の再燃

本プロジェクトの背景となった1970年代後半および80年代初頭メキシコ合衆国の経済・社会状況について、はじめに概観しておくこととする。

1976年12月に発足した同国のポルティエーリョ政権は、当初、緊縮財政政策、生産性向上、労働者の賃上げの自粛要請等を基本とした経済運営につとめ、前政権から引き継いだ経済危機を克服することに一応の成果を上げた。同政権はさらに、石油資源の活用を軸としたメキシコ経済の工業化の促進、高い人口増加率に対応した雇用機会の拡大を目指して積極的な経済運営を行い、この結果メキシコ経済は、1980年 8.5%の経済成長を達成するに至った。しかし、その一方、石油輸出の好調な推移にかかわらず、国際収支の赤字幅は減少せず、むしろ資本財等の輸入が急増したことにより、対外債務が増大、国内的にはインフレが再燃するなどの問題が生じ、これらの経済問題は、ポルティエーリョ政権の最後の2年間（1981～82年）に一層深刻化した。このため、同政権はインフレの抑制と国際収支の改善に留意しつつ、工業化の促進、雇用の拡大、農業、運輸部門の整備等を目指して、ひきつづき高度経済成長政策を推進したが、これにより経済成長率は81年に 8.1%を確保したものの、インフレはますます悪化し、27.9%の高率に達した。また、国際収支は、インフレによる国内産業の国際競争力の低下、対外金利支払いの増大、石油市況の軟化による石油収入の伸び悩み等の要因が重なり、赤字幅がさらに拡大。対外債務も累積し、メキシコ経済はふたたび困難な状況に直面することになった。

こうした中で、メキシコ国の通過であるペソ貨は、徐々に対ドル・レートが低下していたが、1982年2月18日、メキシコ中央銀行が「外為市

場からの一時撤退」を公表したことにより、ペソ貨の対ドル・レートはさらに大幅に低下した。その結果生じたインフレの加速化、ドル建て負債を抱える企業の経営悪化、国家財政の赤字拡大等に対し、ポルティエリョ政権は物価統制の強化、企業救済措置の実施、公共支出の削減等により対処しようとした。しかし、一方では、大統領選を前に、労働界への配慮からペソ切下げを口実として大幅な賃上げを認めたため、インフレはなお昂進を続け、国民は対ペソ信認をますます喪失し、資本の海外流出が一段と加速化した。同政権は82年8月、二重相場制の導入（事実上の2度目のペソ切下げ）、外貨預金の封鎖措置、9月、全面的な外国為替管理の導入と民間銀行の国有化といった非常手段をとったが、メキシコ経済は石油を除く生産活動が大幅に停滞するというきわめて深刻な事態に立ち至った。

1-1-2 デラマドリ政権と「国家開発計画 '83~'88」

82年12月、こうした危機の中で発足したデラマドリ新政権は、前政権時代から交渉を始めたIMFからの救済融資および国際銀行団からの緊急融資の約束を取りつけ、IMFとの合意に基づいて財政赤字幅の大幅減少とインフレの収束を目指すことになり、政権発足当初から超緊縮予算を編成し、補助金の削減等による支出の抑制、付加価値税をはじめとする各種の増税や公共料金の引上げ等による増収を図る措置を打ち出した。同時に外貨予算制度を確立して、稀少な外貨の政策的管理を強化するとともに、賃金の抑制にも力を注ぎ、同政権はこれら一連の施策により、83年4月期には、それまでの危機的な状況を、一応「管理可能な範囲」にまで鎮静化することに成功した。これをうけて、デラマドリ政権はメキシコの将来を考慮に入れた経済運営の指針を示すべく、同年5月、「国家開発計画 '83~'88」を発表したが、同計画においては、人口・産業の地方分散化を目的とした臨海工業地帯の建設が最優先課題のひとつとされ、とりわけラサロ・カルディナス港、アルタミラ港の港湾施設の整備が急がれることとなった。

1-2 メキシコにおける港湾開発

1-2-1 工業湾開発の進展

メキシコ国においては、従来より、人口および産業が同国中央高原部に集中する状況が続いていた。これを分散させ、均衡のとれた国土開発を目指すとともに、豊富な石油、鉱物資源を有効に活用し、国全体の工業化を促進することを目的としたのが、同国における工業港開発計画である。従って、港湾整備はボルティエリョ政権時代にも国家開発計画の一環として推進され、その結果、メキシコ国の埠頭延長距離は1977年の36.9kmから1982年には56.5kmへと大幅に増加し、港湾取扱貨物量も約6,300万トンから約13,800万トンに増大した。特に中心的に整備が進められた港湾は、太平洋岸のラサロ・カルディナス港、サリナ・クルス港、メキシコ湾岸のアルタミラ港、オスチオン港の4港であるが、このうちラサロ・カルディナス港は、1983年当時、すでに工業港としての活動を始め、同港を含む地域は将来的にメキシコ有数の工業地帯として発展することが期待されていた。また、アルタミラ港も整備が進展し、第1船の入港を待つばかりという状況にあった。

デラマドリ政権はメキシコ経済の工業化を促進するための「国家開発計画 '83~'88」において、前政権と同様、工業港開発を最優先としたが、経済危機乗り切りに力を注いでいるところでもあり、整備の対象は上記主要4港のうち、ラサロ・カルディナス、アルタミラの2港にしばられた。

83年5月に発表された上記「国家開発計画 '83~'88」は、工業港開発に関し、以下の諸点を強調している。

- (1) 短期間でアルタミラおよびラサロ・カルディナス港の工事を完了し、工業港建設の第一段階を確立する。
- (2) コンテナ輸送に関しては、穀物および鉱物の輸送を扱い、また多様式運輸の発展を促進するため、特殊および多目的ターミナルを建設する。同様に沿岸運輸を促進すべく、商業および石油積出し港の貯蔵・積出し量を拡大し、港内積上げ、積下し施設を改善する。

(3) 港湾施設の生産性および安全性、管理・運営能力を向上させる。

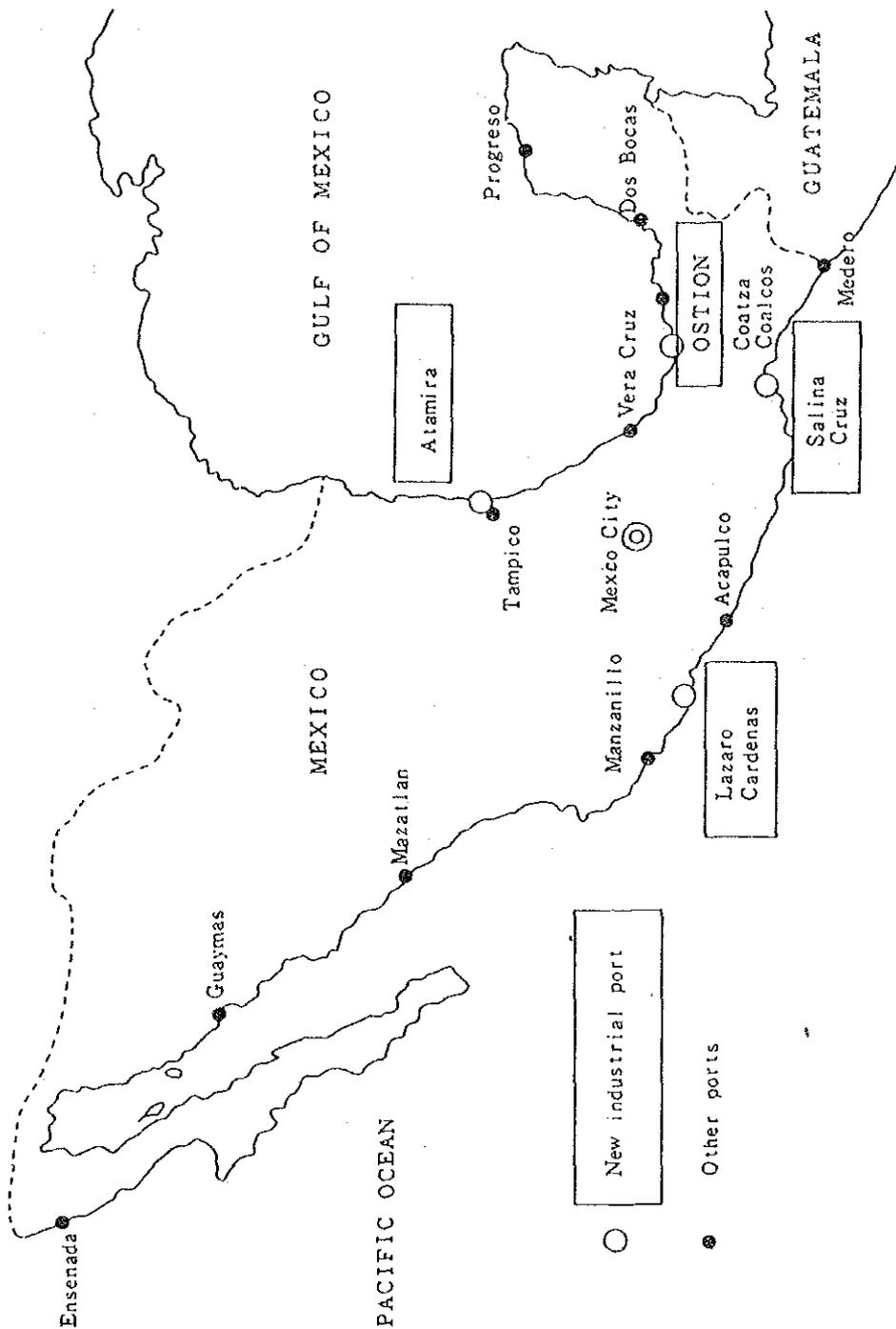
1-2-2 メキシコの港湾事情

(1) 主要港湾

メキシコ合衆国の港湾は、1981年までに上記のラサロ・カルディナス港を含め、合計84港を数えるに至っていた。その内訳は、外貿港52港、内貿港51港、観光港12港、河川港9港であるが、メキシコの海岸線の総延長が約9,220kmであることからすると、外貿易港は約290kmに1港の割合で位置していることになる。

これらの港湾のうち、商港としての主要港湾は下記の13港が挙げられ、その位置は図-1に示す通りである。

図-1 主要港湾の位置図



メキシコ国の主要港湾

太平洋岸	メキシコ湾岸
エンセナダ湾	アルタミラ湾
グアイマス湾	タンピコ湾
マサトラン湾	ベラクルス湾
マンサーニョ湾	コアツアコアルス湾
ラサロ・カルディナス湾	(バハリレス埠頭を含む)
アカブルコ湾	プログレソ湾
サリナクルス湾	
マデロ湾	

(2) 港湾取扱貨物量の推移

メキシコ国全港湾の取扱貨物量は、1970年以降、76年に若干減少したのを例外として年々増加を続け、1970年の約5,600万トンが1980年には約12,500万トンとなり、10年間で約45倍に達した。

内・外貨別に見ると、外貨の割合が次第に高まり、1978年以降は外貨が約50%を占めるに至ったが、これは同国の輸出品目の大半を占める石油および石油製品輸出の増加に伴うものであった。これに関連して輸移出・入別でも、輸移出の割合が高く、本プロジェクトの発足前後は輸移出・輸移入が、ほぼ6:4の割合で推移していた。

また、太平洋岸・メキシコ湾岸別に見ると、メキシコ湾岸の港湾の取扱貨物量が多く、1980年の実績では、太平洋岸の港湾の取扱貨物量が約5,700万トンで29.6%であるのに対し、メキシコ湾岸の港湾は約8,800万トンで総取扱量の約70.4%を占めていた。

(3) 主要取扱品目

メキシコ国の港湾統計は、荷姿別の取扱貨物量は次の様式で整理されている。

- 1) 雑貨
- 2) 撒農産品

- 3) 撒鉍産品
- 4) 石 油
- 5) 液状貨物その他

また、輸移出・入の主要取扱品目の上位10品目を示せば下記の通りである。

表-1 主たる港湾取扱品目 (1980年)

輸出

輸入

品 目	貨物量	比 重	品 目	貨物量	比 重
石油および製品	46,626	79.2	とうもろこし	3,478	25.7
塩	5,601	10.7	り	1,049	7.8
硫酸カルシウム	1,616	3.1	S o r g o	1,010	7.5
硫 酸	992	1.9	石 英	649	4.8
非 結 晶 密	336	0.7	石油および製品	547	4.1
銅	280	0.5	砂 糖	515	3.8
蛍 石	188	0.4	大 豆	504	3.7
硫 黄	162	0.3	小 麦		
硫酸ナトリウム	157	0.3	苛 性 ソ ー ダ		
セ メ ン ト	155	0.3	銅 板		

移出

移入

品 目	貨物量	比 重	品 目	貨物量	比 重
石油および製品	25,337	92.6	石油および製品	24,717	74.2
セ メ ン ト	647	2.6	塩	5,690	17.1
車 輛	346	1.4	セ メ ン ト	604	1.8
小 麦	111	0.4	硫 酸	433	1.3
塩	108	0.4	車 輛	344	1.0
酸化バリウム	76	0.3	小 麦	94	0.3
鋼 管	72	0.3	食 料 品	66	0.2
硫 酸	32	0.1	酸化バリウム		
建 設 材 料	18	0.1	建 設 材 料	35	0.1
肥 料	18	0.1	鋼 管	22	0.1

(4) 外国貿易の状況

大陸別貿易量（1980年）は、輸出・入ともアメリカ大陸との貿易が最も多く、全体の70%以上を占めていた。輸出においてはアジア地域が第2位で14.7%、輸入ではヨーロッパ地域が第2位で、全体に占める割合は11.9%となっていた。

また、国別貿易量の上位10カ国は表-2に示す通りである。輸出・入ともアメリカ合衆国が最も多く、日本は輸出で第2位、輸入で第3位を占める状況にあった。

表-2 国別貿易量（上位10カ国）

輸 出			輸 入		
	港 湾 貨物量	比 率 (%)		港 湾 貨物量	比 率 (%)
1. 米 国	32,098	61.1	1. 米 国	8,199	60.6
2. 日 本	5,234	10.0	2. モロッコ	786	5.8
3. スペイン	4,191	8.0	3. 日 本	511	3.8
4. イスラエル	2,146	4.1	4. キューバ	454	3.3
5. ブラジル	1,428	2.7	5. 西ドイツ	401	3.0
6. カナダ	1,076	2.0	6. ブラジル	376	2.8
7. オランダ領アンバル	1,015	1.9	7. ベルギー	235	1.7
8. フィリピン	999	1.9	8. スペイン	221	1.6
9. フランス	923	1.8	9. ベルギー	198	1.5
10. イタリア	788	1.5	10. コロンビア	179	1.3

(5) 港別取扱貨物量

メキシコの港湾で取扱貨物量が最も多いのは約 5,500万トンのパハトリス港で（1980年）、全体の約44%を占めていた。これに続くのがタンピコ港（約 1,260万トン）で、以下Isla de Cedros港（約 1,130万トン）、ベラクルス湾（約 680万トン）の順となっていた。このうち、パハトリス港はコアツコアルコス港の内港に位置する石油港湾であり、またIsla de Cedros港は主として岩石の取扱を行っている

た。タンピコ港、ベラクルス港は商業機能を有し、メキシコ国を代表する港湾となっていた。

(6) コンテナ取扱量

コンテナ貨物は、輸入が 357,000トン、輸出が 136,000トンで、合計 495,000トン（1980年）となっていたが、これは前年に比べると86%増で、メキシコ国の港湾のコンテナ貨物取扱量が当時大幅な伸びを示していたことがわかる。しかし、外貨雑貨物におけるコンテナ化率は、輸入10.0%、輸出11.9%、まだ低い状況にあった。

また、当時のコンテナ取扱主要港は、メキシコ湾岸のベラクルス港およびトクスパン港で、この2港で全体の83.5%を占めていた。太平洋岸ではマンサニーヨ港が最も多かったが、全体に占める率は8.7%と、まだ低い段階にとどまっていた。

2 協力要請

2-1 協力要請に至る経緯

港湾整備計画の策定にあたっては、波浪、漂砂といった現象を水理的に究明する基礎的研究が、まず最も重要となる。メキシコ国においても、港湾整備を担当するメキシコ通信運輸省が、港湾水理研究施設の機能拡充と近代化に努力していたが、同省港湾局に設けられた港湾水理研究所の研究や大学への委託実験等は、もっぱら「規則波」理論を中心としていた。すなわち、その実験内容は「規則波」実験による防波堤等の配置と静穏度の問題、海浜地形変化の問題、入港船舶の動揺の問題等々であり、これらの研究結果に基づいて各港の整備計画が策定されていたわけである。

しかし、工業港開発をより合理的に進めるためには、実際の波を考慮に入れた「不規則波」理論に基づいた研究が不可欠であり、その点、メキシコにおいて行われてきた「規則波」中心の実験解析だけでは不十分な面があったといえる。さらに、これら研究の基礎となる現地観測についても、メキシコ側の実施態勢は必ずしも十分とはいえない状況にあった。そのため、同国の港湾整備計画は、施設の配置、防波堤等構造物の設計、海岸防護策の策定等が、適切かつ十分な検討がなされないまま進められた傾向があり、そうした事情を示す一例としては、1976年に起きたラサロ・カルディナス港における防波堤の決壊、海岸の被災という災害を挙げることができる。

メキシコ政府は、こうした経験を踏まえて、同国の工業港開発をより経済的、より合理的に推進するためには、なお一層精度の高い港湾水理研究を行う必要があるとの認識を持つに至った。一方、わが国は1973年以降、同国の工業開発に関し、専門家および開発調査団の派遣等による技術協力を実施し、港湾開発の基礎となる水理研究についても、ポルティエリョ政権時代の1981年8月および82年7月の2回、短期専門家を派遣し、メキシコ国の港湾の現地観測と水理模型実験について、指導・助言を行った。ま

た、上記1981年8月の派遣の際には、同国通信運輸省のインフラ担当次官より、実験場の近代化に関して意見を求められ、日本側はこれに対して具体的な意見書を提出した。そして、その後、この意見書に基づき、メキシコ通信運輸省港湾局と在メキシコ日本大使館との間で協議が行われ、メキシコ政府は1982年6月、「不規則波」を用いた水理模型実験、現地観測等、この分野での先進技術を有するわが国に対して、正式に技術協力を要請してくることとなった。

2-2 協力要請内容

上述したように、メキシコ国では、港湾水理研究所において「規則波」を用いた水理模型実験を行われていたが、実際の海の波が不規則であることを考慮すれば、港湾開発においてより合理的な構造物設計を行うためには「不規則波」を用いた水理実験および「不規則波」理論に基づいた現地観測データの解析が不可欠となる。しかし、当時のメキシコ国では、波の不規則性を考慮した実験や観測データ解析に関しては、ほとんどその経験がなく、従ってそのための機材もないというのが実情であった。

こうした中で、メキシコ国の港湾整備の対象は、厳しい財政状況の影響を受け、主要4港のうち2港にしぼられはしたものの、同国においては将来的に20港近い港湾の工業化が構想されていた。このため、メキシコ政府は水理模型実験および現地観測の技術向上、および各種データ解析技術の向上を強く望み、わが国に同国港湾水理研究所に対する不規則性導入を中心とした技術協力を要請してきたものである。

3 プロジェクトの協力計画

3-1 事前調査団の派遣

メキシコ政府の要請をうけて、わが国は同国に対する技術協力の実施の可能性を検討する目的で、1983年9月19日より10月8日まで、メキシコ港湾水理センター事前調査団（団長・佐藤昭二運輸省港湾技術研究所所長他4名）を派遣し、同調査団はメキシコ港湾水理研究所およびラサロ・カルディナス、アルタミラ両港の現地視察を行うとともに、メキシコ側関係者と数次にわたって会談し、本技術協力を効果的に実施するための組織として、メキシコ港湾局内に港湾水理センターを設置する方式が考えられるとの提案を行った。

また、本技術協力を①日本側長期専門家の派遣②必要機材の供与③メキシコ側技術者の日本における研修の三つの方式を有機的に組み合わせたプロジェクト方式技術協力とすることを提案し、メキシコ側の理解を得た。そこで、同調査団およびメキシコ側関係者は、大筋で合意に達した内容を取りまとめたミニッツを作成し、1983年10月5日、日本側佐藤団長、メキシコ側ベルスコ通信運輸省港湾局長がこれに調印した。

3-2 協力の目的

上記ミニッツは、本プロジェクトの目的および技術協力の目標に関し、以下のように述べている。

本件技術協力の目標は、水理模型実験および現地観測データの解析に、波の不規則性を導入することにより、次の研究をより正確に行うことである。

- (1) 港湾内の静穏度予知および防波堤の位置決定に関する研究
- (2) 防波堤の安定性と構造設計に関する研究

(3) 海岸線の保護方式を決定するための漂砂に関する研究

なお、メキシコ側は、相互に合意した上記諸研究に加え、港内において航行または停泊している船舶の動揺と、それにおよぼす波力に関する研究を行うことについてもわが国の技術協力を実施することを要請した。

3-3 メキシコ国港湾水理研究所の状況

メキシコ国における水理研究は、同国通信運輸省港湾局が管轄する港湾水理研究所で行われていたほか、メキシコ国立自治大学、メキシコ工科大学の二大学でも研究および委託実験等が行われていた。中でも、港湾水理研究所は、施設、人材、研究内容の面で、メキシコにおける中心的研究機関として指導的役割を果たしてきた。

以下、同港湾水理研究所の1983年当時の研究内容、管理・運営体制等に関し、事前調査団報告書（1983年11月）によって略述する。

3-3-1 研究組織

図-2の(1)、(2)に示すように、港湾水理研究所は基礎研究課および実験課からなり、各課はそれぞれ2~3係を有している。

3-3-2 人材

- | | | | |
|-------------|---------|-------------|---------|
| ・土木技術者（大学卒） | ---18名 | ・地形技術者（大学卒） | ---2名 |
| ・電気技術者（大学卒） | ---2名 | ・機械技術者（大学卒） | ---2名 |
| ・土木修了者 | -----5名 | ・技術者 | -----6名 |
- （技術者計 35名）

このほか、20名の作業員がおり、同研究所は非常に大きな組織である。また、技術者の中には、博士1名、修士2名、修士号取得中の者が5名いる。このように多くの大学卒業生をかかえているため、日本から派遣する専門家のカウンターパートとしてふさわしい技術者の数は十分である。

図-2-(1) 港湾局における水理研究所の位置

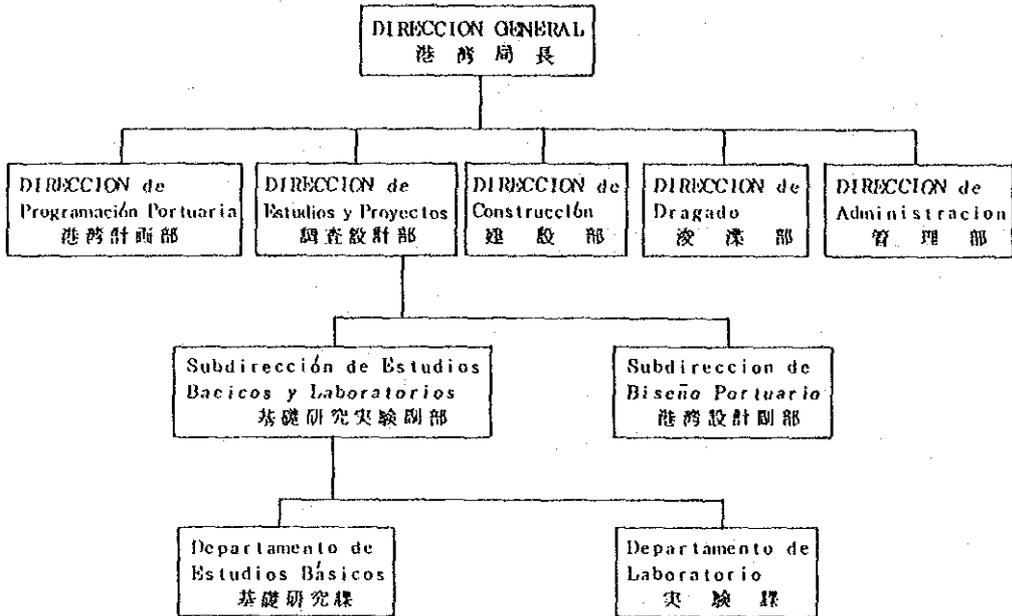
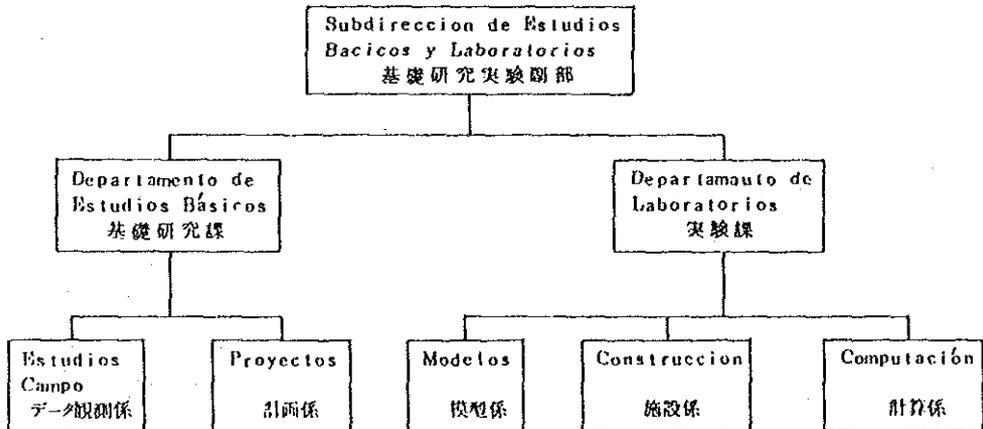


図-2-(2) 港湾水理研究組織



3-3-3 研究施設

同水理研究所は、断面実験用小型水路、波浪水槽、平面水槽等を有し、実験装置としては1チャンネルの容量式波高計（2台）、4チャンネルの抵抗線式波高計（2台）、2チャンネルの抵抗線式波高計（1台）、4チャンネルの記録装置、計算機、資料室等を有している。

3-3-5 研究内容

研究所で行われている研究は、ほとんどすべてが現場に直結しており、基礎研究のような独自の研究がないように見受けられた。模型実験は港湾局独自の実験と石油公社から委託された実験からなっている。また、全実験の80%程度が民間に委託されており、民間コンサルタントに発注後は、水理研究所の職員が監督指導する形で行われている。

研究内容は、港手静穏度実験、防波堤の安定実験、漂砂実験の3つで、すべて規則波で行われている。実際の海の波が一波一波異なるとする波の不規則性の概念は規則波実験でも配慮しなければならないが、実験にはそうした配慮はなされていないように見受けられた。原因としては、現地波浪観測があまりなされておらず、現地波浪の不規則性に関する認識が希薄であることが考えられる。

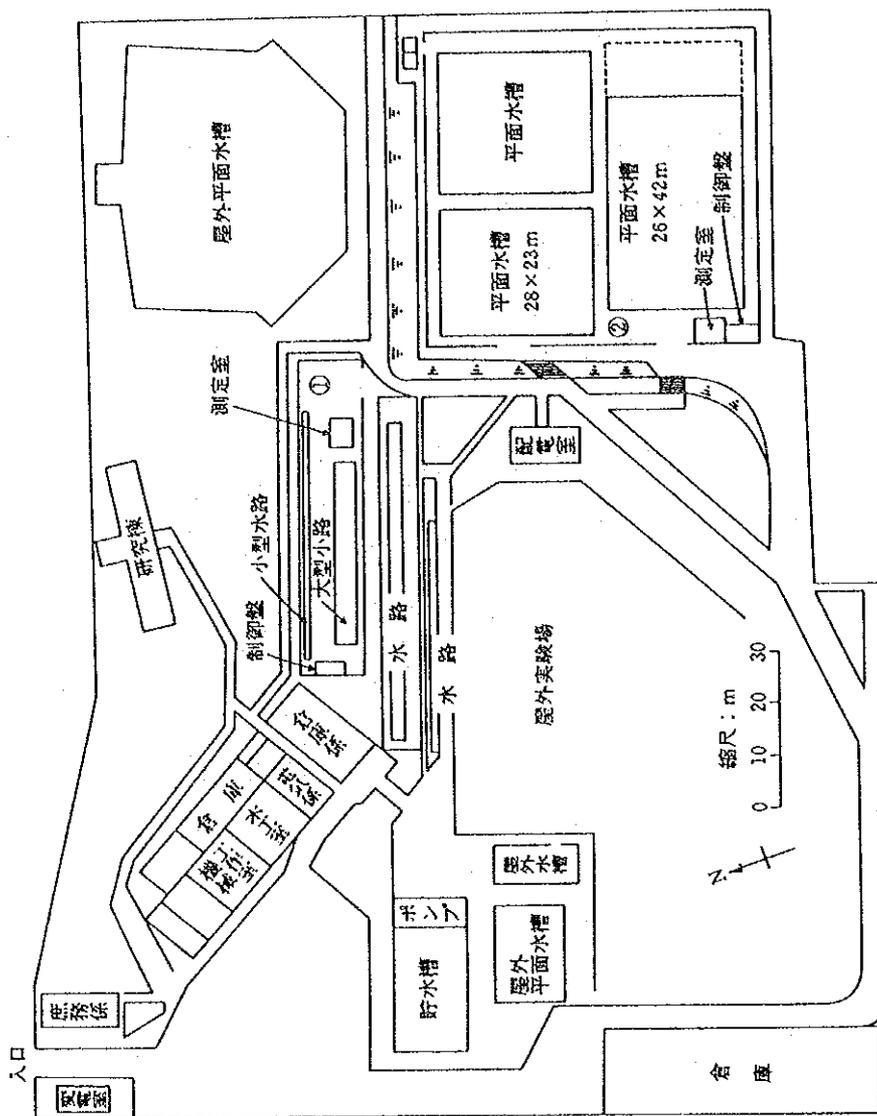
こうした意味からも、今後、波の不規則性の概念を導入すること、および現地波浪データの解析によって波浪の特性を把握することが重要課題であると考えられた。

3-4 プロジェクト・サイト

- ・メキシコ国港湾水理研究センターの所在地——メキシコ市郊外
テハダ通り
- ・敷地面積 ----- 約30,000m²

図-3 港湾水理センター平面図参照

図-3 港湾水理センター（水理実験場）平面図



港湾水理研究センターは、メキシコ市郊外にある港湾局港湾水理実験場に設置することで、日本およびメキシコ側関係者の双方が合意した。これは主として下記のような理由による。

- (1) 同実験場は水路、水槽等の実験施設を有しているため、その一部を改良することにより、日本から供与される不規則波造波装置の設置が可能である。
- (2) 日本からのその他の供与機材を格納する十分な場所がある。
- (3) 日本人専門家の執務室も、現在の管理棟の一部をあてることによって確保することが可能である。

4 討議議事録(R/D)の締結

4-1 実施協議調査団の派遣

本プロジェクト実施の条件が整備されたのをうけて、わが国は1984年6月、討議議事録(R/D)の署名・交換を目的とする実施協議チーム(佐藤団長、他3名)をメキシコ国に派遣した。R/D案は、前年に派遣した事前調査団の調査結果に基づいて作成したものであり、あらかじめメキシコ国側に送付してあった。実施協議チームはこのR/D案に沿ってメキシコ側関係者と協議を行ったが、メキシコ側から変更を求められたのは以下の2点である。

- (1) メキシコ側署名者を、港湾局長から社会資本担当次官に変更すること。
- (2) 協力期間を5年から4年に変更すること。

メキシコ側署名者の変更は、R/Dの合意内容に専門家の特権・免除および便宜、供与機材の通関問題等、他省と協議が必要な事項が含まれていたことがその理由となったものである。また、協力期間については、メキシコでは1988年12月に政権交代が行われ、港湾局においても大幅な人事移動が予想されるため、プロジェクトの継続性という観点から、日本側技術協力期間を1984年4月1日～1988年6月30日までの4年間とし、この期間内に目標を達成したいというものであり、実施協議チームは2項目の変更に関し、これをいずれも了解した。

こうした協議を経て、84年6月18日、日本側佐藤団長、メキシコ側ダニエル・ディアス・ディアス通信運輸省社会資本担当次官との間で、本プロジェクトR/Dの署名、交換が行われた。

4-2 討議議事録 (R / D) の内容

1984年6月に締結された討議議事録 (R / D) の内容に関し、以下に略述する。

4-2-1 プロジェクトの目的

本プロジェクトの目的は、波の不規則性の理論を導入することにより、メキシコ国で従来から行われてきた水理模型実験および現地観測データ解析の精度を高めるために、港湾水理センター (英語名 : Port Hydraulics Center、西語名 : Centro Hidraulico Portuario) を設立することである。

4-2-2 技術協力目標

日本人専門家は、メキシコ人カウンターパートが下記の研究をより正確に、かつ有効に行えるよう指導・助言を行う。

- (1) 港湾内の静穏度予知および防波堤の位置決定に関する研究
- (2) 防波堤の安定性と構造設計に関する研究
- (3) 海岸線の保護方式を決定するための漂砂に関する研究
- (4) 港内における船舶の動揺とそれにおよぼす波力に関する研究

4-2-3 プロジェクトの活動内容

日本人専門家およびメキシコ人カウンターパートが、本プロジェクトにおいて対象とする研究・実験、および指導・助言の分野は以下の通りである。

- (1) 不規則波の性質
 - 1) 不規則波の一般的性質
 - 2) 不規則波の統計的性質
 - 3) スペクトル解析手法
- (2) 波浪観測および解析
 - 1) 波浪観測機器

- 2) 現地波浪観測
 - 3) 観測データ解析
 - 4) 波浪観測値の港湾建設への適用
- (3) 不規則波水理模型実験
- 1) 不規則波造波装置および測定機器の取扱い
 - 2) 実験ケースの設定
 - 3) 実験データ解析
 - 4) 実験結果の評価
 - 5) 実験結果の現地への適用
- (4) 漂 砂
- 1) 漂砂の一般的性質
 - 2) 現地観測および水理模型実験
 - 3) トレーサーによる漂砂観測と水理模型実験
 - 4) 相似則
 - 5) データ解析
 - 6) 実験結果の現地への適用

4-2-4 日本人専門家

日本側は下記の分野の長期専門家を派遣し、専門家のうち1人をチーフアドバイザーとするとともに、必要に応じて短期専門家を派遣する。

- (1) 波浪観測および解析
- (2) 水理模型実験
- (3) 漂 砂

4-2-5 機材供与

協力期間中、日本からメキシコ側に供与される機材は3億5,000万円程度とする。主な供与機材は下記の通りである。

- (1) 不規則波造波装置
 - 1) 小型水路用造波装置
 - 2) 平面水槽用移動式造波装置

- 3) 大型水路用造波装置
- (2) 水理模型実験用計測機器
 - 1) 波高計
 - 2) 磁気データレコーダー
 - 3) ペンレコーダー
 - 4) 船体模型
 - 5) 船体動揺計測器
- (3) 漂砂用機材
 - 1) 蛍光塗料
 - 2) 底質サンプラー
 - 3) トレーサー検知器
- (4) 波浪データ解析およびシミュレーション用コンピュータシステム
- (5) 車 両
- (6) その他

4-2-6 カウンターパート研修

メキシコ人カウンターパートの日本研修は、年間2～3名程度を受入れ、港湾技術研究所等、運輸省関係機関で実施する。

4-2-7 協力期間

本プロジェクトの協力期間は、1984年7月1日より4年間とする。

4-3 プロジェクトの実施体制

本プロジェクトの実施体制は、上記R/Dにより下記のように取決められた。

4-3-1 プロジェクトの管理

- (1) メキシコ通信運輸省港湾局長は、プロジェクト実施上のすべての責

任を負う。

- (2) 港湾水理センター基礎研究実験副部長は、プロジェクト長として、プロジェクトの管理・運営について責任を負う。
- (3) 日本人チーフアドバイザーは、プロジェクト長に対し、また、必要な場合には港湾局長および調査設計部長に対し、プロジェクト実施に関わる技術・運営上の事項について助言・指導を行う。

4-3-2 メキシコ側要員の配置

港湾水理センターには、以下のメキシコ側要員が配置される。

- (1) プロジェクト長
- (2) 下記分野のカウンターパート
 - 1) 波浪観測および解析
 - 2) 水理模型実験
 - 3) 漂 砂
- (3) 技能員
- (4) 事務職員
 - 1) 一般事務員
 - 2) 英語を解する秘書兼タイピスト
 - 3) 運転手
- (5) その他、必要な職員

4-3-3 合同委員会

プロジェクトを円滑に、かつ効果的に実施するため、日本・メキシコ両国関係者からなる合同委員会を組織し、合同委員会はプロジェクトの年間実施計画の策定、技術協力の進捗状況、達成度について検討するとともに、本技術協力計画に関するその他の重要事項の検討と審議を行う。また、合同委員会は少なくとも年1回、必要な場合はいつでも開催するものとし、下記の委員により構成される。

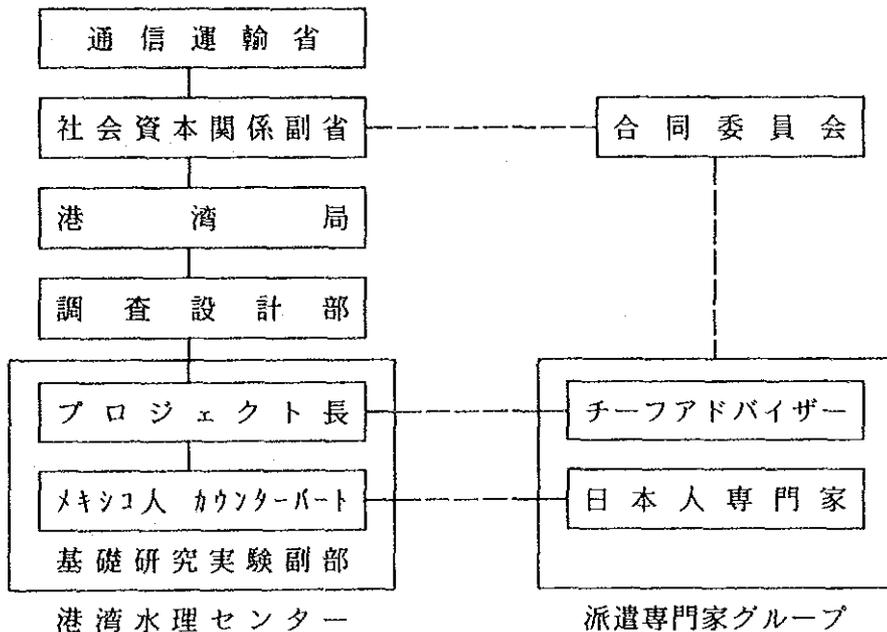
- (1) 委員長 通信運輸省港湾局長
- (2) メキシコ側委員

- 1) 調査設計部長
 - 2) プロジェクト長
 - 3) その他プロジェクト長が必要と認めた者
- (3) 日本側委員
- 1) チーフアドバイザー
 - 2) チーフアドバイザーが必要と認めた専門家
 - 3) J I C Aメキシコ事務所長
- (4) オブザーバー
- 1) 在メキシコ日本大使館員
 - 2) 必要に応じJ I C Aより派遣された者

4-3-4 プロジェクトの組織

本プロジェクトに関わる組織は図-4に示す通りであり、プロジェクトの実施中に得られた成果は、ただちにメキシコ国の港湾の計画、設計、建設に役立つ体制になっていた。技術協力として実験も、メキシコが抱える実際の問題を取り扱ったものであった。

図-4 プロジェクトの組織



5 プロジェクトの実施経過

5-1 当初の活動内容

メキシコ国港湾水理センタープロジェクトは、R/Dに基づき、1984年7月1日より正式に発足した。以下、各分野ごとに当初の活動内容について述べる。

5-1-1 専門家の派遣

港湾水理センターが正式に発足したのをうけて、わが国は1984年11月、まず技術協力チームリーダーの佐藤昭二専門家（漂砂）を派遣するとともに、1983年10月からメキシコに派遣されていた副島毅 JICA 専門家（波浪観測）を本プロジェクトの専門家として配置する振り替え措置を実施した。また、1985年6月には、永井紀彦専門家（水理模型実験）が派遣され、技術協力の3分野①漂砂②波浪観測③水理模型実験の専門家がそろうこととなった。派遣された各専門家は、それぞれの分野で講義、実験指導、観測指導等の活動を精力的に行い、これにより同センターに対するわが国の技術協力が、具体的かつ本格的に開始されたわけである。

プロジェクト期間中の各専門家の派遣期間、活動実績については、資料編4に示す通りであるが、1985年以降も供与機材の据え付け、現地波浪観測および解析、不規則波実験技術およびその解析等の短期専門家が派遣され、港湾水理センターに対する技術協力活動を行った。

5-1-2 研修員の受入れ

R/Dに基づき、わが国は1985年5月、Jorge Adrian Loyora Valle（波浪観測）と Faustino Sanjuan Garcia（水理模型実験）を本プロジェクトの研修員として受入れ、この2名の研修員は運輸省港湾技術研究所等において研修を行った。

メキシコ側カウンターパートのその後の来日状況は、資料編5に示す通りである。

5-1-3 国内支援体制の確立

協力活動が具体的な端緒についてに対応して、日本側は本プロジェクトを円滑に実施するため、運輸省港湾局建設課国際協力室を事務局としてメキシコ港湾水理センター技術会議を組織した。そして、技術会議はJICAからの要請・照会に応じて、技術的観点から必要な助言を呈し、派遣専門家に対する技術的支援を行うこととし、本プロジェクトに対する国内における支援体制を確立した。

技術会議の構成は下記の通りである。

座 長	運輸省港湾局建設課長
メンバー	運輸省港湾技術研究所次長
	〃 海洋水理部長
	運輸省港湾局建設課国際協力室長
W G	運輸省港湾技術研究所波浪研究室長
	運輸省港湾局建設課国際協力室担当官
事務局	運輸省港湾局建設課国際協力室

5-1-4 供与機材の据付け

技術協力第1年度の供与機材（小型水路用不規則波造波装置、実験用波高計、磁気レコーダー、ペンレコーダー等）は、1985年5月、アカプルコ港に到着したが、税関の手続きの上で誤解があり、センター関係者が機材を引き取ったのは9月になってからのことであった。これら機材の据え付けは同年11月に完了し、12月11日、供与機材小型水路用不規則波造波装置始動式典が、メキシコ側から通信運輸省インフラストラクチャー担当次官、港湾局長、日本側から在メキシコ日本大使の出席のもとに盛大に行われた。

この式典には、メキシコ港湾計画委員会、メキシコ石油公社、電気庁・漁業省等の官公庁、大学関係者、関係コンサルタントからも出席があ

り、供与造波装置に対するメキシコ側の関心の高さをうかがわせた。

5-2 計画打合せ調査団の派遣

本プロジェクトR/Dへの署名が行われ、技術協力が開始されてから約1年5カ月が経過したのをうけて、わが国はプロジェクトの実施状況を把握し、今後の計画について検討することを目的として、1985年11月、計画打合せチーム（団長：田中則男運輸省港湾技術研究所港湾水理部長、他2名）をメキシコに派遣した。一行は港湾水理センターの各施設および技術協力の進展状況を視察するとともに、日本・メキシコ合同委員会においてメキシコ国側と協議を行い、今後の活動計画を策定する作業を行った。同チーム報告書（1986年1月）により、当時のプロジェクトの実施状況を以下に述べる。

5-2-1 プロジェクトの実施状況

(1) カウンターパートへの技術移転

派遣専門家は、カウンターパートの技術レベルの向上を目的として、R/Dに定めた各分野に関し、毎週1～2回の頻度で講義を行っている。これらの講義は、専門家自身が執筆したスペイン語によるテキストを使用し、講義そのものもスペイン語で行っているが、その内容は日本の大学院の教科程度のレベルである。メキシコ側カウンターパートはこうした活動を歓迎し、出席状況もよく、演習や宿題にも積極的に対応している。

(2) 水理実験指導

メキシコ太平洋岸最北端に位置するエンセナーダ港における防波護岸の越波ならびに捨石の安定性に関する水路実験、水槽実験の指導を行った。実験開始の段階では、メキシコ側にこの種の実験経験者がなく、指導は現地視察や現地技術者とのディスカッションから始め、実験計画の策定、模型の取扱い、測定法および取得データの解析法等、

ほとんどすべての分野に及んだ。

(3) 波浪観測の指導

当初は、1983年に単独機材として供与され、ラサロカルディナス港に設置された波高計によって波浪観測の指導を行った。しかし、この波高計は85年に故障が続いたため、波高計メーカーから派遣された短期専門家、副島専門家がメキシコ国側電気技師らに対し、現地において波高計の修理に関する指導を行った。この波高計は、メキシコでは数少ない現地波浪の計器観測の実例に役立ってきたものであり、円滑に稼動し、正確なデータが得られることが大いに期待されていた。

5-2-2 活動計画

計画打合せチームと日本側派遣専門家、およびメキシコ側関係者は、港湾水理センターは日本からの供与機材により世界的にも一流に近い実験施設として整備されつつあり、人材の育成と技術移転による研究活動の質的向上が今後の課題である、という点で意見の一致をみた。また、必要な措置としての以下の事項が指摘された。

- (1) 専門家養成のため、優秀な人材を確保することを含めた継続性のある人事管理を行うこと。
- (2) センター内におけるカウンターパートの教育訓練を継続的に行うこと。
- (3) 実験・研究の外注を減らし、センターにおける直営の実験・研究の数を増やすこと。
- (4) 研究の対外発表を積極的に行い、センターの評価を高めて、研究員の意識の高揚をはかること。
- (5) カウンターパート研修用テキストを大学に配布するなど、当センターのPR活動を行うこと。
- (6) センター長の職階を上げることにより、当センターのメキシコ国内における地位を高めること。
- (7) 学会・大学・他公共機関（石油公社・漁業関係）との交流を積極的に進めること。

5-3 巡回指導調査団の派遣

本プロジェクトは順調に進展し、日本側の協力期間が終了するまで1年半あまりとなったので、わが国はプロジェクトの進捗状況を把握し、残る期間の技術移転計画を策定することを目的として、1986年12月、巡回指導調査団（団長：中村龍二運輸省第四港湾建設局長、他2名）をメキシコに派遣した。

同調査団は、メキシコ通信運輸省港湾局長をはじめとするプロジェクト関係者と面談し、合同委員会において今後の技術移転計画等について協議するとともに、港湾水理センター、ラサロカルディナス港の視察を行った。同調査団報告書（1986年12月）により、当時の本プロジェクトの実施状況を以下に述べる。

5-3-1 プロジェクトの進捗状況

(1) カウンターパートの配置状況

1986年当時、カウンターパートは14名が配属され、R/Dに定めた数を十分満たしていた。しかし、メキシコ当局は行政府の地方分散をはかっているため、本プロジェクトのカウンターパートも異動の対象となり、プロジェクト期間中に5名のカウンターパートの転出があった。この点に関し、日本側は、本プロジェクトの性格上、カウンターパートの移動は極力避けるべきであるとの申し入れを行った。

ただし、カウンターパートは各分野ごとにグループ制をとり、人事異動があっても中断されないような研究システムをとっていたため、技術移転に支障が生じたような点は認められなかった。

(2) 専門家の活動状況

副島毅専門家は1986年9月に帰国した。そこで岡本博専門家が同年9月に赴任し、佐藤昭二チームリーダー、永井紀彦専門家とともにメキシコ側カウンターパートの指導にあたることとなった。また、短期専門家として、谷本専門家（海洋構造物の安定実験）、和泉沢専門家および円法専門家（供与機材の据付指導）が派遣され、カウンターパ

ートの研修や機材据付け指導を行った。

また、各専門家は下記の分野の技術指導を行い、大きな成果を挙げた。

1) ラサロカルディナス港波浪観測 2) エンセナダ港越波実験 3) プエルトマドリン港漂砂対策 4) ラコルトラ港漂砂現地観測 5) ベラクルス港平面実験

(3) 技術移転状況

技術移転に関しては、①講義、②実験、③観測、④機材運用の面で円滑に行われており、全機材が設置され、全施設の運転が可能となったときの運用が今後の課題であると認められた。

(4) 教材等の整備状況

派遣専門家は、講義に先立ち、スペイン語によるテキストを作成した。また、講義録も、1985年度分について3冊ができあがっていた。

5-3-2 今後の計画

1987年6月には、日本からの供与される全主要機材が設置される予定であり、87年の技術移転は特に重要であると思われた。こうした状況に対応するため、日本側投入計画に関し、以下の事項が論議された。

(1) 短期派遣専門家の要請

メキシコ側から、造波装置の据付専門家、船体動揺実験、漂砂数値計算、波高計点検修理の各専門家の派遣要望が出され、これは日本側の検討事項となった。

(2) カウンターパートの日本研修

カウンターパートは、1986年から6名を受け入れたが、メキシコ側は、さらに1名の高級研修員と2名の一般技術者の受入れを要望した。これに対し、日本側は、高級研修員の受入れは困難としつつも、本プロジェクトを円滑に運営する上できわめて重要なことであるとの認識から、今後の検討課題とした。

5-4 計画の変更とその内容

本プロジェクトはR/Dに記載された活動計画に基づいて実施されてきたが、その後、いくつかの事項についてメキシコ側から要望があり、以下の項目について計画の変更を行った。

(1) 「波の不規則性を考慮した港湾構造物の設計法」に関する講義

波浪観測値や各種実験結果を実際の構造物に適用することは大変重要なことであるという観点から、メキシコ港湾調査設計部の担当者より、本講義の実施の要請があった。本講義の内容を理解するためには、波浪推算法や確率統計学等の基礎知識が必要となるが、この点に関しては技術移転が終了していることから、わが国はメキシコ側の要請を受入れ、1986年11月から岡本専門家による講義を実施した。

(2) ミニコンピュータプログラミングに関する講義

1986年1月、日本・メキシコ双方の協議により、日本から供与されたミニコンピュータシステムを活用して不規則波に関する種々の理論計算に習熟するよう、本講義および実習が活動計画に追加された。この講義は1986年6月より実施され、1987年3月には、メキシコ側カウンターパートが専門家の指導を受けながら波浪の屈折・回折計算法のマニュアルを作成し、印刷製本されるまでになった。

(3) ミニコンピュータの記憶装置の増設

1985年に供与されたミニコンピュータシステムは、港湾水理センターで新しいプログラムを開発するためには容量不足であることが明らかとなったため、メキシコ側は1982年12月の合同委員会の席で、記憶装置の増設を要望した。わが国はこの要望を受入れ、1987年9月、現地調達で上記記憶装置の増設を行った。

(4) 平面水槽用造波装置の供与年度の変更

平面水槽造波機3台は1985年度に一括供与される予定であったが、日本の予算上の制約から、2台を1985年度購入86年度現地据付け、1台を86年度購入87年度現地据付けとすることに変更した。これら造波機材は、据付後は順調に稼働活用された。

5-5 エバリュエーション調査団の派遣

本プロジェクトは発足以来3年余りが経過し、R/Dに定めた協力期間終了の時期（1988年6月）が近づいてきた。そこで、わが国は本プロジェクトの成果を調査し、評価を行うことを目的として、1987年11月、エバリュエーション調査団（団長：合田良実運輸省港湾技術研究所所長、他3名）をメキシコ国に派遣した。同調査団は、R/Dに記された技術協力目標の達成度を調査し、プロジェクトの完成度および管理運営の適正度を把握するとともに、港湾水理研究所の自立・継続発展という視点から最終評価をとりまとめる作業を行った。

6 プロジェクトの実績と評価

6-1 調査の方法

エバリュエーション調査団は、本プロジェクトを評価するにあたり、わが国およびメキシコ側の投入実績、技術移転活動、カウンターパートの能力向上という点のみにとどまらず、わが国の協力が港湾水理センターの運営にどのような変化を与えたかという点についても調査を行うことを基本方針とした。調査項目は以下の通りである。

- (1) 当初計画および変更計画
- (2) 日本およびメキシコ側投入実績
- (3) 技術移転活動実績
- (4) 技術協力目標と実績
- (5) プロジェクト管理運営
- (6) メキシコにおける港湾水理研究の将来と計画

なお、調査は専門家チームの定期報告書等の分析、メキシコ側関係者（プロジェクト管理者等）との協議、およびメキシコ人カウンターパートからのヒアリング、日本大使館、JICA事務所からのヒアリング等により行われ、さらに港湾水理センターやラサロカルディナス港の視察より、実際の施設管理運営状況を確認するという手順で実施された。

6-2 プロジェクトの活動実績

専門家派遣、研修員受入れ、機材供与等、本プロジェクトに対するわが国の全投入実績は、本書巻頭の「プロジェクトの概要一覧表」に示す通りである。

表-3 メキシコ側による施設整備等予算措置

メキシコ側 会計年度	項目	年次表				金額 (ペソ)
		1985	1986	1987	1988	
1985 合計 5,277,000 ペソ	長水路・幅広水路造波装置設置準備					4,807,000
	電源工事	7 10				
	制御盤・主幹線用基礎整備	7 10				
	計測小屋	7 10				
	建屋の壁面の一部補修	9 12				
	長水路用造波機据付作業	10 11				470,000
1986 合計 12,718,000 ペソ	ミニコン室エアコン設置		6 9			1,579,000
	平面水槽造波装置設置準備					9,569,000
	計測小屋		6 8			
	水槽の床整備		6 8			
	搬入路整備		6 8			
	水槽製作		6 8			
	電源工事		6 8			
	平面水槽用造波機据付作業		8 9			1,570,000
1987 合計 23,628,000 ペソ	平面水槽・幅広水路造波装置設置準備					10,240,000
	幅広水路製作			3 6		
	平面水槽内の新しい水槽整備			5 6		
	平面水槽・幅広水路用造波機据付作業			6 7		2,404,000
	その他の改良					10,984,000
	上屋の修理			6 10		
	防水加工			7 8		
	給排水施設改良			6 11		

(注)

* その他の改良工事は、R/D上の約束事項ではないが、メキシコ側が自主的に、プロジェクトのより円滑な実施のために行っている工事である。

6-3 プロジェクトの実施状況

6-3-1 港湾水理センターの運営管理

(1) 組織・機構

本センターは4-3-4で示したように港湾局内の調査研究部、基礎研究副部に属する機関である。このため、メキシコの実際の港湾事情を反映した実験を行い、その成果は直ちに港湾の計画・設計・建設に役立つという体制にあったが、その反面、独自の予算がなく、基礎研究に必要な砂、セメント等、消耗品の入手が難しいという問題を抱えていた。

(2) 合同委員会

合同委員会は通信運輸省港湾局長を委員長として設置され、プロジェクト期間中、計4回開催され、次年度の活動計画策定、技術移転の合同評価等を行い、プロジェクトの円滑な実施に貢献した。

(3) 要員の配置

本センターには、カウンターパートのほかに技工、製図工、図書員、秘書等の要員、計63名余が配置された。カウンターパートは港湾局長が任命し、1987年12月までに26名が任命された。しかし、5-3-1で述べたように人事異動がしばしば行われたため、プロジェクト期間を通してカウンターパートであった者は4名である。この点に関し、1986年12月に派遣された巡回調査団は、本プロジェクトのカウンターパートを人事異動の対象から外すよう強く申し入れ、その結果、それ以降はカウンターパートの人事異動による転出はなくなった。

(4) 予算

本プロジェクトに対してメキシコ政府が支出する予算は、本プロジェクトが所属する港湾水理実験場全体の増強更新として予算化された。その中で、本プロジェクト関連のものは表-3のとおりである。

(5) 技術移転活動状況

本プロジェクトにおいては、R/Dに定められた技術協力目標に基づいてスペイン語によるテキストが作成され、講義、指導が行われ

表-4 発行テキスト等

発行済み

No.	表題 (和訳)	発行年月	担当	部数
テキスト				
1	規則波の基本的性質	1985.11	佐藤	300
2	不規則波の基本的性質	1985.12	副島	300
3	不規則波の発生・解析プログラム	1986.1	佐藤・永井	300
4	波浪推算法	1986.9	副島	300
5	波浪推算のための確率・統計	1986.9	副島	300
6	3次元の波の反射と回折	1987.1	永井	300
7	漂砂の一般的性質および漂砂に関する水理実験	1987.1	佐藤	300
8	不規則波を考慮した港湾構造物の設計法(1)	1987.3	岡本	300
9	海岸決壊・港湾埋没およびその対策	1987.3	佐藤	300
ノート				
1	パーソナルコンピュータ 操作マニュアル	1986.12	永井	300
2	不規則波造波装置及び不規則波実験計測・記録機器の操作方法	1987.3	佐藤・永井	300
3	波の回折・屈折計算プログラムマニュアル	1987.3	永井他 カ ンパート 2名	300

発行予定

テキスト				
10	不規則波を考慮した港湾構造物の設計法(2)	1988.3	岡本	300
11	不規則波を考慮した港湾構造物の設計法(3)	1988.3	岡本	300
12	浮体運動の基礎理論	1988.3	永井	300
13	海の流れの数値計算	1988.3	佐藤	300

発行パンフレット

発行年月	表題	頁数	仕上げ	部数
1985.12	Sistema de Equipos gie Generan Oleaje Irregular pars Utilizarse en Experimentos en Canal de Olas	4	全カラー	300
1986.11	Proyecto del Centro Hidraulico Portuario de Mexico	16	表紙カラー 本文白黒	800
1987.11	Proyecto del Centro Hidraulico Portuario de Mexico	20	全カラー	1000

た。その内容は表-4に示す通りであるが、不規則波を考慮した港湾構造物の設計法に関する講義とコンピュータ実習は当初の計画にはなく、メキシコ側の要望に応えて追加したものである。こうした柔軟な対応は、技術移転の成功に大きく貢献した。また、作成されたテキストに関しては、カウンターパートはその内容を十分に理解しており、プロジェクト終了後もカウンターパート自身の手で新規採用職員への教育に利用することが可能である。

6-4 プロジェクトの評価

6-4-1 各技術協力活動の内容評価

(1) 不規則波の性質

不規則波の講義に先立ち、メキシコ側カウンターパートは規則波の基本的な性質についても理解が不足していることが判明したため、規則波についても併せて講義を行うこととした。この結果、カウンターパート全員が不規則波の一般的性質を理解するに至った。

また、不規則波の解析に関しては、カウンターパートの大部分に理解の前提となる基本的な数学知識の不足が認められ、講義の段階では十分な理解に至らなかった。しかし、実験を行うためには、この解析法が必須のものであることから、専門家はカウンターパートに対して個別指導を行い、プロジェクト終了時までには理解できるようになる見通しが立った。

(2) 波浪観測および解析

現地の波浪観測とその解析は、データの少ないメキシコにおいて大いに期待された分野であり、当初は1982年に日本が単独供与し、ラサロカルディナス港沖合に設置された波高計の観測結果を解析する計画であった。しかし、メキシコでは電圧変動が大きいため、この波高計は故障が続き、さらには落雷による柱上変圧器の破損、ケーブル切断等の事故もあって、最長の観測記録は3カ月であった。このため、メ

キシコ側カウンターパートは短期間のデータ解析については十分理解しているが、長期のデータ解析から得られる波浪の季節変動現象については十分な経験ができなかったのが実情である。これを補うため、解析手法、波浪推算、統計解析の講義を行ったが、まず重要なのは波浪観測体制の正常化であり、この点に関してはメキシコ・日本双方の努力が必要である。

(3) 不規則波水理実験技術とその解析

不規則波水理実験には、不規則波造波装置の操作法の習得が不可欠であり、担当カウンターパートに対して個別指導が行われた。当初は、供与機材の到着の遅れから、操作法の技術移転にばらつきが見られたが、機材の増加に伴い、カウンターパートの多くは造波装置等の実験機器を使用できるようになった。

この分野については、専門家はまず波の平面的性質、浮体の基礎理論等に関して講義を行い、同事に捨石堤の越波および安定性、港内静穏度、船体動揺、護岸等についての実験を指導した。その結果、カウンターパートは実験ケースの設定、実験データ解析、実験結果の現地への適用についての手法を獲得し、着実な成果を挙げた。

(4) 漂砂実験技術とその解析

メキシコ国各港で顕著な漂砂現象に対応するため、まず漂砂の一般的性質、海岸欠壊、港湾埋没に関する講義を行い、さらに現地港湾の漂砂現象に関する移動床平面および断面実験を行い、漂砂移動実験手法の技術移転を行った。また、漂砂の現地観測を行い、カウンターパートは潮流の調和解析手法を習得した。

(5) コンピュータ実習

供与されたミニコンピュータを利用するため、FORTRAN の講義およびそのオペレーションの個別指導が行われ、センター実験課の担当カウンターパートのみならず、その他の職員もコンピュータの使用法を習得した。この技術移転により、波の回析、回析プログラムが作成され、実験の解析等に利用できるようになった。

(6) 不規則波考慮した港湾構造物の設計法

これは1986年9月に(2)の「波浪観測および解析」に関する活動が終了した後開始され、まず設計のための一般的事項、設計法の算定についての講義が行われた。つづいて波の構造物に対する作用、海面変動についての講義、および設計演習が行われ、これらの指導はプロジェクト終了時までには完了する見通しとなった。

6-4-2 日本側のプロジェクト運営管理

本プロジェクトは、JICA社会開発協力部海外センター課が担当し、在メキシコJICA事務所を窓口として連絡調整を行った。また、プロジェクトの技術面では運輸省がこれに協力し、専門家の推薦、調査団員の推薦、研修員の受入れ、供与機材の選定等を行った。特に、運輸省港湾技術研究所は研修員の受入れ機関となり、専門的知識を必要とされる供与機材については現地専門家と連絡をとりつつ、その選定にあるとともに、専門家の要望に応じて技術資料を送付するなど、各種の面で本プロジェクトに協力した。さらに、運輸省内に設置されたメキシコ国港湾水理センター技術会議は、次年度活動計画に対する助言、運輸省としての協力内容の検討等を行い、本プロジェクトの円滑な実施に大いに資するところがあった。

6-4-3 専門家の活動

専門家の技術協力において最も障害となるのは言葉の問題であるが、本プロジェクトにおいては、専門家は赴任前からスペイン語の習得につとめ、港湾水理センターにおける講義もすべてスペイン語で行い、テキストもスペイン語で作成した。これは技術移転活動を円滑に進める上で、きわめて効果的であった。しかも、各専門家が赴任後も現地の語学学校に通うなどの努力を続けたことは高く評価できる。

また、派遣された各専門家は、単に特定分野のみならず、港湾水理研究全般をカバーできる能力を持ち、さらに設計や現場に関する知識も持っていたため、メキシコ側カウンターパートの厚い信頼を獲得し、本プロジェクトの技術移転活動を一層容易なものとした。

6-5 評価の総括

6-5-1 メキシコ側の評価

(1) 管理者の評価

メキシコ側のプロジェクト管理者は、日本の協力により、同国の港湾水理研究施設の近代化が進展し、最新の実験機材、実験手法、研究方法等、港湾水理研究の基礎について技術移転が完了したことを認めた。また、その結果、港湾局は以前は外注の多かった実験・研究をセンターで行い得るようになり、各種実験が飛躍的増大したことも指摘された。

メキシコ側はさらに、港湾水理センターの今後の発展のために下記事項を計画していることを明らかにした。

- 1) 港湾水理センターを通信運輸省の独立組織として格上げし、独自の予算を確保するべく組織改革を始めること。
- 2) 本センターを大学等の研究機関に開放し、研究交流を行うこと。
- 3) 本センターを中南米における港湾水理研究の中心とし、各国の港湾エンジニアや研究員を集めた研修を行うこと。

(2) カウンターパートの評価

本プロジェクトに関し、メキシコ側カウンターパートは、基本的事項の理解および技術習得については十分であるが、独自に実験・研究を進めていくためにはなお経験不足の面があるとの自己評価を下した。そして、今後も何らかの形で日本人専門家の指導を継続させてほしい旨、強く希望した。また、各種の実験・研究を通じて、波浪観測等の重要性をあらためて認識したことを表明し、1986年5月の落雷事故以来、運転中止となっているラサロカルディナス港の波高計の観測再開をはじめ、日本がこの分野での協力をひきつづき進めていくことを要望した。

6-5-2 日本側の評価

エバリュエーション調査団は、本プロジェクトは専門家による技術移

転活動、必要機材の供与、カウンターパートの日本研修という三つの面でおおむね成功し、メキシコ側が独力で港湾水理研究を継続する力を獲得したと結論した。1987年11月に行われたセンター近代化記念式典に同国通信運輸大臣が出席し、本プロジェクトに対する高い評価を示したことは、同調査団の結論を裏付けるものであったといえる。

しかし、メキシコにおける港湾水理研究の一層の発展を考えるならば、水理センターが独自に使用できる予算を持つことは、ぜひとも必要なことである。そこで、同調査団はこの点について指摘するとともに、現センターは研究経験のある中間管理職を欠き、新たな問題が生じたときに適切に対応できないという面があるため、この点に関しても必要な措置がとられるべきであるとの見解を示した。

6-6 R/D終了後の協力要請

エバリュエーション調査団とメキシコ側関係者は、協議結果をミニッツにとりまとめ、1987年12月1日、日本側合田団長、メキシコ側モンバラゴン港湾局長による署名、交換が行われた。このミニッツの中で、メキシコ側はR/D終了後の日本側の協力活動の継続を要請してきたが、その内容は以下の通りである。

- (1) 水理に関する現地観測と実験指導、および供与機材の故障時の対応のため、2～3年間にわたる長期専門家の派遣。
- (2) ラサロカルディナス港に設置されている波高計のより長期にわたる観測を確実にするため、波浪観測専門家の1988年9月までの派遣延長。
- (3) メキシコ近隣ラテンアメリカ諸国の港湾技術者を対象とした第3国研修の実施。

7 提 言

エバリュエーション調査団は、メキシコ国港湾水理センターの将来にわたる発展という観点から、以下のような提言を行った。

(1) 研究の充実

現在、本センターで行われている実験・研究は、主にメキシコの個々の港湾の問題解決のためのものが多いが、今後は基礎的、理論的な分野についても研究の領域を広げていくことが必要である。基礎的研究は具体的な問題解決のための実験の基礎となり、実験の精度や信頼性を高めるとともに、新たな問題解決とセンターの技術力を向上させることにつながる。

(2) 関係機関との協力

また、得られた研究結果を学会に発表し、研究者の間で客観的な評価をおおぎつつ研究を進めていくことや、港湾水理センターのアニユアル・リポートを発行し、センターの活動に対する大学を含めた関係機関の理解を深めることも重要である。さらに、世界の先進的な研究情報を収集し、センターの研究活動に反映させていくため、海岸工学に関する学術雑誌の購入、国際学会への入会などを検討することが必要である。

(3) 組織としての充実

以上のような方策を推進するためには、メキシコ側においてすでに検討されている港湾水理センターの独立組織への格上げを実施することが大きな役割を果たすことになるものと期待される。

資料編

1. 討議議事録（R/D）英文
2. 調査団業務の内容
3. 調査団リスト
4. 派遣専門家リスト
5. 研修員リスト
6. 主要供与機材
7. 引用資料リスト

1. 討議議事録 (R/D) 英文

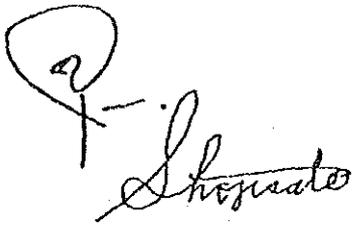
THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE
IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND THE
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE UNITED MEXICAN STATES
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE PORT HYDRAULICS CENTER PROJECT

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Dr. Shoji Sato, visited the United Mexican States from June 11, 1984, to June 20, 1984 for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Port Hydraulics Center Project.

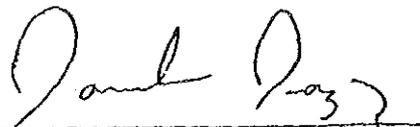
During its stay in the United Mexican States, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Mexican authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, the Team and the Mexican authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Mexico City, June 18, 1984



DR. SHOJI SATO
Leader,
The Japanese Implementation
Survey Team



ING. DANIEL DIAZ DIAZ
Subsecretario de Infraestructura,
Secretaría de Comunicaciones
y Transportes (SCT)

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the United Mexican States will cooperate with each other in implementing the Port Hydraulics Center Project (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of enhancing the level of port hydraulic engineering thereby contributing to the port development of the United Mexican States.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in I. of the Annex.

II. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

- 
1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense services of the Japanese experts as listed in II. of the Annex through the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Government of Japan.
 2. The Japanese experts referred to in 1 above and their families will be granted in the United Mexican States, the privileges, exemptions and benefits no less favourable

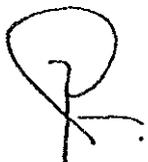


than those granted to experts and their families of third countries or of international organizations performing similar missions in the United Mexican States, which will include the followings:

- (1) Exemption from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowances remitted from abroad;
- (2) Exemption from import and export duties and any other charges imposed in respect of personal and household effects which may be brought into from abroad or taken out of the United Mexican States;
- (3) Exemption from import tax, import sales tax, sales tax, and other taxes and charges of any kind imposed on or in connection with the purchase in the United Mexican States by the Japanese experts of one motor vehicle per each expert;
- (4) Free medical services and facilities to the Japanese experts and their families.

III. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense such machinery, equipment and other materials (hereinafter



referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in III. of the Annex through the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Government of Japan.

2. The Equipment will become the property of the Government of the United Mexican States upon being delivered C. I. F. to the Mexican authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in II. of the Annex.

IV. TRAINING OF MEXICAN PERSONNEL IN JAPAN

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense the Mexican personnel connected with the Project for technical training in Japan through the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Government of Japan.
2. The Government of the United Mexican States will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Mexican personnel from technical training in Japan will be utilized effectively for the



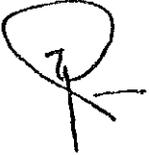
implementation of the Project.

V. SERVICES OF MEXICAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. In accordance with the laws and regulations in force in the United Mexican States, the Government of the United Mexican States will take necessary measures to secure at its own expense the necessary services of Mexican counterpart and administrative personnel as listed in IV. of the Annex.
2. The Government of the United Mexican States will allocate the necessary number of suitable qualified personnel corresponding to each Japanese expert to be dispatched by the Government of Japan as specified in II. of the Annex for the effective and successful transfer of technology under the Project.

VI. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE UNITED MEXICAN STATES

1. In accordance with the laws and regulations in force in the United Mexican States, the Government of the United Mexican States will take necessary measures to provide at its own expense:

- 
- (1) Land, buildings and facilities as listed in V. of the Annex;
 - (2) Supply of replacement of machinery, equipment,



instrument, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided through JICA under III. above;

(3) Transportation facilities and travel allowance for the official travel of Japanese experts within the United Mexican States;

(4) Suitably furnished accommodations for the Japanese experts and their families.

2. In accordance with the laws and regulations in force in the United Mexican States, the Government of the United Mexican States will take necessary measures to meet:

(1) Expenses necessary for the transportation of Equipment within the United Mexican States as well as for the installation, operation and maintenance thereof;

(2) Customs duties, internal taxes and any other charges imposed on the Equipment in the United Mexican States;

(3) All running expenses necessary for the implementation of the Project.

VII. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Director General de Obras Maritimas, SCT, will bear overall responsibility for the implementation of the Project.

2. Subdirector de Estudios Basicos y Laboratorios, as the

Chief of the Project, will be responsible for the administrative and managerial matters of the Project.

3. The Japanese Chief Advisor will give necessary recommendation and advice on technical and administrative matters concerning the implementation of the project to the Chief of the Project and if necessary, to Director General de Obras Maritimas and to Director de Estudios y Proyectos.
4. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Mexican counterpart personnel on matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of the Project, a Joint Committee will be established with the function and composition as referred in VI. of the Annex.
6. The organization of the Project is shown in the Organization Charts which is given in VII. of the Annex.

VIII. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the United Mexican States undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the United Mexican States exempt for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

IX. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from or in connection with this Attached Document.

X. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be four (4) years from July 1, 1984.



ANNEX :

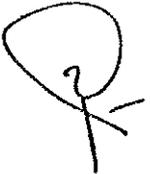
I. MASTER PLAN

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to establish the Port Hydraulics Center (hereinafter referred to as "the Center") to improve the accuracy of the hydraulic model test and field data analysis that have been conducted in the United Mexican States by introducing the irregularity of waves.

2. Objective of the Japanese Technical Cooperation

The objective of the Japanese technical cooperation is to assist and advise Mexican counterpart personnel in studying the following subjects more accurate and effective by introducing the irregularity of waves into hydraulic model test and field data analysis:

- 
- (1) Estimation of degree of calmness in a port and determination of alignment of breakwaters
 - (2) Stability of breakwaters and their design
 - (3) Mechanism of sand drift for preservation of coastal areas
 - (4) Study on motion of ships inside a port and wave force acting on them

3. Activities of the Project



The activities of the Project will be as follows:

- (1) Study of properties of irregular waves
 - 1) General properties of irregular waves
 - 2) Statistical properties of irregular waves
 - 3) Spectrum analysis method
- (2) Wave observation and analysis
 - 1) Wave observation apparatus
 - 2) Field wave observation
 - 3) Data analysis
 - 4) Application of observed wave data to port construction
- (3) Hydraulic model test using irregular waves
 - 1) Operation of irregular waves generators and measuring instruments
 - 2) Determination of model test cases
 - 3) Data analysis
 - 4) Evaluation of test results
 - 5) Application of test results to the field
- (4) Sand drift
 - 1) General properties of sand drift
 - 2) Field observation and hydraulic model test
 - 3) Observation and hydraulic model test of sand drift using tracer
 - 4) Law of similitude
 - 5) Data analysis

6) Application of test results to the field



II. JAPANESE EXPERTS

Fields of Japanese experts are as follows:

1. Wave observation and analysis
2. Hydraulic model test
3. Sand drift

Note (i): One of the above experts may be designated as a Chief Advisor by JICA.

Note (ii): Short-term experts may be dispatched when necessity arises, for the smooth implementation of the Project.



III. EQUIPMENT

1. Irregular wave generators
 - (1) Wave generators for the wave channel
 - (2) Movable wave generator for the indoor plain basin
 - (3) Wave generator for the wave tank
2. Measuring instruments for model test
 - (1) Wave measuring equipment
 - (2) Magnetic data recorder
 - (3) Pen recorder
 - (4) Model of vessel
 - (5) Measuring equipment for vessel motions
3. Equipment for sand drift
 - (1) Fluorescent dye
 - (2) Sediment sampler
 - (3) Detecting equipment for fluorescent tracer
4. Computer system for wave data analysis and simulation
5. Automobile
6. Others



IV. MEXICAN COUNTERPART PERSONNEL AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Chief of the Project
2. Counterpart personnel in the field of:
 - (1) Wave observation and analysis
 - (2) Hydraulic model test
 - (3) Sand drift
3. Technicians
4. Administrative personnel
 - (1) Administrative staff
 - (2) Bilingual secretaries/typists
 - (3) Drivers
5. Other necessary personnel

 Note: At least three (3) counterparts will be assigned for each field as listed in 2. above.



V. LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. Land for the Port Hydraulics Center

2. Buildings and Facilities

(1) Office room for Japanese Experts

(2) Computer room

(3) Lecture room

(4) Meeting room

(5) Facilities for hydraulic model test

1) Wave channel

2) Plain basin

3) Wave tank

(6) Others



VI. JOINT COMMITTEE

1. Functions

The Joint Committee will meet at least once a year and whenever necessity arises, and work:

- (1) To formulate the Annual Work Plan of the Project in line with the Tentative Schedule of Implementation formulated under the framework of this Record of Discussions;
- (2) To review the overall progress of the technical cooperation program as well as the achievements of the above-mentioned Annual Work Plan;
- (3) To review and exchange views on major issues arising from or in connection with the technical cooperation program.

2. Composition

(1) Chairman

Director General de Obras Marítimas

(2) Members

1) Mexican side

- i. Director de Estudios y Proyectos
- ii. Chief of the Project
- iii. Others designated by the Chief of the Project, if necessary

2) Japanese side

- i. Chief Advisor

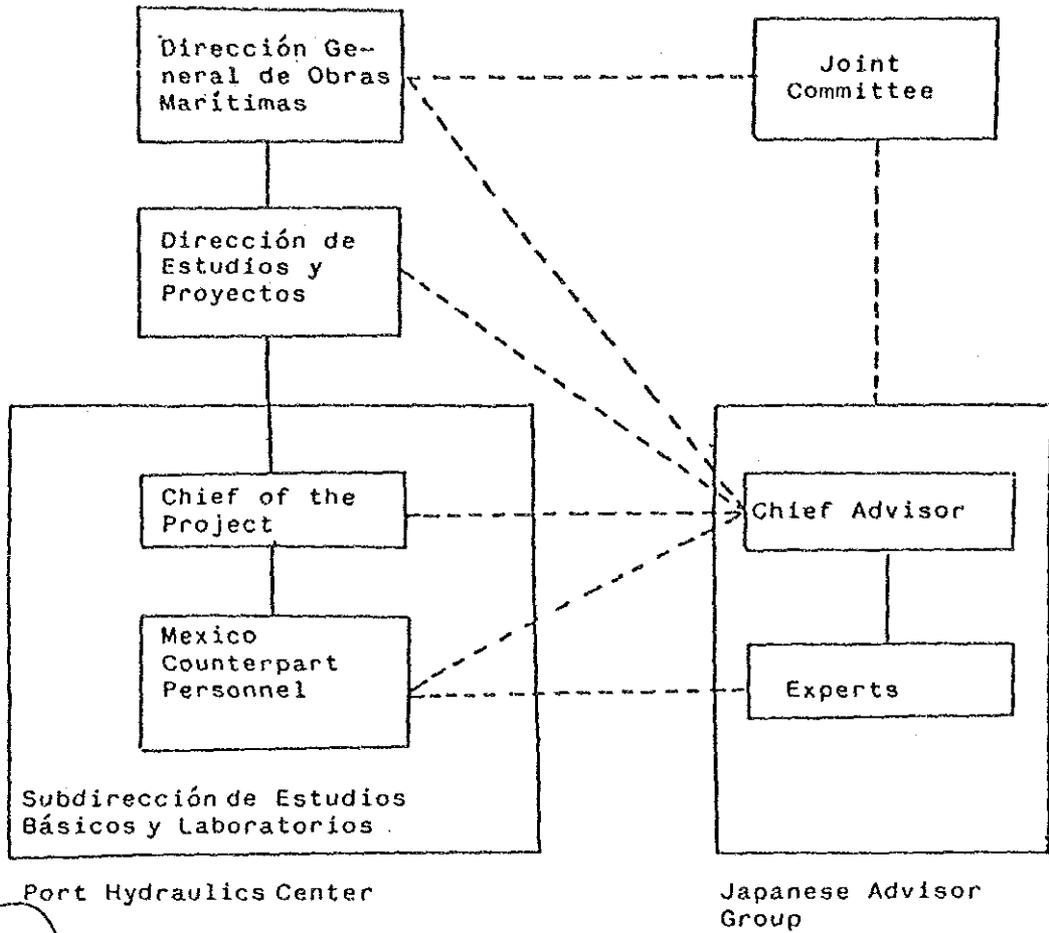


- ii. Experts designated by the Chief Advisor,
if necessary
- iii. Resident Representative of Mexico Office,
JICA
- iv. Personnel concerned to be dispatched by
JICA, if necessary

Note: Officials of the Embassy of Japan in the United Mexican States may attend meetings of the Joint Committee as observers.



Organization Chart

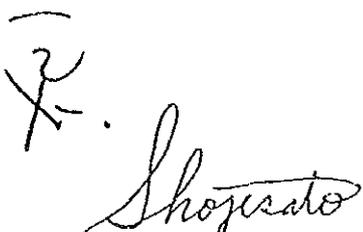


TENTATIVE SCHEDULE OF THE IMPLEMENTATION
OF THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE PORT HYDRAULICS CENTER PROJECT.

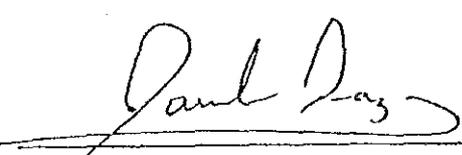
The Leader of the Japanese Implementation Survey Team and the Mexican Authorities concerned have jointly formulated the Tentative Schedule for the Implementation of the Project as annexed hereto.

This has been formulated in connection with the Attached Document of the Record of Discussions signed between the Leader of the Japanese Implementation Survey Team and the Mexican Authorities concerned for the Port Hydraulics Center Project on the conditions that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project by both sides and that the Schedule is subject to change within the framework of the Record of Discussions when necessity arises in the course of implmentation of the Project.

Mexico City, June 18, 1984



DR. SHOJI SATO
Leader, The Japanese Implementation
Survey Team



ING. DANIEL DIAZ DIAZ
Subsecretario de Infraestructura
Secretaria de Comunicaciones
y Transportes (SCT)

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

Item	1984	1985	1986	1987	1988
Term of the Cooperation	[Timeline bar from 1984 to 1988]				
Japanese side	[Timeline bar from 1984 to 1988]				
Contents of Technical Cooperation	[Timeline bar from 1984 to 1988]				
1) Fundamental properties of irregular waves		—			
2) Field of observation and analysis		—	—		
3) Experimental techniques and data analysis for irregular waves			—	—	
4) Experimental techniques and data analysis for sand drift		—			
Provision of Machinery and Equipment	[Timeline bar from 1984 to 1988]				
1) Wave generator for wave channel	—				
2) Wave generators for indoor plain basin		—			
3) Wave generator for wave tank			—		
4) Computer system		—			
5) Wave Measuring Equipment	—		—		
6) Magnetic recorder	—		—		
7) Pen recorder	—		—		
8) Fluorescence dye and detecting equipment	—		—		
9) Models of vessel			—		
10) Measuring equipment for ship motions			—		
Dispatch of Japanese experts	[Timeline bar from 1984 to 1988]				
1) Wave observation and data analysis		—			
2) Hydraulic model test					
3) Sand drift		—			
Short term experts		—	—	—	—
Training of Mexican Counterparts in Japan	[Timeline bar from 1984 to 1988]				

②

Sho

	1984	1985	1986	1987	1988
Mexican side Works for installation of wave generators 1) Wave channel * Removal and clearance of present wave generator * Supply of electricity for new wave generator 2) Indoor plain basin * Supply of electricity for new wave generator * Remodeling of plain basin 3) Wave tank * Construction * Supply of electricity					
Rooms required 1) Office room for Japanese experts 2) Computer room 3) Lecture room 4) Meeting room					
Appointment of personnel 1) Chief of the Project 2) Counterparts 3) Technicians 4) Administrative personnel					

- Notes: (i) This schedule is formulated tentatively of the assumption that necessary budget will be acquired.
 (ii) This schedule is subject to change within the scope of the Record of Discussions if necessity arises.
 (iii) Both sides endeavor to complete the procedures necessary for the smooth implementation of the Technical Cooperation, following the above schedule.

2. 調査団業務の内容

1. 事前調査チーム 昭和58年9月19日～10月8日

従来、メキシコ国では、通信運輸省港湾局の港湾水理研究所が中心となり、港湾構造物等の設計に関し「規則波」を用いた水理研究を行ってきたが、上記港湾整備計画をより合理的なものとするためには、「不規則波」を用いたより精度の高い研究を行う必要があるとの認識から、この分野で先進技術を有する日本の協力を要請するに至った。

本調査団は、メキシコ政府の具体的要請内容および日本側の協力事項等、プロジェクト協力実施の可能性にかかる事項について調査を行うとともに、日本側の用意したプロジェクト協力にかかる基本構想をメキシコ側に提示し、これを中心に協議を行い、技術協力の方式、目標、実施のための組織とサイト、機材、施設等基本的事項につき議事録をとりかわした。

2. 実施協議チーム 昭和59年6月11日～6月22日

事前調査団の調査結果に基づき、メキシコ側関係者と、技術協力実施にかかる具体的事項について討議し、その結果、港湾水理センタープロジェクトのための技術協力に関する討議議事録（R/D）および暫定実施スケジュール（TSI）を署名・交換した。

3. 計画打合せチーム 昭和60年12月11日～12月20日

本プロジェクトの実施体制および実施状況を把握し、今後の計画につき検討を行った。主な検討事項としては、研究計画、カウンターパート指導計画および専門家、機材の投入計画であった。

4. 巡回指導チーム 昭和61年12月4日～12月13日

本計画発足以来2年半が経過した段階において、プロジェクトの進捗状況を調査するとともに、メキシコ側関係者との協議を通じ、研究計画、専門家派遣、機材供与およびカウンターパートの日本研修につき具体的技術移転計画を策定した。

5. エバリュエーションチーム 昭和62年11月23日～12月4日

昭和63年6月のR/Dによる協力期間満了を前に、プロジェクトの完成度、管理運営の適正度、計画の妥当性について把握するとともに、今後の自立・継続の視点を踏まえ最終評価を実施した。

3. 調査団リスト

(1) 事前調査チーム (昭和58年9月19日～昭和58年10月8日)

団長	(総括)	佐藤 昭二	運輸省港湾技術研究所所長
団員	(実験計画)	辻垣 武彦	運輸省第五港湾建設局設計室長
〃	(実験機材)	高山 知司	運輸省港湾技術研究所海洋水理部 波浪研究室長
〃	(訓練計画)	藤田 佳久	運輸省港湾局建設課国際協力室 国際協力係長
〃	(協力企画)	小林 一三	国際協力事業団社会開発協力部 海外センター課

(2) 実施協議チーム (昭和59年6月11日～昭和59年6月22日)

団長	(総括)	佐藤 昭二	運輸省港湾技術研究所所長
団員	(実験施設・機材)	高山 知司	運輸省港湾技術研究所海洋水理部 波浪研究室長
〃	(訓練計画)	藤田 佳久	運輸省港湾局建設課国際協力室 国際協力係長
〃	(協力企画)	小林 一三	国際協力事業団社会開発協力部 海外センター課

(3) 計画打合せチーム (昭和60年12月11日～昭和60年12月20日)

団長	田中 則男	運輸省港湾技術研究所海洋水理部長
団員	江口 肇	運輸省港湾局国際協力室室長
〃	木邨 洗一	国際協力事業団

(4) 巡回指導チーム（昭和61年12月4日～昭和61年12月13日）

団長	中村 龍二	運輸省第四港湾建設局局長
団員	浅田 忠則	運輸省港湾技術研究所水工部部長
〃	笠島 雅之	国際協力事業団

(5) エバリュエーションチーム（昭和62年11月23日～昭和62年12月4日）

団長	合田 良実	運輸省港湾技術研究所所長
団員	島田 知明	運輸省第一港湾建設局酒田港工事事務所所長
〃	鈴木 弘之	運輸省港湾局建設課国際協力室国際協力係長
〃	道下 高一	国際協力事業団社会開発協力部海外センター課

4. 派遣専門家リスト

A) 長期派遣

氏名	指導分野	派遣期間
佐藤昭二	チ-ムリ-チ-、漂砂	59.10.31-63. 7. 3
副島 毅	波浪観測	58.10. 1-61. 9.30
岡本 博	波浪観測	61. 9.17-63. 7. 3
永井紀彦	水理模型実験	60. 6. 3-63. 6. 2

B) 短期専門家

氏名	指導分野	派遣期間
和泉沢弘司	据付指導 (機械)	60.10.23-60.11.22
		61. 8.25-61. 9.26
		62. 6.22-62. 7.25
磯崎 一義	据付指導 (電気)	60.11. 6-60.11.22
高山 知司	波浪変形	60.11.18-60.12.18
		62. 7.20-62. 8.20
谷本 勝利	海洋構造物安定実験	61. 8.18-61. 9-19
円法 従明	据付指導 (電気)	61. 9.10-61. 9.26
日吉 一洋	据付指導 (電気)	62. 7. 6-62. 7.25

5. 研修員リスト

年度	氏名	期間	研修内容
60	Jorge Adrian Loyola Valle	60. 5.24-60. 7.14	波浪観測解析
	Faustino Sanjuan Garcia	60. 5.24-60. 7.14	不規則波水理模型実験
61	Jose M. M. Rodriguez	61.10. 3-62. 3.21	漂砂
	Jose Diaz Macias	61.10. 3-62. 3.21	水理模型実験
	Ranl A. C. Arenas	61. 8.22-61. 9. 5	港湾設計
62	Rolando M. M. de Oca	62. 6.15-62. 8.18	港湾構造物設計
	Miguel Ruben Lopez Pena	62. 6.15-62. 8.18	波浪観測解析

6. 主要供与機材

- 59年度 漂砂観測機器（塗料およびレーザー 検知器）
不規則波実験用計測機器（波高計、データレコーダ、ペンレコーダ）
造波装置（長水路用）
- 60年度 造波装置（平面水槽用（2））
コンピュータシステム（コンピュータシステム）
- 61年度 漂砂観測機器（塗料およびレーザー 検知器）
船体実験機器（船体模型、船体動揺計測器）
不規則波実験用計測機器（波高計、データレコーダ、ペンレコーダ（2））
造波装置（平面水槽用、大型水路用）
- 62年度 不規則波実験用計測機器（波高計、データレコーダ、ペンレコーダ）
コンピュータシステム（ディスク等増設および関連消耗品）

（ ）内の数字は供与台数。無記入は一台。

7. 引用資料リスト

メキシコ港湾水理センター

- | | | |
|--------------------|----------|---------|
| 1. 事前調査団報告書 | 昭和58年11月 | 国際協力事業団 |
| 2. 実施協議チーム報告書 | 昭和59年 7月 | 国際協力事業団 |
| 3. 計画打合せチーム報告書 | 昭和61年 1月 | 国際協力事業団 |
| 4. 巡回指導調査団報告書 | 昭和61年12月 | 国際協力事業団 |
| 5. エバリュエーション調査団報告書 | 昭和63年 6月 | 国際協力事業団 |

