

メキシコ港湾水理センター
エバリュエーション調査団報告書

昭和63年 6 月

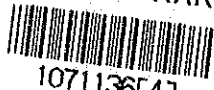
国際協力事業団
社会開発協力部

海 七

J R

88 - 101

JICA LIBRARY



1071136[4]

18419

メキシコ港湾水理センター
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
社会開発協力部

国際協力事業団

18419

序

メキシコ政府は国家開発計画の最優先施策として臨海工業地帯の建設を進めている。しかし、港湾施設の計画・設計のためには、その基礎として、現地観測と水理模型実験等による研究が重要であり、この研究においては、実際の波を考慮した「不規則波理論」による研究の実施が不可欠である。メキシコ政府は、同国の本分野における研究機関の中核である港湾水理センターへの「不規則波理論」の導入に関し、先進技術を有するわが国に対し、技術協力を要請越した。

これを受けて、わが国は昭和59年7月1日から、同センターに対するプロジェクト協力を実施してきたが、本年6月30日にはR/Dによる協力期間を終了する予定である。

このため、過去4年間にわたる技術協力の進捗状況を確認してプロジェクトの完成度等について評価を行うと共に、協力の終了または継続の最終的な決定を行うことを目的として、昭和62年11月23日から12月4日までの12日間、運輸省港湾技術研究所長 合田良実氏を団長とするエバリュエーション調査団を派遣した。調査の結果、本プロジェクトが順調に進展しておりR/D終了時には所期の目標達成が実現しうる旨をミニッツにて日墨双方が確認した。

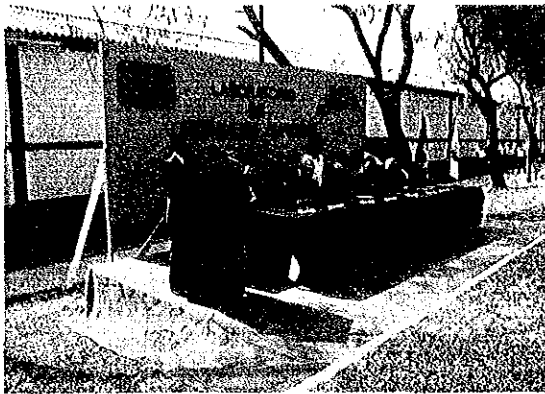
本報告書は、同調査団の現地における調査・協議結果を取りまとめたものである。

最後に、今回の調査の任にあられた団員各位並びに本調査にご協力いただいた外務省、運輸省および在メキシコ日本大使館その他関係機関の方々に対し、深甚の謝意を表する次第である。

昭和63年6月

国際協力事業団

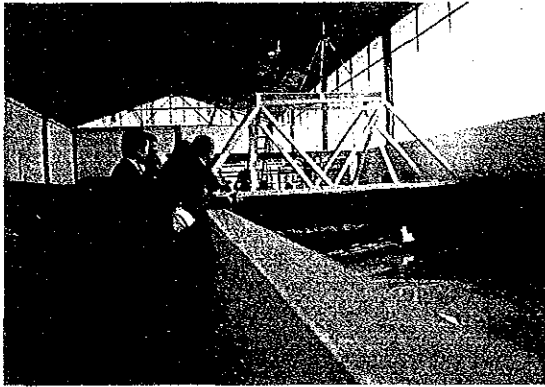
理事 玉 光 弘 明



写真一 1 港湾水理センター近代化記念式典でプロジェクトを説明する佐藤チームリーダー



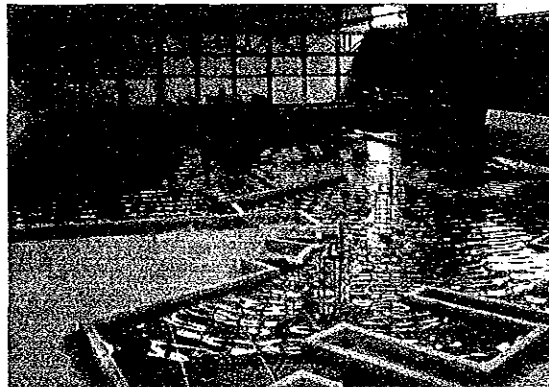
写真一 2 捨石防波堤安定実験



写真一 3 船体動揺実験

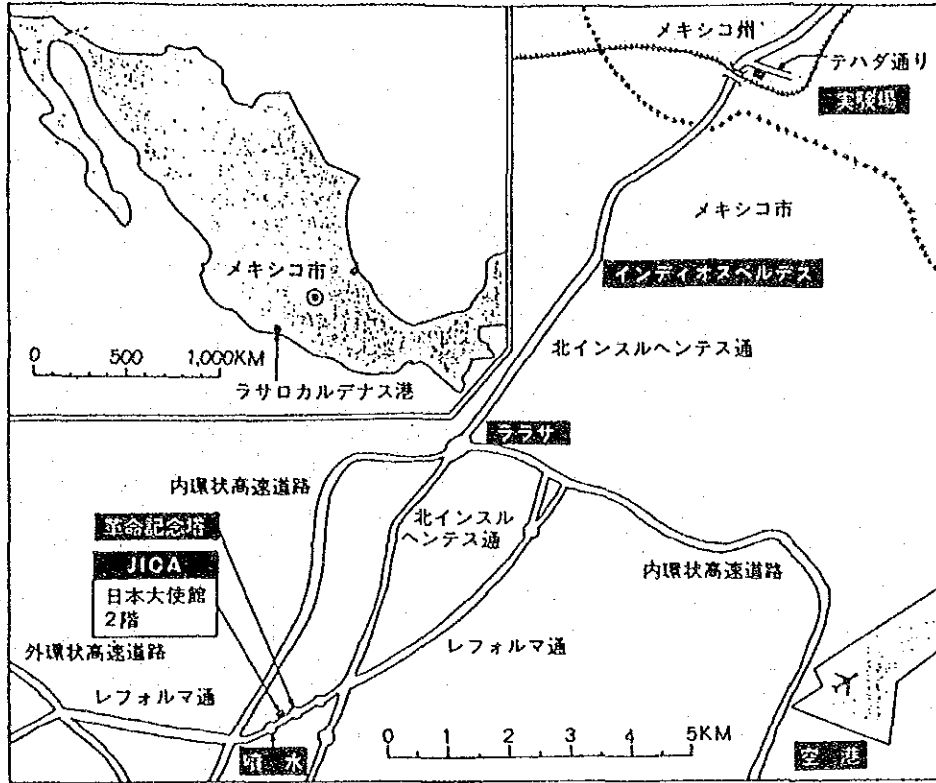


写真一 4 漂砂実験



写真一 5 港内静穏度実験

プロジェクト位置図



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

水理実験システムと供与機材

不規則波実験システム

メキシコ港湾水理センターにおける不規則波模型実験は、下の図に示すシステムで実施されています。

(1) 不規則波の発生

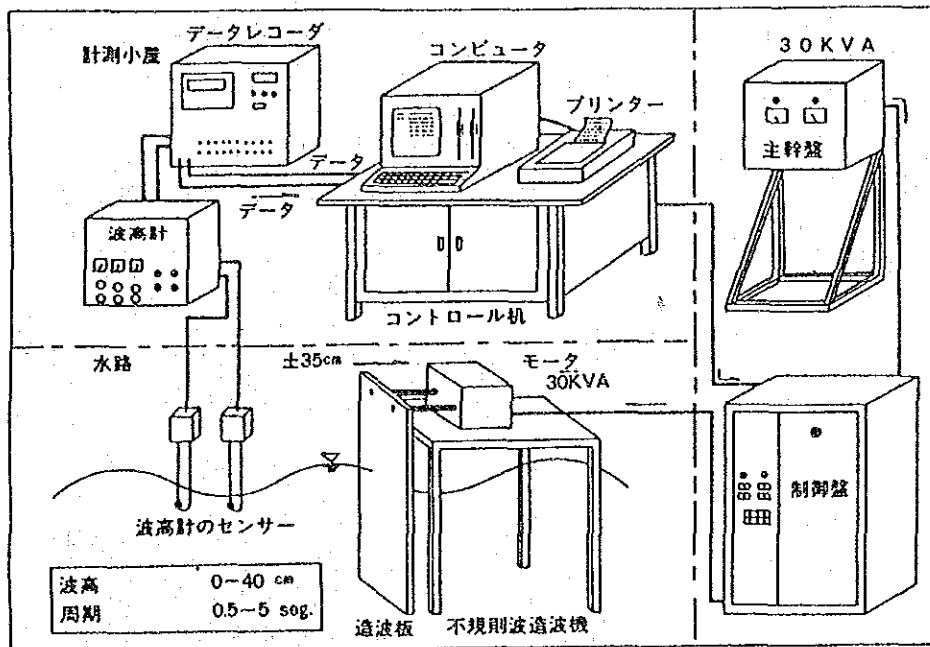
不規則波造波装置は、コンピュータから送られる信号電圧に従って造波板が変位し、不規則波を発生させます。したがって、実験の目的に応じたある周波数スペクトルを有する不規則波を、コンピュータで計算し発生させることができます。

(2) 不規則波の記録

波形の記録は、容量式波高計を用いて行われ、そのデータは、いったんアナログ波形のままデータレコーダに収録されます。

(3) データの解析

データレコーダに収録されたアナログデータは、デジタルに変換されコンピュータで解析されます。



メキシコ港湾水理センターにおける不規則波実験システム

長水路造波装置 (第1回供与機材)

(1) 方式 ピストン型

低慣性の直流電動機駆動

パーソナルコンピュータによる制御

- (2) 水路 長さ50m, 幅60cm, 高さ1.2m
- (3) 発生波 不規則波および規則波
水深80cmで 波高 0~40cm
周期 0.5~5秒
- (4) モーター 30KVA
- (5) 造波板ストローク 最大 ±35cm
- (6) 制御用コンピュータ 主メモリ 384K バイト
F.P. 2基 (各1 Mバイト)
A/D, D/A 変換装置
プリンタ (グラフ機能を有する)

不規則波実験用計測・記録機器 (第1回供与機材)

容量式波高計および関連機器	チャンネル数	3ch/基可変感度調整
	可変感度調整	0~±2.5V
	最大出力電圧	±2.5V
	電源	AC127V, 60Hz
	検出部 20cm用	4基
	30cm用	2基
	50cm用	2基+6基(第3回供与機材)+1基 (第4回供与機材)

データレコーダー 1基+1基 (第3回供与機材)+1基 (第4回供与機材)

テープ カセット VHS 方式
長さ 248cm, 幅0.5インチ

チャンネル数 14ch/基
入力電圧 1~10Vp (連続可変)
出力電圧 1~5Vp (連続可変)
テープ速度 2.38~19.05cm/sec

ペンレコーダー 1基+2基 (第3回供与機材)

記録方式 直線書き感熱方式
チャンネル数 8ch/基
最大記録振幅 ±20cm
感度 0.5V/cm~200V/cm
紙送り速度 1mm/min~10cm/sec

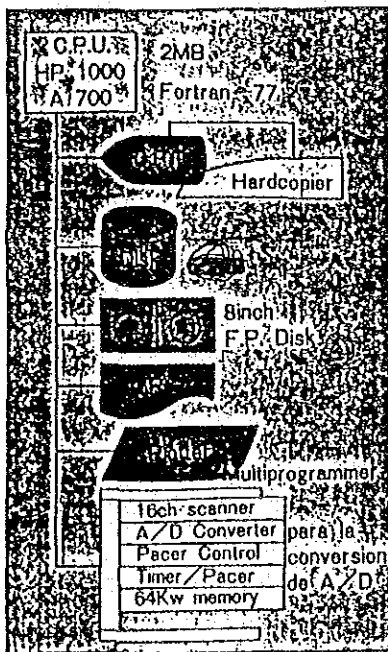
その他

波高計検定用自動昇降装置、シンクロスコープ、デジタルマルチメータ、ファンクションジェネレータ、電磁流速計（第4回供与機材）、
他

平面水槽造波装置（第2回供与機材）

- (1) 方式 ピストン型
 - 低慣性の直流電動機駆動
 - パーソナルコンピュータによる制御
 - 水槽内の移動が可能
- (2) 平面水槽 40m×25m×1.2m
- (3) 基数 3基（うち1基は第3回供与機材）
- (4) 造波板幅 10m/基
- (5) 発生波 不規則波および規則波
 - 水深80cmで 波高 0～40cm
 - 周期 0.5～5秒
- (6) モータ 30KVA（長水路造波装置と同じ）
- (7) 制御用コンピュータ（長水路造波装置と同じ）

コンピュータシステム（第2回供与機材）



CPU

ワード長 16ビット

主メモリ 2 MB

外部記憶装置

$$\left(\begin{array}{l} 55\text{MBハードディスク} \\ 1\text{MB F.P. 2基} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{l} \text{増設ハードディスク} \\ \text{(第4回供与機材)} \\ 130\text{MB} \times 2 \end{array} \right)$$

ラインプリンター

XYプロッター

A/D変換装置

幅広水路造波装置および船体運動測定装置（第3回供与機材）

幅広水路造波装置

- (1) 方式 ピストン型

低慣性の直流電動機駆動

パーソナルコンピュータによる制御

- (2) 幅広水路 長さ35m, 幅4.5m, 高さ1.2m

- (3) 造波板幅 4.5m

- (4) その他の仕様は、長水路造波装置および平面水槽用造波装置と共通

船体運動測定装置

- (1) 高速ビデオシャッターカメラ

対象物の速い動きに対して、被写体をブレなく撮影する

画素数 水平384 垂直491

必要最低照度 4ルクス 露光時間 1/1000秒

- (2) カラービデオカメラ

- (3) ビデオタイマー

撮影信号に正確な時刻をスーパーインポーズし解析を容易にする

- (4) 実験室用ビデオデッキ

実験室内での録画用

- (5) 解析用ビデオデッキ

長時間の記録が可能で、解析に便利なモーション機能を持ち、特に静止画像、スローモーション画像の再生には、鮮明な画像が得られる

- (6) 解析用モニターテレビ

- (7) 船体模型

目 次

1. エバリュエーション調査団の派遣	1
1.1 調査団派遣の経緯と目的	1
1.2 調査団の構成	1
1.3 調査日程	1
1.4 主要面談者	2
1.5 評価の方法	3
2. 評価のまとめ	5
2.1 投入実績の評価	5
2.2 技術移転活動の評価	12
2.3 技術協力目標の達成度	13
2.4 プロジェクト実施上の問題点	14
2.5 その他の事項について	15
2.6 移転された技術の継続, 発展について	15
2.7 メキシコ側の評価	16
3. ミニッツ	17
3.1 署名に至る経緯	17
3.2 ミニッツ	17
3.3 ミニッツ要約	17
4. 調査団所感	30
5. プロジェクトの当初計画	32
5.1 要請とわが国の対応	32
5.2 プロジェクトの成立と経緯	32
5.3 プロジェクトの目的および当初に設定した目標	33
5.4 プロジェクトの活動計画	34
5.5 プロジェクトの投入計画	35
5.6 計画変更の事項と内容	36
5.7 メキシコ側実施機関	38

5.8 実施にあたって留意すべきと考えられた事項	41
6. 評価活動の実績	42
6.1 各種評価の実績と内容	42
6.2 計画変更等へのフィードバック	43
6.3 合同委員会	45
7. プロジェクトの実績	47
7.1 プロジェクトの投入実績	47
7.2 プロジェクトの活動実績	58
7.3 技術協力目標の達成度	79
8. プロジェクトの評価	84
8.1 プロジェクトの当初計画とプロジェクトの実績の比較	84
8.2 メキシコ側のプロジェクトの管理運営について	95
8.3 日本側のプロジェクトの管理運営について	101
8.4 専門家の活動について	103
8.5 メキシコ側のプロジェクト評価	104
9. 結論およびプロジェクト終了までにとるべき措置について	106
付属資料	107
1. 専門家の活動実績表	107
2. カウンターパートへの技術移転状況	115
3. 発行テキスト等	133
4. カウンターパートによる報告書等成果物	137
5. 関連新聞記事	141
6. 波高計の修理について	143
7. 第4回合同委員会議事録	151
8. 第三国研修情報	157

1. エバリュエーション調査団の派遣

1.1 調査団派遣の経緯と目的

メキシコ政府は国家開発計画の最優先施策として臨海工業地帯の建設を進めている。しかし、港湾施設建設の計画・設計のためには、波浪、漂砂といった現象の究明が不可欠であり、現地観測と水理模型実験に基づく最先端の現象究明技術を有するわが国へ、本技術の移転を要請越した。

この要請に基づき、昭和58年9月に事前調査を実施し、その結果昭和59年6月の実施協議によりR/Dが署名され、以降4年間の協力が開始された。昭和60年12月には、プロジェクトの進捗状況の把握と必要な助言を与えるため計画打合せ調査団を、また昭和61年12月には巡回指導調査団を派遣し、プロジェクトの中間評価と今後の実施に係る指導、助言を行っている。

今回、昭和63年6月のR/D終了を前に、評価調査団を派遣し、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共に、今後の自立・継続発展の視点を踏まえ最終評価を実施する運びとなったものである。

1.2 調査団の構成

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
団 員	鈴 木 弘 之	運輸省港湾局建設課国際協力室国際協力係長
団 員	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

1.3 調査日程

(1) 派遣期間

昭和62年11月23日から昭和62年12月4日までの12日間

(2) 日程

11月23日 (月)

移動。東京→メキシコシティ (JL-012便)。調査日程打合せ。

11月24日 (火)

大使館表敬, JICA 事務所表敬。

港湾水理センター・サンファン実験課長表敬および同センター視察。

専門家チームと打合せ。

11月25日 (水)

専門家チームと打合せ。供与機材完了記念式典出席。

大使主催晩餐会（於：大使公邸）

11月26日（木）

カウンターパートおよびセンター上層部よりヒアリング。

バルガス次官（モンドラゴン港湾局長同席）表敬および意見交換。

11月27日（金）

移動。メキシコシティ→シワタネホ（MX-515便）。

ラサロカルデナス港に設置されている波高計および港湾施設の視察。

ラサロカルデナス港工事事務所トスターダ所長等と波高計修復について面談。

11月28日（土）

移動。シワタネホ→メキシコシティ（AM-414便）。

11月29日（日）

団内打合せ。

11月30日（月）

合同委員会。専門家チームとミニッツ案打合せ。

12月1日（火）

ミニッツ署名・交換。

12月2日（水）

大使館、JICA 事務所帰国報告。

移動。メキシコシティ→ロスアンゼルス（MX-908便）

12月3日（木）

移動。ロスアンゼルス→東京（JL-61便）

12月4日（金）

東京着。

1.4 主要面談者

(1) メキシコ側

1. Ing. Froylan Vargas Gómez

Subsecretario de Infraestructura de La S. C. T

通信運輸省インフラストラクチャー担当次官

2. Ing. César A. Mondragón Lerma

Director General de Obras Maritimas

港湾局長

3. Lic. Alfonso Uribe Cabera
Director de Administración de La Dirección General de Obras Maritimas
港湾局管理部長
4. Ing. José A. Aguirre Balcells
Director de Estudios y Proyectos de La D. G. O. M
港湾局調査設計部長
5. Ing. Raul A. Correa Arenas
Subdirector de Estudios Basicos y Laboratorio de La D. G. O. M
港湾局調査設計部基礎研究実験副部長
6. Ing. Faustino Sanjuan Garcia
Jefe del Departamento de Laboratorios de La D. G. O. M
港湾局実験課長
7. Ing. José Luis Jiménez Tiburcio
Jefe del Departamento de Estudios Basicos de La D. G. O. M
港湾局基礎研究課長

(2) 日本側

1. 内藤 武 在メキシコ日本大使館大使
2. 甲斐 紀 武 在メキシコ日本大使館公使
3. 山縣 宣彦 在メキシコ日本大使館一等書記官
4. 細野 豊 JICA 在メキシコ事務所所長
5. 金城 誠一 JICA 在メキシコ事務所次長
6. 佐藤 昭二 港湾水理センター派遣専門家
7. 永井 紀彦 港湾水理センター派遣専門家
8. 岡本 博 港湾水理センター派遣専門家
9. 島田 晴規 港湾局派遣専門家

1.5 評価の方法

1) 基本方針

評価にあたっては、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の向上にとどまらず、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、についても調査を行う。

2) 調査方法

- ① 専門家チームの定期報告書等の分析

- ② メキシコ側関係者（プロジェクト管理者等）との協議、ヒアリング
- ③ メキシコ人カウンターパートからのヒアリング
- ④ 日本大使館、JICA 事務所からのヒアリング
- ⑤ 施設管理運営状況の視察

3) 評価項目

- 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 その他
- ⑦ メキシコにおける港湾水理研究の将来と計画

2. 評価のまとめ

2.1 投入実績の評価

投入実績は表-2.1, 表-2.2のとおりであり, 日本, メキシコとも計画にしたがい適切にプロジェクトを実施したもとして評価される。

表-2.1 日本側投入実績

長期専門家派遣 (延べ4名)

分野	1984	1985	1986	1987	1988
波浪観測および解析	11/1	1名	9/30 9/17	1名	7/3
不規則波実験技術およびデータ解析			6/3	1名	6/2
漂砂実験技術およびデータ解析	11/1		1名		7/3

短期専門家派遣 (延べ12名)

分野	1984	1985	1986	1987	1988
現地波高計修理					1名 1M
波浪変形		1名 11/18 12/18			
海洋構造物安定実験			1名 8/18 9/19		
船体動揺実験				1名 7/20 8/20	
漂砂シミュレーション					1名 1M
造波装置据付指導 (機械)		1名 10/23 11/22	1名 8/25 9/26	1名 6/22 7/25	
造波装置据付指導 (電気)		1名 11/6 11/22	1名 9/10 9/26	1名 7/6 7/25	
コンピュータソフト					1名 2W

調査団派遣 (合計 3 回, 延べ10名)

区 分	1983	1984	1985	1986	1987	1988
計画打合せ調査団 (3名)			12/11 12/19			
巡回指導調査団 (3名)				12/4 12/13		
評価調査団 (4名)					11/28	12/4

研修員受け入れ (延べ 8 名)

分 野	1984	1985	1986	1987	1988	備 考
波浪観測解析		1名 5/24 7/14				
不規則波水理模型実験		1名 5/24 7/14				
港湾設計			1名 8/22 9/5			準高級
漂砂			1名 10/3	3/21		
水理模型実験			1名 10/3	3/21		
港湾構造物設計				1名 6/15 8/18		
波浪観測解析				1名 6/15 8/18		

以上の他、個別研修枠を利用し準高級研修員 1 名を 1986 年 3 月 11 日から 3 月 25 日まで受け入れ、港湾設計の研修を行った。

機材供与

項目	1984	1985	1986	1987	1988
小型水路用造波装置		9月 1基 (パソコン1台付)			
平面水槽用造波装置			8月 2基 (パソコン1台付)	6月 1基 (パソコン1台付)	
大型水路用造波装置				6月 1基 (パソコン1台付)	
コンピュータシステム			8月 HP 1000		ディスク等増設 (現地調達)
容量式波高計		9月 アンプ 3ch 3台 検出部 8台 昇降装置 6ch 1台		6月 アンプ 3ch 2台 検出部 6台 昇降装置 6ch 1台	アンプ 3ch 2台 検出部 6台 昇降装置 6ch 1台
データレコーダ		9月 1台		6月 1台	1台
ペンレコーダ		9月 1台		6月 2台	
蛍光塗料およびトレース探知機等		9月 1式		6月 1式	
船体模型				6月 1台	
船体動揺計測器				6月 1式	
電磁流速計					1式

*コンピュータシステムのディスク等増設, 容量式波高計, 電磁流速計およびデータレコーダの追加供与は, 1986年12月9日の合同委員会の席で表明されたメキシコ側の要請にもとづくものである。

表-2.2 メキシコ側投入実績

a) 造波装置据付のための作業

区分	作業内容	目標実施時期	実施時期	備 考
小型水路	既存造波装置の撤去 電力供給	昭和60年前半	60/10	
		昭和60年前半	60/10	
平面水槽	電力供給 改修	昭和60年前半	61/8	3基の造波機を2回に分けて供与する ようにしたことに対応
		昭和60年前半	一部は61/8 残りは62/6	
大型水路	建設 電力供給	昭和60年末	62/3	
		昭和60年前半	60/10	

b) 建物および付帯施設

区 分	目標供与期間	供与開始時期	備 考
日本人専門家の執務室	59/11 から	59/12 から	
コンピュータ室	60年後半から	61/8から	ミニコン据付に間に合う
講義室	59/11 から	59/12 から	
会議室	59/11 から	59/11 から	

c) 職員の任命

区 分	目標任命時期	任命時期	備 考
プロジェクト長	59/7から	59/7から	基礎研究実験副部長がプロジェクト長となる。 Ing. Raul Antonio Correa Arenas 氏がプロジェクト期間中移動していない。
カウンターパート	59/12 から	59/12 から	専門家による講義開始時期に対応。 プロジェクト期間中ずっと必要人数を満たしている。 期間中数名の交替あり (6.1(2)①を参考)。
技能員	59/11 から	59/11 から	実験課技能員数名が必要な作業につく。
事務職員	59/11 から	59/11 から	時期が遅れたものの専属の秘書を配置。

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・主幹盤用基礎整備	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。

カウンターパート配置表

	氏名	所 属	研修項目	任 命 期 間					備 考
				1984	1985	1986	1987	1988	
1	Jorge A. Loyola Valle	基,長	日(3)	—	12				地方へ転出
2	Guillermo Muñoz Rosales	基	(3)(6)(7)						
3	Miguel Lopez Peña	基,長	日(3)						
4	Vilgilio Luna Mcgregor	基	(3)		2				退職
5	Esteban Navarro Rebolgar	基	(3)(6)		4				新規採用,退職
6	Maria Teresa Lidia	基,長	(7)		9				
7	Rolando Madrid Montes	基,長	日(7)		9				
8	Leticia Becerril Quiroz	基,長	(7)			3			
9	Antonio Garcia Yañez	実,長	(1)(4)		7				地方へ転出
10	Jose Diaz Macias	実,長	日(1)(4)						日本での研修後係長に昇進(62/8)
11	Fco. Javier Flores Ayala	実	(1)(2)(4)(6)						
12	Dora Avila Arzani	実	(1)(2)(4)(6)						
13	Angelina Legorreta Ramirez	実	(1)(4)		7	3			新規採用,退職
14	Jose Eduardo Guerrero Molina	実	(4)(6)			6			新規採用
15	Isaias Palmas Arellanos	実	(2)(4)(6)			11			新規採用
16	Valente Torres Ortiz	実	(2)(4)(6)			1			新規採用
17	Ricardo Guzman Reyes	実	(2)(4)(5)(6)			1			新規採用
18	Evelia Figueroa A.	実,長	(6)			3	7		他部局から転入, 配置転換に伴いカウンターパートからははじめる
19	Faustino Sanjuan Garcia	実,長	日(1)(5)				3		日本で研修後実験課長に昇進(62/3), 課長昇進に伴いカウンターパートからははじめる
20	Jose Miguel Montoya Rodriguez	実,長	日(1)(2)(4)(5)						

氏名	所 属	研修項目	任命期間					備 考
			1984	1985	1986	1987	1988	
21 Luis David Perez Castro	実	(1)(5)			6			地方へ転出
22 Abelardo Rodriguez Cepeda	実	(1)(5)			12			地方へ転出
23 Alfredo Bravo Hidalgo	実	(1)(5)			3			地方へ転出
24 Adolfo Vargaz Rodriguez	実	(1)			3			地方へ転出
25 Jesus I. Herdia Dominguez	実	(1)(2)(4)(5)(6)			6			新規採用
26 Ma. del Rocio Garcia Sanchez	実	(2)(4)(5)(6)			7			他部局から転入

(注) 所属について

基：基礎研究課

研：研修項目について

(1)：不規則波の基本的性質

(2)：不規則波造波装置の操作法

(3)：現地波浪観測および解析

(4)：不規則波実験技術およびその解析

(5)：漂砂実験技術およびデータ解析

(6)：コンピュータ実習

(7)：不規則波を考慮した港湾構造物の設計法

日：日本での研修

2.2 技術移転活動の評価

R/Dに定められた技術協力活動に基づき、テキストが作成され、講義および指導が行われた(表-2.3)。講義およびテキストはカウンターパートの能力に合わせ適切に設定作成されている。例えば、コンピュータ利用に関する講義、不規則波を考慮した港湾構造物の設計法については当初スケジュールにはなかったものであるが、派遣専門家はカウンターパートの能力、メキシコ側の要望に合わせてフレキシブルに対処しており、これは技術移転の成功に大きく貢献したものと評価される。

また、作成されたテキストは、カウンターパートは十分理解しており、プロジェクト終了後もカウンターパート自身の手で、新規採用職員に対する教育に利用されることが可能である。

表-2.3 技術移転活動のまとめ

1. 不規則波の性質

計 画	実績 (講義, 指導)	テキスト等
不規則波の一般的性質	<ul style="list-style-type: none"> 規則波の基本的性質 不規則波の基本的性質 	テキスト-1 テキスト-1
不規則波の統計的性質	<ul style="list-style-type: none"> 不規則波の基本的性質 	テキスト-1
スペクトル解析手法	<ul style="list-style-type: none"> 不規則波の解析手法 不規則波の解析プログラム 不規則波の発生プログラム 	テキスト-2 テキスト-3 テキスト-3

2. 波浪観測および解析

波浪観測機器および現地波浪観測	<ul style="list-style-type: none"> ラサロカルデナス港波浪観測 	レポート
観測データ解析および波浪観測結果の港湾建設への応用	<ul style="list-style-type: none"> 波浪推算法 確率・統計 ラサロカルデナス港波浪観測 不規則波の解析手法 	テキスト-4 テキスト-5 レポート テキスト-2

3. 不規則波水理模型実験

不規則波造波装置	<ul style="list-style-type: none"> 不規則波造波装置の操作法 	ノート-2
実験ケースの設定	<ul style="list-style-type: none"> 波の平面的性質 浮体の動揺の基礎理論 	テキスト-6 テキスト-12
実験データの解析	<ul style="list-style-type: none"> 越波実験 捨石堤の安定実験 	レポート レポート
実験結果の評価	<ul style="list-style-type: none"> 船体動揺実験 静穏度実験 	レポート レポート
実験結果の現地への適用	<ul style="list-style-type: none"> 反射率測定実験 	レポート

4. 漂砂

漂砂の一般的性質	<ul style="list-style-type: none"> ・漂砂の一般的性質 ・海岸欠壊とその対策工法 ・港湾の埋没とその対策および現地調査と漂砂対策の実例 	テキスト-7 テキスト-9 テキスト-9
現地観測および水理模型実験	<ul style="list-style-type: none"> ・漂砂実験手法 ・漂砂現地観測 ・潮流の調和解析 ・移動床平面模型実験 ・移動床断面模型実験 	テキスト-7 レポート レポート レポート レポート

5. コンピュータ実習

コンピュータ実習	<ul style="list-style-type: none"> ・FORTRAN に関する講義 ・BASIC に関する講義 ・ミニコンシステムのシステムオペレーション ・波の屈折および回折計算プログラム 	ノート-1 ノート-3
----------	--	------------------------

6. 不規則波を考慮した港湾構造物の設計法

不規則波を考慮した港湾構造物の設計法	<ul style="list-style-type: none"> ・設計のための一般的事項 ・設計波の算定法 ・構造物に働く波の作用と海面の変動 ・港湾構造物の設計演習 	テキスト-8 テキスト-10 テキスト-11
--------------------	--	------------------------------

2.3 技術協力目標の達成度

上記技術協力活動の結果、R/Dで示された技術協力目標は次のように評価される。

(1) プロジェクト期間中の研究実績 (*は報告書発行済)

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

ベラクルス港の静穏度実験

* 各種構造物反射率測定実験

2) 防波堤の安定性と構造設計に関する研究

* 捨石堤斜面の安定に関する予備実験 (エンセナダ港)

* " " 本実験 (エンセナダ港)

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

* テコルトラ港現地観測 (第1報)

* " " (第2報)

テコルトラ港現地観測（第3報）

メキスタル港の漂砂に関する移動床模型実験

マデル港の護岸に関する移動床模型実験

4) 港内における船舶の動揺とそれに及ぼす波力に関する研究

* 船体動揺予備実験

〃 本実験

5) その他

* 波の屈折回折計算プログラム

ラサロカルデナス港波浪観測報告（第1報）

(2) 研究成果に対する評価

実験・研究活動は理論や現象の理解を深めるために極めて重要である。設定された研究分野およびその数は十分なものであり、今後同種の実験・研究についてはセンターの研究員が独力でこれを行うことが可能であると判断される。

研究内容はメキシコ国の各港の問題の解決のためのものがほとんどであるが、今後このような実験・研究を積み重ねることにより、基礎研究を行うポテンシャルを持つようになると思われる。

研究報告書は使用実験機具、計測方法、解析方法等詳細に記されており完成度は高く、今後の実験・研究に引き継がれ発展していくこととなると評価される。

2.4 プロジェクト実施上の問題点

以下のような問題点はあったものの専門家らの努力により技術移転は十分満足できるものとなっている。

(1) 本プロジェクトでは、ラサロカルデナス港の波高計（昭和57年度単独機材供与）より得られた波浪観測記録を用い、その結果の解析を通じて現地波浪観測についての技術移転を行う予定であった。しかし、落雷やケーブルの切断等波高計の事故により、連続した長期波浪観測記録が得られず、派遣専門家は現地波浪観測記録の解析等の講義を行い技術移転を図ってきた。このため、長期波浪観測記録が得られれば、カウンターパートはこの解析ができるようになってはいるが、現地観測—実験—設計という流れの一部が欠けていることは否めない。なお、本調査団は波高計の復旧をメキシコ側に強く働きかけた。

(2) プロジェクト期間中、人口の地方分散政策により数名のカウンターパートが転勤した。このため、新規カウンターパートに対しては専門家が個別指導を行いフォローアップを行う必要があった。

- (3) センターに独自の予算がなく、実験材料を購入するにはその都度港湾局長の承認を必要とし時間がかかった。このため、緊急を要するものについては一部 JICA の現地業務費を使用せざるを得なかった。

2.5 その他の事項について

(1) スペイン語による技術移転

長期専門家は赴任前からスペイン語の習得につとめ、すべての講義をスペイン語で行い、テキスト等もスペイン語で作成したことは技術移転をより効果的にした。専門家は赴任後も語学学校に通うなどその努力が高く評価される。

また、プロジェクト開始時に、それまで派遣していた長期専門家をセンタープロジェクトの長期専門家に振り替え、赴任当初のスペイン語等に不馴れな専門家の補助を行った。これにより、4年間という短いプロジェクト期間を有効に利用することができた。このような関係機関の配慮は高く評価できる。

(2) 専門家の能力の高さ

派遣された専門家は、単にある特定分野にとどま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ついての知識を持っていたため、カウンターパートの高い信頼・信用を得、技術移転を容易にした。

(3) 国内バックアップ体制

運輸省港湾技術研究所等は、供与機材の仕様、研修員の受け入れや資料の送付など、本プロジェクトを全面的にバックアップし、専門家チームを補助、協力し、プロジェクトを成功に導いた。

2.6 移転された技術の継続、発展について

(1) 供与機材

スペイン語マニュアルが整備されており使用については問題がない。また予想される簡単な故障についてはある程度修理部品が供与されており、カウンターパートも独力で修理ができる。また、供与した造波装置についてはモーターの規格を同一にし、万一の故障についてもこれを交換すれば対処できるように工夫されている。

ただし、コンピュータ等メキシコ側で修理不可能なものがあるので、適切な検査体制をとり、わが国もこれに協力していくことが必要であろう。

(2) 移転技術

今回のプロジェクトは本センターの近代化の第一歩として位置づけられ、最新の実験機材、実験・研究の基礎について技術移転が終了したものと判断される。実験・研究の基礎

については、カウンターパートは十分理解し、作成されたテキスト等をもってメキシコが独力で技術移転を継続することができる。

しかしながら、一層の発展には継続的な実験・研究業務の継続が不可欠であり、このためにはセンターが独自で使用できる予算をもつことが必要である。また、センターには、研究経験のある中間管理者がいないため、新たな問題に直面した時、研究計画を策定し、適切な研究員の指導を行える専門家が必要であろう。

2.7 メキシコ側の評価

(1) 管理者の評価

施設の近代化の結果、港湾局は以前より多くの実験・研究をセンターに行わせるようになった。また、ミニコンピュータにプログラミングした波の屈折回折計算については、これを利用しての港内静穏度計算の依頼が飛躍的に増大した。

さらに、メキシコ側は今後のセンターの発展のために下記事項を計画している。これは、プロジェクトにより、港湾水理研究の認識を高めたものとして評価される。

- ・港湾水理センターを通信運輸省内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正を始めようとしていること。
- ・港湾水理研究の実施により波浪等現地観測の重要性が認識され始めたこと。
- ・本センターを中南米における港湾水理研究の中心として、ここでの研修を企画していること。

(2) カウンターパートの評価

- ・専門家に対する信頼度が高く、水理センターの一層の発展のため、専門家の継続を希望している。

3. ミニッツ

3.1 署名に至る経緯

日本側専門家／調査団間で十分協議を重ねて作成した日本側ミニッツ原案をもとに、予めモンドラゴン港湾局長とミニッツに盛り込むべき事項について意見調整を行った。

プロジェクト発足以来評価調査団による調査時点に至る活動経過実績および日墨双方の果たすべき責務等にかかわる事項については、双方とも異議は見られなかったが、ラサロカルデナス港に設置されている波高計の修復に係わる事項（短期修理専門家の派遣時期、業務範囲、補修用資機材の調達など）については、ミニッツ第7項のとおりメキシコ側関係当局の自助努力を受け、日本側の協力が開始される旨の文言を挿入することとした。

最終的には11月30日開催された合同委員会の議を経て、12月1日に合田団長とモンドラゴン局長間でミニッツ署名・交換の運びとなった。

3.2 ミニッツ

- (1) ミニッツ英文（別紙）
- (2) ミニッツ西文（別紙）

3.3 ミニッツ要約

1. 日／墨双方はR/Dにもとづき夫々の責務を適切に行ってきたことが確認された。
2. 日本人専門家は技術移転を円滑に実施しうよう13冊の技術テキスト（うち9冊完成）と3冊の技術ノートを完成。これらはメキシコ人カウンターパートへの教材のみならず、港湾関係者へ配布の上有効に活用されている。
3. メキシコ人カウンターパートはR/D終了までに下記の研究を独自で有効に実施できるようになるものと推測できる。

- (1) 港内静穏度の予知と防波堤の配置決定に関する研究
- (2) 防波堤の安定性とその設計に関する研究
- (3) 海岸線の保護のための漂砂の機構に関する研究
- (4) 港内における船舶の動揺とそれに作用する波力に関する研究。

メキシコ人カウンターパートは上記に関する研究報告書を作成済みである。研究(1)に関して1編、研究(2)に関して3編、研究(3)に関して2編、研究(4)に関して1編。

4. 今後の実施計画について

- (1) 短期専門家の派遣（昭和63年1月から3月までに）
○ミニコンピュータのソフトウェアの指導 1名

○漂砂数値分析に関する指導 1名

(2) 昭和62年度供与機材（下記）を1988年5月までに送付する。

○電磁記録計 1基

○容量式波高計 2基とセンサー6基

○実験用電磁流速計 1基

(3) R/D終了までに現在実施中の下記の技術協力活動を行う。

(a) 波の不規則波の概念を導入した港湾構造物の設計に関する講義

(b) 海浜流と汀線変化の数値シミュレーションに関する講義

(c) 係留された船の波による動揺実験とその解析

(d) 港内静穏度と漂砂に関する実験とその解析

(e) 捨石堤の安定性と前面洗掘に関する実験とその解析

5. 以上から日、墨双方は、本プロジェクトがR/D期間内に終了することについて合意した。

6. メキシコ側のプロジェクト実施に関する日本側への謝示と移転された技術および供与機材の活用およびプロジェクト実施に傾注したメキシコ側の努力の評価の記述。

7. 技術協力効果を一層高めるためには、現地波浪観測の継続実施が重要であることを双方認識した。現在運転停止となっているラサロカルデナス港に設置された波高計の観測再開に向けメキシコ側は最大の努力を払い、日本側は運転再開の見通しに基づき波高計修理短期専門家の派遣を検討する。

8. R/D終了後におけるメキシコ側のわが国に対する協力要請

(1) 水理に関する現地観測と水理実験の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月までの延長

(3) メキシコ近隣ラテンアメリカ諸国港湾技術者を対象とする第三国研修の実施

MINUTES OF DISCUSSIONS
BETWEEN
THE JAPANESE EVALUATION TEAM
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE UNITED MEXICAN STATES
ON THE PORT HYDRAULICS CENTER PROJECT

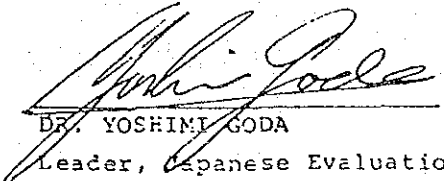
The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency and headed by Dr. Yoshimi Goda visited the United Mexican States from the 23rd of November 1987 to the 2nd of December 1987 for the purpose of evaluating the Port Hydraulics Center Project (hereinafter referred to as "the Project"), based on the Record of Discussions (hereinafter referred to as "the R/D") signed on the 18th of June, 1984.

During its stay in the United Mexican States, the Team inspected the construction and improvement of the facilities and technical cooperation in the Center.

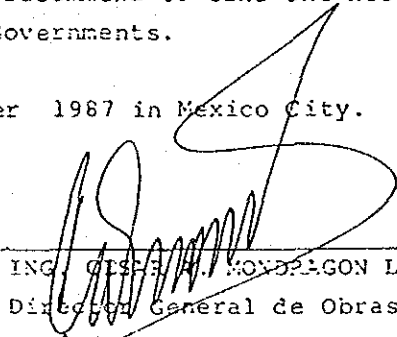
The Team exchanged views and had a series of discussions with the Mexican authorities concerned in order to evaluate the Project.

As a result of the discussions, the Team and the Mexican authorities concerned agreed to convey all the matters described in the Attached Document and to recommend to take the necessary measures to their respective Governments.

On the 1st. of December 1987 in Mexico City.


DR. YOSHIMI GODA

Leader, Japanese Evaluation
Team
Japan International Cooperation
Agency

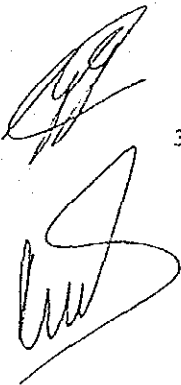

ING. CESAR A. MONDRAGON LERMA
Director General de Obras
Maritimas
Secretaria de Comunicaciones
y Transportes

ATTACHED DOCUMENT

1. The Japanese Government has satisfactorily executed, through the Japan International Cooperation Agency, dispatch of experts, training of Mexican counterparts in Japan and donation of equipments based on the R/D, while the Mexican Government has satisfactorily executed, through Secretaria de Comunicaciones y Transportes, assignment of Mexican counterparts and administrative personnel and the other necessary services to be made by the Mexican Government in accordance with the R/D.

2. The Japanese long-term experts have effectively carried out the technical transfer through the execution of laboratory experiments and other related works as well as the preparation of nine text books, three technical notes and additional four text books to be completed by June 1988 in order to accomplish the objectives of the Project. These text books and technical notes are also distributed to the technical staffs of the Direccion General de Obras Maritimas for enhancement of their technical knowledge.

3. The Mexican counterparts have satisfactorily acquired necessary technical knowledge on the characteristics of irregular waves, wave observation and analysis, hydraulic model tests using irregular waves, and sand drift as described in the R/D.

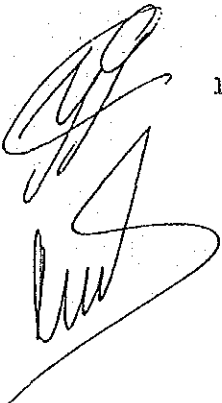


It is judged that by the termination of the Project the Mexican counterparts will acquire the capability to conduct the studies on the following subjects by themselves in more accurate and effective manners:

- 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.

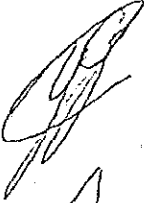

The Mexican counterparts have already written out one study report on the subject (1) in the above, three study reports on the subject (2), two study reports on the subject (3), and one study report on the subject (4).

4. Both sides have agreed the following measures to be taken before the expiry of the Project:

- 
- 1) The Japanese side shall dispatch the following experts within the period from January 1988 to March 1988:
 - (a) One expert in the field of software of the mini-computer operation.
 - (b) One expert in the field of the numerical simulation analysis of the littoral drift.

- 2) The Japanese side shall materialize the donation of the following equipments by May 1988 :
 - a) One data recorder
 - b) Two capacity type wave meters and six sensors
 - c) One electro-magnetic current meter

- 3) The Japanese experts and Mexican counterparts will complete the following activities of the on-going technical cooperation before the expiry of the Project:
 - a) Lecture on the design of port facilities introducing the wave irregularity.
 - b) Lecture on the numerical simulation method of the littoral current and evolution of the coast line.
 - c) Experiment and analysis of the movement of the mooring ship caused by wave action.
 - d) Experiment and analysis of the tranquility in harbour and littoral drift.
 - e) Experiment and analysis of the stability of the rubble-mound breakwater and the scoring in front of it.

- 
- 
5. Both sides agreed that the purpose of the Project will be accomplished by June 1988, which is the expiry date of the Project.

6. The Mexican side expressed their sincere gratitude to the Japanese Government for the successful implementation of the Project, and stated that the Center will be smoothly managed and developed after the completion of the Project using the technology transferred and the equipments donated.

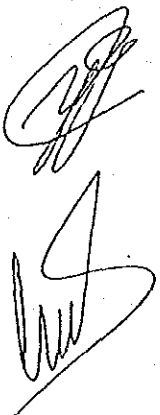
The Japanese side highly acknowledged the great efforts made by the Mexican side for the implementation of the Project.

7. Both sides understood the importance of continuous execution of field wave observations in order to further enhance the fruits of the technical cooperation of the Project.

The Mexican side shall make every possible effort to resume wave observation at Lázaro Cárdenas Port, which is temporarily suspended at present.

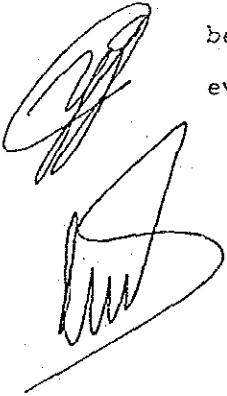
The Japanese side shall study to dispatch one short-term expert in maintenance of the wave recorder at Lázaro Cárdenas Port upon the information on the prospect of the restart of wave observation.

8. The Mexican side requested the Japanese side to undertake the following measures of technical cooperation for the continuous development of the Port Hydraulics Center



after the completion of the Project:

- 1) Dispatch of one long-term Japanese expert for the period of two to three years to conduct technical guidance to the Mexican counterparts concerning field observations and laboratory experiments on port hydraulics and to give appropriate advices in case of the malfunction of the donated equipments.
 - 2) Extension of the Japanese long-term expert on wave observation until the end of September 1988, in order to ensure the field wave observation using the wave recorder installed at Lazaro Cardenas Port.
 - 3) Execution of the Third Country Training Program on port hydraulics for port engineers of Latin American countries around Mexico.
9. Both sides expressed their wish that the good friendship and mutual cooperation in the field of port engineering between Japan and Mexico will be continued and enhanced even after the completion of the Project.



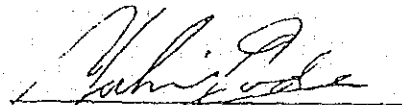
MINUTA DE DISCUSIONES
ENTRE
MISION JAPONESA DE EVALUACION
Y
LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES DEL GOBIERNO MEXICANO
PARA EL PROYECTO DEL CENTRO HIDRAULICO PORTUARIO

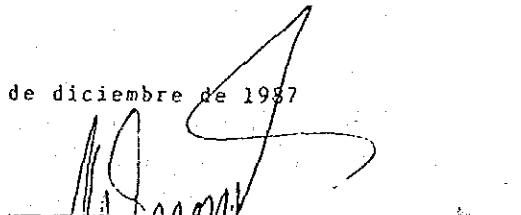
La Misión Japonesa de Evaluación (de aquí en adelante denominada la Misión) organizada por la Agencia de Cooperación Internacional de Japón encabezada por el Dr. Yoshimi Goda, visitó los Estados Unidos Mexicanos del 23 de noviembre al 2 de diciembre de 1987 con el propósito de evaluar la marcha del Proyecto del Centro Hidráulico (de aquí en adelante denominado el Proyecto) Portuario basado en el "Resumen de Discusiones" (de aquí en adelante denominado R/D) firmado el 18 de junio de 1984.

Durante su estancia en los Estados Unidos Mexicanos, la Misión inspeccionó la marcha de las construcciones y mejoramiento de las instalaciones y las actividades de la cooperación técnica, asimismo intercambió ideas con las autoridades correspondientes de México para evaluar el Proyecto mencionado.

Como resultado de las discusiones, la Misión y las Autoridades Mexicanas correspondientes acordaron comunicar todo lo expuesto en el documento adjunto y recomendarles tomar las medidas necesarias a sus respectivos gobiernos.

México, D.F., a 1 de diciembre de 1987


DR. YOSHIMI GODA
Jeje de la Misión Japonesa
de Evaluación


ING. CESAR M. MONDRAGON LERMA
Director General de Obras Marítimas
Secretaría de Comunicaciones y
Transportes.

DOCUMENTO ADJUNTO

1. El Gobierno de Japón , a través de JICA, ha venido realizando en forma satisfactoria el envío de expertos japoneses, la capacitación del personal de la contraparte mexicana en Japón y la donación de los equipos basado en el R/D.

Asimismo el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, ha venido realizando satisfactoriamente la designación del personal de la contraparte y el personal administrativo y otras medidas necesarias que deberían ser realizadas por el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos designadas en el R/D

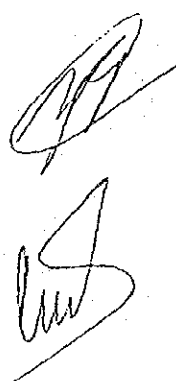
2. Los expertos japoneses de largo plazo han llevado a cabo efectivamente la transferencia técnica a través de la ejecución de ensayos experimentales y otros trabajos relacionados, así como la elaboración de nueve textos técnicos, tres notas técnicas y cuatro textos técnicos adicionales que serán completados para fin de junio de 1988, con el fin de lograr los objetivos del Proyecto.

Estos textos y notas técnicas son distribuidos a los ingenieros de la Dirección General de Obras Marítimas con el fin de elevar sus conocimientos técnicos.

3. Las contrapartes mexicanas han obtenido satisfactoriamente los conocimientos técnicos necesarios sobre las características del oleaje irregular, observación y análisis de olas, experimentos con modelos hidráulicos utilizando el oleaje irregular y movimiento de arena, descritos en el R/D

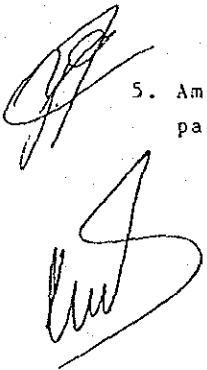
Se estima que antes de finalizar el Proyecto la contraparte mexicana adquirirá la capacidad para implementar el estudio sobre los siguientes ítems por si mismo en la forma más precisa y efectiva.

- (1) Estimación del grado de calma en el puerto y determinación de la alineación de los rompeolas
- (2) Estabilidad de los rompeolas y su diseño
- (3) Mecanismo del movimiento de la arena para conservación de las áreas costeras
- (4) Estudio del movimiento de barcos dentro del puerto y de la fuerza de acción de las olas sobre ellos.



Las contrapartes mexicanas ya han elaborado un reporte técnico sobre el ítem (1), 3 reportes sobre el ítem (2), 2 reportes sobre el ítem (3) y un reporte sobre el ensayo (4) respectivamente.

4. Ambas partes acordaron que es necesario tomar las siguientes medidas antes de finalizar el Proyecto:
 - (1) La parte japonesa enviará los siguientes expertos de corto plazo entre enero y marzo de 1988:
 - a) Un experto en materia de Software de la operación de mini-computadora
 - b) Un experto en materia de análisis de simulación numérica del movimiento de arena
 - (2) La parte japonesa terminará la donación de los siguientes equipos para el mes de mayo de 1988
 - a) Un Registrador Magnético
 - b) Dos ológrafos de tipo capacitivo con seis sensores
 - c) Un corrientómetro electromagnético
 - (3) Los expertos japoneses y la contraparte mexicana terminarán antes del término del proyecto las siguientes actividades de la cooperación técnica que está en marcha.
 - a) Curso sobre el diseño de las estructuras portuarias introduciendo el concepto de la irregularidad del oleaje
 - b) Cursos sobre el método de la simulación numérica de la corriente litoral y cambio de la línea de costa.
 - c) Experimento y análisis del movimiento del barco atracado causado por la acción del oleaje.
 - d) Experimento y análisis de agitación dentro del puerto y sobre movimiento de arena.
 - e) Experimento y análisis de la estabilidad y la excavación en el frente del rompeolas de piedra.
5. Ambas partes acordaron que el objetivo del Proyecto será logrado para junio de 1988, término del Proyecto.

Two handwritten signatures in black ink are located on the left side of the page. The top signature is a stylized, cursive name, and the bottom signature is a more fluid, cursive name.

6. La parte mexicana expresó su gratitud sincera para el gobierno japonés por la implementación exitosa del Proyecto y manifestó que el Centro será operado y desarrollado después de la conclusión del Proyecto aprovechando la tecnología transferida y los equipos donados.

La parte japonesa reconoció altamente los esfuerzos brindados por la parte mexicana para la implementación del Proyecto.

7. Ambas partes reconocieron la importancia de realizar en forma continua la observación del oleaje en campo para elevar el efecto de la cooperación técnica del Proyecto.

La parte mexicana hará todo lo posible para reiniciar la observación del oleaje en el Puerto de Lázaro Cárdenas que se encuentra temporalmente suspendida al presente.

La parte japonesa estudiará el envío de un experto de corto plazo en mantenimiento del ológrafo instalado en el Puerto de Lázaro Cárdenas conforme a la información de la perspectiva del reinicio de la observación del oleaje.

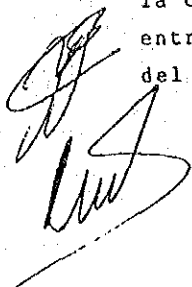
8. La parte mexicana solicitó a la parte japonesa materializar las siguientes medidas de la cooperación técnica para el desarrollo continuo del Centro Hidráulico Portuario después de la conclusión del Proyecto.

(1) Envío de un experto de largo plazo de 2 ó 3 años para asesorar a la contraparte mexicana en las observaciones hidráulicas en campo y los experimentos hidráulicos y proporcionar las instrucciones apropiadas en caso que se presente mal funcionamiento de los equipos donados.

(2) Prolongación de la estancia del experto de largo plazo en observación de olas, hasta el fin de septiembre de 1988, con el fin de asegurar la operación en campo utilizando el ológrafo instalado en el Puerto de Lázaro Cárdenas.

(3) Llevar a cabo un Curso Internacional sobre hidráulica portuaria para los ingenieros portuarios de los países latinoamericanos cercanos a México.

9. Ambas partes expresan su deseo de que la relación amistosa y la cooperación mutua en el campo de ingeniería portuaria entre México y Japón continúen y se incrementen aún después del término del Proyecto.

Handwritten signatures in black ink, appearing to be two distinct signatures, one above the other.

4. 調査団所感

港湾水理センターは、わが国の協力により中南米で最も進んだ施設を持つ研究所となった。また、研究員も理論や実験技術を着実に身につけてきており、プロジェクト終了後はメキシコが独力でセンターを運営していくことになる。

調査団は、本センターの将来にわたる発展のため、いくつかの提言とわが国の果たすべき協力についてその所感を述べる。

(1) 港湾水理センターの組織について

今後とも、本センターはメキシコ国内の港湾のかかえる問題を解決するために水理実験・研究を行っていくものと思われる。しかしながらセンターの一層の発展のためには、現在行っているような個々の港湾の問題解決のための実験・研究のみではなく、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必要がある。基礎的な研究は、具体的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、新たな問題についての解決につながり、センターの技術力を向上させることになる。

次に、得られた研究成果は論文としてまとめ公表し、その成果に客観的評価を与え、研究を進めていく必要がある。方策としては、例えばセンターのアンニュアルレポートを発行し各年の活動成果をとりまとめ、大学を含めた関係部局に配布し、センターの活動について理解を深めてもらうとともに、海岸工学に関連した学会に発表し、研究者の間で評価をおくこと等が考えられる。

さらに、世界の先進的な研究の情報を収集し、その動向をつかみ、本センターの研究に反映させていくことが必要である。このためには、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が考えられる。

現在、港湾局は本センターを SCT 内での独立組織として格上げし、独自の予算を持たせるべく、組織改正を始めようとしている。これが実現すれば上記方策の推進に大きな役割を果たすことになろう。

同時に、予算の確保により研究員の処遇を向上させ、優秀な人材を確保し、研究員の定着を促進することもセンターの発展のために重要である。

(2) 現地観測と基礎データの収集

厳密な実験のためには精密な現地観測データが必要である。また、実験の正当性を確認する上でも現地観測データによる追証が不可欠である。

このため、今後は、波浪、潮流、漂砂などの現地観測体制を整え、基礎データを収集し、センターの有効利用をはかることが重要である。

(3) わが国の果たすべき協力について

① 波浪観測専門家の派遣

本プロジェクトでは、ラサロカルデナス港沖合の波高計(昭和58年度単独機材供与)から得られた波浪データを解析する計画があったが、故障と事故により長期間の観測値が得られず、短期間の波高記録の解析に留まっている。しかしながら、メキシコ側は港湾水理センターの整備にともない現地波浪観測の重要性について認識を深めてきており、波浪観測の体制の確立に熱意を示している。これはセンターの有効活用の面からも重要であり、現地波浪観測とその方法およびデータの分析に関する専門家の派遣が望まれる。

② 水理研究指導専門家の派遣

今回の協力により、センターの施設は近代化され、研究員の技術レベルは向上し、最先端の実験を独力で行うことができるようになった。しかしながら、本センターには研究について豊富な経験を持ち、研究の管理計画および研究員の指導のできる人材がいないため、新たな実験、研究に適切に対処し、研究員を指導していくには、今後数年間の研究・実験計画アドバイザーとしての専門家の派遣が望まれる。

(4) 中南米における港湾水理研究の中心としての本センターの役割

今回のわが国の協力により、本センターの施設は中南米諸国の中で最も設備の整った研究所となった。今後は、メキシコ国が中南米諸国のリーダー格の国であることから、本センターも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望まれる。

現在、メキシコ政府はこの一環としてセンターにおける海外研修を具体化しようとしている。本センターではこれまでにグアテマラおよびキューバの研修員を受け入れた実績を持ち、また、最近では施設が近代化された結果、海外からの見学者が増加し、ペルー、グアテマラから新たな研修員受け入れの要請がある。

今回の調査によれば、わが国のこれまでの協力の結果、この研修計画に対する職員的能力は十分であり、また、これまでに作成したレポートやテキストの利用が可能であり、研修の実施は可能であると判断される。

また、JICA 集団研修「港湾工学コース」は、研修期間4ヵ月のうち約1ヵ月を運輸省港湾技術研究所で実施し、海岸工学、港湾施設設計に関する講義、演習を行っており、高い評価を受けていることや、この研修には毎年約5名の中南米諸国の研修員が参加していることから、この地域におけるニーズは高いものがあると考えられる。

これらを考慮すれば本センターを中南米諸国が研修という形で有効利用していくことは極めて意義深いものと考えられ、可能な限りわが国もこの計画に協力していくことが望まれる。

5. プロジェクトの当初計画

5.1 要請とわが国の対応

メキシコ国は1970年代から国家開発計画の最優先として人口・産業の地方分散を目的とする臨海工業地帯の建設を進めており、その基盤である工業港の施設整備を急いでいる。同国の工業港開発計画について、わが国は1973年以降専門家および開発調査団の派遣による技術協力を実施してきた。

港湾整備計画の策定にあたっては、その基本となる水理研究が重要であるため、メキシコ通信運輸省は港湾水理研究施設の機能拡張・近代化に努めており、その要請に応じて昭和56年8月および昭和57年7月の2回にわたって短期専門家を派遣し、この分野での技術協力を行った。

従来メキシコ国では、通信運輸省港湾局の港湾水理実験場が中心となり、港湾構造物等の設計・建設に資するため「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、昭和57年6月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。

本件要請に対し、国際協力事業団は、昭和58年9月に港湾技術研究所所長 佐藤昭二氏を団長とする事前調査団を派遣し、プロジェクト方式技術協力の実施の可能性に係る事項について調査・協議を行った。同調査団による現地調査およびメキシコ側関係者との協議結果は「メキシコ港湾水理センター事前調査団報告書」（昭和58年11月）にとりまとめられている。

さらに、昭和59年6月に同氏を団長とする実施協議チームを派遣して、上記事前調査団の調査結果に基づき作成し予め送付したプロジェクト実施に係る討議議事録（案）についてメキシコ側と協議の上、R/Dを署名・交換し、同年7月からプロジェクトが実施されることとなった。

5.2 プロジェクトの成立と経緯

プロジェクト成立に至る経緯は概略以下のとおりである。

(1) 1981年8月

メキシコ国の港湾に関する現地観測と水理模型実験についての指導・助言のため短期専門家が派遣されたが、この際、通信運輸省インフラ担当次官より実験場の近代化に関する意見を求められ、それに対して具体的な意見書を提出した。

(2) 1982年6月

上記意見書に基づき通信運輸省港湾局と在メキシコ日本大使館との協議を経て、メキシコ政府より日本の技術協力要請が出された。

(3) 1983年9月

本件要請に対し、日本側はプロジェクト方式技術協力実施の可能性を検討する目的で事前調査団を派遣、インフラ担当次官Diaz Diaz氏、港湾局長Fernando Espinosa Velasco氏等メキシコ側関係者と協議し、プロジェクトの基本構想に関するミニッツに署名した。

(4) 1984年6月

上記事前調査団の調査結果に基づき日本側で検討を行った結果、プロジェクト実施の方向で実施協議チームを派遣、Diaz Diaz次官、Luis Robredo港湾局長等メキシコ側関係者と協議し、

プロジェクトの名称

プロジェクトの目的

技術協力目標

協力期間

プロジェクトの組織

プロジェクトにおける技術協力内容

専門家派遣

カウンターパート研修

機材供与

等プロジェクトの内容を規定する討議議事録(R/D)に佐藤団長、Diaz Diaz次官の間で署名が行われた。このR/Dに基づき、両国政府により港湾水理センタープロジェクトの1984年7月からの発足が決定された。

5.3 プロジェクトの目的および当初に設定した目標

討議議事録(R/D)に基づき、当初に設定した本プロジェクトの目的および目標等は以下のとおりである。

A プロジェクトの名称

メキシコ港湾水理センター(日本語名)

Port Hydraulics Center(英語名)

Centro Hidraulico Portuario(西語名)

B 本プロジェクトの目的

本プロジェクトの目的は、波の不規則性の導入によってメキシコ合衆国で従来行われてきた水理模型実験および現地データ解析の精度を高めるために、港湾水理センターを設立し、下記の技術協力目標を達成することである。

C 技術協力目標

本技術協力の目標は、水理模型実験および現地観測データ解析に波の不規則性を導入することにより、メキシコ人カウンターパートが次の研究をより正確かつ有効に行えるよう指導・助言することである。

- (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
- (4) 港内における船舶の動揺とそれに及ぼす波力に関する研究

D 協力期間

昭和59年（1984年）7月1日から昭和63年（1988年）6月30日までの4年間とする。

5.4 プロジェクトの活動計画

本プロジェクトにおける技術協力内容は以下のとおりである。

- (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
 - 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

上記の技術協力を表-5.1のスケジュールで実施する。

表-5.1 実施スケジュール

暦年	1984	1985	1986	1987	1988
協力期間	7月				6月
日本側					
技術協力内容					
1) 不規則波の基本的性質	11月				
2) 現地波浪観測および解析					
3) 不規則波実験技術およびデータ解析					
4) 漂砂実験技術およびデータ解析					

5.5 プロジェクトの投入計画

本プロジェクトの投入計画は表-5.2、表-5.3に示すとおりである。

表-5.2 投入計画（日本側）

暦年	1984	1985	1986	1987	1988	計
機材供与						
1) 小型水路用造波装置						1 基
2) 平面水槽用造波装置						3 基
3) 大型水路用造波装置						1 基
4) コンピュータシステム						1 式
5) 波高計						2 式
6) 磁気データレコーダー						2 台
7) ペンレコーダー						3 台
8) 蛍光塗料およびトレーサ 検知器						2 式
9) 船体模型						1 台
10) 船体動揺計測器						1 式
専門家派遣						
1) 波浪観測および解析						42人月
2) 水理模型実験						36人月
3) 漂砂						42人月
短期専門家						10人回
調査団		計画打合せ	巡回指導	評価		3 回
研修員受け入れ						6人回

表-5.3 投入計画（メキシコ側）

暦年	1984	1985	1986	1987	1988
造波装置据付のための作業					
1) 小型水路					
* 既存造波装置の撤去					
* 供与される造波装置のための電力供給					
2) 屋内平面水槽					
* 供与される造波装置のための電力供給					
* 平面水槽の改造					
3) 大型水路					
* 建設					
* 供与される造波装置のための電力供給					
建物および付帯施設					
1) 日本人専門家の執務室					
2) コンピュータ室					
3) 講義室					
4) 会議室					
職員の任命					
1) プロジェクト長					1人
2) カウンターパート					9人
3) 技能員					3人
4) 事務職員					1人

表-5.2において、機材供与の総額はほぼ3億5千万円と予定された。また短期専門家は、波浪水理実験および漂砂の分野について長期専門家の不足を補う目的をもって全協力期間を通じて4人回とし各回1ヵ月前後、および各造波装置据付毎に機械および電気の据付専門家各1名1ヵ月前後すなわち全協力期間を通じて6人回と計画された。

5.6 計画変更の事項と内容

本プロジェクトは上記計画に基づき実施しているが、メキシコ側の要望に基づき、計画打合せ、巡回指導、リーダー会議の際の協議により、以下の項目について計画を変更している。

- (1) 波浪観測値および各種実験結果の現地への適用という観点から、波浪観測および解析を担当する専門家による「波の不規則性を考慮した港湾構造物の設計法」に関する講義を当初計画に追加する。
- (2) 1986年1月のリーダー会議の協議に基づき、できるだけ多くのカウンターパートが実験結果の解析、不規則波に関する種々の理論計算に習熟するよう「ミニコンピュータプログラミング」に関する講義および実習を当初計画に追加する。

(3) 1985年1月のリーダー会議の協議に基づき、平面水槽用造波機3台の供与年度を以下のように変更する。

2台分 1985年度購入 1986年度現地据付

1台分 1986年度購入 1987年度現地据付

(4) 巡回指導ミッションとの協議、1987年1月のリーダー会議における協議に基づき、ミニコンピュータの記憶容量の増設、波高計および記録装置を増強する。

(5) 各種調査団の派遣は、毎年6月末頃とし、協力期間を通じ合計3回とする。

計画変更後の実施スケジュールは表-5.4に示すとおりである。

表-5.4 変更実施スケジュール

暦年	1984	1985	1986	1987	1988
協力期間	-----				
日本側					
技術協力内容					
1) 不規則波の基本的性質	-----				
2) 不規則波造波装置の操作法		
3) 現地波浪観測および解析		-----			
4) 不規則波実験技術およびその解析		-----			
5) 漂砂実験技術およびデータ解析		-----			
6) コンピュータ実習				---	
7) 不規則波を考慮した港湾構造物の設計法				-----	

5.7 メキシコ側実施機関

本プロジェクトの組織は、図-5.1に示すとおりである。

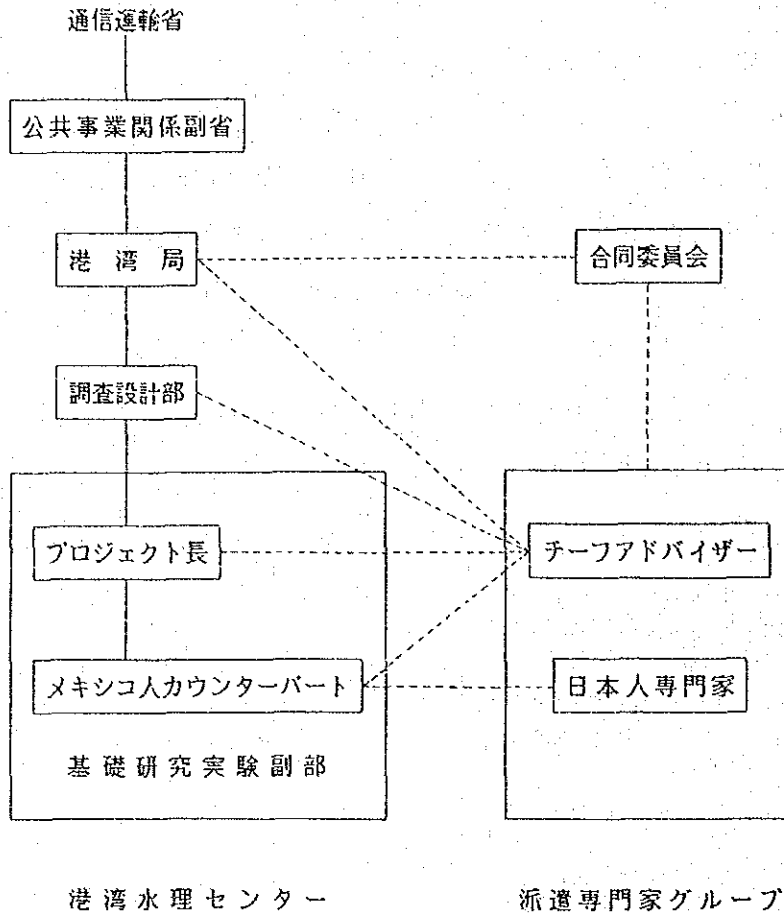


図-5.1 プロジェクトの組織

図中の合同委員会は年1回必要に応じて開催され、その仕事は以下のとおりである。

- (1) 相互に締結された討議議事録の枠内で作成された実施暫定スケジュールに基づくプロジェクト年間実施計画の策定
- (2) 技術協力計画全体の進捗状況および上記(1)のプロジェクト年間実施計画の達成度の検討
- (3) その他、技術協力計画に係る重要事項の検討・審議

合同委員会の構成は以下のとおりである。

- (1) 委員長
通信運輸省港湾局長
- (2) メンバー
メキシコ側
 - (i) 調査設計部長

- (ii) プロジェクト長
- (iii) その他プロジェクト長

日本側

- (i) チーフアドバイザー
- (ii) チーフアドバイザーが必要と認めた専門家
- (iii) JICA メキシコ事務所長
- (iv) 必要に応じ JICA より派遣された者

注：在メキシコ日本大使館員はオブザーバーとして合同委員会に出席することができる。

本プロジェクトに関係するメキシコ側における組織は図-5.2に示すとおりである。図中の太線で囲んだ部分が港湾水理センタープロジェクトの直接に関係する組織である。

各技術協力項目に対して直接対象となったカウンターパートの所属する係は下記のようにある。

- 1) 不規則波の基本的性質
 - ・ 模型設計製作係, 模型実験解析係, 数値解析係
- 2) 不規則波造波装置の操作法
 - ・ 模型設計製作係, 模型実験解析係, 数値解析係
- 3) 現地波浪観測および解析
 - ・ 現地観測係, 特定プロジェクト係
- 4) 不規則波実験技術およびその解析
 - ・ 模型設計製作係, 模型実験解析係, 数値解析係
- 5) 漂砂実験技術およびデータ解析
 - ・ 模型設計製作係, 模型実験解析係
- 6) コンピュータ実習
 - ・ 模型設計係, 模型実験解析係, 数値解析係, 現地観測係
 - ・ 構造設計係
- 7) 不規則波を考慮した港湾構造物の設計法
 - ・ 現地観測係, 特定プロジェクト係, 構造設計係, 土質係

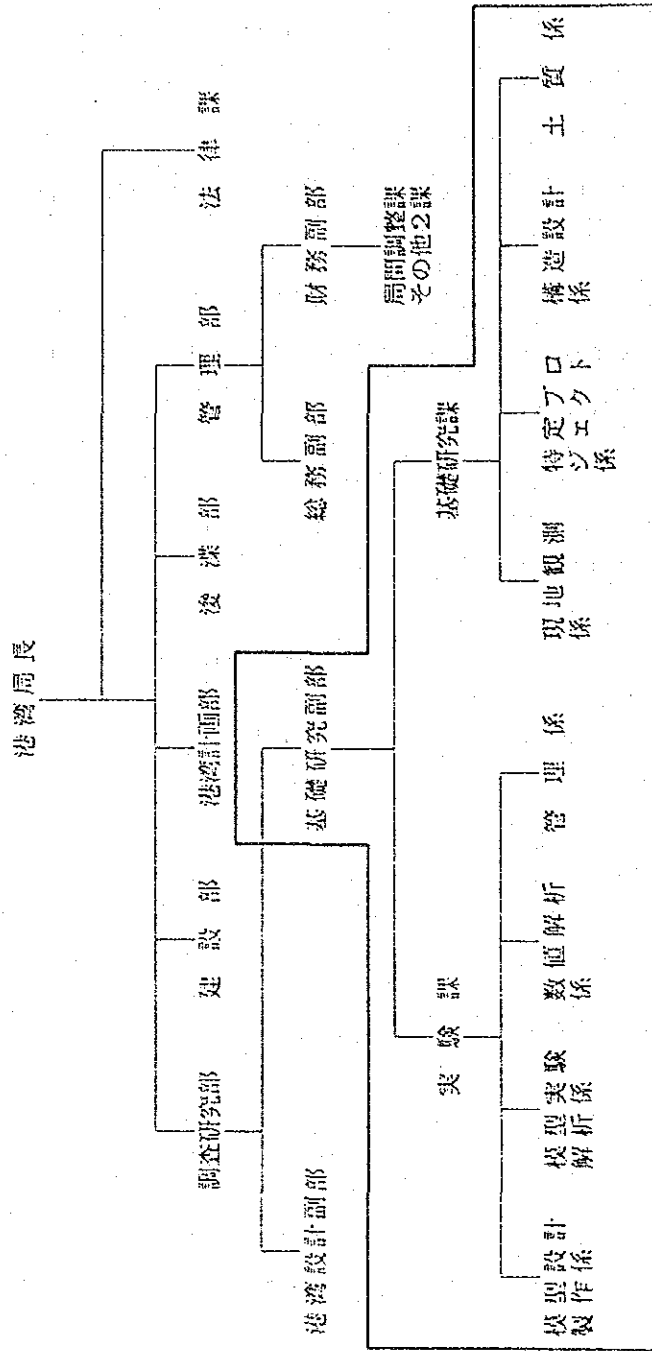


図-5.2 メキシコ側における港湾水理センタープロジェクト関係組織

5.8 実施にあたって留意すべきと考えられた事項

- (1) プロジェクトの実施にあたり、当初、日本側の供与機材の投入計画とそれに見合ったメキシコ側の受け入れ施設の整備との斉合について特に留意すべきと考えられた。
- (2) メキシコ政府は優秀な人材確保、継続性のある人事管理、継続的教育訓練等によるカウンターパートの定着と質的向上について特に留意すべきことが指摘された。
- (3) メキシコ技術者の理解を容易にするために、日本人専門家は西語で講義を行い、さらに直接のカウンターパート以外のメキシコ港湾局内の技術者の知識の向上および本センター内における技術の定着を図るため、講義内容は西語で印刷配布することとした。
- (4) 波浪観測、波浪実験および漂砂実験の各分野について、少なくとも3名のカウンターパートを配置することとした。

6. 評価活動の実績

6.1 各種評価の実績と内容

(1) 計画打合せミッションによる評価

計画打合せミッションは、昭和60年12月11日から12月20日にかけて、プロジェクトの進捗状況を把握し、問題点の整理とその解決策を関係者と協議し、今後の計画を検討することを目的として、以下のチーム構成で派遣された。

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 (運輸省港湾局建設課国際協力室長)

団 員 木 邨 洗 一 (JICA 社会開発協力部海外センター課)

本ミッションによる評価の要点は、以下のとおりであった。

① プロジェクトは、R/Dに従って両国の熱心な協力により順調に推移しており、現段階ではR/Dの内容を修正する必要は認められない。

② 今後の問題点として最も重要なこととしては、人材の育成である。このため、メキシコ側は、以下の点を配慮する必要がある。

(i) 優秀な人材を研究所に配属する (大卒の技師5名を新規採用)。

(ii) 地方分散化政策に伴うカウンターパートの地方への配置転換をなるべく少なくする。

(iii) 実験場職員の志気を高めるため、実験場所長の格上げを実現するように努力する。

ただし、(ii)および(iii)に関しては、カウンターパート個人の問題や、メキシコ国内の行政組織上の問題ともからむ問題であるため、努力目標とするに留めた。

③ 波の不規則性を考慮した港湾構造物の設計についての指導およびFORTRAN およびBASICによるプログラミングについての指導を追加すべきである。

(2) 巡回指導ミッションによる評価

巡回指導ミッションは、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プロジェクトの残る期間内の具体的技術移転計画を策定することを目的として、昭和61年12月4日から12月13日にかけて、下記チーム構成で派遣された。

団 長 中 村 龍 二 (運輸省第四港湾建設局長)

団 員 浅 田 忠 則 (運輸省港湾技術研究所水工部長)

団 員 笠 島 雅 之 (JICA 社会開発協力部海外センター課)

本ミッションによる評価の要点は、以下のとおりであった。

① カウンターパートの配置に関して

カウンターパートは14名配属されており、R/Dで決められた数を十分満たしている。地方分散化政策により、プロジェクト途中で5名のカウンターパートが入れ換えになり、技術移転上問題が生じているものの、グループ指導制をとり人事異動があっても技術移転が中断されないシステムになっているため、カウンターパートへの技術移転は、今のところ順調に進んでいる。

② カウンターパートの日本での研修について

これまで6名を受け入れており（2名はこの時点で日本にて研修中）R/Dの趣旨を満たしている。

③ 専門家の活動について

3名の長期専門家は、カウンターパートを3グループに分け、それぞれのグループに対して、西語でテキストを作成し講義を実施し技術移転を行っている。また、水理模型実験の指導、波浪や漂砂に関する現地観測の指導もあわせて行い、技術移転の効果を高めている。

短期専門家による長期専門家の技術移転を補完する講義、供与機材の据付指導も、R/Dの趣旨に従い実施されており、所要の成果を取めている。

④ 供与機材について

供与済みの機材は、すべて順調に据付作業が終了し、十分に活用され維持管理も良好である。平面水槽用の造波機については、現在は模型製作中であるため稼動していないが、模型製作終了後の早期稼動が期待される。

⑤ 教材等の整備について

各専門家による講義テキストはすべて西語で作成され、この時点で3冊が印刷・製本を完了している。

6.2 計画変更等へのフィードバック

計画変更等へのフィードバックは、本報告書5.6に示された4項目に関してプロジェクト期間中実施された。各項目の詳細は、以下のとおりである。

(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

波浪観測値および各種実験結果を、実際の構造物の設計に適用することは非常に重要なことであり、プロジェクト開始後、メキシコ港湾局調査設計部の担当者から本講義の実施の要請が強かった。波浪観測および解析を担当する長期専門家は、昭和61年9月に交替が行われ、副島専門家から岡本専門家に引き継がれることとなった。岡本専門家は各種港湾構造物の設計に関して十分な知識・経験を備えていること、および、本講義の内容を理解するための基礎知識となる波浪推算法や確率統計学に関する技術移転は副島

専門家の任期内に一応終了したこと、を考慮して、メキシコ側の要請にこたえて昭和61年11月から岡本専門家によって本講義が実施されている。本講義のカウンターパートとしては、設計業務に直接関与する基礎研究課の4名の大卒技師が任命された。

(2) 「FORTRAN および BASIC によるプログラミング」に関する講義

本プロジェクトにおいて供与される機材の中に、ミニコンピュータシステム1式 (FORTRAN を言語とする) およびパーソナルコンピュータシステム4式 (BASIC を言語とする) が含まれており、これらのコンピュータを活用して、不規則波信号の計算作成を行い、不規則波データを解析する技術移転が、本プロジェクトの活動の中で非常に重要な位置を占めている。

これらのコンピュータを有効に活用するためには、FORTRAN および BASIC によるプログラミング手法をカウンターパートに熟知してもらう必要があるため、本講義を水理模型実験担当の永井専門家が実施することとなった。

BASIC によるプログラミングに関する講義は、昭和61年6月から8月にかけて、永井専門家の担当するグループのカウンターパートを対象に実施し、西語のテキストを昭和61年度中に印刷・製本した。本テキストを使用して、佐藤専門家も自身の担当するグループのカウンターパートに昭和61年10月に BASIC によるプログラミング指導を行った。

FORTRAN によるプログラミングに関しては、メキシコ国内でも西語のテキストがすでに市販されていたので、特に新しいテキストの作成は行わなかったが、カウンターパートたちにプログラミング手法を熟知してもらうため、昭和62年1月から3月にかけて、演習問題を主体とした講義を当プロジェクトの全カウンターパートを対象に永井専門家が実施した。さらに、2名のカウンターパート (Ing. Fco. Javier Flores Ayala および Ing. Jose Eduardo Guerrero Molina) に対しては、波浪の屈折・回折計算プログラムの作成指導を通じて、昭和62年1月から3月にかけて、詳細にプログラミングの実践を指導した。これらのプログラムは3月に完成し、上記2名のカウンターパートの手によりマニュアルが作成され、印刷・製本された。

(3) ミニコンピュータの記憶装置の増設

昭和60年度に購入供与されたミニコンピュータシステムは、当初計画として実験データの解析計算を主目的としていたため、ディスクの記憶容量に制約があり、今後当センターで新しいプログラムを開発するための容量が不足することが、昭和61年9月の本コンピュータ据付後明らかになったため、昭和61年12月9日の合同委員会の席でメキシコ側から記憶装置の増設を要請された。

日本側はこの要請を受け、昭和62年度会計でミニコンピュータディスク等増設を行うこととした。本増設は、当地メキシコ H. P.社で対応可能であることが判明したため、現

地調達とし、昭和62年9月9日に契約、昭和62年12月中には増設が完了する見込みである。

(4) 平面水槽用造波機の供与年度の変更

平面水槽用造波機は、幅10mの造波装置3基から成り立つ。当初計画では3基を昭和60年度にすべて購入供与する予定であったが、日本側の予算上の制約によって、2基だけを昭和60年度に購入供与し、残る1基は昭和61年度に持ち越すこととした。

このため、はじめの2基の据付は昭和61年8月から9月にかけて、残りの1基の据付は昭和62年6月から7月にかけて行われた。据付作業はすべて順調に終了し、現時点では、3基とも順調に稼動・活用されている。

現在、平面水槽では2種類の実験が並行して実施中であり、ベラクルス港の静穏度実験用に2基、メスキタル港の漂砂実験用に1基がそれぞれ独立に稼動している。ベラクルス港の静穏度実験は2基で間に合い、昭和61年度中に開始することができた。従って1基の据付の遅れは、さいわい、プロジェクト実施を遅らせる要因とはならなかった。

6.3 合同委員会

合同委員会は、5.7に示したように通信運輸省港湾局長を委員長として設置され、下記のようにプロジェクトリーダー着任時および調査団来墨時に会議が開催され、次年度の計画協議およびプロジェクトの合同評価が行われた。この概要は以下のとおりである。

第1回（1984年11月）

主要議題 プロジェクト協力基本計画および協力実施計画の協議

主 席 者 メキシコ側 港湾局長、調査研究部長、基礎研究副部長

日 本 側 長期専門家（リーダー他1名）

第2回（1985年12月16日）

主要議題 1986年協力実施計画、供与機材搬入計画

出 席 者 メキシコ側 港湾局長、調査研究部長、基礎研究副部長、実験課長、基礎研究課長

日 本 側 計画打合せ調査団（団長他2名）、JICAメキシコ事務所長、大使館書記官、長期専門家（3名）、短期専門家

第3回（1986年12月）

主要議題 1987年協力実施計画、供与機材搬入計画

出 席 者 メキシコ側 第2回のメンバーの他、管理部長

日 本 側 巡回指導調査団（団長他2名）、JICAメキシコ事務所長、大使館書記官、長期専門家（3名）

第4回(1987年12月)

主要議題 プロジェクト評価およびプロジェクト終了までの措置

出席者 メキシコ側 第3回のメンバーと同じ

日本側 評価調査団(団長他3名)、JICA メキシコ事務所長、大使館書記官、長期専門家

本委員会で討議された事項は、JICA 本部に連絡するとともに、1月のリーダー会議に提出され実施に移されている。

7. プロジェクトの実績

7.1 プロジェクトの投入実績

(1) 日本側の投入実績

a) 専門家派遣

区分	氏名	派遣時期	指導内容
長期	佐藤 昭二	59/10/31~63/ 7/ 3	リーダー、漂砂
	副島 毅	58/11/ 1~61/ 9/30	波浪観測
	岡本 博	61/ 9/17~63/ 7/ 3	波浪観測
	永井 紀彦	60/ 6/ 3~63/ 6/ 2	水理模型実験
短期	和泉沢 弘司	60/10/23~11/22	据付指導（機械）
	磯崎 一義	60/11/ 6~11/22	据付指導（電気）
	高山 知司	60/11/18~12/18	波浪変形
	谷本 勝利	61/ 8/18~ 9/19	海洋構造物安定実験
	和泉沢 弘司	61/ 8/25~ 9/26	据付指導（機械）
	円法 従明	61/ 9/10~ 9/26	据付指導（電気）
	和泉沢 弘司	62/ 6/22~ 7/25	据付指導（機械）
	日吉 一洋	62/ 7/ 6~ 7/25	据付指導（電気）
	高山 知司	62/ 7/20~ 8/20	船体動揺実験
	未定	63/ 1 頃	コンピュータソフト
	未定	63/ 2 頃	漂砂シミュレーション
	未定	63/ 3 頃	現地波高計修理

b) 調査団派遣

計画打合せ調査団	60/12/11~12/20	田中 則男 江口 洗一 木 邨	進捗状況の把握 今後の計画打合せ
巡回指導調査団	61/12/ 4~12/13	中村 龍二 浅笠 田忠 笠 島 雅之	進捗状況の調査 具体的技術移転計画を策定
評価調査団	62/11/23~12/ 4	合田 良実 島 田知 鈴 田弘 道 木下 高一	プロジェクトの評価

c) 機材供与

供与年度	分類	機材名	数量	到着・据付時期	金額・その他
59	漂砂観測機器	蛍光塗料およびトレーサー検知器	1式	60/10	48,912,694円
	不規則波実験用計測機器	波高計	1式	60/10	
		データレコーダ ペンレコーダ	1台 1台	60/10 60/10	
	造波装置	長水路用	1台	60/10	
60	造波装置	平面水槽用	2台	61/8	123,891,728円
	コンピュータシステム	コンピュータシステム	1式	61/8	
61	漂砂観測機器	蛍光塗料およびトレーサー検知器	1式	62/6	122,578,496円
	船体実験機器	船体模型	1式	62/6	
		船体動揺計測器	1式	62/6	
	不規則波実験用計測機器	波高計	1式	62/6	
		データレコーダ ペンレコーダ	1台 2台	62/6 62/6	
造波装置	平面水槽用 大型水路用	1台 1台	62/6 62/6		
	コンピュータシステム	コンピュータソフト	1式	62/6	
62	不規則波実験用計測機器	波高計	1式	手続中	
		データレコーダ	1台	手続中	
電磁流速計		1式	手続中		
	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購入	1式	手続中	34,999.56ドル (現地調達)
合計					295,382,918円 + 34,999.56ドル

d) 研修員受け入れ

年度	氏名	期間	分野	その他
60	Jorge Adrian Loyola Valle	60/ 5/24～ 7/14	波浪観測解析	
	Faustino Sanjuan Garcia	60/ 5/24～ 7/14	不規則波水理模型実験	
61	Jose Miguel Montoya Rodriguez	61/10/ 3～62/ 3/21	漂砂	準高級
	Jose Diaz Macias	61/10/ 3～62/ 3/21	水理模型実験	
	Rani Antonio Correa Arenas (調査研究副部長)	61/ 8/22～ 9/ 5	港湾設計	
62	Rolando Madrid Montes de Oca	62/ 6/15～ 8/18	港湾構造物設計	
	Miguel Ruben Lopez Peña	62/ 6/15～ 8/18	波浪観測解析	

以上の他、別枠にて準高級研修員として調査研究部長を1986年3月11日から3月25日まで受け入れ、港湾設計の研修を行った。また、プロジェクト以前に Hose Luis Jimenes を昭和59年7月16日から10月10日まで波の基礎理論と波浪観測、特に波高計

の維持と保守に関して受け入れを行った。

e) ローカルコスト負担

年度	分類	項目	金額
59	携行機材	水中カメラおよび同上用ライト	
	現地調達機材	オーバーヘッドプロジェクター 車両	327,750 ベソ 3,642,075 ベソ
60	携行機材	ポータブルタイプライター	
	現地調達機材	コピー機 整理棚 黒板 タイプライター 研修用机	2,004,398 ベソ
	パンフレット	4頁パンフレット 300部	114,000 ベソ
	現地語教科書	テキスト№1～3	3,637,574.56ベソ
61	現地調達機材	カメラ ロッカー等	824,726 ベソ
	パンフレット	16頁パンフレット 800部	630,000 ベソ
	現地語教科書	テキスト№6～8 ノート№1～3	} 6,441,325.44ベソ
62	パンフレット	20頁パンフレット 1,000部	準備中
	現地語教科書		
	複写機		

以上、日本側の投入実績を年次表にまとめると表-7.1、表-7.2、表-7.3、表-7.4、および表-7.5のとおりである。

表-7.1 長期専門家派遣（延べ4名）

分野	1984	1985	1986	1987	1988
波浪観測および解析	11/1	1名	9/30	1名	7/3
不規則波実験技術およびデータ解析			9/17	1名	6/2
漂砂実験技術およびデータ解析	11/1		1名		7/3

表-7.2 短期専門家派遣 (延べ12名)

分野	1984	1985	1986	1987	1988
現地波高計修理					1名 1M
波浪変形		1名 11/18 12/18			
海洋構造物安定実験			1名 8/18 9/19		
船体動揺実験				1名 7/20 8/20	
漂砂シミュレーション					1名 1M
造波装置据付指導 (機械)		1名 10/23 11/22	1名 8/25 9/26	1名 6/23 7/25	
造波装置据付指導 (電気)		1名 11/6 11/22	1名 9/10 9/26	1名 7/6 7/25	
コンピュータソフト					1名 2W

表-7.3 調査団派遣 (合計3回, 延10名)

区分	1983	1984	1985	1986	1987	1988
計画打合せ調査団 (3名)			12/11 12/19			
巡回指導調査団 (3名)				12/4 12/13		
評価調査団 (4名)					11/28	12/4

表-7.4 研修員受け入れ（延べ8名）

分野	1984	1985	1986	1987	1988	備考
波浪観測解析		1名 5/24 7/14				
不規則波水理模型実験		1名 5/24 7/14				
港湾設計			1名 8/22 9/5			準高級
漂砂			1名 10/3	3/21		
水理模型実験			1名 10/3	3/21		
港湾構造物設計				1名 6/15 8/18		
波浪観測解析				1名 6/15 8/18		

以上の他、個別研修枠を利用し準高級研修員 1 名を 1986 年 3 月 11 日から 3 月 25 日まで受け入れ、港湾設計の研修を行った。

表-7.5 機材供与

項目	1984	1985	1986	1987	1988
小型水路用造波装置		9月 1基 (パソコン1台付)			
平面水槽用造波装置		8月 2基 (パソコン1台付)	6月 1基 (パソコン1台付)		
大型水路用造波装置			6月 1基 (パソコン1台付)		
コンピュータシステム		8月 HP1000		ディスク等増設 (現地調達)	
容量式波高計		9月 アンプ 3ch 3台 検出部 8台 昇降装置 6ch 1台	6月 アンプ 3ch 2台 検出部 6台 昇降装置 6ch 1台	6月 アンプ 3ch 2台 検出部 6台 昇降装置 6ch 1台	
データレコーダ		9月 1台	6月 1台	6月 1台	
ペンレコーダ		9月 1台	6月 2台		
蛍光塗料およびトレーサ探知機等		9月 1式	6月 1式		
船体模型			6月 1台		
船体動揺計測器			6月 1式		
電磁流速計				1式	

*コンピュータシステムのディスク等増設、容量式波高計、電磁流速計およびデータレコーダの追加供与は、1986年12月9日の合同委員会の席で表明されたメキシコ側の要請にもとづくものである。

(2) メキシコ側の投入実績

メキシコ政府の財政事情の悪化に伴い、施設整備面におけるメキシコ側の対応は、当初 R/D で計画されていた時期よりも遅れがちになったものの、造波装置やミニコンピュータシステムの据付・運転を遅らせることはなかった。以下、表-5.3に記入されている当初計画の各項目ごとに、メキシコ側の投入実績をとりまとめる。

a) 造波装置据付のための作業

区分	作業内容	目標実施時期	実施時期	備 考
小型水路	既存造波装置の撤去	昭和60年前半	60/10	
	電力供給	昭和60年前半	60/10	
平面水槽	電力供給	昭和60年前半	61/8	3基の造波機を2回に分けて供与するようにしたことに対応
	改修	昭和60年前半	一部は61/8 残りは62/6	
大型水路	建設	昭和60年末	62/3	
	電力供給	昭和60年前半	60/10	

小型水路は長さ45m、幅60cm、深さ120cmであり、これについては既存規則波造波装置の撤去、側面ガラスの新替、供与される不規則波造波装置の電源(60KVA)および測定室(25m²)を新設した。

平面水槽については、既設の模型および水槽を撤去し、幅26m、長さ42m、深さ50~70cmの水槽を新設し、供与される不規則波造波装置の電源および測定室(24m²)を新設した。さらに、幅23m、長さ28m、深さ50cmの平面水槽もその脇に新設された。これらの電源として90KVAの配電盤が新設された。

大型水路は、幅4.5m、長さ35mで小型水路の脇に新設された。

以上の各水路水槽は、すべて上屋の中に入っており、それらの上屋の補修、ペンキの塗り換えも行われた。さらに、実験場全体の給排水装置の容量増加工事、電気容量増加工事も行われるとともに、場内の道路・花壇など環境整備も行われた。

b) 建物および付帯施設

区 分	目標供与期間	供与開始時期	備 考
日本人専門家の執務室	59/11 から	59/12 から	
コンピュータ室	60年後半から	61/8から	ミニコン据付に間に合う
講義室	59/11 から	59/12 から	
会議室	59/11 から	59/11 から	

c) 職員の任命

区 分	目標任命時期	任命時期	備 考
プロジェクト長	59/7から	59/7から	基礎研究実験副部長がプロジェクト長となる。 Ing. Raul Antonio Correa Arenas 氏がプロジェクト期間中移動していない。
カウンターパート	59/12 から	59/12 から	専門家による講義開始時期に対応。 プロジェクト期間中ずっと必要人数を満たしている。 期間中数名の交替あり (6.1(2)①を参考)。
技能員	59/11 から	59/11 から	実験課技能員数名が必要な作業につく。
事務職員	59/11 から	59/11 から	時期が遅れたものの専属の秘書を配置。

本プロジェクトに対するメキシコ政府の支出する予算は、本プロジェクトの所属する実験場全体の増強更新として予算化された。その中でプロジェクト関連のものをとりまとめると、表-7.6の年次表に示すようになる。

本プロジェクト期間中のカウンターパートの任命状況は、表-7.7の年次表に示す。

表-7.6 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・主幹盤用基礎整備	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。

表-7.7 カウンタパーパート配置表

	氏名	所属	研修項目	任命期間					備考
				1984	1985	1986	1987	1988	
1	Jorge A. Loyola Valle	基, 長	日(3)	—	12				地方へ転出
2	Guillermo Muñoz Rosales	基	(3)(6)(7)						
3	Miguel Lopez Peña	基, 長	日(3)						
4	Vilgilio Luna Mcgregor	基	(3)		2				退職
5	Esteban Navarro Rebolgar	基	(3)(6)		4				新規採用, 退職
6	Maria Teresa Lidia	基, 長	(7)		9				
7	Rolando Madrid Montes	基, 長	日(7)		9				
8	Leticia Becerril Quiroz	基, 長	(7)			3			
9	Antonio Garcia Yañez	実, 長	(1)(4)		7				地方へ転出
10	Jose Diaz Macias	実, 長	日(1)(4)						日本での研修後係長に昇進(52/8)
11	Fco. Javier Flores Ayala	実	(1)(2)(4)(6)						
12	Dora Avila Arzani	実	(1)(2)(4)(6)						
13	Angelina Legorreta Ramirez	実	(1)(4)		7	3			新規採用, 退職
14	Jose Eduardo Guerrero Molina	実	(4)(6)			5			新規採用
15	Isaias Palmas Arellanos	実	(2)(4)(6)			11			新規採用
16	Valente Torres Ortiz	実	(2)(4)(6)			1			新規採用
17	Ricardo Guzman Reyes	実	(2)(4)(5)(6)			1			新規採用
18	Evelia Figueroa A.	実, 長	(6)			3, 7			他部局から転入, 配置転換に伴いカウンタパーパートからはずれる
19	Faustino Sanjuan Garcia	実, 長	日(1)(5)				3		日本で研修後実験課長に昇進(52/3), 課長昇進に伴いカウンタパーパートからはずれる
20	Jose Miguel Montoya Rodriguez	実, 長	日(1)(2)(4)(5)						

	氏名	所属	研修項目	任命期間							備考
				1984	1985	1986	1987	1988			
21	Luis David Perez Castro	実	(1)(5)	—	—	6	—	—	—	—	地方へ転出
22	Abelardo Rodriguez Cepeda	実	(1)(5)	—	—	12	—	—	—	—	地方へ転出
23	Alfredo Bravo Hidalgo	実	(1)(5)	—	—	3	—	—	—	—	地方へ転出
24	Adolfo Vargaz Rodriguez	実	(1)	—	—	3	—	—	—	—	地方へ転出
25	Jesus I. Herdia Dominguez	実	(1)(2)(4)(5)(6)	—	—	6	—	—	—	—	新規採用
26	Ma. del Rocio Garcia Sanchez	実	(2)(4)(5)(6)	—	—	7	—	—	—	—	他部局から転入

(注) 所属について 研修項目について

基：基礎研究課

(1)：不規則波の基本的性質

(2)：不規則波造波装置の操作法

(3)：現地波浪観測および解析

(4)：不規則波実験技術およびその解析

(5)：礫砂実験技術およびデータ解析

(6)：コンピュータ実習

(7)：不規則波を考慮した港湾構造物の設計法

日：日本での研修

7.2 プロジェクトの活動実績

表-7.8～表-7.15に7つの技術協力内容毎の技術移転活動実績を示した。また、それぞれの技術移転活動は、その内容、技術移転方法、期間、担当専門家、カウンターパートの理解度を示した。

なおカウンターパートの理解度についてはA～Dの4段階評価を行った。評価基準は以下のとおりであり、昭和62年11月現在継続中の活動についてはプロジェクト終了時における見込みをカッコ内に示すこととした。

- A：十分によく理解し多少の応用も可能である
- B：修得したことを自分で業務に適用できる
- C：他のカウンターパートの協力を得て業務に適用できる
- D：あまりよく理解していない

本報告ではB以上を合格とし、技術移転を完了したものとする。

表-7.8 プロジェクトの活動実績表-1) 不規則波の基本的性質

項目	1984	1985	1986	1987	1988	備考
a) 規則波の基本的性質		講義(佐藤) 12 / 6				テキストNo.1
b) 不規則波の基本的性質		講義(副島) 12 / 6				テキストNo.2 1章
c) 不規則波の解析手法		講義(副島) 7 8				テキストNo.2 2章
d) 不規則波の解析プログラム		講義(佐藤) 7 8	個別指導(佐藤・永井) 8		6	テキストNo.3 2章
e) 不規則波の発生プログラム		講義(永井) 8 10	個別指導(佐藤・永井) 8		6	テキストNo.3 1章

表-7.9 プロジェクトの活動実績表-2) 不規則波造波装置の操作法

項目	1984	1985	1986	1987	1988	備考
不規則波造波装置の操作法		個別指導(永井) 10 12	個別指導(佐藤) 9 10	個別指導(佐藤・永井) 8	6	ノートNo.2

表-7.10 プロジェクトの活動実績表-(3) 現地波浪観測および解析

項目	1984	1985	1986	1987	1988	備考
a) 波浪推算法			講義(副島) 1 7			テキストNo.4
b) 確率・統計			講義(副島) 7 9			テキストNo.5
c) ラサロカルデナス港波浪観測	7	副島 有村 5 6	東川 3 4		岡本 11 6 3短期1名	

表-7.11 プロジェクトの活動実績表-(4) 不規則波実験技術およびその解析

項目	1984	1985	1986	1987	1988	備考
a) 波の平面的性質		講義(高山) 11 12	講義(永井) 1 6	講義(永井) 3 5		テキストNo.6
b) 越波実験手法		実験指導(佐藤・永井) 6 3				実験報告書 1986.8のOC-DIセミナーにて発表
c) 捨石堤の安定実験手法			講義(谷本) 8 9 実験指導(佐藤・永井) 9		6	予備実験報告書 (本実験報告書作成中)
d) BASICプログラムの作成法			講義・実習(永井) 6 9 10 →個別指導(佐藤)			ノートNo.1
e) 浮体の動揺の基礎理論				講義(永井) 5 3 講義(高山) 8		(テキストNo.12作成中)
f) 船体動揺実験手法				実験指導(高山・永井) 7	6	予備実験報告書 (本実験報告書作成中)
g) 静穏度実験手法				実験指導(佐藤) 11	6	(実験報告書作成中)
h) 反射率測定実験手法				実験指導(永井) 7 11		実験報告書

表-7.12 プロジェクトの活動実績表(5) 漂砂実験技術およびデータ解析

項目	1984	1985	1986	1987	1988	備考
a) 漂砂の一般的性質			講義(佐藤) 1 6			テキストNo.7 1章
b) 漂砂実験手法の講義			講義(佐藤) 7 8			テキストNo.7 2章
c) 漂砂現地観測手法			データ解析指導(佐藤) 5 6 (佐藤)(佐藤) (佐藤)(佐藤・岡本) 現地指導 5 8 5 8			(報告書作成中)
d) 潮流の調和解析手法			個別指導(佐藤) 11 4			報告書
e) 海岸欠壊とその対策工法の講義				講義(佐藤) 1 3		テキストNo.9 1章
f) 港湾の埋没とその対策および現地調査と漂砂対策の実例の講義				講義(佐藤) 4 6		テキストNo.9 2・3章
g) 移動床平面模型実験手法				実験指導(佐藤) 9 6		(報告書作成中)
h) 移動床断面模型実験手法				実験指導(佐藤) 10 6		(報告書作成予定)
i) 流れのシミュレーションに関する講義				講義(佐藤) 10 1		(テキストNo.13作成中)
j) 漂砂に関する数値シミュレーションプログラムの作成				講義(短期1名) 2 プログラミング(佐藤 他・短期1名) 2 6		

表-7.13 プロジェクトの活動実績表-(6) コンピュータ実習

項目	1984	1985	1986	1987	1988	備考
a) FORTRANに関する講義				講義(永井) 1 3		
b) ミニコンシステムのシステムオペレーション(その1)				個別指導(永井) 3 7		
c) 波浪の屈折および回折計算プログラム				個別指導(永井) 1 3		ノートNo.3
d) ミニコンシステムのシステムオペレーション(その2)					個別指導(永井 他 短期1名) 1 6	

表-7.14 プロジェクトの活動実績表-(7) 不規則波を考慮した港湾構造物の設計法

項目	1984	1985	1986	1987	1988	備考
a) 設計のための一般的事項			講義(岡本) 11 4			テキストNo.8
b) 設計波の算定法				講義(岡本) 4 11		(テキストNo.10作成中)
c) 波の構造物に対する作用と海水面の変動				講義(岡本) 11 4		(テキストNo.11作成中)
d) 港湾構造物の設計演習					講義(岡本) 4 6	

表-7.15 プロジェクトの活動実績表-(8) 供与機材据付

項目	1984	1985	1986	1987	1988	備考
a) 第1回据付 長水路用造波装置		短期 和泉沢・磯崎 長期 佐藤・副島・永井 10 11				試運転完了 100%目標達成
b) 第2回据付 平面水槽用造波装置2基			短期 和泉沢・岡法 長期 佐藤・副島・永井 8 9			試運転完了 100%目標達成
c) 第3回据付 平面水槽用造波装置1基 幅広水路用造波装置 船体模型および船体動揺解析装置				短期 和泉沢・日吉・高山 長期 佐藤・岡本・永井 6 7		試運転完了 100%目標達成

以下に各活動項目毎の細部を示す。

(I) 不規則波の基本的性質

a) 規則波の基本的性質

- (i) 内容 微小振幅波理論
 規則波の基本的性質
 規則波の変形
 潮汐・高潮・津波
- (ii) 技術移転方法 講義 (週1回)
 テキスト印刷 (テキスト No. 1)
- (iii) 時期 59/12~60/6
- (iv) 担当専門家 佐藤
- (v) カウンターパートおよびその理解度

Antonio Garcia Yañez	B
Jose Diaz Macias	B
Fco. Javier Flores Ayala	A
Dora Avila Arzani	A
Faustino Sanjuan Garcia	B
Jose Miguel Montoya Rodriguez	B
Luis David Perez Castro	A
Abelardo Rodriguez Cepeda	A
Adolfo Vargaz Rodriguez	B
Alfredo Bravo Hidalgo	B

b) 不規則波の基本的性質

- (i) 内容 波の統計的性質
 不規則波のスペクトル
- (ii) 技術移転方法 講義 (週1回)
 テキスト印刷 (テキスト No. 2の1章および2章)
- (iii) 時期 59/12~60/6
- (iv) 担当専門家 副島
- (v) カウンターパートおよびその理解度

Antonio Garcia Yañez	B
Jose Diaz Macias	B
Fco. Javier Flores Ayala	A

Dora Avila Arzani	A
Faustino Sanjuan Garcia	B
Jose Miguel Montoya Rodriguez	B
Luis David Perez Castro	A
Abelardo Rodriguez Cepeda	B
Alfredo Bravo Hidalgo	B
Adolfo Vargaz Rodriguez	B

c) 不規則波の解析手法

- (i) 内容 統計的解析
 周波数スペクトル解析
- (ii) 技術移転方法 講義 (週 1 回)
 テキスト印刷 (テキスト No. 2 の 3 章)
- (iii) 時期 60/7~8
- (iv) 担当専門家 副島
- (v) カウンターパートおよびその理解度

Antonio Garcia Yañez	C
Dora Avila Arzani	B
Angelina Legorreta Ramirez	B
Jose Miguel Montoya Rodriguez	B
Luis David Perez Castro	B
Abelardo Rodriguez Cepeda	B
Alfredo Bravo Hidalgo	C
Adolfo Vargaz Rodriguez	C
Jose Diaz Macias	C
Fco. Javier Flores Ayala	B

d) 不規則波の解析プログラム

- (i) 内容 フーリエ変換
 スペクトルおよびその平滑化
 解析プログラム
- (ii) 技術移転方法 講義 (週 1 回) その他に個別指導
 テキスト印刷 (テキスト No. 3 の 2 章)
- (iii) 時期 60/7~8 (講義), 個別指導は随時
- (iv) 担当専門家 佐藤 (講義および個別指導), 永井 (個別指導)

(v) カウンターパートおよびその理解度

Antonio Garcia Yañez	C
Jose Diaz Macias	C
Fco. Javier Flores Ayala	B (A)
Dora Avila Arzani	C (A)
Angelina Legorreta Ramirez	C
Jose Miguel Montoya Rodriguez	C (B)
Luis David Perez Castro	B
Abelardo Rodriguez Cepeda	C
Alfredo Bravo Hidalgo	D
Adolfo Vargaz Rodriguez	C
Jesus I. Herdia Dominguez	C (A)

(個別指導のみ)

e) 不規則波の発生プログラム

- (i) 内容 不規則波の発生システム
BASICによるプログラム作成例
規則波信号の計算
不規則波信号の計算
D/A変換
- (ii) 技術移転方法 講義(週1回) その他個別指導
テキスト印刷(テキストNo.3の1章)
- (iii) 時期 60/8~10講義, その他個別指導は随時
- (iv) 担当専門家 永井(講義および個別指導), 佐藤(個別指導)
- (v) カウンターパートおよびその理解度

Antonio Garcia Yañez	B
Jose Diaz Macias	B
Fco. Javier Flores Ayala	A
Dora Avila Arzani	B (A)
Angelina Legorreta Ramirez	B
Jose Miguel Montoya Rodriguez	B
Luis David Perez Castro	A
Abelardo Rodriguez Cepeda	B
Alfredo Bravo Hidalgo	D

Adolfo Vargaz Rodriguez C
Jesus I. Herdia Dominguez B (A)

(個別指導のみ)

(2) 不規則波造波装置の操作法

- (i) 内容 不規則波造波装置および計測・記録機器の取扱方法
(ii) 技術移転方法 実習(個別指導), テキスト印刷(ノート No. 2)
(iii) 時期 60年10月以後随時
(iv) 担当専門家 永井・佐藤
(v) カウンターパートおよびその理解度

Fco. Javier Flores Ayala A
Dora Avila Arzani A
Jose Miguel Montoya Rodriguez A
Jesus I. Herdia Dominguez A
Ma. del Rocio Garcia Sanchez A
Isaias Palmas Arellanos C (A)
Valente Torres Ortiz C (A)
Ricardo Guzman Reyes C (A)

(3) 現地波浪観測および解析

a) 波浪推算法

- (i) 内容 波の発生および波浪推算法
風の推定
深海領域における波浪推算法
浅海領域における波浪推算法
うねりの推算
(ii) 技術移転方法 講義(週2回)
テキスト印刷(テキスト No. 4)
(iii) 時期 61/1~7
(iv) 担当専門家 副島
(v) カウンターパートおよびその理解度

Guillermo Muños Rosales B
Miguel Lopez Peña A
Viligilio Luna Mcgregor C
Esteban Navarro Rebollar B

b) 確率・統計

- (i) 内容 正規分布および正規対数分布
ベルネイ試行列およびポアソン過程
モンテカルロ法
極値統計分布
確率紙による確率分布モデルのあてはめ法
回帰分析・相関係数
 χ^2 分布法による分布モデルの校正法
- (ii) 技術移転方法 講義 (週2回)
テキスト印刷 (テキスト No.5)
- (iii) 時期 61/7~9
- (iv) 担当専門家 副島
- (v) カウンターパートおよびその理解度
- | | |
|--------------------------|---|
| Guillermo Muñoz Rosales | B |
| Miguel Lopez Peña | B |
| Esteban Navarro Rebollar | C |

c) ラサロカルデナス港波浪観測

- (i) 内容 ラサロカルデナス港に供与・設置された波高計を用いて、波浪データを収集・解析する。ただし電源等のたび重なる故障のために連続した記録は3ヵ月以下であり、その解析は十分行われていない。
- (ii) 技術移転方法 現地における指導
- (iii) 時期 59/11~(63/6)
- (iv) 担当専門家 副島・岡本 (以上長期), 有村・東川他1名 (以上短期)
- (v) カウンターパートおよびその理解度
- | | |
|--------------------------|-------|
| Jorge A. Loyola Valle | B |
| Gullermo Muñoz Rosales | B (A) |
| Miguel Lopez Peña | B |
| Esteban Navarro Revollar | C |

以上の他、上記カウンターパートに対して、(1)-c)のテキスト (テキスト No.2) を用いて不規則波の解析手法についても副島が講義をしている。

(4) 不規則波実験技術およびその解析

a) 波の平面的性質

- (i) 内容 2次元の波の基礎式
3次元の波の基礎式
半無限堤による回折
2本の半無限堤による回折
島堤による回折
- (ii) 技術移転方法 講義(週2回)
テキスト印刷(テキストNo.6)
- (iii) 時期 60/11~61/6,ただし3名の新採カウンターパートに対しては62/3~5
- (iv) 担当専門家 高山・永井
高山短期専門家の講義内容(60/11~12)を,その後永井専門家が補足,詳細に説明し,西語テキストを作成した。

(v) カウンターパートおよびその理解度

(60/11~61/6)

Antonio Garcia Yañez B

Jose Diaz Macias B

Fco. Javier Flores Ayala A

Dora Avila Arzani A

Angelina Legorreta Ramirez C

(62/3~5)

Isaias Palmas Arellanos A

Valenta Torres Ortiz A

Ricardo Guzman Reyes A

b) 越波実験手法

- (i) 内容 エンセナダ港護岸を対象とした越波実験の計画・実施・とりまとめを通じて,越波実験手法を修得する。

(ii) 技術移転方法 実験指導,報告書作成指導

(iii) 時期 60/6~61/3

(iv) 担当専門家 佐藤・永井

(v) カウンターパートおよびその理解度

Dora Avila Arzani A

Jose Miguel Montoya Rodriguez A

Abelardo Rodriguez Cepeda A

(vi) その他

上記2名のカウンターパートによってとりまとめられた報告書は61/8メキシコ市で開催されたO.C.D.I.とメキシコ側港湾局との共催による港湾セミナーで発表された。

c) 捨石堤の安定実験手法

- (i) 内容 安定実験に関する講義
エンセナダ港防波堤を対象とした安定実験の計画・実施およびとりまとめ
- (ii) 技術移転方法 講義
実験指導, 報告書作成指導
- (iii) 時期 61/8~(63/6)
- (iv) 担当専門家 谷本・佐藤・永井
谷本短期専門家の講義内容(61/8~9)を参考に, 佐藤・永井が実験を指導

(v) カウンターパートおよびその理解度

Dora Avila Arzani B (A)

Jose Miguel Montoya Rodriguez B

d) BASICプログラムの作成法

- (i) 内容 BASICのコマンド
図化サブルーチン
プログラム作成演習
- (ii) 技術移転方法 講義
実習
テキスト印刷(ノート No.1)
- (iii) 時期 61/6~9, ただし個別指導は随時
- (iv) 担当専門家 永井(講義・個別指導), 佐藤(個別指導)

(v) カウンターパートおよびその理解度

Antonio Garcia Yañez B

Jose Diaz Macias A

Fco. Javier Flores Ayala A

Dora Avila Arzani A

Jose Eduardo Guerrero Molina B

Ma. del Rocio Garcia Sanchez A

e) 浮体の動揺の基礎理論

- (i) 内容 浮体の運動方程式
ブランコを用いた慣性モーメントの測定
浮体に働く力
カテナリー理論
船体の動揺
2次元矩形浮体の波浪中の動揺
浮体実験における相似則
- (ii) 技術移転方法 講義 (週1回)
テキスト印刷 (印刷中)
- (iii) 時期 62/5~(63/3)
- (iv) 担当専門家 高山短期専門家 (62/7~8) の助言を受け永井専門家が講義。これとは別に、高山専門家自身による講義も62/8/14に実施される。

(v) カウンターパートおよびその理解度

Fco. Javier Flores Ayala	C (A)
Isaias Palmas Arellanos	C (B)
Valente Torres Ortiz	C (B)
Ricardo Guzman Reyes	C (B)

f) 船体動揺実験手法

- (i) 内容 ラサロカルデナス港岸壁に係留されている船舶の波浪中の動揺を測定する実験の計画・実施・とりまとめ
- (ii) 技術移転方法 実験指導, 報告書作成指導
- (iii) 時期 62/7~(63/6)
- (iv) 担当専門家 高山・永井
高山短期専門家 (62/7~8) の指導をふまえて永井専門家が指導を継続

(v) カウンターパートおよびその理解度

Fco. Javier Flores Ayala	C (A)
Isaias Palmas Arellanos	C (A)
Valente Torres Ortiz	C (A)
Jose Diaz Macias	C (B)

g) 静穏度実験手法

- (i) 内容 ベラクルス港の港内静穏度を検討する平面実験を通じて、模型製作実験の計画・実施とりまとめを行う
- (ii) 技術移転方法 模型製作指導, 実験指導, 報告書作成指導
- (iii) 時期 61/11~(63/6)
- (iv) 担当専門家 佐藤
- (v) カウンターパートおよびその理解度
 - Jesus I. Herdia Dominguez B (A)
 - Jose Miguel Montoya Rodriguez B (A)

h) 反射率測定実験手法

- (i) 内容 各種防波堤や護岸の不規則波に対する反射率を測定する実験を実施し、その結果をとりまとめる
- (ii) 技術移転方法 実験指導, 報告書作成指導
- (iii) 時期 62/7~(62/11)
- (iv) 担当専門家 永井
- (v) カウンターパートおよびその理解度
 - Jose Miguel Montoya Rodriguez A
 - Dora Avila Arzani A
 - Ma. del Rocio Sanchez Garcia B

(5) 漂砂実験技術およびデータ解析

a) 漂砂の一般的性質

- (i) 内容
 - 一般的説明
 - 波浪による砂の移動
 - 海浜流
 - 海浜の底質
 - 砂移動量とその方向
- (ii) 技術移転方法 講義 (週2回)
 - テキスト印刷 (テキスト No. 7の第1章)
- (iii) 時期 61/1~6
- (iv) 担当専門家 佐藤
- (v) カウンターパートおよびその理解度
 - Faustino Sanjuan Garcia A
 - Jose Miguel Montoya Rodriguez A
 - Luis David Perez Castro B

Abelardo Rodriguez Cepeda B

Alfredo Bravo Hidalgo B

b) 漂砂実験手法の講義

(i) 内容 固定床模型における相似律
移動床模型における相似律
移動床模型実験例

(ii) 技術移転方法 講義 (週2回)
テキスト印刷 (テキスト No. 7の第2章)

(iii) 時期 61/7~8

(iv) 担当専門家 佐藤

(v) カウンターパートおよびその理解度

Faustino Sanjuan Garcia B

Jose Miguel Montoya Rodriguez B

Jesus I. Herdia Dominguez B

c) 漂砂の現地観測手法

(i) 内容 ベラクルス州テコルトラ河口港における現地観測を実施(61/5, 61/8, 62/5, 62/8計4回実施済), データをとりまとめ報告書を作成する。蛍光砂による現地観測も実施。

(ii) 技術移転方法 現地観測指導
報告書作成指導

(iii) 時期 61/5~(63/6)

(iv) 担当専門家 佐藤・岡本

(v) カウンターパートおよびその理解度

Jose Miguel Montoya Rodriguez B→(A)

Abelardo Rodriguez Cepeda (61/5, 61/8のみ) B

Ricardo Guzman Reyes (62/8のみ) C→(B)

Ma. del Rocio Garcia Sanchez (62/5のみ) C→(B)

Jesus I. Herdia Dominguez (62/5, 62/8のみ) B

d) 潮流の調和解析手法

(i) 内容 潮流を調和解析するプログラムを BASIC で作成し, 現地観測データを調和解析する。

(ii) 技術移転方法 プログラム作成指導 } の個別指導
報告書作成指導 }

- (iii) 時期 61/11～62/4
- (iv) 担当専門家 佐藤
- (v) カウンターパートおよびその理解度
 - Ma. del Rocio Garcia Sanchez B
 - Jose Miguel Montoya Rodriguez B
- e) 海岸欠壊とその対策工法の講義
 - (i) 内容 一般
 - 海岸欠壊の原因
 - 海岸欠壊の対策
 - 護岸
 - 突堤
 - 離岸堤
 - 養浜
 - 各種対策工法の組合せ
 - (ii) 技術移転方法 講義 (週2回)
 - テキスト印刷 (テキスト No. 9の第1章)
 - (iii) 時期 62/1～3
 - (iv) 担当専門家 佐藤
 - (v) カウンターパートおよびその理解度
 - Jesus I. Herdia Dominguez B
 - Ma. del Rocio Garcia Sanchez B
- f) 港湾の埋没とその対策および現地調査と漂砂対策の実例の講義
 - (i) 内容 一般
 - 砂浜海岸における防波堤の建設と漂砂の関係
 - 港湾埋没とその対策
 - 河口港の埋没
 - 調査と対策の実例 (苫小牧港, 鹿島港, 直江津港, アルゼンチンのマデルプラタ港, 仙台港, 大洗港, 宮崎港)
 - (ii) 技術移転方法 講義 (週2回)
 - テキスト印刷 (テキスト No. 9の第2・3章)
 - (iii) 時期 62/4～6
 - (iv) 担当専門家 佐藤
 - (v) カウンターパートおよびその理解度

Jose Miguel Montoya Rodriguez B

Jesus I. Herdia Dominguez B

Ma del Rocio Garcia Sanchez B

g) 移動床平面模型実験手法

(i) 内容 メスキタル港の漂砂模型実験 (62/9より開始) ~ (63/6)

テコトラ港漂砂模型実験 (63/1より開始予定) ~ 63/6

(ii) 技術移転方法 模型製作, 実験, データ解析, 報告書作成

(iii) 時期 62/9~(63/6)

(iv) 担当専門家 佐藤

(v) カウンターパートおよびその理解度

Jose Miguel Montoya Rodriguez C (A)

Jesus I. Herdia Dominguez C (B)

Ricardo Guzman Reyes C (B)

h) 移動床断面模型実験手法

(i) 内容 マデラ港の護岸欠壊対策実験

(ii) 技術移転方法 模型製作, 実験, データ解析, 報告書作成

(iii) 時期 62/10~(63/6)

(iv) 担当専門家 佐藤

(v) カウンターパートおよびその理解度

Jose Miguel Montoya Rodriguez C (B)

Dora Avila Arzani C (B)

i) 流れのシミュレーションに関する講義

(i) 内容 一般式

数値モデル

境界線の取り扱い

相度係数と水平混合項

開境界の取り扱い

計算のための留意事項

(ii) 技術移転方法 講義 (週1回)

(iii) 時期 63/10~(63/1) (予定)

(iv) 担当専門家 佐藤

(v) カウンターパートおよびその理解度

Jose Miguel Montoya Rodriguez C (B)

Jesus I. Herdia Dominguez	C
Ricardo Guzman Reyes	C
Ma. del Rocio Garcia Sanchez	C (B)
Dora Avila Arzani	C

j) 漂砂に関する数値シミュレーション

- (i) 内容 汀線変化のシミュレーション
地形変化のシミュレーション
- (ii) 技術移転方法 講義とシミュレーションプログラムの作成指導
ただし、海底地形変化についてはその概要の講義のみ
- (iii) 時期 (63/2~63/6)
- (iv) 担当専門家 佐藤, 加藤
- (v) カウンターパートおよびその理解度

Jose Miguel Montoya Rodriguez	A
Jesus I. Herdia Dominguez	A
Ricardo Guzman Reyes	A
Ma. del Rocio Garcia Sanchez	A
Dora Avila Arzani	A

(6) コンピュータ実習

a) FORTRAN に関する講義

- (i) 内容 FORTRAN における変数・数式・組込関数
データの入出力文
プログラミング
サブルーチン
関化サブルーチン
- (ii) 技術移転方法 演習問題を多く取り入れた講義 (週 1 回)
テキストは市販の FORTRAN のテキストを購入・配布
- (iii) 時期 62/1~3
- (iv) 担当専門家 永井
- (v) カウンターパートおよびその理解度

Dora Avila Arzani	A
Ricardo Guzman Reyes	A
Isaias Palmas Arellanos	A
Jesus I. Heredia Dominguez	A

Valente Torres Ortiz	A
Ma. del Rocio Garcia Sanchez	A
Fco. Javier Flores Ayala	A
Jose Eduardo Guerrero Molina	A
Guillermo Muños Rosales	A
Esteban Navarro Rebollar	A

b) ミニコンシステムのシステムオペレーション (その1)

- (i) 内容 実際にはコンピュータを操作しながらシステムオペレーションを
実習する。
- (ii) 技術移転方法 個別指導, 実習
- (iii) 時期 62/3~7
- (iv) 担当専門家 永井
- (v) カウンターパートおよびその理解度

Dora Avila Arzani	A
Valente Torres Ortiz	A
Ma. del Rocio Garcia Sanchez	A
Jesus I. Heredia Dominguez	A
Isaias Palmas Arellanos	A
Ricardo Guzman Reyes	A
Jose Miguel Montoya Rodriguez	A
Jose Diaz Macias	A
Evelia Figueroa A	B
Guillermo Muños Rosales	A
Esteban Navarro Rebollar	A
Fco. Javier Flores Ayala	A
Jose Eduardo Guerrero Molina	A

c) 波浪の屈折および回折計算プログラム

- (i) 内容 波浪の屈折図を図化するプログラムの作成
港内反射や水深の影響を考慮した港内波高分布計算プログラムの作成
上記プログラムのマニュアル作成
- (ii) 技術移転方法 プログラム作成個別指導
マニュアル作成指導→マニュアル印刷 (ノート No. 3)

- (iii) 時期 62/1~3
- (iv) 担当専門家 永井
- (v) カウンターパートおよびその理解度

Fco. Javier Flores Ayala A

Jose Eduardo Guerrero Molina A

d) ミニコンシステムのシステムオペレーション (その2)

- (i) 内容 A/D, D/A 変換のための組み込みサブルーチンの使用法
A/D, D/A 変換プログラムのコンパイル・リンクの方法
プログラムの実行法
不規則波解析プログラムの改良
- (ii) 技術移転方法 個別指導による実習
- (iii) 時期 (63/1~6)
- (iv) 担当専門家 永井および63/1派遣予定のコンピュータソフト担当短期専門家
- (v) カウンターパート (予定)

Fco. Javier Flores Ayala

(Jose Eduardo Guerrero Molina)

Jose Diaz Macias

(7) 不規則性を考慮した港湾構造物の設計法

a) 設計のための一般的事項

- (i) 内容 港湾構造物設計のために必要な自然条件, 設計に影響を及ぼす
要因, 構造物の耐用年数
港湾を利用する船舶の諸元と船舶に作用する風, 波, 流れの力
および係船時の接岸力とけん引力
風の港湾構造物に及ぼす力および天気図と風の関係
- (ii) 技術移転方法 テキストに基づく講義 (テキスト vol. 8) および問題演習
- (iii) 時期 61/11~62/4
- (iv) 担当専門家 岡本
- (v) カウンターパートおよびその理解度

Rolando Madrid Montes A

Maria Teresa Lidia B

Guillermo Muñoz Rosales A

Leticia Becerril Quiroz C

b) 設計波の算定法

- (i) 内容 微小振幅波理論の紹介と速度ポテンシャルの誘導, 規則波の一般的性質
 不規則波の統計的取り扱い法(ゼロアップクロス法と成分波法)
 レーリー分布および不規則波の周波数スペクトルと方向スペクトル
 上記に関連する数学的基礎知識
 港湾構造物の耐用年数と波の発生確率を考慮した設計波の決定方法
 不規則波の屈折, 回折, 反射, 浅海変形, 砕波高等の計算方法

(ii) 技術移転方法 テキストに基づく講義および問題演習

(iii) 時期 62/4~11

(iv) 担当専門家 岡本

(v) カウンターパートの理解度

Rolando Madrid Montes	B
Maria Teresa Lidia	B
Guillermo Muñoz Rosales	B
Leticia Becerril Quiroz	C

c) 波の構造物に対する作用と海水面の変動

- (i) 内容 不規則波の打上げ高と越波量の算定方法
 波の伝達と港内波浪の算定
 捨石等の傾斜堤, 混成堤, 直立壁, 杭等に作用する波力
 設計潮位の決定方法, 波のセットアップとセットダウンおよび
 海岸付近の地下水位

(ii) 技術移転方法 テキストによる講義と問題演習

(iii) 時期 62/11~63/4

(iv) 担当専門家 岡本

(v) カウンターパートの理解度

Rolando Madrid Montes	B
Maria Teresa Lidia	B
Guillermo Muñoz Rosales	B
Leticia Becerril Quiroz	B

d) 港湾構造物の設計演習

- (i) 内容 港湾構造物の設計に必要な土質, 土圧, 摩擦係数, 上載荷重等

の諸条件

具体的な構造物の設計

(ii) 技術移転方法 テキストによる講義と設計演習

(iii) 時期 63/4~6

(iv) 担当専門家 岡本

(v) カウンターパートの理解度

Rolando Madrid Montes B

Maria Teresa Lidia B

Guillermo Muñoz Rosales B

Leticia Becerril Quiroz B

(8) 供与機材据付

a) 第1回据付

(i) 内容 長水路用造波装置据付

パソコンによる試運転

(ii) 時期 60/10~11

(iii) 日本側担当者 和泉沢・磯崎、佐藤・副島・永井

(iv) メキシコ側担当者

実験課配属の当プロジェクトの全カウンターパート

実験課の電気技師および作業員

港湾局建設部の担当職員

(v) 成果 長水路用造波装置が稼動できるようになった。

b) 第2回据付

(i) 内容 平面水槽用造波装置2基据付

パソコンによる試運転

ミニコンシステムの据付

(ii) 時期 61/8~9

(iii) 日本側担当者 和泉沢・円法、佐藤・副島・永井

(iv) メキシコ側担当者 第1回と同じ

(v) 成果 平面水槽用造波機2基およびミニコンシステムが稼動できるようになった。

c) 第3回据付

(i) 内容 平面水槽用造波機1基および幅広水路用造波装置据付

上記のパソコンによる試運転

船体模型および船体動揺解析装置の取り扱い方法指導

- (ii) 時期 62/7~8
- (iii) 日本側担当者 和泉沢・日吉・高山, 佐藤・岡本・永井
- (iv) メキシコ側担当者 第1回と同じ
- (v) 成果 平面水槽用造波装置, 幅広水路用造波装置, 船体模型, 船体動揺解析装置が稼動できるようになった。

7.3 技術協力目標の達成度

本プロジェクトの目標はR/Dに記された4研究をメキシコ人カウンターパートがより正確かつ有効に行うことができるようにすることである。

この目標の達成度を評価するために, それぞれの目標について

- A. 研究実施のための基礎知識の増加
- B. 数値計算による研究の実施
- C. 現地観測による研究の実施
- D. 水理模型実験による研究の実施

の観点から整理することとした。なお, 文中(1), (2)…やa), b)…が用いられているが, これは, 7.2のプロジェクトの活動実績の各項目番号に対応している。

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

A. 研究実施のための基礎知識の増加

- (1) 不規則波の基本的性質
 - a) 規則波の基本的性質 (テキスト No.1)
 - b) 不規則波の基本的性質 (テキスト No.2)
 - c) 不規則波の解析手法 (テキスト No.2)
 - d) 不規則波の解析プログラム (テキスト No.3)
 - e) 不規則波の発生プログラム (テキスト No.3)
- (4) 水理模型実験技術およびその解析
 - a) 波の平面的性質 (テキスト No.6)

上記講義の実施により, 研究を行うための十分な基礎知識が備わった。また, 同時に作成されたテキストにより, 移転技術の継続が可能となった。

B. 数値計算による研究の実施

- (6) コンピュータ実習
 - b) ミニコンシステムのシステムオペレーション実習その1
 - c) 波浪の屈折および回折計算プログラム (ノート No.3)

専門家の指導により、波浪の屈折および回折計算プログラムが作成され、ミニコンピュータを用いた数値計算が可能となり、結果はプロッターにより図化できるようになっている。これは、実験の解析や実際の港湾の静穏度予知および防波堤の位置決定に活用されている。またマニュアルはノート No. 3に記されており、ミニコンシステムのシステムオペレーション実習その1を通して11名のカウンターパートが本計算ができるようになった。

D. 水理模型実験による研究の実施

(4) 不規則波の実験技術およびその解析

b) 越波実験手法 (レポート No. 1)

g) 静穏度実験手法

h) 反射率測定実験 (レポート No. 7)

専門家の指導により、プロジェクト期間中上記3実験が行われた。越波実験と反射率測定実験は長水路を用いた実験であり、すでに報告書が完成しているが、静穏度実験については平面水槽用の造波機が昭和62年の据付となったことから、実験は現在実施中であり、昭和63年6月までに報告書が完成する予定となっている。

② 防波堤の安定性と構造設計に関する研究

A. 研究実施のための基礎知識の増加

(1) 不規則波の基本的性質

a) 規則波の基本的性質 (テキスト No. 1)

b) 不規則波の基本的性質 (テキスト No. 2)

c) 不規則波の解析手法 (テキスト No. 2)

d) 不規則波の解析プログラム (テキスト No. 3)

e) 不規則波の発生プログラム (テキスト No. 3)

(3) 現地波浪観測および解析

a) 波浪推算法 (テキスト No. 4)

b) 確率・統計 (テキスト No. 5)

(7) 不規則波を考慮した港湾構造物の設計法

a) 設計のための一般的事項 (テキスト No. 5)

b) 設計波の算定法 (テキスト No. 10)

c) 波の構造物に対する作用と海水面の変動 (テキスト No. 11)

d) 港湾構造物の設計演習

なお、(7)不規則波を考慮した港湾構造物の設計法についての講義は現在実施中であり昭和63年6月までにはすべての講義が終了することとなる。

以上の講義により、研究の前提となる現地の波の観測方法についての知識、防波堤の安定性と構造設計に関する研究のための基礎知識は十分なものとなるとともに、この研究結果を応用し、実際の設計を行うことが可能となっている。

D. 水理模型実験による研究の実施

(4) 不規則波実験技術およびその解析

c) 捨石堤の安定に関する予備実験、本実験 (レポート2, 3)

防波堤には、捨石式、混成式、直立式等の多くの形式があるものの、メキシコ国においては捨石式が主流であることを考慮すれば、現段階において行う研究としては捨石堤の安定に関する研究が最も適切であると考えられる。この研究についてはすでに予備実験報告書と本実験報告書が完成している。

③ 海岸線の保護形式を決定するための漂砂に関する研究

A. 研究実施のための基礎知識の増加

(1) 不規則波の基本的性質

- a) 規則波の基本的性質 (テキスト No. 1)
- b) 不規則波の基本的性質 (テキスト No. 2)
- c) 不規則波の解析手法 (テキスト No. 2)
- d) 不規則波の解析プログラム (テキスト No. 3)
- e) 不規則波の発生プログラム (テキスト No. 3)

(5) 漂砂実験技術およびデータ解析

- a) 漂砂の一般的性質 (テキスト No. 7)
- b) 漂砂実験手法の講義 (テキスト No. 7)
- e) 海岸欠壊とその対策工法の講義 (テキスト No. 9)
- f) 港湾の埋没とその対策および現地調査と漂砂対策の実例の講義 (テキスト No. 9)
- i) 流れのシミュレーションの講義 (テキスト No. 13)

上記講義の結果、メキシコ人カウンターパートは漂砂現象の基本的事項を理解し、また海岸欠壊その対策工法の実例の講義を通じ、漂砂が引き起こす海岸変形の実態を理解し、これらは、現地観測、数値解析、水理模型実験を通じた研究の基礎となっている。なお、流れのシミュレーションの講義については昭和63年2月に派遣される短期専門家が講義を行うこととなっており、この終了をもってすべての講義が完了することとなる。

B. 数値計算による研究の実施

(5) 漂砂実験技術およびデータ解析

j) 漂砂に関する数値シミュレーションプログラムの作成

上記プログラムの作成については昭和63年2月に派遣される短期専門家の指導により One Line 理論による海浜変形予測プログラムおよびマニュアルが作成されることになっている。このプログラムは実験や現地観測の解析に用いられることになる。

C. 現地観測による研究の実施

(5) 漂砂実験技術およびデータ解析

c) 漂砂現地観測手法

d) 潮流の調和解析手法

上記指導はテコルトラ港の海岸について、計4回の現地観測が行われた。この観測結果はそれぞれ報告書にとりまとめられている。なお、この現地観測結果の解析のため潮流の調和解析手法について指導が行われた。

D. 水理模型実験による研究の実施

(5) 漂砂実験技術およびデータ解析

g) 移動床平面模型実験手法

h) 移動床断面模型実験手法

現在、メキスタル港について上記実験が行われており、昭和63年6月までに報告書が完了する予定である。

④ 港内における船舶の動揺とそれに及ぼす波力に関する研究

A. 研究実施のための基礎知識の増加

(1) 不規則波の基本的性質

a) 規則波の基本的性質 (テキスト No. 1)

b) 不規則波の基本的性質 (テキスト No. 2)

c) 不規則波の解析手法 (テキスト No. 2)

d) 不規則波の解析プログラム (テキスト No. 3)

e) 不規則波の発生プログラム (テキスト No. 3)

(4) 不規則波実験技術およびその解析

a) 波の平面的性質 (テキスト No. 6)

e) 浮体の動揺の基礎理論 (テキスト No. 12)

上記講義の結果、メキシコ人カウンターパートは船舶の動揺とそれに及ぼす波力に関する基礎的事項を十分理解したものと判断される。なお、テキスト No. 12については現在印刷中である。

D. 水理模型実験による研究の実施

(4) 不規則波実験技術およびその解析

f) 船体動揺実験手法 (レポート No.6)

船体動揺実験については予備実験として船舶模型の動揺特性, すなわち固有周期や減衰特性が測定されており, このなかでビデオシステムによる計測技術が確立され, この結果はレポート No.6に予備実験報告としてまとめられている。現在, 船舶模型に波をあてる本実験が実施されており, 防舷材に作用する力に関する本実験が行われているところである。この実験は昭和63年6月までに報告書がとりまとめられる予定である。

8. プロジェクトの評価

8.1 プロジェクトの当初計画とプロジェクトの実績の比較

8.1.1 投入実績 (表-8.1)

(1) 日本側投入実績

(a) 調査団

調査団の派遣は当初6月末に計画されていたが、11月もしくは12月に実施された。

調査団の訪墨時に合同委員会が開催され次年度のプロジェクトの計画が策定されており、これに必要な予算措置のタイミングを考慮すれば、当初計画より、むしろ11月もしくは12月の年末での実施が適切であったといえる。

(b) 長期専門家派遣

長期派遣専門家の派遣は、計画どおり昭和59年11月より実施されている。ただし、現在派遣されている専門家のうち1名(水理実験担当)はプロジェクト終了の1ヵ月前に帰国するが、プロジェクトの実施については差し支えない。

(c) 短期専門家派遣

短期専門家は協力期間で10名を計画していたが、12名となる予定である。これは現地波高計修理とミニコンピュータのソフトウェア指導に各1名が追加されたことによるものである。

機材据付専門家については、波高計等供与機材が現地サイトに到着するタイミングにあわせ、適切に派遣することができた。

また、港湾技術研究所から派遣された短期専門家は、波の変形、海洋構造物安定実験、船体動揺実験、漂砂数値解析について、長期専門家のフォローアップとして約1ヵ月間派遣された。

(d) 研修員の受け入れ

当初研修は昭和60、61、62年に各2名が計画されたがメキシコ側の強い要請により昭和61年に準高級研修1名が実施された。

この準高級研修以外はすべて運輸省港湾技術研究所が受け入れ機関となり、研修員は各研究室に配属され、研修が実施された。

研修の内容は、研修員の所掌業務にあわせ企画された。

(e) 機材供与

機材は昭和62年度のミニコンシステムのディスク増設が現地調達である以外は、すべて日本国内で調達し海送された。

プロジェクトサイトへの到着は昭和59年度供与機材が3ヵ月遅れ、昭和60年度は2ヵ

表-8.1 日本側投入の計画と実績の比較

投入項目	経過年次					合計量	達成度 (%)	
	1 1984	2 1985	3 1986	4 1987	5 1988		現時点	終了時
1. 調査団派遣	計画 実績	6月 12月	6月 12月	6月 11月		3回 3回	100	100
2. 長期専門家派遣	計画 実績	11月			6月	44人月 44人月	84	100
(1)チーム・リーダー(漂砂)	計画 実績		6月		5月	36人月 36人月	80	100
(2)専門家(水理模型実験)	計画 実績	11月			6月	44人月 44人月	84	100
(3)専門家(波浪観測)	計画 実績		3人 3人	3人 3人	3人 3人	10人回 12人回	90	120
3. 短期専門家派遣	計画 実績		2人	1人 2人	2人	6人回 7人回	120	120
4. 研修員受け入れ	計画 実績	7月	6月 9月	7月 3基 6月	8月 6月	1基 1基	100	100
5. 機材供与	計画 実績		7月 3基 6月	2基 7月 1基 6月		3基 3基	100	100
(1)小型水路用造波装置	計画 実績					1基 1基	100	100
(2)平面水槽用造波装置	計画 実績					1基 1基	100	100
(3)大型水路用造波装置	計画 実績					1基 1基	100	100

投入項目	経過年次					合計数	達成度 (%)	
	1 1984	2 1985	3 1986	4 1987	5 1988		現時点	終了時
(4)コンピュータシステム	計画 実績	7月 6月	7月 6月	7月 6月	7月 6月	1式 1式	100	120
(5)波高計(実験用)	計画 実績	9月	7月	7月	6月	2式 3式	100	150
(6)磁気データレコーダ	計画 実績	7月 6月	7月 6月	7月 6月	7月 6月	2台 3台	100	150
(7)ペンレコーダ	計画 実績	7月 6月	7月 6月	7月 6月	7月 6月	3台 3台	100	100
(8)蛍光塗料およびトトレサー検知器	計画 実績	7月 7月	7月 6月	7月 6月	7月 6月	2式 2式	100	100
(9)船体模型	計画 実績		7月	7月	6月	1台 1台	100	100
(10)船体動揺計測器	計画 実績		7月	7月	6月	1式 1式	100	100

月遅れたが、これはメキシコ側における無税手続きに予想外の時間を要したためである。このため昭和61年度供与機材については海送時期を早めたことと、メキシコ側手続きが慣れにより短期間でできるようになったことから計画どおり昭和62年6月にサイトに到着した。

また平面水槽用造波機については、当初は昭和60年度供与機材としてまとめて供与する計画であったが日本側予算の都合上昭和60年と昭和61年に分け供与された。このように計画との若干の遅れはあったものの、実験計画と講義の計画を一部変更しフレキシブルに対処したため、プロジェクト遂行上の問題とはならなかった。

また昭和62年度供与機材については、当初計画にはなかったものであるが、ミニコンシステムのハードディスク等、プロジェクトが順調に進んだため、より高度のシステムや多くの計測機が必要とされたためである。

(f) まとめ

以上のように、すべての日本側投入が、おおむね順調に行われた。

これはプロジェクトが順調に進んだためであり、このため昭和62年度には追加機材の供与が必要となった。また研修についても、当初計画外でプロジェクト長が昭和61年度準高級研修員として来日したことは、プロジェクトを円滑にすすめる上で効果的であったように、日本側の投入が、プロジェクトの進捗にあわせフレキシブルに対処できたことは高く評価される。

(2) メキシコ側投入実績

メキシコ側投入実績と当初計画との比較を表-8.2に示す。

(a) 職員の任命

全体では、カウンターパートおよび技能員の人数において当初計画を上まわっている。しかしながら、1986年の前半に、政府行政職員の地方分散化政策により、6人の転職者と2人の退職者およびその補充として新入職員が着任したため、専門家らは新入職員に対し個別指導を行い、フォローアップを行わざるを得なかった。

しかしながら、巡回指導調査団の指摘もあるように、プロジェクトはグループ指導により技術移転活動を行ったため、組織として技術移転が行われたこと、テキスト等の整備により、新入職員に対しても比較的速く技術移転が行われたため、カウンターパートの交替による技術移転活動の遅延は最少限にいとめられた。

また、転勤したカウンターパートの多くは地方の港湾工事事務所に配属されていることから、センターで習得した技術があながち無駄になったわけではない。

(b) 造波装置の据付のための作業

実施では当初計画に比べ一部遅れがあったものの、造波装置の到着のおくれなども

表-8.2 メキシコ側投入の計画と実績の比較

投入項目	経過年次					合計量	達成度 (%)	
	1 1984	2 1985	3 1986	4 1987	5 1988		現時点	終了時
1. 職員の任命								
(1) プロジェクト長	計画 7月 実績				6月	48人月 48人月	85	100
(2) カウンタナパート	計画 12月 実績				6月	432人月 432~816人月	85~170	100~200
(3) 技能員	計画 11月 実績				6月	134人月 134~268人月	80~160	100~200
(4) 事務職員	計画 11月 実績				6月	44人月 44人月	85	100
2. 造波装置据付のための作業								
(1) 小型水路改修	計画 7月 実績	6月 7月 10月				1式 1式	100	100
(2) 屋内平面水槽新設	計画 7月 実績	6月	6月 8月	5月 6月		1式 2式	200	200
(3) 大型平面水槽新設	計画 7月 実績	6月 7月 12月		3月 6月		1式 1式	100	100
3. 建物および付帯施設								
(1) 日本人専門家の執務室	計画 11月 12月 実績				6月	1式 1式	100	100
(2) コンピュータ室	計画 11月 実績			9月	6月	1室 1室	100	100
(3) 講義室	計画 11月 12月 実績					1室 1室	100	100
(4) 会議室	計画 11月 12月 実績					1室 1室	100	100

注：上記の池、汚濁水理センター全体の給排水設備の改良、使用電源の増強と配線の改良、実験装置上屋と建物の改修および環境整備がメキシコ側によって行われた。

あり、据付のための作業がプロジェクトの遅れを招くようなことにはなっていない。なお、水路および水槽の上屋の修理等当初計画になかった作業も行われており、メキシコ側の努力とプロジェクトに対する熱意が高く評価される。ただし、1987年においてはこれらの作業のため、実験がしばしば中断された。

8.1.2 技術協力活動の比較

表-8.3に技術協力活動の当初計画と実績を示す。

(a) 不規則波の基本的性質

当初計画では、専門家の着任と同時に実験課のカウンターパート全員を対象として実施する予定であったが、着任から1ヵ月間は、カウンターパート自身の能力の把握、メキシコ側との計画打合せ、西語によるテキストの作成等のため計画が遅れた。しかしながら、これは円滑なプロジェクトの実施のために不可欠であったといえる。

この結果、カウンターパートが不規則波の基本的性質についての知識の前に規則波の基本的性質についての理解が不足していることが判明したため、これら基礎的事項、即ち不規則波の基本的性質と規則波の基本的性質について両方の講義を1984年11月から翌年6月まで実施した。

次に当初計画では、この講義の後に長水路用の不規則波造波装置が到着する予定であったが、これが遅れたため、11月の据付までの間不規則波の解析手法とそのプログラムについて講義を行った。

以上が実験課のカウンターパート全員を対象として実施した講義であるが、このほかにも、適宜カウンターパートの理解を向上させるためと新入職員に対し個別指導を行った。

(b) 不規則波造波装置の操作法

投入実績のところでも述べたように、サイトへの供与機材の到着の遅れから、不規則波造波装置の操作法に関する技術協力活動も遅れがちであったが、その遅れた分をその他の講義をアレンジしたことにより、プロジェクト全体としては遅れる要因とはなっていない。

この技術移転にあたっては、波浪観測機器を含めたテキストの作成と、これを使っての担当カウンターパートに対する個別指導である。このため、供与機材の増加とともに、実験課のカウンターパートの多くは不規則波造波装置等実験機器を使用できるようになっている。

なお、装置の電気系統の保守点検については、据付短期専門家の指導により、実験課の電気技術者が指導を受けており、現在のところ装置の維持等については特に問題は起

表-8.3 技術協力活動の計画と実績の比較

活動項目	経過年次					合計益	達成度 (%)	
	1	2	3	4	5		現時点	終了時
	1984	1985	1986	1987	1988			
1. 不規則波の基本的性質	11月 12月(観)	6月 10月(観)	8月(観)	(観)	6月	1式 1式	90	100
2. 不規則波遠波装置の操作法	5月 6月 10月 12月(観)	7月 8月 9月 10月(観)	7月 8月 8月(観)	7月 8月 8月(観)	6月	1式 1式	95	100
3. 現地波浪観測および解析	11月	(観)	9月	1月(観)	6月	1式 0.95式	90	95
4. 不規則波実験技術およびその解析		7月 6月	(観)および(実)	(観)および(実)		1式 1式	85	110
5. 漂砂実験技術およびデータ解析	11月	1月	(観)および(観)	(観)および(観)		1式 1式	80	110
6. コンピュータ実習			1月 3月 (観)および(観)	7月 1月(観)		1式 1式	95	
7. 不規則波を考慮した港湾構造物の設計法			10月 11月(観)			1式 1式	60	100

(注) (観)は総論のカウンターパートを対象とした授業形式の講義

(個)はカウンタパート個別ごとの細部指導

(観)は現地観測

(実)は実験

こっていない。

(c) 現地波浪観測および解析

現地波浪観測は、昭和57年度単独機材供与として供与され設置されたラサロカルデナス港沖合の波高計の観測結果を解析することにより、現地波浪観測手法と得られた波浪観測記録の整理解析手法に関する技術移転を行うべく計画されたものである。

しかしながら、メキシコでは電圧変動が大きくこの結果観測機器の故障があいついだこと、また、落雷による柱上変圧器の破損、ケーブルの切断のため、最長の観測記録は3ヵ月間であった。

プロジェクトでは得られた結果の解析を行っており、短期間のデータの整理解析に関しては十分理解している。しかしながら、長期間のデータ解析を行ってはおらず、そこから理解される波浪の季節変動等の現象については十分な経験がないのが実態である。

このため専門家は、これを補うべく1986年の9月まで解析手法や波浪観測記録の利用のために波浪推算、統計解析の講義を行った。

以上から、今後の波浪観測態勢が正常化すればすべての現地波浪観測にかんする技術移転はほぼ達成されることになるため、この正常化に向け、メキシコ側の努力とわが国の協力が必要となる。

なお、ラサロカルデナス港沖合の波高計については、これまでの経緯を付属資料に示す。

(d) 不規則波実験技術およびその解析

当初計画は1985年の7月であったが、実際には1ヵ月早く講義が開始された。内容としては、波の平面的性質、捨石堤の実験法、浮体の基礎理論等について講義を行うと同時に、捨石堤の越波および安定、港内静穏度、船体動揺および護岸の反射に関する実験について指導を行っている。また、実験についてはその報告書の作成についても指導が行われている。実験の指導は講義と異なり個別指導となるため、個々の能力に合わせたきめ細かな指導ができ、同時に実際の現象の観測から、講義で説明した理論の理解によく役立ち、成果が確実に上がっている。

また、実験では結果の整理のためパーソナルコンピュータの使用が不可欠であるため、この個別指導も行っている。

(e) 漂砂実験技術およびその解析

当初計画においては、漂砂担当専門家着任の1984年の11月より、技術移転を開始する予定であったが、漂砂に関する技術移転に先立ち波の基本的性質の十分な理解が必要とされたため、実施は1986年1月からとなった。

講義では、漂砂の一般的性質、漂砂の実験手法、海岸欠壊、港湾埋没を終了し、さら

に、流れおよび漂砂のシミュレーションに関する講義とこの数値解析プログラムを作成する予定となっている。なお、流れおよび漂砂のシミュレーションについては当初計画にはないものであったが、カウンターパートの強い要望により追加されたものである。

また、講義の他、漂砂の現地観測、移動床平面および断面実験が行われており、これらの報告書については現段階で一部完成しており、プロジェクトの終了までにはこれらはすべて完成する予定である。

(f) 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についての個別指導が行われた。これらの指導の対象は実験課のカウンターパートのみにとどまらず、基礎研究課の職員やその他の実験課の職員に対しても行われた。

これらの活動により、波の屈折、回折プログラムが作成され、実験の解析等に利用されている。

(g) 不規則波を考慮した港湾構造物の設計法

これは、(c)の現地波浪観測および解析の活動の1986年9月の終了後、その11月から開始された。これに関する技術移転は(c)と同様基礎研究課のカウンターパートを対象として行われている。

この技術移転活動は講義と演習を中心として行われており、現時点では設計のため一般的事項、設計波の算定法について終了しており、プロジェクトの終了までには波の構造物に対する作用と海面変動および設計演習を終了する予定である。

表-8.4 [不規則波の性質] の内容に対する当初計画と実績の対応

計 画	実 績	評 価
不規則波の一般的性質	(1)-a) 規則波の基本的性質の講義 (A-4, B-6) (1)-b) 不規則波の基本的性質の講義 (A-3, B-7)	カウンターパートが波一般についての知識が全く不足していたので規則波の基本的性質も併せて講義したことは適切であった。 カウンターパートの全員がこの講義によって不規則波の一般的性質をほぼ理解した。 [達成度 100%]
不規則波の統計的性質	(1)-b) 不規則波の基本的性質の講義 (A-3, B-7)	上記に同じ [達成度 100%]
スペクトロ解析手法	(1)-c) 不規則波の解析手法 (B-6, C-4) d) 不規則波の解析プログラム (B-4, C-6, D-1) → (A-3, B-2, C-4, D-1) e) 不規則波の発生プログラム (A-2, B-7, C-1, D-1) → (A-4, B-5, C-1, D-1)	カウンターパートの大部分が必要な基本的数学の知識が不足していたので、それを補いながら講義をしていったが、講義のみによっては十分理解することができなかった。 しかし、実験を実施するには、この解析法は重要なので、センターに遅れて入ったために本講義を受けることができなかった者も含めて、実験を行う段階で個別指導をしている。プロジェクト終了時でなおDおよびCの評価のものは転出したカウンターパートである。 [達成度 100%の見込み]

注：例えば、A-3は評点Aが3人であることを示し、(A-1, B-2) → (A-3, B-1)は前者が現時点、後者がプロジェクト終了時の予想を示す。

表-8.5 [波浪観測および解析] の内容に対する当初計画と実績の対応

計 画	実 績	評 価
波浪観測機器 および 現地波浪観測	(3)-c) ラサロカルデナス港波浪観測 (B-3, C-1) → (A-1, B-2, C-1)	波浪観測機器はラサロカルデナスに設置されており、波浪観測を行う段階でその機器の取り扱いおよびそれによる観測方法を習得している。現時点でほぼ目標を達成している。 [達成度 100%]
観測データ解析 および 波浪観測値の港湾建設への適用	(3)-a) 波浪推算法の講義 (A-1, B-2, C-1) -b) 確率・統計の講義 (B-2, C-1) -c) ラサロカルデナス港波浪観測 (1)-c) 不規則波の解析手法の講義	解析手法と建設への適用の手法については、a)とb)の講義によって習得できているが、実際のデータがプロジェクト終了時点でも不足する予定なのでデータを用いた現地への適用の演習が不足する。 また、講義としては、(1)-c)についても波浪観測カウンターパートにも行っている。 [達成度 80%]

表-8.6 [不規則波水理模型実験] の内容に対する当初計画と実績の対応

計 画	実 績	評 価
不規則波造波装置	(2) 不規則波造波装置の操作法 (A-5, C-3) → (A-8)	<p>不規則波造波装置の操作は実験を担当するすべてのカウンターパートが実験の開始段階で習得している。現在評点Cのカウンターパートも、プロジェクト終了時までには評点Aとなる。これらの操作法は大切なので個別指導をしている。</p> <p>[達成度 100%]</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・実験ケースの設定 ・実験データ解析 ・実験結果の評価 ・実験結果の現地への適用 	<p>(4)-a) 波の平面的性質の講義 (A-5, B-2, C-1)</p> <p>b) 越波実験手法 (A-3)</p> <p>c) 捨石堤の安定実験手法 (B-2) → (A-1, B-1)</p> <p>e) 浮体の動揺の基礎理論の講義 (C-4) → (A-1, B-2, C-1)</p> <p>f) 船体動揺実験手法 (C-4) → (A-3, B-1)</p> <p>g) 静穏度実験手法 (B-2) → (A-2)</p> <p>h) 反射率測定実験手法 (A-2, B-1)</p>	<p>a)およびe)の講義により実験に必要な知識を習得するとともに捨石堤の越波と安定性、保留船体の動揺、港湾内の静穏度、岸壁などの波の反射等の各種の実験を行う段階で、実験ケースの設定、実験データ解析、実験結果の評価およびの現地への適用について手法を習得している。</p> <p>[達成度 100%]</p>

表-8.7 [漂砂] の内容に対する当初計画と実績の対応

計 画	実 績	評 価
漂砂の一般的性質	(5)-a) 漂砂の一般的性質の講義 (A-2, B-3) e) 海岸欠陥とその対策工法の講義 (B-2) f) 港湾の埋没とその対策および現地調査と漂砂対策の実例の講義 (B-3)	漂砂の基本的な性質とそれによって起こる海岸欠陥と港湾埋没について一般的な事項を講義によって習得している。 [達成度 100%]
・現地観測および水理模型実験 ・トレーサーによる漂砂観測と水理模型実験 ・相似則 ・データ解析 ・実験結果の現地への適用	(5)-b) 漂砂実験手法の講義 (B-3) c) 漂砂の現地観測手法 (B-3, C-2) → (A-1, B-4) d) 潮流の調和解析手法 (B-2) g) 移動床平面実験手法 (C-3) → (A-1, B-2) h) 移動床断面模型実験法 (C-2) → (B-2)	漂砂実験手法の講義によって、移動床実験の相似則と実験手法についての概要を把握した後、平面および断面の移動床実験を行いその手法を習得している。 また、テコルトラ港で漂砂の現地観測を行い報告書をまとめており、その段階で潮流の調和解析手法も習得した。 さらに、これらの移動床実験および現地観測で蛍光砂を使用し、トレーサーによる漂砂観測と実験法を習得している。 [達成度 100%の見込み]

8.2 メキシコ側のプロジェクトの管理運営について

(1) メキシコ国政府のプロジェクト実施体制

本プロジェクトはメキシコ国では通信運輸省公共事業副省港湾局が実施している。これは、港湾局がメキシコ国内の港湾建設を担当しており、その基礎となる港湾水理研究を行う港湾水理センターも港湾局の内部組織となっているためである。このため、本プロジェクトで得られた成果はすぐに港湾の計画、設計、建設に役立つ体制にあり、プロジェクトで行った実験もメキシコのかかえる実際の問題を扱っている。

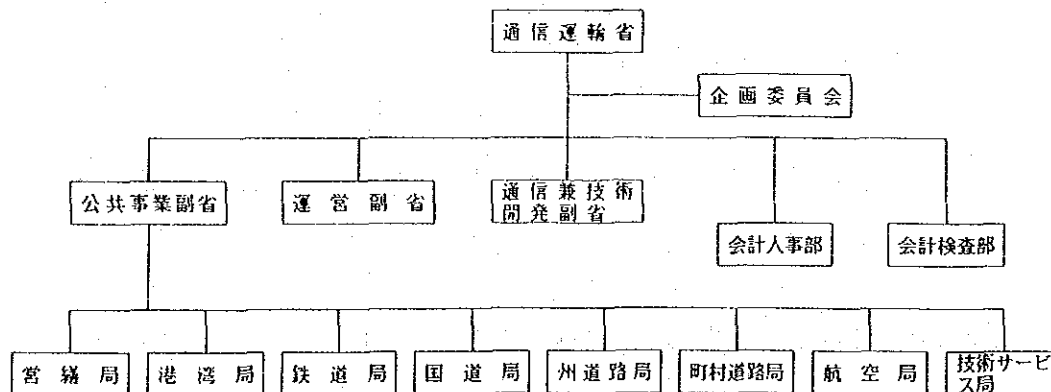


図-8.1 通信運輸省機構図

港湾局長はプロジェクトの意思決定の最高機関である合同委員会の委員長であり、プロジェクトの予算、活動、運営の決定の最高責任者となっている。なお、場合によっては公共事業副省担当次官の了承が必要なこともある。

このほか関係機関としては、専門家派遣、研修員受け入れについて外務省、機材供与の税関からの引き取りに関し財務省および通商産業振興省がある。

(2) カウンターパート機関およびカウンターパート

プロジェクトカウンターパート機関は港湾局の調査研究部基礎研究副部であり、これは実験課（港湾水理センター）と基礎研究課に分かれている。

実験課は港湾水理センター内にあり、課長1人、係長3人、技術者12人、技工2人、製図工3人、秘書5人、図書員1人の計27人と、実験課以外に港湾水理センターに勤務している大工2人、機械工1人、実験労務者6人、守衛および場内整備員が数人、倉庫係4人、管理係3人から構成されている。

基礎研究課は、課長1人、係長4人、技術者9人、製図工4人、秘書2人、図書員1人の計21人から構成されている。

実験課は港湾水理センター内にあり、研究棟の中には1階に講義室、2階に専門家室、コンピュータ室がある。本プロジェクトに関連する実験水槽、水路は建物番号①に長水路と大型水路が、建物番号②に平面水槽2基がある。実験課は港湾局長が指示した実験を行うが、実験課に配算されている予算がないことから、港湾局長は実験の指示と同時に使用できる実験費を実験課に示している。

基礎研究課は港湾建設のための土質調査、水理調査、港湾構造物の設計および水理実験の発注を行っており、1987年度には約50億ペソの発注を行っている。

カウンターパートは港湾局長が任命しており、実験課では係長と係員全員がカウンターパートに、基礎研究課では係長4人と係員1人がカウンターパートとなっている。

プロジェクト開始から1987年12月現在までにカウンターパートは26人が任命されている。しかしながら、これまでに、退職により3人、地方への転出等異動に伴い7人がカウンターパートから外れ、新規採用と異動に伴い8人があらたにカウンターパートに任命されている。ただし、うち2名は新規採用ののち退職、1人は異動により転入し異動により転出、1人は実験課長に昇進したためカウンターパートから外れたものである。

このため、プロジェクト期間をとおしてカウンターパートであったものは4人となっている。

このような異動の多くはメキシコ政府がすすめている公務員の地方分散化政策の一環であり、1986年12月に派遣された巡回指導調査団はメキシコ側に対し本プロジェクトに関しこのような異動の対象外とするよう強く申し入れ、この結果それ以降異動による転出はな

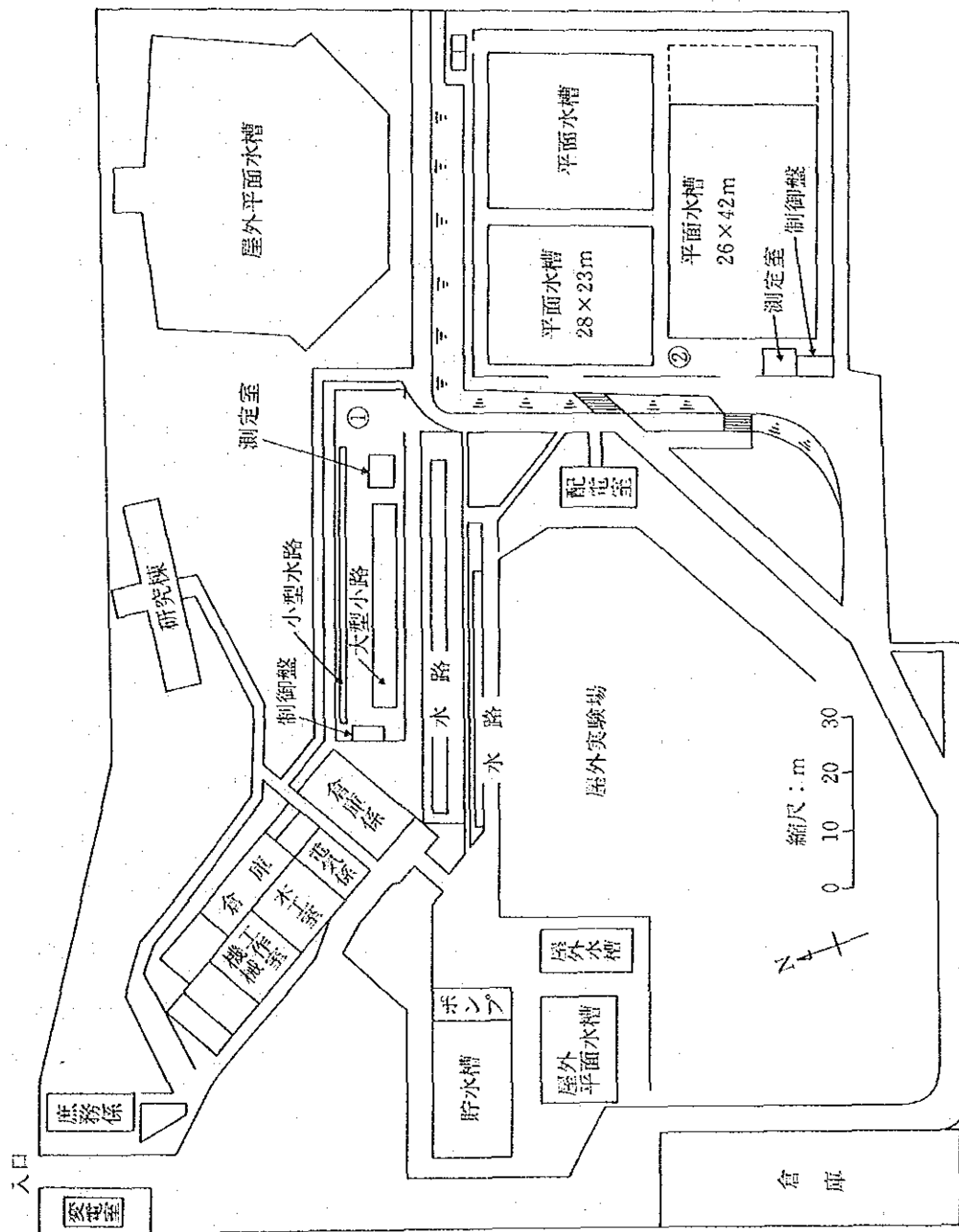


図-8.2 港湾水理センター（水理実験場）平面図

くなっている。

なお、異動によりカウンターパートからはずれた者のうち1名は実験課長に昇進したためであり、その他もほとんどが地方の港湾建設事務所に転出したものであることを考えれば、本プロジェクトによる技術移転がかならずしも無駄になったとは言えない。専門家によれば、転出者の中には自港の港湾建設でかかえる問題について港湾水理センターの専門家に参考文献や意見を求めるものも時々あるとのことである。

(3) メキシコ側プロジェクト管理者のプロジェクト管理体制

予算の支出に関連する事項はすべて港湾局長の承認が必要であり、特に費用を必要とする実験ではしばしば港湾局長と打合せを行う必要があった。

一方、実験課長は職員の仕事の監督管理の権限をもつのみで予算の支出、人事は勿論実験研究項目の決定の権限すら持っていない。このため、専門家はプロジェクト運営の細部に至るまで調査研究部長あるいは港湾局長と打ち合わせる必要があった。

また、プロジェクト管理者の技術力については、これまで港湾の計画、設計から実験業務にいたるまで外注していたことから、多くのことを望めないのが実態である。

ただし、業務に関するプロジェクト管理者のリーダーシップは極めて高く、職制上上位のものの決定について、下位のものには異議をとることはほとんどない。このため、専門家がプロジェクトの遂行に関しプロジェクト管理者と協議を行う時には、上部の決定が覆されることはないため、その内容に応じ、課長、部長もしくは局長と協議を行うのみでよく、円滑なプロジェクトの実施が可能であった。

(4) カウンターパートについて

カウンターパートの勤務時間は、朝の8時30分から午後2時30分までである。港湾水理センターの場合には付近の地下鉄の駅とセンター間に通勤バスが運行されている。このため、勤務時間は守られている。しかしながら、実際に勤務を行っているのは、9時から2時までであり、さらにその間に30分程度昼食をとるものもいるため（注：メキシコの昼食は一般に勤務時間後）実際の作業時間は1日4時間30分程度である。また、カウンターパートの一部はその経済的理由のため、勤務時間後アルバイトをしている。

また、カウンターパートの休暇であるが、週休2日のほか、年間20日の有給休暇、および9日間の経済休暇がある。有給休暇はその20日のうち10日を1月から8月までに、のこりの10日をクリスマス頃に消化する。経済休暇は病気もしくは私的用事のために取っている。これら休暇の期間中は大部分アルバイトをしているとのことである。

カウンターパートはすべてメキシコ国内の一流大学であるメキシコ自治大学、国立工科大学を卒業しており、メキシコ国内で得られる最も良い人材であると考えられる。

しかしながら、水理研究の基礎となる数学の能力についてはそれほど高くなく、波の基

本的性質等研究に必要な基本的知識を習得させるためには、数学の講義を同時に行う必要があった。

以上のような勤務状況と能力のため、研究者にとって自己の向上のために必要な、外国の文献を読むなどの自己学習の時間が勤務時間内では不足しており、また勤務時間外でも、アルバイト等のためこれができない状況にある。このため専門家の指導を理解し実験を行ってはいるものの、それ以上の応用は現在のところ望めない。

また、実験の報告書の作成については、実験を行うこと自体カウンターパートにとってははじめてのことであったため、専門家はその構成、表、グラフさらには文章の書き方にいたるまで逐一指導する必要があった。

(5) 供与機材の受け入れ体制について

供与機材の設置のために、メキシコ側は先に述べた関連施設の整備を行っており、この工事の監督のため建設部から4人の職員をセンターに常駐させ、カウンターパートである実験課の職員が研究に専念できる体制をとっていた。また、供与機材の輸入手続き、およびその輸送については、管理部と法律課が担当し、円滑に、またプロジェクトに支障の無いように進められた。

(6) ローカルコストの支出について

先に述べたように、メキシコ側はR/Dに記載された不規則波造波装置据付のための工事等については十分行っている。しかしながら実験の実施のために必要な砂、セメント等の消耗品の購入については極めて対応が遅かったため、プロジェクトの円滑な遂行のため、専門家の現地業務費の大部分をこれに支出した。これは、金額が少ないため、年度当初の予算に計上しにくいことおよび水理センターに明確な自主研究がないためである。

ただし、供与機材であるコピーマシンの維持費等経常的な経費については供与した次年度からはスムーズに支出が行われており、業務に支障をきたしていなかった。

(7) 専門家の処遇について

メキシコ側は専門家に対し、港湾局長が認めた身分証明書を発行している。また、専門家の出張については、その経費は支出領収書に基づきメキシコ側が負担している。

現在のカウンタートに関する資料(1987.11.23, 実験課 Sanjuan 課長からのヒアリング)

番号	氏名	性別	年齢	所属	職年数 (当分)	出身		前勤務先
						大学	学部	
2	Guillermo Muñoz Rosales	男	27	基	3	POLI	建設	民間コンサルタント MIDIRAC
3	Miguel Ruben Lopez Peña	男	30	基	3	UNAM	アカトラン分校 (メキシコ州)	民間コンサルタント
6	Ma. Teresa Lidia Sanchez Vega	女	34	基	7	UNAM	I	農林水産省
7	Rolando Madrid Montes de Oca	男	31	基	7	POLI	建設	民間建築設計事務所
8	Leticia Becerril Quiroz	女	32	基	4	UNAM	I	民間コンサルタント GEO T E C
10	Jose Diaz Macias	男	30	突	7	UNAM	I	なし
11	Fco. Javier Flores Ayala	男	29	突	3	UNAM	I	なし
12	Dora Luz Avila Arzani	女	24	突	3	UNAM	I	なし
14	Jose Eduardo Guerrero Molina	男	27	突	1.5	UNAM	アラゴン分校 (メキシコ州)	予算企画省地方銀行局
15	Isaias Palmas Arellanos	男	26	突	1.5	UNAM	アラゴン分校 (メキシコ州)	なし
16	Valente Torres Ortiz	男	25	突	1.5	UNAM	アラゴン分校 (メキシコ州)	なし
17	Ricardo Guzman Reyes	男	23	突	1.5	POLI	建設	なし
20	Jose Miguel Montoya Rodriguez	男	32	突	8.5	UNAM	I	通信運輸省港運運営局
25	Jesus Ignacio Ileredia Dominguez	男	25	突	1.5	UNAM	アラゴン分校 (メキシコ州)	なし
26	Ma. del Rocío Garcia Sanchez	女	29	突	1.5	POLI	建設	港務局基礎研究課

備考

所属

基：基礎研究課
現：現地観測係
特：特定プロジェクト係
構：構造設計係
土：土質係

突：実験課
構：模型設計製作係
突：模型実験解析係
教：数値解析係

大学

UNAM
Universidad Nacional
Autonoma de Mexico
(メキシコ国立自治大学)
POLI
Instituto Politecnico
Nacional
(メキシコ国立工科大学)