Ⅷ 調　査　経　過

Ⅷ 調査団の調査経過

1. メキシコ側との交渉経過

1－1 （1983年9月21日、10：00～12：30）

港湾局関係者との第1回協議

(1) 出 席 者

a) 日本側：佐藤団長他調査団全員

JICA派遣風間専門家

b) メキシコ側：Ing. Agiure　調査設計部長

Ing. Yllescas　基礎研究課長

Ing. Telles　実験課長

Ing. Montoya　模型係長

Ing. Sanjuan　施設係長

(2) 協議内容

a) 技術協力の目標と方策の確認

○ ミッション

本技術協力は、不規則波を用いた研究における実験技術と解析技術さらには現地観測データの解析法の向上をはかることを目的としており、達成目標としてはメキシコ側が当面する港湾研究課題に対して独自に対処できる技術者を養成することである。さらにこの目標を達成するためには、日本から長期専門家派遣し、必要な機械供与を行ない必要な場合にはメキシコ側カウンターパートを日本に於て研修する。

○ メキシコ

本技術協力の方式についてもう少し、詳細に説明して欲しい。

○ ミッション

日本からの技術協力の方式については㋑長期専門家の派遣、㋺必要機械の供与、㋩日本における技術者の研修の3つ方式がある。通常の場合はこれは独立に行われるものであるが、今回提案している技術協力はこれら3つの協力方式を有機的に組み合わせ、技術協力の目標をより効率的にまた効果的に達成しようとするものである。

○ メキシコ

本技術協力の範囲内に現地観測も含まれているのか。

○ ミッション

現地観測のデータ解析技術に対する協力を含んでおり、現在ラサロカルディナス港に設置しようとしている波高計は単独供与機械であるが、本技術協力が成立した場合には、この波高計および波高計で得られたデータ解析共に本技術協力範囲内に含まれ

る。

○　メキシコ

本技術協力においては操般および荷役の問題も対象に含まれているのか。

○　ミッション

本技術協力は水理模型実験を対象にしているものであるため、これは含まれないと回答した。（この時点では日本側の誤解があり、メキシコ側が意図する操般および荷役の問題とは、港は航行中の船舶の運動および係留中の船舶の運動のことである。そのため、これについては後述のように修正する）

○　メキシコ

供与される可能性のある不規則波造波装置は防波堤の安定性に用いる水路用と港内静穏度の実験に用いる平面水槽用のものを含んでいるのか。

○　ミッション

本造浪装置の具体的内容に関しては次回の協議において検討したい旨を述べメキシコ側も了解する。

なお研究所に私企業（メキシコ石油公社）によって不規則浪造波水路が設置される可能性があり、日本側から供与される造波装置はこれと重複しないことが重要である。

b）技術協力における組織

○　ミッション

本技術協力を実施するための組織として港湾水理センターを日本とメキシコ国が協力して港湾局内に設置する方式が考えられ、本センターの構成としてはセンター長、メキシコ側カウンターパート、技能者および事務員から成っており、この運営は合同委員会を設立して運営する必要がある。

そして、合同委員会の構成および機能について日本側の案を説明した。

○　メキシコ

① 港湾水理センターを港湾局内に設置する件に関しては、港湾局内の組織のことであり、港湾局長の意見を聞く必要がある。

② 日本人専門家の数については、今後の予算および研究内容が変化するので、何人派遣して欲しいかについては現在まだ不明である。

③ 水理実験場については、現在民間に委託して施設改善方策について検討しているが、現状の施設を十分見ていってもらいたい。研究所の施設の改善は以下の3点について行っている。

- ○水道、電気の供給施設の改善
- ○平面水槽の屋内化による実験施設の改善
- ○実験装置の改善

この水理研究所施設の充実の目的は、施設を改善して基礎研究もできるようにしようとする港湾局の政策であり、また、機材と人材を整えて、高度な研究ができるようにしたいと考えている。基礎研究課長の意見としては、研究所の活動に非常に強い関心を持っており、将来は独自の予算と運営を行う研究所まで育ててゆきたいとのことである。

c) そ の 他

本事前調査団が本技術協力の可能性を検討する上で必要な資料および調査項目について日本側が必要な資料についてはできるだけメキシコ側で準備すると、回答を得た。また、日本側としては以下の調査を行う。

○ ミッション

港湾建設における水理研究所の役割はどのようになっているか。

○ メキシコ

港湾の建設に関しては港湾局長が全責任を有しており、水理実験は港湾計画の段階で基礎研究実験副部が行い、報告書を港湾局長に提出する。

○ ミッション

研究所での模型実験の発注形体はどのようになっており、実験報告書の作成は誰が行うのか。

○ メキシコ

模型実験においては、実験所で仕様書を書き、必要経費を算出する。

これに基づいて港湾局の管理部が業者に発注する。また、研究所で必要なものは管理部が購入する。模型実験毎に報告書を作成しており、この報告書に関しては研究所が全責任を有している。

1－2 港湾局長との第1回会見

(1) 出 席 者

a) 日 本 側 ： 調査団全員

日本大使館 島田一等書記官

国際協力事業団 上原メキシコ事務所長

ＪＩＣＡ派遣 風間専門家

b) メキシコ側 ： Ing. Diaz 港湾局長

Ing. Aguirre 調査設計部長

(2) 会見内容

本事前調査団がメキシコ国に派遣された経緯および技術協力の内容について日本側から概略説明を行う。これに対して港湾局長は本技術協力については非常な関心を持っているので、事前調査団が現場視察を行って帰ってきた時点で再度会見したいとのことであった。

第2回の会見は10月3日PM6：00から局長会議室で行うことに決まる。通信運輸省内に技術援助総局が設けられており、ここでは交通関係の技術研究を行っているので、技術援助局のIng. Rico 局長に会って、本技術協力との関連について話し合って欲しい旨の要望が港湾局長より出された。さらに、メキシコ国立自治大学工学部のMaya 教授にも会って、本技術協力についての意見を聞いて欲しいとの意見が出された。

1－3　水理研究所関係者との協議（1983年9月22日、10：00～14：00）

(1) 出　席　者

a) 日　本　側　：　調査団全員

JICA派遣風間専門家

b) メキシコ側　：　Ing. Campijo　前基礎研究副部長

Ing. Yellescas　基礎研究課長

Ing. Telles　実験課長

Ing. Montoya　模型係長

Ing. Sanjuan　施設係長

Dr. Arvijo　研究員

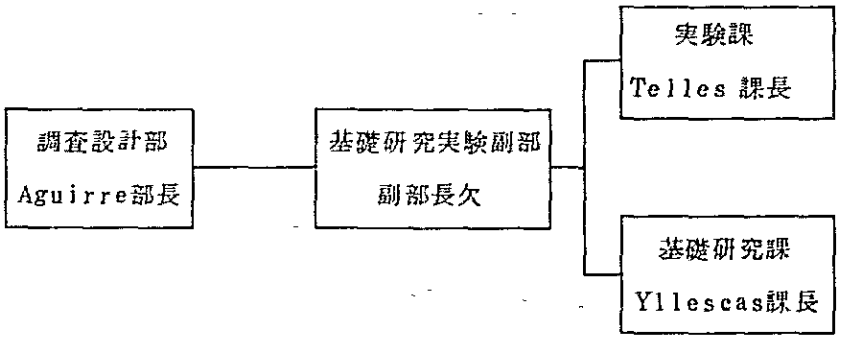
(2) 協議内容

○ ミッション

現在の研究所の組織はどのようになっているか。

○ メキシコ

次に示すような組織になっている。



○ ミッション

水理研究所で模型実験が行われているが、研究所と民間コンサルタントの関係はどのようになっているのか、また、模型実験の報告書はどのように使われるのか。

○ メキシコ

模型実験のやり方としては、2種類の方法がある。1つは港湾局が受託し、民間コンサルタントに委託して模型実験を行うものと、もう一つは港湾局が受託し直営で実験を行うものである。前者については研究所が実験指導を行い、実験結果についてもチェノ

クすることになっている。模型実験は4～5件／年程度行っているが、昨年は予算の消化が楽なこともあって、全て民間コンサルタントに委託して行った。しかし、今回の政権では、次官の要望により水理実験所を直営でやる方向に動いている。実験結果の報告書は直接港湾局長に報告し、その成果をどのように使うかは局長が決定することになる。

○ ミッション

研究所の年間予算はどの程度か。

○ メキシコ

１９８２年度は１５０,０００,０００ペソの調査研究費があり、その内の100,000,000ペソを民間に委託した。

○ ミッション

水理実験所の将来整備計画に関して教えて欲しい。

○ メキシコ

本水理研究所の整備計画はまず研究所で素案を作成し、局長の承認を受けた後に、研究所の将来計画についての研究を民間に委託した。研究所の整備計画は次の２つの観点からから検討が行われている。

㋑ 現在の敷地内において施設の整備を行う

㋺ 他の場所に移転して施設を新設する

この委託の結論は来年の２～３月になる予定である。

○ ミッション

現地観測データは水理研究所内で保管しているのか。

○ メキシコ

海象条件については、７９年度の１年分の工業港のデータが磁気ディスク内に記路保管されており、今後の現地観測データは研究所内で整理保管する予定である。

○ ミッション

現在の数値計算プログラムとしてどのようなものがあるか。

○ メキシコ

波の屈折と回折のプログラムを有しており、前者は独自に開発し、後者はフランスのソグレヤ社からプログラムをもらったとのことである。回折計算については計算時間が多くかかるが、計算機の使用には制限がないので、回折計算を１時間程度計算したことがある。使用している大型計算機は港湾局にあり、Cybe １７０－７２０型である。この大型計算機の端末機を将来は実験所内に設ける予定である。

現在プログラマーは４人で、研究所内で研修を行い、将来はプログラマーを増す方向にある。

○ ミッション

メキシコ石油公社が導入しようとしている不規則波造波装置は研究所に設置されるのか。

o　メキシコ

本造波装置が研究所に入るのか、国立工科大学内に設置されるのかまだ未定である。しかし、本実験所に設置されたとしても、石油公社に所有権力があり、石油公社の実験計画が優先する。水理研究所計画は石油公社の使用計画の合い間に行うことになる。

1－4　（1983年9月23日　10：00～13：00）

港湾局関係者との第2回協議

出　席　者

a）日　本　側　：　調査団全員

ＪＩＣＡ派遣　風間専門家

b）メキシコ側　：　Ing. Aguirre　調査設計部長

Ing. Telles　調査課長

Ing. Mantoga　模型係長

Ing. Sanjuan　施設係長

(2)　協議内容

a）供与機材

日本側が供与できる可能性のある機械について概略を述べ、メキシコ側の要望する供与機械について質問する。

メキシコ側の要望する機械は、

①　1／20～1／25の縮尺で防波堤の安定実験ができる不規則波造波装置で、60m長×3m幅の水路に設置できる装置であること。また、この水路で海洋構造物の実験も行いたいとのことである。

②　1／100の縮尺で行う平面水槽用不規則波造波装置であることが判明したので、メキシコ側の要望を考慮しながら、日本側の供与機械に関する基本的な考え方を示す。日本側としては、メキシコ側の実験施設との関連から、①小型造波水路（50m長×0.6m幅×1.45m高）用の不規則波造波装置、②大型造波水路（40m長×5m幅×1.5m高）用の不規則波造波装置、③平面水槽用不期則波造波装置が必要である旨を述べる。メキシコ側としては、この日本側の考え方に全面的に賛意を示す。

o　メキシコ

5m幅の水路については、流れも起すことができるような施設にしておく必要がある。

o　ミッション

流れを起す装置を設置することに賛成ではあるが、費用もかかるので、今後の実験

内容も考慮して決めることが重要である。しかし、平面水槽には起潮装置を設置しておくのがよいと述べ、その方法について説明する。

実験解析用計算機としては、実験データ及び現地波浪データばかりでなく、ある程度の数値シミュレーションもできるものを考えている。

o メキシコ

全面的に賛成である。

b) 確認事項

第1回協議で討議した事項について再度確認に行い、次のような答えを得た。

① 日本側提示の技術協力計画については全体的に合意するが、港湾局の組織の中で港湾水理センターをどのように位置付けるかについては検討させて欲しい。センター運営のための合同委員会の設置の必要性は認めるし、問題はない。

② カウンターパートの選定については港湾局管理部と協議する必要はあるが、大きな問題にはならない。

③ 日本人専門家については、造波装置を単に操作するだけの専門家ではなく、理論的解析ができる人を派遣して欲しいという要望に対して、日本人専門家のカウンターパートはメキシコ人技術者を対象としているので、日本人専門家としては要望に答えるだけの人材を派遣する予定である。

④ 機材の搬入に対しては関税上の免税阻置をとることにする。また、通関が問題なくできるように努力する。

⑤ 技術協力の目的の中で、単に3つの研究課題だけでなく、港内航行船舶の運航および岸壁係留船舶の運動および係留力に関する研究に対しても協力して欲しいとのメキシコ側の要望に対して、これに対応できるように努力すると答える。

⑥ 本技術協力を遂行するに当って、予算的阻置に関して質問すると、1984年度に必要なものは早急に要求しなければならないため、日本側の機械供与および専門家の派遣計画があったら示して欲しいとの要望がある。そこで、現時点の単なる案であって、まだ決定されたものでないことを前提にして計画表を示す。計画の詳細については、実施ミッションによって提示されるだろうと述べておく。

1－5 技術援助局との協議（1983年10月3日、9：30～11：30）

(1) 出 席 者

a) 日 本 側 ： 小林団員を除き調査団全員
日本大使館 島田一等書記官

b) メキシコ側 ： Ing. Rico 技術援助局長
Ing. Dran 交通研究部長

(2) 協議内容

a) 技術援助局の業務

本局は特別研究部と交通研究部から成っており、業務は各局にまたがる技術問題を担当する局であり、個々の局における独自な問題は取り扱わない。また、本局において研究調査した事項は各局に提供して活用してもらう。例えば、地質の問題は鉄道や道路に関係するので本局で取扱い、波の問題は港湾局独自の問題であり、本局では行わない。研究内容の仕分けは本局で行うのかとの質問に対しては、各年度の終りに各局の工事計画を調べ、今後どのようなデータが必要か検討し、担当局と協議して調査研究項目を定める。水理模型実験のようなことは、港湾局独自の課題であり、本局は関与しない。しかし、浚渫の問題は地質との関連があるので一般的問題にして関与する。また、境界的な問題としては捨石堤の問題があり、この問題が土質力学に関連する場合には本局も関与する。

b) 国立交通研究所

基礎研究成果を応用にまで高めるための研究機関として国立交通研究所の設立を検討している。１９８３年度内に大統領の承認を受け、上部組織を設立し、１９８４年度に施設と機械を完成させ、１９８５年度から本格的な研究を開始する予定である。本国立交通研究所の具体的研究内容については、大統領の承認を受けていないため、公表できないとのことであったが、運営方式としては民間あるいは国からの委託費で行うとのことである。

国立交通研究所と港湾局内の水理研究所との関係については、国立交通研究所は新しい技術開発について行い、港湾関連の課題については他局にも共通する一般的な内容のものを行う。水理研究所は特殊な問題、例えば各港に関する模型実験を行うことになるという見解であった。

１－６　港湾局関係者との第３回協議（１９８３年１０月３日、１１：３０～１３：３０）

(1) 出　席　者

a) 日　本　側　：　調査団全員

ＪＩＣＡ派遣　風間専門家

同　　副島専門家

b) メキシコ側　：　Ing. Yllescas　基礎研究課長

Ing. Telleg　実験課長

Ing. Montoya　模型係長

Ing. Sanjuan　施設係長

(2) 協議内容

日本側が前２回のメキシコ側との協議および関係機関との会談においてなされた討議事

項を踏えて作成した英文のミニッツ原案および議事録（９月３０日時点でメキシコ側にコピーを提出している）について討議する。討議方法としては、日本側で原案を読み上げ、問題のある箇所をメキシコ側が指摘し、日本側と討議の上で修正する方法をとった。

まず、ミニッツ案については、本技術協力の目的、方策については何も指摘はなかったが、達成目標の部分で波浪中の船舶運動についても技術協力して欲しいとの要望が出されこのような要望があったことを明記する。そして、実験場を港湾水理センターと称することおよびセンターの構成については同意がなされた。次に供与機材に移り、日本側が示した機材に加えて、船体模型と船体運動計測装置も供与して欲しいとの要望が提示され、この機材を供与するかどうかについては即答を避け、そのような要望がメキシコ側から提示されたということを明示することにした。その他の部分で、日本側から協力期間を４または５年とする文章を入れたいという要望を提示した。これについてはメキシコ側も了解を示した。

次に、議事録に関して討議したが、細い字句の修正はあったが、両者の間で合意に達した。

最後に、本技術協力に関する討議はこれで終るが、港湾局長にこのミニッツ案および議事録をミニッツ調印前に説明するので、その際修正意見が出れば、再度協議したい旨を述べる。

１－７　港湾局長との第２回会見（１０月３日、１８：００～１９：００）

(1) 出　席　者

a) 日　本　側　：　調査団全員

日本大使館　島田一等書記官

ＪＩＣＡ上原メキシコ事務局長

ＪＩＣＡ派遣　風間専門家

同　　副島専門家

b) メキシコ側　：　Ing. Espinasa　港湾局長

Ing. Aquirre　調査設計部長

(2) 討議内容

最初に、佐藤団長からミニッツ案と議事録の作成経過とその内容の説明が行われ、その後に技術援助局の Ing. Rico との会談内容がつげられた。これに対して港湾局長は本ミニッツ案および議事録については担当の社会資本の次官と協議した後に返事をしたいと述べる。また、技術援助局長との会談では国立交通研究所内に港湾関係の研究も入れるべきかどうか言及して欲しかった旨が伝えられた。国立交通研究所の人材については、技術援助局と協同して行う必要があると思うが、水理研究所は港湾局内に残す方向で、今後検討することが言明された。これに関連し調査団は水理研究所は港湾局の中で育ててゆくのが

よい。その理由としては、港湾局内に水理研究所がある場合、現場の問題点が入り易く、また問題に対してすぐ対応した実験ができるからである旨意見を述べた。また、今後水理研究所の実力を高めるためには、図書室を整備し、外国の技術雑誌を購入するとともに国際会議に出席させて、新しい情報を得るように努める必要があることも述べる。

水理実験以外について今後港湾局が取り組まねばならない問題があるかとの質問に対して、構造物の設計法を確立することと、土質および浚渫に関して研究する必要があると回答する。

2. 現地視察

2－1　ラサロ・カルデナス港（1983.9.26）

(1)　計画の概要

本港はメキシコの工業港の中で最も開発が進んでいる港であり、既に開港されている。開発規模は総面積4.663㏊（工業用地（鉄鋼、肥料等）3.243㏊住宅用地974㏊、その他（緑地等）であり、各種専用ふ頭の他、雑貨コンテナを扱う多目的ふ頭も計画されている。また最大入港船舶は計画上2.5万t D／Wとなっている。（図Ⅶ－2－1(1)参照）

(2)　整備の現況（1983.9.26現在、図Ⅶ－2－1(2)参照）

a)　外郭施設

i)　防波堤（南北2本の防波提がありその間隔は400m）

○　北防波堤（完了）、延長：150m、構造：捨石傾斜堤（先端部被覆石6～8t／個）

○　南防波堤（完了）、延長：260m、構造：捨石傾斜堤（先端部被覆石10t／個）

ii)　突堤、護岸（完了）

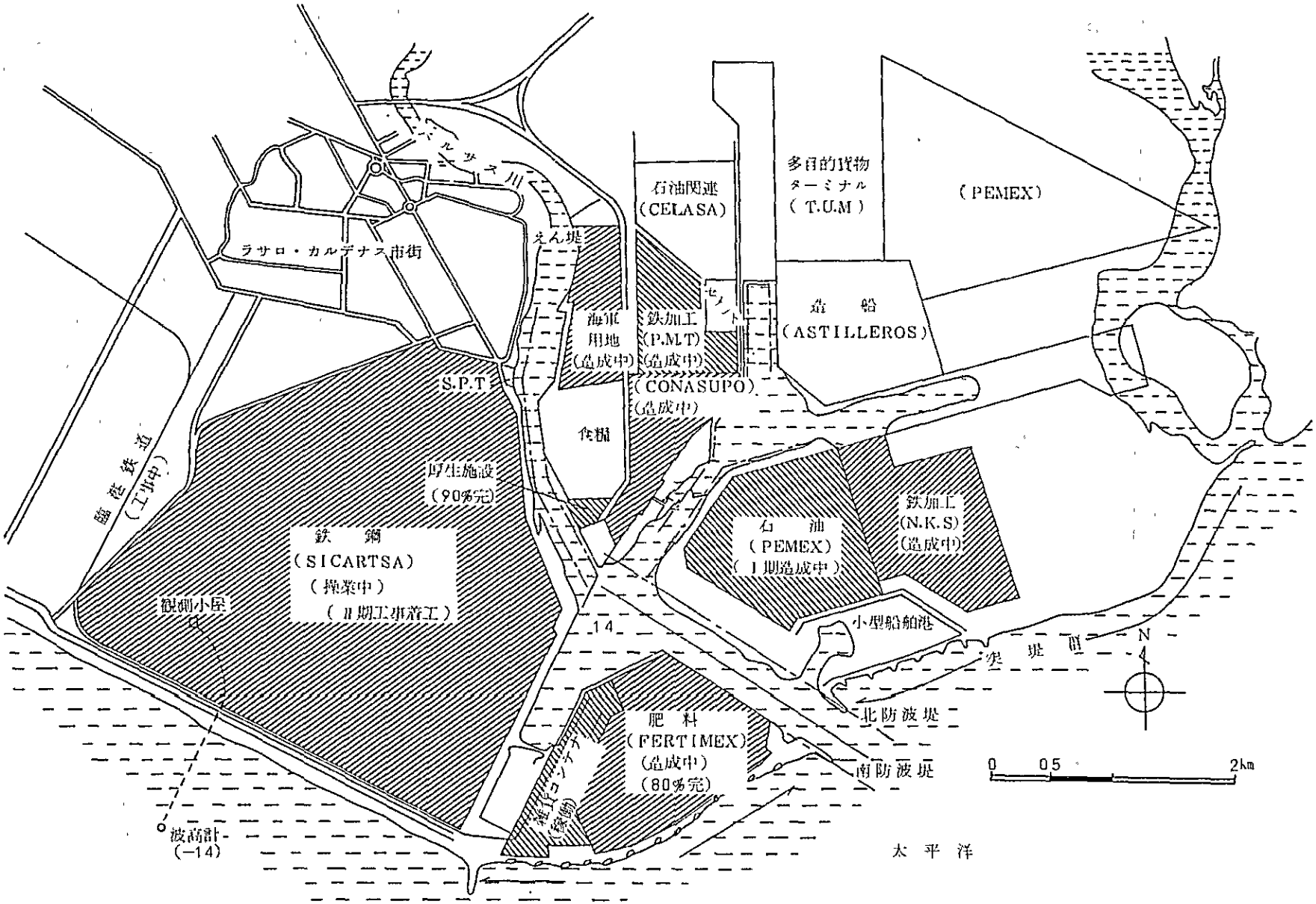
防波堤をはさみ東側約4㎞、西側2.5㎞にわたり捨石突堤（西側端の一基　（長さ260m）を除き長さ約70m）が150～200m間隔で施工されており、全ての突堤間には捨石護岸が施工されている。

b)　水域施設

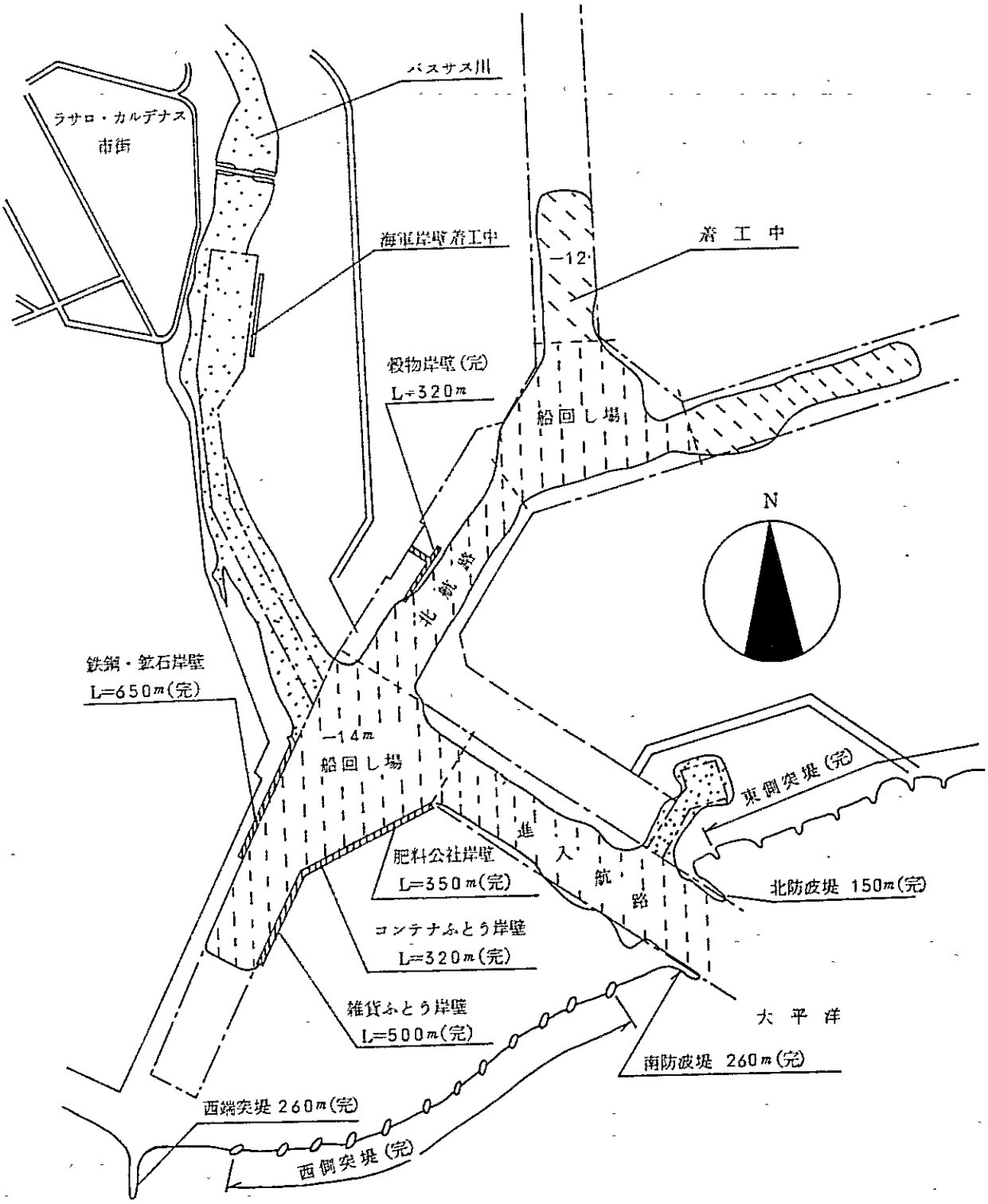
進入航路（150m巾（計画巾300m）中央船回し場、西側航路（雑貨用岸壁前面まで）東側航路（120m巾）東側船回し場が－14mまで浚渫されており、東側奥の2本の航路の一部が着工されている。

c)　係留施設

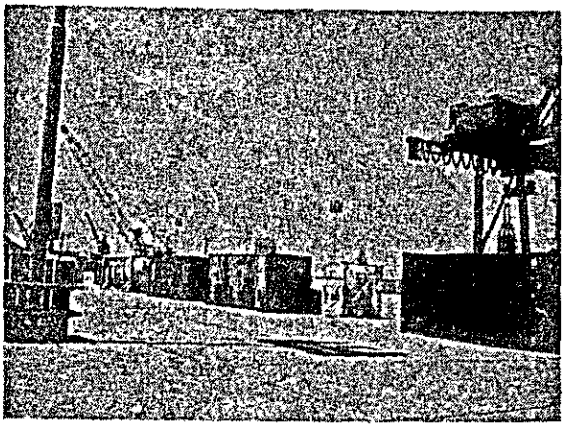
鉄鋼用岸壁（延長650m）雑貨用岸壁（延長500m）コンテナ用岸壁（延長320m、カントリークレーン一基）肥料用岸壁（延長350m）が完成、供用されており、穀物用桟橋（延長320m）が一部浚渫を残し完成している。構造は、全て鉄筋コンクリートの現場打ち連続壁による桟橋形式である。



図VII－2－1(1)　ラサロ・カルデナス港計画図



図Ⅷ−2−1(2)　ラサロ・カルデナス港現況図



ラサロカルデナス港コンテナふ頭

d) 用　地　等

雑貨ふ頭、コンテナふ頭は上屋、クレーン、冷凍コンテナヤード等が整備され、既に供用されている。鉄鋼用地はⅠ期工事は完成し稼動しており、Ⅱ期工事に着工、工事中である。肥料、食品、鉄加工（ＰＭＴ）の用地については、目下整備中であり、施設を含め７０～８０％の進捗状況にあり数年後には完成することが予想される。その他石油関連（ＰＥＭＥＸ）鉄加工（ＮＫＳ）用地も工事に着手している状況にある。

以上、本港の整備は相当進められており、経済不況下にあってもメキシコ政府が本港の工業開発計画を推進して行こうという姿勢が感じられる。

(3) 自然条件

a) 海象条件

波浪は、W～SW方向が卓越しており、防波堤の設計波高は 4.5 m となっているが、１９７６年のサイクロンにより南防波堤が被災しており、これより大きな波浪が来襲したものと想像される。なお、被災の復旧にあたっては堤頭部被覆を従来の８ｔ／個のコンクリート方塊を１０ｔ以上／個の捨石に変更しているが、その後約８年間大きなサイクロンに見まわれていないこともあり異常は見られなかった。また太平洋に直接面していることもあり波の周期も相当長い（１０ sec 以上）ようである。季節的には冬期１１～１２月が比較的静穏な時期となっている。日本からの技術協力による波高計が本年中に設置（約－１４ m 地点）され、観測が始められることになっており、本港付近の波浪データについては今後高い精度のものが得られることが期待される。また大潮平均潮差は約１ m である。

b) 地形及び海浜状況

本港はバルサス河の河口デルタ地帯を利用した堀込港湾で港口部にあたる河口が急深に海谷状となって海底に落ちこんでおり、自然水深のまま航路として利用でき、背後デルタ地帯と合せ工業港としての立地条件に恵まれた地理的条件にある。またバルサス川

流には灌漑用・発電用のダムも設けられている。したがって河川による航路埋没のおそれも少いと思われる。海浜は砂（0.4～0.6㎜）、砂利からなり、浜の勾配は1／10より急のようである。また海岸線は海に向って凸状にのびており、海岸欠壊の生じやすい形状となっている。1976年にはサイクロンによって西端の突堤の先端部が被災をうけており、東側海岸も突堤群、捨石護岸を施すまでは、欠壊が続いていたようである。その後、海岸線の状況は変化していないとのことではあるが、その後8年間大きなサイクロンに見舞われてないこともあり、今後も引続き海浜変化を注意深く見守るとともに新技術を導入しての漂砂現象の解明が必要である。

(4) 工事々務所

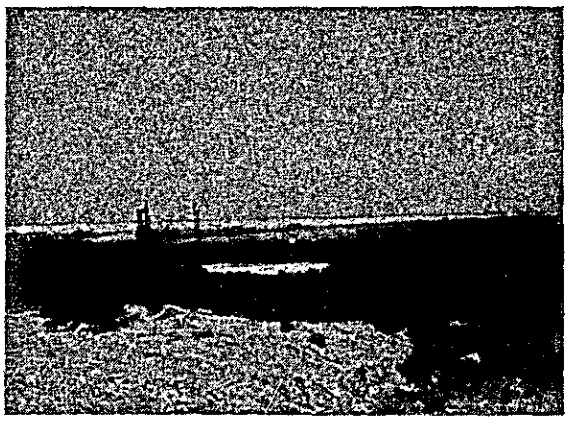
ラサロカルディナス港の工事々務所（運輸通信省）には、約70名の職員が勤務しており、主な業務としては港湾施設建設工事の発注のための設計図書（仕様）等の準備及び工事の監督業務がある。また1983年の工事費として20億ペソ（約32億円）の規模となっている。

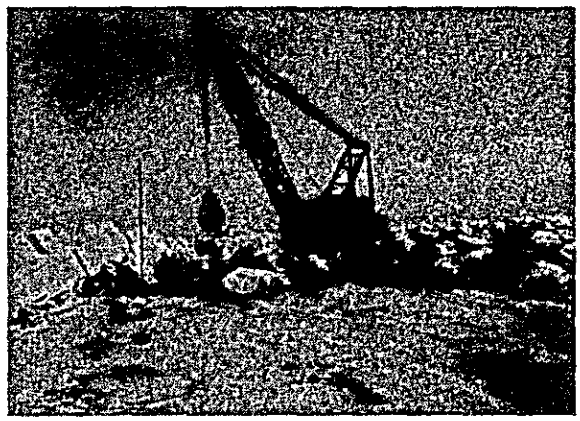
日本からの技術援助として供与される波高計の観測業務は、当事務所担当官によって行なわれることになる。

2－2 アルタミラ港

(1) 計画の概要と整備の現況（1983.9.28）

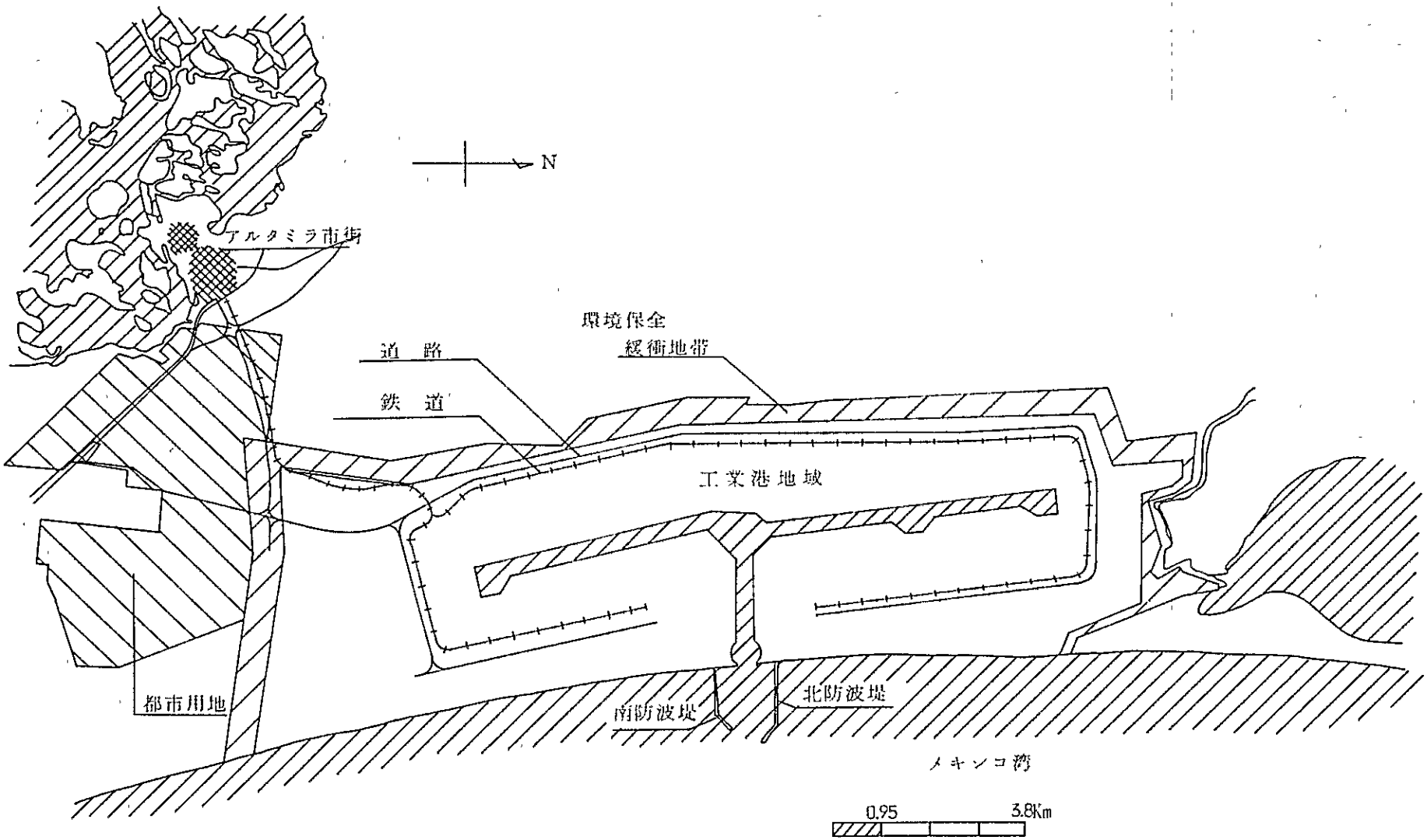
本港はメキシコ港に面しており、タンピコ市の北約20㎞に位置している。計画によれば鉄鋼、石油化学等の産業を立地させ開発総面積8,845㏊（工業用地4,984㏊、住宅用地2,007㏊、緑地等1,854㏊）の工業港を開発することとなっている。この中には15バースを有する大規模な多目的ふ頭（TUM）も含まれており、また最大入港船舶は10万tD／Wである。（図Ⅶ－2－2(1)参照）



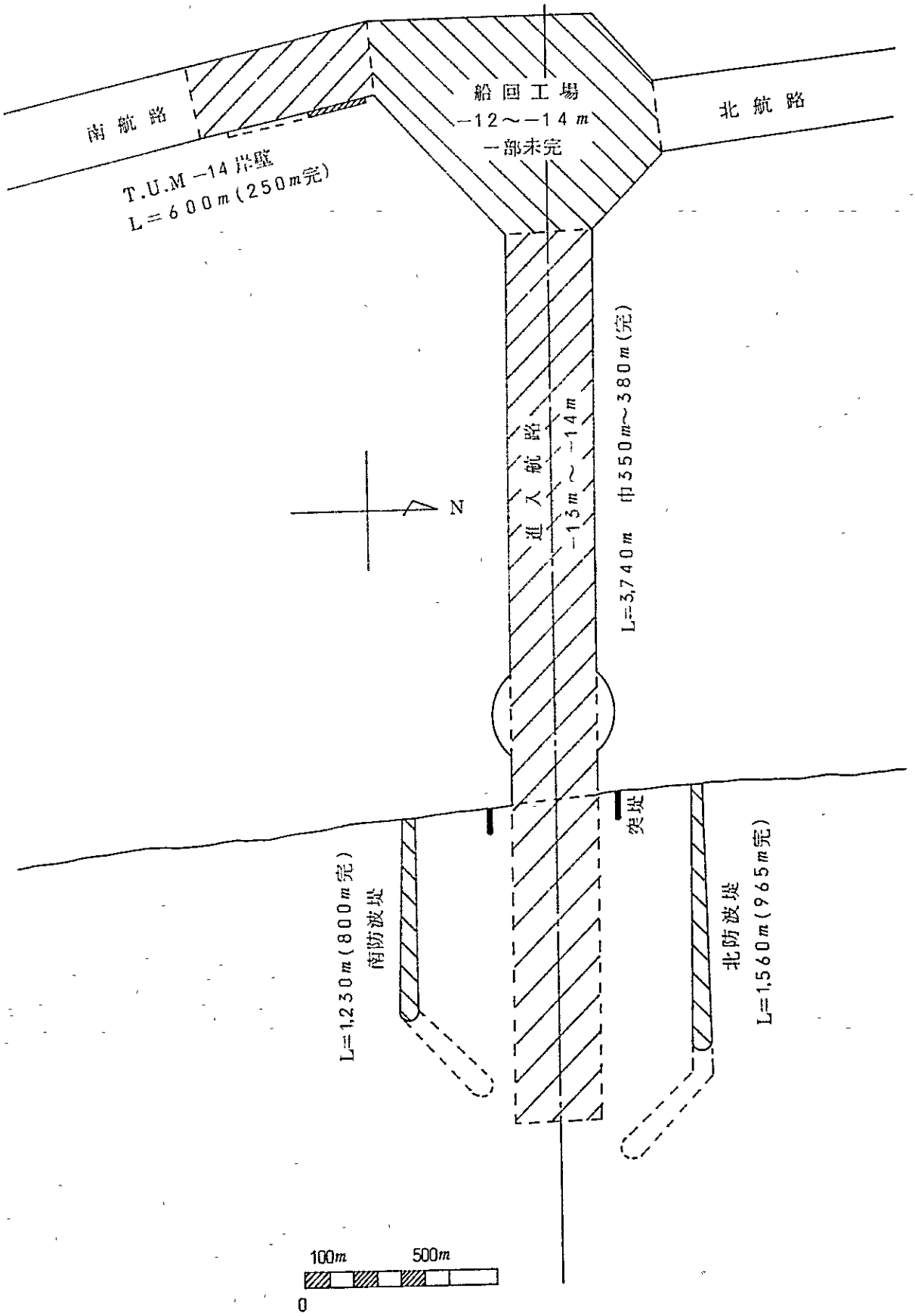


建設中のアルタミラ港

本港はまだ開港されておらず整備の進捗は遅れているようである。現在までの整備の概況は次のとおりである。（図Ⅶ－2－2(2)参照）



図Ⅷ－２－２(1)　　アルタミラ港計画図



図Ⅷ－2－2(2)　アルクミラ港現況図

a) 外郭施設

○ 北防波堤　計画延長1,560m中965m完成（当初計画延長2,063m）

構造：捨石傾斜堤（被覆石25t／個堤頭部被覆材としてテトラポッド使用予定）

○ 南防波堤　計画延長1,230m中800m完成

構造：捨石傾斜堤

施工段階で一部波浪による被災はあったものの完成断面での被災はない。

b) 水域施設

進入航路は巾350～380m長さ3,740m（汀線より内側約2,400m　）水深－13m～－14m（計画－16m巾350m～400m）で浚渫されており、中央部船回し場は一部を残し－12m～－14m（計画－16m）まで浚渫されている。また多目的埠頭前面航路は－5m以浅となっている。なお航回し場の堀り残し部分は土質やや固いようである。これまでの浚渫土量は、2,240万m³（2社分）となり全て用地造成のためのラグーン埋立に用いられている。

c) けい留施設

多目的ふ頭前面に250mのバースが完成しているが、前面浚渫がなされていないので未利用のままである。この部分の前面航路の浚渫は'83年12月か'84年1月までには完了する計画となっている。

d) 用　地　等

ラグーンにかかる用地は浚渫土を用いており、ラグーンよりも内陸側は一部内陸砂丘の土砂を用いているようである。しかしながら多目的ふ頭の一部を除き、まだまだ用地としては未完了の部分が多いように見受けられた。なお、ラグーン地域の土質は数メートルから十数メートルの厚さで軟弱土層が拡がっており、場所によって軟弱土層の厚さが異なることもあって、埋立造成地の圧密地下をどう評価し、どう処理するか苦慮しているとのことであった。また鉄道、道路等も着工はされているが、臨港交通施設としての機能を果すまでの延長には至っていない。

(2) 自然条件

a) 海象条件

波浪は年間を通じN～NE方向が回数も多く波高も高い。とくに冬期には北寄りの波が高く、約一週間周期で時化にみまわれる。また夏の終りから初秋にかけてハリケーンによる南東の波が高くなり、N～NE方向の波に次いで頻度も高い。この波高は調査結果によれば998%までが4.5m以下となっている。また沖合の潮流は1～1.5knt、大潮潮差は0.45mである。

b) 地形及び海浜状況

海岸線はほぼ一直線の砂浜となっており、その背後の砂丘から内陸側約2kmの間は、ラグーンの拡がる低地で、その背後にやや小高い砂丘が続いている。海底勾配は－10m位までは1／100程度でそれより以深はさらに緩くなっている。海浜の砂は、比較的細かい粒径から成立っている。防波堤建設が始まってから南側の海浜に多少砂を投入したようであるが、その後の海浜の変化はないとのことである。また進入航路の深浅図によれば浚渫直後の'82.10のデータと'83.6のデータではほとんど変化が見られない。しかしながら南の同じ海岸線に位置するタンピコ港では防波堤をはさみ南・北の海岸線に著しい喰い違いがあり本港においても長期の間には海岸線の欠壊、航路の埋没等の現象が起ることも十分考えられ、今後の漂砂・波浪に対する一層の研究が必要となろう。

(3) 工事々務所

アルタミラ港工事々務所は約100名の職員からなり、約20名の技術学士（インヘニエロ）が在籍している。また第1船を'83.12～'84.1の間に入れる計画となっており防波堤は'85末までには完成させたいとのことであった。

(4) 日本企業派遣者との会談

本港浚渫工事の大部分を請負った㈱三井不動産建設の現地事務所の山中氏と面談をし、現地における施工現場での情報を得た。とくに冬期における外洋での現場条件の悪さ、現地土質調査不足による計画変更のわずらわしさ等貴重な情報を得ることができた。

2－3 家畜衛生センタープロジェクト（1983.9.30）

本センターは1981.6にプロジェクト方式による日墨間の技術協力として発足し、現在日本人長期専門家5名（中1名チームリーダー）が勤務している。技術協力の内容は、豚コレラ撲滅のためのワクチン製造技術ワクチン検定技術及び他の重要ウィルス疾病をも合わせた診断技術の指導、助言による技術協力となっており、協力期間は5ケ年とされている。本センターは農業水資源省牧畜副省家畜衛生局の中に位置づけられており、メキシコ側カウンターパートとしては、所長、部長（2名）、室長（10数名）があたっている。これらカウンターパートはほとんど英語を解するため双方の意志の疎通は比較的うまく行っており、また技術移転の評価も診断率の向上によって容易であるようだ。また、センターの運営に関しては両国合同の委員会（局長を含む）を設けており、非公式には月に2回程度の話し合いを行っている。ただ問題点として導入機材の搬入期間が長いこと、国の財政上の問題もあり、経常経費が少ないことが指摘され、したがってプロジェクト開始の初年はなるべく機材搬入も含め無理のないスケジュールとする必要があろう。また日本でのカウンターパートの研修は2週間程度行っている。ただ技術を身につけた者が給与の関係もあって民間へ流れるケースもあるという指摘もなされた。

2－4　メキシコ国立自治大学（ＵＮＡＮ）　（１９８３.９.３０）

メキシコ国立自治大学の工学研究所のマリ教授の研究室（水理模型実験装置を用い実験を行っている。）を訪れ研究内容を聴取し実験装置を視察する。当研究室ではこれまで防波提の安定性の実験研究等を行ったこともあるが、現在は石油掘削プラットフォームの挙動実験や水力発電所の水路の研究を行っており今後は、経済性の観点からの潜堤の研究を行う予定にある。模型実験用水路は二次元水路が２つ（70m×2m×2m、90m×1.0m×巾0.6m）ある。一つの水路は正弦波を重ね合わす方法で不規則波を発生する造波装置を有しているが、成分波の数が少なく、完全な不規則波にはなっている。新しい不規則波造波装置は現時点では計画にも含まれておらず、通信運輸省に不規則波造波装置が導入されるのであれば、そちらの方に期待しているとのことであった。

Ⅸ　メキシコ側と調印したミニツツ

THE MINUTES OF DISCUSSIONS

BETWEEN THE JAPANESE PRELIMINARY SURVEY MISSION

AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE UNITED MEXICAN STATES

ON THE PROJECT OF THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION

FOR THE PORT HYDRAULICS LABORATORY.

The Japanese Preliminary Survey Mission, which had been organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA) and headed by Dr. Shoji Sato, visited the United Mexican States from September 19 to October 5 in 1983 for the purpose of discussing the possibility of the Japanese technical cooperation on the Project presented above.

During its stay in the United Mexican States, the Mission had a series of discussion with the authorities concerned and conducted necessary field survey.

As a result of the discussions, the Mission and the Mexican authorities concerned reached a tentative understanding attached herewith on the basic framework of the Japanese technical cooperation.

Shoji Sato

DR. SHOJI SATO
Leader of the Japanese
Preliminary Survey Mission

ING. FERNANDO ESPINOZA VELAZCO
Director General de Obras Marí
timas, Secretaría de Comunica-
ciones y Transportes.

Mexico City, October 5, 1983.

1. Purpose of the Project.

In construction, expansion and improvement of ports, or in preservation and protection of coastal ares, hydraulic model test and field observations are very important to clarify hydraulic mechanism of sea waves, tidal currents and sand drift and also to investigate their interaction with marine structures.

In Mexico, various hydraulic model tests have been carried out mainly by using regular waves. But considering of irregularity of real sea waves, it is necessary to carry them out by using irregular ones.

Therefore the Project aims to improve the accuracy of the present model test and field data analysis by introducing the irregularity of waves.

2. Measures of technical cooperation.

The Mission explained of the Japanese technical cooperation which consists of the following three aspects:

(1) Dispatch of Japanese experts

(2) Invitation of Mexican counterparts for study in Japan

(3) Provision of machinery and equipment

Consequently the Mexican side uderstood it.

3. Targets of technical coopetarion.

Both sidesunderstood that the targets of technical cooperation were to make the following three studies more acurate and effective by introducing the irregularity of waves into hydraulic model

Shojiro

tests and field data analysis:

(1) Study on estimation of degree of calmness in a port and determination of alignment of breakwaters

(2) Study on stability of breakwaters and their design

(3) Study on mechanism of sand drift for preservation of coastal area

The Mexican side requested, in addition to the mutually agreed above studies, to be cooperated for the study of the motion of sailing or berthing ships inside a port and wave force action on them.

4. Organization and site for implementation of the Project.

(1) Both sides uderstood that in order to attain the above targets "Port Hydraulics Center", which is constituted of a director, counterparts of Japanese experts, technicians and clerks, is necessary to be set up in the organization of la Direccion General de Obras Marítimas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

(2) Boths sides understood that the Center should be set up in the area of "el Laboratorio de Hidraulica Marítima de la Direccion de Obras Marítimas".

5. Equipments and Facilities for implementation of the Project.

(1) Equipments requested by the Mexican side are as follows:

1) Irregular wave generators

2) Computer system for data analysis

3) Fluorescent dye and observation equipments for fluorescent sand

Shogato

The Mexican side requested additionally model of oil tanker and ore carrieer and equipments for the observation of their motions.

(2) Facilities prepared by the Mexican side are as follows:

1) Wave channels and wave basin where the above irregular wave generators are installed

2) Computer room for the above computer system

3) Office room for Japanese experts

6. Dispatch of the Japanese Implementation Survey Team.

The Japanese Implementation Survey Team is necessary to be dispatched in order to work out the details on the contents and the schedule of the technical cooperation and to make "Record of Discussions" with the Mexican authorities concerned before the start of the Project.

7. Others.

(1) The Mexican side said that it would take measures to bear running expense necessary for the implementation of the Project and to appoint counterparts of Japanese experts.

(2) Both sides understood that the term of the Project was four or five years.

Shogisato

港湾水理センター技術協力プロジェクトのための
日本側事前調査団とメキシコ政府関係当局とのミニッツ(仮訳)

国際協力事業団が組織し、佐藤昭二博士を団長とする日本側事前調査団は標記プロジェクトについての日本側技術協力の可能性を検討するために、１９８３年９月１９日より同年１０月５日まで、メキシコ合衆国を訪問した。

滞在中調査団は、メキシコ政府関係当局と一連の討議を行ない、さらに必要な現地視察を行なった。

討議の結果、調査団とメキシコ政府関係当局は日本側技術協力の基本構想について別添文書に記記載された諸事項について、暫定的了解に達した。

佐藤昭二	フェルナンド・エスピノーサ・ベラスコ
日本側事前調査団々長	通信運輸省港湾局長

メキシコ・シティー　１９８３年１０月５日

1　プロジェクトの目的

新しい港湾の建設及び既存の港湾の拡張や改良、また海岸の保全に際しては、海岸における波浪、潮流、漂砂などの水理現象及び防波堤などの構造物との相互作用を明らかにするために水理模型実験と現地観測が非常に重要である。

メキシコ国においては、各種の水理模型実験が主として規則波を用いて行なわれてきた。しかし実際の波の不規則性を考慮すると、不規則波を用いて実験を行なう必要がある。

本件プロジェクトは、波の不規則性の導入によって水理模型実験及び観測データ解析の精度を高めることを目的とする。

2.　技術協力の方式

調査団は次の3つの形態から構成される日本の（プロジェクト方式）技術協力について説明し、メキシコ側はこれを理解した。

(1)　専門家派遣

(2)　メキシコ側研修員の受入れ

(3)　機材供与

3.　技術協力の目標

本件技術協力の目標は、水理模型実験及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かつ有効に行なうことである点で、両者とも意見が一致した。

(1)　港湾内の静穏度予知及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標砂に関する研究

なお、メキシコ側は、相互に同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及ぼす波力に関する研究についても技術協力を要請した。

4.　プロジェクト実施のための組織とサイト

(1)　上記技術協力目標を達成するために、通信運輸省港湾局内に、所長、日本人専門家のカウンターパート、技術調整員及び事務職員から構成される「港湾水理センター」を設立すべきである点で両者とも意見が一致した。

(2)　また、上記センターは、港湾局港湾水理実験場に設置されるべきである点で、両者とも意見が一致した。

5.　プロジェクト実施のための機材と施設

(1)　メキシコ側から供与要請のあった機材は下記の通り。

1） 不規則波造波装置

2） データ解析用コンピューター 一式

3） 螢光染料と螢光砂の観測機器

なお、メキシコ側は、上記機材に加え、タンカーと鉱石船のモデル及びそれらの動揺の観測機器についても、供与を要請した。

(2) メキシコ側が用意すべき施設

1） 上記不規則波造波装置が据え付けられる水路及び水槽

2） コンピューター室

3） 日本人専門家の執務室

5. プロジェクト実施のための機材と施設

プロジェクトの開始に先立ち、メキシコ政府関係当局と技術協力の内容及びスケジュールの詳細を策定し、R／Dを作成署名するために、日本側実施協議チームが派遣される必要がある。

6. そ の 他

(1) メキシコ側は、プロジェクト実施に必要な運営費用を負担し、日本人専門家のカウンターパートを任命するために、必要な措置をとる旨言明した。

(2) 本件プロジェクトの技術協力期間は、4年から5年である点で意見が一致した。

CONTENTS OF DISCUSSIONS

I. Purpose of the Project

The Mexican side requested that technical cooperation covered the model test, the field observation, analysis of data obtained in model and field, and hydraulic numerical simulation.
The Mission agreed to it.

II. Establishment of the Center and the Joint Committee

1. The Center
   The Mission proposed that, in order to achieve the targets of technical cooperation, " Port Hydraulic Center " (a provisional name) should be set up in the organization of la Dirección General de Obras Marítimas. The Center consists of the following members :

   - Director ;
   - Counterpart of Japanese experts : several persons ;
   - Technician : several persons ;
   - Clerk who serves as a secretary of Japanese experts : one person .

   The Mexican side agreed to it.

2. The Joint Steering Committee
   The Mission proposed that Japan and Mexican Joint Committee should be established in order to steer the Center, The Committee consists of the following personnel :

   Mexican side :

   - Director General de Obras Marítimas ;
   - Director de Estudios y Proyectos ;
   - Director of the Center ;
   - Others.

   Japanese side :

   - Chief advisor of Japanese experts
   - Personnel designated by the chief advisor
   - Representatives of JICA
   - Others

   The Mexican side understood the necessity of the above Committee.

III. The measures for implementation of the Project

1. Dispatch of Japanese experts to Mexico

The Mission said that about three Japanese experts would stay during the term of the Project and that one or two Japanese experts per year would also be dispatched for one or two months, if necessary.
The Mexican side agreed to it.

2. Equipments

2.1 The Mission showed the possibility of provision of irregular wave generators, one computer system, and fluorescent dye and observation equipments for fluorescent sand.

2.2 The Mexican side requested the provision of the following irregular wave generators from Japan :

1) An irregular wave generator for the present channel of 50 m long, 0.6 m wide and 1.20 m high,
2) An irregular wave generator for the channel of 40 m long, 5 m wide and 1.6 m high, which will be newly constructed before the generator is provided by Japan,
3) 3 sets of movable irregular wave generator of 10 m wide for the indoor present plain basin.

The Mission understood it.

2.3 The Mission, replying to the question of the computer system from Mexican side, explained that the above computer would be used to make control programs of irregular wave generators, to analysis the data obtained in field and model, and to simulate the hydraulic phenomena.
The Mexican side said that the system was in good accord with its desire.

2.4 The Mission, replying to the question from the Mexican side, said that fluorescent dye and its observation equipments were applicable in both model and field.
The Mexican side understood it.

3. Facilities

3.1 The Mexican side said that it was ready to prepare the following facilities :

1) The above mentioned two channels and indoor plain basin where the irregular wave generators will be installed ;
2) The computer room for the computer provided by Japan ;
3) The office room for Japanese experts.

The Mission understood it.

3.2 The Mexican side said that the above facilities were present except the channel of 5 m wide and that their improvement would be done, if necessary for the installation of the generators. The Mission understood it.

4. Invitation of Mexican counterpart personnel to Japan

The Mission suggested that Japan had the possibility to invite some Mexican counterparts to Japan for their study and reserch at public institutes, if necessary.
The Mexican side understood it.

IV. Schedule of the Project

1. Dispatch of Japanese implementation survey team

The Mission said that Japanese implementation survey team would be dispatched to Mexico in March to May, 1984.
The Mexican side agreed to it.

2. Tentative Schedule of the Project

The Mexican side asked the Mission to show the tentative schedule of the Project to make preparation for the Project.
The Mission showed the following tentative schedule :

TENTATIVE SCHEDULE OF THE PROJECT

Items \ Calendar Year	'84	'85	'86	'87	'88	'89
wave generator for wave channel (50m long x 0.6m wide x 1.2m high)						
wave generator for wave tank (40m long x 5m wide x 1.6m high)						
wave generator for plain basin (each 10m side x 3 = 30m in total)						
Computer system						
fluorescence dye and Equipments for aluorescent sand drift						
Experts for long term						
Experts for short term						
Training of Mexican counterparts in Japan						

討　　議　　録

I　プロジェクトの目的

メキシコ側は、日本の技術協力を水理模型実験、現地観測、実験及び現地観測データの分析について実施してほしい旨要請し、調査団はこれに同意した。

II　センター及び合同委員会の設立

1.　センター

調査団は、技術協力目標を達成するために、港湾局内に「港湾水理センター」（仮称）を設立する旨提案し、メキシコ側はこれに同意した。

センターは次のメンバーから構成される。

- ○　センター所長
- ○　日本人専門家のカウンターパート　　数名
- ○　技能員　　数名
- ○　日本人専門家の秘書となる事務職員　　1名

2.　合同委員会

調査団は、センター運営に関して、日本・メキシコ合同委員会が設けられるべき旨を提案し、メキシコ側は標記委員会の必要性を認識した。

委員会は次のメンバーから構成される。

メキシコ側

- ○　港湾局長
- ○　調査研究部長
- ○　センター所長
- ○　その他

日　本　側

- ○　チーフアドバイザー
- ○　チーフアドバイザーが必要と認めた者
- ○　ＪＩＣＡの代表
- ○　その他

III　プロジェクト実施の方式

1.　日本人専門家の派遣

調査団は、プロジェクト期間中約３名の長期専門家が滞在し、必要に応じて年に2,3名の短期専門家が派遣されるであろう旨説明し、メキシコ側はこれを了解した。

2. 機　材

2－1　調査団は、不規則波造波装置、コンピューター一式、螢光染料及び螢光砂の観測機器について、供与の可能性を示した。

2－2　メキシコ側は、次の不規則波造波装置について、日本側の供与を要請し調査団はこれを理解した。

1）現存する長さ5.0 m、幅0.6 m、高さ1.2 mの実験水路に据付ける不規測波造波装置1台

2）日本側からの機材供与に備えて新しく作られる長さ40 m、幅5 m、高さ1.6 mの実験水路に据付ける不規則波造波装置1台

3）屋内水槽に据付ける移動式不規則波造波装置3台

2－3　調査団は、コンピューターに関するメキシコ側の質問に答え、供与の可能性があるコンピューターは、不規則波造波装置のプログラミングコントロール、現地観測及び実験データの解析及び水理現象をシュミレートするために使用されるべき旨説明したところ、メキシコ側は、それは彼らの要望に十分一致していると述べた。

2－4　調査団は、メキシコ側からの質問に答え（供与の可能性がある）螢光染料と螢光砂の観測機器は、実験及び現地観測の双方に適用できる旨説明し、メキシコ側はこれを了解した。

3　施　設

3－1　メキシコ側は、次の施設を準備する用意があると述べ、調査団はこれを了解した。

1）不規則波造波装置を据付ける2つの実験水路及び屋内水槽

2）日本から供与されるコンピューターのためのコンピューター室

3）日本人専門家のための執務室

3－2　メキシコ側は、上記諸施設は、幅5 mの実験水路を除き、すでに現存しており、造波装置の据付けに必要ならば、それらを改造すると述べ、調査団はこれを了解した。

4. メキシコ人カウンターパートの日本での研修

調査団は、必要があればメキシコ人カウンターパートを本邦における公的機関で研修・研究させるためには日本に受入れる可能性がある旨を示唆しメキシコ側はこれを理解した。

Ⅳ　プロジエクトのスケジユール

1. 日本側実施協議チームの派遣

調査団は、日本側実施協議チームは、1984年3月から5月に派遣される予定であると述べ、メキシコ側はこれに同意した。

2. プロジエクトの暫定スケジユール

メキシコ側は、プロジエクトのための準備の都合上（日本側の）プロジエクト実施の暫定

スケジュールを示してほしいと旨調査団に要求し、調査団は次の暫定スケジュールを示した。

プロジェクト実施のための暫定スケジュール

暦年 項目	'84	'85	'86	'87	'88	'89
(50m×0.6m×1.2m)の水路に据付ける造波装置	←→					
(40m×5m×1.6m)の水路に据付ける造波装置			←→			
平面水槽に据付ける造波装置一式		←→				
ミニコンピューター		←→				
螢光染料及び螢光砂観測機器	←→		←→			
長期専門家	←→				←→	
短期専門家		←→	←→	←→	←→	
カウンターパートの研修	←→			←→		

X　今後の技術協力の進め方に対する提案

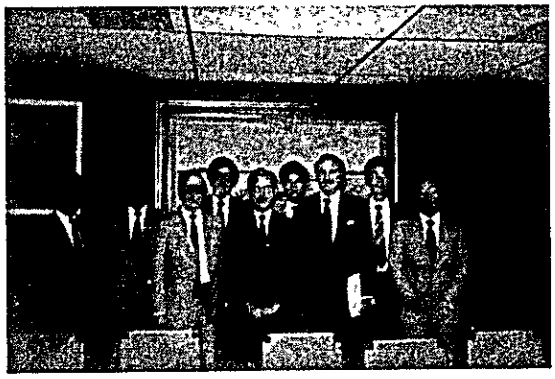
X　今後の技術協力の進め方に対する提案

1. プロジェクト方式技術協力の必要性及び可能性

1－1　港湾関係機関の技術向上と近代化への熱意

昨年１２月新政権が発足し、以後６年間政権を担当することとなった。本政権は重要政策の１つとして科学技術の近代化をあげており、今年８月発表された「国家開発計画」(1983～１９８８)に於いてもその重要性について言及している。この技術力の向上に対する熱意については、本事前調査団がメキシコにおいて面会する機会を得た、通信運輸省の公共事業担当官以下すべての職員に感じられたものであり、その熱意の高さがおしはかられる。

この現政権の基本的方針に基づいて運輸通信省においても数々の試みが検討されている。その具体例としては、①技術援助局の設立　②国立交通研究所の設立計画　③港湾局水理研究所の拡張・近代化計画があげられる。これらの詳細についてはⅧ－１に述べてあるが、このような現政権の技術力の向上に対する姿勢は、本プロジェクト方式技術協力をすすめる上で大きな力となるであろう。



左から
風間専門家
上原ＪＩＣＡメキシコ事務所長
ＤＩＡＺ社会資本担当次官
小林団員
佐藤団長
藤田団員
Aguirre 調査設計部長
高山団員
辻垣団員

1－2　プロジェクト方式技術協力の必要性

現政権における科学技術の向上と近代化への情熱の下で、港湾局では水理研究所の施設の近代化を計画中である。その一環として我が国に対して波の不規測性の導入を中心とした技術協力を要請してきたものである。これまで研究所においては規測波を用いて水理実験を実施してきているが、実際の海の波が不規測であることを考慮すればより合理的な港湾計画構造物の設計を行う上では、不規測波を用いた水理実験、不規測波理論に基づく現地観測データの解析が不可欠である。

現在メキシコ政府は、国家開発計画の一環として工業港開発を進めている。その目的とするところは、中央高原部に集中している。人口、産業を分散させ均衡ある国土開発をめざすものであり、またあわせて豊富な石油、鉱物資源を背景として工業化を促進するものである。

この工業港開発については、通信運輸省港湾局が担当しており、その計画から建設に致るまで責任を負っている。よって港湾局水理研究所に対し波の不規測性の導入を目的とした技

術協力を行うことは、本工業港開発の根本をなす技術に係るだけに、その効果は非常に大きいものである。またⅢ－2で述べた通りラサローカルディナス港、アルタミラ港においては海岸決壊が重要な課題となっており、漂砂に関する技術協力も技術協力の中心テーマに1つとなるべきであろう。

しかし、メキシコにおいては波の不規性を考慮した水理実験観測データの解析についてはこれまでほとんどその経験がなく当然そのための機材もないのが現状である。

そこで、本技術協力の重要性、メキシコの実状を勘案すれば、プロジェクト方式による技術協力が最適であると思われる。

1－3　センタープロジェクト方式技術協力の可能性

現在、メキシコ国において港湾水理に関する研究施設をもっているのは、港湾局の水理研究所の外に、メキシコ自治大学（ＵＮＡＭ）と国立工科大学（Politécnico National）が主なるものである。他の地方の大学では、教育用施設として多少あるのみである。

しかしながら、これらの大学における港湾水理に関する施設は港湾局の研究所と比較すれば規模が小さい。また官庁の港湾水理に関する研究所としては、この港湾局の研究所以外にはなく、本研究所がメキシコにおける港湾水理に関する指導的役割を果している。

従って港湾水理に関する技術協力を行う対象としては本水理研究所が最適である。

本研究所には現在規則波を用いて実験を行っており、施設として幾つかの実験水路や実験水槽があり、その一部を簡単に改良することによって、日本からの不規則波造波装置を設置することが可能である。日本からのその他の供与機材を格納する場所も日本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可能である。

更に、ここには大学卒の技術者が約２０人ほどおり、日本人専門家のカウンターパートを選定するのも容易である。

以上のような観点とメキシコ港湾関係者の日本からの技術協力に対する積極的な対応を考えると、本水理研究所をセンターとしたプロジェクト方式技術協力の可能性は極めて高い。

2. センター基本計画

2－1　技術協力の目標と方策

(1)　目　的

新しい港湾の建設および既存の港湾の改良や拡張、さらには海岸の保全に際しては、波浪および潮流、漂砂などの水理現象およびこれらの現象と防波堤などの海岸、港湾構造物との相互作用を解明する必要がある。この解明のためには理論的解析はもちろんのこととして、水理模型実験や現地観測が非常に重要な手段となっている。そのため、メキシコ国においても各種の水理模型実験および現地観測が行われている。しかし、現地観測データは乏しく、またほとんどの模型実験は規則波を用いて行われている。実際の海の波が不規

則波であることを考えると、現地観測データの充実と模型実験における不規則波の導入が非常に重要である。

本技術協力は、不規則波を用いた実験における実験技術と解析技術の向上と現地観測データを不規則波として解析する手法を習得させることを目的としている。

(2) 達成目標

本技術協力の達成目標としては、不規則波を用いた実験技術および実験結果の解析技術さらには現地波浪データの解析技術を習得し、次に示す当面の港湾研究課題に対して独自に対処できる技術者を養成することである。

a) 港湾内の静穏度予知と防波堤の配置決定に関する研究

b) 防波堤の安定性と構造設計に関する研究

c) 海岸保全のための漂砂に関する研究

d) 港内船舶の運動およびそれに作用する波力に関する研究

(3) 方　策

(2)の目標を達成するためには、水理模型実験場内に港湾水理センターを設立し、次の3つの技術協力項目を有機的に活用することが必要である。

a) 日本人専門家の派遣

数名の日本人長期専門家をメキシコ国に派遣し、メキシコカウンターパートに不規則波を用いた模型実験の手法および模型実験結果の解析法、各種数値シミュレーション手法、現地観測データの解析法など海の波の不規則性を導入するに際して必要な技術移転を図る。

また、長期専門家では対応できない技術に関しては、短期専門家をメキシコ国に数ケ月間派遣し、カウンターパートの研修を行う必要がある。

b) 機械の供与

波の不規則性を導入するためには、メキシコ国内の現状を考慮すると不規則波の造波装置を供与する必要がある。不規則波の造波装置としては、模型実験の内容から考えて水路用と平面水槽用の造波装置が必要である。また、不規則波で実験を行う場合、実験結果を統計解析しなければならない。これを行うためには不規則波の造波装置とともにミニコンピューターも必要となる。このミニコンピュータとしては、単独機材供与として既にメキシコ国に供与している現地波浪観測用装置で得られたデータの解析もできる機能も有していることが必要である。さらに水理現象の解明のためには、数値シミュレーションが不可欠であり、必要な数値シミュレーションもできるコンピュータでなくてはならない。現地および模型における砂の動きを観測するためには漂砂観測用機材が必要であり、この機材としては螢光染料および螢光砂計測用計器がある。これらの機材も供与する必要がある。

メキシコの港湾水理研究所においては、波浪中における港内船舶の運動と波力について強い関心を示しており、これらの機材に対する供与の要望も強い。このような要望を考慮して、これらの機　の供与も必要であろう。

c) 日本におけるカウンターパートの研修

日本における港湾関係の研究の現状を理解させるためには、数名の準高級レベルの研修員受入れが必要である。また、メキシコ国内においては機材や施設との関係で十分な研修ができないため、必要に応じてカウンターパートを日本において研修し、実験手法および解析手法を教えると同時に、日本における港湾技術の水準を知らしめることも必要である。

2－2　港湾水理センターの組織と運営

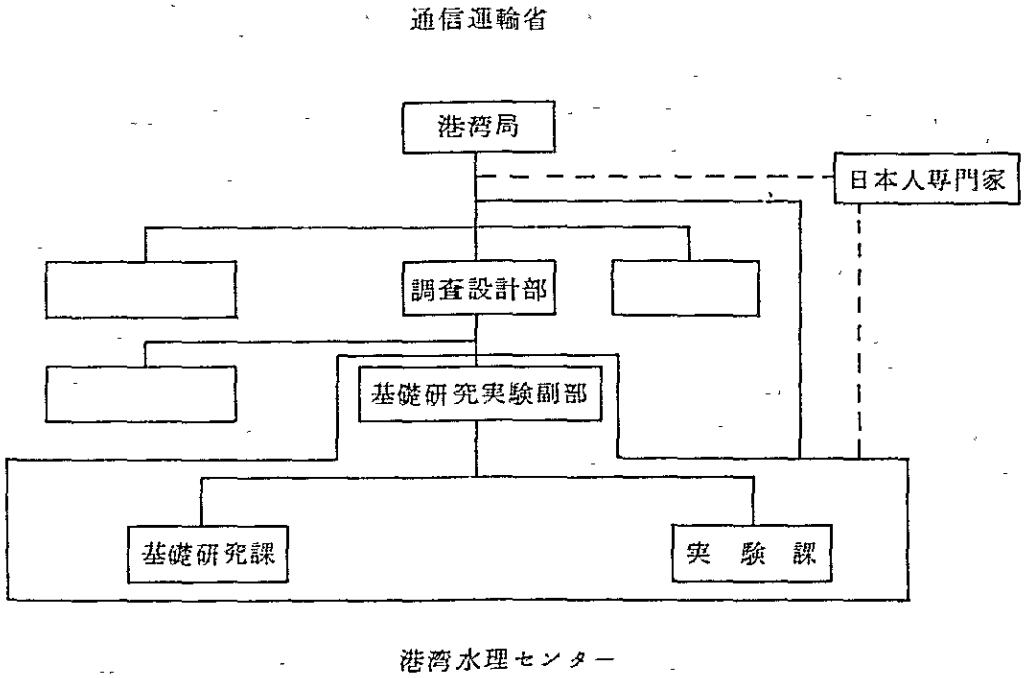
港湾水理センターは、センター方式の技術協力における協力対象である港湾水理研究所そのものと考える。

(1) 組　織

a) 既存組織との関係

港湾水理センターは港湾水理研究所そのものを指し、日本側から派遣した専門家のカウンターパートとカウンターパートに伴う技能員、日本人専門家の秘書など、日本側からの技術協力に必要な要員を含むものとする。

港湾水理センターと既存組織との関係は図－X－2－1のようになる。



図－X－2－1　既存組織における港湾水理センターの位置

b) 技術協力における人員

港湾水理センターの構成は、基礎研究実験副部そのものとし、その職員の内から日本人専門家のカウンターパート、技能員および事務職員を指定する。

① センター長は基礎研究実験副部長が担当する。この理由としては本センターは実験課及び基礎研究課内の職員によって構成されるため、この2課を監督する長は、基礎研究実験副部長であるからである。

② 日本人専門家のカウンターパートとしては、基礎研究課および実験課の課長あるいは係長、必要な場合は係員とする。ただし、カウンターパートは模型実験あるいはデータ解析に対して責任のある技術者とする。

③ 技能員は日本人専門家がカウンターパートを研修する場合に必要な補助者で、カウンターパートに伴う人員である。

④ 事務員は日本人専門家の雑務整理する秘書で、英会話のできる者であることを要する。

(2) 運　営

a) 合同委員会の設立

センターを運営するに当っては、日本およびメキシコ両側で合同委員会を設置し、合同委員会で決定した年次計画に従ってセンターは運営されるものとする。合同委員会は少くとも年1回また開催の必要性が生じた場合はいつでも開催するものとする。

b) 合同委員会の機能

本合同委員会は次の機能を有するものとする。

① R／Dに基づいて設定された計画に従ってセンターの年間計画を作成する。

② 上に述べた年間計画およびR／Dにおいて設定された協力計画に従ってセンターの運営が円滑に行われているか検討し、必要な場合は対策案を講ずる。

③ 技術協力計画に関して起った主要な問題について意見交換を行う。

c) 合同委員会の講成

合同委員会は次のメンバーで構成されるものとする。

① メキシコ側

- 港湾局長
- 調査設計部長
- センター長
- その他

② 日　本　側

- 日本人専門家のチーフアドバイザー
- チーフアドバイザーが認めた者

○　ＪＩＣＡの代表

○　その他

２－３　センター運営のために必要な施設および機材

(1)　メキシコ側の用意すべき施設及び機材

下記施設はメキシコ側で港湾水理研究所の敷地内に用意する。

①　小型実験水路（５０ｍ長×0.６ｍ幅×1.２ｍ高）

本水路は、既に実験用水路として設置してあり、この水路の造波機部分を撤去して新しく日本側から供与する不規則波の造波装置を設置すれば不規則波の実験水路として使用可能である。本水路には上屋が設けてあり、造波機が風雨にさらされることは避けることができる。図－Ⅲ－２－２に水路の配置を示す。

②　大型実験水路（４０ｍ長×５ｍ幅×1.６ｍ高）

本水路は、防波堤堤頭部における防波堤の安定性および海洋構造物の安定性、浮体の運動解析に用いるもので、本装置は新して建設する必要がある。本水路の設置場所は、上記①の水路脇に設置するのがよく、上屋もあり、また本水路を設置するための十分な空間が存在している。図－Ⅲ－２－２に本水路の配置を示す。

③　平面水槽

本実験所内には上屋付きの平面水槽（６０ｍ×６０ｍ）が設置されており、本平面水槽は４つに区分されて、それぞれを平面水槽として現在使用している。

そのため、本平面水槽内に可能式の造波機を設置することは可能である。ただし、ホイストクレーン等の施設の一部改造が必要となる。

本水槽の位置を図－Ⅲ－２－２に示す。

④　コンピューター室

実験データの解析および現地波浪の解析に用いるコンピューター用の部屋を確保する必要がある。現在まだ十分な検討が行われていないので、どの程度の空間が必要であるか未定であるが、決定次第メキシコ側に連絡する必要がある。

⑤　日本人専門家の執務室

数人の日本人専門家が派遣されるので、日本人専門家用の執務室が必要であり、これについてはメキシコ側も了解している。

(2)　日本側の供与する機材

以下に示す機材は不規則波を用いた模型実験および漂砂の現地観測に必要な機材を示しており、これらの機材は日本側から供与する必要がある。

①　小型水路用不規則波造波装置

本不規則波造波装置は前記小型水路に設置するもので、主として断面実験用として用いる。そのため、周期はＴ＝0.５～４ cec で、波高は最大値として Hmax=40cm程度でよ

いと思われる。装置はボールネジを用いて電気的に駆動する方法を用いるのがよい。造波効率を考えて、造波機はピストンタイプがよい。

(ii) 大型実験水路用不規則波造波装置

本不規則波造波装置は、前記大型実験水路に設置するもので、主として堤頭部における防波堤の安定性あるいは海浜構造部の安全性に関する実験に使用する。そのため発生する波の周期はT＝0.5～4　で、波高は最大値として35cm程度でよいと考えられる。本造波機も上記小型水路用造波機と同じタイプとする。

(iii) 平面水槽不規則波造波機

本造波装置は、平面水槽用として用いるもので、造波板幅10mの造波機を3台用い全体で30m幅にする。平面水槽用であるため、クレーン等で移動可能な方式として、実験を行う水槽に移動できるようにする。造波板の高さは14m程度で十分だと考えられる。また、発生する波の周期は0.5～3 sec、最大波高は　　＝20cm程度とする。本造波装置は港内静穏度実験などの平面実験に用いるため模型縮尺が1/50～1/100程度になるので、大きな波高を発生させる装置はあまり必要でない。

(iv) ミニコンピュータ

本ミニコンピュータは、不規則波による実験データの解析および現地波浪観測値の統計解析、各種の数値シミュレーションなどを行うため、本体のミニコンピュータ以外にA／DおよびD／A変換装置、データ記録用のフロッピーディスク、図化用のXYプロッター、ディスプレー装置などの端末装置を備えておく必要がある。その概略のシステムを示すと、図－X－2－3のようになる。システムの詳細に関しては今後詰めてゆく必要があるが、メキシコ国に供与するのであるから修理・保守が現地で可能な機種を選定することも重要である。

(v) 螢光染料と螢光砂観測器

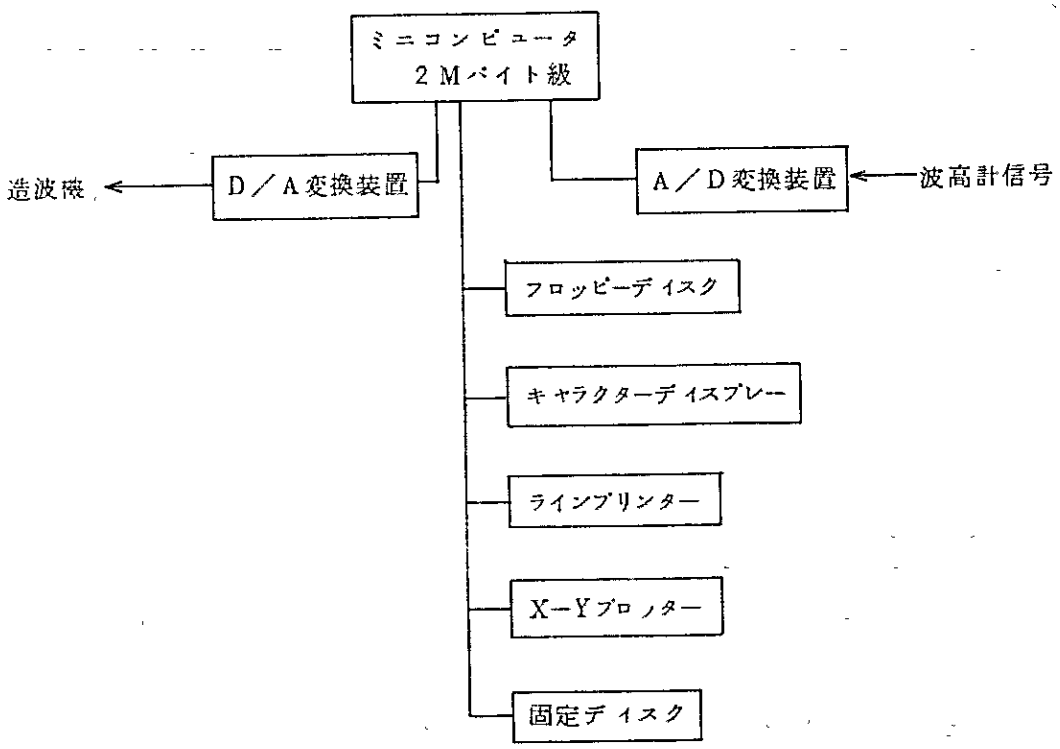
現地観測や模型実験において漂砂の移動方向を測定するために、螢光砂をつくる染料および螢光砂の数を観測する装置が必要である。メキシコ国においても漂砂現象を観測する機器を要望しており、本装置を供与してこのように漂砂を観測するか研修する必要性がある。どの程度の量の染料を供給することについては使用量を勘案しながら決定してゆくことが重要である。本プロジェクトの期間中1～2回に分けて供与するのがよいと考えられる。

(vi) 船舶の模型と船舶動揺装置

港内航行船舶の波浪中における動揺および係留船舶の運動と波力に関する実験に対する技術協力の要望が強く、特にこの実験を実施するために必要な船舶の模型と船舶動揺計測装置の供与を強く要望している。このため日本側としてもこの要望に答えるためには、船舶模型（タンカーあるいは鉱石船）と船舶動揺計測装置および張力計とそのアン

ブ程度は供与する必要があると考えられる。

(ii) 本車輌は日本人専門家がメキシコ側との事務連絡および機材の運搬などに使用するもののである。



図－X－2－3　コンピュータシステム

2－4　プロジェクトの実施計画

(1) 基本事項

a) 日本人長期専門家の派遣はプロジェクト開始時とし、人数は3名とするが機材の供与計画から判断してよいと思われる。個々の長期専門家のメキシコ滞在期間は2～3年以内とし、1あるいは2名の専門家は後任専門家とその滞在期間が重複するようにし、技術協力の円滑な継続を図る。

b) 日本人短期専門家は、必要に応じて各年度毎に2～3ケ月間1名程度派遣し、メキシコ国においてカウンターパートの集団研修を行う。研修の内容は必要に応じて変更する。

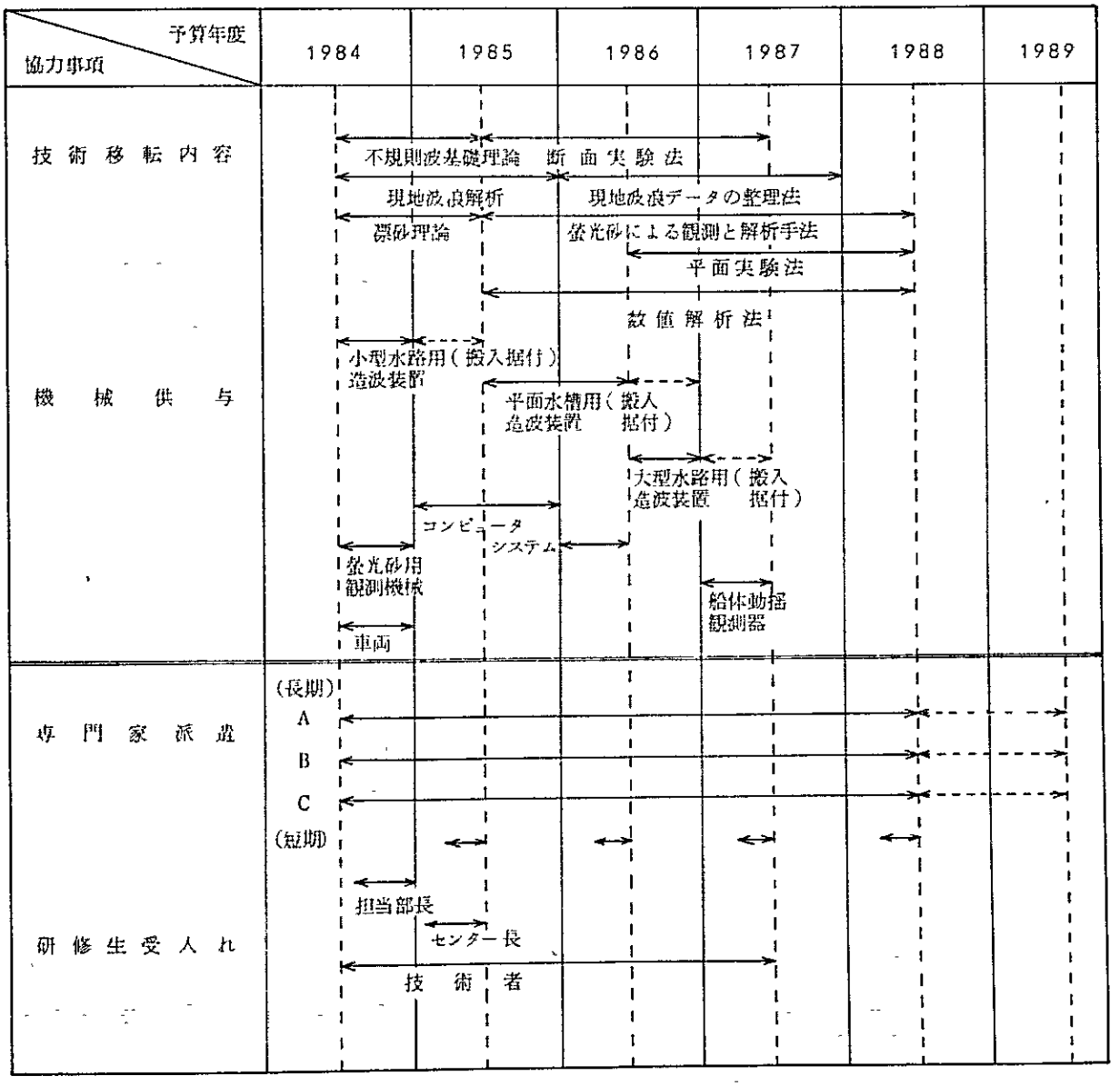
c) メキシコ側カウンターパートの日本での研修は各年度数名とし、1名の日本滞在期間は1年未満とする。日本での研修は公的機関で行い、必要に応じて現地および民間施設の見学等も含める。メキシコ側カウンターパートの研修としては準高級の短期間のものと技術研修の長期間の2種類とする。

d) 日本側機材の設置に必要な施設は日本からの供与が行われる前に、メキシコ側で予算的措置を施し、準備しておくことが重要である。そのため実施協議の段階では予算的裏付けについて十分協議して確約をとっておく必要がある。

(2) 協力開始時期

本技術協力は協力の内容や受け入れ体制から判断して、早急に開始するのがよい。R/Dミッションの派遣時期、相手メキシコ国の必要書類の提示などの今後スケジュールから判断して、技術協力の開始時期は59年中ばとするのがよいと思われる。

(3) 年次計画



XI　事前調査団がメキシコ側に提出したTALKING PAPER

TALKING PAPER

September 20, 1983

To : The Authorities concerned of the Government of the United Mexican States

From : The Preliminary Survey Team sent by the Japan International Cooperation Agency (JICA)

Project : Technical Cooperation for Port Hydraulic Technical Cooperation Center in the United Mexican States

I. Objectives of the Preliminary Survey Team

At the proposal of the Government of the United Mexican States, the Government of Japan has decided to send the Preliminary Survey Team to study the possibility of implementing the above project in order to meet the real needs of the United Mexican States. (Please refer to the letter dated May 5, 1982 from Ing. Jose Juan Velarde Bonnin, Subsecretario de Puertos y Marina Mercante, Secretaria de Comunicaciones y Transportes to LIC. Jaime Alvarez Soberanis, Director General de Cooperation Tecnica Internacional, Secretaria de Relaciones Exteriores)

The present Team sent by JICA aims to identify the outline of the proposed project and clarify the problems to be solved, if any, and also the appropriate methods of Japan' cooperation. The Team consisting of experts in specialized fields hopes to discuss and exchange frank opinions on the above project with the counterpart personnel of the Mexican Government and its agencies concerned so as to achieve the Team's objectives.

II. Project-Type Technical Cooperation

The Port Hyraulic Technical Cooperation Center is a kind of Project-Type Technical Cooperation which was established recently. The outline of Project-Type Cooperation system is as follows;

The technical cooperation programs carried out by the Government of Japan consist of the three basic components : namely, technical training in Japan, the dispatch of Japanese experts and the provision of equipment and materials.

These three types of technical cooperation can be implemented independently, but in the interest of better coordination and more effectiveness, they sometimes are combined to form a new type of technical cooperation which is called the "project-type technical cooperation". This aims at integrated technical cooperation making it possible to implement a specific techncial cooperation project comprehensively and systematically from planning to implementation with a project support system established in Japan. The objective of the project-type technical cooperation is the transfer of technology to the engineers technician, medical staff, farmers, extention officers and so on in the recipient country by means of their participation in development projects of specific fields. The specific fields are agriculture, forestry, fisheries, medical care, public health, population studies and family planning, vocational training, mining and manufacturing, small-scale industry, and researches related to these fields.

Implementation of the project-type technical cooperation is carried out systematically and comprehensively over a period of several years with a specific site of the recipient country as this operational base (e.g., an agricultural experimental center or research laboratory, a specific agricultural development area, medical institutions like medical departments of universities, institutions for small-scale industry, vocational training centers etc.). For this purpose, Japan provides technical cooperation by combining effectively the dispatch of various teams, assignment of experts, provision of equipment and materials, technical training of counterpart personnel in Japan, while the recipient country provides land, building, facilities, etc., which will serve as the project base as well as the local experts who will work as counterpart personnel with the Japanese experts. The recipient country is also to be born local costs such as operational expenses.

As for the normal procedure of implementation, a Record of Discussions is prepared for each project and is signed by the Japanese

executing agency (JICA) and the authority concerned in the recipient country. This recommends the project to the respective governments for their acceptance, the details of the impelemtation plan as well as the obligations to be observed by the two parties concerned.

On the basis of this recommendation, both governments execute the project defined in the R/D by reaching mutual agreement on the implementation of each one of the three components mentioned earlier : i.e., training in Japan, dispatch of experts and the provision of equipment and materials. The project-type technical cooperation contributes directly to the transfer of technology with an integrated sequence of activities for a long period and on a large scale. At the same time it aims at meeting basic human needs of the recipient country. Therefore it plays a major role among Japanese technical cooperation programs.

III. Procedure of Japan's Technical Cooperation Program

Japan's technical cooperation program is provided in accordance with the following administrative procedure :

Preparation Stage :
(1) The Preliminary Survey Team (Present Team);
(2) Appointment of Japanese Experts for a Long Team Survey, if necessary ; (To get necessary information on the project prior to the dispatch of the Implementation Survey Team) ;
(3) The Implementation Survey Team (Signing of Record of Discussions).

Implementation Stage :
(1) Appointment of Japanese Experts ;
(2) Provision of Equipment, Machinery and Material ;
(3) Receiving of Counterpart Personnel for Training and/or observational study in Japan ;
(4) The Evaluation Team.

IV. Responsibility of both Governments

Governments of Japan and the United Mexican States share the following responsibilities in implementing the project which is to meet the real needs of the United Mexican States.

A. The Government of Japan

The Government of Japan through the Japan International Cooperation Agency will play the leading role in drawing up an implementation program of the project and be responsible for the following at its own expenses :

1. Conducting the implementation study which aims to draw up a concrete implementation program of the project;
2. Appointing Japanese Experts who will assist in implementing the project in specialized fields;
3. Providing equipment, machinery and material required for the project;
4. Receiving the counterpart personnel for training and/or observational study in Japan.

B. The Government of the United Mexican States

The Government of the United Mexican States is expected to assume the primary responsibility for promoting and operating the project. The following ten specific items are to be attended by the Mexican side at its own expenses :

1. To provide buildings as well as incidental facilities and land required;
2. To supply equipment, machinery and material (including their replacement) and any other materials necessary for the operation of the project which are not provided by the Japanese side;
3. To bear expenses for tansportation within Mexico of equipment, machinery and material provided by the Japanese side as well as those for the installation, operation and maintenance thereof in the operation of the project;
4. To bear running expenses necessary for the maintenance and operation of the institution, organizations involved in running

the project;

5. To appoint Mexican technical and administrative staff required for operating the project;
6. To bear any other expenses occurred in the operation of project;
7. To grant the Japanese experts and their families privileges exemptions and benefits which are not less favorable than those granted to the experts of third countries under similar programs;
8. To issue Residence Permits to the Japanese experts and their families;
9. To grant exemptions of custom duties, internal taxes and similar charges, if any, imposed on equipment, machinery and material which are provided by the Japanese side;
10. To solve problems arising from risk and uncertainties in the operation of the project.

V. Information Required for Implementing the Project

The information required by the Japanese Survey Team is categorized in three groups :

A. Administrative Information;
B. Background Information;
C. Principal Information.

Among those three, A and B are expected to be explained by the Mexican aide, while C will be the major themes for discussions between both sides. Details of information of each group are described as follows :

A. Administrative Information

1. Name and activities of the counterpart office of the Government of the United Mexican States which is reponsible for administrating the implementation of the project;
2. Name and activities of the implementing agency responsible for planning and implementation of the project;
3. Names and activities of other organizations of the Mexican Government related to the implementation and operation of the project.

B. Background Information

1. State of Socioeconomic Condition;
2. State of Industrialization;
3. State of Transportation;
4. "Plan Global de Desarrolo" and "Plan Nacional de Desarrolo Industrial";
5. Present state of ports and Future plan of them;
6. Port Development System and related organization and their duties;
7. Importance of the project in the national and port development plan;
8. Present state of hydraulic engineering on port construction in both public and private sectors;
9. Role of the hydraulic model test in port development;
10. Present state of Departamento de Estudios y Laboratorios;
    (1) Competence and duty
    (2) Organization
    (3) Facilities
    (4) Manpower
    (5) Budget
    (6) Research subject
    (7) Participation in field survey
    (8) Relation between this laboratory and consultant
    (9) Future plan
11. Names and activities of the Universities and Institutes of Technology related to the fields of Hydraulic Engineering on port construction
12. Past and present experiences or practice of other similar projects in both public and private sectors, especially technical cooperation with PEMEX;
13. Any problems attached to or involved in the project;
14. Effects of the project if implemented;

C. Principal Information

1. Concept plan of the Mexican side;
    (1) Objectives of the project

(2) Outline of the project

a. Framework and outputs of the project

b. Programs for the implementation

c. Organizations and institutions to be established or utilized

d. Necessary equipmenet and machinery to be installed

e. Availability of land or other space and buildings, if necessary

(3) Critical difficulties, if any

(4) Necessity of foreign technical cooperation

(5) Availability of domestic budgetary allocation required

V. Tentative Schedule for Implementing the Project

It is hoped that both sides will agree to a tentative schedule to implement the project so that preparatory works will be expedited on both sides prior to the dispatch of the Implementation Survey Team.

The following is important point for further studies and discussions for the implementation of the project;

1. Fields of technical cooperation;
2. Identification of fields of experts required;
3. Identification of fields of counterpart personnel required;
4. Identification of equipment, machinery and material required;
5. Building and incidental facilities;
6. Cost estimate (Domestic Portions and Foreign Portions).

JICA