

パキスタン電気通信研究センター 総合報告書

昭和56年 2月

国際協力事業団

海・セ

JR

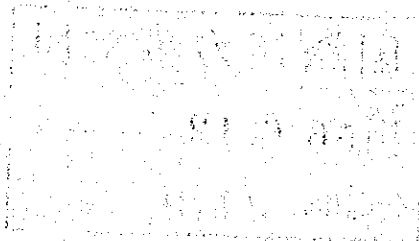
81-30

RY

JICA LIBRARY



1061060[8]



国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 22	117
登録No. 01482	6A7 SDC

は し が き

わが国は電気通信研究分野におけるパキスタン政府の協力要請に対応し、昭和38年11月に締結された日本・パキスタン両国政府間協定にもとづき西パキスタン・ハリプールに同国における唯一の総合電気通信センターであるパキスタン電気通信研究センターを設置し、電気通信分野の研究開発に取り組んできた。

同センターに対する協力協定終了後の昭和44年7月からはコロンボ・プランによる専門家派遣に切替え協力を継続してきたが、更に電気通信技術・施設及び設備等の全般的充実を図るため、首都イスラマバードに新規に中央電気通信研究所をわが国の協力のもとに設置することとなり、昭和54年11月10日をもって同センターに対する協力を終結することとなった。

本報告書は、同センターに対する協力終結に伴い帰国した派遣専門家の約2年間にわたる研究指導の総合報告書である。

ここに記された貴重な体験と成果並びにパキスタン電気通信事情等の資料が今後の技術協力をすすめるに当り広く関係者の参考になれば幸いである。

本報告書を取りまとめられた前顧問松本昭氏（現電電公社海外連絡室調査役）を始め、報告書作成にあたり御協力いただいた専門家各位に対し深甚の謝意を表する次第である。

国際協力事業団社会開発協力部

部長 飯 島 昭 美

目 次

は し が き

第1章 パキスタンの概要	1
1.1 建国の歴史	1
1.2 自然	2
1.3 住民	3
1.4 政治・経済	4
第2章 パキスタンの電気通信	6
2.1 事業運営体	6
2.2 電気通信設備・サービスの状況	7
2.3 通信機製造工場	8
第3章 パキスタン電気通信研究センター	9
3.1 設立の経緯	9
3.2 電気通信研究センターの任務	10
3.3 電気通信研究センターの現状	11
3.4 技術協力	14
3.5 中央電気通信研究所設立への動き	17
3.6 電気通信研究センターの今後	20
3.7 ハリプール寸描	20
3.8 今後の課題と問題点	27
第4章 各部門の協力実施状況	32
4.1 総括	32
4.2 電話交換	45
4.3 搬送	59
4.4 VHF・マイクロ	64
4.5 電信・電力	75
第5章 む す び	90

パキスタン電気通信研究センターは、日本の協力により1964年(昭和38年)に設立され、すでに15年の歴史をもっているが、この度その使命を、やはり日本の協力によって新しく建設された中央電気通信研究所に引き継ぐこととなった。これにともない、パキスタン電気通信研究センターへの協力は1979年11月をもって終了した。この機会にパキスタンの国情と研究センターに対して実施された技術協力の概要ならびに最後の専門家が在任した期間における各部門の状況について報告する。

第1章 パキスタンの概要

1.1 建国の歴史

パキスタン国は図-1に示すように、インド亜大陸の北西部に位置し、西はイランとアフガニスタン、東はインドに接している。激動するイラン、アフガニスタン、さらには親ソ政権の誕生したインドにはさまれ、世界の耳目を集めている国である。

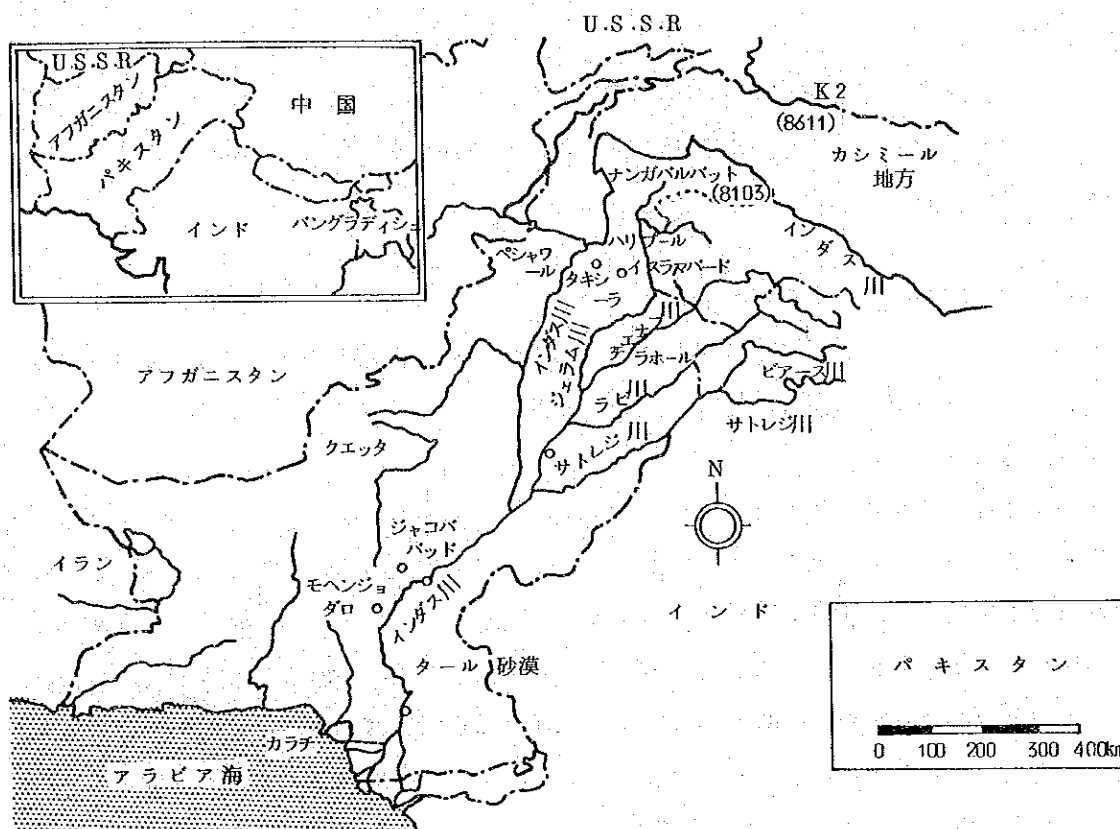


図-1 パキスタン略図

パキスタン国は正式にはパキスタン回教共和国と呼ばれ、第2次世界大戦後に建国された新興国の1つであるが、国内に古代インダス文明の発祥地モヘンジョ・ダロや、ガンダーラ仏教美術で有名なタキシールを持ち、考古学的には非常に重要な地域である。

8世紀以降イスラム教徒はインド亜大陸へ侵入し、13世紀のデリ諸王朝時代からムガル帝国の滅亡までの7世紀の間、イスラム教徒が、圧倒的多数を占めるヒンズー教徒を支配していた。

イギリスの東インド会社は他のヨーロッパ勢力に打ち勝って18世紀中頃インド貿易を独占し、イギリスはこの東インド会社を足掛りとしてムガル帝国の分裂・抗争に乗じてインドを植民地化していった。イギリス植民地時代にはヒンズー教徒はイギリス統治に積極的に結びつき地位を

向上させたが、旧支配段級のイスラム教徒は冷遇された。

20世紀に入って、パキスタン建国の父といわれるアリ・ジンナは「イスラム教国家を建設することによってのみ、イスラムの精神的、宗教的理想が実現される。」という哲学詩人イクバルの思想を指導理念とするパキスタン運動を強力に推進した。イギリスは両教徒の対立を操って統治を続けたが、次第に昂揚する反植民地運動に抗しきれず、さらに第2次世界大戦でインドの協力を得る必要があったため戦後の自治を約束した。1947年8月、パキスタンはインドと分れてイギリス連邦内の自治領となり、1956年3月には念願の独立国家「パキスタン回教共和国」として誕生した。

新生パキスタンの最大の内政問題は東西パキスタンの対立であったが、1971年4月東パキスタンが「バングラディッシュ人民共和国」として分離独立したため、パキスタンの領土は旧西パキスタン領に限られることとなった。

1.2 自然

パキスタンはインドと係争中のカシミールその他を除くと面積約80万km²で日本の約2.1倍であり、自然条件の著しく異なる4つの地域（北部山岳、パンジャブ、シンド、バルチスタンの各地方）から成っている。

北部山岳地方は世界の屋根ヒマラヤ山系に属し、6,000mを越える山々が連なり、世界第2の高峰K-2（8,611m）はカラコルム山脈の主峰として中国国境にそびえている。インダス川およびその支流は、この北部山岳地帯に源をもち、険しい山脈にはさまれ曲折する奔流となって延々と流れている。川沿いのわずかな平地に拠って小都市や集落が散在し、昔は隔絶された地域であったが、最近道路や航空路の発達によって急速に改善されており、夏期は避暑を兼ねたます釣りや美しい自然を楽しむ観光客でにぎわうようになっている。

ヒマラヤの南、インダス川の東には広大なパンジャブ平野が広がっており、東北部山岳地帯に水源をもつ5つの川、サドレジ、ビャース、ラビ、チェナブ、ジェラムーはこの平野に流れ込んでいる。因みにパンジャブとは5つの川の意である。これらの河川および発達した灌漑用水路によって米、小麦、綿等が栽培され、パンジャブ地方はパキスタンの穀倉地帯となっている。またパキスタンで最も人口が多く発達している地域である。

インダス川は平野に出たからは国土を縦断するように流れ、平野の中ほどで上記5つの川を合せた後、さらに数百マイルを1マイル当り約1フィートのゆるやかな勾配で蛇行し、アラビヤ海に注いでいる。このインダス下流域はシンドと呼ばれ、降水量がきわめて少なく、インダス川及び用水路に沿うわずかな地域のみが農業地帯となっている。モヘンジョ・ダロ遺跡はこのインダス左岸にある。平野の東部は土地が高くなっていて灌漑に適さず、インドにまたがる広大なタール砂漠へと続いている。

国の西部のバルチスタン地方は多くの山脈がそびえる乾燥した高原で、西はイラン、北はアフガニスタンの高原に続いている。永久河川はなく、雨が降った後だけ川に水が流れる。上空から見下すと視界の限り一色の山々と台地が続き、緑の山を見馴れた日本人にはまことに異様な景色に見える。人々の多くは遊牧によって生計をたてており、面積は広いが人口密度は非常に小さい。

パキスタンの気候は一般に高温で乾燥しており、雨が少ない。4月から10月までが夏で、首都イスラマバードでも40数度をこえる厳しい暑さが続く。インダス川下流域にあるジャコババードは最高気温52℃を記録しており、このような地方では夏の暑さによる死者も報じられている。11月から3月までの冬は、北部山岳地帯を除けばあまり寒くなく、日中の戸外は暖かい。

1.3 住 民

パキスタン人は多くの民族から成っており、互の対立意識も大きい。インド亜大陸の先住民はインダス文明を発達させたドラヴィダ人であるが、紀元前13世紀頃に西方から侵入したアーリア人を始めとして、ギリシャ、トルコ、ペルシャの各民族がこの地に侵入、定着、混血して今日のパキスタン人を構成している。

パキスタンの人口は、1972年の国勢調査によると6,489万人であり、1978年の推定人口は7,560万人である。農村人口はその77.5%を占めている。またパンジャブ地方に総人口の55%が住み、人口密度も高い。

主要都市の人口は表1のとおりである。首都イスラマバードの人口が少ないのは、同市がアユブ・カーン大統領の時代に建設が始められた新人工都市であるためである。

表-1 パキスタン主要都市の人口(1972年調査)

都 市 名	人 口 (千人)	備 考
カ ラ チ	3,469	シンド州都
ラ ホ ー ル	2,148	パンジャブ州都
ペ シャ ワ ー ル	273	北西辺境州都
ク ェ ッ タ	156	バルチスタン州都
イスラマバード	77	首 都

宗教はイスラム教を国教としており、国民の97%がイスラム教徒である。大部分がスンニー派であるが、若干のシーア派がいる。一般に敬けんなイスラム教徒が多く、全知全能のアラーの神、最後の予言者マホメットを信じ、コーランの教えに従って質素な日常生活を送っている。イスラム教徒以外には、ヒンズー教徒、キリスト教徒、仏教徒などがある。

パキスタンの国語はウルドゥ語である。これはアラビア語、ペルシャ語、ヒンディ語の混雑語でムガル時代に生れた。文字はペルシャ文字で右から左へ横書きし、数字はアラビア数字で左

から右へと書く。パキスタン人の大部分はウルドゥ語を解するが、地方毎にそれぞれの言語をもち、これらの地方語が最も多く使われる。代表的なものはシンデイ語、パンジャビ語、バローチ語、バントゥー語である。これらの各言語はアーリア系言語でペルシャ語、アラビア語の影響を非常に強く受けている。相互のコミュニケーションはできず、出身地の異なる者同志の会話はウルドゥ語によって行なわれる。全国民が単一の言語で容易に意志疎通ができない点がパキスタン国の統一と発展を妨げる1つの原因となっている。識字率も他の発展途上国と同様に低く、1972年調査によると、10才以上の国民の識字率は21.7%である。イギリス植民地時代の名残りで英語は公用語として使用されており、高等教育を受けた社会の指導層の人々は英語に堪能である。

1.4 政治・経済

ブット政権の下に行なわれた総選挙後の政治的混乱の中で、1977年クーデターによりジアウル・ハク戒厳司令官が現在の軍事政権を樹立した。新政権は混乱を拾収し、新たに総選挙を行うまでの暫定政権であると自ら宣言し、1979年11月には総選挙を行って民政に移行する計画であることを早くから表明していた。ところが、すでに総選挙の準備が進められていた1979年10月16日に至り、ハク大統領はTV、ラジオを通じて総選挙の無期延期、政党の政治活動の禁止、新聞検閲の実施など戒厳令の強化を発表した。政党が分立し、いずれも私利私欲に走って、これに国政を委ねることは国家の利益に反する、というのがその理由である。その年の夏頃から政党の登録制度が実施され、10月頃には数拾の政党の登録が認められていたが、ブット政権の与党であったPPP（パキスタン人民党）は登録から除外されていた。大統領はPPPを排除して安定政権を作るため、アスガル・カーン元空軍司令官を中心とする政権工作を進めていたが、総選挙をカーン政権実現のための手段とみてかかっての与党PNA（パキスタン民族連盟）をはじめ各政党には総選挙をボイコットする動きがあったと言われている。

現政権は成立以来、一貫してイスラムへの回帰路線をとり続け、イランにイスラム革命が起った後は一層その傾向を強めてイスラム産油国との連帯強化につとめてきた。米国の意向を無視して核開発を進め、一時米国と不和になったが、ソ連のアフガニスタン侵攻はこの国の西側陣営の一員としての重要性を世界に再認識させることとなった。

独立前のインド亜大陸はイギリスの工業原料供給地としての植民地経済であったが、独立によるインドとパキスタンの分離はその植民地経済をさらにいびつなものにした。特にパキスタンは、工業設備・工場労働者の大部分がインドに編入されたため、自立のための経済基盤はゼロに近かった。農業も土地制度、技術・設備の不完全さによって生産性が低かった。乾燥地帯であるため灌漑が重要であるが、水の供給に制限があるうえ、灌漑によって地下水位が上昇すると地中の塩分が地表に押しあげられて塩害を生じるといった悪条件もあった。このような状態からの出発であったため、パキスタン政府は独立当初が先進諸国へ積極的に接近し、その援助に依存して政府主

導による経済開発を行ってきた。1978年7月、ハク大統領は第5次5カ年計画を発表した。この5カ年計画は、78年度から82年度までの間に2,100億ルピー（1ドル≒10ルピー）を投入し、年平均GDP実質成長率7%（70年から77年までの7カ年間の実績は年率3.1%）、うち工業部門10%（同1.5%）、農業部門6%（同1.8%）という野心的な目標を掲げ、外国援助への依存体質を改善するとしているが、資金面で早くも行き詰まっているといわれている。

1977年度の国民総生産は165億ドル、国民1人当たりでは約219ドル、輸出13.14億ドル（米・綿糸・綿製品等）、輸入27.38億ドル（石油・機械・運輸機器等）。日本のシェアは76年度統計では輸出は8.1%で第1位、輸入は14.3%で第2位である。中東産油国へ出稼ぎに出る労働者が多く、これらの人々からの海外送金は77年度11.8億ドルに達し、輸出額にほぼ匹敵し、貿易収支の赤字の大半を埋める重要な資金源となっている。77年度の外国援助の新規約束額は1.1億ドル、同支払い額は10.7億ドルである。

第2章 パキスタンの電気通信

2.1 事業運営体

パキスタンの電信電話事業は官営で、通信省 (Ministry of Communication) 内の電信電話総局 (Telegraph and Telephone Department T&T) によって運営されている。

電信電話総局は、電気通信研究センター開設当時はカラチにあったが、その後首都がカラチからイスラマバードに移転したのに続いてイスラマバードに移った。総局長の下に施設・計画・国際・保全運用・職員・経理の6局がある。

地方組織は、全国を北部・南部・西部・中部・カラチ・ラホール・イスラマバードの7地区に分けてそれぞれ地方通信局を置き、その他に国際通信局がある。組織図を図-2に示す。

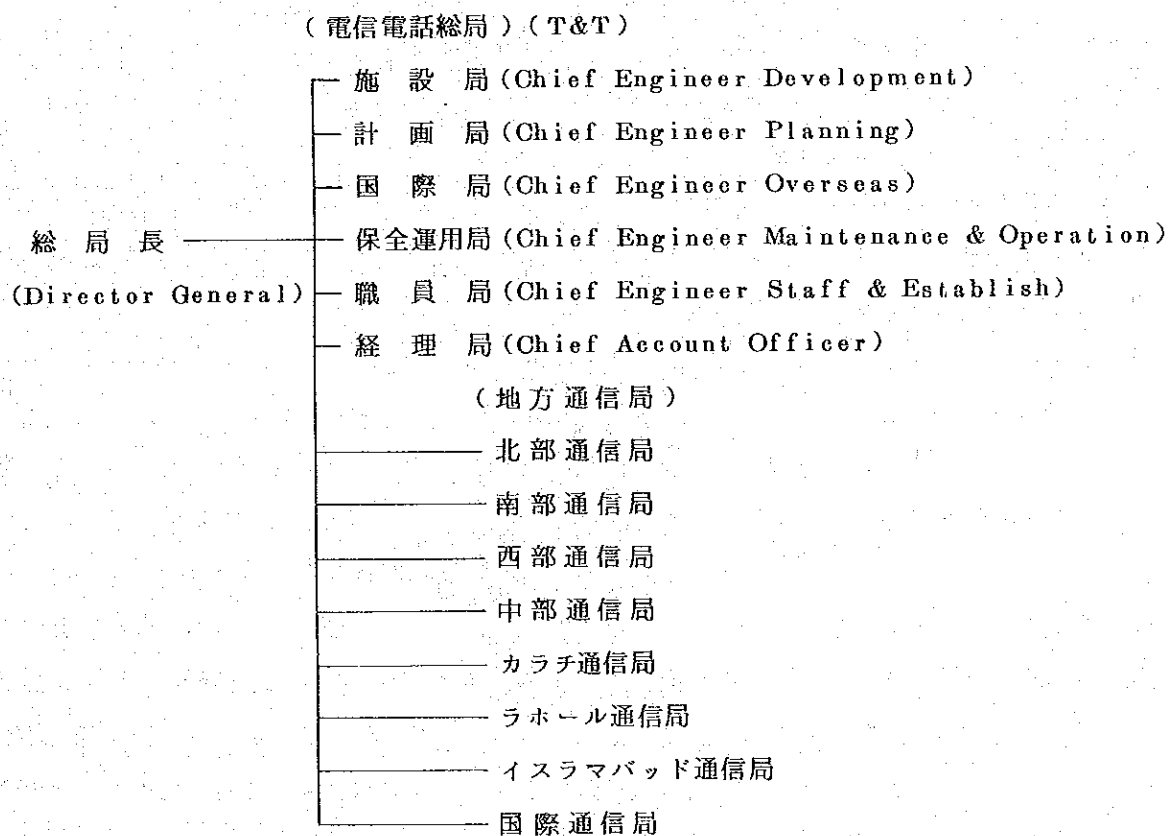


図-2 電信電話総局組織図

職員訓練施設は、ハリプールにある Telecommunication Staff College (TSC) と、地方学園 (4カ所) とがある。

TSCは1949年T&Tの電気通信訓練センターとしてリアルプールに設立され、1955年にハリプールに移転し、1958年Collegeに昇格した。

高校卒、大学卒の新入職員に対する養成訓練と、T & T職員に対する再訓練とを行っている。

2.2 電気通信設備・サービスの状況

1947年の独立の際、重要な電気通信設備の多くはインドに残り、パキスタン側には満足なものがなく、通信機製造工場、職員訓練所もない状態であった。当時の電話機総数は約1万5千台であった。その後、製造工場の導入、設備の拡張により、1979年現在、電話機総数は28万台にまで成長した。電話の普及率(100人当たり電話機数)は非常に低く、0.37である。年間の増設電話機数は約2万3千台である。公衆電話機は約1,600台である。

自動交換機はEMD方式が主で、主要都市間はダイヤル即時通話が可能である。電子交換機は、国際交換機がカラチに、市内交換機がラホールに導入されており、いずれも日本製である。

市外幹線伝送路は同軸ケーブル方式およびマイクロ波方式である。同軸ケーブル方式は日本およびジーメンス、マイクロ波方式は日本、RCAおよびイタルテルのものが使用されている。市外幹線伝送路図を図-3に示す。

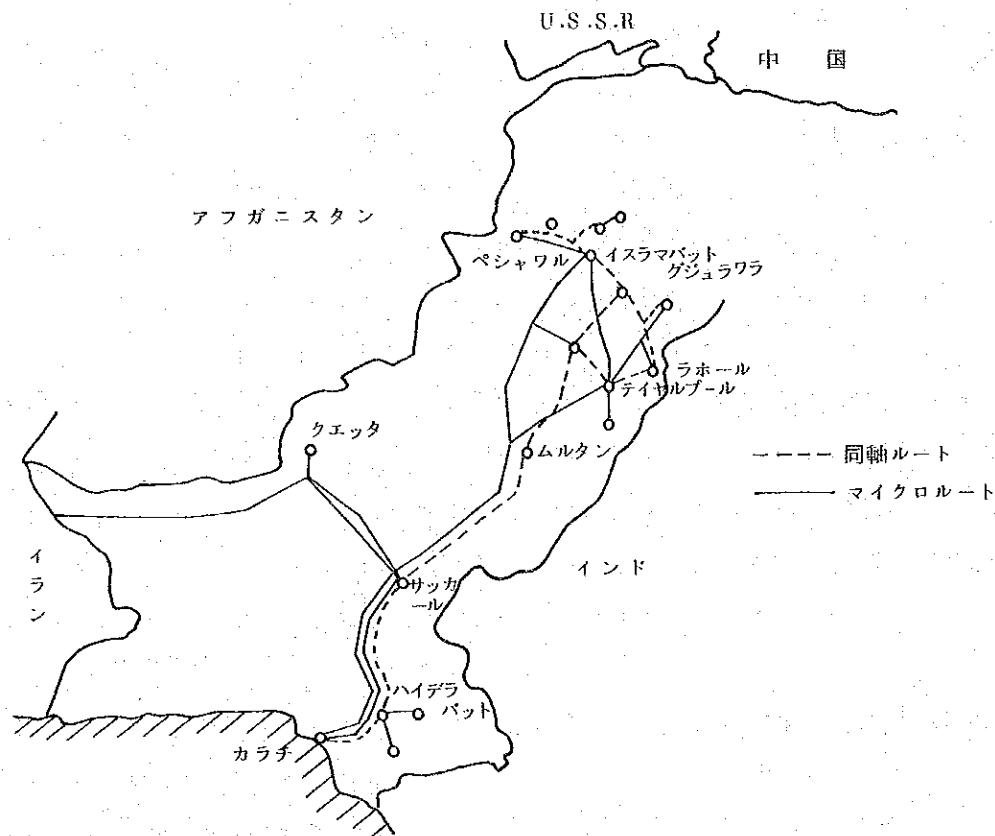


図-3 市外幹線伝送路図

2.3 通信機製造工場

通信機製造工場の主なものは次のとおりである。

(1) Telephone Industry of Pakistan (TIP)

ジーマンスとの合弁企業で1952年に設立された。資本金1億ルピー(1ルピー=0.1 U.S.ドル)。電気通信研究センターと同じくハリプールのT&Tコロニー内にある。

EMD交換機、PBX、電話機、テレプリンタ、タイプライタ等を生産している。

(2) Carrier Telephone Industry (CTI)

ジーマンスとの合弁会社で1970年に設立された。資本金78百万ルピー。首都のイスラマバードにある。

同軸多重変換装置、加入者線搬送装置等を生産している。

(3) National Radio Telecommunication Corporation (NRTC)

1955年、日本電気の協力によって設立されたが現在は独立している。

軍関係の無線通信装置、PBX用電源、通信線路用端子函等を生産している。

第3章 パキスタン電気通信研究センター

3.1 設立の経緯

1958年10月、無血クーデターによって政権の座についたアユブ・カーン大統領は、“新貿易政策”、“新産業政策”等を発表し、第2次5か年計画(1960/61～64/65)を作成した。この第2次5か年計画に関連して、同大統領の出身地に近いハリプールに総合的電気通信センターを設置する計画がもたれ、その一環として電気通信研究センター設立に対する日本の援助が期待されたもので、1960年12月米日したパキスタン国電信電話総局(T&T)研究訓練部長より同国政府の強い要望として表明された。

パキスタン国の日本政府への協力要請からセンター発足までの経過は、表-2のとおりである。

表-2 電気通信研究センター設立の経緯

1960. 12	P T T訓練研究部長Mr. Khatib (現P T T副総局長)来日、センター設立の援助要請
1961. 5	パキスタン政府より正式文書で援助依頼
1962. 3	援助費6,000万円、37年度予算国会通過
1962. 7～8	センター設置に関する調査を実施(団長-菅原、外務-伊部、郵政-守屋、電電-榎田、KDD-橘田)
1963. 2～3	センタービル建築打合せのため渡パ(電電-三宅)
1963. 5～7	P T T訓練研究部長Mr. A. Khan (現センターDirector)とMr. Haq が機材調達細部打合わせのため来日
1963. 11	センター設置に関する日パ両国間の協定成立調印
1964. 1～3	機材発送
1964. 3	先遣隊3名(電電-菅原、植田、KDD-坂口)派遣
1964. 7	センター発足、後遣隊3名(電電-宮地、花岡、杉浦)を派遣
1965. 3	試作工場技術者1名、1年間派遣(電電-柏原)

1962年7～8月に派遣された実施調査団は研究センター設置に関する基本事項についてパキスタン政府と協議し、合意に達した。

合意事項の概要は次のとおりである。

- (1) 電気通信研究センターは、ハリプールに設置し、パキスタン電気通信研究センター(Pakistan Telecommunication Research Centre : TRC)と呼ぶ。
- (2) センターの機能は、電気通信分野における理論的かつ実際的研究を指導し、かつその開発を

促進するものとする。

- (3) 日本政府は日本人顧問および日本人技術専門家（電話交換、VHFマイクロ、HF、伝送、電信）計6名派遣のために必要な措置をとる。
- (4) 日本政府はセンター設置のため必要な研究用機材、実験用諸装置、機械工具および予備品を供給するための必要な措置をとる。
- (5) パキスタン政府は次の項目について必要な措置をとる。
 - (a) パキスタン人所长および必要とするパキスタン人技術者、事務職員。
 - (b) センター用の土地、建物および附帯設備。
 - (c) 日本政府から供与された機械施設および工具類の据付。
 - (d) 日本人職員のための適当な家具付き宿舎および交通の便宜。
- (6) 日本人顧問は、センターに関連し、センター所长および電信電話総局長に対し自由にその意見を述べうるものとする。

1963年11月、センター設置に関する日本、パキスタン両国間の協定が、右パキスタン日本大使とパキスタン国経済省長官との間で調印され、日本側では12月中旬に機材第一便を発送し、センター設立のための実務が開始された。

3.2 研究センターの任務

研究センターに、具体的にいかなる機能をもたせるかについては、パキスタン側と種々討論の結果、だいたい次の機能を与えることとなった。

- (1) 現用通信方式の調査ならびに資料の収集
- (2) 通信に関する世界情勢の把握と紹介
- (3) 新しい部品材料の導入
- (4) 他の研究機関との協力
- (5) 新通信方式の設計ならびに実用化
- (6) 標準の改良
- (7) 新導入機材の調査試験
- (8) Telephone Industries of Pakistan および電信工場の新製品に対する認可
- (9) 新製品に対する仕様書の設定
- (10) T & T総局に対する技術的顧問

研究センターは以上の任務をもってスタートしたが、センター協定からコロンボ計画へと切替わり、年月を経るに従って、研究項目にかかるウエイトにも変化がみられるようになった。その特色は、機器の開発、国産化が浮び上ってきたことである。研究・開発による財源の節減と言った意味の言葉は、研究センター実施調査団報告書（1962年9月）でも使われているが、研究プロ

プロジェクト項目に「国産化に関するもの」という目的別区分が設けられたのは、1975年6月の調査団報告書である。この調査団は、中央研究所設立のため派遣されたものではあるが、同研究所は研究センターをさらに発展拡張させることを目的として計画されたものであるので、当時すでに研究センターにおいて国産化指向のウエイトが増していたことが理解される。中央研究所設立が具体化するに従って、この傾向は強まり、中央研究所では機器の研究開発を主たる目的とすることとなった。

3.3 電気通信研究センターの概要

研究センターは設立以来、大きな変化なく今日に至っている。1979年11月現在の状況は次のとおりである。

(1) 名称および所在地

Pakistan Telecommunication Research Centre (TRC)
T&T Colony, Haripur, Hazara, Pakistan.

(2) 建 物

本館（研究室、実験室、事務室）：鉄筋コンクリート造2階建、延2,115 m²

附属棟（試作工場、倉庫、車庫等）：延585 m²

本館の配置図を図-4に示す。

(3) 組 織

研究センターは、電信電話総局の保守運用局に属しており、研究所長の下に、電話交換、線路宅内、搬送、HF、VHF、マイクロ、電信電力の7研究部門と試作工場、およびカラチ分室がある。

各部門は、Divisional Engineer (D.E)、Assistant Divisional Engineer (A.D.E)、Assistant Engineer (A.E)、Engineering Supervisor (E.S.) および Technician 又は Lineman が配置されている。

1979年11月現在の人数は126名で内訳は次のとおりである。

(カラチ分室再掲)

Director	1名	
D. E.	7 "	(1)
A. D. E.	2 "	
A. E.	7 "	(1)
E. S.	16 "	(1)
Tech.	12 "	(1)
Lineman	5 "	
そ の 他	76 "	(6)
合 計	126名	(10)

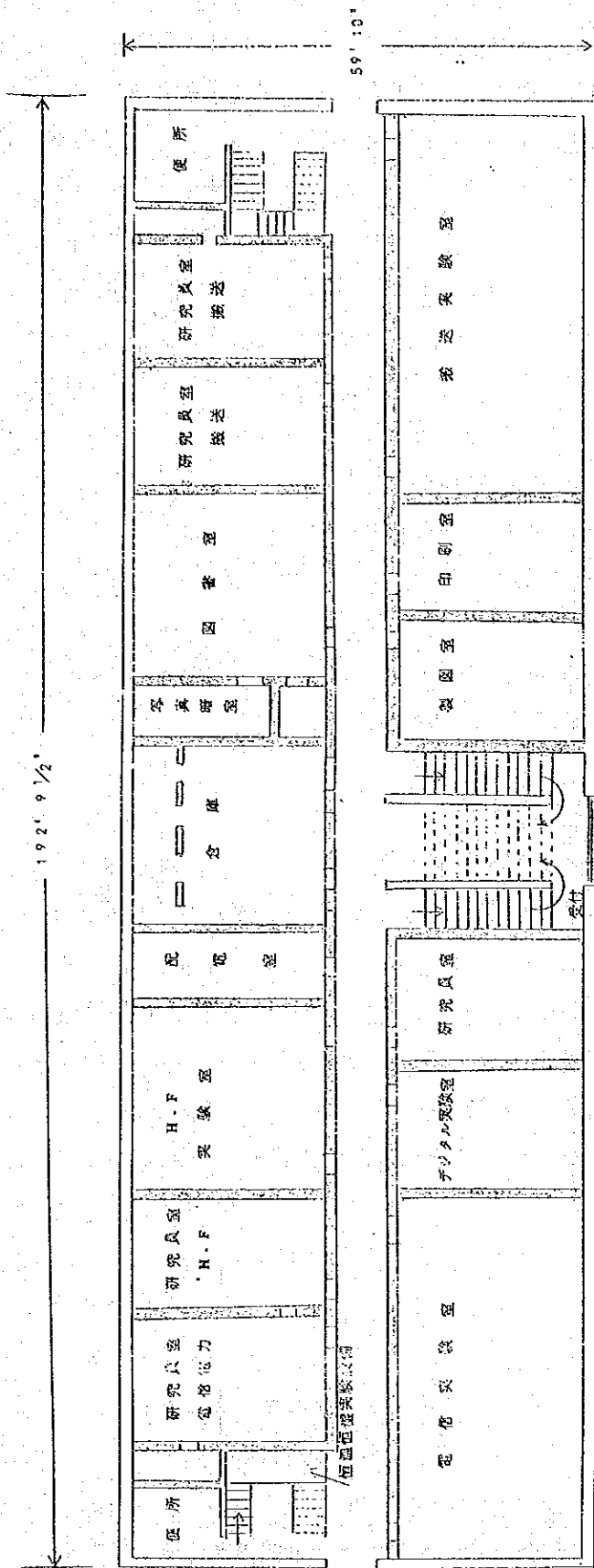


図-4-a 電気通信研究センター本館1階配置図

3.4 技術協力

3.4.1 経過概要

研究センター設置協力協定により、同センターに対し日本政府から研究用機材が供与され、1964年3月第1陣3名、同年7月第2陣3名、計6名の専門家が派遣された。当初の技術協力計画は、1964年7月1日の開所から、1967年6月30日までの3年間の予定であったが、パキスタン政府からの援助延長要請によって2年間延長され、1969年6月30日をもって二国間協定による協力を終了した。協定期間を通じて、派遣された専門家は延12名、供与された機材は9,401万円であった。

協定期間終了後もパキスタン政府は引き続きコロンボ計画による専門家の派遣を要請してきたので、1969年10月新たに4名の専門家が派遣された。その後1979年11月までに派遣された専門家は延15名、供与された機材は11,448万円である。

中央電気通信研究所の設立に伴い、研究センターに対して行われてきた技術協力は中央研究所へと切替えられることとなり、研究センターに対する協力は、1979年11月をもって終了した。

3.4.2 派遣専門家

1964年7月の研究センターの開所から1979年11月までの間に派遣された専門家の氏名、専門分野、派遣期間は、表-3および図-5のとおりである。

表-3 専門家派遣状況

氏名	担務	期 間	出身
菅原 鼎山	顧問	1964. 3~1969. 11	電電公社
宮地 通	電話・交換	1964. 7~1966. 2	〃
植田 肇	電信	1964. 3~1969. 7	〃
杉浦 吾男	無線	1964. 7~1967. 7	〃
坂口 昌一	〃	1964. 3~ 〃	国際電電
花岡 幸明	搬送	1964. 7~ 〃	電電公社
柏原 稔	工 作	1965. 3~1966. 3	〃
秋元 稔	交 換	1966. 5~1967. 7	〃
宮地 通	〃	1967. 7~1969. 10	〃
野田 和男	無線	〃	〃
小林 好平	〃	〃 ~1969. 11	国際電電
木村 和雄	搬 送	〃 ~1969. 10	電電公社
折笠 寛	顧問・交換	1969. 10~1976. 4	〃
水谷 宏	無線	1969. 9~1971. 9	〃

氏名	担務	期間	出身
村上達一	無線	1969. 10 ~ 1971. 12	国際電電
杉山安一	搬送	"	電電公社
安倍久雄	電信・電力	1972. 2 ~ 1974. 3	国際電電
柏野正之	無線	"	電電公社
川村徹	搬送	"	"
前川昌道	電信・電力	1974. 3 ~ 1978. 3	国際電電
鈴木靖男	無線	" ~ 1977. 3	電電公社
津田勝	搬送	"	"
林享	顧問・交換	1976. 3 ~ 1977. 10	"
中田静馬	電子交換	1977. 11 ~ 1979. 11	"
平松勝之	無線	"	"
佐藤忠政	搬送	"	"
松木昭	顧問	1978. 8 ~ 1979. 11	"

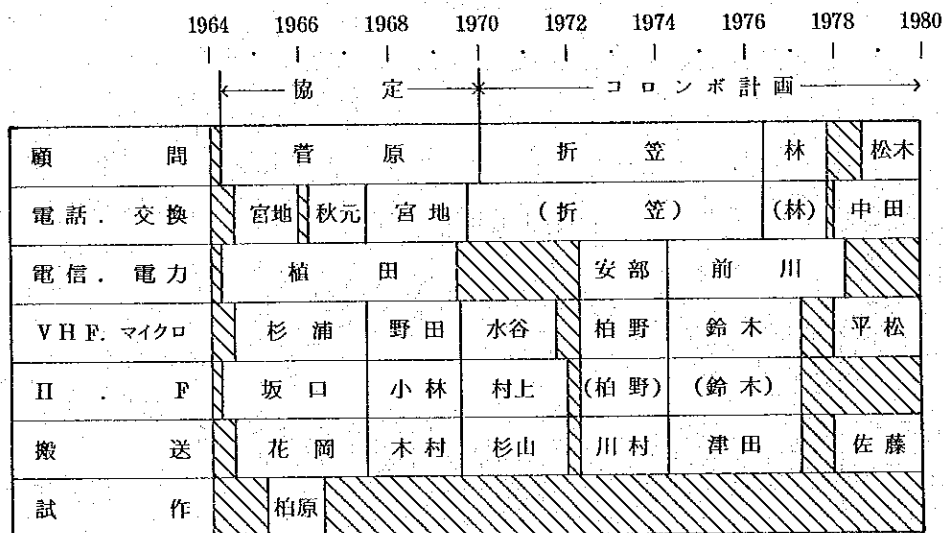


図-5 専門家派遣状況

派遣された専門家の数は、延27名、派遣元機関別では、電電公社22名、KDD5名である。また、専門分野別では、顧問、電話交換、電信電力、VHFマイクロ、HF、搬送、試作となっている。

長い派遣の歴史の間には、専門家が国際紛争に巻き込まれたこともあった。

1965年9月にはカシミールに端を発した印パ紛争のため専門家の家族は日本に引きあげ、専門家は一時カラチに退避した。また、1971年12月にも、バングラディッシュの分離独立を

めぐる印パ紛争のため、派遣中の専門家3名が任期を短縮し、アフガニスタン、イランを経由して、帰国するということがあった。

3.4.3 供与機材

センター設置協力協定に基く供与機材は、センター設立時の第1次供与機材と協定延長時の拡充機材とに分けられる。

第1次供与機材は各部門の研究項目を実施するのに必要な通信機器、測定器を主体としているが、旋盤、ミリング、カッター、塗装、プリント配線等一応の試作ができる工作機械類も含まれており、機材費総額は5,861万円である。

拡充機材は新しい研究項目の追加に伴い必要となった機材および研究実用化が進むに従い更に必要となった機材が選定され、機材費総額は3,540万円である。

コロソボ計画による協力に切替えられてからの機材供与は、専門家の携行機材および単独機材供与事業によるもので、単独機材供与による機材費総額は11,448万円である。

年度別の供与機材の状況は表-4のとおりである。これらのうち53年度分900万円は研究センターにおいては使用される期間がなく、新しい中央電気通信研究所へ直接搬入された。

表-4 年度別供与機材

年 度	種 別	機 材 費
昭和38年度	第1次供与機材	5,861万円
" 42 "	補 充 機 材	3,470 "
" 43 "	"	70 "
" 46 "	単 独 機 材 供 与	1,260 "
" 47 "	"	4,660 "
" 48 "	"	1,700 "
" 50 "	"	2,928 "
" 53 "	"	900. "
合 計		20,849万円

3.4.4 研究項目

過去15年間に及ぶ期間に実施された研究内容はまことに数多く、その各々について経過等を述べることは難しいが、これまでに報告されたものから研究項目を拾い出し、重複するものは削除して、年代順に表わしたものが第4表である。この表によって、研究センターで専門家によって取り扱われてきた研究内容の傾向を知ることができる。

研究センターは電気通信技術に関するパキスタン国の頭脳集団であり、その中核が日本人専門家であることから、専門家は上記研究項目以外にも、研究センターの内外からあらゆる種類

の質問、照会、調査依頼等をうけ、これらの正式記録には載せるに至らない仕事の処理に毎日の大半の時間をとられてしまうことが専門家の悩みの1つである。しかし、これらの地道な接触を通じて、本当の意味における技術的文化の伝達、相互の信頼関係が築きあげられてきたことも事実である。

3.5 中央電気通信研究所設立への動き

パキスタン電気通信研究センターにおける技術協力の歴史の中で中央電気通信研究所 (Central Telecommunication Research Laboratories : CTRL) の設立は重要な位置を占めるものである。

中央電気通信研究所建設の初期の経過は、折笠元研究センター顧問の「パキスタン電気通信研究所の建設に対する技術協力についての所見」(事前調査団報告書 49年2月)に詳しい。以下その一部を引用して紹介する。

「パキスタン政府は、ハリプールの電気通信センターをパイロットブランドとして考えており、かねてから本格的な研究所を新首都イスラマバードに建設する計画をもっていた。その計画は第4次5カ年計画(1971~75)の一環として計画され、総額81億円(うち外貨分39億円)を要するもので、その資金源を西独、英国、米国および日本に期待していた。

昭和45年8月、パキスタン政府の招待により日本の外相、故愛知揆一氏がパキスタンを訪問した際、8月22日ハリプールの電気通信研究センターを視察した。その時パキスタン側より通信大臣、次官、T&T総裁その他外務省高官が案内し、電気通信研究センターの拡張計画に対し日本の協力を求めた。その結果、翌23日発表された日パ両国の共同声明において「日本政府はハリプールの電気通信センターの拡張に対し、技術的援助を拡大する用意がある旨」を明かにされた。

昭和47年3月、日本政府は郵政省電気通信参事官花嶋宏氏を団長とする4人の調査団を派遣し、電気通信研究センターの拡張計画に対するパキスタン政府の意向を調査した。この際行われたパキスタン通信次官Mr. Hassanと調査団との会談において、次の2点が合意された。

- 1) パキスタン政府は、電気通信研究センターの拡張計画に対し正式の援助要請を、日本政府の48年度予算案作成開始前までに行うこと。
- 2) 電気通信研究センターの拡張計画案を、パキスタン政府関係者は、コロンボプランの日本人専門家と協議の上作成すること。

上記に基き、当時の電気通信研究センター所長Mr. Alviと協議の上、日本人専門家によって拡張計画に対する試案が作成された。47年5月上旬、この試案を電気通信研究センターの折笠顧問より、通信次官Mr. Ali HassanとT&T総裁、Mr. O.H. Mohammadに送付し、これを参考としてパキスタン政府から正式に援助要請の文書を5月末までに日本政府に提出するように文

書で申し入れた。 — 中略 —

パキスタン政府よりの正式の援助要請はパキスタン側の内部手続きが意外に長期間を要し、日本側が期待した時期までには間に合わず、ようやく47年12月29日付にてパキスタン経済省より電気通信研究センター拡張計画に対する援助要請が正式文書として在日大使館に提出された。」

第1次(1972年3月)から第8次(最終)(1979年3月)にいたる調査団の派遣状況は、表-5のとおりである。

中央電気通信研究所の目的、建設場所、建物の大きさ、組織、主要研究プロジェクト、施設、研究計画、研究用機材等は当時の専門家によって成案され、現在の中央電気通信研究所計画の基礎となっている。

表-5 CTRL設立に伴う調査団派遣状況

	調 査 項 目	派 遣 団 員	派 遣 期 間
第 1 次	電気通信研究センター拡張に関するパキスタン政府の意向調査	団長他3名	1972 3/15~ 3/29 (15日)
第 2 次	電気通信研究センター拡張事前調査団(OTCA) 中央電気通信技術研究所設立に関し協力の可能性を調査	団長他2名	1973 12/12~12/26 (15日)
第 3 次	パキスタン中央電気通信研究所計画打合せ 昭和48年12月の事前調査に引き続き、同研究所に関するマスタープランの検討とパキスタン側との打合せ	団長他3名	1975 1/29~ 2/11 (14日)
第 4 次	パキスタン中央電気通信研究所建設計画調査(JICA)	団長他8名	1976 7/5~ 8/9 (36日)
第 5 次	パキスタン中央電気通信研究所建設計画調査にかかる建築関係実施設計報告書説明	団長他4名	1976 11/15~11/29 (15日)

	調 査 項 目	派 遣 団 員	派 遣 期 間
第 6 次	パキスタン国中央電気通信研究所建設計画調査に係る報告書説明	団長他 7 名	1977 10/ 8~10/21 (14 日)
第 7 次	パキスタン中央電気通信研究所技術協力短期専門家チーム	団長他 4 名	1978 12/ 8~12/26 (19 日)
第 8 次 (最終)	パキスタン中央電気通信研究所プロジェクトに係る技術協力討議	団長他 4 名	1979 3/ 9~ 3/28 (20 日)

研究センターの拡張、イスラマバードへの移転は早くから考えられていた模様である。これについて、菅原元研究センター顧問は、「パキスタン電気通信研究センター総合報告書」(45年3月)の中で次のように述べている。

「センターの設置場所については1962年調査団が派遣された時既にハリプールが予定地として決っていた。ハリプールは研究センターには環境的に最適の所であり吾々外国人には非常によい所である。然し車を持たないパキスタン人や子女の教育が必要になった人達には不便な所である。従ってパキスタン人は長い期間ハリプールにつとめることを好まない。また仕事の上からも次第にセンターが活発に動き出すに従いT&T総局との関係が密になりハリプールは最適とは言えない。更に職員訓練のスタッフカレッジも今の2倍以上に拡大されようとしているしTIPもNRTCも拡張を計画しているのでセンターの拡張余地がない。T&T総局が数年以内にはイスラマバードに移転する計画があるがこの折に総局と一緒に場所に移転するのが将来のためになるのではなかろうか。」(当時、T&T総局はカラチにあった。)

また、中央研究所事前調査団報告書(49年2月)によると当時の研究センター所長も研究センターの移転の必要性とその理由について、ほぼ同様の主旨の意見を述べている。

1979年4月、機材総額約63,000万円、大型トラック60台分の機材が中央研究所に到着し、研究センターの専門家、機材の保管、開梱、搬入、工事設計、建設工事、試験等の実施および指導を行なった。

3.6 電気通信研究センターの今後

中央電気通信研究所設立の経緯から明らかなように、中央電気通信研究所はパキスタン電気通信研究センターの拡張として計画されたものである。したがって、中央電気通信研究所設立の後には、研究センターは発展的に解消するものと考えられてきた。ところがパキスタン側の国内事情により、主として事業現場における保全、運用上の諸問題に対処することを目的として存続されることとなった。一説では、通信次官が研究センターを視察した時に、センター職員から同次官に対して陳情が行なわれこの方針が決定されたもので、主として研究センター所在地近辺出身の下級職員のための労務対策であると言われている。しかし、日本人専門家は派遣されず、研究用機材も一部が中央研究所へ移送されることとなった。研究センターの専門家は、1979年1月から移送用機材の選定と、研究センターおよびT&T総局との折衝に入り、移送機材リストを作成した。このリストは、1979年3月の調査団とT&Tとの協議により最終的に確認された。

パキスタンの電気通信事情から考えると、この国にとって本当に必要なことは卒直に言って、現在すでに投下されている資本、設備を有効に活用するシステムと技術とを確立することであると考えられる。その意味で、この研究センターが今後たとえ日本人専門家との縁は薄くなっても地道な活動を続け、いままで以上に脚光を浴びる日のくることを期待したい。

3.7 ハリプール寸描

1958年、政権の座についたアユブ・カーンは、カラチが国の中央にないこと。貿易港であるため官紀の肅正に適當でないこと、をあげ首都選定委員会を設け、その勧告に基づいて新首都イスラマバードを建設することとした。引きつづき各地方の地域開発計画が作られ、兵器の町、織物の町、重工業の町などが決められたがその一環として、ハリプールは通信の町として指定された。

ハリプールは、カシミール街道とカンプール街道との交叉点で、イスラマバードから約8.0kmの昔からある小さな町である。電気通信関係のセンターはここから約3km程はなれた荒野原の約2km四方を政府が買上げ、“Haripur T&T Colony”と指定し、通信都市の建設が行なわれた。コロニーは周囲を簡単な鉄条網で囲まれ、入口には検問所があるが専門家はフリーパスである。夜は夜警が長い警棒を持って巡回している。このコロニー内に、研究センター、T&Tの幹部職員養成機関である Telecommunication Staff College、ジューメンスとの合併企業である Telephone Industries of Pakistan (TIP)、当初日本電気の協力でできた National Radio & Telephone Corporation (NRTC)、郵便局、病院、中学校(男女各1)、小学校2つ、オフィサーズクラブ、レストハウス、マーケット、モスク5つ、職員住宅、等がある。第1次専門家が着任した当時には仮首府はカラチにあり、ハリプールの専門家用宿舎もまだ完成していなかった。現在でも物質的文化にははるかに遠いが、緑と花と小鳥が多く、朝夕鳴り

わたるコーランの響きに導かれながら、人と牛と山羊・羊とが一緒に暮しているような平和な町である。この町で暮した15年間に亘る日本人の歴史もついに終ることとなった。まことに感慨深いものがある。この町の人々が心の平穩を何時までも保ちながら、物質的にも恵まれる日のくることを望んでいる。

表-6 研究項目

1. 2共同電話の試作及び検討
2. 公衆電話機の実用化
3. 加入者線自動試験器の開発
4. 秘書電話の開発
5. 集線装置、柱上小自動交換機の実用化検討
6. 多数共同電話方式の検討
7. VHF端局用レピーターの設計
8. 新型電話機の試験(性能テスト)
9. カーボンアレスターの比較試験
10. ポリエチレンケーブル絶縁不良障害の調査
11. 無響室の設計および改良
12. 実験用F-1交換機設置工事指導
13. メーターパルスによる加入者度数計の焼損調査
14. 度数計の過登算の調査
15. S.T.Dメータリング方式の検討
16. N.T.TのC400方式の紹介
17. ローレンス社クロスバー方式の検討
18. Lタイプ2共同電話とWIIタイプ多数共同方式の比較検討
19. N.T.Tの特番接続の紹介
20. G.Bトランクボード仕様書作成
21. F-1方式アクセプタレステスト実施要領作成
22. 電話による一斉呼出方式の開発
23. オムニバステレホンシステムの開発
24. 電信実験用TEX交換装置、加入電信宅内装置、6CH搬送電信端局装置の設置工事
25. ウッドーテレプリンターの実用化研究
26. テレックス自動交換方式の研究
27. 無接点継電器の研究

28. サイリスタによる整流電源装置の実用化検討
29. 同一周波通信方式の実用化
30. 10 KW SSB短波送信機の設計、組立
31. 近距離移動無線電話回線の設計
32. 東西パキスタン短波電話回線の調査設計
33. ARQ 電信端局装置の改善
34. マイクロ回線置局選定標準実施法作成
35. トランジスタ化 VHF 簡易無線電話方式の実用化
36. 太陽電池方式設計の標準化
37. ラウルピンディーマリー間伝播試験
38. マリー～ムザファラバッド間マイクロ波回線設計
39. 太陽電池装置の設置および特性試験
40. T Z無線機の機能試験および実用化調査
41. カラチーベジャワールμ回線調査団に対する協力
42. 東西パキスタンを結ぶ見越し外回線のオフロードキュメントの検討
43. トランジスタ回路入門の講義
44. 容量結合形周波収弁別器設計資料の作成
45. 広帯域補助増巾器の設計、製作
46. 同軸介在対用双方向中継器の開発
47. 双方向中継器適用基準の作成
48. 搬送式秘話電話機の開発
49. 通話路変換装置の Tr 化研究
50. S-C 搬送電話方式の実用化
51. 特殊遠距離加入者用端末レピータの実用化
52. 増巾器付電話機の実用化
53. 無響室兼電磁しゃへい室の特性改善
54. E.M.D 方式交換機の受入検査
55. 着信表示付電話機の設計
56. 伝送損失配分基準の検討
57. プラスチックケーブルの外被および心線接続工法資料の作成
58. 通話品質の評価方法に対するコメント作成
59. 交流電化に伴うアルミしゃへいケーブルの布設工事に対する技術的検討
60. 単相 24 V 10 A 整流電源装置の特性試験

61. 3相60V、100Aの整流電源装置の試作研究
62. 薬剤使用による接地抵抗減少の実験
63. TIP製テレプリンター用整流電源装置の試験
64. TIP製手動局用24V整流電源装置の試験
65. 同軸装置のトランスホーマー焼損事故に対する調査
66. 通信用碍子の試験
67. NTTのナイロンPVCジャンパーの紹介
68. 地下ケーブル埋設用ダクトの性能比較
69. 有極リレーを半導体におさかえる実験
70. バッテリー充電用整流装置の試作
71. 避雷針の設計
72. 電力室電池の据付および試験
73. 拡充機材の開梱試験
74. ラワルピンディーラホール回線置局選定および仕様書の検討
75. カラチーベシヤール回線技術的検討
76. チッタゴン〜クルナ回線の技術的検討
77. マリー〜ムザファラバッド回線、回線設計
78. アボタバッド〜ムザファラバッド回線詳細計画作成
79. カラチ〜マノーラ回線、回線設計
80. ダッカ〜シルヘット回線方式設計
81. ダッカ〜ラジャシヤヒ回線およびマリアパラ〜チッタゴン回線基礎調査
82. ベシヤール〜USSR回線検討
83. パキスタン〜中国マイクロ波回線検討
84. 砂漠地帯の伝はん特性調査
85. 4GHz帯導波管試作
86. 400MHz 24CH方式の基本的検討
87. 50MHz帯送受信機設計および製作
88. ボーダスレス短波無線電話方式検討
89. 東パキスタンダッカ地区新送信所用地選定
90. ラジオパキスタン放送機の電波妨害に対する対策検討
91. スプリアス電力測定器用結合器製作
92. 水晶振動子の製造計画に関する調査
93. ラワルピンジ〜ギルギット間短波無線電話の改善調査

94. 萬能中継線輪試作
95. PCM 24 CH 方式および 30 CH 方式の比較検討
96. PCM 方式基礎理論の指導
97. 小形クロスバー PABX 交換機の講義
98. 地下ケーブル受入試験法作成
99. 大使館のボタン電話設置工事指導
100. 電子交換機の検討
101. VHF リンク用レピーターの改良
102. 新型電ワキに対する苦情の調査とその対策
103. イスラマバッド～カラチ間通話品質調査
104. Toll Ticketing についての日本の方式紹介
105. ピップ音レピーターの現場試験
106. NEC PCM に対するレピーターの検討
107. エリクソンラインコンセントレーター設置工事指導
108. 加入者度数計粘着障害原因調査
109. 中継ケーブル雑音調査
110. 大使館 PABX 保守指導
111. カラチ局内レピーター動作不良原因調査
112. STD 呼阻止回路検討
113. 電力ケーブル探索測定器の製作
114. ダイヤル寿命試験器製作
115. EMD 方式のファイナルセレクター回路改造
116. ジーメンス製加入者搬送装置の試験
117. カラチ～ピンディ間鉄道回線の作成
118. 加入者搬送装置用 R/D レピーター設計製作
119. 60MHz VHF DC-DC コンバーター試作
120. 200MHz 3 CH 方式装置の開発
121. 400MHz 24 CH 方式装置の開発
122. マラー～ハリプール間回線改善検討
123. 7 GHz マイクロ装置障害修理
124. 4 GHz マイクロ装置測定法講義
125. ムザハラバッド～ハリプール間マイクロ回線仕様書原案作成
126. ラワルピンディ～ペシャワールマイクロ回線増設のためのルート調査

127. ラホール～ムルタン～カラチ～クエッタ～DIカーン～パシワール マイクロルート置局調査
128. 航空障害灯点滅装置の電子化検討
129. CTI で作成したシリコントランジスターの試験
130. ジーメンス製 12 CH 搬送装置受入試験方法の作成
131. マイクロ用搬端仕様書作成
132. 市内中継線用双方向中継器の開発
133. CR 発振器の試作
134. 実験用 PCM 装置の工事指導
135. カラチの PCM 方式装置建設工事指導
136. 搬送装置の障害パネル修理
137. カラチ市内伝送方式の経済比較
138. C-60 方式同軸装置の紹介
139. 1 KHz 発振器開発指導
140. 1+5 CH 加入者搬送装置の納入検査
141. カラチ PCM 方式の障害状況調査
142. ラホールにおける軍用回線に PCM を適用する為の検討
143. 水害による同軸ルート障害の状況調査
144. 短波空中線の性能調査
145. 短波回線の伝播調査
146. リンコンボックス短波無線電話方式の研究
147. 通信用接地材料調査
148. 東パキスタンにおける新短波送信所の位置選定
149. 短波送受信器の修理
150. トランシーバーの試作
151. 現用アンテナ特性測定
152. 加入者線搬送方式国産化の研究指導
153. PCM-30 CH 方式国際入札仕様書作成
154. 同軸ケーブル方式受入れ試験標準実施方法の作成
155. P-1M 同軸ケーブル方式の受入れ試験実地指導
156. 搬送市外電話回線の雑音、周波数変動障害の調査、分析
157. イスラマバード中央電気通信研究所移転拡張計画に対する協力
158. 柱上分岐函、配線函国産化の研究指導
159. コンクリート電柱開発検討

- 160. PVCケーブルの接続工法の検討
- 161. テレックス電子交換機導入についての検討
- 162. 1+1 CH 搬送電話方式開発のための検討
- 163. 山岳地方への短波方式電話導入についての検討
- 164. 近距離マイクロ方式導入検討
- 165. 国際国内テレックス交換機仕様書作成
- 166. 電信歪符号発生器の実用化
- 167. 1200 ボーデーク伝送モデムのパキスタンへの導入検討
- 168. 電話回線用ファクシミリの導入検討
- 169. VFT 装置受入試験
- 170. テレックス標準試験席の検討
- 171. 電信、電話混合多重装置の開発
- 172. SID 方式の実用化研究
- 173. 電源設備関係の仕様、規格作成
- 174. 線路試験用低域濾波器の作成
- 175. 裸線にシーメンス製 12 CH 装置を適用するための検討
- 176. 見越し外マイクロウェーブ設計法指導
- 177. マイクロウェーブ受入試験要領の作成
- 178. 導波管の試作研究
- 179. 見越し内通信方式設計
- 180. イスラマバッド～ピンディ間伝送方式選定
- 181. 同軸ケーブル災害対策用 7GHz 無線機の修理
- 182. TY-11P マイクロ装置設置調査団協力
- 183. 無線周波数配置の検討
- 184. アンテナマッチングトランス試作
- 185. HF モバイルシステム検討
- 186. 整流器の並列運転自動制御法の研究
- 187. 電信符号再生中継器の実用化
- 188. 小形整流器の異常温度上昇調査
- 189. 端子函の標準化並びに国産化
- 190. アルミウエルド線調査
- 191. 可変電信歪試験符号発生器の設置に対する検討
- 192. 11GHz 災害対策用マイクロ回線の設計施工指導

193. 砂漠地帯等におけるマイクロ波反射伝搬路についての考察
194. ラヒムヤルカーン地方マイクロ波伝搬試験の調査分析の指導
195. VHF 送信機における空中線整合回路設計指導
196. VHF 送受信機用高出力増巾器の設計指導
197. マイクロ用 FM 変調器の 70MHz 発振器の設計指導
198. 周波数変調用バラクターダイオードの考察
199. 電気通信装置システム設計法の指導
200. 電話機用 Tr 化送話機
201. 中継線の漏話雑音対策
202. 交流電気鉄道誘導対策
203. 送配電線との共架
204. 線路障害修理用トロリー
205. Engineering Instruction (市外線路保守) の紹介
206. デジタル技術講座の開設およびテキスト作成
207. 電子交換技術の紹介
208. 電子交換機受入試験実施要領の作成
209. 電子式集線装置の実用化
210. Engineering Instruction (総論および ESS) の紹介
211. 12 M 同軸方式の開発計画作成
212. 30 CH PCM 方式の開発計画作成
213. 30 CH PCM 方式受入試験実施要領の作成
214. 1 KHz 小形発振器の開発
215. ハリプール局 - 研究センター間 24 CH PCM 方式建設の検討
216. 多重無線通信装置の実用化
217. マイクロ回線受入試験実施要領の作成
218. マイクロ回線置局選定回線設計要領の作成および指導

3.8 今後の課題と問題点

パキスタン電気通信研究センターに対する日本の協力は 15 年余の長期にわたって実施された。この間、研究センターは多くの困難を抱えながらもパキスタン T & T のなかに定着し、その使命はさらに発展・拡大されて中央電気通信研究所へと引き継がれた。

研究センターの発足以来、本報告書も含めて、歴代の専門家がそれぞれの時点で多くの意見・感想等を述べており、研究センターを巡る論議はすでに十分出つくしているように思われる。こ

これらの論議は、表現は異っていても内容的にはほぼ同じで、残念ながら問題点の多くはほとんど変化なく、研究センターへの協力の終了まで引き継がれてきた。問題点に分っている点も容易に解決できない点は、日本もパキスタンも同じである。日本の社会と比べて、相手国社会の不完全さを非難したくなるが、それは相手国から日本を見た場合も同様である。日本でできることが、パキスタンで何故できないか、という不満と苛立ちは双方にあり、ともすれば感情的にもなり勝ちであるが、このような議論に熱中することは何の足しにもならない。相手国に不備な点、弱い点があるから補ってやろう、あるいは互に有るものを融通し合っとうというのが国際協力の基本であると思う。この精神を日パ双方が長期間に亘って尊重し、維持し、さらに発展させていこうとしている事実をまず評価する必要があると思う。そのうえでより良いものにして行く努力をすることは当然である。

相手国に必要なものは何か、自国でできるものは何か、相手国にしてほしいものは何か、が互に十分わかっていないこと、あるいは認識にズレのあることがうまく行かないことの原因である。分っている点もできないことを、あたかもできるかのように相手に伝えて（悪意によるとは限らない）相手に過大な期待をいだかせること、相手の言うことを額面通り受取ってあまり几帳面にその実行を迫ること、などは感情的軋轢の原因となる。日本の社会とパキスタンの社会に大差があるように、同じ言葉を使っても双方で同じ内容を意味しているとは限らない。レベルの高さも、精度も、大きさも、時間の長さも、双方の頭の中では異った単位で測られて論理が組み立てられ、結論だけが同じ言葉で述べられて、双方が見かけ上の合意に達することは、ありうることである。国と国との立場は、建前としては平等であっても、援助し、指導するのは日本なのであるから、止むを得ず生じたギャップは、やはり日本が主体となって埋める努力をする必要があると思われる。

パキスタン電気通信研究センターの発足後、時を経るに従って目立ってきた傾向として、機器の開発、国産化に対するパキスタン側の期待が大きく膨らんできたことがあげられる。研究センター発足の当初は、研究センターの存在そのものがかなりの程度の満足を与えたであろう。やがてその存在が既定の事実となって定着すると、次には研究センターの有用性、活動状況が注目されるようになり、期待が膨らみはじめるとともに、新サービスやサービスの改善、そのための機器の開発、外貨節約と言う国策に沿う形での成果・国産化が望まれるようになる。これは研究所として当然考えられる発展過程であって、パキスタン電気通信研究センターの成長の一面を示すものと考えることができる。しかし同時に、研究センターの運営が、いよいよ難しい時期にさしかかってきたことを示すものでもあった。これまでの研究センターの運営が、パキスタン側の責任において行われてきたとは言え、実際には日本の援助によって支えられてきた面が大きく、研究センターおよびそれを取り巻くパキスタン社会が、研究センターに対する意識や期待の成長に

見合うほどの力をつけてきたかどうか疑問であった。また、これまでの日本の援助にも十分でない点があって、研究センターがこの時期を乗り越えて次の段階へと発展するためには、日本としても従来の枠をこえた新しい対応が必要であると思われた。

種々論議はあったが、新しい中央電気通信研究所においては、パキスタン側の強い希望をいれて、機器の開発を主目的とすることとなった。中央電気通信研究所に対する協力の実施については、事業団の「パキスタン中央電気通信研究所実施協議チーム報告書」(54・4・8)に詳しい。ここでは、これまで専門家の間で論議されてきた事項を参考として述べてみたい。

(1) 研究所の任務、目的、日本の役割の明確化

研究所に与えられる任務は多種多様である。たとえば、機器の開発、情報や知識の収集蓄積、検査、仕様書作成、標準化、等々である。しかし、実際の運営に当ってはその時の状況によってそれぞれに対するウエイトの置き方が異ってくるのは当然である。逆に、このような任務を並列的に並べたのでは、ウエイトのかけ方によって研究所の性格をどのようにでも読みかえることができる。協力する方とされる方とで読み方が異っては成功は難しい。パキスタン電気通信研究センターでは、パキスタン側は機器の開発重視に変わってきたのに、日本側の対応は従前通りであった。発足の当初は、運営全般に日本の協力が必要であったし、当面実施する研究プロジェクトについても事前の合意があって準備が行われたから、研究所の任務や目的を並列的に述べることは何の支障も生じなかったであろう。しかし時間が経過し、日パ双方とも担当者や専門家の交替や空席が繰り返されると、玉虫色の変化の度合いは大きくなってしまふ。任務・目的のすべてに備えることは、日本にとって負担が大きすぎ、範囲が広すぎて専門家も準備の焦点が定まらない。調査であれ、試作であれ、何か1つのことを完成させるためには、それぞれの問題に応じた特有の知識、資料、測定器、部品材料、行動費、等が必要であり、それらの相当量を注入する必要がある。したがって日本としても、そう多くの項目に協力する余裕はないはずである。日本が協力する少数のプロジェクトを定めて、それに対しては必ず完成させる体制をとることが必要であると思われる。

(2) 研究プロジェクトの選定

日本が協力の対象として取りあげるプロジェクトは次の条件に合うものから選定することが必要で、ロスの多いプロジェクトは職員の士気にも大いに影響する。双方の条件が合わなければ取り上げないことも必要である。

Ⅰ) 相手国が強く望んでいるものであること。

日本側が考えて必要と思われるプロジェクトでも押しつけはよくない。協力の難易等、日本側の都合で相手国の希望を曲げさせることも避けるべきである。

Ⅱ) 実行可能であること。

実行可能性について確信のもてるものでなければならない。相手国の協力が不可欠のもの

は、双方の分担を明記し責任の所在を判然とさせておくこと。相手は協力しているつもりでも、日本の水準からみると零に等しいこともあり得るが、相手国の能力を越えた協力をさせようとしても無駄である。始めから対策を考えておく必要がある。また、どの段階をもってプロジェクトの完了とするかを明確にしておかなければならない。

Ⅲ) 事業に有効に導入されるものであること。

相手国からの提案には、必要性、外部条件、導入の難易、需要、効果等が判然としないものが多い。これらは、部外者である我々には理解するにも調査するにも時間がかかり、基礎資料の貧弱な国では、調査結果の信ぴょう性も低くなる。外部に知られたくない国内事情や、政治的判断によることもあり、あまり深入りすると内政干渉と受け取られかねない。できる限りの調査は必要であるが、同時にプロジェクトについて相手国がどのような計算のもとにどのような計画を立てているか、文書で確認することが必要である。

(3) 協力方法

研究所発足の時点を除くと、その後の協力形態は、これまで、専門家の派遣 — 専門家が、現地でプロジェクトを確認 — 必要な資機材の調査・選定 — 資機材供与の要請 — 資機材の調達・現地到着、という順序になっていた。これは別の見方をすれば、現地で実施されているプロジェクト支援のために専門家を派遣し、その専門家を支援するために資機材を送る、という形態をとっていたように思われる。しかし、そのために資機材の到着がおそくなるのが欠点であった。現地では、通信設備の部品として使えるような材料は、ほとんど入手できず、些細なことで研究がストップしてしまうことは多くの専門家が報告している。正規の部品があれば研究が完成し、その成果を見てT & Tが部品輸入の措置を取り、工場生産に移行できたかも知れないものでも、部品の供給がおくれ、また、その間に担当者や専門家の交替や空席期間があったりして、開発がおくれ、意義を減じてしまう場合が多かった。

この順序を発足時点のように、プロジェクトの選定 — 資機材・専門家の選定・準備 — 資機材調達・発送 — 専門家派遣、という順序に変更できれば、これまで資機材について言われてきた問題点の大部分は解決できるように思われる。この順序は、前記1、2項で述べたプロジェクト中心の考え方とも適合するものである。パキスタン側もすでに相当長期にわたって研究所についての経験を積んだことであり、この辺で、研究所全体に対する協力から、特定のプロジェクトを対象とする協力を切替えることは適切であろう。研究所の成果を個々のプロジェクトの成果によって測定しようとする傾向は今後ますます強くなるであろうから、日本としても、そこに焦点を合せた効率的な協力をを行う必要がある。

中央電気通信研究所では、日本人専門家の重点指導項目は1人1項目とし、他の項目についてはパキスタン国の主体性のもとに研究開発を行う新しい方針がとられた。これに伴い、日本側の対応も最適解を求めつつ変化・適応していくことを期待したい。先にも述べた通り、簡単

に見えるプロジェクトでも、事業に取り入れられ成果を発揮するに至るまでには、周到な調査・準備、各段階ごとに専門的な知識・技能・資機材が必要である。機器の開発では、設計・製造上のノウハウ、必要部品材料の供給等の面で製造業界の協力は重要な要素になると思われる。工業製品となれば、小さなものでもそれを取り巻く社会の力が結集して産み出されるものである。専門家も1人や2人でなく、研究の進捗状況に応じた各段階で多くの人々の協力が必要になるであろう。プロジェクトの内容確認 — 審査 — 専門家・資機材の準備 — 実行計画の作成 — プロジェクトの進行管理・支援体制等々の必要な作業・検討を行い、相手国政府との間で双方の責任範囲を確認し、実行に移すことが必要である。研究開発協力実施のための標準的な作業手順書を作成し、逐次改訂を加えて行くことなども有効であろう。プロジェクトの数は少なくとも必ず成功させることが大切である。

第4章 各部門の協力実施状況

最後の専門家が在任した期間における各部門の協力実施状況は次のとおりである。

4.1 総括

専門家氏名	松 木 昭
指導科目	顧 問
派遣期間	1978. 8. 28 ~ 1979. 10. 10

4.1.1 着任までの経緯

前任の顧問は1977年10月帰国した。その後1978年3月まで前川専門家が、また、それ以降は中田専門家が顧問の職務を代行してきた。

着任後帰国するまでの間の専門家配置状況は次のとおりである。

指導科目	氏 名
顧 問	松 木 昭
電子交換機	中 田 静 馬
搬 送	佐 藤 忠 政
VHF/マイクロ	平 松 勝 之

4.1.2 経過概要

- (1) 昭和53年8月28日、イスラマバド空港着、29日大使館およびT&T表敬、30日TRCに着任。
- (2) 9月17日、TRC, Telecommunication Staff College (TSC), Telecommunication Industry of Pakistan (TIP), National Radio Telecommunication Corporation (NRTC) の主要職員を招待し、着任披露パーティを開催。
- (3) 10月14日大使主催の紹介パーティが催されT&T側から Chief Engineer Development、同 Planning、同 Maintenance & Operation (M&O) が出席。
- (4) 12月、パキスタン中央電気通信研究所 (Central Telecommunication Research Laboratory) (略称 CTRL) 設立に関する国際協力事業団短期専門家チームが来パシ、TRC 専門家は大使館および同チームとの打合せ、意見の提出、T&T との会議への出席、その他必要な協力を行った。また TIP の工場見学を実施した。
- (5) 昭和54年1月、昭和53年中を対象とする年次報告を作成、事業団へ送付し、写しを大使館に提出した。
- (6) 1月11日、NRTC の工場見学を実施。これは前記 JICA チームが見学を希望したが、当工場が軍用通信機工場であるため T&T を通した交渉では機密保持を理由として見学を拒

否され、後日機会があれば TRC 専門家が見学して、状況を報告するよう依頼があったもので、報告書を同チームあて送付した。

- (7) 1月、大使館からの依頼により、TRCからCTRLへ移送する機材を選定し、大使館およびC.E.M&Oあて提出、意見調整をはかった。なお、後述のCTRL関連の項参照。
- (8) 3月、事業団のCTRL実施協議チームが来バシ、TRC専門家は前回同様の協力を行った。またTRC専門家の斡旋によりNRTOの工場見学を実施した。
- (9) 4月、CTRLへの無償供与機材が到着し、開梱、搬入、建設工事が開始された。なお、後述のCTRL関連の項参照。
- (10) 5月から6月にかけて、平松専門家がTSCにおいてMicrowave System Designについて延18日、約18時間の講義を行った。これは3月にTSCから要請のあったもので、TRC所長、大使館および事業団の了解を得て実施したものである。
- (11) 現地業務費ローカルコスト調査について、7月事業団に報告書を提出した。
- (12) D. E. Muhammad Karim は日本において昭和54年11月からマイクロウェーブ集団研修をうけたが研修終了後引きつづき新電元工業株式会社において研修することを希望していた。同会社、事業団、大使館の助力およびT&Tの了解がえられ、研修期間の延長が可能となった。
- (13) CTRLへの無償供与機材である自動車無線電話装置は、メーカーおよび平松専門家により建設および試験を終了し、CTRLに引き渡されていたが、8月日本側に無断でコヒヌール無線中継所に移送された。直ちに抗議することになり、大使館および事業団に報告した。その後、大使館において必要な措置がとられている。
- (14) 10月、大使館から松木顧問の任期短縮について通知があった。また、事業団からTRCへの協力を終了するため任期を短縮すると通知があった。
- (15) 10月8日、専門家全員、研究センターにおける業務を終了した。

4.1.3 機材の状況

- (1) 昭和53年9月17日、松木顧問の携行機材（輸送機材）（図書および資料等）を引きとり、検収調書を事業団へ送付した。
- (2) 10月8日、松木顧問の携行機材（購送機材）（図書等）を引きとり、検収調書を事業団あて送付した。
- (3) 10月29日、平松専門家の携行機材（購送機材）（図書）を引き取り、検収調書を事業団へ送付した。
- (4) 昭和54年4月17日、松木顧問の携行機材（購送機材）を引き取り検収調書を事業団に送付した。同機材は、以前事業団から供与され、現在使用されている電子複写製版機の現像液および用紙で、現地では入手できないため、メーカーおよび事業団に依頼したところ、携

行機材として購送されることとなったものである。

- (5) 5月13日、昭和53年度単独供与機材(400MHz帯多重通信装置)がCTRLに到着、大使館の依頼により平松専門家が検収し、結果を大使館へ報告した。本機材は平松専門家の研究用機材として昭和53年6月供与がきめられたものであるが、事業団のCTRL実施協議チームとT&Tとの協議により関係プロジェクトがTRCからCTRLへ移されることとなり、それに伴い機材の搬入先もCTRLへ変更されたものである。
- (6) 昭和53年度単独供与機材(通信サービス品質調査機材)が5月T&Tに到着したが、T&T側の事情により検収がおくれたが、6月および7月に松木顧問、中田専門家が検収を行い、結果を大使館に報告した。
- (7) 平松専門家の携行機材(購送機材)(電子回路部品)は、国内便のおくれおよび通関に日時を要したが8月13日検収し、検収調書を事業団へ送付した。
- (8) 昭和53年度単独供与機材(電子式集線装置)がCTRLに到着、大使館の依頼により中田専門家が10月23日検収し、結果を大使館に報告した。本機材は中田専門家の研究用機材として昭和53年6月供与がきめられたものであるが、事業団のCTRL実施協議チームとT&Tとの協議により関係プロジェクトがTRCからCTRLへ移されることとなり、それに伴って機材の搬入先もCTRLへ変更されたものである。

4.1.4 中央電気通信研究所(CTRL)関連事項

- (1) 調査団の来パについては、すでにのべたとおりである。
- (2) TRCからCTRLへ移送する機材について

昭和54年1月、大使館から、TRCからCTRLへ移送する機材についてT&Tへの働きかけ方法等も含めて意見を求められ、検討の結果、大使館からD.G. T&Tあて文書を出し、D.G. T&TからTRC所長あて機材リスト選定の指示をさせ、専門家はそれを受けて動くこととした。TRCは所長はじめ全員がTRCに残るといわれていたため、少しでも多く良い機材を残したい気持がつよく、当然の結果として専門家の意見と対立することとなった。双方でリストを作成し、数度にわたる協議の結果、双方の合意のえられた機材をリストIとし、合意のえられなかった機材をリストIIとし、専門家の意見を付して、顧問名でChief Engineer M&Oあて文書を作成し、C.E. M&Oと協議し意見調整をはかった。しかしC.E. M&Oは他Wingの意見もきき、T&Tとしての意見をまとめた、として結論に至らなかった。3月に事業団の実施協議チームが来パしT&Tとの打合せの中でTRCからCTRLへ移送する機材についても論議され、リストIおよびIIとも適当な時期にCTRLへ移送されることが決定された。

- (3) CTRLへの無償供与機材の開梱、搬入、建設、試験等について

CTRLへの供与機材とTRC専門家との関係については、事業団の実施協議チームとT&T

との協議によって

- (i) T&Tから正式要請がある。
- (ii) TRC専門家に余力がある。
- (iii) 事業団の承認が得られる。

場合に TRC 専門家が協力することとなっている。

昭和54年4月16日、CTRLへの供与機材がCTRLへ到着しはじめたとの情報を得て現地調査したところ、トラック28台分の機材が、木箱梱包のまま、ほとんどが野外に、ほとんどシートもかけずに置かれており、置き場所が平坦でないため傾いたり、よじれた状態のもの、木箱の破損したもの等あり、さらに数日中に残り約30台分が到着するとのことであった。梱包が非常に大きく重量大で、移動式クレーンが1台か動しているが、屋内等への搬入には使用できなかった。CTRL職員は所長(当日は不在)とD.E.の他はほとんど人夫のみであった。とりあえず、D.E.に、できる限り台をしてその上に水平におくこと、天幕を調達してかけることを指示し、大使館、契約商社(住友商事)に状況を報告した。事業団へ報告書を送り上記条件にかかわらず機材の安全維持のためTRC専門家として必要と思われる措置をとることについて了解を求めた。また必要に応じてCTRLへ赴くことについて、TRC所長の了承を得た。商社を交じえCTRL建物への搬入方法等について協議したが保険会社の立ち会いを求めることとなり、それまで搬入を見合せた。数日のうちに機材は大部分が木または煉瓦の台の上に水平におかれ、天幕も増強され状況はかなり改善された。

4月29日、CTRL、住友商事、保険 Surveyor 立会いのもとに開梱・搬入が開始された。測定器類等、物品納入によって契約の完了するものから先に開梱し、契約者側で工事まで行うものをあと回しとした。

Director CTRL ProjectはDG. T&Tに対し、CTRL機材に関して協力依頼文書を提出していたが、DG. T&Tから指示が出された。これによると、

- (i) Telephone, ESS, Outside Plant
- (ii) Computer, Data, D.C. Power, Administration Standard
- (iii) Micro, VHF, HF, R/T Mobile
- (iv) Carrier, PCM
- (v) Workshop, Electroplating, Humidity Chamber

の6班編成で、それぞれ team leaderをおき建設、試験等行うこととなっている。TRC専門家は(i)について中田、(iii)について平松、(iv)について佐藤、(v)について松木がそれぞれ Coordinator として指名されていた。

大使館に相談した結果、この文書をもってT&Tから正式にTRC専門家に対して正式要請があったものとした。

TRC 専門家は、立地条件、か動能力、必要か動等を考慮し、

(i) 機材の安全確保についての指導と監視

(ii) 各自分担する分野における建設・試験等への指導・協力

を行うこととし、建設工事を伴わない機材の員数点検、検収等は実施せず、機材の保管を含め CTRL 側に責任をもたせることとした。

なお、建設・試験について必要となる T&T 職員の訓練も必要最小限度とし、試験も機材の検収に必要な範囲にとどめることとした。

5月7日、新電元工業の5名の来パを皮切りに、メーカーの職員が来パし建設工事が行われ、また T&T 側独自 (TRC 専門家の指導による) 建設工事が開始された。前記 D.G. T&T の指示による班編成は計画通り人が集まらず、CTRL 職員のみで行われることが多かった。

なお、10月現在、CTRL の職員は次のとおりである。

Director	1
D. E.	2
A. D. E.	3 (Computer Hard. 同 Soft, ESS)
A. E.	1 (建物関係担当)
E. S.	4 (A.D.E. A.E. の下に各1名配置)
(Provisinal) A.D.E	7 (Micro×2 Computer×2 Cox×2 ESS×1)

現在までに、直流電源装置、炭素被膜抵抗器製造装置、自動車無線電話装置、電子計算機は完了、マイクロは TU 回線試験を除き終了、ワークショップは工作機械の据付が大部分終了、搬送は立架を限り配線工事中 (説明書不足および人員不足のためおくれた)、ESS は工事中、半導体、工事一時中断 (近く再開予定)、コンデンサ、恒温恒湿槽は近く着工予定となっている。指導、協力の内容については各専門家の報告書を参照されたい。

4.1.5 研究プロジェクト

着任前の昭和53年3月15日 TRC において、D.G. T&T, C.E.M/O, C.E. Dvel, C.E.O/C, Director TRC, G.M. NRTO, C.M. TIP が出席して Research Board Meeting (D.G. T&T 議長) が開催され、TRC で実施すべきプロジェクトが決定された。

実際に TRC で実施する業務は、この他に、現場からの調査研究依頼事項、および T&T 総局からの調査研究依頼事項等が含まれる。

これらの研究項目は、TRC の職員独自で行うものもあり、また専門家の稼働にも限度があるので、専門家はこれら項目の中から協力の必要度の高いもの、有効性の高いと考えられるものを選択して協力した。しかし実際には、選択した項目のほかにも、全項目、各分野にわたる大小多数の質問や調査依頼等をうけ、大半の労力をそちらに取られてしまうのが実情であった。

これも技術協力の大きな要素の1つの要素であり、やむをえないものと考えられる。

専門家が選択し、専担して実施または指導した研究項目は次のようなものである。(昭和53年9月～昭和54年11月)

電子交換機アクセプタンステスト実施要領の作成

PCM30CH方式 //

マイクロ回線 //

デジタル技術講座テキスト作成

マイクロ回線置局選定およびマイクロ回線設計法の作成

Engineering Instructionの紹介

電子交換機技術の紹介

マイクロ回線設計講義

マイクロ回線現況調査

12M同軸方式の開発(開発計画の作成)

PCM30CH方式の開発(開発計画の作成)

1KHz超小形発振器の開発

ハリプール電話局～TRC間PCM24CH方式建設(調査、検討)

これら各項目の内容については、各専門家の報告書を参照されたい。

4.1.6 照会事項等処理状況

専門家に対する指導要請ならびに技術的照会に対して顧問が担当して処理した状況は次のとおりである。

顧問のカウンターパートはTRC所長である。TRC内で処理できない問題がTRC所長のところに上ってきて、顧問に意見を求めることが多く、また主なものは文書によって求められ、文書によって回答した。日本人専門家の中に線路部門の専門家がないため線路関係の質問が多く、また、D.E.、A.D.E.等からの質問もあり、これらは直接D.E.、A.D.E.に回答し指導した。これらのおもなものは次のようなものである。

(1) 日本電信電話公社、電気通信研究所の組織と職員について、説明を求められたので文書で回答するとともに、公社内における調査研究開発計画の進め方について説明した。

当然のことながら、公社においては、研究項目の発見、収集、選択、実施、試作、試用試験、商用試験、仕様書の制定、標準実施方法の作成、導入計画の作成、メーカーとの協力等がきわめて有機的、全社的に実施されるのに対して、当国では上記諸段階のすべてが不明確であり、バラバラであって、技術の蓄積、発展を阻害している。

(2) Transiterized Telephone Transmitter について

通話品質を改善するために Transiterized Telephone Transmitter の採用を検討

すべきであるという文書が Lahore Telephone Region Assistant Director Engineering から D.G. T&T に提出され、これに対する意見を求められた。

トランジスタを用いた増巾器をもつ電話用送話器は日本でも騒音防止送話器および小形電話機用送話器として実用化されており、技術的に可能であるが、これら送話器は従来からの炭素送話器を使用していないため、送話器感度を一般電話機の炭素送話器と同程度に高めるために増巾器を用いているのであって、感度としては従来の炭素送話器で十分である。またより感度を必要とする場合には高損失加入者用電話機が用いられるが、これには感度を高めるよう設計された炭素送話器が用いられている。また雑音も通話品質に影響を及ぼすような程度のものではない。少くとも現在ではトランジスタ化送話器は一般用としてはすすめられない。通話品質が悪いとすれば、それは送話器に炭素を使っているからではなく、他の原因によるものである。また電話機は、電話網の一部であって、線路等も含め網全体として一定の通話品質を満足し、経済化が計れるように設計されているので、電話機だけを変えても、網として改善されるとは限らない。等の意見をまとめ文書で回答した。

(3) イスラマバド局～サテライト局間中継線（装荷線路）の漏話、雑音対策について、TRC 所長から意見を求められたので、考えられる諸原因、改善策、必要な測定器等について文書で回答した。当該線路は非常に高トラフィックの通話を運んでおり、空き回線もう回ルートもないということで、原因が線路にある場合には、対策をとることは非常に困難であると考えられた。その後所長の要請で、所長とともに General Manager Islamabad Telecommunication Region を訪問し説明した。General Manager から、ケーブルはプラスチックケーブルである。建設後時間が経過した後悪化してきた。鉛被ケーブルの時には、このような現象はなかった。現在は、J.E.ケーブルの使用を拡大している、等の話があり、漏話、雑音の原因は、接続工法の不良（心線接続個所の絶縁工法不良、シースの接続工法不良）、シースからの湿気の浸入、心線絶縁におけるピンホールが存在、等による絶縁低下であると推定された。浸水が長距離にわたるときは、乾燥も容易でなく、接続個所の再接続も、材料が揃っていないとすればならぬし、何よりも正確な作業が実施できる保証がなければならぬ。それには、管理体制がしっかりしていなければならないが、その点について G.M. から確信のある回答はえられなかった。

(4) Okara 電話局～Okara 軍用交換局間ケーブルの交流電気鉄道による誘導障害について対策を求める文書が Director of Telegraph C.T.R. Lahore から D.G. T&T、TRC 所長あてに出され、Outside Plant Division の D.E. および A.D.E. より相談をうけたので、一般的な交流電気鉄道からの誘導対策について文書で回答し、説明した。しかし A.D.E. が現地で測定した誘導縦電圧、ケーブル布設位置から考えて対策がきわめて困難であることが予想された。その後、再び現地からの文書が到着し、前回説明した対策のうち、中継線輸

の挿入が雑音抑制に有効であったが（当然の結果として）直流信号がカットされることを述べ、対策を求めてきた。中継線輪が有効であったことから、ケーブルそのものには異常はなく、原因はケーブル布設位置が鉄道に近すぎるためであり、また交換機の対地不平衡のためであり、対策としてはケーブル布設替、信号方式の変更等の抜本的な対策が必要であると考えられ、その旨説明した。また、本ケーブルが、交流電鉄の建設後に布設されていることから、T & Tにおいては誘導についての知識が全くないと考えられたので、将来のためにも誘導についての測定、計算による予測を試みる必要があると考え、測定回路、測定器を示し、また計算に必要なデータを示し、収集するよう文書を所長あて提出した。その頃、D・E・A・D・E・ともに配属替となり、D・E・は交換のD・E・が兼務、A・D・E・は空席となり、足踏み状態となった。また現地側からの情報もえられなかった。任期終了間際になって現地の担当D・E・が訪ねてきた。彼は若干のデータを持参したが、特に電鉄側の情報については皆無に近く（これは電鉄側にもデータがないものが多いと思われる）計算には全く不十分である。ケーブルを布設替をするにしても、何処に布設すれば安全かが判らないことになるので、これら不足データを測定により求めていく方法、仮想布設位置に仮線路を布設して、その測定値から誘導電圧を予測する方法、日本では交流電気鉄道から1 km以内に布設する線路については布設前に可否を検討することになっていること、電鉄側と弱電側とは密接な協力のもとに対策を行っていること等を説明した。

(5) 送電線、配電線と通信線との共架について

Multan 附近において、通信線路を新設する計画であったが道路改修により建柱するスペースがなくなったので送、配電線を架設している鉄塔に共架してよいかどうかについてT & TからTRCに意見を求めてきた。TRC職員の質問は、電電公社発行のJTRによると共架してもよいことに日本ではなっているように思われるが、よいと回答していいか、というものであった。T & T案では、11KVの送電線の下に400Vの配電線、その下に保護網を設けて、その下に通信用裸線を架設することとなっている。公社では35KVまでの特別高圧線にも共架を認めているが、強電線と共架する通信線は、絶縁電線またはケーブルでなければならず、また特別高圧線も絶縁電線でなければならない。また、公社で共架を認めているのは強電線が配電線の場合であって送電線の場合ではない。送電線と配電線とは電圧が同じ場合でも電流容量、接地方法が異っており通信線に与える影響が異なるからである。新通信線路の設計を具体的に実行するためには、前記交流鉄道の場合と同様、強電側の種々のデータが必要であること、等を説明した。

(6) 線路障害修理用トロリーの開発について

線路障害修理用トロリーの開発については着任前から聞いていたので必要と思われる資料を収集、持参し、担当D・E・に手渡し、説明してあったが、その後、D・E・の交替、不在等

があり進捗しないままになっていた。本年6月T.S.C.を卒業しTRCに配属されたA.D.E.が担当することとなり意見を求めてきた。TRC案は一種の万能トロリーであって、このようなものは日本にも存在しない。トロリー塔載の装備についても具体性に乏しく、何となく夢の実現を期待している風がみえる。しかし、修理作業を効率的に行おうとする意図は正しいので、最小限必要な、発電機、排水ポンプの選定方法、日本でも使用されているマンホール用換気扇、ケーブル接続用工具のキット化、応急用ケーブル等について説明した。また、自動心線接続機、携帯用乾燥空気供給装置(いずれもCTRLに供与)、窒素ポンプの利用等について意見を交わした。

(7) TRCのProgress Meeting(54.7)において、所長から、現場で使用するEngineering Instructionを各D.E.が作成していくことを命じられ、専門家にも協力を要請された。Outside Plant DivisionのD.E.は日本において集団コース研修中で不在であるので、公社における市外ケーブル保守の標準実施方法を要約英訳し、中田専門家作成の公社における標準実施方法の体系についての説明と電子交換機保守に関する標準実施方法の要約と合せて、所長に提出した。

(8) CTRL 供与機材の炭素被膜製造装置の据付、調整、試作および試験についてCTRL側とメーカー側との調整に当り、作業の円滑化をはかった。

調整を必要とした問題のおもなものは次のとおりである。

I) 機器配置および配線方法

II) 検査、試作、試験についてのCTRL側立会い者および証明者の決定

III) 作業中および前後を通じ各種質問をうけ、説明を要求され、またそれに関連して種々の資料を請求されたりするため、作業が進まないことの調整

IV) 試験項目、試験方法の決定

I)~III)については時間を要したものの逐次解決されたが、IV)については、多少質的な問題があった。

すなわち、契約書によると試作品の試験は、CTRLへ納入した測定器によって試験できる項目にかぎるとされていたが、仕様書では、製造された炭素被膜抵抗器はJISに適合するものとなっているため、ある程度はCTRL側の要求をいれ、JIS相当の試験も実施せざるを得ないであろう、ということである。

妥協案として、OTIまたはTIPにある測定器を利用して、メーカー立会いのもとに試験することとなったが、OTIではドイツ人技師によって拒否され、またTIPでは測定器の精度が十分でなかったため途中でとりやめとなった。

結局、試験できなかった項目については、メーカーが試作品を持ち帰り、日本国内で試験した結果を報告することで解決した。

短い貴重な日程の中から、無用の時間を費し、仕様書、契約書の作成方法について考えさせられる問題であった。しかし CTRL 側も次第に日本側の誠意を理解し、また、TIP の測定器の精度の悪さと供与された設備によって製造される抵抗器の精度の良さとを知らされる結果にもなり、技術的にも信用を得ることができたことは幸いであった。

4.1.7 問題点および意見

(1) マネジメントの不足

T & T が研究センターに通信機器の国産化の役割を期待しているということは、昭和 52 年 10 月事業団の調査団員として来パしたとき、T & T、大使館、現地専門家から聞いたし、また、先輩の TRC 専門家からも聞いていた。工場と研究所とを混同するようなこのような方法には、私は全く反対であるが、当国の当面する問題として外貨節約の必要性は理解できた。昭和 53 年 8 月末着任以来、日が経過し、TRC 所長や T & T の C.E. クラス、G.M. クラスの人々と話すうち、この国の電信電話（に限らずすべての分野においてであるが）において、もっとも欠けているものはマネジメント、また、そのもととなるソフトウェアではないかと思うようになった。これら管理監督の立場に立つ人々は、すべて一応好人物ではあるが、自分達の部下を十分働かせ、教育していこうという意欲はなく、また職員を信用していない。たとえば、T & T 職員が他人の回線を使用して、友人や知人に市外通話などをさせる問題にしても、職員のモラルの向上については諦めていて端子函や MDF に施錠できる方法はないかと真剣に考えている。設備の増設や新技術導入には意欲をもやすが、すでに投下された資本を有効に活用することには熱心でなく、そのため、電話の通話品質は劣悪である。品質改善のためアクションをとることをすすめても、職員に特別手当を支給しないと日常と異った仕事はさせられない、とあって終りである。そして彼等は電話の質の悪いのは、技術や物質の不足のためであって、マネジメント不足のためであることを認めようとしぬ。そしてまた、専門家がマネジメントに関与することを極端に嫌っている。これは CTRL についても事業団の調査団と T & T との協議において明確に示されていた。彼等は日本人専門家が技術さえ教えてくれれば勞せずしてサービスが改善されるかのように思っている。新技術にあてがれる理由の 1 つは、新技術がマネジメントの劣悪さをカバーしてくれると期待するからである。たとえば、光ファイバケーブルの採用、すなわち誘導、雑音からの解放、といった具合である。しかし、新技術は人間を怠け者にするためではないし、省力化は、人間の能力をより高度の分野でより有効に働かせるためである。進んだ技術は進んだ管理の下でなければ生れないし、生かすこともできない。

モラルの問題はさておき、すくなくとも管理者は、管理の目標、たとえば通話品質の基準値、通話品質の配分（コストの配分にもつながる）、目標にアプローチする方法の標準化（標準実施方法）、そして、それらに基いて現有設備の能力を 100% 発揮させることに精一

杯の努力を払ったうえで、新サービスまたは Cost performance の見方から新技術を評価し、導入計画をたててほしい。

幸い、T & T も標準化ということには関心をもっており、TRC において、受入試験の標準化、Engineering Instruction 作成、が進みつつある。これらを現場の実情にあうように制定し、かつ組織の末端まで、これらを浸透させるには、さらに長期にわたる粘り強いマネジメントが必要と思われるが、その第一歩としての TRC の役割を評価したい。

(2) 研究センターの目的

専門家が TRC においておもに取組んだ研究項目は、すでに述べたとおりである。これを見ると、ソフトに関してははまらずであるが、ハードについては、1 KHz 小形発振器が数次の試作改良を経て完成に近づいたのみである。

その理由は、ソフトについては、

- I) 研究を進める過程でパキスタン側のもつ諸条件の関与する部分が少なく、専門家がある程度自己のペースに従って研究を進めることができる。
- II) 専門家の日本における職務経験からみて比較的取り組み易い分野である。

ハードについては、

- I) 研究を進める過程で材料、部品、機材の入手・製造、設備、製造技術、工場、メーカーの協力等の諸条件の関与する部分が大きく、日本では研究所成立の前提条件として当然存在するこれら諸条件が当国においては皆無に近い。
- II) 専門家はハードの専門家でない。(日本の研究所では、ごく特殊なものを除き、ハードの製造はメーカーに行わせている。したがって製造技術のノウハウはメーカーがもっている。研究所は外部条件を定めるのがおもな役割である。)
- III) 専門家がソフトの仕事に追われ時間がさけない。

こと等である。

ひるがえって TRC 発行の A Brief on Telecom : Research Centre Haripur Hazara の Function についての記載によると

I (i) Design & Development

Development of equipment for Telecommunication needs of the Pakistan Telegraph & Telephone Department with particular reference to the indigenous resources, geographical and climatic condition, simplicity and economy in design.

(ii) Incorporation of modification in the already installed Telecommunication Systems so as to suit specific requirements of the country.

II Advisory Services to the Department

- (a) Drafting general standards of performance and equipment specifications.
- (b) Carrying out system engineering of Special circuits.
- (c) Investigation of major maintenance problems of the department.
- (d) Acceptance testing of systems, apparatus and plant of local and foreign origin, when introduced first time.

III International Co-operation & Co-ordination

(以下略)

となっていて、Developmentは目的の一部であり、しかも、パキスタン特有の条件にあったもの、先進国で開発されている機器ではパキスタンに十分適合しない場合の設計変更といった意味が強い。

またⅡ項では、かなり具体的に TRC の性格が示されている。受入試験実施要領はこの項目には明記されていないが、今春、T & Tに受入試験を専担する部門が新設されたことから、TRCは受入試験の根拠となる実施要領作成の方を受持つこととなったと解釈してよいであろう。

専門家が作成した受入試験実施要領のうち、ESS用のものは、LahoreにおけるESS建設工事の受入試験に、またPCM30CH方式用のものは、Islamabad ~ Rawalpindi間PCM30CH方式建設工事に早速用いられており、専門家も実行にあたって種々のアドバイスを求められ、指導した。

CTRLが設立され、新技術の開発はCTRLで行われることとなるので、TRCとしては保守用技術の開発(部品材料等入手難からハードの開発は難しいが)と併せ各種Standardの制定により傾斜していくものと思われる。それはパキスタンの電信電話にとってきわめて有意義なことであるが、日本人の手を離れてどこまでできるか、不安でもある。

(3) 機材の供給

専門家の仕事は上記のようにおもにソフト面に集中されたが、専門家は、はじめからソフト面にのみ力を注ごうとした訳ではない。中田専門家は電子式集線装置、平松専門家は400MHz帯多重通信装置の開発を計画し、所要機材は単独供与機材として認められたが、当地に到着したのは、400MHz帯多重通信装置が54年5月、電子式集線装置は54年10月である。仕様決定、製造に時間を要したにしても、これでは結果的に両専門家が、この機材を利用して任期中に研究を完了させることは不可能である。また、平松専門家が携行機材として53年9月申請した電子部品は54年8月になって到着した。一般的に言って赴任前には、

現地の状況がよくわからず、携行機材を申請するのは、任国について、数か月後になることが多いと考えられる。しかし入手できるのが、申請後約1年たってからであるとすると、大抵の専門家は機材を有効に活用できないうちに任国を離れざるをえないことになる。調達面において種々の制約があり、やむをえないのかもしれないが、機材の早期供給について、一考をお願いしたい。

(4) TRCの当面する問題

1978年3月開催された Research Board Meeting において、TRCの当面する問題としてTRC所長から

- (1) マンパワーの不足
- (2) 部品の不足および国内外からの調達の困難
- (3) TRCで開発された製品の工業化の困難
- (4) 所長の財政的権限の不足

を議題として提出し、即時解消を求めている。これに対し、同会議議事録は、これら諸問題を Board はすでによく承知している、(前回1971年の同Meetingにおいてもほぼ同様の問題が提起されている)と述べている。T & Tは困難は認めているが、解決もできないのである。このような問題は当然パキスタン側の責任で解決すべきである。として放置しておいては、成果はいつまでたってもあがらない。このような困難を日本側の負担によって補ってやるとしたら、どのような方法が有効と考えられるであろうか。これについて次に考えてみたい。ただし、(3)については、直接日本側で対応することは困難であり、研究開発と工業化とを結びつけるには、研究所とメーカーとの研究段階からの協力・情報交換が不可欠である。もしこのような条件が整わなければ真の意味での工業化は難しくなるのではないだろうか。

(5) 技術協力を有効に行うための方策

技術協力には大別して2つの方式があると考えられる。1つは専門家派遣による主として技術移転を目的とする方式であり、もう1つはコンサルタント業務のような技術役務提供を目的とする方式である。技術移転は技術協力の本命かもしれないが、技術移転とはすなわち文化の移転であって簡単に目に見え数で数えられる成果をあげることは難しい。技術役務提供の方は、形で表われる成果を直接目的とするものであって明快である。CTRLにおいて、原則として1専門家1プロジェクトとしたのも半ばこの思想によっている。専門家の派遣を要請している途上国でも、手取早く目に見える成果をあげてほしいと望んでいる国は多いものと思われる。

そこで、海外に派遣される専門家をチームの海外代表部とするようなプロジェクトチームを編成し、専門家が海外で完成すべきプロジェクトを一定の期間内に一定の予算の配分をうけてチームとして完成させるような制度を設けてはどうであろうか。現在の制度では、海外

へ派遣された専門家は事業団からは何らの技術的支援を与えられず孤立無援である。また、ほん訳とか、設計とか、資料さえあれば日本国内にいてもできる作業を海外でやらなければならず不経済でもある。これらの実務や日本国内の情報収集はすべて国内組にまかせ、専門家は専ら現地での情報収集や交渉に当り、また必要に応じて帰国し、あるいは国内組の来援を求め、機材も予算の範囲内で自由に購入できるようにすれば、技術協力の効率は数倍にあがるものと思われる。専門家は必要に応じて、現地人技術者を雇入れ、または借用して、必要な実務を分担させることとすれば、責任と権限の不明確な現在のカウンターパート制度より、はるかに技術移転の効果もあがるものと思われる。

4.2 電話交換

専門家氏名 中 田 静 馬
指 導 科 目 電子交換機
派 遣 期 間 1977. 11. 11 ~ 1977. 11. 10

本報告書はパキスタン電気通信研究センターにおいて2年間にわたる活動状況を取りまとめたものである。

本報告書の内容は次のとおりである。

1. 電子式集線装置
2. 電子交換機受入れ検査実施要領
3. 電子交換機概要説明資料
4. ENGINEERING INSTRUCTION の紹介
5. 中央電気通信研究所プロジェクトへの協力
6. デジタル技術講座
7. そ の 他

4.2.1 電子式集線装置

(1) プロジェクトの経過概要

1977年の11月に電気通信研究センター（TRC）に着任した際に、電子交換機のプロジェクトとして小容量電子交換機の実用化をTRCから要請された。この要請に応えるため、種々検討をし、メーカーの協力を得ながら、JICAの指導のもとに、電子式集線装置の実用化をプロジェクトとして取りあげることとした。

電子式集線装置の所要経費は専門家の携行機材費の範囲を大幅に越えることとなり、事務処理の最終結論を得るまで、及び技術内容も新しいためメーカーのキット供給にOKが出されるまで、各々に時間を要してしまった。その結果、パキスタン国の中央電気通信研究所（CTRL）へ機材が到着したのは1979年10月下旬であった。

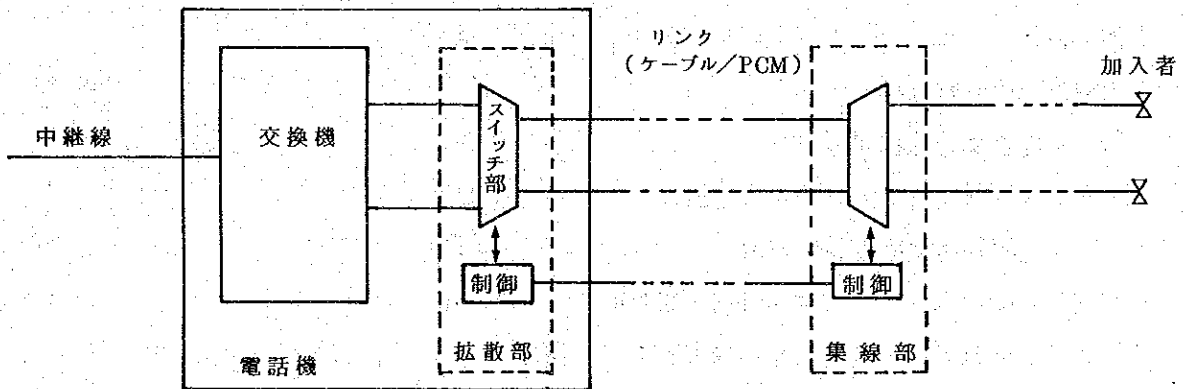
機材到着は1979年6月以降との報、CTRLは新技術の実用化機関とすること、日本人専門家の指導のもとにプロジェクトを進める必要があること等から、1979年3月訪パのJICA CTRL調査団とバ国T&Tの間で、TROプロジェクトからCTRLプロジェクトに移行することが決定されR/Dに明記された。

TRCの専門家は、到着機材検収までの作業を実施し、機械の活用については、CTRLの新規専門家に全て委ねることとなった。

(2) 装置概要

本装置は、電話局からはなれた加入者を、ケーブル数を節減して交換機へ接続するシステムである。その接続構成は、電話局内に設置される拡散スイッチ部とその制御部及び電話局外に設置される集線スイッチ部と、その制御部からなる。但し、本装置は集線機能を有するのみで、ダイヤルトーン選出、自局内接続、発着信接続などの交換動作は収容交換機が行なう。

接続構成の概要を次図に示す。



接続構成概要図

本装置の拡散部及び集線部のスイッチはリードリレーによる2段構成で、その制御はマイクロプロセッサを用いたSTORED PROGRAM CONTROLにより行なわれる。

1セットの拡散部、集線部の収容加入者・容量等の諸元は次のとおりである。また拡散部の制御部は2セットの拡散部、スイッチ、集線部を制御できる。

表 1.2 集線装置トラヒック諸元

収容加入者 容量	集線比	呼率 (Er1)	トラヒック容量 (Er1)	リンク数 (本)
64	2:1	0.25	16	32
128	4:1	0.125	16	32
192	6:1	0.083	16	32

なおリンクには加入者ケーブル、あるいはPCM伝送システムが適用できる。

(3) プロジェクトの背景

現在パキスタン国の電話交換方式はSTEP BY STEP (EMD方式及びF1方式)が採用されており、約30万加入者に電話サービスが提供されている。EMD方式は西独ジーメンス社の技術協力で設立されたパキスタン国内の工場 (TELEPHONE INDUSTRY OF PAKISTAN ; TIP) で製産されている。

パキスタン国の電話網は品質、量の両面で満足できる状況ではなく、電信電話給局(T&T)では、この状態を改善するために、交換方式については、EMD方式から電子交換方式に移行する計画を有している。T&Tの計画によると、1983年までに10万端子の電子交換機による増設、1984年からは全て電子交換機で、新設、老朽設備の取替を実施し、EMD方式は、保守に必要な機器のみの製造を行なうこととしている。

一方、交換技術者の技術レベルに着目すると、質、量ともに満足できるとは言い難く、人材の確保、育成に真げんに取りくむ必要がある。EMD方式に比較し遥かに高度の技術を要求される電子交換機の保守、運用に不可欠の条件である。

現在採用しているEMD方式は西独技術のデッドコピーであれ、原材料を輸入し、これを加工し、継電器、スイッチ、部品回路等を製造し、交換機を製造している。電子交換機についてもT&Tは同様な形態を強く望んでいる。この理由としては、パ国は外貨事情が極めて悪い状態にあり、少しでもそれを救済したいこと、パ国内工場で生産を行なうことで関連産業の育成が期待できること、労働市場の拡大が期待できること、などではないかと推測される。

EMD交換機と同様に、電子交換機をパ国で、原材料の段階からスタートして、全て生産出来得るかとの観点から判断すると、製造設備、試験設備、製造ノウハウ、人材を含めた電子交換機工場を先進国から誘致することを除いて、極めて困なん(不可能?)であろうと思われる。然し、重要な装置類、パネル類は完成品で輸入し、付帯装置類(入回線試験架、電源供給架、線路試験架等)については、部品輸入により、アッセンブリ出来るものと思われる。これらの装置類に使用されている部品類と云えどもEMD方式のそれらとは大幅に異なるため、仕様、取扱いについては十分に技術知識を修得し、またこれら装置の製造を通じ、製造技術を十分に蓄積した後、次の段階、例えばグリッド板のアッセンブリ等、へ製造範囲を拡大してゆくことが必要と判断する。

パ国における電子交換機に関する導入の考え方、技術者、については上述の通りであり、研究センターにおける電子交換機プロジェクトには、大きな期待が寄せられている。この期待に応えるため、電子式集線装置の実用化(アッセンブリ)をプロジェクトとして取りあげた。

(4) プロジェクトの狙い

本プロジェクトは主として次の各項目を狙いとして取りあげた。

I) フィージビリティ調査技術の習得

新しい装置類を既存ネットワークの中で使用してゆくためには、インターフェース条件、環境条件などを明確にし、装置が有効に活用される様に充分配慮する必要がある。本プロジェクトを通して、これらの技術を習得せしめる。

II) 電子交換技術（ハード及びソフトウェア技術）の習得

パ国 T & T は今後電子交換機を導入し、ネットワークの拡充及び改善を目標としている。一方既存交換機は EMD 及び F1 方式で、共通制御、プログラム制御方式の電子交換機とは内容を全く異にしている。本プロジェクトで扱う装置は、規模は小さいが、電子交換技術の基本をそなえているので、プロジェクトを通してその技術の習得を図る。

III) 電子交換機製造技術の習得

パ国 T & T は多くの通信機器の国内生産化を望んでいる。電子交換機についても同様である。一方、現在日本を初めとして、先進諸国で実用化されている通信機器の多くは、高度な工業力、技術力の結晶である。又、組立て、試験の工程についても、高度な製造設備、試験設備を必要としている。本プロジェクトを通して、将来、電子交換機を国内生産する際の一助となることを狙う。

IV) 電子交換機建設、運転技術の習得

T & T の主要業務は規格に適合した電気通信設備を建設し、それらを良好に維持してゆくことにある。本プロジェクトで実用化された装置を現場に設置し、加入者を暫定的に収容する現場試験を実施することで、建設及び保守に必要な技術を習得する。

V) 装置実用化に必要な技術の習得

電気通信機器は長期に恒り安定した動作が要求される。このためには、装置実用化までには、多くの過程を経る。外部条件の整理、方式検討、回路設計、部品選定、配線設計、組立、室内試験、安定化試験、現場試験、これらの過程を通して得られたデータ、経験をもとにして改良を加えた装置による商用試験、商用試験を通して得られたデータ、経験を更に折込んで本実施用機器の仕様を決定する必要がある。本プロジェクトでは現場試験までの段階を目標とし、データの収集蓄積を行ない、次段階の装置実用化（商用試験用装置）に反映させることを狙う。

VI) 実用化装置がネットワークの中で有効に活用できること。

装置実用化には多くの人材と資金を必要とし、又実用化された装置がネットワークの中で有効に利用されてゆくことは、それにたづさわった職員の士気を高揚するために不可欠である。本プロジェクトで扱う装置は、加入者線路の使用効率を高める装置であり、パキ

スタン国の今後のネットワーク拡充には極めて有効な設備であると云える。今後導入を予定している電子交換機の制御のもとで動作できる装置にモディファイしてゆくことにより、その経済効果は更に顕著になり得るものと思慮される。

(5) 感想

機材の検討、仕様書作成、機材購入申請及び到着機材の検収までの作業を実施し、機材の活用については CTRL 専門家に全て委ねることとなった。これらの作業を通じての感想を記述する。

i) 研究実用化用機材調達上の問題

本装置は日本のメーカーが米国向けの機種として開発したもので、輸出した実績は現在のところ無いとのことで、パキスタン国向けが最初の装置ということである。

本プロジェクトは、現地生産を目論んだ研究実用化であるため、可能な限り部品ベースでのキット購入を考え、電子部品を主体としたパッケージ類は数量も少なく、組立、試験に特別な設備を必要とすることが想定され、電子回路パッケージは完成品で購入し、電磁系部品を主体としたパッケージについては、現地組立てを要望したところ、構造が立体的であり、組立てに確度が要求されるため、特別な設備が必要であること、組立てられたパッケージについては電気的静特性のほかに動的特性の試験が必要であることなどからパッケージ類については全て完成品購入とした。

メーカーは一般的に云って、完成品販売を主目的としており、部品あるいはキットで供給し現地組立てを行なう体制にはない。したがって製造、試験などに関する技術資料で第三者に手渡し出来るものを有していない。即ち製造、試験などに関する技術資料の求めに容易に応じられる体制がなく、求めに応じる場合にも相当な時間と経費が入用となる。

電気通信機器の現地生産を目指した研究実用化を課題として技術指導を行なう場合には、受入れ側としては、組立て設備、試験設備等の整備が、メーカー側には技術資料の整備を含めてキット供給の体制確立が、各々不可欠であることが痛感された。即ち電気通信機器研究実用化の技術協力には多くの経費と時間が必要であり、今回は、幸い JICA の御配慮のもとに機材購入は達成されたものの、現行 JICA 携行機材経費の枠内では処理不可能なケースが、今後は多くなってくるものと思える。

ii) 機材調達期間について

機材が CTRL に到着したのは 1979 年 10 月下旬であった。本機材については、経費が携行機材費の枠を大幅に越えていたこと、新しい技術内容の装置であること、等々から私の帰国直前に機材到着となった。

外貨が不十分で、現地においても部品等の入手が殆んど不可能な国における通信機器実用化研究の技術協力を行なう場合、機材なしでは技術指導は極めて困るのである。

一般論として、申請した専門家の機材は、後任の専門家が引継ぎ活用するケースが殆んどであると聞いている。この場合後任の専門家と十分な打合せがなされて機材が決定できれば問題ないが、実行上は不可能に近い。勿論、機材選定についてはJICAの意向、相手国の要望、自己の経験、能力、メーカーの意向などを十分に考慮して行なわれなければならない。

技術協力を有効に然も専門家が効率よく活動するために、申請機材の調達期間の短縮について更に努力をされるよう要望する。

4.2.2 電子交換機受入れ検査実施要領

(1) プロジェクトの経過

パキスタン国T&Tにおいて、新しい通信機器が導入された場合、電気通信研究センター (Telecom Research Centre) でそのシステムの受入検査実施要領を作成し、T&Tに提出することとなっている。

現在パ国ラホール市において日本のメーカーが、電子交換機の工事を受注し、工事を実施中であり近くサービス開始の予定である。本電子交換機は日本電信電話公社仕様を輸出用に変更したもので、スイッチ部分、入出力機器、機器実装等が異なるが機能は殆んど同じである。

本交換機は加入者用交換機(6,000端子)で、1978年2月にサービスを開始した国際テレックス交換機(カラチ市)に次いで、2台目の電子交換機である。

1978年12月にTRCから作成依頼を受け資料収集、検討、作成の過程を経て、1979年5月下旬にTRCへ提出した。なお受入れ検査は1979年5月から開始され、任国を離れる時点(11月9日)でも継続されていた。

(2) 検査実施要領の概要

作成した検査実施要領(Acceptance Test Proforma)の範囲は交換機の機能にかかわる部分とした。即ち受入検査としては、機能検査(交換機の機能を契約条件に基づいて検査)、外観検査(交換機のフレーム類、パッケージ類のキズの有無、機器取付上のネジのユルミ、有無、ケーブルフォーミング、端末処理の検査等)及び数量検査(添付品、予備部品、本体、の品名数量の検査)に大別出来るが、外観及び数量の検査については、パ国T&Tで、EMD交換機工事を実施していることから、省略することとした。

検査実施要領の項目とその概要は次のとおりである。

PART I GENERAL DESCRIPTION

1. GENERAL

受入れ検査基準の定義と内容を記述

2. PURPOSE

ラホール市設置の電子交換機検査用に作成したものであり、今後の電子交換機受入れ検査の標準となり得ることを目論んでいる。

3. APPLICATION RANGE

適用範囲を記述

4. TEST ITEMS & STANDARDS

試験項目とその基準を記述し、各試験項目の簡単な説明を付した。

5. SELECTION OF TEST ITEMS

試験を効率的に進めるためのサンプリングテストの方法及び特記事項（是非実施すべき試験項目など）について記述。

6. COMMON MATTERS

試験実施上の注意事項について記述

PART II ACCEPTANCE TEST MANUAL

1. SYSTEM STABILIZATION TEST

システムの安定化を試験する方法について記述

2. COMMAND TEST

交換機の保守者が、交換機へ指示を行なうための各種コマンドについて、その機能の試験方法について記述。

3. FAULT PROCESSING FUNCTION TEST

交換機は障害に遭遇した場合、自力で障害装置を切り離し、正常な交換動作を継続する機能を有している。これらの機能について試験方法を記述。

4. DIAGNOSIS TEST

電子交換機における障害探索はプログラムによる自動探索を行ない障害個所をタイプライターに打出す機能を有している。これらの機能について試験方法を記述。

5. MANUAL OPERATION TEST

監視警報機能試験、中央処理装置制御卓の機能試験についてその方法を記述。

6. MAINTENANCE EQUIPMENTS TEST

交換機付帯設備として設けられている線路試験架、監視試験架などについて、機能試験の方法を記述。

7. CONNECTION TEST

自局内接続、出接続などの各種接続に関する試験方法について記述。

8. TRUNK TEST

通話用トランク、信号音用トランク等についてその機能を試験する方法を記述。

(3) 感想

本プロジェクトを進めるうえで、T & Tとの間に行き違いが生じない様に、実施要領の内容、作成手順（含む線表）、必要な技術資料等について打合せを行なった。

アクセプタンステストは契約主（T & T）と工事施工者との間で、建設工事が完成した時点で、システムの機能、品質などを契約内容に基づいて試験し、合否を判定することになる。従って実施要領作成上、契約内容を知ることが不可欠であり、このため、T & Tとの打合せにおいて、テンドースペック、応札技術資料等を要求した。一方、資料を要請してもまず提出されないのが一般であると先輩の専門家から聞いていたので、日本のメーカーが契約者になっていることから並行して資料の借用を依頼し、入手した。結論的に云えば、数回にわたるさいそくにもかかわらず、T & Tからは必要な技術資料の提出はなかった。

NTTの技術資料を参考にし、メーカー資料を主にして実施要領を作成した。技術資料が整備され利用できる状況にあれば相当進んだ国と云えるであろうが、必要な技術資料、データ類の整備が遅れている国での技術協力は思うように進展しないことを痛感した。

4.2.3 電子交換機概要説明資料

(1) プロジェクトの概要

日本製の電子交換機がラホール市に導入されるにあたり、TRC所長から、電子交換機の概要が理解できる資料を、TRCのスタッフ向けに作成することを求められた。幸いラホール市に導入された電子交換機はNTTで使用している交換機と機能上は同じであるために、日本の通信技術の紹介を兼ねて要請に応ずることとした。

電子交換機の通話路系、中央処理系、入出力系の各装置について、機能、構成、動作の概要について資料を作成し、TRC所長に提出した。

(2) 説明資料の概要

電子交換機にたづさわる初心者が、その構成、機能、及び動作の概要を理解できることを目的として、図面類を豊富に利用して作成した。記述した項目は次のとおりである。

1. 電子交換機の構成概要

2. 通話路系装置の概要

(1) ネットワークの概要

(2) 加入者回路と走査装置の概要

(3) トランクの概要

(4) 通話路制御装置の概要

(5) 呼の発生から終話までの通話路系装置の動作概要

3. 中央処理系装置の概要

(1) 中央処理装置の概要

- (2) 主記憶装置の概要
- (3) 磁気ドラム装置の概要
- (4) データチャネル装置の概要
- (5) プログラム命令の概要
- (6) 中央処理系装置の信頼性確保のシステム構成

4. 入出力装置の概要

- (1) タイプライター装置の概要
- (2) 磁気テープ装置の概要

(3) 感想

研究センター職員の電子交換機に関する技術知識の付与あるいは向上を目的として資料作成を行なった。要求者の知識レベル、要求内容を十分に理解したうえで、作成する必要がある。電子交換機に関する英文資料は種々存在するが、上述の要求内容に合致するものが手元になかったため、工夫をこらして作成することとした。

図面の助けにより理解を容易にすることとして多くの図面を作成した。このため翻訳作業と合せて予想外に時間を必要とした。

完了した資料は所長に手渡したが、多くの職員から資料を分けて欲しい旨の要請がなされた。またラホール市において工事中の電子交換機について、勉強をしたいから案内して欲しい旨の要望が所長から出され、現地において4日間の講義を、作成資料にもとづいて実施した。即物的に説明をしたため、理解が得られ、大いに満足のような様子であった。

研究センターには多くのこの種の資料が整理されているが、利用度はあまり高くない様子であった。資料作成はもとより、タイミング良く、資料を利用して技術知識あるいは技術力の向上に積極的に努めることが重要であることを痛感した。

4.2.4 ENGINEERING INSTRUCTION の紹介

(1) 経緯

1979年7月31日の電気通信研究センターPROGRESS MEETINGにおいて、電気通信設備を良好に保守運転してゆくうえでENGINEERING INSTRUCTIONは不可欠である。電気通信研究センターはパ国で使用されている電気通信設備に関連したENGINEERING INSTRUCTIONを作成する義務があり、T&Tから要請を受けている。日本人専門家は、電電公社におけるENGINEERING INSTRUCTIONを紹介して欲しい。研究センターでは内容を十分に勉強したうえで、作成することとしたい旨の要望が研究所長から出され、応ずることとした。

(2) 紹介資料の内容

電気通信設備は規格にもとづいて計画され、工事が行なわれ、保守運転されることを先づ

理解する必要があるために、ENGINEERING INSTRUCTION の位置づけを明確にし、次に各設備の機能を充分発揮させるための ENGINEERING INSTRUCTION について記述した。その項目は次のとおりである。

I. 総論

1. 電話サービス技術基準について
2. 現場における ENGINEERING INSTRUCTION について
3. 現場で使用されている ENGINEERING INSTRUCTION について

II. 電子交換機の ENGINEERING INSTRUCTION

1. 現場で使用されている ENGINEERING INSTRUCTION の種類について
2. 電子交換機設備管理の ENGINEERING INSTRUCTION の概要
3. 市内電子交換機の保守運転に関わる ENGINEERING INSTRUCTION について

(3) 感想

パキスタンにおける電話網の状況は日本に比較し、相当な格差があると云えよう。例えば、1978年(着任の翌年)では、ハリプールからイスラムバッドへの呼を自動接続するのに30分近くもダイヤルを廻さねばならない場合が多あり、接続されても通話中に切断されることも多かった。また雑音も多く、大声でどなりながらという状況もしばしば経験をした。

しかし、即時網の拡充も徐々にではあるが、進められており1979年1月には、研究センターの DIVISIONAL ENGINEER に即時網 (NATION WIDE DIALING NETWORK ; 略称 NWD) が利用できる電話機が設置され、ダイヤル回数、通話中切断、雑音などについても改善されつつある。

電話がかかりにくい、雑音が多い等の主たる原因は、電話の絶対数不足のうえに保全状態が不十分な点にあると云えよう。1978年の6月頃、既存交換設備の保全状況を調査し、通話品質の改善に役立つ資料を作成しようと考え、研究センター所長に申し出たところ、電話局の交換設備の中間ステージで満足に稼働できるように保守されているのは10~20%程度であり、保全改善方法についての報告書あるいは勧告書は、外国の調査団あるいは電信電話総局で作成されたものが、T&Tには山と積まれ、ほこりを覆っており実行に移されないままになっている。この理由としては、保守にたづさわる職員が、特別な手当を支給されない限り仕事をしない体質にあり、T&T職員の仕事に対する認識、意欲をどのように改善してゆくかの問題である、との意見が出され、保全状況調査のプロジェクトはあきらめた。

電気通信設備の保守は、工事の際に添付される取扱説明書によっており、この資料も一部の職員が保管し、広くゆきわたっていない様である。即ち、他の人より、多くの知識、技術を有していることは大きな個人的な財産であり、仕事のうえて広く知らしめる必要のある知

識、技術についても個人所有としたがる傾向が強い。

パキスタンの電気通信事業にとって、当面急を要する重要なことは、貴重な外貨を投じ建設され、30万加入にサービスを提供している既存の電気通信設備を十分に活用することである。そのためには、既存設備の機能を発揮できるよう維持管理する必要がある。

外貨事情も悪く、十分な維持管理がなされていなく、現場職員の士気が低い環境の中で通信設備を良好な状態に維持管理を改善してゆくには、それ相当の覚悟と大変な努力が要求されよう。今回作成した紹介資料は、日本における方法について述べたもので、自然、文化あるいは物に対する考え方が異なるパキスタンにそのまま適用できない面が多々あるが、本資料を通じて電気通信設備の保守運転の基本理念を理解し、パキスタンの国情に合ったENGINEERING INSTRUCTIONの整備に役立ち、終局目標である品質のよりよい電気通信サービス提供に若干なりとも寄与できればと期待している。

4.2.5 中央電気通信研究所(CTRL)プロジェクトへの協力

CTRLプロジェクトを成功させるため、可能な限りの協力をした。着任時から関連業務にしばしば従事したが、CTRL調査団の訪パ(1978.12)までの期間については、TRCにおいて専門家業務の遂行を大使館及び研究センター所長から要請されていたため、時間外で実施した。次の各事項について主として協力した。

(1) CTRLへの要望事項のとりまとめ

CTRLのR/D締結に先立って、CTRLをより良い、成果のあがる研究所として運営してゆく上での要望事項のとりまとめを大使館から要請されたので、研究の進め方、要員、組織、予算などについて、TRCをベースにして検討をし、その結果を報告した。

(2) CTRL機器建設工事の実施について

搬送、無線部門については、専門家の指導のもとに建設工事を進める計画となっていた。TRC専門家が工事指導を行なう場合について、工事の実施形態、指導形態を検討し、CTRLアドバイザーへ要請した。

(3) CTRL機材の検討

CTRLコーディネーターの要請により、測定器類、搬送、無線、交換の各部門の機材について、入札仕様書と応札書との内容を比較、検討し、結果を報告した。

(4) CTRL調査団への協力

53年12月及び54年3月の2回にわたり、CTRL調査団がパ国を訪問した。研究項目の検討、追加機材の検討をはじめ、必要情報の提供などについて協力した。

(5) TRCからCTRLへ移装する機材の検討

大使館の要請にもとづき、TRC所属の機材のうち約20%をCTRLへ移装する機材につき調査、検討の後、TRCと調整を行ない一覧表に整理した。本機材については、CTRL

調査団と T & T との間で確認された。

(6) CTRL用機材の搬入、保管の指導

CTRL用の研究機材が1979年4月中旬から現場に到着し始めたので、機材の保管、搬入状況について調査した。機材は野天に、さらされ、平坦でない所にも置かれている等の状況が判明したため、機材は可能な限り速やかに建物の中に搬入すること、スーパーバイズベースで建設工事を伴う機材で平坦な場所がないものは、平坦な場所に移すと共に、直射日光、雨水を避ける等の対策を施すこと、機材は積み重ねないこと、取扱については細心の注意を十分に払うことなどCTRL事務所に申し入れた。

(7) 建設工事関係の指導

CTRLに設置される電子交換機(ND20)に関連し、

(i) 使用方法

CTRL事務所は、当初から電子交換機にT&T幹部の電話を収容し、併せCTRLの構内交換機として使用して行きたい強い意向を有していた。本交換機は研究のために設置されたもので、PBXあるいは幹部の電話を収容することは、交換機の運転中断が困難になるなど研究活動に大きな支障を来たすので好ましくない。然し、電子交換機の有用性を広く知らしめたいとの考え方には十分理解できるので、研究活動が十分に進展し、技術者が育成された段階で、運用時間帯を設定して、T&T幹部にサービスを提供することで、技術蓄積に必要なデータ類の収集を行なうことが有益である旨の提案を行ない、CTRL事務所もこれを了承した。

(ii) 中継方式

交換プログラムの局データ作成に必要な条件を整理するために、中継方式、番号計画、イスラマバッド電話局の実施すべき工事、工事線表等について指導した。

(iii) 機器配置

応札書によると電子交換機1ユニットの機器配置(16,000端子相当)がなされており、主配線盤(MDF)もMDF室設置となっている。その後、研究室へ設置する機器配置の図面が受注者から提出された。それによると、実装256端子の機器配置、機械室(研究室)にMDFを設置することとなっていた。CTRL事務所は①応札書と異なる。②将来機器の増設が行える配置にしたい。③MDFはパ国では機械室に設置しない。④MDFを機械室に設置することは、スペースを圧迫し、ESSの増設に支障を及ぼす等の理由で応札書に示された機器配置、MDF設置を希望した。研究を目的とした交換設備であるため、研究活動に便利な配置を提案した。機器配置についてはCTRL事務所は便利な配置を了承したが、MDFについては、MDF室設置をゆずらなかった。研究活動において、MDFから試験呼を発生する必要があることから、MDFを異室に設置することは、研究者にと

って、不便となることからCTRL事務所の説得を行なったが失敗に終り残念であった。

Ⅳ) その他

- ① 建設工事終了後に実施される受入検査の方法については、ラホール市に設置されている電子交換機用として作成した試験実施要項を参考にして、要項をCTRLで作成し、試験実施する様提案した。これは試験項目はほぼ同じで、その手順はCTRL用電子交換機の手順書に従う必要があるからである。
- ② CTRLの電子交換機スタッフは電子交換機知識の習得に極めて熱心であり資料の要請、勉強などについて、可能な限り協力をした。

4.2.6 デジタル技術講座

最近の電気通信分野では電子交換機をはじめとしてデジタル技術が豊富に活用されており、電気通信技術者として、その技術を十分に理解する必要がある。このような背景のもとに研究センター所長から、基礎技術知識を職員に付与することを目的として技術講座開設の強い要望がなされ、一方日本政府寄贈の訓練装置が研究センターに所有されていることから求めに応ずることとした。

(1) 内 容

微分回路、積分回路、マルチバイブレータなどの基本回路について、回路素子を変えながら、その特性を測定し、理論との関連を理解する。講座は実験を主体とし、実験を始める前に、目的、手順、理論、注意事項等を説明し、デモンストレーション後研究センター職員が自から実験を行なう。

(2) 狙 い

DIVISIONAL ENGINEERあるいはASSISTANT DIVISIONAL ENGINEERのクラスは実験室で具体的に測定器類を手にする機会が少ない。このため自から測定を行なうことで、装置、測定器の取り扱い技術を身につけると共に測定データの扱い方、分析技術を習得することを狙う。

(3) 進め方

JICAから寄贈された訓練装置(PULSE CIRCUIT TRAINER)を使用し月1～2回実施する。テキストは毎回作成し、講座終了後にテキストをファイルすることで訓練用資料となるようにする。

出席者はDIRECTOR, DIVISIONAL ENGINEER, ASSISTANT DIVISIONAL ENGINEER, ASSISTANT ENGINEER, ENGINEERING SUPERVISOR及びテクニシャンとする。A.E.以上で1クラス、その他で1クラスを構成し、A.E.以上のクラスは専門家が担当しD.E.が補助をつとめる。補助をつとめたD.E.は他の1クラスを担当する。1回の講座は2時間程度を予定し、各クラスとも数人のグループ編成

で実験を進めることとする。

上記の計画で開始したが、結果的には当初の予定回数を全て終了することが出来なかった。理由としては、補助をつとめる D・E. が多忙のため対応が思うようにゆかなかったこと、ラマザンを含め前後の計画は避けたこと、1回のテキスト作成、実験準備などに1週間程必要であったこと、電子交換機概要説明資料の作成が始まったことなどで、月1～2回の予定が結果的には3ヶ月で2回程度となり、10回で終了するところ7回の講座を開催した。テキストについては最終回まで分は作成し研究センターに手渡した。1980年1月に新しいD・E. が着任し、研究センター所長から全ての責任を専門家から引継ぐよう指示がなされた。

7回程の開催であったが、本講座を通じて、スタッフの中に徐々にではあるが変化がみられるようになった。即ち当初は、測定器の扱い方も充分理解していない職員も中にはいた。また実験結果の分析、理論についても他人に説明をもとめがちであった。然し、回数を重ねるごとに測定器の扱い方、データの収集方法、理論との関連の理解などあまり抵抗なく行えるようになって来た。

研究センターの職員は、実務の経験がとばしい故に、測定器の扱い方、実験結果の分析などの実務に精通していないと思われる。本講座がパキスタン人に引つがれ、デジタル技術の知識の習得と併せて、研究技術者に不可欠の測定器類の取扱い、実験結果の分析などの技術習得に役立つことを期待したい。

4.2.7 そ の 他

1項から6項以外の活動情況は次のとおりである。

(1) 研究センター職員からの助言要請に応えた主要な項目

① プッシュボタン電話機の信号レベル

電気通信ネットワークにおけるプッシュボタン電話機の信号レベルについて線路部門から要請されたので、NTTにおける状況をとりまとめたうえ説明した。

② クロスバ交換機

日本から寄贈された構内用クロスバ交換機について、構成、機能、動作について説明を求められたので、継電器、クロスバスイッチ等の回路部品の説明、交換機機能ブロックとその動作、交換機動作、交換機機能について説明した。

③ 単相電動機

線路部門で研究開発を進めている乾燥空気をケーブルに送る装置で使用されている単相電動機に関し、動作原理の説明を求められたので、その要請に応えた。

④ 資料翻訳

日本から寄贈された研究用機材(測定器類、装置類)のうち、日本語版の取扱説明書のみ存在するいくつかについて、英訳を要請されたので、それに応えた。

⑤ 宅内設備の制度、料金等

日本の宅内設備の建設、保守、制度、料金等について問合せられたので、公衆電気通信に対する考え方、宅内設備の自営、直営の概念、技術基準、料金算定の考え方、建設保守の考え方などについて回答した。

⑥ リングコイルの理論と実際

主としてクロスバ交換機の翻訳装置で使用されているリングコイルの理論と具体的な回路について説明を求められたので要請に応じた。

⑦ 電子式構内交換機の運転

日本から寄贈された電子式構内交換機の運転を研究センターの職員と共に実施した。

⑧ その他

マイクロコンピュータの組立てに対する助言要請、電気通信用語の解説、2進法、8進法、16進法の解説、破損機材の修理要請、日本の技術紹介要請、交換台負荷分配等々多数。

(2) J I C A 供与機材の検収及び検収調書作成

大使館からの要請により、J I C A 供与機材（53年度）の検収を行ない、その調書作成を実施した。

(1)項は種々雑多な要請であり、回答作成あるいは助言にいたるまでに調査を必要とするものも多い。これらの要請に気軽にしかも可能な限り応ずることにより、相互の信頼関係がより強くなり、友好親善に極めて重要な要素であると判断し実行した。しかしなかには日本の電気製品は優れているから取り寄せて欲しい等の要求もあったが理由を説明し丁寧に断わったものもある。

4.3 搬 送

専門家氏名 佐藤 忠政

指導科目 搬 送

派遣期間 1977. 11. 11 ~ 1979. 11. 10

コロンボ計画専門家として昭和52年11月11日より2年間パキスタン国電気通信省・ハリプール電気通信研究センター（T.R.C）において技術協力を行ない昭和54年11月10日に帰国致した。この間の技術協力状況を次の通り報告する。

4.1.1 協力プロジェクト

(1) T.R.C（研究センター）着任時における搬送関係プロジェクト

(a) 1 KHz 発振器

(b) 1+5 CH 加入者線搬送電話装置

(2) 着任後追加されたプロジェクト

- (c) カラチのPCM装置調査
- (d) 同軸ケーブルの電蝕に関する調査
- (e) ハリプール、TRC間PCM建設工事
- (f) 1.2M同軸方式およびPCM 30CH方式の開発
- (g) PCM 30CH方式アクセプタンステスト実施要領の作成
- (h) CTRL開設準備に対する協力
 - Ⅰ) TRCよりCTRLへの移設機材の検討
 - Ⅱ) CTRL搬送実験室における1.2M同軸装置工事への協力
 - Ⅲ) CTRL調査団に対する協力

4.3.2 技術協力の概要

(1) 1KHz 発振器

この発振器は電話加入者より電話局迄の加入者線路の保守用測定器として開発されたものでこの様な目的で使用する発振器としては携帯型の周波数可変発振器が多く使われている。しかしパキスタンでは外貨不足のため測定器類の輸入が十分に出来ず現場にこれらの測定器が配備されていない場合が多い。一方線路は耐用年数を過ぎて使用されているため老朽化していて障害が多く測定器不足が問題となっている。そこでパキスタンで得られる部品をなるべく多く使用したコストの安い測定器を国産化して加入者線路の線路損失を容易に測定出来るようにする事が計画された。このため製作に当ってはすべてパキスタン国内で得られる部品を使用しコストを安くするとともに故障の際の部品取替が容易にできるよう設計された。また電源として乾電池を使用して携帯に便利とし、電源のない所でも容易に使用出来る様に考えられたが、試作品完成後行なわれたテストの結果発振周波数の安定度が悪く主要部品を輸入して作りなおすということで長く申断されていた。しかしT&Tを通じての部品の購入には事務手続その他で時間がかかりいつ入るか分らぬ状況であったのと、もともとこの発振器作成の目的が線路の現場技術者が日常使用出来る簡易な線路チェック用メーターを安価に供給する事にあり、そのためパキスタンで得られる性能の低い部品を使用して作られたのはじめから他の外国製測定器なみの高い性能を求める事が無理であり、かりにすべての部品を輸入して製作したとしてもコストが高くなって当初の目的からはずれることになるため、他の測定器との比較でなくどのような測定器が実際に現場で必要なのかを検討した。

この結果線路チェック専用の携帯型発振器として更に機能を単純化した発振器を作成した。

(2) 1+5CH 加入者搬送電話装置の開発

この装置は1対のケーブル心線又は裸線を利用して実回線で1CH、搬送回線で5CH、計6回線を作成できる装置である。パキスタンには比較的遠距離の加入者が多く加入者線路も

不足しているので現用の加入者線を利用して安価に回線を増設するためこの装置の開発が計画された。モデルとして安立製の加入者搬送装置を選びパキスタン国内で同じような装置をなるべく国内の部品を使用して組立てようとするものである。この装置は電話局に設置される一個の親機とそれにつながる5個の子機に分れており、この5個の子機が一本の加入者線路に搬送方式で重畳されている。子機には壁掛型、卓上型、搬送電話機型の3つのタイプがあり1973年に各タイプを1SYS計3SYSが日本より送られた。開発の第一段階としてタイプの違う子機のうち壁掛型を選びこの子機と同等の機能を有する試作品を作りTRC内で機能試験を行っていた。しかしT&Tがフランスから購入して使用したZIT(1CH方式加入者線搬送電話装置)が加入者線路の障害が多くてあまり利用されなかったのとこれらの装置に不馴れな現場作業員の保守が悪く、障害が多かったため5CH方式を開発してもZITと同様な結果になるという事でT&T幹部および通信機工場長で構成されるリサーチボードミーティングでこのプロジェクトの中止が決定された。

(3) カラチのPCM装置調査

カラチの電話局(PAK Capital局)と空港局間のPCM 24CH方式装置は1969年にNECが納入した3SYSの中の1つで1SYSは東パキスタンのダッカに、2SYSはカラチに送られて、そのうちの1SYSがこの区間に建設されたものと言われている。しかしこの装置の完成引渡し後洪水がありケーブルが障害となったためT&Tがケーブル引替工事を行ないそれ以来不通となっていた。T&TのPCM担当者は以後何人も変わったが代々この問題にはタッチしたがらず、NECの機械に起因する障害はNECが技術者を派遣して修理すべきであるというばかりであり、NEC側も正式な引渡後の事であり原因はT&Tのケーブル引替によるものなので技術者の派遣は行なわないという事で対立していた。T&Tの依頼でこの装置の点検とカラチの倉庫に保管されていて未使用といわれている装置の調査を行なった。装置は長年保守されずに放置されていたため信号機のリレー等機械部分や接触部分の腐蝕がはげしくマンホール内の中継器も所々ないという状態で、パネルの補充とオーバーホールが必要な状況であった。また倉庫にあるはずの1SYSも発見できなかった。この装置については修理の費用が相当かかると見込まれる事とT&Tがこの費用を負担するつもりがなくただ放置しているだけの様なのでTRCにおいて実験用として使用する事をTRCよりT&Tに対し提案させたが帰国時まで何の決定もなされなかった。

(4) 同軸ケーブルの電蝕に関する調査

パキスタンでは鉄道の電化が進んでおらず鉄道からの漏洩電流によるケーブルの電蝕はあまり問題とされていないが塩分の強い土質のせいか海岸に近い湿地帯等では地下ケーブルの腐蝕が問題となっていた。このためT&Tからの依頼によりカラチ地区の同軸幹線ルートの電蝕状況を調査し対策を検討することとなった。パキスタンには電蝕測定用測定器類は全く

なく、ケーブル布設の際の測定栓の設置も行われていないのでケーブルの両側のガス圧低下の状況を両側から記録する事により大体の障害の区間の判定を行なうこと、ケーブル引替にあたっては電蝕測定用の測定栓を設置すること、また、電蝕のはげしい所では防蝕ケーブルの使用を考慮すること、電蝕測定用測定器の整備を行ない広く実態を調査し有効な防護手段の発見につとめること、を提案し、日本で行なわれている標準的防護方法についても報告した。電蝕測定用の測定器についてはCTRLの線路部門用測定器として購入された。

(5) ハリプールTRC間PCM24CH方式建設工事

TRCの搬送実験室には実験用として日本から送られたPCM24CH方式装置が1SYSある。この装置を利用してハリプール局とTRCとの間にPCM24CH方式の工事を行ないTRCの回線増設を行ない、職員の装置に対する訓練を行なう目的でこの工事が計画された。しかしこのPCM装置は実験用として送られたため中間中継器は2中継分あるものの一つの筐体に収容されていて分割できず、利得も0.65mm心線2KMの擬似線路の損失に合せて作られており、これ以外の心線またはケーブル距離に使用するためにはその特性に見合う線路損失補正用ネットワーク(B.O.N)が必要である。また実用回線を作成するためには工事用資材の調達も勿論であるが、建設後の保守体制をどうするかを考えておく必要があり、障害となっているパネルの取替および保守上必要な予備パネルをどうするか、保守人員を確保できるかが問題となってくる。このため一案として遊休設備となっているカラチのPCM装置をTRCに移設して使用することをTRCよりT&Tに申請させ職員に工事方法工事試験の訓練を行なった。しかし工事は工事材料の調達ができず開始することが出来なかった。

(6) 12M同軸方式およびPCM30CH方式の開発

パキスタンでは西独ジーメンス社との合併でSG迄の搬端を生産している工場(CTI)があるが更に12M同軸方式、PCM30CH方式の国産化も計画しており、このための研究をTRCで将来行なうとした場合にどのようなスケジュールと人員構成が必要となるか、また設備費用の概算はどの位になるかについてT&Tから要望があり12M同軸方式装置のMG以上の部分およびPCM30CH方式について開発計画案を作成し提出した。これらの装置の国産化のための研究はCTRLの発足に伴いCTRLの搬送研究室のプロジェクトとして行なわれることとなった。

(7) PCM30CH方式アクセプタンステスト実施要領の作成

パキスタンではPCM30CH方式装置の導入を計画しており国産化の方針も30CH方式で行なう事が決定されている。しかしPCM30CH方式装置の受入に際して行なうアクセプタンステストの実施要領がなかったためT&Tの依頼でPCM30CH装置に共通して使用できる受入試験の実施要領を作成した。

(8) CTRL開設準備に対する協力

i) TRCよりCTRLへの移設機材の検討

CTRLの発足に伴いTRC機材の一部(約20%)をCTRLへ移設することについてT&Tから機材選定の依頼があったので、TRC実験室内の実験用機械器具測定器のうち、CTRLに移設すべき測定器の選定を行った。

ii) CTRL搬送実験室12M同軸装置建設工事への協力

CTRLの搬送実験室に設置された12M同軸方式装置1SYS対向の建設工事に対し、機器搬入から帰国するまでの間に、機材の検収・搬入・マーキング・ドリリング・レベリング・ストラクチャーの取付・吊込み、ケーブルラックの取付等基礎工事から架台取付・機器据付、電源配線、架間配線までの工事指導を行った。

iii) CTRL調査団に対する協力

CTRLプロジェクトに対する日本からのミッション来パの際、CTRL追加機材・研究重点項目の進め方、センター協力プラン、CTRLへの移行の問題点等に関して協力を行った。

4.3.3 協力実施上の問題点

TRCのプロジェクトはT&T幹部によるリサーチボードミーティングで決定又は廃止が協議されることになっているが、このミーティングによらずにT&Tから必要に応じて言うものもある。これ等研究プロジェクトのきめ方であるがミーティングによる場合でも、そうでない場合でも何れもその取り上げ方が非常に安易で十分な検討がなされていない。このため1KHzの発振器の例に見られるようにコストを下げる事、部品交換を容易にする事を目的としてパキスタン国内の特性の悪い部品を使用して作った試作品に他の先進国なみの高い性能を要求してみたり、1+5CH加入者線搬送電話装置のようになり進んだ段階で中止というように計画が首尾一貫しないことになる。この様にプロジェクトを取り上げる段階または決定するためのミーティングにそのプロジェクトの技術的な見直しをつけられる人間がおらずただ単に上層部の決定だという形で仕事が進められていることに問題があると思われる。これは技術的な問題だけに限らず機材予算の確保、等の問題も全く同じでプロジェクトを取り上げる以前の段階で十分な検討がなされていないため協力実施上問題となったのは殆んど機材に関連するものであった。パキスタンでは材料部品等得られるものはごく少なく厳密な特性を要求するならば抵抗1本といえども輸入せざるを得ない。またT&Tを通しての部品の購入はたとえパキスタンの市場で容易に購入できるものでもその事務手続に3ヶ月から6ヶ月と長期間を要する。一方、TRCで所長の決裁で使える予算額はごく少なくどうしてもT&Tに依頼せざるを得ない現状である。この様な問題を解決するためには研究プロジェクトを決定する段階で専門家の意見を反映できるようなシステムを作るとともに上記の如き現状を認識した上で機材の供給も含めて出来る事と出来ない事の見直しをつけ協力範囲を明確にしておくことが必要であると思わ