

6. 技術協力実施状況

6-1 技術協力の状況

1979年3月、R/Dを締結し、同10月チームリーダー、調整員、専門家が派遣され実質的な技術協力が開始された。しかし、R/D記載の暫定スケジュールの内容が必ずしも明確でなく、双方の認識のずれが大きくなってきた。主な相違点は次の通りである。

	日 本 側	パ 側
研究所の目的	技術者養成、 技術移転、蓄積	プロトタイプ(試作品) の完成、機器の国産化
日本人専門家	プロジェクトのアドバイザー	機器を開発するお雇い 外人
研修員の受入れ	3ヶ月の集団研修以外 困難	6ヶ月以上の個別研修

本プロジェクトの概括的な状況と問題点について、計画打合せチームの報告書(昭和57年6月)に次のように記されている。

プロジェクトの現状と問題点

(1) 主要研究開発対象分野及び日本人専門家

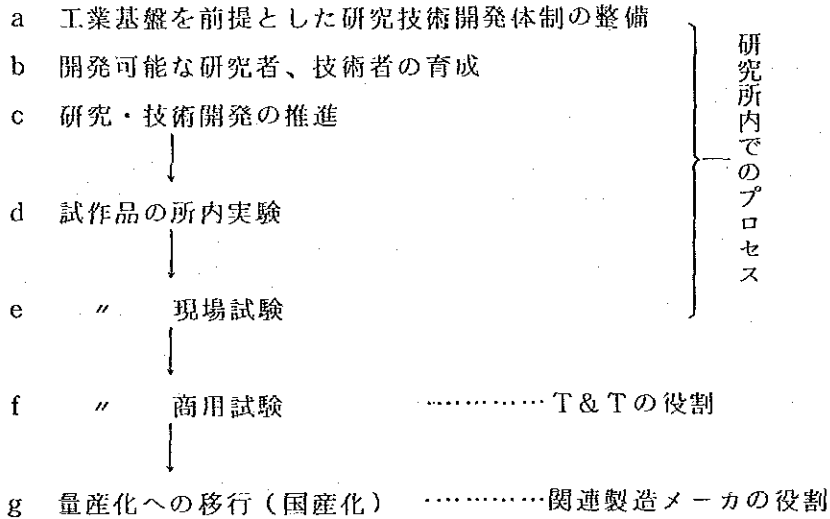
本プロジェクトは研究技術開発によりパキスタンに於ける電気通信機器の国産化推進のため、その前提となる研究試作品作成を最終目標としており、特に重要と思われる7分野について協力を進めている。

① 首 席 顧 問	総括
② 調 整 員	業務調整
③ 電 話 機	高損失電話機他
④ 搬 送	C-12M同軸方式
⑤ マ イ ク ロ 波 無 線 方 式	1800ch方式
⑥ P C M	PCM-30方式
⑦ デ ー タ 処 理	MODEM
⑧ E S S	中局用ESS
⑨ 回 路 部 品	抵抗コンデンサー、IC

(2) CTRLの計画達成のためのポイント

① 技術上のプロセス

目標達成のためにはつぎに示す諸プロセスが不可欠である。(一般論)



② 考慮すべき諸要素

研究技術開発は研究所あるいは開発センター等の単独要素で考えることは出来ない。図5に示す如く社会的背景、すなわち、政治、経済、宗教、慣習等の社会環境面及び当該産業及び他産業を含めた産業基盤に立脚した技術面を底流としてみる必要がある。先進諸国に於ては総合的に基盤が出来ているので問題が少ないが、中進国、そして特に途上国に於ては上記諸要素を等閑視することは絶対に出来ない。これらに重点を置かずに事前調査、さらには研究技術開発の計画、実行、評価(Plan, do, see)を行うときは目標達成に大きく支障をきたすことになる。すなわち目標設定に当ってはこれらの諸要素を十分考慮し相応した形のものにしなければならない。

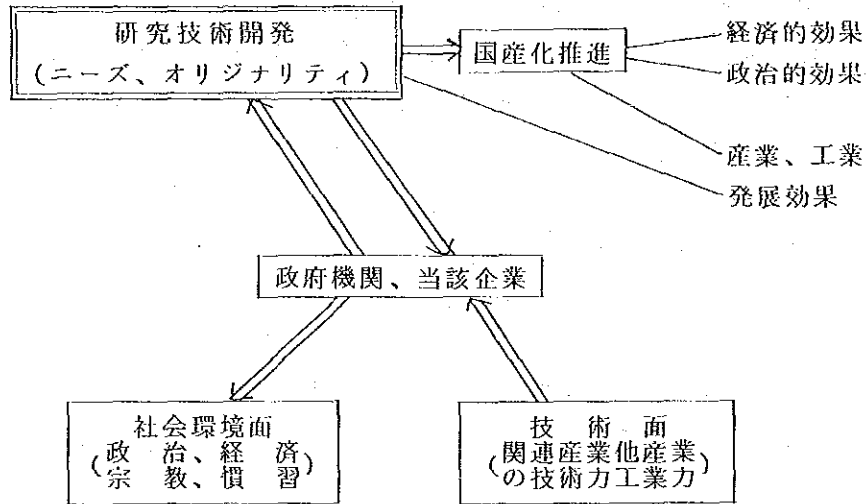
(3) CTRLの目標に対する日本プロジェクトの範囲

CTRLの目標達成のためには、パキスタン国の国情を考慮した場合極めて大きなギャップが存在する。これを外部条件と内部条件に分けて述べると以下ようになる。

① 外部条件

a 電気通信の研究技術開発及び工業化の成立条件である充分な工業基盤

研究技術開発の基本パターン



の欠如。

b 社会、経済的條件の工業基盤育成への不適合

- ① 若干の国産工業製品の低品質性、良質の輸入品との競争不可。
- ② 良質な技術労働力の海外流出（低賃金のため）
- ③ 産業発展の基礎である投資、資金注入が政治的不安定、朝令暮改的政府の干渉により十分になされぬ事
- ④ 自国生産出来ない高度な部品輸入の外貨不足、外貨割当による厳しい制限
- ⑤ 銀行の機能及び庶民の預金意欲の低下

c 労働力市場の絶対的不足

数少ない技術者の海外出かせぎのため良質な労働力が常に不足する。
又、政府は外貨獲得のため海外出かせぎを奨励している。

② 内部的条件

- a 電気通信装置研究開発のために必要な機器、コンポーネント素材類の国内調達の不可能なこと、及び必要部品輸入の困難性、又、最近の急速な技術の進歩による集積化、ユニット化傾向のための高額化。
- b 研究開発に必要な優秀な頭脳(非常に少ない)が低賃金のため海外流出
- c 研究開発従事者に対する社会的評価の低さ、特別待遇、及びフリンジ、ベネフィットがないことによる魅力の低下

d 組織力、人事拘束力の弱さ、及びそれに伴う技術的継承性の低さ

e 担当スタッフの技術レベルの低さ

従って国産化推進のための試作品完成を目標とする本プロジェクトはその計画達成の見通しは極めて困難であり、試作品作成をどのレベルにとどめるかが日本側プロジェクトの一つのポイントである。

(4) CTRLプロジェクトの問題点

① R/D解釈の相違

パキスタン政府はCTRLプロジェクト実施に際し、以下の点において国内的に対処することを期待されていると判断される。

a CTRLは電気通信の研究所として設立され、パキスタン国としてもかなりの予算を組み入れて実施していることから、技術者養成の研究所ではない。

b 従ってR/D上ミニッツの附表にある55プロジェクトアイテムはCTRLとして実施しなければならない。

c 又、CTRLとして開発を急がれるものが国内的に存在しており、他の機関によって開発されてしまったものは意味がない。

d 日本の優先プロジェクトは基礎的研究のみに時間をかけており、評価の対象となる開発された試作品はいまだ見られない。

e ゆえに今後の残された期間においてプロトタイプの完成を急ぐ必要がある。

これらパキスタン側の考え方はわが国における研究、開発の考え方とかなり相違しており、上述(2)①において説明したプロセスを全く度外視している。

パキスタン側は日本側が「余力の範囲内」にて協力するとした他のプロジェクトアイテムについても協力を迫り、早急に成果の現れないものについては別のアイテムに変えたい意向である。

これに対し、日本側はプロジェクトの初期の目標が優先プロジェクトであり、機材、専門家ともにそれ以外の協力を想定した形にはなっていないため、現時点でアイテムを変更することは不可能である。

② プロジェクト計画の進行状況

R/D記載上の暫定スケジュールはその内容が必ずしも明白ではなく、極めて大ざっぱなものであり、又、研究協力プロジェクトであるため、そ

の研究の速度を計りがたい面もあるところから、パキスタン側の期待する試作品（プロトタイプ）の完成を見たアイテムは少なく、さらにカウンターパートのひんぱんな異動、機材据付の遅れなどにより、全体としてスケジュールの遅れが目立つようになった。

このため、パキスタン側は試作品の完成を見ないアイテムについてはその促進を迫り、又、時間的な遅れにより開発優先度の低くなったアイテムについては、上記①にあるとおり、ミニッツの別表にある別の項目に対する協力を実施するよう要請している。

従って早急に計画の見直しが必要と思われる。

③ 専 門 家

上述①のとおり、パキスタン側はプロトタイプの作成を実用化に不可欠なものと考えており、日本側が意図するような技術の移転、蓄積についてはその次の問題と考えている。従ってカウンターパートと共に試作品を自ら作ろうとする専門家に対してはこれを評価し、これ以外の、その前段階における基本知識、システム知識、ソフト面を指導する専門家に対しては評価が低い。今後パキスタン側に対し、さらに研究開発のプロセスの重要性を理解させることが必要である。

パキスタン側はこの様な考え方から現実に専門家派遣の方法について、日本側に対し複数の専門家を候補者として通報するよう申し入れてきた。その中からバックグラウンドの合った専門家を選択しようというわけであるが、これは現在の制度から受入れることは不可能である。

又、上記に関連し、現在日本側がプロジェクト運営上、延長を考えているリーダー及びデータ通信専門家に対して延長を認めない旨パ側から通報があり、かつ1800チャンネルFMマイクロ波送受信機専門家についてはその受入れを拒否している。日本式の専門家育成の方法についてもパ側に対し理解してもらう必要がある。

④ 研究委員会

上記③で述べたとおり、パキスタン側の考える専門家像はパキスタン政府の目標に沿って自ら機器を開発する「お雇い外国人」であり、プロジェクトの管理面については口出しをしない方が良く考えているようである。

従って日本側としてはR/Dにあるとおり、研究委員会を開催し、プロジェクトの運営、管理についてもアドバイスを行なうことを理解せしめ、

日本人専門家はアドバイザーであることを認識させる必要がある。

⑤ 機 材

- a パキスタン側のプロジェクトテーマの新規要請に対応することは機材搬入面からみても不可能であり、プロジェクト運営上に必要な主要機材の供与は終了している旨認識させる必要がある。
- b パ側は日本側のプロジェクト非協力的な要因として消耗品類の調達（例えばコンセント類）が遅れ、機材が使用出来ず、プロジェクトの進行に影響したことを主張しているが、本来、消耗品類はパ側にて調達すべきものであるという認識に欠けている。
- c プロトタイプを作成に際し、パ側の技術レベル及び時間的制約から、機器の一部については日本より部品を供与せざるを得ない面がある。

⑥ カウンターパート

- a T & Tは政府より次に示す定員数を確保している。又、現時点でのスタッフ数についても示す。R/Dでは具体的なスタッフ数については述べられていないが、T & Tが確保している定員数がうまっていないこと、特にスタッフの定着性が悪いことは大きな問題である。

表-7 スタッフのランク

ラ ン ク タ イ ト ル	20 G M	19 D i r	18 D E	17 A D E	16 A E
許 可 数	1	1	8		
実 際 数	1	1	6		

DE 室長クラス

ADE、AE 室長補佐クラス

スタッフが集まりにくいこと、定着性のないことの原因としては次のようなことが考えられる。

- i 研究開発活動の経験をした者が国の技術者には非常に少なく、興味をそれ程示さない。
- ii 研究所のDE、ADE、AEは現場では所長、いわゆる機関長クラスであり相応の活躍が出来るが、フリンジベネフィットの少ない研究所勤務は面白味がない。
- iii 一般に当国の技術者はデスクワーク（主に管理事務）を好むが実際の測定、実験、実習を行おうとはしない。

Ⅳ 技術者は中近東、アフリカでの海外勤務の機会を常にねらっており政府も海外での労働に対しては外貨獲得のため積極的にバックアップしている。

b 研修生受入

当プロジェクトは J I C A のセンタープロジェクトの中では研究所として名をあげているプロジェクトでそれ故のむずかしさを内包している。たとえば個別研修は 56 年の経験から考えても J I C A、専門家の努力にもかかわらず日本側での受入れは非常にむずかしい。以下に事情を述べる。

i 通信機メーカー

本来メーカーの研修生受入はメーカー装置の保全訓練体制しかなく研究開発のためのプログラムはない。又受入れる事による企業秘密漏えいの危険性をはらんでいるため一般には受入拒否となっている。

ii 電々公社

公社の通信研究所は先進国との間でのみ研修生の交換を行っており途上国に対するスペースはない。スタッフが複数のプロジェクトをかかえており、又期限を切られているため研修生受入れの余裕がない。極めて短期の受入れ（5 日程度）

iii K D D

特に難色は示さないが受入れプログラムが限定される。

現状では該当カウンタパートを持っている専門家個人が、コネを利用して各機関、企業に頼み込んで特例として認められて送り込んでいるケースが多い。（専門家の一時帰国もそれに費やされている時間も無視出来ない）

Ⅳ パキスタン研修生

T & T の場合一度海外に研修派遣されると 5 年間国内に拘束されるためカウンタパート級になると最低 6 ケ月の研修を主張する者が多い。これはこの理由に加え、海外生活 6 ヶ月以上の者は生活用品を持込めるというメリットも見のがせない。しかし日本の受入側にとっては長期間の受入は困難で J I C A に於いても実行的には 3 ヶ月の集団研修と 3 ヶ月の個別研修の形で進めている。（資料引用 No 5）

6-2 各プロジェクトの状況と問題点

計画打合せチームの報告書（昭和57年6月）より以下引用する。

(1) 電話機

① 現状と問題点

R/Dの“Plan of Activities”では、日本人専門家の優先プロジェクトとして高損失加入者用電話機の研究開発を、1981年末迄に行うことになっている。このため、1980年1月から2年間の予定で、倉島専門家が派遣された。

高損失加入者用電話機は、パキスタンのように線路状態の良くない国では誠に有用な電話機である。倉島専門家は、第1段階として、主要回路部品を日本から持ち込み、これを用いて現地専門家を指導しつつ、試作品を完成した。試作品はパキスタンで従来より製造されていた普通のタイプの電話機と比較し、通話品質等の面で明らかに優れているものと評価されている。第2段階として、通話回路など電話機体内の電子回路を対象に、パキスタンにおいて入手可能な回路部品へ置換え、将来の国産化に備えることを狙いに、回路設計、試作を行い、ほぼ完成を見ている。ただし、送受話器ユニット等については、高度な技術を要するためパキスタンでは、CTRLにおいても、製造は難しい。このため、仮に高損失電話機を現地企業（工場）で製造する場合、上記部分については日本からの輸入に頼る必要があり、電話機の構成要素から装置の組立てまで、一貫して国産化する所迄には、まだ距離がある。

また、高損失用電話機の性能（通話当量）を実際に測定する仕事が残っているが、測定自体は、さほど難しくはないので、測定器さえ直れば本電話機の定量的評価が可能となる。このように、本電話機の研究は、一定程度の成果を挙げており、CTRLでのプロジェクトとしては完成期にある。したがって、今後は押ボタン電話機の研究に主力を移行する予定で準備を進めた。

しかし高損失電話機の研究の途中で、有能なカウンタパートのADEが研究所長とのトラブル等が原因で、CTRLを去ることになってしまった。このことは、押ボタン電話機の研究遂行上、大きな損失であり、これに代るCTRLスタッフもいないことから深刻な問題となっている。

② パキスタン側との協議事項

計画打合せチームは、パ側との協議に先立ち、佐藤首席顧問及び専門家と事前打合せを行い、1982年3月から1984年3月までに電話機専門家が指導するプロジェクト案として、次を提案することとした。

- a 押ボタン電話機の研究を最優先プロジェクトする。

但し、実験室レベルの試作品組立てまでとし、電話機本体及び使用部品は日本から持込むこととする。

- b 高損失用電話機は、実験室レベルの試作品の組立てが完了したので専門家は余力の範囲内での技術的アドバイスのみの指導とする。

上記の提案に対し、パ側は概ね次の対案を示して来た。

- a 押ボタン電話機の試作を1982年9月頃までの半年で完成してほしい。
- b また、使用部品は、パキスタン国内で入手可能なもの、または、日本を含めた先進国のものとしてほしい。
- c 高損失電話機については、T & Tで行っている試用試験に協力してほしい。

パ側の対案について検討、協議の結果、議事録に示されているように次のとおり合意した。

- a 押ボタン電話機の試作完は、1983年1月末を目途とする。
- b 押ボタン電話機の開発に用いる部品については、パ側のオープンマーケットで入手可能なものを使いたいと言う希望と、計画打合せチームの見解とを併記する。
- c 高損失用電話機の試用試験に関する記述は削除する。

③ 今後のプロジェクト実施上の問題点

合意議事録に基づき、1982年3月から1984年3月までのプロジェクトを実施するうえでの問題は次のとおりである。

- a パ側が約束どおりの要員を確保し、その定着化を図ること。
- b 特に、後任のカウンタパート(ADE)として、有能かつ熱意のある人材を確保すること。
- c 商用化、国産化を短兵急に行うような無理な注文はパ側が行わぬこと。

(2) マイクロ波

1800チャンネルFM送受信装置

① 現状と問題点

前任者大井専門家は1980年1月から1982年1月までの2年間、CTRLへ派遣され7GHz 1800チャンネル方式に関する測定技術習得のための実習、マイクロ波設計に関するスタディ及び指導教材としての教科書の作成等を中心に機器の据付、調整等も含め積極的に取り組んで来たが、R/Dで定められているプロジェクトは、ハード寄りで、しかも広範囲にわたるビッグ・プロジェクトであるため、一人の専門家で対応する事は困難な状態にあり、焦点を絞った取組みが必要と思われる。

また、本年2月、後任者として小林専門家の派遣が予定されていたがパキスタン側のアグレマが得られず、現在空席状態となっている。パキスタン側が小林専門家の受入れを拒否した理由は、彼がシステム設計の専門家であり、ハードの専門家でないということである。

② パキスタン側との協議事項

計画打合せチームは、訪パ前に開催された専門部会および派遣予定者である小林専門家の意見に基づき、1984年3月までの優先指導項目としてマイクロ波発振器を取り上げ、これについて実験室レベルでの試作品組立てを完成させることを提案した(マイクロ波発振器を重点指導項目として選定した理由については、付属資料を参照のこと)。

これに対し、パ側から次の意見が表明された。

a 1800チャンネルFM送受信機はビッグ・プロジェクトであり、送信機関係1名、受信機関係1名、計2名のマイクロ専門家を派遣して欲しい。

調整員は必要ないので、その枠をマイクロ専門家増員分に充当して欲しい。

b マイクロ波発振器は非常に精密な装置であり、CTRLで開発は不可能である。又、この様な発振器は、世界の先進工業国のメーカーによって製造されており、必要な場合は容易に入手可能である。

c むしろ、マイクロウェーブ・アップ/ダウン・コンバータ、IF増巾器及びIF増幅器を重点指導項目として取上げるべきである。

以上の様に両者の意見が対立したが、1人1項目重点指導の見地から

パ側はマイクロウェーブ・アップ・コンバータ及びダウン・コンバータを希望し、計画打合せチームは、マイクロ波発振器を優先指導項目とすることを強調した。なお、小林専門家の受入れについては、日本側の説明をパ側も了承し、1984年3月まで同専門家を受入れる事で合意に達したが、マイクロ専門家1名増員（計2名）については、現時点困難である旨パ側に伝えた。なお、本プロジェクト遂行に必要なパ側職員を6名配置することとなった。

③ 今後のプロジェクト実施上の問題点

重点指導項目の選定について、日本側とパ側で意見の一致をみなかったが、小林専門家はマイクロ波発振器を優先指導項目として取上げ、この為の必要機材の調達等準備をほぼ完了している。

研究に必要な機材は、すべて事前に日本国内で調達する必要がある、時間的余裕があれば、アップ/ダウン・コンバータについても事前に機材を調達し、余力の範囲内でパ側の要望に応えることが望ましい。

(3) 伝 送

(3)-1 PCM端局装置

① 現状と問題点

R/Dの“Plan of Activities”では、日本人専門家の優先プロジェクトとしてPCM端局装置の研究開発を協定期間内に行うことになっている。このため、1980年1月に加藤斉専門家が派遣され、スタディ用の供与機材PCM-30の据付、調整及び指導教材としてPCM教科書作成のほか、スタンダード及び回路部品研究室への助言、指導（プリント基板作成からユニット回路作成まで）を行い、また、DC 5 Vスタビライザー、水晶発振器、遠隔温度測定装置等も試作し、今日に至っている。

ディベロップメントについてのパ側の見解は、研究所でプロトタイプハードウェアを製作することであり、ソフトウェアのスタディには価値を認めていない。しかしながら、環境条件の成熟していないパキスタンに於て、ハードウェア実現化のためには、種々の困難を伴う現状にある。

即ち

a 回路用電子部品調達の困難性

(現地で入手可能なデジタル回路用電子部品は、ほんの一部分の T T L ・ I C 類で、コストも通常日本や欧米でのそれに比し 6 ~ 10 倍はする。又、品質の保証も定かではない。

このため、いきおい部品は輸入される形となるが、国内調達可能な部品は極力それを使用することがパ側の主旨に合致する)。

b 部品点数の増加に伴う信頼性の低下

(多重度をあげる程、信頼性は低下する)。

c パ側スタッフのハード及びソフト・ウェアに関する知識、経験の不足

d カウンターパート及びスタッフの配置不足

(カウンターパートは兼務、P C M 専従スタッフは 1 名のみで、他は兼任である)

e システム的にも政策的にも十分煮つめていない場当り的なローカル・オーダーが個人的に要求され、プランを混乱させている。

f 研究所で、たとえプロトタイプが出来たとしても、これをサポートする製造部門 (C T I : 1964 年西独ジーメンス社の技術導入によりイスラマバードに設立された搬送電話工場) の協力に余り期待を持っていない。

等の理由により、円滑な研究活動を阻害している。

② パキスタン側との協議事項

計画打合せチームは、パ側との協議に先立ち在パ日本人専門家と事前打合せを行い、残された 2 年間の協力期間内に実施可能な優先指導項目等についてとりまとめパ側に提案した。

即ち、日本側は、シングル・チャンネルの C O D E C についての研究指導から始め、6 チャンネル程度の比較的小容量の P C M ・ C O D E C について、基本技術の習得、試作品の組立てを優先指導項目として取上げること、このために 7 名のパ側スタッフが必要であることを提示した。

これに対し、パ側としては、C T I (C a r r i e r T e l e p h o n e I n d u s t r y) が T & T へヨーロッパの標準タイプの P C M - 30 を既にオファーしている関係もあり、C T R L に於てニュータイプのモデルの開発を希望するとともに、研究項目も C O D E C だけでなく、端局装置全般を対象としたい、また、必要なスタッフの数はパ側が責任をもって配置する旨の発

言があった。

パ側の対策について検討、協議の結果、次のとおり合意に達した。

- a 実験室レベルでのシングル・チャンネルPCM・CODECの試作品の組立てを行う。
- b 実験室レベルでのマルチ・チャンネルPCM端局装置の試作品の組立てに関する研究・開発を行う。
- c 多重化については数チャンネル程度の小容量のものから始めるが、本スケジュールの終了時期は、必ずしも30チャンネル方式の装置の完成を意味しない。
- d 実務経験を有する職員の配置、並びにすべての必要な機材、部品が準備されていることが本プロジェクト遂行の要件である。
- e 上記プロジェクトの実施に必要なパ側の要員は7名である。

③ 今後のプロジェクト実施上の問題点

1982年3月から1984年3月までのプロジェクトを実施するうえで最大の問題は、パ側が約束どおりの要員を確保し、その定着化を図るとともに、合意議事録に盛られた諸事項を遵守し、プロジェクトの円滑な推進に十分配慮することである。

また、PCM装置は、アナログ技術、デジタル技術の総合技術であり、パルス回路が理解出来るからといって、直ぐにハードの実現性は難しい。ハードウェア実現化と部品を揃えることとの間にある大きなギャップをパ側は理解しておらず、回路があり、部品が揃うと忽ちハードウェアが実現出来ると安直に考えているようである。

(3) 2 同軸端局装置

① 現状と問題点

R/Dの“Plan of Activities”では、日本人専門家の優先プロジェクトとして、同軸端局装置の研究・開発を協定期間内に行うことになっている。

このため、1980年1月から1982年1月までの2年間、中島専門家がCTRLへ派遣された。同専門家の研究指導項目は、同軸ケーブルを用いて通話路を多重伝送する装置を研究・開発することであるが、CTRLスタッフの技術レベル及びその配置状況等から、さし向きC-12M中継装置の基礎検討及び技術蓄積から始めることとし、指導教材として「搬送中継

回路設計」の教科書作成、接地抵抗減少実験に於ける測定技術指導、I C を使用した可変減衰器の試作等のほか、開所式に向けての諸準備等、他の専門家と協力して業務の推進に積極的に取り組んで来た。

後任の高橋専門家は、本年2月、CTRLへ派遣され、前任者の後を継いでC-12M中継器の研究・開発を優先プロジェクトとして取上げ、その完成を目指すこととしている。即ち、R/Dに言う「同軸端局装置」の研究・開発には相当の時間とマン・パワーが要求され、残された2年間のセンター協力期間中に完成させる事は困難であり、又、研究成果を生かす需要も少ない為、研究・開発としてのウェイトは低くなる。この為、外部条件に適した性能を具備する線路増幅器の研究・開発こそが急務であり、現実的にパ側のニーズに合致し、又、その数量も端局の諸装置に比較して遥かに多いので、量産効果も期待出来るものと思われる。

② パキスタン側との協議事項

計画打合せチームは、訪パ前に開催された専門部会および訪パ後、佐藤首席顧問、高橋専門家と行った打合せに基づき、1982年3月から1984年3月までの2年間に亘る指導プロジェクトとして、C-12M方式線路増幅器について、実験室レベルでの試作品の組立てを行うことを提案し、この目的の為に、地下温度の変動及び分布の調査が必要になる旨付言した。

これに対し、パ側は、C-12M方式はパキスタン国内の5か年計画以降、適用領域が無いこと、又、今後2年間の協力期間内で方式の完成が無理であるとの観点から中断することとなったが、本プロジェクトに対するパ側の関心は極めて薄い様であった。

パ側は、カウンター・プロポーザルとして、高橋専門家のバイオデータから、基礎超群端局装置、線路等化器、反響阻止装置、群遅延等化器等を研究テーマとして取上げることを要望して来たが、種々意見交換を行った結果、最終的に基礎超群FM端局装置についての設計と開発を行うこととし、サブ・プロジェクトとして等化器の研究、試作品の組立て及び実験を含めることで両者合意に達した。

本研究テーマ選定の理由は、内容が高橋専門家の経験分野でもあり、又、パキスタン国内では搬送のみならず無線方式等でも超群(60ch)程度のインターフェースが多いからである。なお、本プロジェクト遂行に必要なパ側職員を7名配置することとなった。

③ 今後のプロジェクト実施上の問題点

高橋専門家は、前項(1)で述べた如く、研究指導項目として、C-12M中継器を取上げ、必要な携行機材、部品、関連資料等を取り揃えて赴任したが、研究テーマの変更に伴い、部品、装置の一部等が可成り必要となる（主要部分だけで約200万円程度）ほか、関係資料、説明書等も必要となる。後者については、派遣元である電電公社対応が可能であるが、前者についてはJICA対応が必要となる。必要な機材リストについては、高橋専門家からJICA宛発送されるので、早急な対応が望まれる。

(4) データ通信

① 現状と問題点

R/Dの“Plan of Activities”では、日本人専門家の優先プロジェクトとしてデータ・モデムの研究開発を協定期間内に行うことになっている。このため、1980年1月から2年間の予定で加藤次雄専門家が派遣された。加藤専門家は、第1段階としてデータ通信に不可欠なコンピュータの指導を行うこととし、先ず供与機材のNEC-100形コンピュータの据付、調整から始め、これを稼動させた。次に指導教材としてソフトおよびハードの資料を作成し、カウンターパートのDEおよびADEに、コンピュータの基礎から指導を開始した。同時に、パキスタン国内におけるデータ通信システム開発の基本条件調査を行い既存伝送路の特性から1200BPSの速度が最適であるとの結論を得、このモデムを研究開発する方針を打ち出した。ところが1980年末に、コンピュータの知識を習得したカウンターパートのDEおよびADEが揃ってCTRLを辞めサウディアラビアへ出稼ぎにってしまった。このため、1981年第2四半期から新しく任命されたDEをカウンターパートとして新研究開発計画の作成、データ通信需要調査および在庫管理プログラム、電話料金請求書発行等のコンピュータ・ソフトの開発を進めるとともに1200BPSモデム試作に要する資機材の手配を行い今日に至った。

② パキスタン側との協議事項

計画打合せチームは、パ側との協議に先立ち佐藤首席顧問および専門家と事前打合せを行い、1982年3月から1984年3月までに専門家が指導するプロジェクト案をまとめたが、データ通信については次のように提案することとした。

- a 1200 B P S モデムのハードウェア開発を最優先プロジェクトとする。
但し、実験室レベルの試作品製作までとする。
- b 自動データ・エラー訂正装置 (A R Q) のソフトおよびハードの研究
をサブ・プロジェクトとする。
- c コンピュータ・プログラムの開発を継続する。

上記の提案に対し、パ側は次の対案を示してきた。

- a 1200 B P S モデムの試作品は 1982 年末までに完成してほしい。
- b A R Q については 1200 B P S モデムの試作品完成後 1983 年 1 月から
1984 年 3 月までの間にソフトおよびハードの研究・開発を行ってほしい。
- c コンピュータ・プログラムの開発については、次のプログラムを開発
してほしい。
 - i C T R L の各種在庫管理プログラム
 - ii 科学計算プログラム
 - iii 給与計算プログラム
 - iv その他

パ側の対案について検討・協議の結果、議事録に示されているように
次のとおり合意した。

- a 1200 B P S モデムの試作品は、パ側の要請どおり 1982 年末完成を
目途とする。
 - b A R Q は、現在 J I C A 供与機材の D P - 1 型 (米国製) が 1 set
(2 台) あるが技術資料皆無のため基礎的な研究から始めなければなら
ず協力期間内に試作品の開発を行うことは不可能である。よって計画打
合せチームの原案どおりとする。
 - c コンピュータ・プログラムの開発については、パ側の要請どおりとす
る。
 - d 上記プロジェクトの実施に必要なパ側の要員は 8 名である。
- ③ 今後のプロジェクト実施上の問題点

合意議事録に基づき、1982 年 3 月から 1984 年 3 月までのプロジェク
トを実施するうえで最大の問題は、パ側が約束どおりの要員を確保し、そ
の定着化を図るとともに研究所長がカウンターパート以下のパ側要員を督
励することである。

(5) 回路部品

① 現状と問題点

R/Dの“Plan of Activities”では抵抗、コンデンサおよび集積回路（IC）の製造が掲上されており、このうち抵抗およびコンデンサの製造が日本人専門家の最優先プロジェクトとなっている。このため、各分野の短期専門家を派遣し抵抗、コンデンサおよびICの製造技術を指導してきたが、パ側は“Manufacturing”を拡大解釈してあらゆるニーズに対応する回路部品を大量に製造することを期待しているため双方に理解の相違があった。

② パキスタン側との協議事項

計画打合せチームは、訪パ前に開催された専門部会および訪パ後佐藤首席顧問、加藤斉専門家と行った打合せに基づき、1982年3月から1984年3月までの指導プロジェクト案を次のように取りまとめパ側へ提案した。

- a 厚膜ICの試作
- b 高精度炭素皮膜固定抵抗器の試作
- c セラミック・コンデンサの試作
- d 技術指導は、日本からの短期専門家によって行う。

従来、双方の理解に相違のあった“Manufacturing”を“Test Manufacturing”と明示した。

これに対し、パ側から次の意見が表明された。

- a 新たに設置される厚膜IC装置で製造可能なICの種類は何か。
- b 抵抗器については、炭素皮膜のみならず金属皮膜も含めすべてのサイズおよび消費電力のものが製造できるようにしてほしい。
- c コンデンサについては、セラミックのみならずポリエステルおよび電解型を含めすべてのサイズ・耐圧のものが製造できるようにしてほしい。

計画打合せチームは、パ側の意見に対し項目別に説明を行い、ほぼ原案どおり次のように合意した。

- a 厚膜ICの試作：製造可能なICの種類を具体的に例示することはできないがCTRLの各研究室のニーズには十分対応可能である。
- b 高精度炭素皮膜固定抵抗器の試作：パ側の希望する金属皮膜抵抗器の製造は全く別の設備が必要なので応じられない。CTRLの研究ニーズに合致した広い範囲の抵抗値および消費電力の炭素皮膜固定抵抗器を試

作する。

c セラミック・コンデンサの試作：パ側が希望するポリエステルおよび電解コンデンサの製造には応じられない。CTRLの研究ニーズに合致する広範囲の容量・耐圧のセラミック・コンデンサを試作する。

d 上記回路部品の試作に必要なパ側の要員は11名である。

③ 今後のプロジェクト実施上の問題点

パ側は、外貨不足により回路部品の輸入が制約されていることから可能な限り自給自足したいと考えており、本質的に日本側の技術協力の枠を越えた期待を持っている。また、供与機材により必要な回路部品がほとんど簡単に製造できるかの如く錯覚しており認識不足の感が強い。カウンターパートであるべきDE、ADEクラスが自ら製造技術を学ぼうとする姿勢に欠ける面もあり、短期専門家による指導期間中はカウンターパートが率先して技術習得の意欲を見せることが望まれる。

(6) E S S

① 現状と問題点

R/Dの“Plan of Activities”では、日本人専門家の優先プロジェクトとして小型電子交換機（ソフト）の研究開発を協定期間内に行うことになっている。このため、1979年10月から2年間の予定で星専門家が派遣された。星専門家は、電子交換機の基本概念とソフトウェアの概要を把握させることを当面の目標とし、第1段階として、集線装置のソフトウェアの作成に必要なマイクロコンピュータのプログラミング技術の指導を行った。ついで、供与機材のND20形電子交換機の建設工事や受入試験を通じて、パ側スタッフに対し、実務的な電子交換技術の指導を行うとともに電話網基本計画の講義、保守運用訓練、交換機のスイッチ／トランク類のパッケージの組立て等ソフト、ハード、保守、運用、試験というかなり広範な技術指導を進め、当初の目標の多くを達成して来た。しかし、この過程で大部分のスタッフが退職する等の問題が生じ、技術移転の効果を減少せしめている。

一方、パ側からは、電子交換機のソフトウェアのみならず、ハードウェアの研究開発を望む動きがあり、電子交換ソフトの専門家として派遣された星専門家に過大な要求を行う等の問題が起こった。また、ND20交換機の複雑、高度な技術内容がわかるにつれ、パ側は、当該規模の局用交換機

の国内需要の少なさも手伝って、さらに小容量の電子交換機の研究開発を望むようになった。

このクラスの電子交換機は局用、室内用とあるが、後者はE P A B X（電子式構内自動交換機）と呼ばれるもので、国内需要面からも期待するというのがパ側の主張のようであったが、当初の計画に具体的に挙がっている項目ではなく、機材もないこと、及びE S S（ソフト）専門家では対応しえぬ等の理由から、星専門家及び後任として1981年12月に派遣された相原専門家とも対応しえぬまま、今日に至った。

② パキスタン側との協議事項

パ側との協議に先立ち、計画打合せチームは佐藤首席顧問及び専門家と事前打合せを行い、1982年3月から1984年3月までに専門家が指導するプロジェクト案をまとめたが、E S Sについては、従来通り電子交換ソフトを対象に次のように提案することとした。

- a 電子交換機の構造と機能に関する検討（Study）
- b 電子交換ソフトウェア技術の研修（フローチャートやリストの使い方、コマンドの使用法、メッセージの分析法、複雑な障害データの解析方法等の訓練を含む）

上記の提案に対し、パ側は次の対案を示し、強く実施を求めて来た。

- a 局線10、内線50程度の小容量E P A B X（ソフト、ハード）の研究、設計、開発を2年間で完成してほしい。
- b このE P A B Xは、基本機能のほか、内線毎の通話度数のカウント機能もほしい。
- c アナログ式でなく、デジタル式の方がベターである。

パ側の対案について、検討、協議の結果、議事録に示されているとおりパキスタン側の強い要望をうけてE P A B Xプロジェクトの実施可否について東京に持ち帰り検討を行うことで合意した。また、実施のための前提条件としては

- a E S Sソフトの相原専門家と電話機の七尾専門家が共同して、このプロジェクトに取り組む必要がある。
- b 上記2名の専門家は、E P A B Xの研究に必要な準備のため、2カ月程度の一時帰国を必要とする。
- c 追加機材が必要である。

d パキスタン側スタッフを8名以上配置することが必要である。
等であり、これらの条件が満たされない限り、パキスタン側の要望を受け入れることは困難となろう。なお、E P A B Xの内容については、次のように修正された。

- a 新規に商用化／工業化可能なレベルの装置やハードウェアの開発は全く不可能であるため、実験室レベルの試作品の組立てとする。
- b E P A B Xは基本機能のみに限定する。
- c デジタル式への希望については議事録には載せない（aの理由）。

③ 今後のプロジェクト実施上の問題点

今後のESSプロジェクトを遂行する上での最大の問題は、E P A B Xプロジェクトの実施可否に関する検討であり、前向きな検討が必要である。特に、日本側の問題は、両専門家の一時帰国の件と追加機材の件であり、パ側では、技術的に高度なE P A B X技術に対応しうるだけのスタッフの確保の件である。

一方、E P A B Xプロジェクトが取り上げられなかった場合の問題として、次の諸点が挙げられる。

- a 従来通りND20を用いた訓練は、前任専門家である程度実施されているため、次のステップとしては、ND20上のソフトを実際に扱う等技術的に高度なレベルが対象となる。しかし、大部分のスタッフが代ったこと、この目的に叶う訓練用機材に不足がある等から、効果に余り多くは期待しえない。
- b 日本人専門家が、パ側から過去と同様、あつれきを受けることが予想される。また、パ側の強い要望と期待を裏切ることになる。
- c 電話機専門家（七尾）は、1983年1月に押ボタン電話機を完成する予定であるので、これ以降、電話機プロジェクトの技術指導業務がないため、パ国に留まる必要がなくなる。
- d 両専門家のインセンティブが著しく衰退し、ひいては派遣されている全専門家の士気も低下することが予想される。

6-3 日本人専門家に関する状況

- (1) 日本人専門家はパキスタン側にとってカウンターパートとともに働き、プロジェクトを実施する役務提供を前提としたいいわゆる「お雇い外国人」

として扱われていた。これはR/D附表に示されるWorking Relationの図からも判断されることである。チームはR/Dの原則を再確認させるとともに、日本人専門家の地位が上がるようにWorking Relationを書き直しミニッツ上合意した。

- (2) 又、今後派遣する分野を確認するとともに、すでに派遣中である専門家及び今後派遣予定の専門家について協議を行なった。

ミニッツ(4)についてパ側は佐藤チームリーダーが、金属材料の専門家であり、電気通信の分野のアドバイザーとしては不適任であることを強調したが、チームは佐藤リーダーが十分に電気通信の知識を有し、プロジェクト推進の適任者である旨説明し、同意を得たものである。

又、加藤専門家についてもパ側はその任期延長に同意していなかったがチームの説得によりついに延長を認めることとなった。

(5)の小林専門家についても、パキスタン側は同専門家がソフトの専門家であり、1800チャンネルFMマイクロ波送受信機のハードをカバー出来ない旨主張したが、今日合意された今後のスケジュールに対し、小林専門家が十分に対処出来る能力を有することを説明し、同氏の受入れが合意された。

又、調整員はその業務量からいってすでに必要ではなく、他の専門家によって十分カバー出来、調整員派遣の代りに1800チャンネルFMマイクロ波送受信機の専門家がもう1名欲しい旨パキスタン側は強調した。しかし、チームはプロジェクトの円滑かつ効果的な運営上、調整員の役割りは重大であり、他の専門家でカバーされるべきものではなく、又、JICAプロジェクトのシステムの一部であるとして受入れを迫り、とりあえず1年間受入れることで合意に達した。

6-4 カウンターパートに関する状況

チームはカウンターパートの日本研修は集団コースを中心にせざるを得ない旨説明するとともに、57年度の集団コース予定表を提示した。パキスタン側は、集団コースが一般的な表面上の知識で終わってしまう恐れがあり、本当に必要とされる研修を中心に組んで欲しい旨要望し、日本側は従来通り個別研修を組合せて努力する旨述べた。

又、CTRLにおけるカウンターパートの配置についてはパ側も問題を認

識はしており、改めてその確認がなされた。

6-5 機材に関する状況

チームは本プロジェクトにおける協力阻害の例として日本側の部品供給の遅れに問題があるというパ側の主張に対し、部品の供給は原則としてパ側が行なうものであることを確認させ、主要機材の供与はほぼ完了した旨主張した。

又、プロトタイプの実成に際し、現地にて部品の開発から始めることは現実的に不可能であるため、一部は日本より供給せざるを得ないことを確認した。

6-6 プロジェクトの管理に関する状況

チーム派遣時点までに生じた問題のうち、その多くがプロジェクトの運営、管理をパ側が独自に実行し、日本人専門家は協議に参加する機会も与えられなかったことに起因したものが多かったようであった。そこでチームはR/Dの実行をパ側をパ側に迫り、研究委員会をR/D記載どおり、3ヶ月に1回の割合で開催して欲しい旨申し述べた。

同時にR/Dには規定されていなかった委員会の構成メンバーを附記することとし、日本人専門家がプロジェクトの運営、管理にも参加すべきことを強調した。（引用資料No 5）

7. 計画見直し

前項の技術協力実施状況で見られるように、本プロジェクトに対する日パ双方の考え方が極めて大きく違っていることから計画の見直しをするために計画打合せチームが1982年2月派遣された。以下、計画打合せチーム報告書（昭和57年6月）より計画見直しに関する事項を引用する。

7-1 計画見直しの対処方針

本件調査団はパキスタン側との交渉に際し、考え方の相違が極めて大きいから、以下の点につき国内的に協議し、対処することにした。

(1) R/D上の問題解釈について

マスタープラン上、本プロジェクトにおいて研究（Research）及び開発（Development）を目標とし、開発にはプロトタイプの完成を含んでいる。又、T.S.I上協力段階をさらにStandardization、Production及びApplicationまで区分け明示されており、ミニッツの附表には55プロジェクトテーマを年次別に明示していることなどを考えると、当初日本側においてもその実行可能性が認識されないままに開発、特に国産機製作志向があった点がかがわれ、日本側が特に重点項目について協力し、その他のテーマについては余力の範囲内で協力することとしながらもパキスタン側に過大の期待を抱かせる要因となり、本件協力をめぐって日本側とパ側の間に認識ギャップを生じせしめることとなった。

現段階において日本側としてミニッツ附表の55プロジェクトテーマを中心に残余協力期間内での技術移転の可能性等につき再検討を行ない、その結果電話機部門等に属するいくつかのプロジェクトテーマを除きほとんどの項目は期間内に技術移転を完了することが極めて困難と判断せざるを得ない状況であった。

このため今後協力を取り進めるに当り、両国間の基本的な考え方の一致を図ることが必要であり、この観点から日本側としては日本人専門家及びカウンターパートの間で、現在までの技術移転の進捗状況その他本プロジェクトの実状を踏まえつつ、今後2年間に技術移転が可能なものについて具体的な実行計画を作成し、これを日・パ双方が尊重するとともに、これに基づき今後の協力を取り進めていくことにつきパキスタン側の了解を取り付けることとした。

(2) パキスタン側における技術移転阻害要因について

本プロジェクトについては、(イ)パ側カウンターパートの配置及び定着に対する措置がパ側によって十分講じられておらず、また(ロ)所要の部品の確保、供給が、パ側の予算措置に基づいて行なわれることになっているが、未だ十分でないことがプロジェクト協力推進上の大きな制約になっていることが指摘されている。

このような状況下において、日本人専門家は移動のはげしいカウンターパートを相手とし、極めて限られた部品供給の下で業務の進行を余儀なくされ、当初計画の技術移転は未だ Study and Research の段階終了の目途もたち難い状況にある。(この点についてはパキスタン側との認識ギャップが存在することは上記(1)のとおりである)

従って今後の円滑で効果的な協力を推進するために、カウンターパート、部品供給等に係る問題に対しパキスタン側に強く善処するよう申し入れることとした。

(3) 日本人専門家について

日本側はプロジェクト推進のため可能な限り優れた人材の派遣に努めており、仮にパキスタン側が百パーセント満足出来ないとしても専門家確保に際し現実に制約があることについてパキスタン側にも充分理解してもらう必要がある。従ってパ側が主張するとおり、複数の候補専門家を準備し、パ側に適当な人物を選択させるようなことはとうてい不可能であることを認識させ相互の信頼関係に基づく専門家の派遣を行なうこととする。

7-2 計画打合せチームの結論

(1) 計画打合せの結果概要

今回の計画打合せの結果、現時点から1984年3月に至る各部門別の具体的な研究プロジェクトの内容が確定し、スケジュール線表が設定されるとともに、日本人専門家の資格・地位、カウンターパートの配置・定着及び日本国内における研修、必要機材・部品の配備の分担範囲、研究委員会の開催、日本側チーフ・アドバイザーとの協議の緊密化の各問題について日本側主張の線で合意が成立し議事路が作成された。また、当面する問題であったチーフアドバイザー、データ専門家の任期延長及びマクロ専門家等の受入れについては、かなりのやりとりがあったが最終的にはパキスタン側が歩みより、

おおむね日本側が当初考えていた線で話がまとまった。

今回の議事録は1979年3月に署名された討議議事録(R/D)を基礎としつつ、その際あわせて署名されたスケジュール表、附属議事録の内容について、その後の事態の進展とともに現状に即さなくなった部分、不都合となった部分を修正するものである。今回の議事録の作成により、今後2年間のプロジェクト運営の指針は固ったものと考えられる。

(2) 今後の措置

計画打合せチームのパキスタン滞在中に現地限りで結論を出さずに持ち帰ることとした事項及び先方との議論の末最終的な結論が出ずに両論併記の形となった事項が若干ある。

これらの事項について今後の措置、方針を固める必要があるが、これらについてのチームの考え方を以下に紹介したい。

① E S S

ESS部門の研究プロジェクトについては、当初日本側はESSソフトウェアを想定していたが、先方の強い要請があったことからEPABXの開発について検討することとした。すでに派遣されている電話機専門家(ハードウェア)及びESSソフトウェア専門家(ソフトウェア)の両専門家が共同して指導にあたれば、対応の可能性があるというのが現地におけるチームとしての一応の考えであった。ただしこの場合、84年3月までの限られた期間内にEPABXの開発を行うには、かなり効率よく作業を進める必要が考えられる。(イ)日本製EPABXをモデルとして機材やソフトウェアに関する調査・検討、概略設計、機材購入の準備を行う必要があること、(ロ)一部日本のメーカー等のノウハウや特許を使うことも予想され、このための協力要請や調整を行う必要があること、(ハ)両専門家自身がEPABXに特有な技術の修得を含めた準備を行う必要があること等から両専門家の一時帰国がこのプロジェクトの実施にとって必要となる。また、EPABX開発のための若干の追加機材供与が必要となる。本プロジェクトの実現にパキスタン側はなみなみならぬ熱意を示している。チームとしては、本プロジェクトの実現に向けて日本側関係当局の格段のご配慮をお願いしたい。

② マイクロウェーブ

マイクロウェーブの研究プロジェクト内容について、双方の意見にかな

りの食い違いがみられた。結果としては議事録上は「パキスタン側はアップ・コンバーター及びダウン・コンバーターを希望したが日本側はマイクロ波発信機をとり上げる旨強調した」との趣旨の両論併記の表現に落着いた。この点について今後具体的にどう対処するか方針を固める必要がある。チームとしては、幸いなことに専門家がこれから派遣されることとなっていて事前準備が可能なことから、マイクロウェーブ・オシレーターに加えアップ・コンバーター、ダウン・コンバーターについてもある程度は対応が可能と考えている。

③ 同軸ケーブル

同軸ケーブルについては研究プロジェクトの内容が「基礎超群FDM機器」と定まったことに伴ない、若干の追加機材供与が必要となる。

④ 所長 G.M. Sheikh の研修

本プロジェクトのパキスタン側運営責任者であるCTRL所長 G.M. Sheikh については、その経歴から英米の事情については知識を有するが、日本についての理解は必ずしも十分ではないように見受けられた。G.M. Sheikh 所長を高級研修員として招き、わが国の電気通信事情への理解を深めわが国についての見聞を広めてもらうことは、本プロジェクトの今後における円滑な推進にとり必要不可欠な措置とチームとしては考えている。同氏の研修の早期実現を望みたい。

7-3 新 計 画 (修正 R/D)

1982年3月より1984年3月までのCTRLプロジェクト研究計画

1982年3月より1984年3月まで、すなわち1979年3月に署名された討議々事録の残存期間におけるCTRLの研究計画について合意されたところを、両者によって表明された見解とともに以下に示す。

1) 電 話 機

(1) 高損失加入者用電話機

実験室レベルでの試作品はすでに終了した。

(2) 押しボタン式電話機

実験室レベルでの試作品組み立て

2) マイクロ波

1800 チャネル FM 送受信装置

1800 チャネルマイクロ波送受信装置の研究、設計、開発。パキスタン側は標準マイクロ波発信器を使用したアップコンバータ及びダウンコンバータの設計、開発の希望を表明したが、日本側チームは同意しなかった。チームは日本人専門家がマイクロ波発信器を最優先プロジェクトとして取り上げる旨強調した。

3) 伝 送

(1) PCM 端局装置

- a. 実験室レベルでのシングルチャネル PCM コーデックの試作品の組み立て
- b. 実験室レベルでのマルチチャネル PCM 端局装置の、試作品の組み立てに関する研究開発を行ない、研究室内に設営された線路を介しての伝送及び受信試験を行なう。

(2) 同軸端局装置

- i) 実験室レベルでの基礎超群 FDM 機器の設計と開発

4) データ通信

- (1) 実験室レベルでの 1200 BPS モデムハードウェアの試作品の組立て

- (2) 自動データエラー訂正装置 (ARQ)

ソフトウェア及びハードウェアの研究

- (3) コンピュータプログラムの開発

CTRL の各種在庫管理、科学計算、給与計算、その他のプログラムの作成

5) 回路部品

- (1) 厚膜 IC の試作

- (2) CTRL 内部での使用に供する、広範囲の抵抗値、電圧値をカバーする高精度炭素ヒ膜固定抵抗器の試作

- (3) CTRL 内部での使用に供する、広範囲の容量、使用電圧をカバーする精密セラミックコンデンサの試作

6) E S S

チームは“ESS ソフト”に関する研究を提案した。

チームの提案は以下の分野を含む。

(1) E S S の構造及び機能に関する研究

(2) ソフトウェア技術の訓練

パキスタン側提案の概要は次のとおり。

(1) 以下の機能を持つ（実験室レベルでの）電子 P A B X の研究、設計及び試作品の組み立て

i) 基本的な機能のみを具備

ii) 外線 10 回線及び内線 50 回線（電話機）

パキスタン側は本プロジェクトが取り上げられることを強く要望している旨強調し、本件が東京に伝えられるべきことを付言した。チームはパ側の意向の伝達を約束し、同時にこれが本プロジェクトを取り上げるとのいかなる公約をも意味するものではないことを指摘した。

日本側は本件対案はある程度の困難さを含んだ全く新たな提案であり、日本側が本件に対し協力可能であるか否かをさらに検討するため東京に持ち帰ることが是非必要である旨述べた。又チームは本プロジェクトを開始するためには、次の条件が満たされることが肝要であることを指摘した。

(1) E S S ソフト相原専門家と電話機七尾専門家の両名が共同して本プロジェクトに従事する必要がある。

(2) 上記 2 名の専門家は必要な準備のため数ヶ月間日本に帰国する必要がある。

(3) 追加資機材が必要である。

(4) 8 名以上のパキスタン側要員が必要である。

7) 日本政府が協力出来ないプロジェクトについてはパキスタン政府が独自で実施する旨両者により合意された。

(1) 電 話 機

表-8 プロジェクト別スケジュール

プ ロ ジ ェ ク ト	ス ケ ジ ュ ール			必要な職員数
	1982	1983	1984	
1. 高損失加入者用電話機(1) 実験室レベルでの試作品の組み立てはすでに終了				DE 1 ADE 1 ES 1 Tech. 2
2. 押ボタン式電話機(2) 実験室レベルでの試作品の組み立て※	3月	1月		
				計 5

注：(1) 日本人専門家は、必要に応じて余力の範囲内で、同電話機に関する技術的助言を行なう。

(2) 優先プロジェクト

※ 日本チームの見解はこの電話機を開発するに必要な部品及び電線機筐体一式を日本から送るというものであるが、パキスタン政府は当該電話機の開発を一般市場で入取可能な部品で行ないたいとの希望であった。

(2) マイクロウェーブ

表-9 プロジェクト別スケジュール

プ ロ ジ ェ ク ト	ス ケ ジ ュ ール			必要な職員数
	1982	1983	1984	
1. 1800 チャネルマイクロ波送 受信装置の研究、設計、開発	3月		3月	DE 1 AE 2 Lab. Asst 1 Tech 1 Other 1
				計 6

注：本スケジュールは、日本人専門家の到着時期によって影響を受けることがある。

(3) P C M端局装置

表-10

プロジェクト	スケジュール			必要な職員数
	1982	1983	1984	
1. 実験室レベルでのシングルチャネルPCMコーデックの試作品の組み立て※1	3月		3月	
2. 実験室レベルでのマルチチャネルPCM端局装置の試作品の組み立てに関する研究・開発※2	3月		3月	DE 1 ADE 2 AE 2 Tech 2 計 7

注：※1：研究室内に設営された線路を介しての伝送及び受信。

※2：(1) 多重化は信号及び同期装置を具備した30チャンネル方式を基礎としたものとする。

(2) 多重化は少容量チャンネルから始めるものとする。

(3) 本スケジュールの終了時期は必ずしも30チャンネル方式の装置の完成を意味しない。

(4) 実務経験を有する職員の配置並びにすべての必要な電子機器及び部品が準備されていることが要件である。

(4) 搬 送

1) 同軸端局装置

表-11

プロジェクト	スケジュール			必要な職員数
	1982	1983	1984	
1. 実験室レベルにおける基礎超群FDM装置の設計と開発	3月		3月	DE 1 ADE 1 AE 1 ES 2 Tech 2 計 7

注：本項目には、サブプロジェクトとして等化器についての研究、試作品の組み立て及び実験が含まれる。

(5) データ通信

表-12

プロジェクト	スケジュール			必要な職員数
	1982	1983	1984	
1. 1200BPS モデムハードウェアの開発 実験室レベルでの試作品の組み立て	3月	12月		DE 1 ADE 1 AE 1
2. 自動データエラー訂正装置 (ARQ) ソフトウェア及びハードウェアの研究		1月	3月	ES 2 Lab. Asst. 1 Tech 2
3. コンピュータプログラムの開発	3月		3月	
				計 8

注: 1. 優先プロジェクト

2. } サブプロジェクト
3. }

(6) 回路部品

表-13

プロジェクト	スケジュール			必要な職員数
	1982	1983	1984	
1. 厚膜IC (T.M.)	3月		3月	DE 1
2. 炭素ヒ膜固定抵抗器 カーボンフィルム抵抗 (T.M.) 高精度炭素ヒ膜固定抵抗器の試作	3月		3月	ADE 2 AE 1 ES 3 Tech 4
3. セラミックコンデンサ (T.M.)	3月		3月	計 11

注: 1. 各品目を担当する職員数は以下の表の通り。

表-14

品 目	DE	ADE	AE	ES	Tech
厚膜IC		1	1	2	2
受動素子	1	1	0	1	1
抵抗					
コンデンサ					

2. 技術移転は日本人短期専門家が行う。

3. T.M.=Test Manufacturing (試作)

日本人専門家

以下の点につき合意された。

- 1) 日本人専門家はパキスタン人カウンターパートに対し技術的指導、助言を与えるものである。原則的には研究プログラムに掲げられている特定のプロジェクトについて効果的に技術移転を行なう目的をもって技術的指導、助言を与えるものであるが、究極的にはこれらプロジェクトの実施、管理について責任を負うものではない。
- 2) 日本人専門家グループとパキスタン側要員との関係は別添図により示される。
- 3) 日本政府は別添リストに掲げたすべての分野に対し引続き専門家をパキスタン政府の同意のもとに派遣する。
- 4) 既派遣専門家の任期延長

佐藤チームリーダー

パキスタン政府は佐藤チームリーダーは金属材料の専門家であるので電気通信の識見を持つアドバイザーと交替することが好ましい旨主張した。日本チームは佐藤リーダーが電気通信分野において豊富な識見と経験を持っていることを説明したので、パキスタン政府はチームの主張どおり佐藤リーダーの任期を1982年12月まで延長することに同意した。

加藤(次)専門家

パキスタン政府は当初より加藤専門家の任期延長は推せんも、同意もしていない旨説明したが、チームが加藤専門家の留任を主張したので、パキスタン政府は同専門家の任期を1983年1月まで延長することに同意した。

5) JICA提案の新規専門家

小林専門家

パキスタン政府は、小林専門家が機器の設計に関与した経歴がないことから、CTRLで取り上げられる1800チャンネルFMマイクロ波送受信装置のハードウェアの研究及び設計という業務には不適當であると主張したが、JICAチームは小林専門家が本件プロジェクトを遂行するための必要な能力を十分に備えているとの見解であり、パキスタン政府は同専門家を1984年3月まで受入れることに同意した。

調整員

パキスタン政府はすでにJICAチームに対し調整員の業務は専担する程

ではないので必要がない旨伝達済みであると述べ、調整員に替え七人目の専門家として JICA より例えば 1800 チャネルマイクロ波受信装置の分野のような専門家の派遣を要請したい旨のべた。チームは日本にはプロジェクト方式技術協力による専門家グループの標準的な組織形態があり、これに準拠したい旨説明し、これに対しパキスタン政府は止むを得ず調整員の受入れに同意した。その期間は当初 1 年間、その後引続きもう 1 年間延長する可能性のあることとした。

カウンターパート

- 1) パキスタン人カウンターパートの日本における研修は毎年 3 ～ 4 人の割合で実施される。
- 2) 日本国内の現状にかんがみ、研修は主として集団研修コースに参加するものとし、これでカバーし得ない分野については實際上可能な範囲内で個別研修が実施される場合もある。
- 3) 上記(2)に関し、日本チームは参考として日本における集団研修コース及びセミナーの暫定スケジュールを提出した。(別添 3 表参照)
- 4) 上記(2)に関し、パキスタン側は一般研修科目ではなく、プロジェクトに結びついた種々の分野の専門的研修、より一層研究に直結した研修が必要である旨表明した。
- 5) それに答え、日本側は研修が上記(2)の範囲内でのみ行なわれるものであるという見解を表明した。
- 6) CTRL 内部のカウンターパートの配置は、適正な数の有資格職員を確保するものとし、CTRL よりの異動や退職は避けるべきである。

機 材

以下の点について合意された。

- 1) 厚膜 IC 装置及び 1982 ～ 1983 年に予定されている機材をのぞき、プロジェクトの実施のために必要なすべての資機材は供与据付済みである。
- 2) プロジェクトの実施に必要な予備部品及び他の資材については原則としてパキスタン側が準備する。
- 3) 日本側優先プロジェクトの実験室レベルでの試作品の組み立てに必要な若干の予備部品及び資材は日本側より供与することもある。

プロジェクトの管理

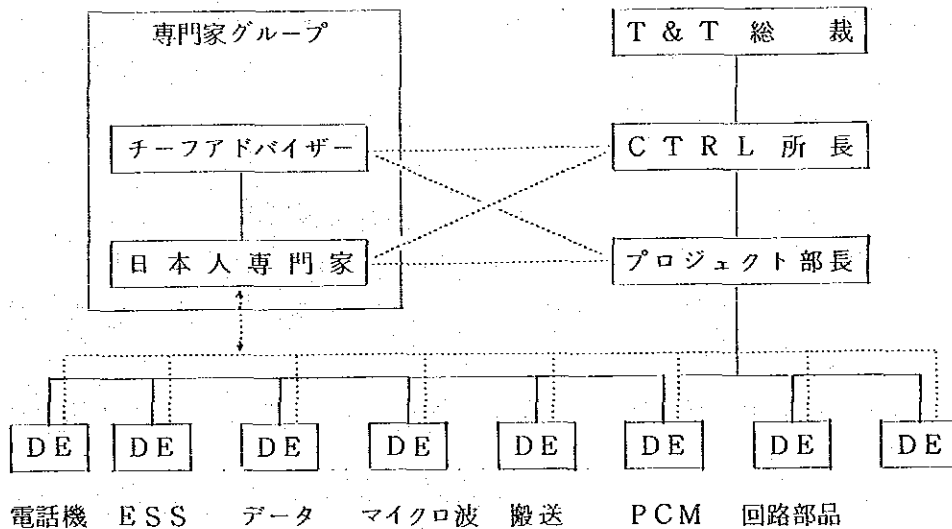
以下の点について合意された。

- (1) 研究委員会は最低3ヶ月に1回開催する。
- (2) 委員会の構成員は次の研究委員会の構成リストに示すとおり。
- (3) 日本側優先プロジェクトに係るすべての問題はこの委員会に諮られ、検討されるものとする。
- (4) 上記委員会の開催の有無にかかわらず、パキスタン側は日本側優先プロジェクトの実施にかかる問題はすべて事前にチーフアドバイザー又は代行と協議する。

図ー3

C T R L の 組 織

1982年3月現在



日本人専門家リスト (表-16参照)

1) チーフアドバイザー

2) 調 整 員

3) 専門家 (分野別)

(1) 電 話 機

(5) 搬 送

(2) ESSソフト

(6) P C M

(3) データ通信

(7) 回路部品 (短期専門家)

(4) マイクロ波

注：必要があれば、上記専門家以外の短期専門家をパキスタン政府の同意により派遣する。

表-15

昭和57年度集団研修コース実施計画表

コ ー ス 名	受 入 れ 期 間		実施機関
1) 電話交換技術(1)	57. 4. 2 ~	7. 11	NTT
2) 国際電信電話業務	4. 29 ~	7. 12	KDD
3) 衛星通信技術(普通)	4. 29 ~	8. 1	KDD
4) 搬送電話技術	4. 29 ~	8. 8	NTT
5) テレビジョン放送管理	5. 6 ~	6. 18	MPT
6) 電話線路技術	6. 3 ~	9. 12	NTT
7) ラジオ放送技術	7. 1 ~	9. 13	NHK
8) テレビジョン放送技術(1)	7. 1 ~	10. 4	NHK
9) マイクロウェーブ通信技術(1)	7. 1 ~	10. 10	NTT
10) 教育テレビジョン番組	7. 15 ~	10. 4	NHK
11) 電波監視	8. 5 ~	9. 30	MPT
12) 電話交換技術(2)	7. 22 ~	10. 31	NTT
13) 衛星通信技術(上級)	8. 26 ~	11. 15	KDD
14) 国際テレックス通信技術	8. 26 ~	11. 15	KDD
15) 無線通信技術	9. 9 ~	12. 19	NTT
16) 電気通信幹部セミナー	10. 11 ~	10. 24	MPT
17) 電話網計画設計	10. 21 ~	58. 2. 6	NTT
18) 放送幹部セミナー	11. 14 ~	11. 27	MPT
19) 国際データ通信技術	58. 1. 6 ~	3. 21	KDD
20) 国際電話交換技術	1. 6 ~	3. 27	KDD
21) テレビジョン放送技術(2)	1. 6 ~	3. 14	NHK
22) 郵政幹部セミナー	2. 28 ~	3. 13	MPT
23) 電気通信開発セミナー	3. 6 ~	3. 19	MPT

注: NTT 日本電信電話公社

KDD 国際電信電話株式会社

MPT 郵政省

研究委員会の構成員リスト

パキスタン側

- 1) CTRL 所長
- 2) プロジェクト部長
- 3) 研究室長 (DE)
- 4) その他所員 (適宜)

日 本 側

- 1) チーフアドバイザー
- 2) 調 整 員
- 3) 専 門 家

討 議 出 席 者

パキスタン側

- | | |
|------------------------|------------|
| ◦ Mansoor-Ul-Haq Malik | 総裁 (T & T) |
| ◦ G.M. Sheikh | 所長 (CTRL) |
| ◦ A.W. Awan | 副技師長 |
| ◦ Rashid Sheikh | 電信研究室長 |

日 本 側

- | | |
|-----------|-------|
| ◦ 尾 上 紘 一 | 団長 |
| ◦ 藤 村 茂 幸 | 搬送 |
| ◦ 大 島 一 純 | ESS |
| ◦ 伊 藤 昭 雄 | データ通信 |
| ◦ 等々力 勝 | 協力企画 |

立 会 者

- | | |
|-----------|----------------|
| ◦ 松 本 利太郎 | 一等書記官 日本大使館 |
| ◦ 佐 藤 寿 彦 | チーフアドバイザー CTRL |

(引用資料 No 5)

8. 実 績

本プロジェクトの実績については、1983年12月、同プロジェクトの評価調査を行なうために同国に派遣されたエバリュエーションチームの報告書に以下のように記されている。（引用資料No 7）

8-1 専門家の派遣

長期及び短期の専門家派遣の実績は別表のとおりである。派遣された長期専門家数は15名。所属機関別ではNTT11名、KDD2名、JICA2名である。また短期専門家は11名である。

パキスタン側の都合で、専門家の交替時に後任専門家の派遣が遅れ、実行計画遂行上支障をきたした例もあった。

8-2 技術移転の実施

(1) 実施方法の経過概要

① 協力期間前期（1979. 10～）

前半期は実験設備及び測定器の整備を通じて建設技術、測定技術を学びながら、実験室の整備に当った。さらに方式設計及び装置の開発に必要な基礎知識を蓄積した。このための技術資料を作成し、講義形式をとりながらも、自発的に勉強するよう動機づけにとくに留意した。機器の製作になじむために、簡単な製作モデルの題材を選び製作し、測定器修理には製作、机上計算モデルによるシュミレーション等により実際にハードウェアになじむように仕向けながら養成した。

② 協力期間後期（1982. 1～）

修正R/D（1982. 3. 11）により実験レベルのプロトタイプ の製作に向けて、日本人専門家と主導に追随しながら、又はスタッフの自発的な活動を側面から指導の形を併用して、必要な知識の会得及び製作実務経験を体験させることにした。このような知識及び経験を第三者に報告する研究発表の習慣を身につけさせたことは研究開発者としての必須条件を体得させることにあった。又新しい技術に目を向けるという技術者としての当然の習性を引き出すため、日本人専門家が卒先して講演を行った。

(2) 修正R/D（1982. 3. 11）のプロジェクト目標を基準とすると、CT

表-16

専門家派遣実績表

暦年	1979	1980	1981	1982	1983	1984
長期専門家		協	力	期	間	
	3/22 チーム リーダー		佐藤寿彦			3/21
	調整員	関口	洋史	12/30 12/17	龍野剛一	2/29
	ESS	星	恒夫	5/ 相原繁樹	松木博之	3/23
	データ通信	加藤	次雄	12/13 1/10	棚本光一	3/23
	電話機	倉島	渡	3/18 七尾和彦		2/4
	マイクロ ウェーブ	大井	次郎	2/5 7/30	小林新平	3/23
	搬送	中島	賢三	2/8 高橋謙三		2/7
	P C M		加藤	齊	12/30	
		1/18				
短期専門家		炭素皮膜抵抗器	北村嘉伸 2/20 3/19			
		薄厚集積回路	三澤 昭 3/20 4/19			
		固定磁器 コンデンサ	内生幹夫 3/27 4/26			
				北村嘉伸 3/19 5/1 協力企画 厚膜焼成炉 指導	和田欽次郎 2/26 3/12 立川紀佳 3/11 3/30 厚膜IC製作	←…→
暦年	1979	1980	1981	1982	1983	1984

R/Lプロジェクト終了時(1984. 3. 22)までに、その完遂が可能となる見通しを得た。即ち、対象項目につき、その到達レベルが実験レベルのプロトタイプ製作及びその技術資料の作成まで完了することにある。

技術移転の観点からみても、パキスタン側の諸事情によるスタッフの定着性のまずさ、スタッフの意欲、質、経験など個人的資質のバラツキなど困難な環境にも拘わらず、上記到達レベルに達する過程でパキスタンスタッフが得た技術知識及び経験は大きなものがあつたと判断される。スタッフがもっていた個人的資質は本プロジェクト参画を通じ改善の方向にあり将来に向けて積極的に取組み芽生えがでてきている。

本系技術の進歩は既存技術の上に新しい技術を積み上げ総合しながら進む過程の産物である。本プロジェクトでとり上げた各項目は、研究開発の観点からすると、過去既に先進国で開発済みで既に商品に供されているか又は技術革新の結果商用分野から消えつつあるものもある。このような項目のアプローチの過程で、この技術の開発過程で過去当面した技術の克服及び日本人専門家が現地で考え出した技術アイデアの実現を織り込み、技術の研究開発の思考及び実際を教授してきたことも高く評価される。

一方、技術進歩の著しい電気通信分野の技術者は、とくに新しい技術動向に目を向けながら、キャッチアップしてゆく必要がある。又、技術者相互が自己の成果を広く同僚技術者との討論の場に提供し、相互理解を得ながら組織的に活動を進めなくてはならない。前者については日本人専門家を中心とした講演会セミナーの開催、現地で補い得ない技術については、日本におけるカウンターパート個別研修を通じて、スタッフの視野を広めさせた。

後者についてはCTRL内における討論会、発表会に参画させ所内又は外部とのコミュニケーションの場をもつという技術者が当然もつべきベヒアを習慣づけるようにした。

おゝむね、以上のように評価すると、CTRLプロジェクトに対する5年間の技術協力は、当初のR/D及び修正R/Dにある対象項目を題材として技術の研修及び研究開発の方法、実際をOn-the-Job-Trainingの形で技術移転し、次の段階の自主努力の動機づけに意義があつたものと評価できよう。

(3) 前述した実験レベルのプロトタイプ及びその技術資料はこの5年間の技

術移転の到達点であり、これに至る過程で生じた技術研究開発の芽生えを電気通信工業による製品化に結びつけてゆくためには、当局の自主判断と自主努力に待たざるを得ない。すなわち工業化の段階は異なる次元で考察すべきであり、工業組織論的アプローチと、需要・コスト利益といった経営論的アプローチを併わせた総合的フィージビリティの検討が必要とされる。これがなければ、前身TRC (Telecommunication Research Center) が生み出した数々のプロトタイプと同様、博物館の陳列棚に並ぶモニュメントのように、CTRLプロジェクトの成果も同様の結果にならざるを得ない。

電気通信の研究開発は、一般にある程度成熟した広い工業基盤を前提としており、電気通信工業のみならず、電子工業、精密機械工業、材料加工工業及び化学工業などである。これらを技術供給源として、電気通信技術に結集することになり、新しい付加価値をもった実用化技術を生み出すことが、研究開発であろう。

今日電気通信技術は史上かつてなかった程の新しい技術革新の段階にあり、高度なLSI技術をベースにしたデジタル技術と光通信技術により、先進国は云うに及ばず、途上国でも、これらを用いた電気通信網の形成に目を向けている。

広く、かつ熟した工業基盤をもたない国が、このような市場論理のなかで、実用技術を目ざした研究開発を進め、その論理に合致した成果を生み出すことは、少なくとも工業中進国以上の国においてのみ、可能性が存在するものとしか云えない。

止ることのない電気通信の技術進歩のなかで先進国と工業中進国以外の途上国の技術格差を最少限に止めてゆくにはまずは巾広く技術者人材を育成し彼らのキャッチアップの努力に待つしかない。このことが技術移転する国及びされる国にとって長い目でみて益することであろう。

本プロジェクトでは、既存技術の中味を探索し、そのコピー技術を通じてプロトタイプを完成し、人材の育成に技術移転の重点を絞ったが、妥当な技術協力であったと評価できる。

(4) 今後の課題

ND-20電子交換機によるソフトウェアセンター構想の検討

ND-20電子交換機は本センター協力が開始される前に無償供与によっ

て研究所内に設置されたものであるが、所内の一部電話機を一般公衆回線に接続して実用に供されている。

構内交換機としてはセンター協力によるEPABXがあり、ND-20の方式容量としてはかなりの余裕があることから、本交換機は交換ソフトウェア要員育成のための訓練用交換機としての用途が考えられる。さらにパキスタン国内にND-20が導入されていけば、局データ・加入者データの作成・デバッグ用としての用途—すなわちパキスタンにおけるND-20用ソフトウェアセンターとしてT&T全体に開放することが考えられる。

8-3 カウンターパート

(1) 定着状況

CTRL建物の完成に向けて、無償供与機材引受け、搬入、据付けという準備段階にはパキスタン側はT&T内の逸材と目される人材(Mr. Mamood Hassaine, Mr. Arif, Mr. Shahid Pervese Shahid)を配置して準備に当らせ、その意気込み大きなものがあつた。とくに電子交換機、データ通信に力点が置かれたようで、前記後者二人の若手の人材に2人のCTRL配置予定者を加え日本へ6カ月間の研修に派遣した。帰国後CTRLプロジェクトの強力な推進者として、精力的な取組みを開始した。これと時期を同じくして、空席であつたCTRL所長に当時開発担当技師長Mr. G.M. Sheikhを迎えた直後から、所長とスタッフ間に感情的対立が絶えなかった。これを契機に併わせて配置されていた優秀なスタッフを含めて転出志向が強まり、雪崩的にスタッフも海外を含む所外転出が加速された。

Mr. G.M. Sheikhはスタッフを外部から補充するため、国内をほん走り若干の人材を集めてCTRLへ配置したが、同様、対立が続くことになり何人かの人材を外部へ転出させた。又海外転出予定者を一時的にCTRLへ配属させ、いわゆるCTRLが腰掛け的に利用されたこともしばしばであつた。

無計画な人事配置、所長による気まぐれなスタッフ人事、配置後もスタッフの自由意志で左右される人事などが複雑に絡まって、この協力期間中スタッフの定着性は不安定のまゝ推移してきた。所長G.M. Sheikh氏のCTRLからの転出を契機として、徐々にスタッフがCTRLへ戻りつつあるようである。

技術の研究・開発の仕事は技術の蓄積の上に技術を構築してゆくので、ある程度継続的な人事配置と、仕事に適した資質のスタッフを必要とする。このため一般には研究所の人事制度は、他の部局とは切離されており、その技術者、研究者が研究・開発の仕事に継続的に専念させる仕組みとなっている。

C T R Lに対しては、T & Tの他部局とは別にその仕事に適した資質のスタッフを継続的に専念させる人事制度を確立する必要がある。

この5年間の協力期間は極度ともいえる悪いスタッフ定着度のなかにあった。日本人専門家中心として折角培った技術の芽を今後育ててゆく定着性ある人事配置が望まれる。

データ通信の定着状況についてはカウンターパートの数は8名の予定が3名で5名不足しており、このまゝの状況で59年3月の終結を迎えるものと思われる。定着状況は資料D-4に示すごとくよくない。原因として入選時の専門の不適合等があげられる。カウンターパートの学歴、職歴等を資料D-5に示す。

また、技術習熟度については全体的に見れば“普通”といえるが、カウンターパートが得意とする点を見出し、この点を利用して指導したことによりある部分、例えばハードウェアの解析、プログラムの作成等は相当高度な習熟度となっている。（資料D-6参照）

問題点としては自分が技術を習得することで一杯であり、部下を指導するまでには至らないという点がある。

C T R Lにて入選するに当たり、本人の希望が無視される場合があるので業務遂行に支障をきたすことがある。カウンターパート別の評価を資料D-6に示す。

日本研修の効果については1982年1名（Mr. Shaid Pervez Shaid）を受け入れた結果は帰国後、データ通信研究室長に昇進したがC T R L所長とうまくいかず、海外へ出てしまった例がある。

(2) 問 題 点

以上検討したとおり、カウンターパートについては、配置数の不足、C T R Lへの定着性の低さ、カウンターパートの質の低さ（技術の低さ、経験不足、意欲の低さ）等が主要な問題点であった。このうち配置数の不足の点を除く他の問題点は、C T R Lのスタッフ一般の問題であるとも言

える。

しかし、日本側、特に専門家の指導及び再三の改善申入れの結果、改善がみられるようになった。まず、カウンターパートの配置数については、1982年3月のM/M署名以降改善されつつある。次に定着性についても、1982年3月のM/M署名以降改善されつつある。ただし、CTRL外への転出は最近少なくなったものの、CTRL内の研究室相互間の異動が極めて多いという問題はある。

第三に、カウンターパートの質についても、1982年3月のM/M署名以降改善されつつあり、かなり優秀なカウンターパートも配置されるようになった。

カウンターパート、と言うよりはCTRLスタッフの定着性の低さ、質の低さの原因としては、次のようなものが考えられる。

- ① 中近東方面等への出稼ぎのため、CTRLをやめる者が多い。これは、出稼ぎをすると、国内で勤務する場合に比べて10倍以上の収入が得られること、及び、パキスタン政府としても出稼ぎによる国内への送金額が国家予算の3分の1強に達していることから出稼ぎを奨励していることが背景にある。
- ② CTRLの中心となって活躍すべき大学出のスタッフは、一般に管理者志向であり、デスクワークを好むが、実験、実習等を自ら積極的に行おうとする姿勢に欠け、また研究活動の経験の少ない者が多い。
- ③ CTRLのDE、ADEは、現場の電話局の局長や幹部クラスであるが、研究所勤務では、現場の局長、幹部クラスのようなフリンジ・ベネフィットもなく、社会的評価も相対的に低い。これがモラルの低下を招いている。
- ④ 前CTRL所長 G.M. Sheikh は、スタッフを信頼せず、また、たびたび研究項目を変更し、スタッフの待遇改善、意欲向上をはかるなどの配慮も不十分であった。このため、CTRLを離れる者も多かった。

以上のような問題点があるが、パキスタン側も、日本側の指導・申入れもあり、最近CTRLスタッフの給与を引き上げ待遇改善をはかるなど対策を打ち出しはじめている。また、前CTRL所長が転出してからは、職場の雰囲気も良くなりつつあり、前所長の時代にCTRLを飛び出した者が再びCTRLに戻ってくるという例も出ている。

今後は、適材適所で研究開発に意欲を燃やす優秀な人材をリクルートするとともに、更に待遇改善をはかっていくことが望まれる。

8-4 供 与 機 材

(1) データ通信

① 整備状況

供与機材数は15式であり、殆ど整備されている。一部、部品不良のものがあるが修理等手配中である。

② 利 用 度

一部を除いて、殆ど毎日利用されている。

(資料D-7参照)

8-5 管理運営体制

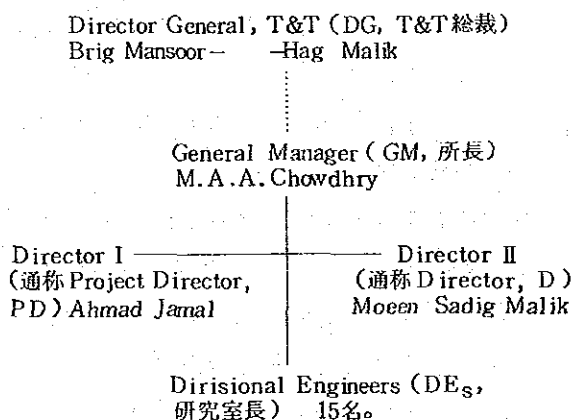
(1) CTRLの組織及びT & Tとの関係

CTRLの組織は、概略右の図のようになっている。

GM、PD、Dの3名が、CTRL全体の管理運営の責任者である。この3名の下に15名のDEがあり、管理担当、調達担当の2名を

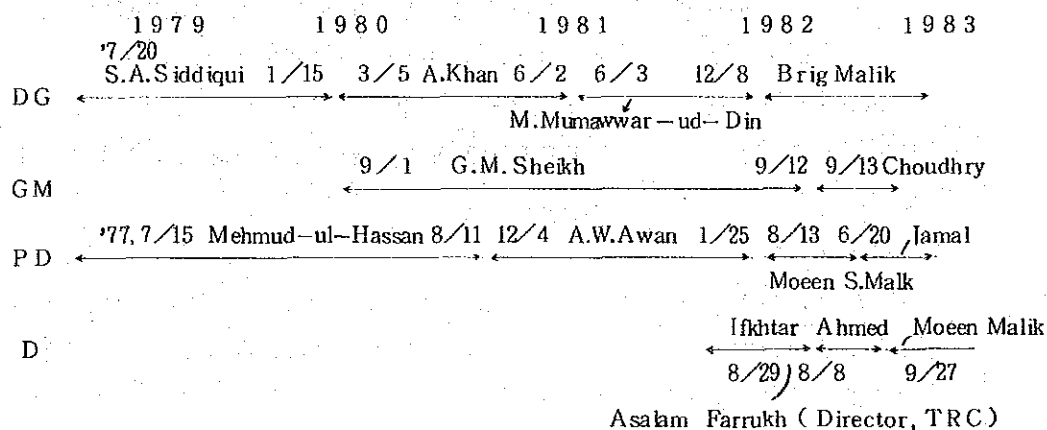
除く13名は各研究室の室長である。

CTRLは、通信省 (Ministry of Communications, MOC) の一部局であるT & T (Telegraph and Telephone Department、電信電話総局) の監督下であり、CTRLに係る基本方針 (CTRL幹部の人事を含む) の決定に当たっては、T & T総裁 (Director General, T & T) の強いリーダーシップが発揮される (T & Tは、Pakistan Post Office (郵政総局) と同様、通信省の中で強い独立性を有し、ほとんどの事項はT & T総裁限りで決定・実施できることになっている。)。ただし、CTRL内の日常業務については、GMが強い権限を持っている。



(2) 管理者の配置状況

管理者（DG、GM、PD、D）の過去5年間の配置状況は、次のとおりである。



(3) 管理運営能力の向上度

本プロジェクトの管理運営に係る会議としては、リサーチ・ボード、CTRL幹部会議、プロジェクト委員会、日本人専門家会議等がある。

① リサーチ・ボード (Research Board)

1979年3月のR/D付属文書VI 5にあるように、T&T総裁を議長とするリサーチ・ボードが本プロジェクト実施に関する基本政策を決定することになっている。リサーチ・ボードは、CTRLの基本政策を決定するためにパキスタン側によると、3～6か月に1回程度開催される。主要メンバーは、下図のとおりであり、通常はCTRL側で（必要に応じT&T総裁と協議しつつ）議題案・資料等の準備を行う。

これまで、リサーチ・ボード（リサーチ・ボードの主要メンバー）への日本人専門家の参加は認められなかったし、会議結果の日本側への通知もなされてこなかったが、チーフ・アドバイザーとT&T総裁との間に築かれた個人的ネットワークに基づき、最近、総裁よりチーフ・アドバイザーに対し次回リサーチ・ボ

T & T : DG	Chief Engineer, Maintenance & Operation
	" , Planning
	" , Development
	Financial Advisor
CTRL : GM	Project Director
	Director
T I P : Managing Director	

ードに出席するよう要請が行われたとのことである。本件プロジェクト終了まぎわになってからのリサーチ・ボードへの出席は遅きに失した感はあるが、大きな前進であると考えられる。

リサーチ・ボードの他に、T&T総裁とCTRL幹部とが定期的に顔をあわせる場として、いわゆる Sunday Meeting (正式名称 General Managers' Conference T&T総裁主催CTRLは、Director 以上が参加)があるが、これはCTRLの問題だけをとりあげるためのものではないので、ここではこれ以上触れない。

② CTRL幹部会議

これは、月1回 Divisional Engineer 以上が集まって開く会議であり、所長からの管理運営に関する指示、各研究室の活動状況(日本人専門家の活動状況を含む)の報告等が行われる。

G.M.Sheikh 前所長の時代には、所長のみが一方的に発言し、他の者はほとんど発言しないという状況であったようであるが、Chowdhry 現所長になってからは、所長がCTRLを熟知していないこともあり、Project Director や Director の意見を良く聞くようになったようである。このような自由な雰囲気が続くことが望ましい。

③ プロジェクト委員会 (Project Committee)

プロジェクト委員会は、1979年3月のR/Dで、本件プロジェクトの管理を行うために設置されたものであるが、当初あまり開催されていなかった。そこで、1982年3月のM/Mでは、付属文書の「プロジェクトの管理」の項でプロジェクト委員会について次のとおり合意された。

- a プロジェクト委員会は、最低3か月に1回開催される。
- b メンバーは、パキスタン側はGM、PD、DES、その他適当と認められるスタッフ、日本側はチーフ・アドバイザー、コーディネーター及び専門家である。
- c 日本人専門家が関係する優先プロジェクトは、すべて、プロジェクト委員会に諮られ、検討される。
- d プロジェクト委員会の開催の有無にかかわらず、パキスタン側は、日本人専門家が関係する優先プロジェクトの実施に係る問題は、すべて事前にチーフ・アドバイザー又は代行者と協議する。

プロジェクト委員会は、最低3か月に1回は開催されているが、研究成

果の報告等が主たる内容であり、意思決定機関としては機能していない。チーフ・アドバイザー等も上記dに言うような十分な協議を受けていない。CTRL内部の実質的な意思決定は、CTRL幹部会議でもプロジェクト委員会でもなく、GMがPD・D等を頻繁に部屋に呼び、協議しつつ決定されるという方法で行われている。

④ 日本人専門家会議

日本人専門家会議は、毎週1回及び随時開催されており、日本人専門家内部での意見交換と意識統一、パキスタン側幹部への勧告、要求事項等を取りまとめるうえで効果を上げている。

⑤ 日・「パ」間の意思疎通

プロジェクト委員会以外にも各研究室ごとの日本人専門家とパキスタン側との打合せ会、T&T総裁、CTRL幹部と日本人専門家との各種接触等が行われている。特筆すべき点としては、チーフ・アドバイザーがT&T総裁との間で太いパイプを築き、いつでもT&T総裁と会えるような間柄になったことである。これは、日・「パ」間の意思疎通に極めて有益と考えられる。

⑥ 問題点と改善された点

CTRLの管理運営上の問題の基本は、組織及び各種会議が十分機能していない点にある。組織上の問題点について一例をあげるならば、DEの数と同一の数の研究室を置き、またすべてのDEに個室とステノグラファーを与えるというのは、効率的管理とはいえない。また、カウンターパートのところで触れたように、研究室相互間の異動がCTRLトップの判断で頻繁に（ひどい場合には、1～2か月で異動した例もある）行われるのも問題である。更に、Assistant Engineers (AEs) 以下のスタッフに対し多ルートで命令が発せられ、混乱を引き起こしているのも問題である。これは、属人的親分子分関係ともからみ複雑である。

また、研究を支援する体制ができていない。具体的に言うと、文献の整理・活用体制、特許管理、machine shopの管理・保守・運用・内外への広報活動等が極めて不十分である。

しかし、過去5年間に改善された点も多い。たとえば、日本人専門家がパキスタン側の事情を十分考慮しつつ、CTRLの開所式（1981年10月13日）のための準備を通じ、管理運営に関する指導を行ったことは、研究

管理体制の確立に大きく貢献した。また、日本人専門家の努力により、所内での研究発表会や講演会が頻繁に開催されるようになったことも、研究管理体制の確立にとって極めて有益であった。

(4) CTRLの予算

CTRLの予算は、大別すると給与・手当・施設費と運営費とに分けることができる。運営費には、各研究室で使用する電気代、通信費(郵便代)、職員の出張費用(ガソリン代等)及び研究開発費(部品購入費を含め)が含まれる。研究開発費は、運営費全体の4分の1程度であり、金額的には年間700～850万円程度である。また、研究開発費は、各研究室別ではなく、CTRLに一括して配算される。なお1979年度から1983年度までの予算の概況は、次のとおりである。

表-17 予 算

	給与・手当・施設費	運 営 費	合 計
1979年	1,995,000	172,000	2,167,000
80年	2,604,000	1,622,000	4,226,000
81年	2,742,000	2,036,000	4,778,000
82年	2,473,000	1,613,000	4,086,000
83年	3,355,000	2,000,000	5,355,000

[単位ルピー (1ルピーは約17円)]

(注) 会計年度：7月～6月

(引用資料No 7)

9. 評 価

本プロジェクトの評価はエバリュエーションチームが1983年12月同研究所に派遣され行なわれた。以下同チームが行なった評価について同報告書（昭和58年12月）より引用する。

9-1 プロジェクトの計画の妥当性

CTRLプロジェクトの妥当性を論ずるに当たって、まず日・「パ」両国の認識格差に触れなければならない。

本件プロジェクトについての要請を行うに当たって、パキスタン側は、輸入している通信機器の国産化を究極的ターゲットとし、これに結びつく研究協力を求めてきた。

その際、パキスタン側は、次のような認識を持っていた。

- (1) 国内には、通信機器の製造のための十分な工業基盤が存在する。
- (2) CTRLは、通信機器の製造のための応用研究を行うことを主目的とする。

これに対し、日本側は、次のような認識を持っていた。

- (1) パキスタン国内では、通信機器の組立てをやっているにすぎず、国内に十分な工業基盤が存在しているとはいえない。
- (2) CTRLは、研究開発一般を行う研究所である。

このような認識に立ち、日本側は、技術の習得、蓄積がまず必要なことを強調し、結果として日・「パ」両国の上記認識格差を棚上げにしたまま、1979年3月のR/Dが締結されることとなった。

上記認識格差のギャップを埋めることができなかったことに関連して、R/Dには、次のような問題点が存在すると考えられる。

すなわち、プロジェクトの到達点が大ざっぱであり、また、そこに至るスケジュールが不明確である。更に成果の活用法について具体的に十分検討することなく、研究テーマが設定されているものがあると考えられる。

R/Dのその他の問題点としては、次のようなものがある。

第一に、研究テーマの設定に関し、一人の専門家ではカバーしきれない広範なテーマを設定したり、必要機材の availability を考慮しないテーマの設定が行われた例もあった。

第二に、現地（パキスタン）の労働時間・労働慣習等を十分考慮した無理

のないスケジュールの設定が必ずしもなされていない。

第三に、パキスタン側カウンターパートの配置数が明確に記載されていなかったため、後に問題を残した。

第四に、「プロトタイプ」の定義が明確でなかった。

次に、1982年3月のM/Mについては、次のように考えられる。

第一に、パキスタン側の要望を考慮しつつ、研究テーマをプロトタイプの完成に力点を置いた7分野14項目に整理し、より詳細なスケジュール線表を設定したことは、研究テーマにしぼりをかけるとともに、スケジュールを明確化したものとして評価できる。

第二に、日本人専門家の資格・地位、カウンターパートの配置・定着、プロジェクト委員会の開催等について詳細に定めたことは、本件プロジェクトの円滑な実施に貢献した。

第三に、プロジェクトの到達点としてのプロトタイプの組立てが、実験レベルのものであることを明確化したことは、評価できる。

9-2 目標達成状況と今後の見通し

(1) 目標達成状況

概括的に述べれば、1979年3月のR/D及び1982年3月のM/Mに示された電気通信7分野における協力内容については、日本側として可能な事は最大限行ってきたと考えられる。すなわち、各分野において、実験レベルのプロトタイプの製作及び技術資料の作成を通じたパキスタン側への技術移転という所期の目標を来年3月の協力期間終了時までには達成する見込みである。

また、パキスタン側カウンターパートについて、配置数の不足、定着性の低さ、質（技術力、経験、意欲）の低さといった問題点があったが、いずれも改善の方向に向かっている。この理由としては、日本側、特に専門家の指導及び再三の改善申入れ、パキスタン側の待遇改善措置（給与引上げ）、問題の多かった前所長の更迭等があげられる。

供与した機材についても、現在まで供与した物の保管状況は良好である。また、以前パキスタン側により集中保管されて円滑に利用できなかった機材についても、最近では有効に利用されつつある。供与機材でまだ到着していないものもあるが、JICAで早急に措置することとしており、特に問題は

ない見込みである。

管理運営体制については、日本人専門家が、パキスタン側の事情を十分考慮しつつ、CTRLの開所式（1981年10月13日）の準備を通じた指導及び所内での研究発表会や講演会の頻繁な開催の指導を行なったことにより、相当の向上が見られた。

各分野における目標達成状況を詳述すると次のとおりである。

① 電 話 機

高損失用電話機については、1977年1月～1979年1月の期間倉島専門家によって設計・試作が行われ、試作品はパキスタン（TIP社）製の通常の電話機に実装可能であることが確認された。また、押しボタン電話機については倉島専門家の後任である七尾専門家によって研究開発が行われ、一部現地で調達した部品により試作品を完成した。この試作品をパキスタン製電話機及び一般公衆回線と接続し良好な結果を得た。特に高損失用電話機については、パキスタンの電話網の現状から見て、CTRLにおける最もfeasibleな研究開発の一つであったと考えられるにもかかわらず、試作品完成後工場生産のラインにのせ普及の段階まで現時点で到っていないのは、CTRLにおける研究と実用化との間のパ側の体質を端的に表わしているものと思われる。

② マイクロウェーブ — 1800 チャンネルFM送受信機

1800通話路を多重伝送中継するために必要な機器のうちダウンコンバーター、アップコンバーター、局部発振器について実験レベルの試作機を完成し、技術資料については前二者は既に完了、後者については、プロジェクト終了時まで完了する。これら達成成果はCTRL内研究会で発表し、スタッフの理解を得た。

これ以外に新技術「デジタルマイクロウェーブシステム」について講演会を開催し、パ側に新技術フォローアップの動機を与えた。

③ PCM端局装置

PCMの基本となるシングルチャンネルPCM装置及び30通話路を多重伝送できる多重通話路変換装置の実験レベルの試作機を完成し、それぞれ技術資料を完成した。以上の成果はCTRL内研究会で発表し、理解を得た。

とくに、専門家の技術的創意工夫を生かした回路構成を案出・実現したことが注目される。

④ FDM超群多重化装置

FDMの基礎装置である超群多重化装置（60通話路）の実験レベルの試作機を完成し、プロジェクト終了までに技術資料を作成する。専門家の自発的な提案とパ側の要請により等化器及び活性素子通話路濾器も試作を完了しており技術資料をプロジェクト終了時までに終了する。また、CTRL研究発表会を通じ所内の理解を得るとともに、新技術「デジタル衛星通信」などの講演を通じパ側に新技術フォローアップの動機を与えた。

⑤ EPABX（ハードウェア・ソフトウェア）の研究開発

まずハードウェアについては外部条件の検討、設計を行い、担当の七尾専門家の一時帰国時製造会社との討論、研修の結果をふまえ、組立て、付線方法をパ側カウンターパートに技術移転を行いながら進め、予定より早めに完成した。その後サービス機能、保守方法の試験及び検証を行い、あとは任期末までに技術資料のとりまとめを行うのみとなっている。

一方、ソフトウェアについても、機材到着までの期間マイクロコンピュータを用いてのソフトウェア設計に関する指導を充分行っていたこともあって、DE、ESクラスのカウンターパート4名が、EPABXの構成について理解し、局データと加入者データの設計・製造能力を持つことができるレベルにまで達している。技術移転の成果としては、具体的データの設計に入る前に研究所内外へ関係者を集めて電子交換機報告会を開催しカウンターパート4名がその講演を自ら行ったことにも表われている。

⑥ データ通信

技術移転に必要なカウンターパートの指導計画作成に当り、多少高度と思われる項目も含めてあるが、項目の殆どは相手側の能力に応じたものを選定してある。

作成した技術資料は9件（総ページ数：約300ページ）である。

指導に当ってはセミナー、講演会、研究会、個別学習等の方法により実施し、その内容は延87回、176時間となっている。（資料D-2参照）

効果として、データ通信の概要、基礎理論、簡易な応用例に至るまで理解できるようになるとともに、回路、解析、プログラム作成等自発的に実施できるようになっている。

技術移転の具体的実施内容につき資料D-3に示す。

目標達成状況は下記のとおり。

a 1200 bps モデムの試作

実験レベルでの 1,200 bps モデム試作品の組み立てを 1983 年末終了を目標とし、1982 年 4 月から開始した。一部特殊な部品を除く大半の部品をパキスタン国内市場から調達し、当初目標より約 1 年早い 1982 年 12 月に試作品が完成し、このプロジェクトは完了した。

b 自動データ誤り訂正装置 (ARQ) の研究

このプロジェクトは 1983 年 1 月からの開始予定が、パキスタン側の事情により後任専門家の着任が遅れたため、同年 5 月の着手となった。内容は通信プロトコールに関し研究、指導することであり専門家の努力ならびにカウンターパートの協力により同年 9 月末プロジェクトを完了した。

c コンピュータプログラムの開発

プログラム開発に必要なコンピューターの電子回路部品のメモリー内容が破壊されるという事故があったが作業ならびにノウ・ハウの指導は進んでおりカウンタ・パート側も上記部品障害の事実を承知のうえで指導を受けて全然問題無いとしており、かえって回路部品の研究等に集中することができたとして喜ばれている。

開発に関する技術移転はほぼ完了しており前記障害部品の新品入手後 (1 月末頃) 技術移転の再確認を実施して目標を達成する。

⑦ 回路部品

炭素被膜抵抗、セラミックコンデンサー、膜集積回路部品のうち薄膜の製作技術について基礎技術の技術移転を完了している。他研究室の回路素子の需要をうけこれを供給できるレベルに達している。本項目に従事するパ側スタッフは極めて定着度が安定していたため、短期日本人専門家による指導にも拘わらず、技術移転効率がよかった。

パキスタンスタッフが C T R L 内研究発表会において、修得した技術を所内全体に報告及び指導できるようになったことは、この 5 年間の技術移転の成果と表われとみてよい。

別途派遣される厚膜集積回路部品の短期専門家の指導・技術移転により適用回路部品の範囲が更に拡大する見通しである。

(2) 今後の見通し

(1) で述べたとおり、協定期間終了時まで所期の目標を達成し、本件プロ

ジェクトは、予定どおり来年3月21日終了する。ただし、本件プロジェクトのフォローアップとして協力期間終了後、厚膜IC分野において、概略以下のとおりの協力を行うことでパキスタン側と合意した（詳細については、5厚膜ICに関するフォローアップ〈議事録の署名〉参照）。

- ① 厚膜ICに関する日本人短期専門家（6名以内）が、3か月以内の期間CTRLに派遣される。
- ② 日本人短期専門家の活動を調整・支援するため、日本人調整員の任期を延長する。
- ③ 短期専門家及び調整員の任期は、いかなる場合であっても、1984年7月21日までに終了する。
- ④ 厚膜IC技術の移転のため、パキスタン側において最低6名のカウンターパートを配置する。

今後の問題については、この5年間に日本側から移転された技術をパキスタン側がいかに維持、発展させ、これを基礎として次なる飛躍へ結びつけるかという一点にかかっている。日本側としても、パキスタン側から要請があれば、今後可能な協力のあり方について誠意を持って種々の角度から検討するとともに、パキスタン側に対し適切なアドバイスを行っていくべきであると考えられる。

9-3 プロジェクト終了時までに取りべき措置

(1) 各分野別事項

① 電 話 機

技術資料を終了時まで完成する。

② マイクロ波

局部発振器の技術資料を終了時まで作成する。

③ P C M

全て完了した。

④ ESS-PABX

ハードウェアについても技術資料を終了時まで作成する。

⑤ 搬 送

技術資料を終了時まで作成する。

⑥ データ通信

コンピュータの回路部品入取後（１月末頃）ソフトウェアについての技術移転の再確認を実施する。

⑦ 回路部品

厚膜ＩＣ関係機材（不足分）を日本より送付するとともに、厚膜ＩＣに関する短期専門家の派遣のための諸準備を進める。

(2) パキスタン側への引継ぎ

目録作成、引継ぎ者の決定、引継ぎ立合者の決定を行う。

(3) 専門家側持参の機材、資料等の整理。

9-4 提 言

本件のような研究協力プロジェクトを今後設定するに当たっては、4-1で検討した点を踏まえる必要がある。すなわち、以下の点を考慮すべきである。

(1) プロジェクト設定時において、プロジェクトの到達点及び成果の活用法について可能な限り明確にしておくべきである。

(2) 研究テーマの選定に当たっては、成果の活用可能性、専門家、機材の availability 等について事前に十分検討すべきである。

(3) 研究テーマの内容を十分にしぼり込み、明確化するとともに、協力期間内に十分完了できると考えられる内容に限定すべきである。

次に、パキスタン側に対する提言は、以下のとおりである。

(1) 研究所の人事に関しては、研究開発に意欲を燃やし、適性を備えた優秀な人材をスタッフとして選定するとともに、スタッフが安心して研究開発に専念できる体制をつくる必要がある。具体的には、一般事業部門の人事とは一応別系統の研究部門の人事を確立し、一般事業部門のような頻繁な人事異動を行わず、継続的に研究開発に従事できるようにするとともに、研究開発スタッフの待遇に対し特別の配慮を加えることが適当である。ただし、ときおり研究開発部門と一般事業部門との間の人事交流も一部行い研究開発部門が一般事業部門から遊離した存在とならないよう配慮する必要がある。

(2) 実りある研究開発のためには、長期的には大量の良質で裾野の広い技術者の養成が必要であると考えられるところ、パキスタンの電気通信分野においては、まだまだこの面での努力が十分であるとはいえない。したがっ

て、将来CTRLが大学等の教育機関、産業界等と密接に提携しつつ、電気通信分野の技術者の養成に貢献し得る可能性につき検討する必要がある。

- (3) 地元産業との連携を強化しつつ、CTRLプロジェクトの成果の実用化をはかるべきである。特に、回路部品については、需要先を拡大しつつ企業化を検討することが適当であると考ええる。また、データ通信ソフトウェア技術の billing システム、在庫管理システム等への応用についても検討の対象となりうるものと考えられる。(引用資料 No 7)

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。問題点が分っていて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て行こ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。分っていてもできないことを、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。（引用資料№ 8）

JICA