

海技協資(海セ)第40号

海

パキスタン電気通信  
研究センター  
綜合報告書

昭和45年3月

海外技術協力事業団

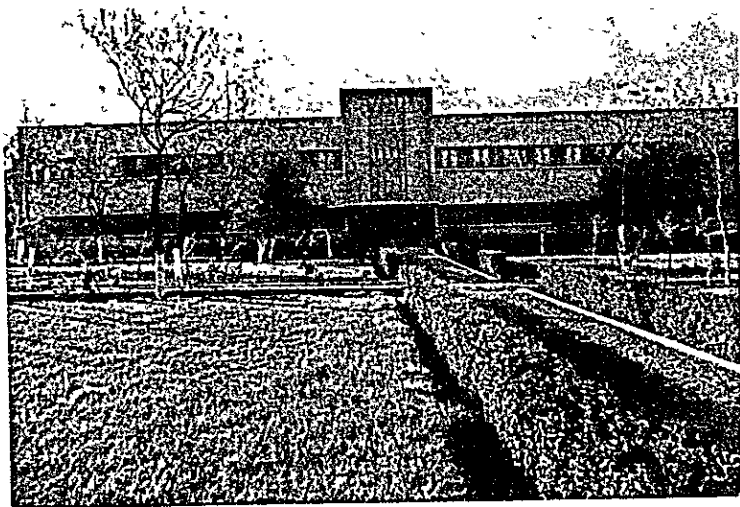
国際協力事業団

受入 月日 '84. 4. 30	117
登録No. 04014	64.7
	EX

## 序 文

パキスタン電気通信研究センターは西パキスタン北部にある首都イスラマバドの北々西約 80 Kmにあたるハリプールに建設され昭和 39 年 7 月 1 日正式に発足した。日本からは頭初 6000 万円の研究用機材が供与され 3 年間 6 名の専門家が研究指導並びに訓練に当ることになっていた。その後昭和 42 年協定が 2 年延長され同時に拡充用機材が 3500 万円追加供与され、技術協力が続いた。昭和 44 年 6 月末をもつて協定は終了したが引き続きコロンプランに切替えて少なくとも 2 年間 4 名の専門家が技術協力を続けることになっている。

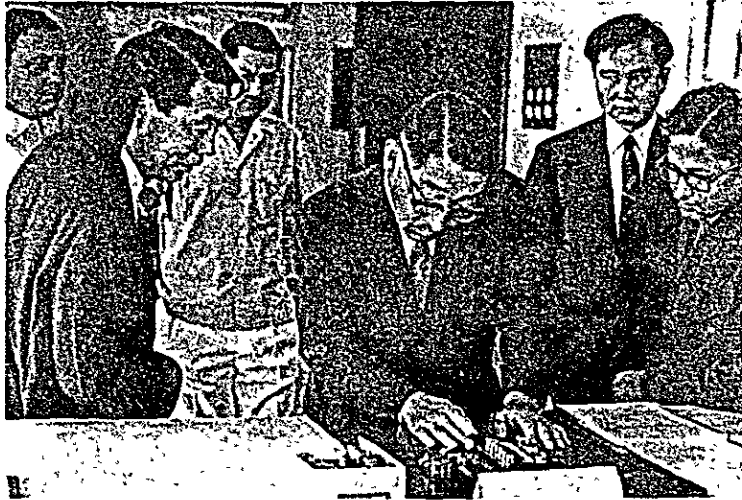
当センターに関する第一回の総合報告書は昭和 42 年 3 月、O T O A 発行の海技協寄（海セ）第 16 号で最初の協定期間中の成果やいさつに関して報告されている。今回延長された協定の完了に際して第 2 回目の「パキスタン電気通信研究センター総合報告書」を提出する。この報告書にはセンターの事柄のみならず国内一般情勢、パ国の通信事情、今後の長期計画、ハリプールの環境等についても報告をすることにした。



パキスタン電気通信研究センター 本館正面



第一次、第二次専門家交代事務引継を終って

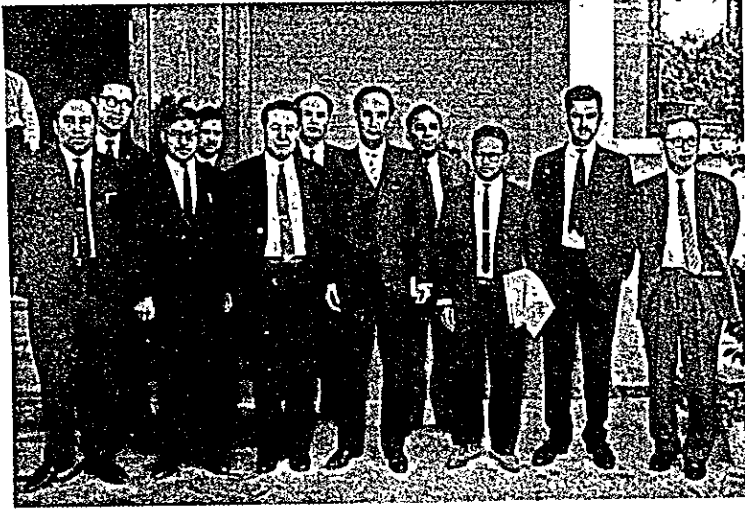


曾野大使センター視察



mr. Zuberi 元通信次官来訪

左より故mr. Kari 技師官, mr. Bashin Tdt 経済顧問,  
mr. Hamid もと総局長, もと通信次官



通信次官ラシード氏来訪  
写真中央



T d T 総局長 mr. Husaim 来訪  
写真左端



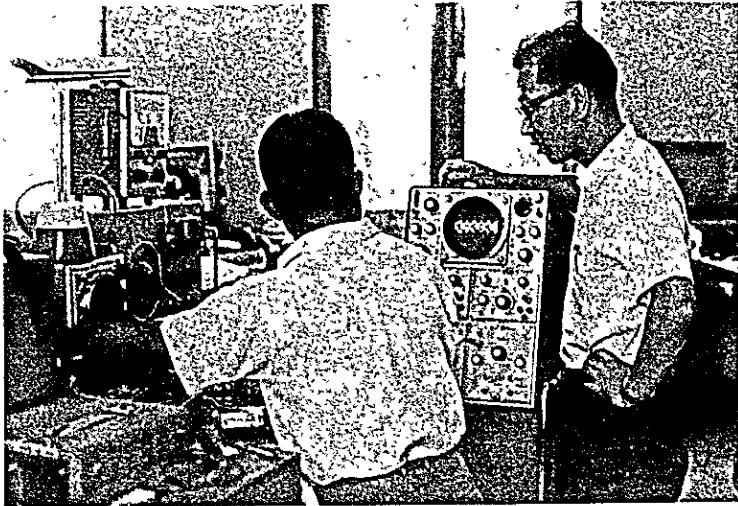
センター本館建設の頃



サイリスタ整流装置の実用化

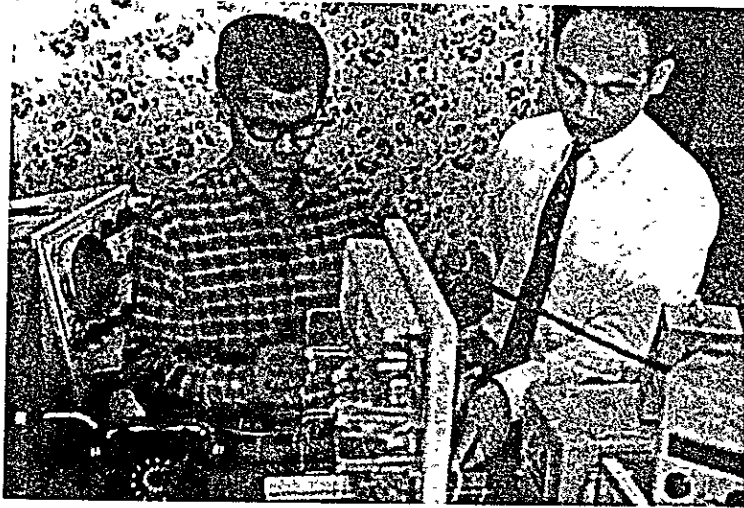


公衆電話機の実用化実験

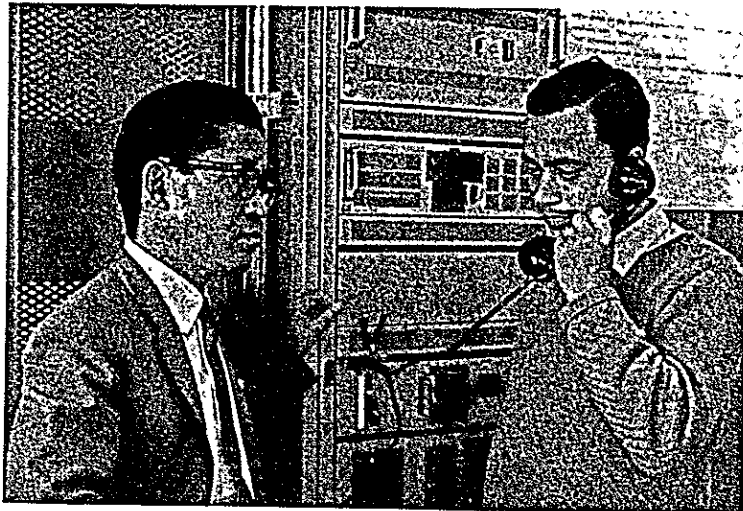


S S B変調器の調整

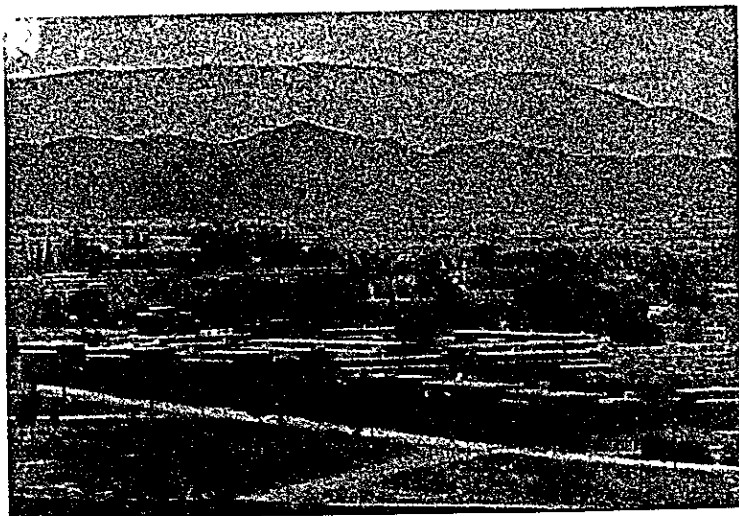




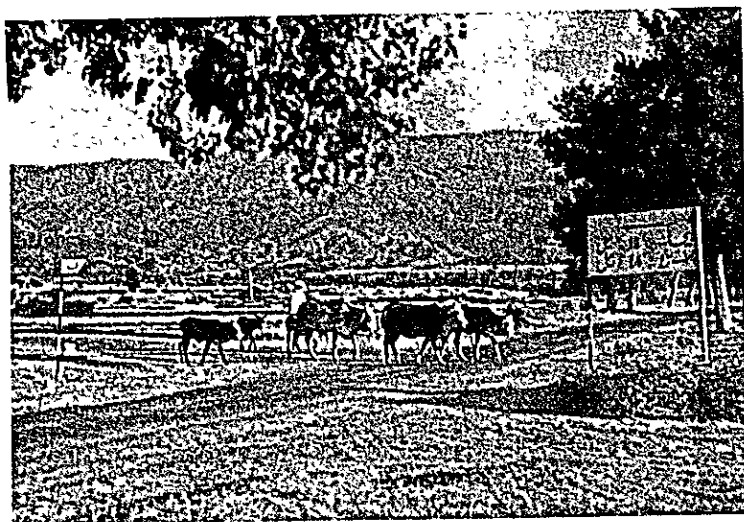
V H F送受信機試作セットの調整



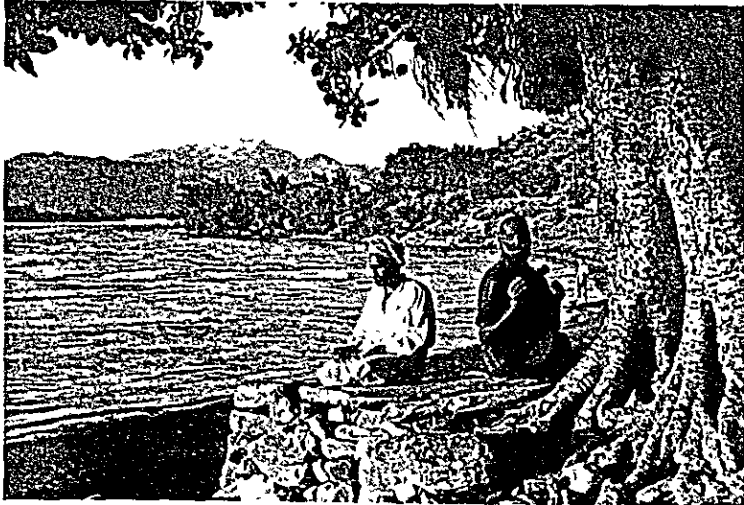
P C Mの実験



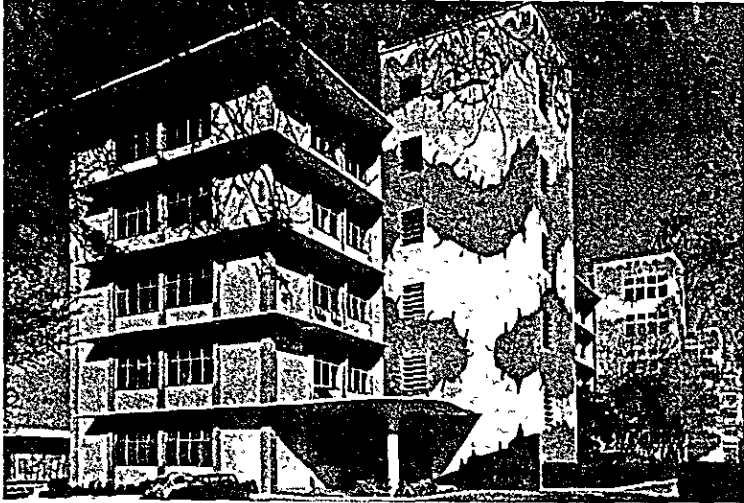
ハリプール T d T Colony



ハリプール郊外の田園風景



インダス川ハリプール附近 200DkWタルベラダム建設予定地



電話機工場TIP

本館正面



新旧顧問事務引継を終って

中央はセンター 所長  
mr. Atdullah Khan

# パキスタン電気通信研究センター総合報告書

## 目 次

第1章	パキスタン概要(小林)	1
第2章	パキスタンの電気通信(菅原)	25
2.1	概要および発達の経過	25
2.2	P T Tの現状	30
2.3	パキスタンの通信現状	39
2.4	第4次5ヶ年計画(宮地・野田)	45
2.5	伝 送 基 礎(木村)	85
2.6	通信機製造工場	93
2.7	P T Tへの勧告	96
第3章	電気通信研究センター概要(菅原)	103
3.1	あ ら ま し	103
3.2	センターの組織	104
3.3	センター運営方針	104
3.4	供 与 機 材	114
3.5	併 合 成 果	114
3.6	センターに対する反省	117
第4章	各セクションの作業実績	145
4.1	電話および交換関係(宮地)	146
4.2	電 信 関 係(埴田)	159
4.3	マイクロ波V H F関係(野田)	181
4.4	H Fおよび国際関係(小林)	197
4.5	搬 送 関 係(木村)	225
第5章	要員の生活と環境(埴田)	262
第6章	むすびおよび謝辞(菅原)	299

# 第1章 パキスタンの概要

## 1.1 歴史

パキスタンは独立国家として歴史が僅かに20年を少し出ただけの新しい国である。しかしその土地には人類最古の文明のひとつであるインダス文明の発祥地をかゝえた歴史的に由緒ある国である。

パキスタンは約百年の長いイギリスの植民地時代を経て第2次世界大戦直後の1947年インドから宗教的に分離独立し得たが、その国土はインド亜大陸の両翼に分かれた世界にも他に例をみない国となつてしまつた。

国名であるPAKISTANは旧インド(印パ分離以前)の生んだ偉大な詩人アラマ、モハマッド、イクバル(Allama Mohammad Iqbal 1956年没)によつて命名されたもので、PAKはベルシヤ語の「清浄な」と云う意味で、STANはベルシヤ語の「場所」(Place)(コンドウ語ではISTANが場所と云う意味)ですなわちPAKISTANとは「清浄な場所」または「清浄な土地」という意味である。この聖なる土地パキスタンは今全てのパキスタン国民から「建国の父」(Quaid-I-Asam)として崇められているモハマッド・アリ・ジンナ(Mohammad Ali Jinnah 1876~1948)の指導によつて回教徒による清浄な土地PAKISTANの建国運動が起こされ、種々の妨害、迫害にあいながらも1947年8月14日、パキスタン回教共和国(The Islamic Republic of Pakistan)が独立し、ジンナは初代首相となつた。

パキスタン独立当初はインド領に住んでいた多くの回教徒がヒンドウ教徒の迫害を逃れ、全財産を棄てて「清なる国」の建設の理想にもえてパキスタンに移住して来たので、その難民救済は独立直後の大きな問題であつた。それに加えて東西パキスタンはインドを間に挟み約2,000Km離れているので、宗教的共通性はあつても、自然条件、人種、言語の違い、文化、経済の発展の違いが大きく、また独立後の軍部、政界、財界の主な指導的地位はほとんど西パキスタン出身者もしくはインドから西パキスタンに逃れて来た難民出身の一部エリートによつて独占されたことが東パキスタン側の反感を買い、今日に至るも東西間の種々の政治的問題の根底にそれが潜んでいる。

独立当時臨時に定められた首府カラチは1959年6月西パキスタン北部に移されることに決まり(アヌブカーン大統領時代)ラワルピンディ市 外に新しく「イスラマバッド」(回教の都)と名付けられた新首府の建設が始まつた。1967年には主要な政府庁舎とその

付属機関、外交官関係が移転し、現在は官公私邸、住宅地、商店街などもほぼ整った新首府が完成された。

一方東パキスタンのダッカ市を憲法によつて第2首府と定めダッカ市郊外に新第2首府の官庁街建設が現在進められており近く完成する予定である。

その他パキスタンの短い歴史のなかで特筆すべき事件は1958年アユブカーンの無血クーデターによつて建国以来の混乱状態を抜け出したこと、1965年9月6日の印度パキスタンの紛争、そして1969年3月アユブカーン大統領の10年の独裁政治の終局と新たに始まつた戒厳令下のヤヒヤカーン大統領の出現であろう。

以下このような歴史的背景をもつたパキスタンの現状について述べてみたいとおもう。

## 1.2 政 情

パキスタンは建国から約11年間は(1947~1958)東西問題、避難民救済等の多難な時期で具体的な国土建設に進むことが出来なかつた。一口に云えば独立直後の混乱期であつた。この政情混乱を救つたのは当時軍部をバックにして強大な力を持つて来たアユブカーン(Mohammad Ayub Khan)で1958年無血クーデターによつて政権を確得し、その後約5年半軍政によつて国内の治安を維持し、具体的な国土建設の第1歩を踏み出したと云つてよからう。

1959年10月基本民主主義令を公布し、1962年3月新憲法を制定し自ら大統領となつた。アユブカーン大統領が1969年5月反政府運動の全国的拡大によつて遂に退陣に追い込まれるまでの10年間は第1期の混乱期のパキスタンを立て直し、外交的には東西両陣営に巧みに接近しバランス外交の上に立つて多額の経済援助を基盤として国の建設を計つたことは高く評価されてよいであろう。

国土建設に當つては1955年から始まつた第1次5ヶ年計画がほとんど実行されなかつたのに引きかえ第2次、第3次5ヶ年計画でアユブカーン大統領はそのすばらしい手腕をみせ、低開発国としては非常に高い成長率を示し、世界の注目するところとなつた。

しかし国内政治面においては1965年の印パ紛争時にみられるよう対インド政策の危機感を国民にもたせ、その時発令された非常事態宣言をそのまま国内の治安政策に用い、政治運動、労働運動などを抑圧して独裁政治を思うがままに行なつて来たことは、その間における政治的経済的な歪を増大させ、一部の特権階級がその財をなし一般民衆の政治意識の抑圧、貧富の差の拡大となつて大衆の不満が次第に高まつて来た。

1968年の後半に入つてまず東パキスタで学生を中心とする反政府運動の狼煙があがりそれが次第に野火の如く広がつてゆくうちに、突如としてラワルピンデで一つの大きな事件が起きた。

すなわち1968年11月8日夕刻進歩派の学生からの支持の強いプット元外相 (Pakistan Peoples Party の党主、親中派) がラホールよりラワルピンデに遊説のため入ろうとしたとき警官の阻止に会い、それを不満とする進歩派学生と警官との衝突、発砲さきで学生が死ぬと云う事件が起きそれが直接の導火線となつてきたたぐ間に東西パキスタン全土に学生を中心とする暴動ならびに各種産業のストライキが始つた。その後野党連合の結成、反政府運動の拡大となつて、アユブカーン大統領も事態の重大さに気付き野党連合の首脳者との会談を続け大巾な譲歩をせざるを得なくなつたが、遂に国中に広まつた反政府運動を抑えることが出来ず、パキスタン全土はゆれにゆれて一時はカラチ、ダツカなどが無政府状態に落ち入ろうとした。このとき1969年3月25日アユブカーン大統領がテレビを通じて自ら引退を表明し、時の陸軍総指揮官ヤヒヤ、カーン大將 (Mohammad Yahya Khan) による戒厳令布告と云う荒療治によつて事態はようやく治まつた。

その後ヤヒヤカーン大將が自ら大統領となり、崩れかゝつたパキスタンの再建に乗り出した。ヤヒヤカーンの声明によれば「この戒厳令は出来るだけ早い機会に国民の直接投票による国会議員の選挙を行ない正常な国家政治がスタートするまでの暫定的な処置である」とは云いながらも混乱した内部事情を整理するまでは当分の戒厳令による軍政は続くものと判断されている。

ヤヒヤカーン大統領のかゝれた大きな問題は1) 東パキスタン側からの自治権拡大要求と国家統一思想との間を如何に裁くか、2) 政治意識に目ざめて来た中産階級、組織労働者階級にどう対処するか、3) アユブカーン大統領時代の基本民主主義制度を改め斬新しい民主主義形態を如何にして作るか等で国家政治上基本となる重要な問題が山積しており、一朝にして解決出来ない悩みは大きく、これから如何なる政策を打ち出してゆくかに興味を持たれる。

現在新聞や口伝えに知り得る戒厳令以後の動きとしては資産家の外地資産の登録と政府の強制買上げ、密輸物資の摘発、密輸入者の逮捕、汚職の摘発、等で前アユブカーン大統領の近親者の汚職摘発がひそかに行なわれつつあるといううわさを聞いている。

### 1.3 国家経済とその活動

パキスタンにはインドと分離独立当時工場らしい工場はほとんどなく東パキスタンで産するジュートなど重要輸出品目を加工する工場すら無かつたと云われる。その後1955年より始まつた第1次5ケ年計画を基礎として、引続き第2次、第3次5ケ年計画によつて各種工場の建設、農工業生産物の増産による国の経済立直しにかゝつた。

パキスタンの工業開発に当つては1952年1月パキスタン産業開発公社(P. I. D. O)が政府の手で設立され、政府の直接投資によつて民間企業の進出しにくい12の重要な鉱工業部門の建設が始まつた。この産業開発公社によつて設立された企業が採算に乗るようになるると民間に払い下げると云う方式で各種の企業が設立された。この産業開発公社の工業が軌道に乗り出したのは1955年以降といわれ、金鉱、造船、化学、紙、パルプ製紙工場などの各部門の創設が進み1960年代に入つて製鉄、肥料、大規模化学プラント等の建設が進み逐次国産化が進んで来た。これらの企業のなかでチタゴンの製鉄工場、ベンチガンジの肥料工場、カラチの各種化学プラント等日本の経済援助によつて出来た工場が数多く見うけられる。

次にパキスタンの国家予算の規模とそれに関連する問題について調べてみよう。

パキスタンの国家総予算は1968年度(1968.7.1~1969.6.30)約57億ルピー(約12億ドル、約4320億円)でこれは日本の国家予算の1/10以下である。ちなみにパキスタンの国土は日本の約2.5倍、人口1億2176万人(1968年度統計)で日本の約1.2倍、G.N.P(国民総生産額)は102.6億ドル(3兆7000万円)で日本の約1/14、国民1人当りの生産額84ドル(約3万円)で日本の約1/15である。(注1967.7月~1968.6月の統計と43年度末の日本の予想統計と比較)この数字をみると日本と比較して如何にパキスタンが貧しい国であるかが理解されるであろう。

とくに第3次5ケ年計画中の国家予算とG.N.P.の推移を表1.3.1に示す。

パキスタンの国家予算のうち直接防衛費の占める割合は43% (1968~69)に達し、ほぼ日本の防衛費と同程度であることは国民1人1人の負担は相当大きなものと云える。これら是对インド政策が主軸となつているものであるが、これがパキスタンの経済自立を難くしている大きな要因となつている。



表 1.3.1 パキスタンの国家予算と国民総生産額

項 目	単 位	1965~	1966~	1967~	1968~
		1966	1967	1968	1969
国家総予算	百万ルピー (万ドル) (億円)	3,797.9 (7億9800) (2890)	4,475.2 (9億4000) (3380)	4,927.0 (10億3500) (3730)	5,709.7 (11億9950) (4320)
直接防衛費	百万ルピー (万ドル) (億円)	?	?	2,230.0 (4億6850) (1687)	2,450.0 (5億1470) 1853
G.N.P. (国民総生産額)	百万ルピー (万ドル) (億円)	4,296.8 (90億2700) (3兆2500)	4,513.3 (94億8200) (3兆4140)	4,886.8 (102億6600) (3兆7000)	
総人口	万人	1億1544万人	1億1856万人	1億2176万人	
国民1人当りの 生産額	ルピー ドル 円	Rs 372 \$78.2 ¥28,152	Rs 381 \$80.00 ¥28,800	Rs 401 \$83.00 ¥30,348	
人口増加率	%	2.7%		2.7%	
GNP 増加率	%	5.0%		8.3%	
一般消費材 物価指数 1961年= 100	※ 指 数	123.0	128.0	128.6 1967.7月	129.9 1968.6月

※ 生活必需品の物価上昇は近年目に見えて大きくその上昇率は約10%位と思われる。

パキスタンの国土開発はアユブカーン大統領の重大政策の一つであつて毎年多額の資金が投入されている。その総投資額の50%以上は外国からの援助資金(外貨)によつてまかなわれている。

実際の外国資金は国土開発に必要な物資の購入に主として当てがわれている。

1967.7月～1968.6月の国土開発資金の配分は表1.3.2に示すとおりで農業生産に必要な灌漑事業、食料貯蔵事業と電信電話事業に重点が極められていることがわかる。

特に灌漑事業は1960年9月19日世界銀行の調停によつて成立したインドと西パキスタンとの水利権の分譲立により、世界銀行を中心としてアメリカ、イギリス、カナダ、西ドイツなどからの多額の借款によつてインダス河流域の開発計画(総工費17億5千万ドル)が現在進められている。その主なものはジエラム河(インダス河の支流)のカシミール国境近くにマンガラダムが完成した。これは灌漑と発電の多目的ダムで年間通じて灌漑用水の確保が重要な目的である。こゝには日本製の20万瓩発電機3台の据付が完了し、1969年6月より営業発電を開始している。一方インダス河の本流にはハリブールより約20マイル西方のタルベラに大規模のダム工事が1969年初頭より始まり1000人以上の外人技術者が作業を指導している。これが完成するとアスワンダムの約2倍の大きさと云われ、世界屈指のダムとなる。

これらの灌漑事業が完成すると西パキスタンの農耕面積が急速に広がるが農業生産高が大巾に向上することが期待される。

先進国からパキスタンに対する援助資金(贈与されたものを除く)は1967年6月末までに総額約37億ドル(1兆3320億円)で1969年6月末までの予想借款総額は約50億ドル(1兆8000億円)に達する見込みである。

パキスタン政府発表の1968年6月末までの各国外からの借款は表1.3.3に示すとおりで日本は毎年3千万ドルの円クレによる援助を続けており、近く第9次の円クレの調印がなされようとしている。日本はIBRD、IDAによる援助を除けばパキスタンに対して第4位の多額援助国となつている。

日本の円クレを中心とする経済および技術援助の主なものはチタゴン(東パキスタン)の製鉄工場、ベンチガンチの肥料工場カラチのナイロン工場、ラホールの硝子工場、ラホール～ラワルピンチ間のマイクロケーブル通信網等で、それらの技術は非常に高く評価されていると同時に、日本からの援助は政治的ヒモが全くついていない点がパキスタンから歓迎されている。

表 1.3.2 国家開発資金配分表(1967~1969)

項 目	単 位	1967~ 1968	1968~ 1969	1968~69年度 配 分 比 率
政府直轄事業分				
灌 漑 事 業	百万ルビ- (万ドル)	432.4 (9084)	583.2 (1億1130)	12.8%
郵 便 事 業	百万ルビ- (万ドル)	13.5 (284)	13.8 (290)	0.3%
電 信 電 話 事 業	百万ルビ- (万ドル)	170.0 (3571)	164.4 (3454)	3.6%
産 業 開 発 事 業	百万ルビ- (万ドル)	21.6 (454)	18.1 (380)	0.4%
民 間 航 空	百万ルビ- (万ドル)	927 (1947)	83.6 (1756)	1.8%
放 送 事 業	百万ルビ- (万ドル)	24.7 (519)	24.7 (519)	0.6%
港 湾 事 業	百万ルビ- (万ドル)	24.6 (518)	41.6 (874)	0.9%
食糧貯蔵とその関連 事業	百万ルビ- (万ドル)	162.7 (3418)	158.2 (3324)	3.5%
そ の 他 雑	百万ルビ- (万ドル)	254.6 (5349)	274.0 (5760)	6.0%
政府直轄事業分合計	百万ルビ- (万ドル)	1,196.8 (2億5143)	1,361.6 (2億8605)	29.9%
州政府事業への貸付 および交付金	百万ルビ- (万ドル)	2,555.0 (5億3676)	3,163.7 (6億6464)	69.5%
公共事業体等への 貸付金 (電力, 鉄道)	百万ルビ- (万ドル)	24.8 (521)	27.1 (569)	0.6%
総 計		3,776.6 (7億9340)	4,552.4 (9億5639)	100%

表1.3.3 諸外国からの借款

(単位百万ドル)

国名	1950～ 1967	1967～ 1968	計
IBRD	460.12	—	460.12
IDA	330.98	161.00	491.98
USA	1,407.01	165.0	1,572.01
西ドイツ	339.38	38.8	378.18
イギリス	283.54	19.2	302.74
日本	261.97	30.0	291.97
フランス	89.67	10.0	99.67
カナダ	80.1	7.9	88.0
ソ連	79.6	25.4	105.0
中共	66.9	40.3	107.2
ユーゴスラビア	73.4	50.0	123.4
チェコスロバキア	41.9	3.1	45.0
イタリア	43.0	15.0	58.0
その他	119.3	50.4	169.7
合計	3,676.87	616.1	4,292.97

一方外国からの借款に対する返済は据置期間の過ぎたものから徐々に始まっているが、1968年度の返済額はパキスタンの全輸出総額の23.8%に達し(注インド33.6%)危機ライン(crisis line)と云われている20%をすでに割っており、今後益々その比率が高まる見通しで今後の経済発展に暗い影を与えている。

今後は20年以上の長期返済(10年以上据置き)以外はまず返済不能に落ちる危険があると云われ、また貿易収支を好転させるための極端な輸入制限や平価の再評価が真剣に考えられる時期であると感じられる。

#### 1.4 産業と貿易

##### a) 産 業

パキスタンの産業構造は農業が中心で工業の占める割合は年々増えてはいるが未だ少ない。

1967年度(1967.7.1~1968.6.30)の農産物の収穫高は米1247万トン、小麦638万トン、砂熱キビ2596万トン、ジュート122万トン、菜種39万トンでそのうちジュートの大部分は輸出され、米も一部の良質米は国内消費を禁止して輸出にまわし外貨を獲得している。

パキスタンは食糧自給を目標に年々小麦、米の増産を計っており、特に灌漑面積の拡大による作付面積の増大、品種改良による単位面積当りの収穫量の増加を期待している。すでに小麦は品種改良(外国からの農業専門家の援助を受け)も進み着実に自給自足の方向に進んでいる。また米についてもミラクルライスを中心とする品種改良の研究を進めることになり、第4次5ヶ年計画(1970.7.1~1975.6.30)で食料自給自足を達成し輸出国となろうと意気込んでいる。

鉱山生産物には東西パキスタンを通じてほとんど目ぼしいものはないが岩塩はこの国に世界第2(第1はポーランド)をほこる岩塩鉱山があり良質な岩塩が年間約35万トン産出し、輸出もされている。

工場生産物で目ぼしいものは綿布(年間7億5000ヤード)綿ヤーン(年間5億7000万ポンド)、ジュート製品(年間50万トン)、セメント(年間200万トン)、砂糖(年間40万トン)、肥料(年間22万トン)、タイヤおよびチューブ(自転車用など)(年間650万本)等である。

(注カッコ内数字は1967.7.1~1968.6.30の生産実績)

鉄鋼製品は1968年頃より生産が軌道に乗り出し、工場拡張も行なわれているので今後の伸びが期待されるが現時点における生産高は明らかでない。

その他生産額は少ないが化学生産物（薬、ビニール、ナイロン等）トランジスタラジオ等がある。

通信機関係については電話器、無線機工場、ケーブル工場等があるがこれらは後述する。

工業を支える電力は東西パキスタン共年々火力発電所の建設によつて年毎に発電量が増加している。

1968年度末の西パキスタンの発電量は約113万瓩で、現在工事中のカラチの火力発電所と原子力発電所、マンガラ発電所の増力分などを含めると第3次5ヶ年計画の最終年（1970年）には220万瓩となる予想である。一方東パキスタンはわずかに30万瓩（1968年）で現在チタゴン、クルナに火力発電所の建設が予定されており、それによつてもようやく41万瓩にしかならない。

以上のようにパキスタンの産業は農業を中心として逐次工業化を進めているが、知識レベルの低さ、労働意欲の欠如、近代化を阻む宗教的思想などがからんで、その進歩は非常に遅く、また人口増大の悩みをかゝっている。大部分が人力にたよる今の生産方式は1人当りの生産能力が極端に低く、貧困に苦しむ一般大衆に富をもたらすまでにはほど遠いものがある。

## b) 貿 易

パキスタンの貿易収支は過去10年間赤字を続けており1968年6月末現在その累積赤字は約3億7700万ドル（1兆1500万円）に達している。1967年度（1967.7.1～1968.6.30）の貿易収支は輸出6億5640万ドル、輸入9億7900万ドル、赤字3億2260万ドルである。1967年度の主な輸出品目はジュート（15,900万ドル）、ジュート製品（13,000万ドル）、棉花（9,300万ドル）、綿製品（4,200万ドル）、米（3,100万ドル）、魚（1,100万ドル）、羊毛（800万ドル）、皮製品（150万ドル）等である。

一方同じ年の輸入の主な品目は機械類（22,400万ドル）、穀物豆、粉類（13,000万ドル）、鉄鋼材料製品（8,700万ドル）、自動車（8,600万ドル）、電気製品（6,300万ドル）、石油ガソリン等（5,200万ドル）、非鉄金属材料（3,800万ドル）、食用油（3,000万ドル）その他化学薬品、染料、紙、ゴムなどが挙げられる。

以上の如く輸出の大部分は農産物で他に目ぼしい資源は全く見当たらない。これらの輸出

品目についての話題を最近のパキスタンの新聞からひろつてみると、まず輸出の花形でめろジュートの輸出の伸びがこゝ1~2年止まつてしまい、その原因がパキスタンではよくつかんでない模様である。又棉花については重要な輸出相手国であるイギリスからポンド防衛を理由に買付の制限が行なわれパキスタンを慌てさせている。しかしこの買付制限の真の理由は次のカナダからのクレームと同じらしい。すなわちカナダからはパキスタンの棉花には消毒が悪く多量の虫が棉を食つており、また精選が悪く多量のゴミが混入して使用に耐えをいから全額補償せよとのクレームが来ている。これについてその後どうなつたかは知らないが、一般にパキスタンの棉花は繊維が短く品質が劣るので今後急いで品種改良をしないと輸出は益々低下してしまいそうである。

また1968年度に入つてからは例のパキスタン国内の暴動等により輸出高が相当低下したと云われ、治安が正常になれば輸出も元どおりになるであろうと云われていたが破綻令後半年を過ぎ治安も安定したにもかかわらず輸出の伸びが思わしくなく、今政府では輸出が伸び悩んでいる理由が何であるか分析中に聞いている。

このように農産物中心の輸出品目のうち重要な地位を占めるものの輸出の伸びが将来あまり大きく期待出来ないので今後の貿易収支を好転させるには輸入の制限しか具体的方策が見当たらない。

1967年度(1967.7.1~1968.6.30)相手国別輸入実績は表1.4.1に示すとおりで日本はアメリカ、イギリス、西ドイツに続く第4位である。

表1.4.1 パキスタンの国別輸入実績  
(1967.7.1~1968.6.30)

(注 輸入額の中には各国からの借款による援助も含まれている)

国名	輸入(パキスタンへ)	輸出(パキスタンより)
U S A	30,072万ドル	5,800万ドル
イギリス	13,690 #	8,330 #
西ドイツ	9,550 #	2,560 #
日本	8,860 #	5,300 #
ソ連	3,070 #	190 #
フランス	3,000 #	2,120 #
中共	2,750 #	2,240 #

日本からパキスタンへの輸出総額8,860万ドルのうち3,000万ドルは円タレによる援助機材であるがその他の主な品目は乗用自動車(市場占有率50%近い)、テレビ(約60%)、時計(約50%)、タイヤ(約60%)、オートバイ(約90%)、ナイロン製品(約90%) (注カッコ内の数字は市場占有率)であり日本製品の進出ぶりはめざましいものがある。しかしこれらは全て耐久消費材で、一部の金持ちの生活用品でありいずれ経済事情の悪化による輸入制限があつた場合は第1にその影響を受けることになる。

パキスタンは他の低開発国と同様自ら産する工業製品がなく、又一部の低開発国にみられるような天然資源にも恵まれない国であるため、日進月歩の世界情勢の中で具体的に生きてゆく方法を見出すことが非常に難しい。パキスタンの将来の経済自立を考えるとき暗い材料が多く、先進国からの多額の経済、技術援助が将来とも必要であることは論をまたないが、受け入れ側の努力もそれにつれて一層要求されてくる。

これら両者の隘路があつてはじめて後進国の進歩、経済の発展が期待出来るようになるはずであるが、現段階においては受け入れ側の努力に欠けるところが非常に多いように思われる。

## 1.5 宗教、風俗、習慣

### (1) 宗 教

パキスタンの風俗、習慣を一口に述べることは難しい。まず第1にほとんどのパキスタン人が深く信仰している回教を理解せずにはパキスタンを理解し、彼等と共に生活することは困難なことである。

パキスタンがインドより分離独立する最大の理由は回教徒による「清浄な国」を造ることにあつた。しかし東西の唯一の共通点である回教もその内面に入つてよく観察すると幾多の相違点が見うけられる。

東西パキスタンの人口に対する宗教の割合は表1.5.1に示すとおりである。

表 1.5.1 パキスタンの宗教

宗 教	西パキスタン	東パキスタン
回 教	97%	77%
ヒンドウ教	1%	19%
そ の 他	2%	4%
注 その他の中には仏教とキリスト教が大部分である		



東南アジアから中近東、アフリカにかけては回教徒人口が多数を占める国が多いなかで回教徒共和国と国名に回教の名を付している国はパキスタンのみである。

西パキスタンの回教は古典派に属する回教徒が多く、特にラホールから北部の地方の回教徒は信仰度が厚く、西欧諸国の婦人の流行などの取り入れ方が少なく、未だに黒いベール(ブルガ)をかぶつた婦人が多く男女の同席は高級インテリ婦人を除いてほとんど行なわれない。

一方東パキスタンの回教徒はヒンドウ教の影響を受け相当モダナイズされて来ている。

パキスタンの日常生活にはヒジリ暦と云う回教暦が使用されている。これは大陰暦の一種でモハメットがメツカからメジナへ遷都した年を紀元元年とし、新月の見た夜の翌日が月の始め(1日)で1年12ヶ月354日である。したがってこのヒジリ暦は月の出と関係があるのでしばしば年度始めに発表される暦と実際とが1日ずれることがある。それは毎月の最後の日の日没直後、西の空に鎌のような細い新月が見えるかどうか(29日又は30日の夜)によつて翌月の1日が決定されるからである。それによつて回教の重要祭日なども1日のずれを生ずる。特に年に1ヶ月間行なり断食の月ラマザンの終りの日(新月の見える日、29日又は30日)がもし曇っている場合にはパキスタン空軍の飛行機が飛び立ち、月が見えるかどうか確かめて直ちにラジオで放送される。このように全ての日常生活は月によつて決まるので同じ回教国である隣国のアフガニスタンとは月の見え方が違うため時差は1時間でも日付けは西側のアフガニスタンの方が1日早くなることもある。

オフィスや工場の勤務時間は時刻によつて決まっているが、一般のパキスタン人の日常生活のリズムは日の出、日の入りが基準となつて1日5回メツカに向つて祈る。特に日没時にはほとんどの人間が仕事を止めて西の空に向つて祈っている風景が至るところで見られる。

宗教上重要な大行事はアシュラ(新年10日目)、ラマザン(断食の月)、およびイード・ル・ズハ(犠牲祭)である。

アシュラは昔予言者モハマドが神の啓示を受けてメツカからメジナへ遷都の為10日間異教徒の迫害に耐え苦難の旅を続け、無事メジナに着いた日を記念する行事で、回教のやる宗派はその苦難の旅を偲んで身体中を箒やクサリ等で傷をつけ血を流しながら一種の興奮状態となつて町中を練り歩く。またその日は丁度日本の祭によく使われる神輿のようなものを担ぎ、そのまわりを男衆が裸で踊りながら町中を練り歩くなどの行事が行なわれる。

ラマザンは断食の月という意味でヒジリ暦の9月に当り1ヶ月間朝の日の出から夕方の日没まで水、タバコや全ての食物はあらか薬品類をも口にしない。この1ヶ月間の断食によつて病魔を追い払い、過去の罪悪を拭い去つて新らしい悟りを開くものであると云われている。回教暦は先に述べた如く太陽暦より毎年10～11日早くなるので年々この断食月間がずれ、夏にこのラマザンが当ると日中の時間が長くなる上に労働は正常の月と同じ時間働かなければならない(実際は非常に能率が低下する)ので非常な苦しみを味わうことになり、これによつて病人が出ることも少なくない。

1969年のラマザンは11月12日～12月10日の間である。この断食は満16才以上の男女(病人は免除される)は全て参加することになつているが、近年都会地では少しづつこの風習に乱れを生じ、人の見ていないところで食事をしたり、タバコなど吸つたりしている模様である。この断食明けをイード・ル・ファトルと云い、丁度日本で正月を祝いように気分一新して断食明けを盛大に祝う。各家庭ではたくさんの御馳走を作り、奇麗な服を着て客を招待したり、親しい友人などを訪問したりする。

イード・ル・ズハ(犠牲祭)はヒジリ暦の12月10日に当り、これはメツカの郊外の神聖なミナーの谷で行なわれていた回教以前の習慣と云われ、アブラハムが神の啓示により息子を犠牲にして民衆に蔓延している病魔を追い払うべく剣を息子に振りおろしたところ、剣の先で死んでいたのは羊であつたと云う古事にならつて、各家庭毎に神に感謝を捧げ、牛、羊、ラクダ等を犠牲にし、その肉を食したい人々に分け与え、また友人などを招待して御馳走する。このイード・ル・ズハは回教徒にとつて非常に楽しい行事で、遠くに働きに行つていた人も年に一度の帰郷も許され、また子供達は普段着たこともないような赤や金色のきらびやかな服を着せられ、あちこちに臨時の遊園地が出来て終日遊びにふけつている光景が随所に見られる。

回教徒の一番大きな願望は一生に一度はメツカに巡礼したいと云うことで、毎年パキスタンの全土から選ばれた大勢の人々がヒジリ暦の12月にメツカへ巡礼に向う。これは回教徒がアラ-の神に対する義務と考えてあり、この巡礼者にさむつてその神の恵みを分かち合う風景が見られる。

## (2) 風俗、習慣

パキスタンの国民所得は先に述べたごとく100ドルに満たないので、低級労働者の多くは未だに素足で、疲れた顔をして働いている。貧富の差のはげしさは極端で高額所得者は日本の大会社の社長の住むような大邸宅に住んでいるかと思えば、一般

労働者はドロの家で馬糞の乾燥したものを燃料として細々と生活している。雨の少ない西パキスタンでは土穴生活も所々に散見する。これは夏涼しく冬寒い利点はあつても不衛生な生活でひとたびコレラが流行すると一家全滅と云うこともめずらしくない。

パキスタンでは幼児および若年層の死亡率が高いが、これはコレラ天然痘のような伝染病による死亡ばかりでなく、定状的な栄養失調によつて軽い風邪や熱病での死亡が目立っている。

それでも国の総人口は毎年約2.7%増加しており、政府では家族計画を奨励し、人口増を何とかおさえようとしているがこの政策も上層知識階級のみならず普及し、肝心の下層階級にはほとんど普及していない。

パキスタン人の歩き方を観察すると高額所得者ほど歩調はしつかりしているが、低額所得者になるほどだんだん動作が緩慢になり、ラクダの歩き方に似てくる。これは歩行によるエネルギー消費を最少にとどめようとする無意識的行動と思われ、歩き方が非常にゆつくりして反射神経が非常に鈍くなってくる。これらの人々の体格は背だけは高いが手足の筋肉はほとんどなく、骨と皮ばかり細い足で体重を支えるのが勢一ぱいと云つた感じを受ける。

このように貧困にあえぐ一般民衆の生活は回教の教えによつてようやく生きていけると云つた感じで、持てる者からの恵みに期待した生活を送っている。

着るものは高級社会の婦人などはサリーなど美しい着物を着るが一般的には非常に質素なものを着ており、冬の寒い時期には頭に木綿の布を巻きつけ、体は毛布の様なものをまとりだけのあわれな生活を送っている人々が多い。

パキスタン人の食生活は熱帯地方特有の辛い香料を使つた食事が中心であるが、コーラン(回教の聖典)の教えに従い豚肉は不浄の肉として絶対に食べない。またドンキの肉、イカ・タコのようなグロテスクな形をしたもの、酒類は一部の者を除き口にしない。一般食用の肉は牛、羊、鶏で、その殺し方はまず西へ向いてアラ-の神の慈悲を受けたのち首の頸動脈を切つて体内の血を全部抜いてしまう。これ以外の方法で殺した牛、羊、鶏の肉は食べない。

パキスタン(特に西パキスタン)で最も普通の食事は鶏、牛、羊の肉と野菜の入つたカレーにチャパティー(ラスマ入り的小麦粉を丸く薄く延ばして焼いたもの)で味は非常に辛いが慣れると熱帯地方の食事として大衆美味に感じる。

次に日常生活においては一部の上層知識階級を除き男女の差別は緩しく、末だに女性隔

離の習慣が根強く残っており婦人はブルガと呼ばれる布を頭からすつぽりかぶり、顔を他人に見せないし、客を招待しても男女別々の部屋に通され、別々に食事をする。結婚式も一般には招待客は男女別々で、男性は花嫁さんの顔を見ることは許されない。このように女性隔離の習慣が厳しいので特に許しを得た場合を除き、女性にカメラを向けることは大変危険なことで、この国の女性の風俗写真を撮ることはなかなか難しい。

葬式は必ず土葬で行なわれ、決して火葬にはしない。その他回教徒として特徴のある風習は、男の子は2～4才の時期に必ず割礼が行なわれる。1947年印パ分離の際インドからパキスタン側へ逃れて来た難民が回教徒であるかどうかを調らべるのに、この割礼の跡を利用したと伝えられている。

回教徒は右手は神の手、左手は不浄の手として、食事は必ず右手のみで食べる。決して左手では食物を口へは持つてゆかない。

その他頭髪と顔髭を除く他の毛は毎日奇麗に剃つてしまい、また用便のあとは紙を使わず水で清めるなどの風習がある。

このようにパキスタン人の風俗、習慣はほとんど回教の教えに従っており、それを知らない外国人が見ると全く馬鹿げた風習が残っていると叱られるが、彼等は全く真面目に実行しているので、その土地に住む場合には或る程度回教の教えを理解して協力する必要がある。

### (3) パキスタン人の一般的性格

パキスタン人の性格についてひと口に述べることは、なかなか難しいことがあるが、実際にパキスタン人と生活を共にした上での感じたことを述べてみよう。

まず上層知識階級はイギリス的教養を身につけることを誇りとしており、イギリスの植民地政策時代の官僚特権意識が忘れられず、下層階級を牛馬と同一視して多くの使用人を顎で使うことが一つの権力の象徴と思つている。そのくせ仕事に対する責任感に欠け逞張り根性と自我意識が強く、チームワーク作業を欲しない。成功は自分のものとし、失敗はその原因を他に押しつける傾向が特に強い。一度にぎつた特権はなかなか手離なそうとせず、仕事上の責任者が休む場合でもその代行者を決めないで全体の仕事がストップしてしまうことがしばしばある。

一方下層労働者階級は宗教上の戒律を厳しく守り、宗教的行事が仕事に優先する。一般に勤労意欲は極端に低く、命令された仕事以外は決してしない。もちろん自ら考えて、より良くなる為に働こうという気は更々ない。上層階級に対しては常に支配されているので

内に反抗心をもつていても表面は非常に従順である。しかしひとたび熱すると目には目を、歯には歯をと云う感情をむき出しにして刃物を持つて渡り合うことがある。

上層階級は下層階級を使つて自分の地位の安寧を計り、下層階級は長い虐げられた歴史から抜け出そうとせず、その日その日をただ漫然と過していると云う社会構造が近代化に対する大きなブレーキとなつてゐることは明白で、こゝに低開発国の大きな悩みが潜んでゐると云えよう。

パキスタンで生活するとよく耳にするイニシアラと云う言葉がある。これの直訳は、'If God wills'；「もしアラの神が欲するならば」と云う意味で、よく物事の約束をしたり、明日の行動予定などを打合せた最後に必ず彼等は「イニシアラ」と云う。この場合の心はすなわち神の思召があれば約束どおり、予定どおりうまくゆいでしよう。逆にうまくゆかなかつた場合はこの仕事を神が欲しなかつたからであると解釈し、けつして約束を破つたことに対して責任をとらない。我々日本人はこのイニシアラと云う言葉にずいぶん悩まされ頭へくることが多くあつた。

本来このイニシアラと云う言葉は強い願望をあらわす言葉だそうでそれが長いイギリスの植民地時代の虐げられた生活によつて自己の責任のがれのために多く使われるようになつてしまつたとも云われている。

以上パキスタン人の性格の短所がまず最初に目につてしまつたが一方長所としては回教の聖典(コーラン)の教えを守り、特別の憎しみがなにかぎり、非常に柔和で友情関係が厚い、外国人に対しては特に親切で、広い野原の道路上で自動車が故障して困つても、どこからともなく人々が現われ困つた人を救けてくれる。身なりは大変お粗末ながら回教の教えに従つて心の清らかな人間(まだ俗悪化されていない)が多く親しみの持てる国である。

#### 1.6 教育制度と知識レベル

パキスタンの教育制度は小学校5年、中学3年、高校2年計10年が一般基礎教育過程で満5才で入学資格が出来る。

この10年制の教育の次に職業教育コースと大学進学コースがあり職業教育コースは intermediate school (2ヶ年)をへて各種の職業学校に入学し3ヶ年の職業教育を受ける。こゝでは理論の修得より技術の修得に重点が置かれ、各種分野の技術労働者の養成を行なつてゐる。その主なものはポリテク(Polytech)、農業専門学校等でポリ

テクは主に機械工、電気工の養成に主眼が置かれている。一方大学進学コースは中間学校のかわりに日本の旧制高校に相当するカレンヂへ進学し科学、技術関係3年、医学4年をへたのち大学(University)に入学する。大学は一般(General)、農業(Agriculture)および技術(Engineering)の3つに分れ、カレンヂコースからすでに別れて進学する。

これらの各種学校の数と在席人数は表1.6.1のとおりである。1965年度の統計によると小学校の就学率は38%と非常に低く第3次5ヶ年計画(1965.7.1~1970.6.30)によつて小学校の増設、予算の拡大によつて1970年台の就学率を70%にする目標を立て、現在地方農村地帯に分教場のような小さな小学校を数多く設立している。しかし先生が不足してなかなか思うように進歩していない模様である。

一方大学卒業者の就職率については統計がないので明らかではないが、実際の工科系卒業生から得た情報によると卒業と同時に就職したものは約30%程度(工科系)(1967年)である。勿論そのあとほとんどの者が何等かの方法で職を見つけている。

学校教育に使用される言葉は10年制の基礎一般教育過程ではウルドゥ語(西パキスタン)とベンガリ語(東パキスタン)であるが、中間学校以上の教育過程では全て英語が使われている。すなわち東西パキスタン全土を通じての共通語は英語であり、公用語も英語であつて、イギリス植民地時代の名残をとどめている。この国では英語を全く自国語のごとく自由に読み書き出ることが出世の絶対条件で高級知識階層では家庭生活の中でも英語を使い子供のうちから英語を勉強している。

しかし現在パキスタン人で読み書きの出来る人間は全人口の約25%と推定され教育制度の普及が非常に遅れている。

1969年7月戒厳令指令官であり大統領であるヤヒヤカーンが教育制度の改革案を打ち出し、現在それについて各方面の意見をとりまとめ中である。その主な内容は

- a) 公用語としての英語を1974年(今から5年後)より廃止し、ウルドゥ語とベンガリ語を公用語とする。
- b) 全ての政府職員は1971年までにウルドゥ語とベンガリ語の2ヶ国語をマスターしなければならない。(試験制度がある)
- c) 英語による学校教育を改め全ての学科はウルドゥ語又はベンガリ語の教科書を使うこととし、英語は選択科目とする。<sup>1)</sup>
- d) 地方小中学校の教員不足を補なうため積極的に教員を養成し地方へ配分する。

以上が主な内容であるが、この教育方針が発表されたあと新聞の投書欄には連日賛否両論が入り乱れ、政府も当初は9月より実施の方針であつたが各方面の意見調整がつかず実施を一時延期せざるを得なくなつた。

この新らしい教育方針によつて起つた混乱の主な問題点は

- a) 英語を廃止することに対する賛否両論
  - b) 西パキスタン人が一生のうちほとんど使うチャンスのないベンガリ語をなぜ必修科目として勉強しなければならないのか、ブシュトー語のようにパキスタン人の文化に関係があり実際に使用されている言葉を勉強すべきだ。
  - c) ウルドゥ語では現在の進歩した科学教育面で語彙不足で十分な教育が出来ないのでないか
- 等である。

このようにパキスタンは教育面についても古いイギリス植民地時代から完全に抜け出しておらず、長い間英語に支配されていたため母国語のレベルアップをおろそかにしていた点が今日の教育制度の改革案となつてあらわれて来たわけであるが、ウルドゥ語ーベンガリ語間の直接な換辞書もない現在（今までは中間に英語をはさんでいた）早急な改革はかえつて混乱を起し、マイナス面も出てくるのではないかと心配される。

今後この教育制度がどのように進展変化してゆくか興味あるところである。

表1.6.1 パキスタンの各種学校と生徒数

(1966~1967)

学校の種類	全パキスタン		東パキスタン		西パキスタン	
	学校数	生徒数	学校数	生徒数	学校数	生徒数
Primary I~V	61,496	7,050,741	28,225	4,306,487	33,271	2,744,254
Middle VI~VIII	4,470	835,090	1,601	169,706	2,869	665,384
High IX~X	4,483	1,750,896	2,789	886,862	1,694	864,034
Intermediate XI~XII	172	46,069	31	19,925	101	26,144
General Arts & Science College	240	233,601	102	118,354	138	115,247
Professional Colleges	59	24,550	23	7,264	36	17,286
Universities		24,409		9,984		14,425
内 訳						
General Agriculture	8	17,757	3	7,689	5	10,068
Agriculture	2	3,411	1	999	1	2,412
Engineering	2	3,241	1	1,296	1	1,945
Teacher Training Colleges	19	4,189	8	1,631	11	2,558



## 1.7 気候と地勢

東パキスタンと西パキスタンはインドを間にはさみ気候条件は全く異なつた様相を示している。東パキスタンは水が多すぎて困り、西パキスタンでは水が少なすぎて困るという正反対の条件をもっている。

筆者等が生活した西パキスタンは南北に広がる広大な土地で、その中央をインダス河が流れ北から南まで様々な様相を示している。

まず西パキスタンを気候と文化の面で大きく分けると

- a) シンド地方                   インダス河下流域  
   カラチ、ハイデラバッド、サツカール
- b) パンジャブ地方           ラホール、サルゴダ、ムルタン等ラウルピンヂ以南
- c) 北西辺境地方           ベシヤワール、デラ・イスラム・カーン、スワット地方
- d) パルチスタン地方       イランとの国境近く、クエッタ、カラート地区

の4つに分けられ、それぞれ特徴のある文化を形成している。

南部のシンド地方は一両の赤土砂漠で月の総雨量は7～8月のモンスーン季を除くと10mm以下で一年中高温乾燥地帯である。

サツカール市からハイデラバッド市周辺にはインダス河からの灌漑用水路が整備され、小麦、綿花、米等を主産物とする農業地帯であるが、灌漑用水路の整備されていない場所は一両荒廃した砂漠地帯である。インダス川の河口に近いカラチ市はパキスタン最大の商業都市で国際空港と貿易港があり各種工場も多く活気ある町である。

中部パンジャブ地方は回教文化がしつかり根をおろした地方で特にラホールはムガル王時代の回教文化遺跡が数多く残っている古都で日本の京都、奈良を思わせる。この地方はラウルピンヂ近くの丘陵地帯を除けばインダス河およびその支流（ジェラム河、サトレンジ河など）によつて形成された沖積平野で、小麦、綿花、砂糖キビの主産地である。特に8月～10月頃は丁度日本の農村地帯に似た豊かな稲穂の田園風景が見られる。

これら農村地帯は全てインダス河、ジェラム河からの大規模な灌漑用水によるもので、この地方も南部シンド地方と同じく年間降雨量が少なく、また西パキスタンの最高気温は50℃ぐらいでサツカールからムルタン近辺で記録する。

ラウルピンヂにおける最高気温は45℃（6月20日～7月10日頃の間）で最低湿度は6%である（1969年）。

北西辺境地方は紀元前教世紀頃のアレキサンダ大王の時代よりヨーロッパとアジアを結ぶ

重要なルートであつて、今でもベルシャワールからカイバル峠を通過してアフガニスタンへぬける道は昔の面影を残している。この地方はベルシャワール盆地と山岳地帯に分けられ山岳地帯はいたるところ種族自治地域(トライバルエリア)で英領インド時代から今日に至るまで中央政府は種族の自治組織に手がつけられず、一種の治外法権化しており、犯罪者の隠れ場所、密輸の重要なルートとなつている。

ベルシャワールはこの地域の中心をなす都市で近年灌漑用水路の整備によつて農業地帯が増えて来ている。

パルチスタン地方はイラン台地の東端にあたる地域で西パキスタンの中では一番開発が遅れている地方である。この地方は夏の暑さと冬の寒さがともに厳しく、夏は40℃に達し冬は零下20℃を記録する。特に冬の日中と夜間の温度差がはげしく生活する上にも苦勞が多い。

パキスタンの気候を一口に云うと高温低湿であるがなかでも5月下旬から8月上旬が一番生活しにくい時期で特に6月、7月は連続的に高温(36℃以上)が続き湿度は10~20%で野の草花は仮死状態になり、この時期には蚊や蠅も姿を消してしまふ。

一方冬は夜間に相当気温が下がり極端な例ではクニッタ地方で-20℃となるが一般に0℃以下となるところは少ない。

このように極端な高温、低湿度の気候は人間の行動力、思考力を鈍らせるばかりでなく機械、材料面にも日本では想像もつかない様々な問題が起きる。

その1、2例を挙げれば最近パキスタントでも普及しはじめたテレビの故障が特に夏場多く発生し、アフターサービスが十分でないため故障のまま放置される例が多い。

カメラについては高温、低湿度による材質の変形または枯れが著しく極細のネジがゆるんでレンズが脱落するという事故が何件か見つけられた。

これらはほんの1例にすぎないが、このように気候条件の厳しい国々に輸出される通信機、機械類、電気製品などは事前に十分な材質テスト、壽命試験などを行ない、輸出後のトラブルを出来るだけ無くすよう努力しないと他国との競争上信用を落とすことになりかねない。

## 1.8 パキスタンの将来

一口に10年1昔と云うがパキスタンの過去を振り返つてみると、建國直後の10年は混乱期、次の10年はアユブ政権による興隆期と云える。これからの10年は成長期ともなるべき時代であるが目下パキスタンは戒厳令下にあり、あまりにも多くの難問をかゝえて計画通

り進み得るかどうかは大きな疑問と云わざるを得ない。

パキスタンが現在直面している問題点は教え上げるときりがないがそれらを東南アジアの低開発国共通のものと、パキスタン特有のものに分けて考えてみよう。

まず低開発国共通の問題として、赤道を中心とする熱帯、亜熱帯地方はその厳しい気象条件のため、一般に人間の労働意欲、思考能力は極度に低下しがちで、生産性が低い反面、人口は年々増大するという共通現象をもっている。

先に述べた如く国民1人当りの生産額が年100ドル以下(国民所得はそれ以下)でかつその所得が均等に分布していない現状であつてみれば一般大衆の生活レベルは如何に低いかは十分想像出来よう。一般大衆の所得が極端に低いことから大きな購買力は期待出来ない。したがつて或る製品を作る場合一寸能率を上げすぎるとすぐ滞貨が増えてしまう。1人の人間が日本人のように働らくと半ダース以上の人間が失業してしまうと云う笑えない話がある。こゝに労働意欲の欠如、生産性の低下、貧困のいたちごっこから抜け出すことの出来ない大きな悩みがある。一般に低開発国の民族性によるのかも知れないが、働いて十分な衣、食、住を得ようとするのではなく、如何に働かずに食を得るかとする考え方が広く大衆を支配しているので、政府が毎年の如くマンパワーの向上のキャンペーンを上げててもその効果がさつぱり現われてこない。すなわち人的資源は十分あるが一部の上層知識階級の他はほとんど低級労働者とその大部分を占め熟練労働者の不足が目立ち、教育機関も近年政府のキモ入りで増やしているが十分とは云えない。この上級知識階層と下級労働者との中間、実はこれが今後の農工業立国の上で一番大切となる労働者層である、が極端に不足していることは、社会構造と教育制度に大きな欠陥があることで、教育の普及によつて文盲率を下げ、一般民衆の知識レベルの向上が望まれるところである。

一方パキスタン特有の問題点として、近年急速に進んだ工業化政策がほとんど全て外国からの借款にたよつており、その返済に輸出(外貨獲得)が伸び悩み、いきおい借金が増大し、先進国の継続的援助なしでは国家財政が窮地に落ち入つてしまう危険性がある。

また政治面では東西パキスタン間の大問題、つまり言語の不統一民族性の違い、東パキスタンの自治権拡大の要求等国家統一上難かしい問題をかゝえ、それに加えて対インド政策が悩みの種である。それによつて国家財政のうち軍事費の占める割合が多く、内面を圧迫しており国土開発資金の不足が目立っている。

このようにパキスタンは多くの問題をかゝえて困っているが、それに加えて近代化を阻むものとして宗教に対する強い信仰心がある。特に回教はその戒律の厳しさによつて食生活の

改善を阻ばれ、アラ-の神に折ることによつて問題を回避し、自らの努力によつて生活の向上を計ろうとせず、持てる者からの恵みを受けることを当然と考えている。しかし逆にこのような民衆に宗教心が著しく欠けていれば殺伐とした世の中になり、治安を保つことも困難になつてしまふであらう。

もしパキスタン人が現代科学を十分理解し、回教の教えとの間の矛盾を指摘し得たとき始めて近代國家の仲間入りが出来るとは思はないかと考えられる。

現在のまゝかたくなに回教のコーランの教えに縛られたまゝ進み先進國の急速な科学の進歩からとり残されて現代科学の孤島とならないことを祈つてやまない。

新しいヤヒヤカーン大統領の政治に期待するところまことに大である。

## 第2章 パキスタンの電気通信

### 2.1 概要および発達の経過

#### (1) 概 要

パキスタンの電気通信は官営で通信省の中のパキスタン電信電話総局（略してP T Tという）がこれに当たっている。

1947年パキスタンが独立した頃の歴史を讀んでみると感慨無量のものがある。当時の電話機総数は僅か15000でこの施設を保守する職員総数は3000人程度であつた。また関連施設もまことに粗末なもので通信機器の製造工場はおろか職員訓練所も修理工場も倉庫すらなかつたのである。

これらの問題に直面し状況改善の作戦は発足された。第一段階としては約25億円の予算で政府の最優先する通信施設を設備した。歩みは遅くとも確実なペースで進展し第一次5ヶ年計画は極めて成功し約30億円が用いられた。

1962年にPakistan Post and Telegraph Department が郵便部門と通信部門に分離されPakistan Telegraph and Telephone department が独立された。丁度初期の目的達成には予算が不十分で困つていた折にこの分離が行われ同時に予算も第2次5ヶ年計画として280億円から350億円へ増額された。

かくてすべての作業は順調に進みP T Tは約650億円の資産と22000人の職員にまで発展した。また年間収入も1948-49年の約15億円から1964-65年の約100億円になつた。なお既にT I Pの工場や各種の訓練施設もできあがつた。

現在の第3次5ヶ年計画では過去17年間に実施した施設拡充程度の作業量をこの5ヶ年で実施する予定である。そして今や拡充のランボは加速されかつては応急作業に消われていたが今や経済性を考えた長期計画に即して作業をやるべき時になり1964年には長期予測を考慮に入れた計画部門が設立された。各種の計画に使用される予算にも限度があり、また常に外国の機器を輸入している不経済性をなくすため意欲的な研究が必要となり第2次5ヶ年計画の中には研究センターの設立が計画され日本の援助によりそれが実現できた。

P T Tの発展のためには何といてもMan Power によるものが大きいので国内の教育に力を注ぐとともに外国での訓練にも力を入れ第3次5ヶ年計画では555人を海外に出すことになつている。

電話機数は100人当たり0.04から出発し現在は0.15/100とまでなつた。パキスタンの経済発展の状況と世界の状況から判断すると1980年には500,000の電話になることが予想される。これは年間17%増加の必要があるがITU Expert の会議によりこの値は無理で13.5~15%増が結論された。

(2) 建設経過

(A) 第一次5ヶ年計画

第一次5ヶ年計画は荒廃した通信施設の復旧に努め第2次5ヶ年計画は長期計画への第一歩として共に成功裡に終つた。

第一次計画 年	建設資金(億円)	損 益(億円)		
		収 益	支 出	利 潤(億円)
55-56	26	36	20	16
56-57	30	40	26	14
57-58	42	45	29	16
58-59	37	70	43	27
59-60	42	61	40	21

(B) 第二次5ヶ年計画

5ヶ年計画として280億円の計画で発足し途中で350億円へ計画変更され実施した結果は約332億円であつた。

その内容を表示すると

№	計画項目	初期目標	達成値
1.	電話交換局	65局	117局
2.	電話端子数	39,000	56,000
3.	電話機数	45,700	62,000
4.	市外接続局	100	352
5.	市外席	200	164
6.	裸線		370,000マイル

計画及び実行高は(億円)

年	建設資金	損 益		利 潤
		収 益	支 出	
60-61	43	72	50	22
61-62	50	80	58	22
62-63	64	92	59	33
63-64	82	102	68	34
64-65	93	114	77	37

(c) 第3次5ヶ年計画

第3次5ヶ年計画に含まれた内容は	(億円)
1. 市内電話の拡充	420
2. 市外電話の拡充	260
3. 電信 Telex Gentex VFTの拡充	45
4. 製造設備の拡充	75
5. 研究, 試験, 訓練施設	45
6. 庁舎および官舎の建設	130
7. 東西バ間および国際通信	180
8. 改良, 取替	75
9. 他官庁および私鉄交換関係	60
10. 雑	80
11. 新規採用者関係	20
	<hr/>
	計1390

然し実際に start してみるとこれはかなり無理なことが解明し次のように改訂実施することになった。(億円)

	計画額	外貨	西バ	東バ
1. 市内電話	300	90	200	100
2. 市外回線	160	80	100	60
3. 東西バ間及び国際	40	30	20	20
4. 電信	20	6	10	10
5. 工場およびWorkshop	70	40	30	40
6. 訓練および研究	40	9	30	10
7. 庁舎および官舎	40	—	30	10
8. 雑	40	15	25	15
9. 他機関関係	40	15	25	15
10. 新規採用	8	—	5	3
11. 改良および取替	40	15	25	15
	<hr/>			
	798	300	500	298

これを実施するに当つてはより容易でありかつよりもうかるという理由のため都市中

心主義にし地方は取りあげないこととした。そしてその主なものは

都市内の端子増として

Karachi	5 3,0 0 0 → 9 3,0 0 0 (端子数)
Dacca	1 5,0 0 0 → 3 5,0 0 0
Lahore	1 7,2 0 0 → 3 2,0 0 0
Chittagong	6,0 0 0 → 1 4,0 0 0
Islamabad/Rawalpindi	1 0 0,0 0 0 → 1 7,0 0 0
Khulna	2,0 0 0 → 8,0 0 0
Hyderabad	4,5 0 0 → 8,0 0 0
Lyalpur	5,0 0 0 → 7,0 0 0
Multan	2,0 0 0 → 4,0 0 0
Peshawar	3,0 0 0 → 4,0 0 0

その内訳は

	局 数	端子数
1. 新設手動局	1 1 7	5,8 5 0
2. 新設マグネット局	1 3 8	2,9 1 0
3. 新設小手動局	4	2 0 0
4. 手動局の拡張	3 5	2,8 9 5
5. 自動局(複局地)の拡張	8	1 0 1,2 5 0
6. 自動局の拡張	2 9	1 4,4 7 0
7. マグネット局の取替	7 2	3,9 5 5
8. 手動局の取替	4 0	8,7 4 5
9. マグネット局の拡張	7	1 6 0

長距離通信

初期の計画量 2 6 0 億円が 1 6 0 億円に削減され、次のような大切な計画が延期された。Sukkur から Peshawar へのマイクロ回線、同軸および VHF 回線の教区間、STD の拡張等そして計画されたものとしては、

1. Rawalpindi Peshawar 間の同軸回線
2. Lahore と Rawalpindi 間のマイクロ回線
3. Rawalpindi と Muzaffarabad 間 UHF 回線



4. Chittagong と Khulna 間のマイクロ回線
5. Dacca Chittagong 間の同軸回線
6. Lahore Multan 間の同軸回線の搬送端子増
7. Multan, Sargodha, Lahore, Rawal Pindi, Peshawar Dacca, Chittagong および Khulna の搬送端子増

そしてこれらのものに対する計画量としては

市外席	163席
線線	4,750哩
標撥方式	50,000CH.哩
同軸方式	41,500CH.哩
同軸ケーブル	480哩
無線電話	26呼
Public call office	525

電信サービス (for first phase)

テレックス加入者数	110
gentex 端子数	480
テレプリンター台数	1,450
VFT Channels	315

訓練研究関係

first phase として 7 億円が割当てられた。その中 2.7 億円が西パで 1.0 億円が東パ側に分配され、またその中には 9.3 億円の外貨が含まれている。その用途は

1. 電気通信研究センターの拡充 (ハリプール)
2. カラチおよびダッカにセンターの分室を作ること
3. Staff college の拡充 (ハリプール)
4. 地方通信局所属の新しい職員訓練センターを作ること (ローリー, ベンヤワール, クルナに西独の援助により)
5. ダッカとラホールの訓練センターを拡充すること
6. ムルタン, ラヤルプール, チタゴン, ミメニシンに新職員訓練所を作り始める等でありその主な計画と使用目的を示すと

(a) 研究センターの拡充

4.3 億円（内 2.8 億円は建物）と 6,600 万円の外貨が割当てられた。これとは別にカラチおよびダツカの分室用として 5 千万円（内 2,800 万円は建物）と 2,800 万円の外貨が割当てられた。然し実際にはこのうち大部分が第 4 次 5 ヶ年計画にくりのべされた。

(b) スタッフレンヂの拡充

4.3 億円が割当てられた（実施は第 4 次にくりのべられる予定）

(c) 工場および Work Shop

70 億円と 44 億円の外貨が割当てられ次の項目に使われる

1. コトリとダンカの Work Shop の拡充
2. ハリブールの搬送工場の建設（イスラスパッドに変更）
3. ハリブールにテレプリント工場の建設
4. ハリブール T I P の拡充
5. 東バに V H F 工場の建設
6. 東バに電話機工場の建設

(d) 職員官舎

東バに 384 , 西バに 774 棟の建設が計画されこれができる東バに 1074 , 西バに 1979 棟ができたことになる。

第 3 次 5 ヶ年計画はまだ実施途中であり結果の報告はされていないが実施は計画量を下まわっているように感じられる。

## 2.2 P T T の現状

### (i) 組 織

Directrate General Telegraph and Telephone Pakistan（通称 P T T 総局）はカラチにあり Director General（総局長）は Mr. M. O. H. Mohamed である。総局の組織は第 2.1 図 P T T の組織にみるごとく 2 人の技師長（開発担当、保金担当）と 1 人の総局長代理（計画担当）研究センター所長および経理局の office が総局庁内にある。

地方通信局はカラチ地区（Karachi Telecomm Region 略して K. T. R）南部地区（S T R）北部地区（N T R）ダツカチッタゴン地区（D T R）および東バ地区（E T

R)の5地方区に分れている。

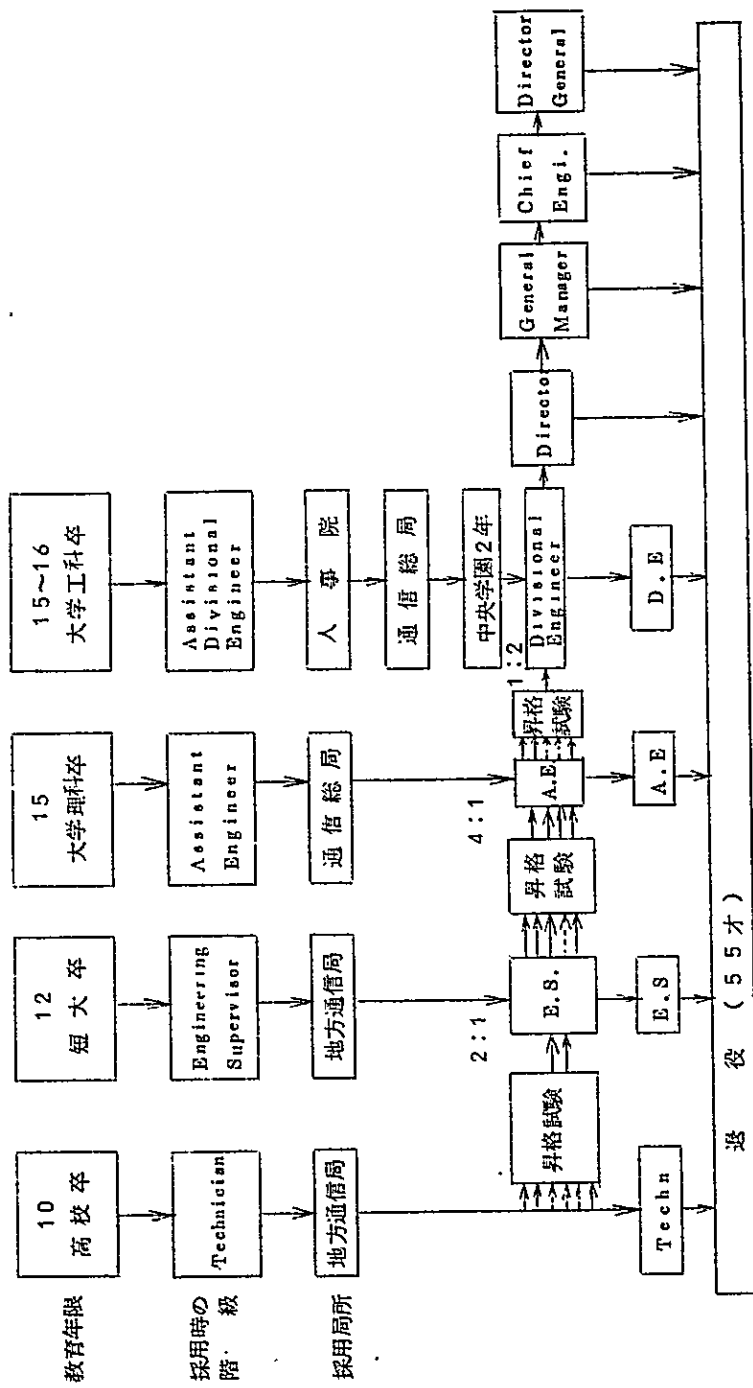
## (2) 職 員

P T Tの従業員総数は約29,000でそのうち技術者( officer )と言えるものが1,200程度である。技術者のレベル向上と数を増すべくStaff college (ハリプール)を始め地方の訓練学校において技術教育を実施し昇進の道は開けているが昇格試験に合格できる人が比較的少く上級幹部は学卒のいわゆるQualified engineer によつて大体が占められている。学卒の人は隔年Central Public Service Commissioner (人事院)が採用してP T Tに配属することになり数年前までは数も極めて少なく数人~10数人程度であつたが、ここ数年間は年毎に増え昨年度は42名、明年度は120名(内40人は土木建築関係)が予定されている。

学歴による採用規準とその後の昇進については図2.2に示すよになつている。面白いことは大学の理科係が一段低く見られていることであつて、また外国の大学工学部も英国を除いてはどの国の工学部も理科係と同一ランクにみられていることである。現在まで国内の関連産業がきわめて乏しいので殆んどの人が停年までつとめ、あとは恩給により余生を送る形をとつている。もつとも平均寿命が短いため上級幹部以外の人で50才を越えた者はかなりボケてしまうのが少なくない。一般に留學には喧いので停年前に国際的な機関に適當な口をみつけて出でゆく人も最近けかなり現れてきた。

## (3) P T Tの財政経理

パキスタンの官庁ではこと財政に関するものはすべて大蔵省に振られている。各省にはFinancial Advisor が派遣されており、彼が実権をもつている。T & Tを例にとるとFinancial Advisorの下に4人のofficer が大蔵省から派遣されており、いかなるProjectでもこれの許可がない限り例え総局長が決裁しようとも実施は不可能のような状態におかれている。Financial Advisorの地位はjoint secretaryで総局長と同格ではあるが実質的権力は各省大臣よりも強いといわざるを得ない。官庁の職員は公務員採用試験により選択され各省に分配されるのであるが経理関係の定員はP T Tにはない。従つて有能な経理関係の人は大蔵省から招かざるを得ない。これでは責任ある自主運営は不可能なので近い中に(来年度よりと云われている)Financial Advisorが次官の管理下に入りP T T内部にも経理局をおいて予算編成、会計事務および計画遂行等に自主性を加えることになつている。現在T & Tの収益は第2.1表に示すごとく毎年黒

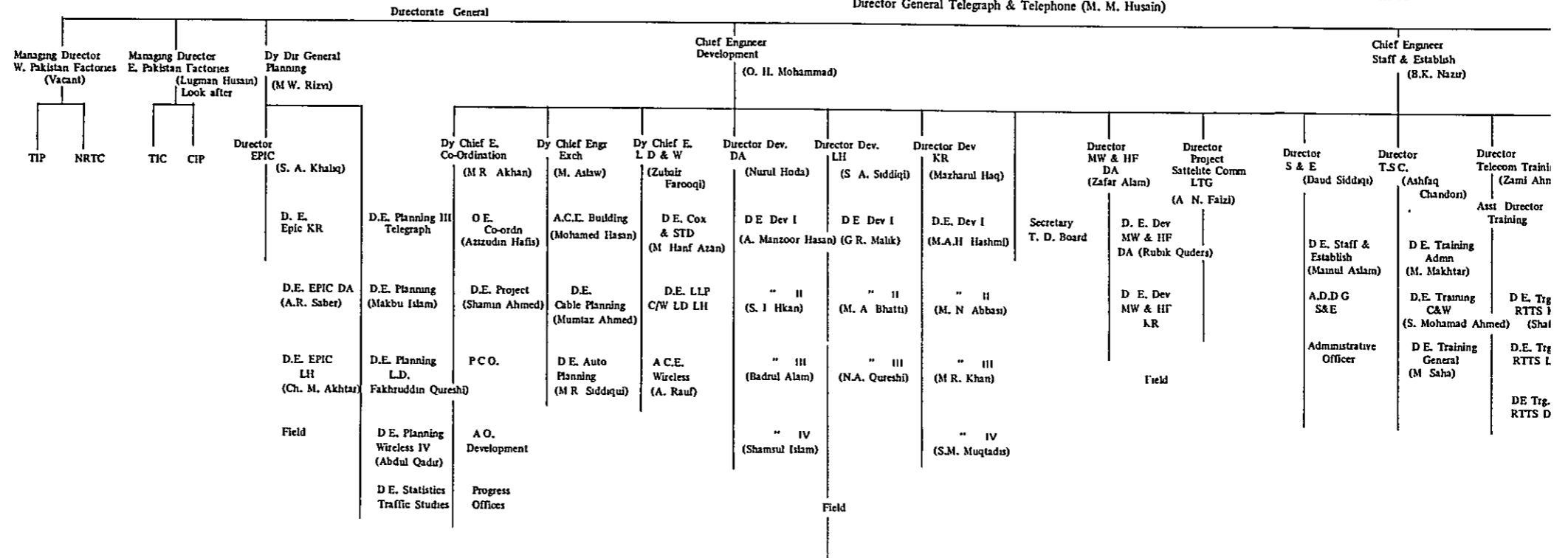


第2.2図 PTT職員の職階級構成

T & T Department

Secretary Communication (Rashid)  
Director General Telegraph & Telephone (M. M. Husain)

1969 March 18



T & T Department

Secretary Communication (Rashid)

Director General Telegraph & Telephone (M. M. Husain)

1969 March 18

Field

Chief Engineer Development (O H Mohammad)			Chief Engineer Staff & Establish (B K Nazir)					Chief Account Officer (Ghulam Abbas)		Chief Engineer Operation and Maintenance (S. A. Sathar)				G. M. Research Hampur (Abdullah Khan)	G. M. E.T.R (Luqman)
Director Dev. DA (Nurul Hods)	Director Dev. LH (S. A. Siddiqi)	Director Dev. KR (Mazharul Haq)	Director MW & HF DA (Zafar Alam)	Director Project Sattelite Comm LTG (A N Faziz)	Director S & E (Daud Siddiqi)	Director T.S.C. (Ashfaq Chandon)	Director Telecom Training (Zami Ahmed)	Director (Duron)	Director T&T Account (Saghar)	Dy Chief E Operation (M.I. Zafar)	Dy Chief E Mtes (Mohamad Husain)	Director Telegraph Store & Work Shop KR (Ajmal Khan)	Dy Chief E Long Term Planning (Q. A. Rauf)	Director Teleg DA (Mazharul Haq)	
D.E. Dev I (A Manzoor Hasan)	D.E. Dev I (G.R. Malik)	D.E. Dev I (M.A.H. Hashmi)	Secretary T. D Board	D. E. Dev MW & HF DA (Rubak Quders)	D.E. Staff & Establish (Mainul Aslam)	D.E. Training Admn (M. Makhtar)	Asst. Director Training		Asst. Director Account	Asst. Chief Account Officer	D.E. Traffic	D.E. Freq	C.T.S. KR (A.H. Ansari)	D.E. Research Wireless (Wah Mohammed)	A.G.M (M Kan)
" II (S I Ilkan)	" II (M. A. Bhatti)	" II (M. N Abbasi)		D. E. Dev MW & HF KR	A.D.D.G S&E	D.E. Training C&W (S Mohamad Ahmed)	D.E. Trg RTTS KR (Shaffat Hasman)		AOTR KR		A.D.D.G. Telegraph (Abdul Ghafoor)	A.C.E. Mtes (M.R. Haque)	C.T.S. DA	D.E. Research Micro Wave (A.R. Qureshi)	D.E. Te Mtc (Abul Q)
" III (Badrul Alam)	" III (N.A. Qureshi)	" III (M.R. Khan)		Field	Administrative Officer	D.E. Training General (M. Saba)	D.E. Trg. RTTS LH		AOTR LH		A.D.D.G. Phones (Syed Mustafa)	A.C.E. Admn.	Supdt Teleg Work Shop Katri	" carrier (Saeed Alvi)	DE Tel Mtc Raigsha
" IV (Shamsul Islam)		" IV (S.M. Muqtadas)					DE Trg. RTTS DA		AOTR DA		A.D.D.G. Wireless (J.D. Crur)		Supdt Teleg. Work Shop DA	" Phones (Sardar Mohammed)	D.E. Te Mtc (M. Sh)
	Field								AOTR KR					" (Sardar Mohammed)	D.E. Te Mtc (M. Sh)
									ACTSW DA				D.E. Procurement (T. Hussain)	" V H F.	D.E. Co
									AOTW Katri					" Telegraph (Akhtar Hussain)	D.E. Electr DA
														" Administration (M. Yaha)	D.E. In Long Di (S.M. Aki)
														D.E. Testing KR (A.S. Hanfi)	D.E. V M
														D.E. Research DA (M. Saleem)	D.E. W D. (Anwarul)
														D.E. VHF (S) DA (Maumar Hussain)	D.E. W C.I (Anwar I)
														C.S. Teleg. DA	D.E. V TML 1 (Badrud)

Field													
Maintenance		G. M Research Hamur (Abdullah Khan)	G. M E.T.R. (Luqman Hussain)	G. M N.T.R. (M. Bashir)	G.M. S.T.R. (M. M. Khatib)	G.M. K.T.R. (M. Zaheer Ahmad)	G.M. D.T.R. (Mehlob Khan)						Note
Director Telegraph Store & Work Shop KR (Ajmal Khan)	Dy Chief E Long Term Planning (Q. A. Rauf)	Director Teleg DA (Mazharhaq)	Director Long Line (Nurur Rahim)	Director Teleg LH (Munawar Hussain)	Director L.L Comm. KR (Qadir Faruqi)	Director Telegraph (S.A. Rauf)	Director Telephone KR (Imadur Islam)	Vacant	Director Telephone LH (M. Anwar)	Director Islamabad (Alberb Safdar)			
C.T.S. KR (A.H. Ansari)		D.E. Research Wireless Wali Mohammed)	A.G.M (M. Kanaldin Khan)	A.G.M	D.E. Wireless K.R.	D.E. MW KR (Khalid Jalal)	A.G.M (M. Kamaluddin Khan)	A.G.M. (A. S. Kazi)		D.E. Phones Int LH A. H. Mir	D.L. Phones Islamabad (Zakria Khan)	A.C.E.	Asstt. Chief Engineer
C.T.S. DA		D.E. Research Micro Wave (A.R. Qureshi)	D.E. Teleg Mtc DA (Abul Qasem)	D.E. Teleg. Mtc Lyllalpur (M. Raja)	D.E. Wireless Radio TML (S. Mastad Firmuzi)	D.E. MW Quetta	D.E.T. Mtc Hyderabad (I.A. Qureshi)	D.E. Phone Mtc KR	D.E. Inspection	D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Wireless R.P. (Asif Mohamad)	A.D.D.G.	Asstt. Dy. Director General
Supdt Teleg Work Shop Katri		" carrier (Said Alvi)	DE Teleg. Mtc Raigshani	D.E. Teleg Multan	D.E. Wireless Firn (Mohamed Javed)		D.E. Teleg. Construction KR	D.E. Phones Central I, II	D.E. Phones Ext. DA	D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	A.G.M.	Asstt. General Manager
Supdt Teleg. Work Shop DA		" Phones (Sardar Mohammed)	D.E. Teleg Mtc. Khulna (M. Shaheedullah)	D.E. Teleg. Peshawar			D.E. Electrical KR (Syed. Irshad Hasan)	D.E. Phones Central III	D.E. Phones Int DA (Ifrikhar Husan)	D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	A.O.	Administrative Officer
D.E. Procurement (T. Hussain)		" V.H.F.	D.E. Teleg Mtc Comilla	D.E. Electrical LH			D.E. Cox KR (Abdul Saeed)	D.E. Phones Mtc Garden Ex. (SKH Rizvi)	D.E. Phones Ext II	D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones Inspection LH (M.R. Shamin)	A.O.T.R.	Account Officer of Telephone Revenue
		" Telegraph (Akhtar Hussain)	D.E. Electrical DA	D.E. Cox Mtc Saaghoda			R.T.O C.R.O. KR	D.E. Phones Mtc Cantt Exchange KR	D.E. Phones OTG	D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	A.O.T.S.	Account Officer of Telegraph Store
		" Administration (M. Yahia)	D.E. Inspection Long Distance (S.M. Akhtarul Hasan)	D.E. L.L. Inspec. LH			D.E. Cox Hyderabad	D.E. Phones Mtc Pak Capital Ex. KR	D.E. Trunks DA & CTG	D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	C.I.P.	Cable Industry of Pakistan
		D.E. Testing KR (A.S. Hanfi)	D.E. VHF (N) My	D.E. Cox Cable RP			D.E. Cox Sukkur	D.E. Carrier & Trunks KR		D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	CTG	Chittagong
		D.E. Research DA (M. Saleem)	D.E. Wireless DA (Anurani Huque)	D.E. Cox Cable Multan (Nazim Ahued)			D.E. Teleg. Quetta	D.E. Nazimabad (Zakullah Hasan)		D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	CTS	Controller of Telegraph Store
		D.E. VHF (S) DA (Maumar Hussain)	D.E. Wireless C.T.G. (Anwar Huq)	D.E. Teleg. LH (Marood Ahmad)			C.S. Teleg. KR (T.A. Siddiqui)	D.E. Inspection (M.M. Abbasi)		D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	DA	Dacca
		C.S. Teleg. DA	D.E. Wireless TML TOR DA (Badruddin Malik)	D.E. Building (A.M.S. Doha)			D.E. Building Mtc M. Akram			D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	D.E.	Divisional Engineer
				D.E. Building (Khalid Ahmed)						D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	EPIC	Exchange Planning and Installation Coordination
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	ETR	Eastern Telecom Region
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	KR	Karachi
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	KTR	Karachi Telecom Region
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	L.D.	Long Distance
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	LH	Lahore
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	LL	Long Line
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	Mtc	Maintenance
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	MW	Micro Wave
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	NRTC	National Radio Telecom. Corp.
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	NTR	Northern Telecom Region
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	O/W LD	Long Distance over Head Wire
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	PCO	Public Call Officer
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	RTTS	Regional Telecom. Training School
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	STR	Southern Telecom. Region
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	TIC	Telephone Industry Corporation
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	TIP	Telephone Industry of Pakistan
										D.E. Phones Ext. LH M. Tahir	D.E. Phones R.P. (Asif Mohamad)	TSC	Telecom. Staff College

字になつているがこれらの金はそのままい上げられ政府の他の部門で使われてしまふ。世銀調査団はパキスタンの通信部門は官営から外して公社制にすべきであると勧告しているが職員が官吏でなくなる点の不安を考へて政府の Department ではあるが別会計制度が敷かれようとしている。これが実施されれば自己資金を造ることや毎年の黒字経営を建設費に投入できるので更に発展が期待できる。

世銀調査団は更に T & T の財政について次のような報告をしている。T & T は未だかつて減価償却されたことがなく常に建設費の累積で示されている。故に自己資本金は収益以上に増加率が大きく自己資本金と収益の比率は次第に悪化している。もし自己資本金が正しく減価償却されていたならば収益率は現在の環境では決して減少することはない筈である。また外国からの援助および借款に対する T & T の財政上の依存については次のように考えられている。現在の負債額は 175 億円になり毎年の償還支払は別として利子支払額は 8 億 2500 万円程度である。この状態は現在直ちに警戒を要する程ではない。しかし電気通信サービスの急激な成長と需要によつて今後長期間にわたつてこの投資は増加せざるを得ない。それ故 T & T は将来起るかも知れない不均衡による危険性に対しては十分の注意を要する。そして最後に電話の成長に関する長期計画については国民所得、国民総生産より推定して 13.5% (バ例の計画は 17%) の成長率が勧告された。それによる財務見積額を次表に示す。

第 2.1 表

(数字は億円)

年 度	1965/66	1966/67	1967/68	1968/69	1969/70	1970/71	1971/72
年 度 投 資	88	135	119	125	137	122	105
年度末投資額(A)	631	766	885	1010	1147	1269	1334
減価償却後 年度末投資額(B)	548	665	759	853	953	1030	1080
運 用 費	58	66	74	85	95	107	121
減 価 償 却	17.1	19.0	24.5	30.6	37.4	43.4	48.8
利 子	16.9	20.6	27.7	35.2	43.5	50.7	56.6
総 費 用	92.0	105.6	126.2	150.8	175.9	201.1	226.4
収 入	137	159	182	207	236	269	307
余 剰	45	53.4	55.8	56.2	60.1	67.9	80.6
(A)に対する収益率	7.4	7.0	6.2	5.7	5.3	5.4	5.9
(B)に対する収益率	8.5	8.1	7.3	6.7	6.4	6.6	7.5



以上の計画は過去10年間と同じく運用費は13%の割で増加するとし、減価償却は linear method で計算し利子は6%年率とし収益増については過去10年間電報9% 電話16%で総合収益増率は14%が濠くものとしている。この表に示されている(四)に対する収益率が1971/72で7.5%になつているがこの程度は公益事業としては妥当なものと思われる。

#### (4) 資材調達方法

T & Tの資材調達は3部門に分れている、即ち、政府のSupply Department、T & Tのmaintenance store および入札のための委員会である。相当の部分がSupply Department から支給されT & Tのmaintenance store では小物のみ買入れ前者をも含めて保存しなければならない。運営は円滑を欠き相当額の不急品、時には不要品までも倉庫に眠らせる不経済性があるので世銀調査団はT & Tの中に資材局を設け自主的な資材業務を実施すべきであると勧告している。毎年、年度末に払出の集計はされているが実際の払出額は保有資材額の30%前後である。貧しい国が科学的、合理的な倉庫管理をしないため70%近くの品物が眠らせてられている訳である。これらを考慮してT & Tとしては資材局を設置しその局長は入札委員会のメンバーになり在庫管理ともならみ合せて合理的な資材選用法を実施すべく準備している。

#### (5) 電報電話料について

電報は頼信紙に必要な額の郵便切手をはる制度になつている。普通電報の料金は最初の10両が75円、以後1語毎に7円50銭増であり至急電報の場合は両方ともこれの2倍額である。

テレックスについては機械の賃貸料が1台1年につき13.5万円、加入者種賃貸料が3マイルまで11,250円それ以上はマイル毎に7,500円で設備料は1台毎に3,750円がかせられている。また使用料は1呼3分間毎に計算され距離によつて額は異つている、例えばカラチーラホール間は412円50銭となつている。また専用線の使用料は回線の年間借用料は最初の100マイルまでは5,250円で次は1マイル毎に3,375円であり、機械の借用料はテレプリンター135,000円、自動送信機52,500円電信さん孔機8,250円となつている。

電話料金は毎月末に集計して加入者に納入をうながしているが滞納額は実に30億円を越えてしまつた。その大きな理由は請求伝票の信頼性によるものと他官庁が大口の滞納をしていることらしい。T & Tは料金回収を行うため法律に訴える権限もありまた通話停止

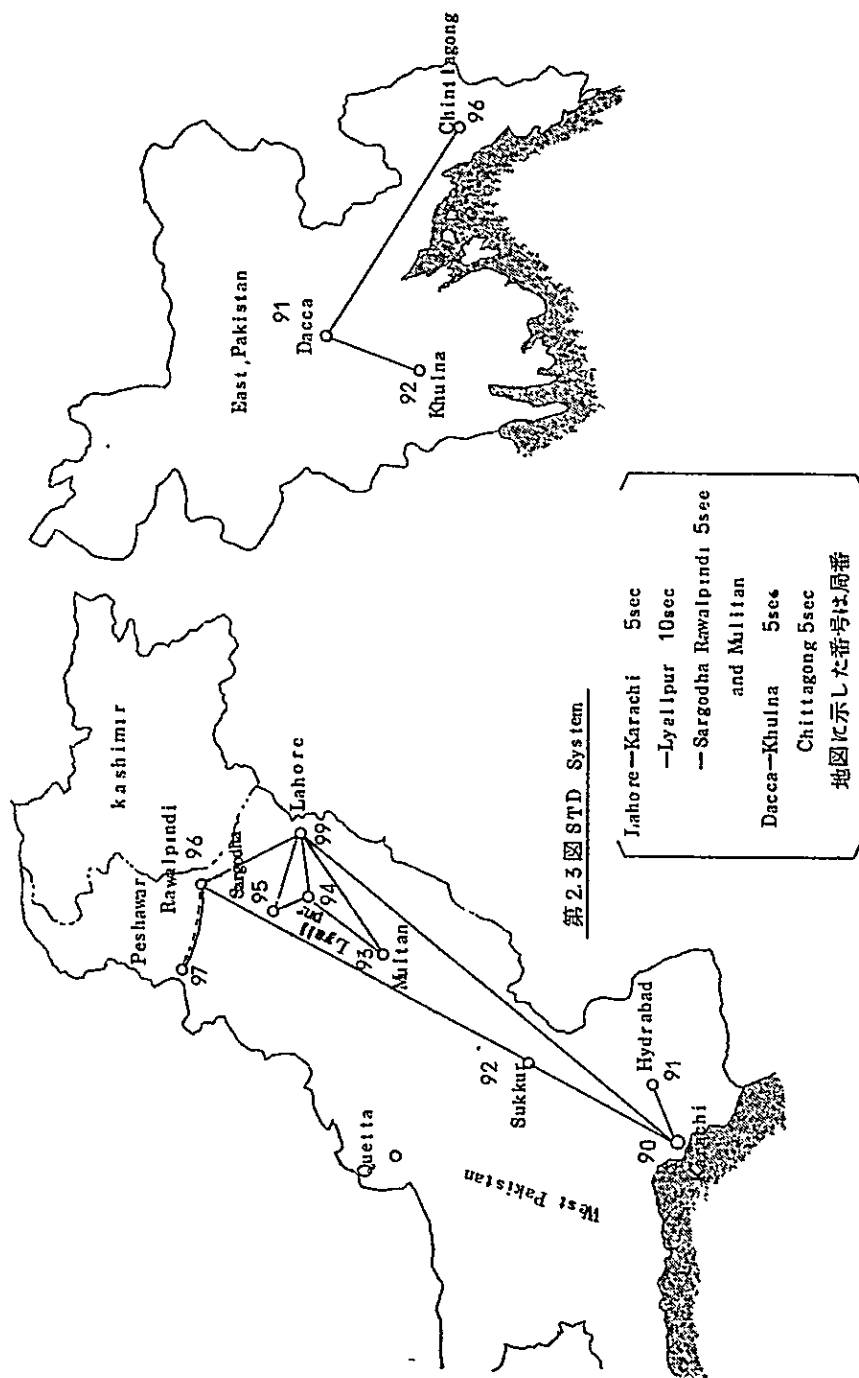
処分も可能であるが極めて大らかなものでその努力は到つて不徹底である。最近では少くとも料金請求符の信頼度はあげなくてはならないので大きな局では度数計を写真撮影記録式を採用し始めた。またパンチカード式も採用すべく準備中である。料金は電話局または郵便局に収めその日の集計は翌日中に State Bank に納入しなければならないことが法規で定められているが最近もつと回収率をよくするため市中銀行の Habib Bank と united Bank が自分のところで無償で料金収集事務を引受けたいとの提案があつた。両方の銀行とも昨年 IBM のコンピュータを借入れたが実行してみるとコンピュータの稼働率が十分でなく暇がありすぎることともう一つは料金を回収した場合週末集計で翌週の月曜に State Bank に納入するようにしてもらえば平均3日間の利子分だけは担当の市中銀行に等らることになるがこれで十分集収事務費がまかなえるという計算らしい。

P T T 側としても幾分実施したい気持はあるが「収集した料金は翌日中に State Bank に納入すること」という法律を「翌週月曜日に納入すること」と変更せざるを得ないので目下良い対応をまつている状況である。

なお電話の料金表は次のようになっている。

電話の市内通話料金は2種類あり手動交換方式では、定額制(1,800円~3,525円)で自動交換方式では、基本料(1,125円~1,425円)と1呼当り13.5円の度数制を取っている。公衆電話は1呼当り20パイサ(15円)なので加入者の度数料金も近々同一種15円に値上げされる予定である。

市外通話は第2.3図に示す如き大都市間では自動ダイヤル式が採用されている。このSTD区間の料金はカールソン式であるが同時に手動交換も採用されており一般諸外国とは反対に手動の方が料金が安いので長い時間通話する場合など特にそれを利用する者が多い。



第 2.3 図 ST/D System

### 2.3 パキスタンの通信現状

パキスタンは東バと西バでは地形も人口分布も全く異なる形態をしているので通信形態も異つている。東バではVHFに回線(目下マイクロ波に置換中)が幹線となり一部の同軸計画があるほかは今後もマイクロ波が主要通信網となり支線には裸線が使われる傾向にある。西バではカラチから国内を従貫する同軸回線が幹線となりTV伝送と非常時態に備えるためマイクロ波回線がこれに並設される計画があり支線には裸線が主であるが所々には細心同軸およびマイクロ波回線が作られている。

電話機は一昨年までは日本の3号形のようなものが使われていたが最近では600号形を簡易化したような形になった。両方ともシーメンスからノウハウを得てTIPで製造されている。

現在電話機数は約17万、年間増加率は13.5%程度であるから概略日本電々公社の1~2%程度の企業規模と考えて間違いない。

以下各部門について述べることにする。

#### (1) 市内交換

現在全国を合せて設備端子数は約16万端子で電話機数は約17万である。1972年までに丁度これの2倍になるよう計画されている。従来の交換機はすべてシーメンスのF1型(日本のH型相当)で首府イスラマバッド電話局からはEMDが採用され今後新設はEMD、増設にはF1型が設備されることになつている。交換機電話機はすべてハリブールにある電話機工場(TIP)で生産されたものが使われる。

各通信局別の分布は第2.2表のようになつている。

第2.2表

1964年

	電話局数		電話機数	自動	
	T&T	PBX		自動	手動
北部	126	214	39,495	28,613	10,882
南部	79	17	8,603	4,077	4,526
東部	93	156	2,368	15,164	8,524
カラチ	9	526	50,716	50,716	—
計	307	913	101,182	98,570	23,932

## (2) 市内線路

パキスタンにおける電話線路建設はカラチ・ラホール・ダッカに夫々1つづつある

「Development Region」が担当しているが加入者の実情調査、予測、計画等の作業を行うにはあまりにも弱体である。加入者ケーブルの配線は主として漏斗式 (tapered system) であるが新しい地区ではスウェーデン方式による flexible cabinet system が採用されている。管路はセメント製4線路用が用いられケーブルとしては主として鉛被紙絶縁の地下ケーブルである。軽外装・プラスチック被覆プラスチック絶縁の地下ケーブルがイスラマバッドで始めて採用され今後はこの方式が用いられる傾向にある。架空用プラスチックケーブルは各所で使用しており裸線およびプラスチック引込線が加入者との接続に使われている。電信柱はすべて鋼鉄製ハンザマスト型であり木柱は全くない。

市局地用局間中継ケーブルは通常0.9mm心線の装荷ケーブルで装荷間隔は1,800m、挿入インダクタンスは1960年以前のもは88mH、1960-65年のものは44mHを使っている。88mHでは遮断周波数が低すぎるし44mHでは衰減量が大きすぎる。カラチおよびイスラマバッドの中継ケーブルはガス保守が実施されている。市内線路引込線間に障害が多く保命に対しては更に研究が必要とされている。ケーブル運搬用トラックも極めて小教しか保有していないため大骨の輸送には請負制が行われ、工具試験用機器も充分でない、昨年シーメンスからプラスチックケーブル接続用工具として電熱式のものを持ってきて各地でデモンストレーションが行われた。線路材料としては端子当り市局地で914円(外貨分364円) 局地で744円(外貨物294円)とされている。

## (3) 市外交換方式

現在416台の市外台が36市外局に設備されまた14区間でSTDが実施されている。

STDは交換機の機能を簡単にするため特定地点間固定のいわば2Z式のものである。

1959年以降年当り27.5%の市外電話トラフィック増があるので1654端子増設された1971/72年におけるトラフィックを予測して次の市外回線建設計画が行なわれている。

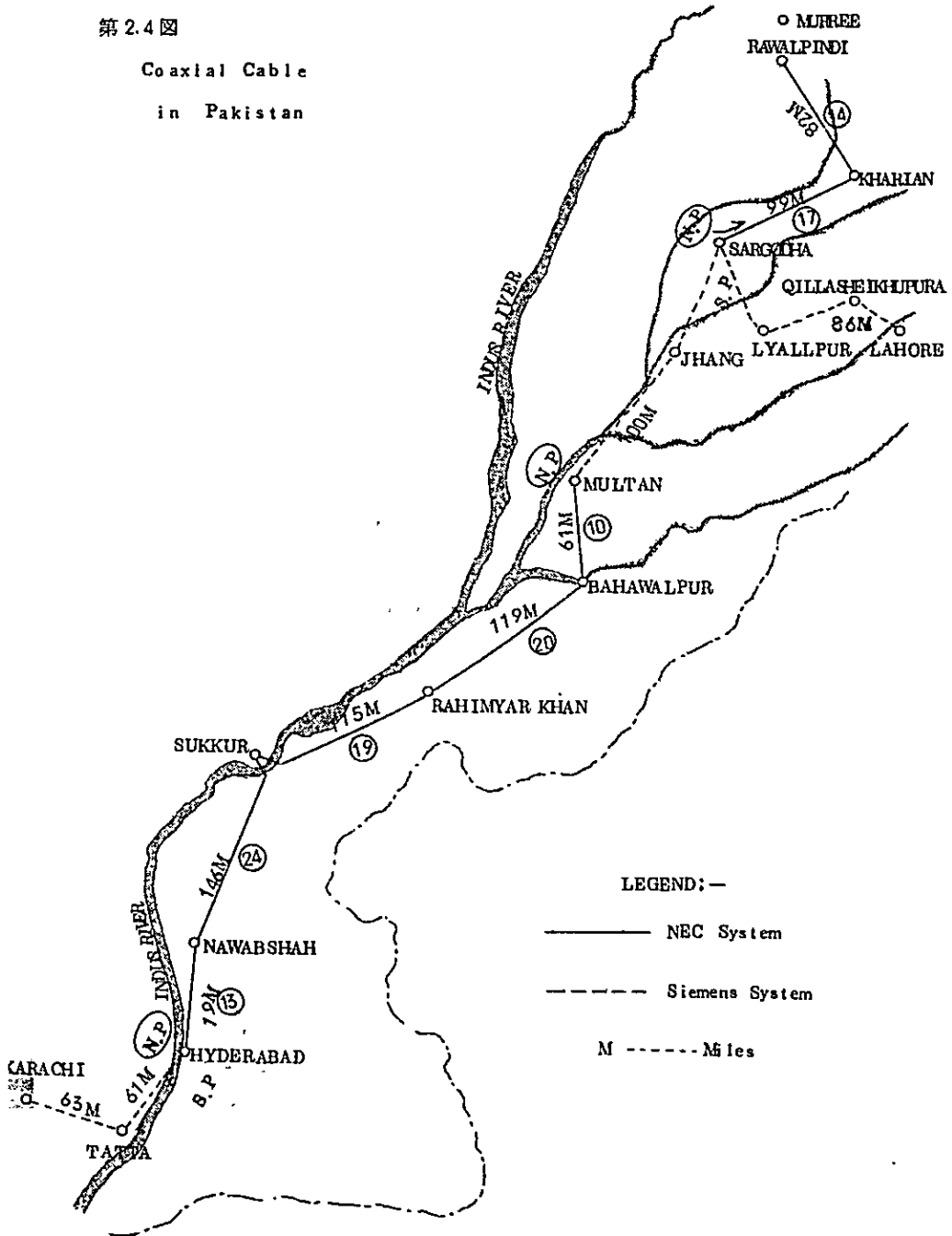
STD方式は好評でまた収益率もよいので新規57市外交換網と22のSTD新局を設置する計画が出されている。

## (4) 長距離回線網

現在西パではカラチからクエッタを経てイラン・トルコまでゆくCENTOマイクロ波回線カラチからラウルピンディまで国内を従貫している同軸回線が第2.4図の如く幹線と

第 2.4 图

Coaxial Cable  
in Pakistan



なり支線には一部に細心同軸およびマイクロ波回線が使われている。その他はすべて探線搬送方式である。また東パは現在ではVHF回線が幹線として用いられ他は探線方式である。なお東パのチタゴン-ダツカ-クルナ間は目下マイクロ波回線が建設中(アメリカの援助)であり西パのラホール-ラワルビンディ間にはマイクロ波回線建設(日本の援助)の入札が行なわれた。

長距離回線の伝送計画、立案、設計、工事費はすべてT&T総局で行なわれ保全運用は各地区通信局が分担している。

西パ: 探線-総長 約3 000 Km

$$3 \text{ CH} \times 42 = 126 \text{ 回線}$$

$$12 \text{ CH} \times 66 = 585 \text{ 回線}$$

同軸-CCITT標準2チューブ1,800 Km

最終容量960 CH(70~90%実装)

マイクロ波 (1) CENTO回線はカラチからアンカラまで4,900 Km 8中継局(内23局はパキスタン) 32 CHは国際線 25 CHが国内用

(2) マリ-ラワルビンディ-48 CH

(3) ラワルビンディ-ラホール間建設予定

その他 諸隔地にはHF, VHFもあり

東パ: VHF方式: 235~300 MHz 72 CH方式

探線: 約2,400 Km

$$3 \text{ CH} \times 5 = 15 \text{ 回線}$$

$$12 \text{ CH} \times 16 = 192 \text{ 回線}$$

同軸: チタゴン-ダツカ間建設予定

パキスタンでも同軸かマイクロかの論争は盛んである。マイクロ良しとする意見は共通で建設期間の短いこと、経済的であることの2点が主であるが同軸良しとする意見には面白い面がある。保守の技術が容易であること。保全に外貨の使用が少ないこと、電力は端局から送電されるのでどんな電力事情の所でも恐れることはない。回線設計地局選定が自力でできること。(これは最近になりマイクロ方式でも自力でできるようになつたがそれまではその都度調査団を外国に依頼していた)等の点を主張している。東パでは到る所川又川で同軸に適する場所は少く場合により海底同軸を陸線に用いなければならない状態なの

で勢いマイクロかVHFに頼らざるを得ない。

#### (5) 従属回線

長距離回線か従属回線かの区別は明確ではないが端局と中心局の全接続回線および長距離回線中の手動交換回線を含めることにする。集中局以下の接続は一部VHFを除いて殆んどすべて裸搬方式が用いられている。その回線網の総延長は西バで約28,000対Km, 東バで8,000対Kmである。1971/72年の市外トラフィックから推定するとSTD方式の拡張に伴い大部分の従属回線は24-48CHが必要となり手動地域では40CHが必要となってくる。これを満足させるため既設の従属回線網にZ-3FかZ-12Fの裸搬方式を付加してゆくことが考えられている。

#### (6) 東西バ間通信

東西バ間の通信には目下は専らHF通信によっている、カラチーダソカ、カラチーチャタゴン、ラワルピンディーダツカの3区間にHF通信回線ができています。

送信電力はSSB10W, 30Wのものが使われている。送信装置は5台で電話14回線と電信15回線が設置されている。現在12-20MHz間のロンビックアンテナを使っているが昼夜を通しての運用には十分でない。

東西バ間の通信設備は不足しているので現在のトラフィックを基として将来のトラフィック量を推定することはできない。過去5年間のトラフィック成長は年約11.6%であつたが無効呼が平均45%にもなっている、つまり成長はdemandの増大ではなく運用保全その他の面の改善によるものが大きく貢献しているとみるべきであろう。

概略考えられることは少なくとも東西バ間に36回線程度は必要であり通信の伸び率を13%とすれば1972年には60回線程度は必要となる。短波の回線をこのように増大させることは電波のかくどくが難しいばかりでなく不経済でもある、そこで新しい通信方式の併設が要求されるがそれらの方式として

- a) インドの多重通信方式を利用すること
- b) 衛星通信
- c) 海底ケーブル
- d) 対流圏散乱無線方式

の4方式が検討された。その利害得失は

- a) 両国の政治的関係から当分の間は無理である
- b) 印度洋上の通信衛星が69年中には期待できるので良い方式と思われる。たゞしま



だ回線容量や回線当りの経費が不明である。

c) 東西間ルートとして僅か160CH程度のものは不経済でかと云つて大容量の方式が採用されてもそれ程のトラフィックは不必要である。

d) ネパール経由で60CH程度のスキヤッタ方式の提案があつたが政治的配慮と保守面とに問題あり、また他方式と比較してあまり経済的とならない。

以上の理由から今後建設される新方式はb)の衛星方式に決定された。現在考えられている経費を次表に示す。(世銀調査団報告による)

第2.3表

	衛星方式	海底ケーブル		スキヤッタ方式
回線容量	240	160	640	60
投資額(百万円)	3750	12900	19200	2250
運用費(百万円/年)	1084	1331	1980	644
運用費(百万円/年/CH)	4.50	8.33	3.08	10.73

#### (7) 電 信

現在単線式電線回線67,000Km, 複線式9,000Km, 音声周波搬送電線回線196,000Km加入電信用音声周波電線回線13,000Kmが電線回線として稼働している。電報局は総数1192局で西バに703, 東バに487がある。このうち995局はモ-ルス局で19局は無線回線局, 78局は電話による電報通信を行ない, また56局では印刷電信機を使用している。

加入電信設備端子数は385で, 120の加入電信加入者を収容している。電報トラフィックは1964/65年には4,882,120(国内)1,934,381(海外)であつた。将来の電報サービス形態としては印刷電信機の導入が決定されモ-ルス局は逐次印刷電信機に置換されることになつている。1972年までには単線式を50,000Kmに減じ複線式を15,000Kmに増すこと, VFT回線を480,000Kmに増すこと, および印刷電信機を設備した電報局を147(西バ83, 東バ64)とすることを目標に設備増が行なわれている。

(8) 国際通信

大部分の国際通信はHFによつてゐるがその他に隣接国との間には裸線やマイクロ波回線も利用されている。

HF方式としてはカラチ局15台、ラワルピンデイ局2台、ダッカ局15台の送信機が国際通信に用いられ18ヶ国に対し無線電話25回線、8ヶ国に無線ARRQ電信20回線、他に5ヶ国に普通電信回線を5回保持している。

CENTOマイクロ波回線によつてはテヘラン(10回線)、アンカラ(6回線)またカンカラ經由ロンドン(2回線)、ローマ(1回線)が使われている。

アフガニスタンとインドに対しては裸線搬送により各々3回線がある。

国際電話トラフィックは過去6年間約12%の成長率を示してきたが無効トラフィックが平均35%もあるので現在HF回線の設備改善とCENTO回線の利用向上を考えれば13.5%の成長率は可能と思われる。

2.4 第4次5ヶ年計画

(1) まえがき

パキスタンでは1955年7月-1960年6月、1960年7月-1965年6月、1965年7月-1970年6月にわたつてそれぞれ第1次、第2次、第3次5ヶ年計画が遂行されまたは遂行されつつある。

この間における電気通信部門に対する公共投資額は次のとおりである。

1950-1955年期	62億円
1955-1960 "	177 "
1960-1965 "	332 "
1965-1970 "	798 "

1970年7月から始まる第4次計画は目下、関係各官庁でその作成作業を進めている段階で、固として最終的に議決されるには至つていない。

以下に述べるT&Tの第4次5ヶ年計画はT&Tとしての提案を主として記述したもので、最終決定までには、修正を受けると思われるが、パキスタンの電信電話の今後の拡張計画の動向を知る上で、参考となるであろう。

(2) 第4次5ヶ年計画のあらまし

各部門別の事業計画のあらましを以下にのべる、第4次計画は1970年7月から1975

年7月までの5ヶ年間であるがここに述べる計画目標には第5次計画期の最初の2ヶ年間（1975-77）の事業計画を含んでいる、過去の経験によれば企画が立案され、関係当局によつて承認され工事に着手出来るまでには少くとも2乃至3年の期間が必要であり、次期計画と少くとも2年間の重複が必要である。

(A) 市内電話 50万端子新增設

(B) 全国加入者ダイヤル

自即用交換機の新設	115	都市
既設自即用交換機の増設	41	都市
他に市外手動交換機の新増設	425	座席分

(C) 市外回線

（端局とDistrict exchange 間の回線および手動接続市外回線全部）

搬送端局設備	608	ヶ所
線路	800	哩
同軸ケーブル	120	哩
V.Fケーブル	563	哩
線路	6,588	哩
公衆通話所	2,000	ヶ

(D) 長距離回線 (District exchange 以上の段階の回線)

同軸ケーブル	西バ	670	哩
	東バ	390	哩
マイクロウェーブ	西バ	1,420	哩
	東バ	370	哩
通話路装置	西バ	8,400	回線分
	東バ	3,600	回線分

(E) 電 信

加入電信局新設	25	ヶ所
既設加入電信局拡充	17	ヶ所
Telex加入者増	18,500	加入
公衆電報局新設	17	ヶ所
既設公衆電報局拡充	18	ヶ所

印刷電信機増 1,835

搬送電信回線増 5,184

(F) 訓練施設

staff college 拡充-ハリブール

regional training school 拡充-カラチ, ダツカ, ラホール

district training centre 拡充-クエツタ, サカール, ハイデラバード,  
カラチ, チタゴン, クシユク

staff college 新設-東バキスタン

regional training school 新設-ボゴラ

district training centre 新設-ミメンシン, シルエツト,  
ベンヤワール, ラワルピンデイ, ラホール, ムルタン

印刷部門の拡充-カラチ

(G) 研究施設

ハリブール研究センター-拡充

ダンカ, カラチの field trial research unit の拡充

(H) 職員宿舎

西バ 4280戸

東バ 1720戸

(I) 工場

ハリブール, ダツカの電話工場の拡充

ハリブールの印刷電信機生産施設の拡充

クルナのケーブル工場の拡充

電話機製造工場の新設

工具中央製作所の新設

搬送機器工場の新設

V.H.Fおよびマイクロ波機器工場の新設

ハリブールN.R.T.Cの移入

注(N.R.T.C.はNational radio Telecommunication corporation  
の略, 目下軍用無線機をNECとのていけいで製造している)

(J) 資材および工作部門

コトリ, ダツカの工作工場の拡充

ダツカ、カラチの資材調達、配給機構の拡充

東・西バの適切な地域に資材配給支所およびSub-divisional 配給所の新設

(K) 厚生

東・西バの主要地域に運動場、リクリエーションクラブ、観光宿泊施設、職員宿泊所、診療所、産婦参観所、学校等を新設・整備

Saving loan and building Association の新設（注 共済会のようなもの）

(L) 補充・取替

電気通信サービスに関係する補充取替

(M) 他の政府機関等

防衛軍用通信サービス、政府機関、公共機関等への電気通信施設

以上の計画目標に必要な投資額は2,835億円で部門別投資額は表2.4.1に示す。表中、外貨分とあるのは輸入機器の購入に要する外貨額である。また次節以下に各部門別の具体的内容を述べる。

表2.4.1 第4次5ヶ年計画での各部門別投資額

換算1ルピー=75円  
(単位:億円)

計 画 部 門	東		西		総 計	外 貨 分
	総 額	外 貨 分	総 額	外 貨 分		
1 市 内 電 話	525.	—	787.5	—	1312.5	436.5
2 全 国 自 即	255	9.2	48.7	18.1	74.3	27.3
3 長距離(従属)網	632	285	129.2	58.5	192.4	87
4 長距離(主要)網	—	—	—	—	358.5	210.8
5 電 信	79.2	32.9	110.6	47.4	189.8	80.3
6 訓 練	23.8	4.2	30.1	7.4	53.9	11.3
7 研 究	—	—	—	—	60	22.5
8 職 員 宿 舎	49.1	0	117.5	0	166.6	0
9 工 場	57.2	21.4	46.6	17.2	103.7	38.6
10 工作所・資材機構	—	—	—	—	34.5	9.3
11 厚生・福利	—	—	—	—	112.5	0
12 補充・取替	—	—	—	—	56.3	22.5
13 他の政府機関等	—	—	—	—	120	48
合 計	822.9	96.1	1270.2	148.6	2834.9	994.2

(3) 市内電話

こゝでは、市内電話に関する第4次5ヶ年計画の計画目標につき述べる。

(A) 第4次計画期の市内電話需要の予測

第4次計画期の需要は主として次の4つの方法で求めた。すなわち

a) Progressive calculation method

1959～68年の電話需要の増加傾向から予測する。

b) Hyper tangent network method

人口1,000人当りの電話機密度の変化を過去10年間について対数グラフに記入し、将来の予測を行なう。

c) Sample survey method

市域の街路毎に実地調査を行つてその市域の需要を予測する。

d) 年間成長率にもとづく推定

国民総生産額の年間増加率は第2次計画期末には5%、第3次計画期は年平均6.5%である。また1968年は8.6%で、将来は更に高い年間増加率を示すと思われる。この5%、6.5%に対応する電話機数の増加率はそれぞれ1.9%、1.5%である。したがつて将来の国民総生産額の増加に見合うためには電話機増加率は20%以上にしなければならない。

上記a), b), c) による予測結果を考慮に入れて電話機の年間増加率を西パは1.5%、東パは1.8%の数字を適用する。

東・西パの年間増加率を別にしたことは、東・西パの不均衡を是正する政府の方針に従うものである。

表2.4.2, 2.4.3, 2.4.4は東西パキスタン主要都市の第4次計画の需要予測をまとめたものである。

(B) 第4次計画の市内電話計画目標

各種社会的・経済的要素を考慮しおよび上記予測結果にもとづき第4次計画では500,000端子の拡充を提案する。このうち193,000端子は第5次計画への持越分である。

第3次計画期末設備端子数 262,000端子

第4次計画期末設備端子数 600,000端子

---

第4次計画期末の設備端子増 338,000端子

( 内訳：第3次計画よりの持越 31,000端子  
 第4次計画による増 307,000端子 )

この計画目標が遂行された場合、東西バの主要25都市その他地域の総設備端子数は凡そ次の通りとなる。

		第2次計画末	第3次計画末 (次期への持越合)	第4次計画末 (次期への持越合)
主要都市	東バ	26,360	65,400	216,000
	西バ (除カラチ)	50,100	85,800	233,500
	カラチ	53,000	93,000	200,000

パキスタンの国民総生産額は1974-75年には89,815百万ルピー(約6兆6371億円)に達すると予想される。E C A F Eの勧告で発展途上国の満足し得る水準として示された指数<sup>※</sup>8を適用すると、1975年末には1,514,000ヶ電話機がなければならぬ。前述の計画目標が達成された場合の指数はE C A F Eの勧告を遙に下まわつて僅に4である。

※ E C A F Eの運輸通信委員会(第16次)で次の勧告を承認している。E C A F E地域の発展途上国での計画を樹てる際の満足出来る指数は8である。この指数は国民総生産100,000ドル当りの電話機数でしめされる。

また人口100人当りの電話機数は第3次期末では0.21、第4次計画では0.41である。

(C) 市内電話の所要投資額

ここに提案した50万端子の拡充に必要な経費は約1,313億円でその内訳は次の通り、

交換機	562.5億円	1端子当り	112,500円
線路ケーブル	562.5	1回線当り	112,500円
ダクト	15		
土地	22.5	1端子当り	4,500円
建物	60	"	12,000円
空調設備	60	"	12,000円
空調用建物倉庫等	18.8	"	3,750円
車輛・工具等	11.3		

#### (4) 全国加入者ダイヤル

電話加入者の増加とともに市外トラフィックは急激に増加している。全市外トラフィック呼数は

1964年	1,178万呼
1965年	1,728万呼
1966年	2,245万呼
1967年	3,029万呼
1969年(推定)	4,000万呼以上

第4次計画期末には10,000万呼以上の市外トラフィックが予想される。

このトラフィックを手動交換で処理することは益々困難になつて来た。パキスタンでは手動交換、交換手によるダイヤル接続、point to point の加入者市外ダイヤル交換の時代を経て、第3次計画では全国加入者ダイヤルの導入が始まつた。第3次計画では41主要都市(西バ25都市,東バ16都市)が全国加入者ダイヤル網に編入される予定で、約25,200の加入者が、このサービスを受けることとなる。

更に第4次計画では次の計画目標を設ける

- a) 新に115都市を全国加入者ダイヤル網に編入する。これには約300端子以上の自動局の大部分が含まれることとなる。
- b) 既存41都市の全国加入者ダイヤル設備は加入者増に見合より拡張する。
- c) 全国加入者ダイヤル網に編入出来ない小局に対して、市外台425座席分の増設を行なう。

第4次計画が達成されると全加入者の80乃至85%がこのサービスを受けることになる。

東・西パキスタンの全国加入者ダイヤル網計画を図2.4.1, 2.4.2, 2.4.3, 2.4.4にしめす。

この計画に要する投資総額は74.3億円で、これには外貨分27.3億円を含んでいる。内訳は次の通り、

	総 額		外 貨 分
全国加入者ダイヤル機器			
西パキスタン	37.9億円	13.8億円	16万加入新規編入
東パキスタン	21	7.7	9万加入新規編入



総 額 外 貨 分

手動市外台

西パキスタン	109億円	4.1億円	300座席分
東パキスタン	4.5	1.5	125座席分

(5) 長距離従属回線網

STD方式の導入およびSTD番号計画に従つて、全国を中心局(ME)、集中局(DE)、補助集中局(SE)および端局(TE)地域に分割する。この場合、TE-SE-DE間の全市外接続が従属回線網に属し、DE-ME間およびME-ME間は次項(6)に記述する長距離主回線網に属する。本項では第4次計画における長距離従属回線網の拡張および拡充について概要を述べることにする。

- (A) 基準年を1968年とし、1975年におけるトラフィックを推定するとつぎのようになる。まず手動交換トラフィックに関しては、過去の統計資料を基に第4次計画期間中のトラフィック成長率を推定すると、年25%となる。したがつて1975年における手動トラフィックの量は1968年に比べ5倍に増加する。つぎにSTDが導入された場合、STDトラフィックは初期に手動トラフィックの数倍に飛躍するが、漸次減少してある数値に落ち着き、結局手動トラフィックの2倍程度となる。それゆえ、1975年におけるSTDトラフィックの量は基準年に比べ10倍に増加すると推定できる。
- (B) STDすなわち全国加入者ダイヤル方式は300端子以上の交換局に導入の予定であるが、200ないし100端子の自動局でも、トラフィックが非常に多く、STDサービスを適当と認める局は全国加入者ダイヤル網に含めることにする。
- (C) 20ないし25マイル以下の距離では、経済的で保守も簡便なVFケーブルを使用する。これ以上の距離の場合は裸線、同軸ケーブル、マイクロ波等による搬送方式が考えられる。
- (D) 新公衆通話所開設のためには150ポンド鉄線1マイル当り24本の電柱を使用する。
- (E) 第4次計画での所要経費は約256.5百万ルピー(約192.4億円)、このうち外貨分は約87億円である。

(6) 長距離主要回線網

(A) 東パおよび西パの各地域内

(a) トラフィックの予測

(1) トラフィックの増加を予測するためには、通常、つぎのような方法を用いる。

(イ) トラフィックの時系列的増大

(ロ) 市内電話の拡充との相互関係

上記(イ)については、過去3年間ほとんど全ての長距離主要回線で回線増が行なわれず、現在トラフィック過剰の状態にあるため、この方法は適用できない。そこでトラフィックの予測は(ロ)の市内電話の拡充との相互関係に基づいて行なうこととする。

次式は日本の電信電話公社で使用しているトラフィック需要推定のための式である。

$$\frac{C_2}{C_1} = \left\{ 1 - h + \frac{T_{ai}}{T_{ai}} h \right\} \left\{ 1 - x + \frac{T_{bi}}{T_{bi}} L \right\}$$

ここに

$C_2$  : 予測期末(1975年)におけるa局とb局間の通話数。

$C_1$  : 予測期当初(1970年)におけるa, b局間の通話数。

$L$  : a局およびb局における電話機増に起因する呼率の減少係数。日本では0.7としている。

$T_{ai}$  : 1970年のa局の加入数

$T_{ai}$  : 1975年の "

$T_{bi}, T_{bi}$  : b局の $T_{ai}$ および $T_{ai}$

上式による計算結果では、年間増加率は大略15ないし20%となる。なお、この方法は加入者数が急激に増大する場合、たとえば100ないし200端子から急に1,000端子以上に増大するような場合には適用できない。

2) 伝送計画を図2.4.5ないし図2.4.10に示す。この計画は第1次近似としてたてられたものであり、両対地間の回線はなるべく利用可能なルートに変え、変復調を最小限にとどめるよう考慮してある。

3) システムは可能なところはすべて90%負荷にとどめてある。

4) 長距離回線方式は確殺に長期間を必要とする。第5次計画以降の方式は基本的に

異質の方式となることが予想され、現行方式より建設にさらに長期間を必要とする可能性もあるので、1970年代後半を考えて余裕を残してある。この余裕容量としては、RF追加チャンネルを当てることができる。

5) TV放送会社が計画しているTV中継についても考慮した。図2.4.11および図2.4.12は無線中継計画および伝送計画を示す。

(b) 建設計画

1) 新設計画の基本方針はつぎのとおりである。

(i) 既設システムにチャンネル機器を追加して最大限に利用すること。

(ii) 1970年代後半のため、余裕容量を残しておくこと

2) Karachi - Peshawar間直結システム

同軸ケーブル方式を4MH から12MH に変更することと、Karachi-Rawalpindi 間に新設することにより、70 Super-Group (S.G) の要求に対し (TV用16 S.Gは別)、48 S.Gが確保できる。ほかにCENTOマイクロから8 S.Gが利用できるので、14 S.Gの不足となる。

KarachiからQuettaに3 S.G, Peshawar に5 S.Gが必要で、これにはBela, Khozdar, Quetta, Fort Sandeman, D. I. KhanおよびPeshawarとその南部地域のローカルトラフィックを含む。このトラフィックを処理するのに最も論理的な方法はKarachi-Peshawar 間の直通ルートを新設し、途中上記の地点を経由するようにすることであり、これを図2.4.13に示す。

新システムに10 S.Gを変更しても4 S.Gが不足し、この不足に対応するため、さらにRF1チャンネルがKarachi-Rawalpindi システムに追加されねばならないだろう。この追加はHyderabad 以降にはどのような場合にも必要である。

3) Hyderabad-Rawalpindi 間の同軸ケーブル方式の変更およびこの区間にRF1チャンネルを追加するべきである。

4) 上記3)によつてもなおMultan-Lahore 間に13 S.Gの要求が残る。この要求を満たすためにMultan-Lahore 直結方式が必要である。短区間のものを除く主要方式については図2.4.13を参照。

(B) 東西パキスタン間および国際通信

(a) 過去数回にわたり行なわれた調査の結果、東西パキスタン間に必要とされる回線数

はつぎのとおりである。

年	回線数
1970	149
1975	295
1980	759
1985	1820

このほか、第4次計画では第3次計画にくらべTV中継を長時間にわたり行なうことが要求されよう。

(b) 第3次計画完成時における既設設備はつぎのとおり。

- 1) 短波通信約50回線
- 2) 衛星通信(インテルサット) 回線数未定
- 3) Nepal 経由の見通し外通信 約60回線…(実現は無理)

(c) 短波通信を保持し、さらに品質と安定度を改善する必要がある。衛星通信に関してはインテルサットによるもの以外に、東西パキスタン間を結ぶ国内通信用衛星が必要である。

(C) 長距離広帯域方式の見積経費

	総経費(億円)	外貨(億円)
1) Karachi-Peshawar マイクロ波方式	62.3	38.3
2) Sukkur-Quetta 同軸方式	17.3	9
3) Multan-Lahore 同軸方式	15.8	8.3
4) 各種短距離方式	32.3	20.3
5) 多重機器の増設(14,000ch)	6.3	2.1
小計	190.5	96.8
6) Bogra-Sylhet マイクロ波方式	9.8	6
7) Bogra-Khulna マイクロ波方式	9.8	6
8) Bogra-Saidpur マイクロ波方式	6	4.5
9) Kushtia-Khulna 同軸方式	7.5	4.5
10) Dacca-Jessore 同軸方式	7.5	4.5
11) Sylhet-Comilla 同軸方式	10.5	6
12) 各種短距離方式	11.3	7.5

方 式	総経費(億円)	外 貨(億円)
13) 多重機器の増設	27	9
小計	89.3	4.8
14) パキスタン国内通信用衛星	41.3	41.3
15) モルニヤ衛星または他の衛星経由の東西 パキスタン間および国際通信	26.3	19.5
16) 短波通信の改善	11.3	5.3
小計	78.8	6.6
合計	358.5	210.8

(7) 電 信

(A) 公衆電報

1967年の時点での公衆電報関係の設備は、単線67,000Km、複線9,000Km  
V.F.T回線169,000Km電報局は1192局(東パ703局、西パ487局)で  
ある、このうち995局はモールス、19局は無線、78局は電話送達、56局は印刷  
電信である。

第4次計画では次の計画、目標をかゝげる。

- a) 小電報局にも印刷電信機を設備すること
- b) 電話による電報受付および電話による電報送達サービスを更に充実させるため大電  
報局の関係設備の拡充を行なうこと。
- c) 最近導入した大電報局でのプリントグラムサービスの拡充を行なうこと。
- d) 東・西パ間および外国との電報トラフィックを処理するためカラチおよびダッカに  
電報自動中継交換機を設置すること。
- e) 第5次計画期に導入する予定のデータ通信方式の調査、研究、計画を第4次計画期  
に行なうこと。
- f) 専用回線の拡充を行なうこと

東・西パの公衆電信網を第2.4.14, 2.4.15図にしめす。

(B) 加入電信

第4次計画期におけるテレックス加入数を推定するため、まず1966年に於ける各  
国の加入数を較べた表をしめす。

国名	人口(千人)	テレックス加入数	密度/10万人当り
パキスタン	106,544	120	0.11
トルコ	31,391	335	1.06
マレーシア	9,169	89	0.97
インド	507,118	1,458	0.28
モロッコ	13,323	66	0.49
アルジェリヤ	12,102	215	1.84

上の表によれば、1966年に於けるテレックス加入者密度はパキスタンが最低である。1970年末にパキスタンは、1966年のトルコの加入者密度の少くとも半分とすべきであり、これは10万人あたり0.53の加入者密度である。1970年末のパキスタンの人口は127.4百万人に達すると予想されるので1970年に約682のテレックス加入者をもつことになる。これは第3次計画期間の年間成長率54.3%であり、同じ成長率が第4次計画期を通して確保されると仮定すると1977年までにはテレックス加入者数は約14,190になる。交換機収容率を70%とし、その他長距離回線、一般公衆通信との均合を考慮すると、第4次計画期末の所要容量は20,271端子となる。

1970年末の設備端子数は1,830端子になる予定であり、この分を差引くと第4次計画期間の新設端子数は18,500端子となる。東・西バのテレックス配置計画を図2.4.16、2.4.17に示す。

#### (C) 所要投資額

第4次計画における資金所要額は189.8億円(このうち外貨分80.3億円)である。詳細は表2.4.5にしめす。

表2.4.5

項目	計画設備数			単金			所要経費			外貨分		
	西	東	計	千円	西	東	計	西	東	計		
1. テレックス	10,830	7,670	18,500	206	22.2	16.2	38.4	5.6	4.0	9.6		
2. Gentex	1,155	680	1,835	107	1.2	0.7	1.9	0.5	0.2	0.5		
3. 印刷電信機												
ベ - ジ 式	7,713	5,441	13,154	750	57.8	40.8	98.6	28.9	20.4	49.3		
テ - プ 式	1,437	863	2,300	450	6.5	3.9	10.4	3.2	1.9	5.1		
4. ループ及び二重方式の端末	144	56	200	446	0.6	0.2	0.8	0.2	0.1	0.3		
5. V.F.T terminal												
3チャンネル	48	40	88	4,446	2.1	1.8	3.9	1.1	0.9	2.0		
6チャンネル	98	70	168	4,705	4.6	3.3	7.9	2.3	1.6	3.9		
12 "	20	8	28	5,223	1.0	0.4	1.5	0.5	0.2	0.7		
18 "	26	12	38	6,750	1.8	0.8	2.6	0.9	0.4	1.3		
24 "	66	52	118	7,351	5.0	3.8	8.8	2.5	1.9	4.4		
6. 電話転送席	46	37	83	375	0.2	0.1	0.3	-	-	0.01		
7. 印刷電信機 修理工場	2	2	4	11,250	0.2	0.2	0.4	0.1	0.1	0.2		

8. 電線配達の近代化

オートバイ	75	40	115	375	0.3	0.1	0.4	0.1	0.1	0.2
自動車	3	2	5	1,875	0.05	0.03	0.08	0.03	0.02	0.05
9. 電報局の近代化	3	2	5	7,500	0.2	0.2	0.4	0.11	0.07	0.18
10. データ通信調査	-	-	-	-	-	-	0.37	-	-	0.30
11. 半自動中継交換センター	1	1	2	37,500	0.38	0.37	0.75	0.19	0.19	0.39
12. 土地・建物	14,400	9,600	24,000	6京バ 3.8西バ (一平方メートル)	4.9	4.6	9.5	-	-	-
13. 空 調	648	432	1,080トン	225	1.5	1.0	2.4	1.1	0.7	1.8
					110.6	79.2	189.8	47.2	32.8	80.0



(8) 訓 練

現在Assistant Divisional EngineerおよびEngineering Supervisorの訓練を行なうStaff Collegeがハリプールにあり、その他の要員訓練はカラチ、ラホール、ダツカのRegional Training School（略称R.T.T.S）で行なっているほか、下級要員の訓練を行なうため12ヶ所にDivisional Training Centreが設立されている。しかし第4次計画を遂行するには更に多くの訓練された要員が必要であり、訓練施設の拡充、新設が要求される。以下具体的に第4次計画における訓練部門の計画目標につき述べる。

(A) ハリプールのTelecommunication Staff Collegeの拡張新技術に対する再訓練コースの拡充および新規採用技術者確保のためTelecommunication Engineering Degree Collegeを設立する。

所要資金は15億円（うち外貨分4.5億円）

(B) 東パキスタンにStaff Collegeを設立

ハリプールのStaff Collegeのみでは収容力不足となり、また東パの訓練該当者をハリプール（西パ）に送るのは得策でない。

所要資金は17.3億円（うち外貨分3.7億円）

(C) 東パの訓練施設の拡充

8.2項のほか次の計画目標をたてる

- a) ダツカのR.T.T.Sの教室および職員用宿舍を拡張する
- b) チタゴン、クシュタのDivisional training centreを整備する（現在建物がなくガレージ、倉庫等を教室に使用し、訓練用の装備、設備もない）
- c) ボグラにR.T.T.Sを新設する（北部ベンガル地区の中心）
- d) ミメンシン、シルエットにDivisional training centreを設ける。

所要資金は6.5億円（うち外貨は0.5億円）

(D) 西パ北部通信局地域の訓練施設拡充

- a) ラホールのR.T.T.Sの電信、電話、無線の教室装置を拡張する。
- b) ベンジャワール、ラワルピンディ、ラホール、ムルタンのDivisional training Centreの設立（土地、建物、訓練用機器を設置する）。

所要資金は3.8億円（うち外貨は1.2億円）

(E) カラチおよび南部通信局地域の訓練施設拡充

- a) カラチのR.T.T.Sの拡張
- b) マイクロ波学校の拡張
- c) グエッタ, サツカール, ハイデラバード, カラチのDivisional training school の拡充(現在建物および訓練用施設がない)

所要資金は10.8億円(うち外貨分は1.6億円)

(F) カラチ出版, 印刷部門の拡張

所要資金は0.5億円(うち外貨分0.04億円)

以上訓練に必要な資金は53.9億円(うち外貨分11.3億円)である。

(9) 研究

ハリプールにある研究センターは第4次計画の要求に合致するよう拡充が必要である。また第3次計画でカラチおよびダツカに設けるField research unit は通信サービスの拡張にともない拡張される必要がある。

第4次計画での所要資金は60億円(うち外貨分22.5億円)

(10) 職員官舎

第3次5ヶ年計画終了時に全職員の10%, 第4次5ヶ年計画末には15%に官舎を用意する計画である。

そのためには, 表2.4.6に示すように第4次5ヶ年計画期間中に6,000戸の官舎を建設する必要がある。6,000戸の内訳および建設資金の見積りは表2.4.7のとおりである。なお建設資金には第4次計画期間中の土地, 建物の値上り分も考慮してある。

表2.4.6

	西バ	東バ	計
第4次計画期間に建設される職員住宅	4,280	1,720	6,000
第3次計画期末における職員住宅	1,705	1,073	2,778
第4次 "	5,985	2,793	8,773
第3次計画期末における職員数			37,500
第4次 "	40,000	15,000	55,000
第4次計画期末に住宅を与えられる職員の比率	15%	18.5%	—

表2.4.7

官舎の形式	西パキスタン		パ東パキスタン		計	
	戸数	建設資金 (億円)	戸数	建設資金 (億円)	戸数	建設資金 (億円)
Bタイプ	10	1.05	8	0.84	18	1.89
Cタイプ	100	8.55	62	5.12	162	13.67
Dタイプ	350	23.63	150	10.13	500	33.76
E, Fタイプ	1,820	54.60	700	21.00	2,520	75.60
G, Hタイプ	2,000	30.00	800	12.00	2,800	42.00
合計	4,280	117.83	1,720	49.09	6,000	166.92

## (1) 工場

## (A) ハリプールの電話機工場の拡張

現在、年間生産能力はハリプール電話機工場が40,000ライン、ダツカ電話機工場が20,000ラインである。必要量は年間90,000ラインであるので、ハリプールで60,000ライン、ダツカで30,000ラインを生産する必要がある。

また研究および材料試験研究室の設備も充実するべきであり、つぎのような資金を必要とする。

- 1) ハリプール電話機工場の拡張として37.5億円
- 2) T I Pに現存する研究および材料研究室の拡張として 187.5億円  
億562.5億円

## (B) 西パに電話機器製造工場の設立

前項(A)でハリプール電話機工場の拡張について述べたが、これは交換機の増産を目標としたもので、電話機器の増産に関しては他の場所に新工場を設立して行なうべきである。そのための資金として15億円を必要とする。

## (C) 中央工具製作所の設立

各種生産部門が拡張新設されるにともない工具に対する要求も増大する。この要求に応ずため、ハリプールまたは西パキスタンの適当な場所に独立した中央工具製作所を設立するべきである。そのための資金として5.63億円を必要とする。

## (D) ハリプールのテレプリンタ生産部門の拡張

第4次計画末におけるテレプリンタの需要は年間3,000ないし4,000と予想される。これに見合う生産能力の増大と、外国からの輸入部品の国内生産が必要である。そのため外貨1.13億円を含め3.75億円の資金を必要とする。

(B) ダッカの電話機工場の拡張

東パキスタンにおける需要に應ずるため、生産能力を年間3,000ラインに増大する必要があり、資金は外貨7.5億円を含め22.5億円である。

(C) クルナのケーブル工場の拡張

ケーブルは全電話設備に占める価格の割合が50%をわずかに上まわり、また交換機器価格の約2倍であり、きわめて重要な部分である。しかし生産能力は電話の設置数すなわち年間9,000ラインによつて決まる。その結果、必要資金は外貨9.38億円を含め22.5億円となる。

(D) 搬送電話および電信装置の製造計画

第3次5ヶ年計画では、外貨6.04億円を含め、11.7億円の予算で搬送電話および電信装置の製造を計画した。この場合、5年後に工場生産は124端局、3,200チャンネル変調器および500音声周波電信チャンネルという要求に対処できると評価された。しかし通信サービスの急速な拡張の結果、第4次計画では600端局、1,000チャンネル変調器および5,000VFTチャンネルが要求されており、必要資金は外貨12億円を含め23.03億円となる。

このうち搬送工場拡張のための見積資金は下記のとおり外貨5.96億円を含め11.33億円となる。

土地	0.15億円	
建物	3.68 "	
設備, 装置	16.20 "	外貨分12億円
労務費	3.00 "	
計	23.03億円	外貨分12億円

(E) VHFおよびマイクロ波工場

第3次計画では外貨2.25億円を含め6.08億円が計上された。第4次計画では生産能力の倍増が必要である。第3次計画は認められなかつたので、第4次計画にその分も加え、外貨4.5億円を含め12.15億円の資金を必要とする。

(I) ハリブールのNRTCの買収

NRTCの工場で組立、製造されるVHFおよびマイクロ波装置を有効に利用するため、この工場をT & Tで買収するべきである。そのための資金として525億円を必要とする。

(II) 倉庫と工作所の機構

(A) 倉庫

第4次計画期間中に実用化の仕事だけで年間135億円程度の資材を必要とする。さらに、年間約285億円の割合で増加する現存資産の保守のための予備品の要求がある。これらの要求に応ずるため、能率的な倉庫機構の拡大をはからなければならない。

土地の入手、倉庫および管理所の建設、付帯機械装置などを含め、必要資金はつきようになる。

西パキスタン	496億円
外貨分	(110億円)
東パキスタン	614億円
外貨分	(98億円)
計	1110億円
外貨分	(208億円)

(B) 工作所

第4次計画期間中に、線路関係の仕事が急増するので、コトリとダソカの電信工作所を拡張する必要がある。土地、建物、機械等を用意するために外貨714億円を含め2340億円を必要とする。

(III) 福利厚生計画

(A) T & T職員のために全国5ヶ所に主要レクリエーションセンターを建設する。西パの主要センターには運動場、レクリエーションクラブ、レストハウス、インスペクションコーター、施療院、妊産婦康護所、学校等を建設する。そのための必要資金は30億円である。

(B) 貯蓄と建築資金金融組合を設立する。そのための資金は825億円である。

(IV) 改良および置換業務、他政府部門および機関に対する通信施設の提供

前者に対し外貨2.5億円を含め5625億円、後者に対し外貨48億円を含め120億円の資金を必要とする。

Name of the Exchange.	Present surplus capacity (jobs)	Present working connection.	Pending demand.	Capacity by the end of 3rd plan period.	5th Five Year Plan Proposal (upto 1977)											
					By projection calculation method	By hyper method (based on population.)	By survey method upto 1975	By 10% annual growth method	Assessed by P.W.D.	By C.B.	Total telephones proposed by P.W. Branch.	To be added.	Population anticipated (thousand) by 1977.	Telephone density/ hundred by 1977.		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	
Bogra.	300	299	85	600	1850	2600	-	1920	2790	4000	3000	2400	68.2	3.7		
Chittagong.	5630	5507	3186	14000	45000	46000	-	44000	6000	35000	44000	30000	890.00	4.50		
Coxilla.	30	388	243	1000	5600	5500	-	3200	650	3000	4000	3000	132.00	2.57		
Dacca (Naryanganj)	46500	15175	10639	35000	168000	135000	60000	111500	13,500	137000	125000	90000	1870.00	5.68		
Jessore.	140	243	115	600	3300	3000	-	1920	180	4000	3000	2400	115.00	2.22		
Khulna.	2730	1694	810	8000	21200	21400	-	28300	2000	22000	20000	12000	317.50	5.35		
Mongla.	30	50	15	1000	320	770	1120	3200	400	3000	1500	500	11.6	11.00		
Nyenasingh.	1.30	393	200	1000	3620	3030	-	3200	130	4000	3000	2000	122.5	2.09		
Trenbazar (Chandpur)	430	200	244	1000	2460	2200	-	3200	770	2000	2500	1500	65.30	3.25		
Q. Rajshahi.	800	727	82	2000	5280	5800	-	6400	6970	7400	6000	4000	121.00	4.2		
Sylhet.	800	258	373	1200	4120	4420	-	3850	4580	5000	4000	2800	68.30	4.00		
Total : 150,100																

\*\* Based on 1951 census with individual growth rate.  
 \*\* The high figure is due to very slow development of the Mongla Port.

表 2.4.2

REQUIREMENT OF LOCAL TELEPHONES DURING 4TH FIVE YEAR PLAN  
( WEST PAKISTAN ) ( 13 BIG CITIES ) EXCLUDING KARACHI

ANNEXURE - I/IV

Name of the City	Present installed capacity (1966)	Present working connections	Pending demand	Capacity by the end of 5th year period	4TH FIVE YEAR PLAN PROPOSALS ( UPTO 1977 )										
					By extrapolation method	By Hyper logarithmic method based on population	By survey method upto 1972	By 10% annual growth method	Assessed by P.T.B.	By G. P.	Total telephones proposed to P.T.B. Branch	To be added	Population in thousands by 1977**	Telephone density/lineair by 1977.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Rahwaligarh	1000	737	217	1000	1310	1600	-	-	2640	1450	4000	2000	1000	198.00	0.66
Gulranwala	1600	1290	863	3000	10700	10600	-	-	4700	12500	10000	8000	5000	400.00	1.70
Hydrabad(Mul)	3470	3246	1940	8000	26000	22500	14350	21200	18500	21000	20000	12000	1060.00	-	1.60
Lahore	10400	6500	2547	17000	86600	42800	47000	45000	75000	45000	40000	23000	865.00	-	3.93
Rawalpindi	15000	13573	10223	32000	118000	105000	62000	85000	105000	110000	100000	68000	2900.00	-	2.93
Lahore	5000	326	1623	7000	233000	19300	16850	12500	20460	21000	17000	10000	1010.00	-	1.43
Multan	1000	1920	1435	4000	14200	13200	9500	10600	13500	14000	12000	8000	844.00	-	1.21
Faisalpur	6000	2212	770	8000	7600	10600	-	10600	12000	11000	10000	4000	521.00	-	1.63
Rawalpindi	1900	1069	3820	3600	6000	6920	4600	5900	6650	7000	6000	3400	151.00	-	3.17
Margodha	1000	946	170	2000	4450	4500	-	5300	7750	6000	4000	2000	281.00	-	1.22
Sialkot	1000	613	50	1000	2400	2500	-	2650	2280	3000	2500	1500	152.50	-	1.4
Faisalpur	1200	708	562	1200	8000	8000	-	3200	17900	12000	7000	5800	360.00	-	1.5
Gujranwala	1200	1102	406	3000	4500	5200	-	6680	4650	5000	5000	2000	166.00	-	2.56

Total- 147,700

\*\* Based on 1961 census with individual growth rate.

表 2.4 3

**DEVELOPMENT OF LOCAL TELEPHONES IN KARACHI DURING FIVE YEAR PLAN**  
**KARACHI**

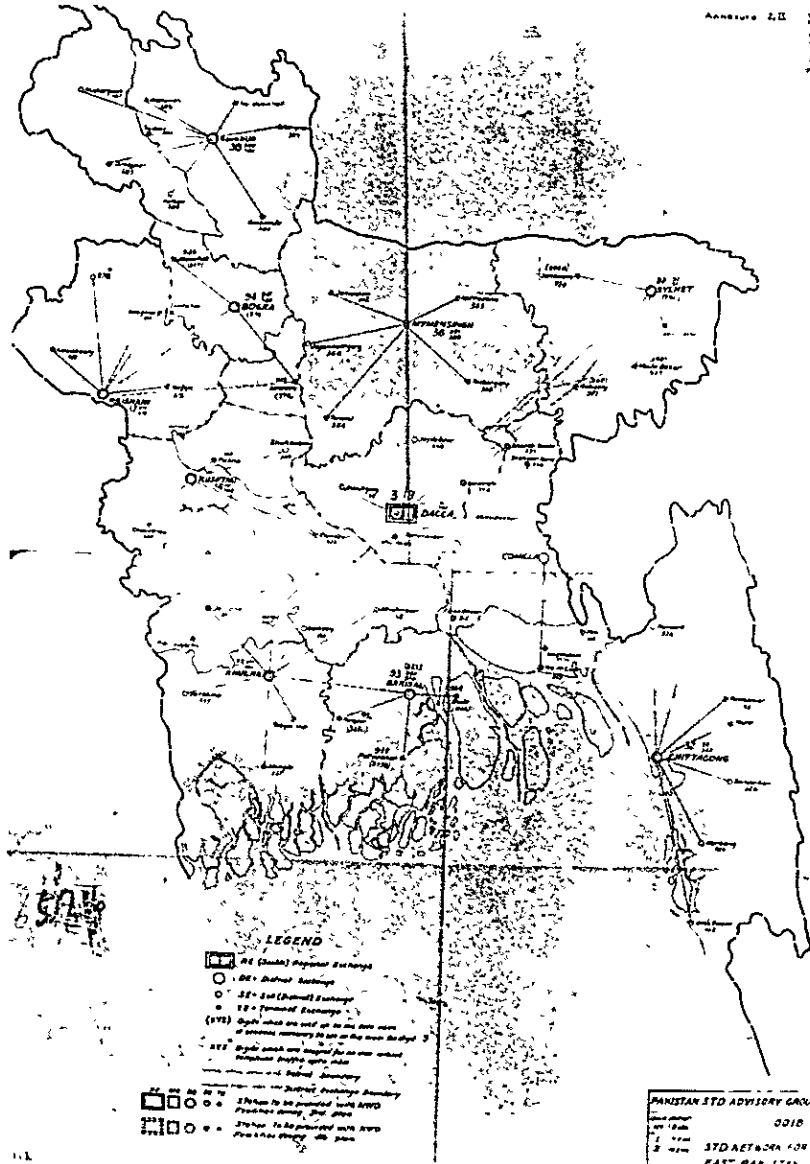
ANNEXURE - I/1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Male of the population	Present working connection	Present working connection	Funding demand	Capacity by the end of the period	By progressive calculation method	By Hyper X tangent method (based on present population)	By survey method (Up to 1977)	By 15% annual growth method	Assessed by RFB	By G. M.	Total telephones proposed by RFB Karachi	to be added	Population anticipated (Thousand) by 1977	Total density/desired by 1977	
KARACHI	51200	38860	29992	93000	217000	212000	148000	246000	182000	250000	200000	107000	530000	3.2		

... based on 1961 census with individual growth rate.

表 2.4.4

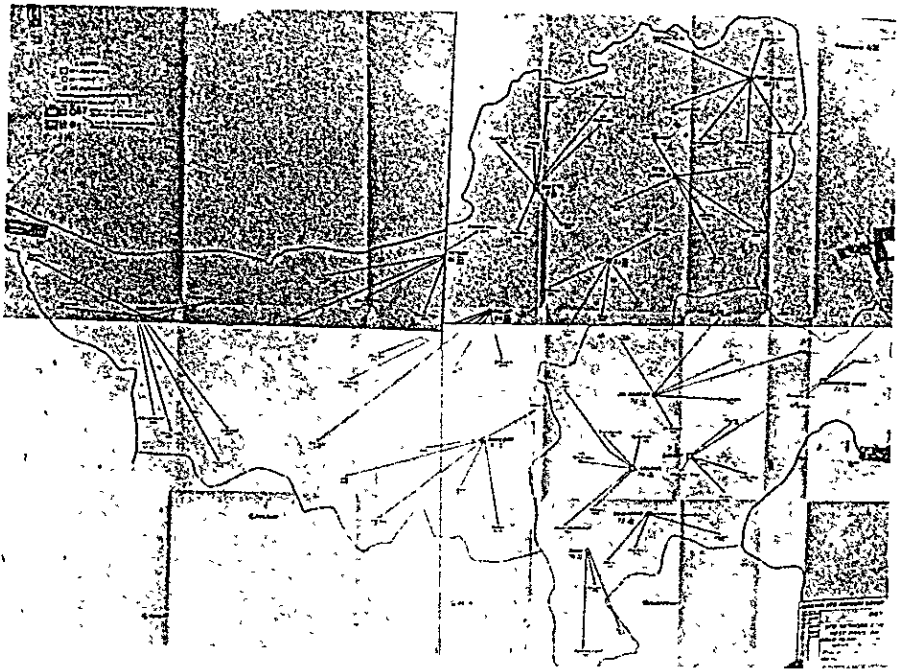




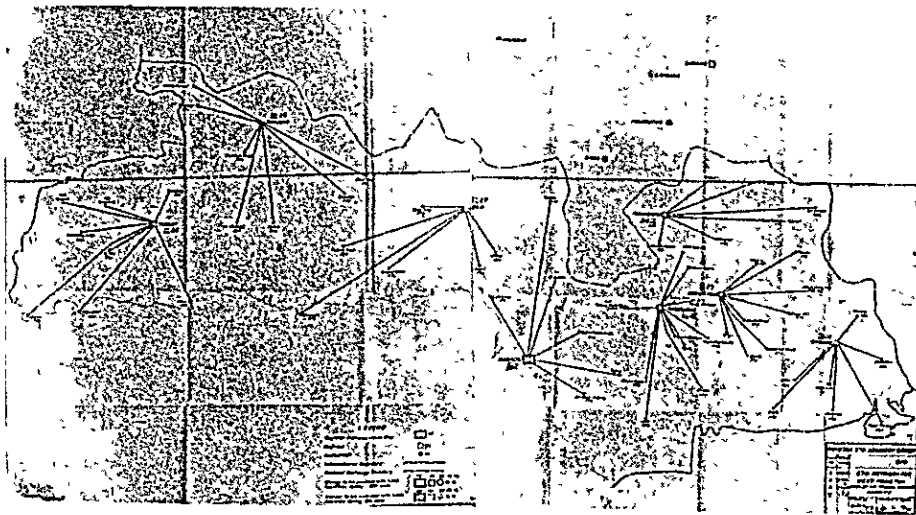
BANGLADESH ADVISORY GROUP  
 0010  
 37D AET&DA FOR  
 EAST PAK 172A

☐ 2.4.1

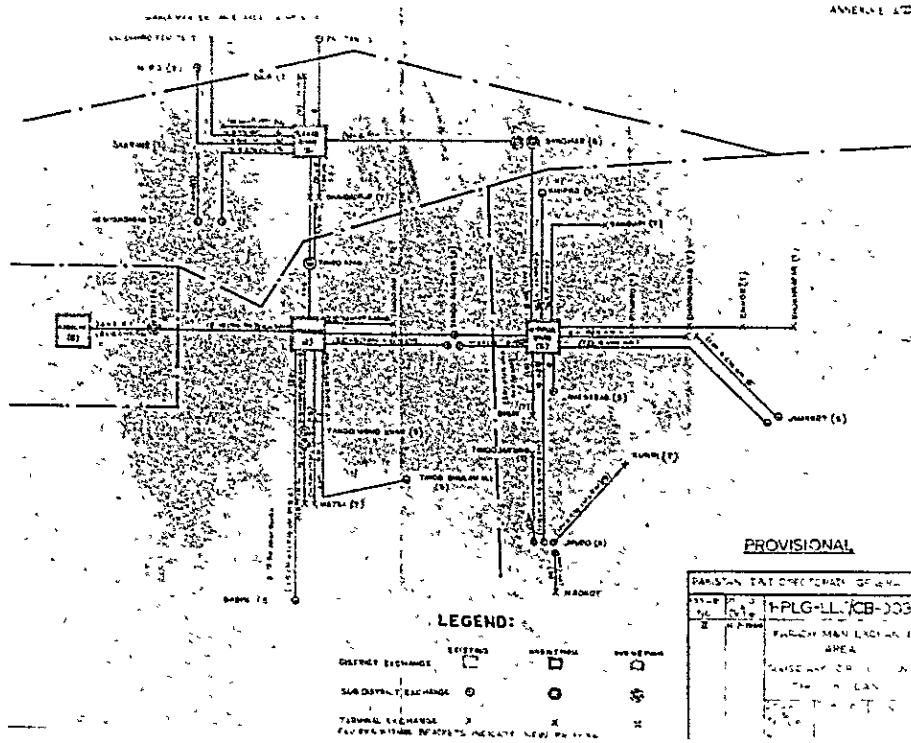




☒ 2.4.3

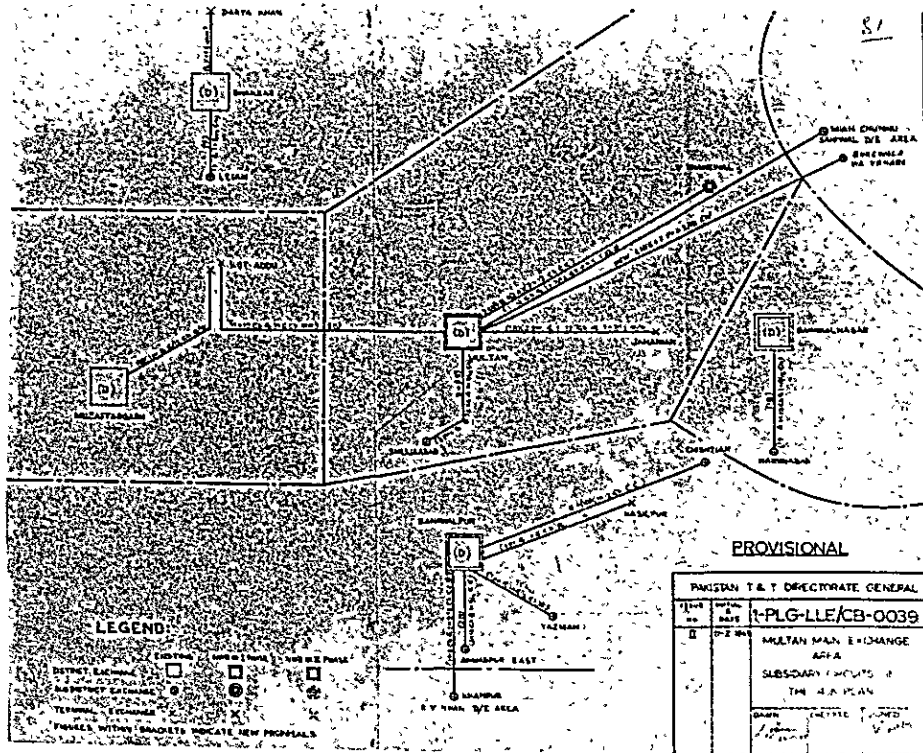


☒ 2.4.4



2.4.5





2.4.7

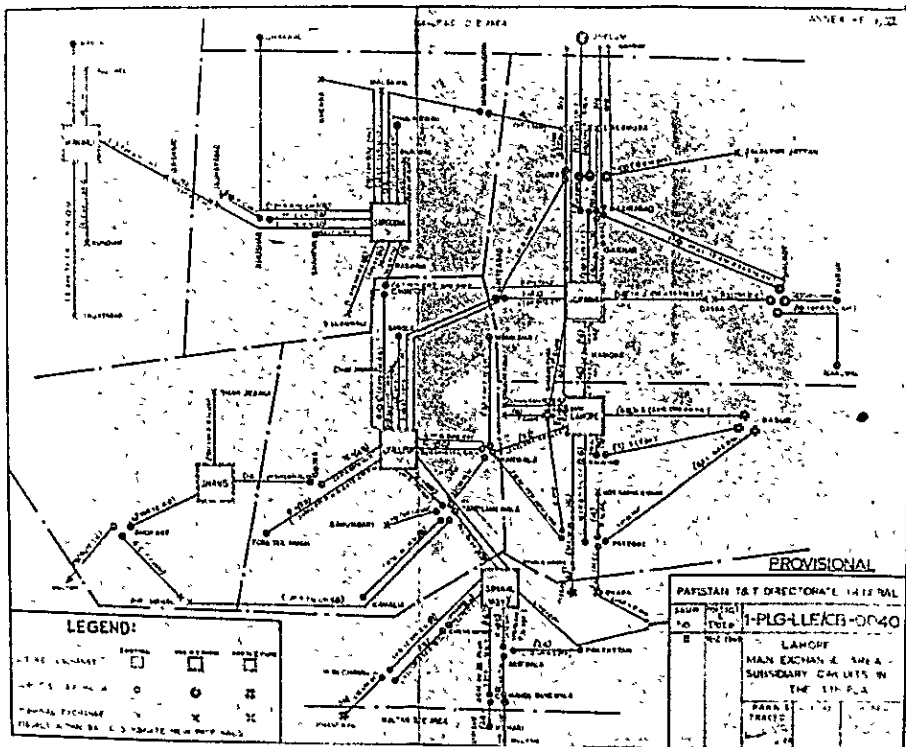
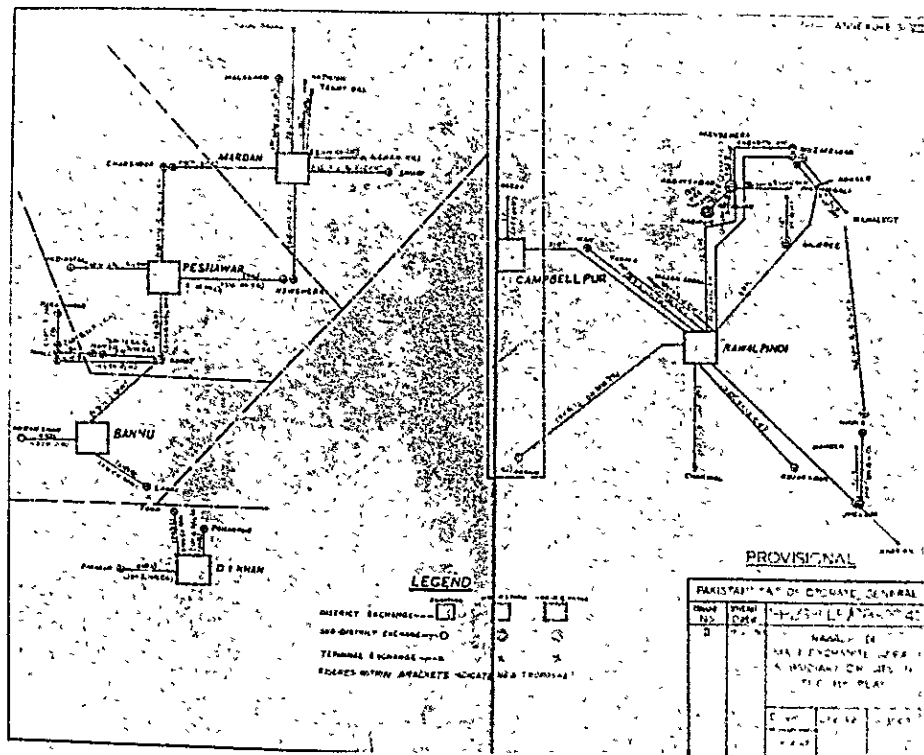
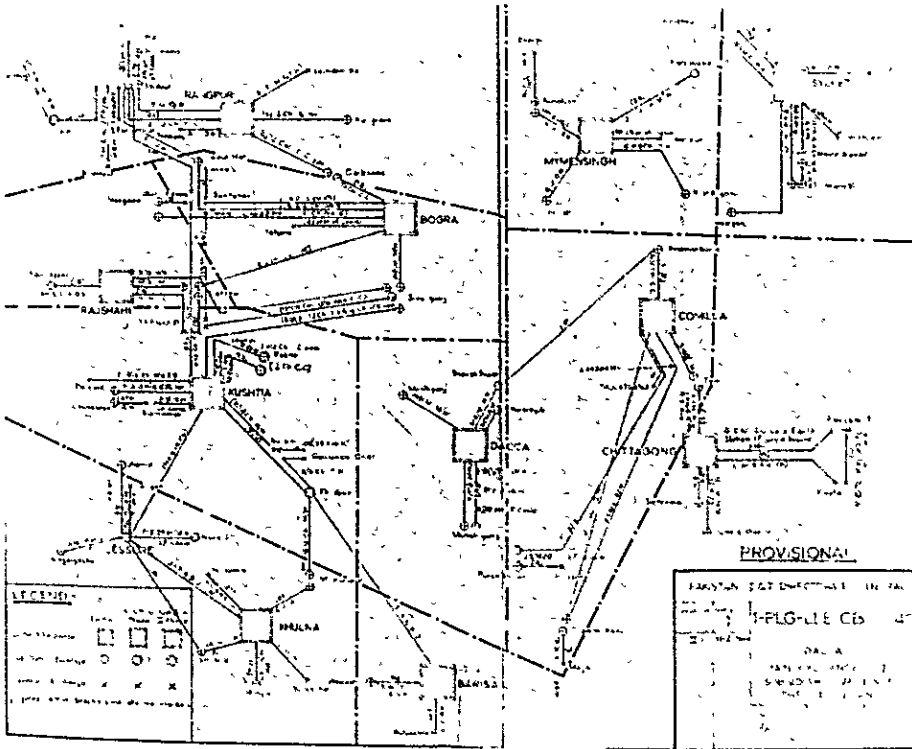


图 2.4.8

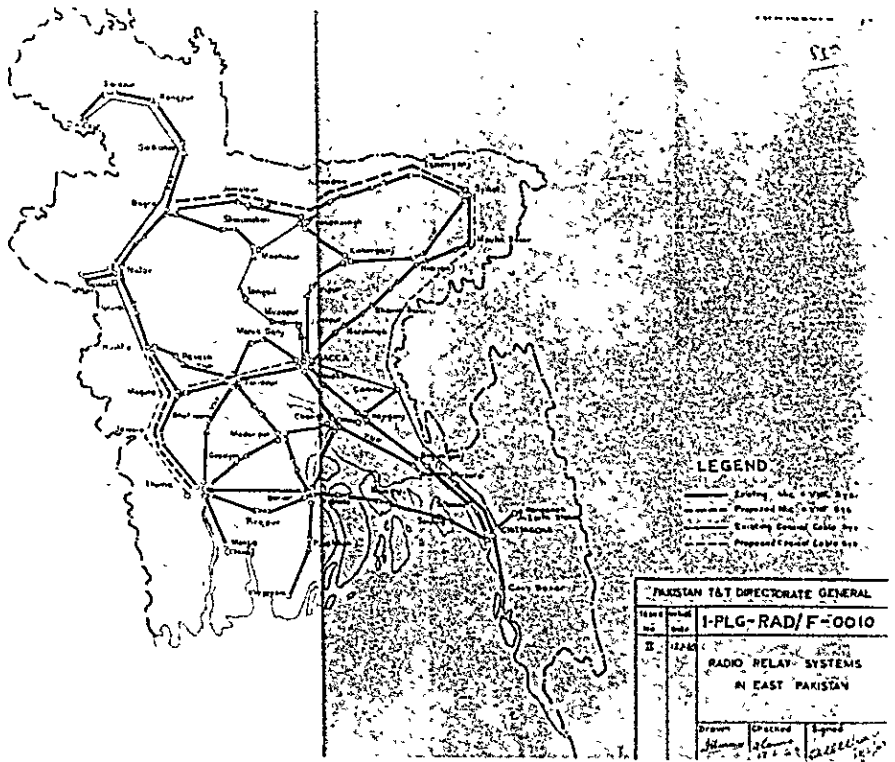




2.4.9

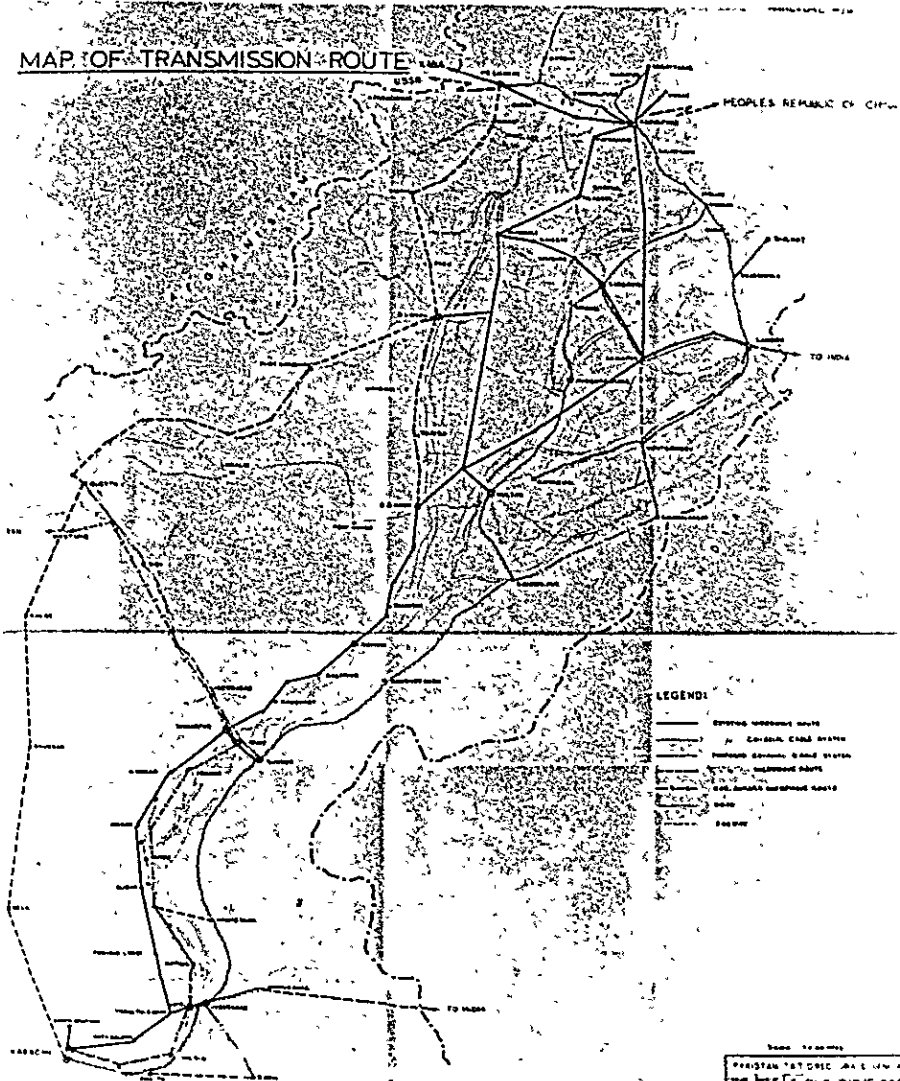


☒ 2.4.10



☒ 2.4.11

MAP OF TRANSMISSION ROUTE



- LEGEND:
- SYSTEM BOUNDARY LINE
  - 100KV, 220KV SYSTEM
  - 50KV, 110KV SYSTEM
  - 35KV, 10KV SYSTEM
  - 10KV, 3KV SYSTEM
  - 3KV, 0.4KV SYSTEM
  - ROAD

Scale 1:50,000

PROJECT: ATOMIC ENERGY

NO. T-PLG-RAD/T-000

DATE: 1974

STATE: AFGHANISTAN

PROJECT: ATOMIC ENERGY

2.4.12

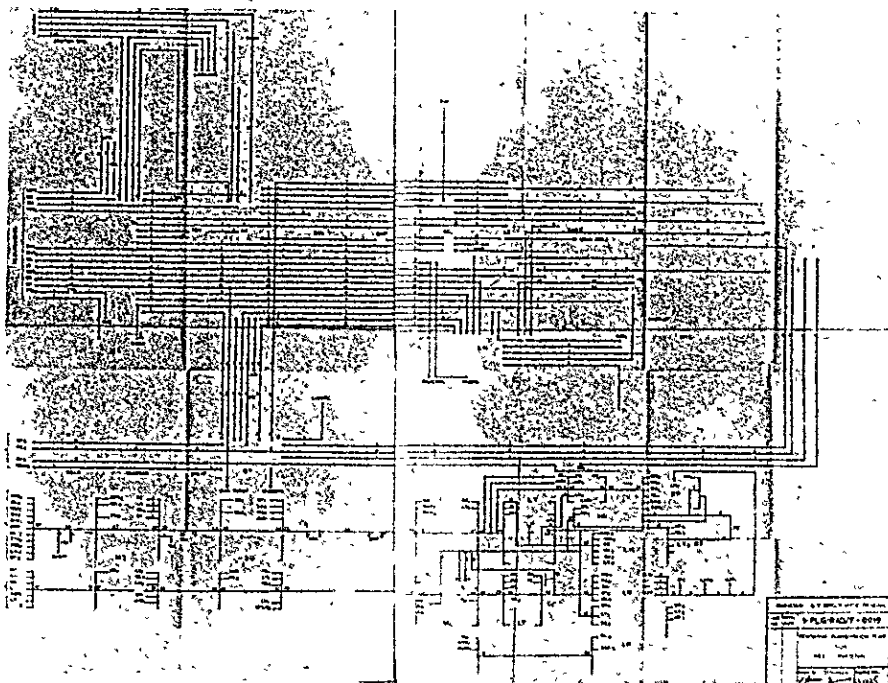
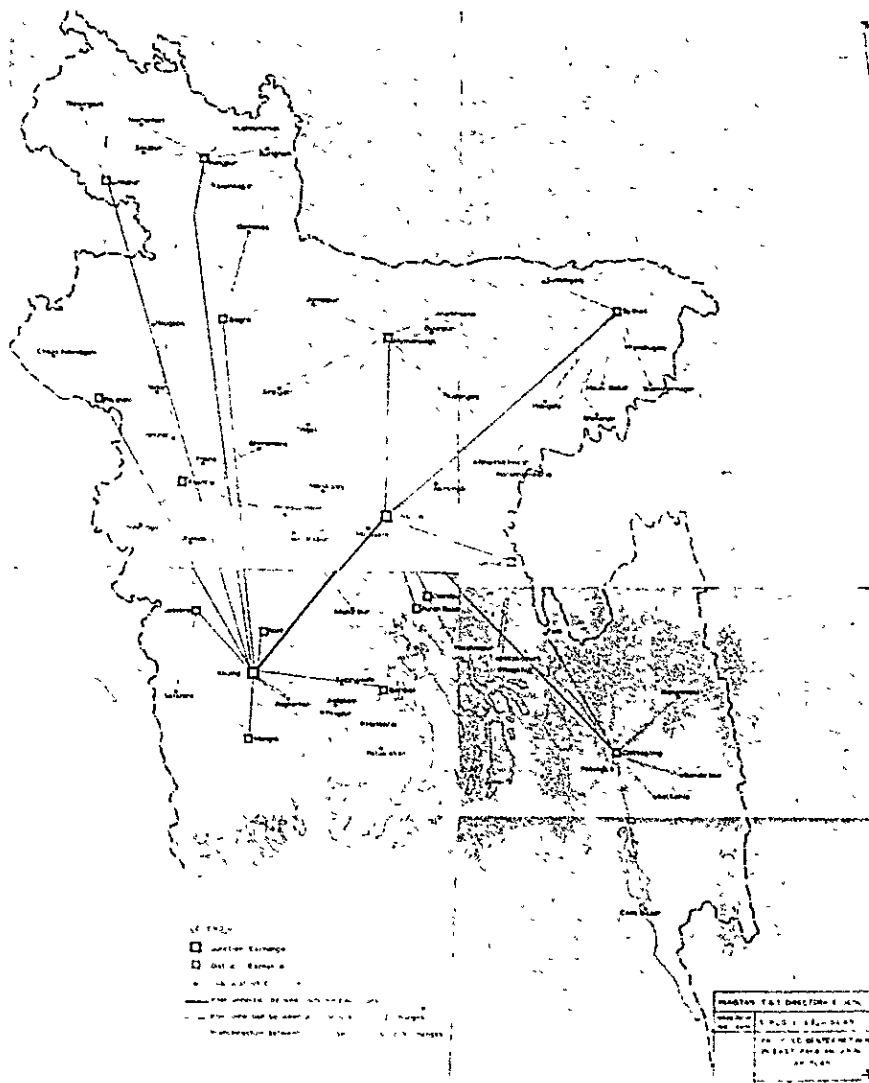


图 2.4.13



2.4.14

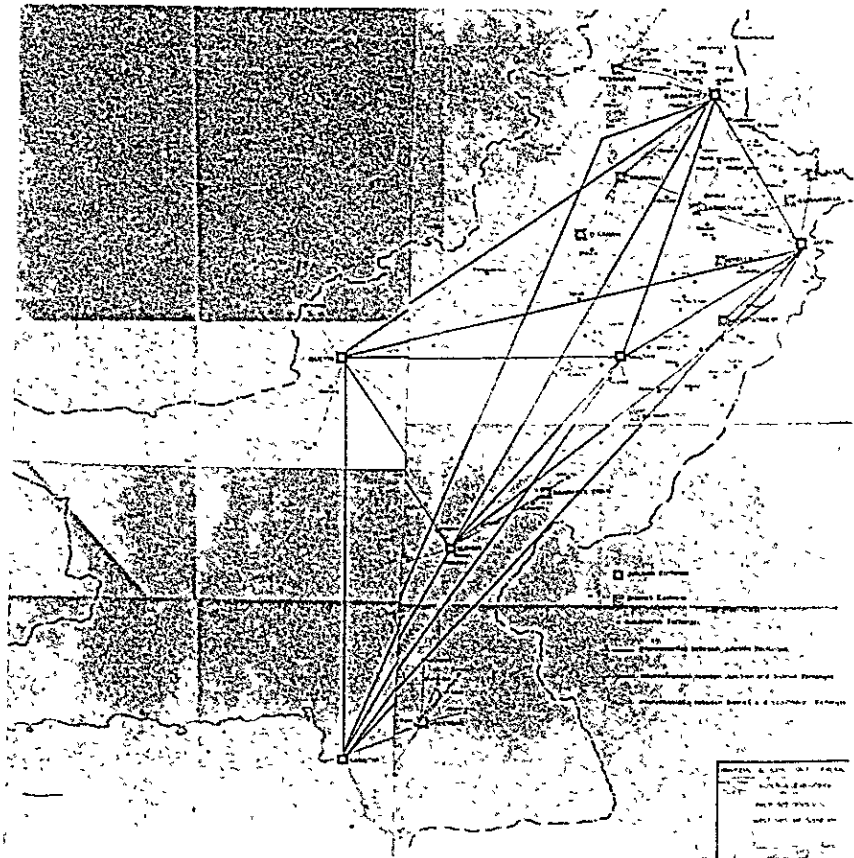
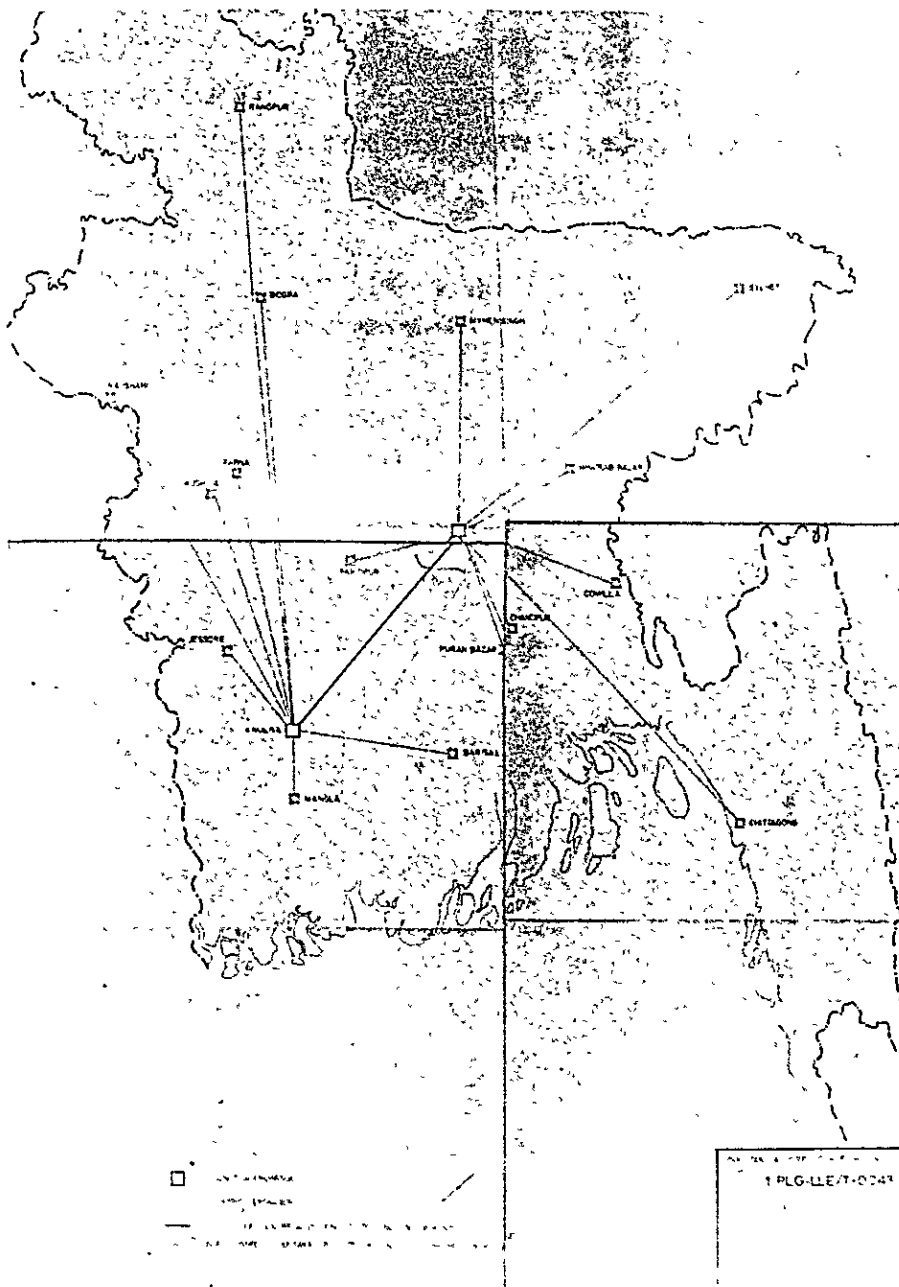
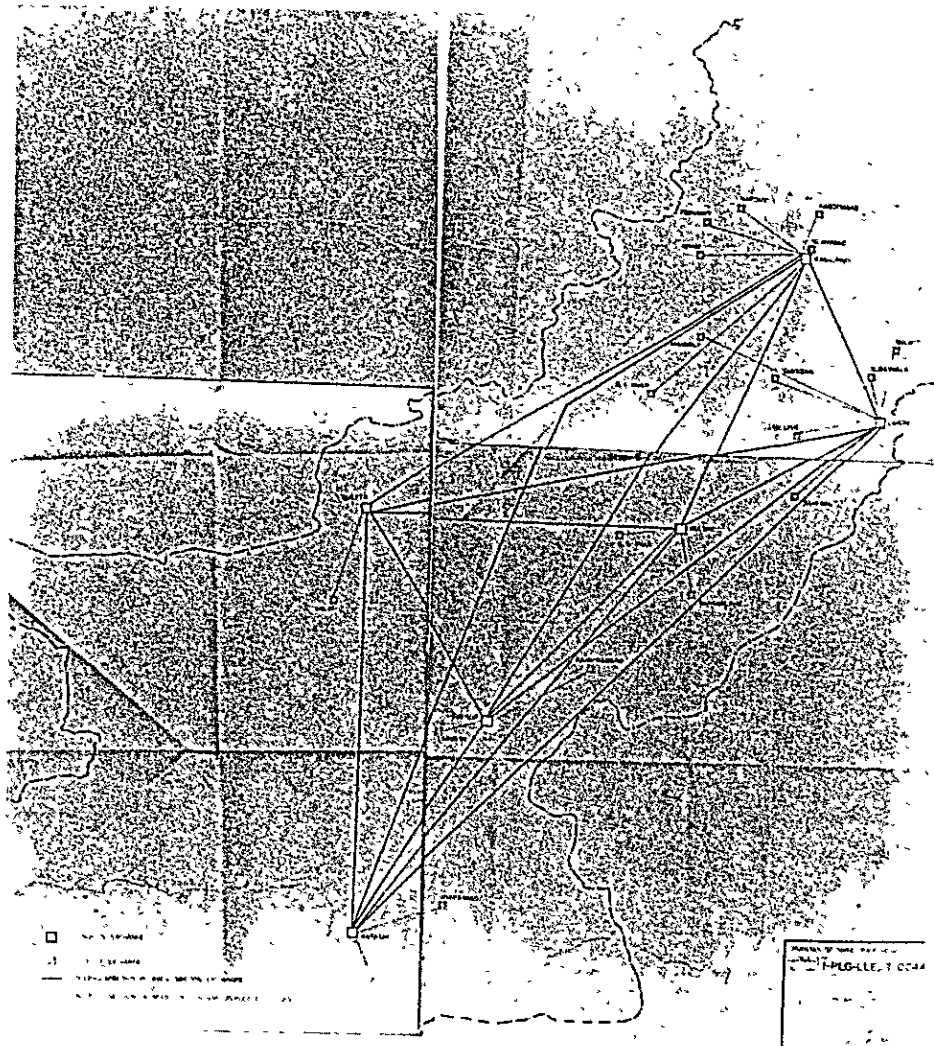


图 2.4.15



☒ 2.4.16





☒ 2.4.17

## 2.5 伝送基準

### 2.5.1 従来の伝送基準

伝送基準が公式に制定されたのは1958年11月9日で、同日付けの電々総局長通達第12による。

以下その抜萃を掲載する。

#### (1) 本通達の趣旨

- (A) 当国内のあらゆる地点の加入者相互間を接続する市外および市内電話網の標準通話品質を保証すること。
- (B) 市内電話網および音声周波市外電話網の建設に際しては、下記(A)の条件を考慮しつつ、必要最小限の径の導線を使用して最大の経済的効果をうるよう努めること。

#### (2) 一般伝送基準

- (A) 市外および市内電話網の伝送基準は、任意の一加入者から他の加入者までの伝送損失が24 dBより大であつてはならない、ということの基本とする。

市内電話回線の損失は総合して24 dBを超過しないようにしなければならない。ただし、この値は局内損失を除いたものとする。

- (B) 複局地における二加入者間の損失は24 dBより大であつてはならない。ただし、局内損失を除く。

#### (3) 市内通話系伝送基準

- (A) 幹線路市外局の併設されている市内局では、その局から最も近い加入者までの伝送損失が8 dBを超過してはならない。
- (B) 幹線路市外局のある複局地において、最も近い市内局が中継線で直接に幹線路市外局の市外線装柙に接続されている場合には、上記(A)に定める値を12 dBに軽減することができる。
- (C) 他のすべての市内網については、市外局から最も近い加入者までの伝送損失が(中継線路の損失を含めて)6 dBを超過してはならない。

#### (4) 市外通話系伝送基準

- (A) すべての市外幹線伝送路の損失は零でなければならない。

幹線路市外局は下記のとおりである：

西バキスタン……Karachi, Hyderabad, Rohri, Quetta, Lahore,  
Lyallpur, Multan, Sargoda, Rawalpindi, Peshawar.

## Mianwali, Bahawalpur および Bannu

東パキスタン……Dacca, Chittagong, Kushtia, Khulna および Saidpur

- (B) 上記幹線路市外局のいずれかに接続されたすべての従属市外中継線 (Subsidiary Trunks) に対する許容最大伝送損失は (両端末における中継線輸の損失を含めて) 6 dB とする。
- (C) 市内局が幹線路市外局と直接に接続されていない場合には、幹線路市外局に接続するために構成されたすべての経路の伝送損失の総和が 6 dB を超過してはならない。  
この目的のために、上記の経路のうちの一部は、たとえその部分自体の損失が 6 dB を超過していないとしても、零損失としなければならない場合がありうる。
- (D) 任意の二幹線路市外局間の零損失伝送路は、総合損失が 0 dB となるよう設計された搬送方式によつて実現しなければならない。
- (E) 市外幹線伝送路が短距離加入者線に接続される場合には、何らかの方法で損失を導入しなければならない。

新設の市外交換機では、市外幹線伝送路が市内中継線に接続される時自動的に 3 dB のパッドが挿入されるようにする。

- (F) 幹線路市外局に紐中継器が設置されている場合には、搬送装置の総合損失を 6 dB に設定し、中継器を介して中継呼を伝送するという既存の実施法を当分継続する。

このように伝送基準といつてもきわめて雑なもので、総括局→中心局→集分局→一端局→加入者なる局階位および基幹回線・斜回線等の交換網構成に対する定義もあいまいである。さらに、標準通話品質の保証を願いながら測定としては単に伝送損失だけを用い、雑音等に対する規定がない。また国際呼に対する考慮も盛り込まれていない。とも角、公式に制定されたとはいえ、実際にはほとんど活用されていなかった。

### 2.5.2. 新伝送基準案

その後、この伝送基準を改善すべく幾多の検討や提案が行なわれたが、特にカラチ等の複局地電話網総合計画に関連して電々総局のスウェーデン人専門家 T. prisk 氏の行なつた提議 (1964年11月3日付け) は有名であり、現在正式制定はされていないがほぼこの線に沿つて伝送基準が考えられている。

以下その抜萃を掲載する。

#### (1) 総合的考察

電話網計画は大陸間通話および国際通話の要求を満足するため C C I T T 勧告に従わ

ねばならない。COITT勧告の改訂版は1964年4月に発行されている。大陸間呼に対する最大通話当量は35dBで、このうち2dBは大陸間呼のみで配分された値である。残りの33dBが国際呼に対する値で、これは発信側20dBと着信側12dBとに配分される。

パキスタンの国内電話網における通話当量の配分は下に示す値とする。

	通話当量 (dB)
送話器	0.8 ± 1.7
電流供給損失	4.0
加入者線 (→市内局)	6.0
市内局局内損失	0.8
市内局→総合市外局 (Net Group Centre)	2.0
総合市外局→総合市外局	7.0 (=4 + 0.5 n※) ± 3.5
総合市外局→市内局	2.0
市内局局内損失	0.8
(市内局→)加入者線	6.0
受話器	-3.5 ± 1.7
総 計	25.9 ± 4.5

※ nは継接される市外中継線の数でパキスタンの国内網では最大6である。

通話当量の総計値に対する許容偏差は、各個別の許容偏差の2乗の和の平方根として計算したものである。

国内網の最大通話当量はしたがって30.4dBとなり、大陸間呼に対する最大通話当量は発信側20.1dBと着信側11.8dBとに配分される。(以下省略)

以上のごとく、Frisk 提案では国際呼を考慮に入れ、通話当量によつて通話を規制しようとしている。

Frisk 提案に関連し、1964年11月30日カラチのDDG (Deputy Director-General) 会議室において伝送基準に関する討論会が行なわれた。この会には主な関係者として当研究センター所長Abdullah Khan氏、同搬送研究室長M. Javed氏、菅原顧問、官地専門家、花岡専門家等が出席している。

まず電々総局のドイツ人専門家Burlage氏よりFrisk 提案をさらに敷衍した新提案が行なわれ、官地専門家により日本電々公社の採用している伝送基準の紹介が行なわれた。ついで活発な討論が行なわれ、その結果可及的速やかに作業グループを結成して

主として通話当量の見地から当国内の回線網の再検討を行ない、現状をよく把握した上で新伝送基準を制定しようという結論に達した。

遺憾ながら、今日現在に至るまで伝送基準の改訂に関する公式通達が発行されていないが、しかし、これら一連の提案や討論が当国の伝送基準に関する認識を深め、また新施設計画のための参考となつていることは事実である。

### 2.5.3 センタにおける伝送基準の検討

当研究センタでも、1966年頃より伝送基準に関する研究項目を設け、搬送研究室長M. Javed氏が主体となつて通話品質の測定、電話機から幹線伝送路に至る各種線路機器の現状把握と将来のあり方等について検討した。その結果は1967年8月1日付け発行のM. Javed氏著研究報告RC-A-0006 "Transmission Standard" に述べられている。読者にとっては冗長な部分も多いので、要約だけを記すこととする。

#### (1) 通話品質の測定について

- |              |   |      |
|--------------|---|------|
| (A) 通話当量     | } | (省略) |
| (B) 明瞭度等化減衰量 |   |      |
| (C) オビニオン試験法 |   |      |
| (D) 繰返し度数法   |   |      |
| (E) 総括       |   |      |

上述の各種の測定のうち「通話当量」の長所をここに再度採り上げてみなければならぬ。それは音量というものが評価を行なう上で最も簡易で定量的なものであり、かつ

- 1) 最近の交換機は品質が向上して雑音があまり問題にならなくなつて来たこと。
- 2) 最近の電話機では適切な側音量をうる事が容易になつたこと。
- 3) 各回路の周波数応答特性が大巾に改善されて来たので、歪に關して過大な關心を持つ必要が無くなつたこと。

等の事実があるからである。

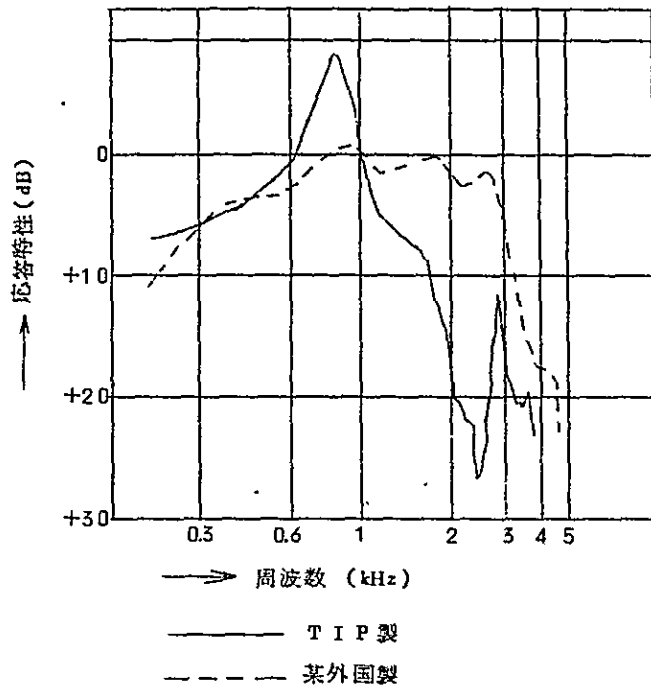
したがつてパキスタンの場合には通話当量を採用するのが最も適当と思われる。

#### (2) 伝送設計

##### (A) 電話機

TIP (Telephone Industry of Pakistan) 製の電話機について当研究室で実測した周波数応答特性は第2.5.2図に示すとくである。比較のため、ある外





第2.5.2図 TIP製電話機の周波数応答特性

国製の電話機の特徴が点線で示してある。これを見ても、当国製品にいかん改良の地があるかが判る。

通話当量については測定装置がなく実行できないが、Siemens社によるデータがあるのでこれを下に示す。

	旧型 (TIP)	新型 (TIP)
送話器	+0.9 ~ +4.3 dB	-2.6 ~ +0.8 dB
受話器	-2.6 ~ -5.2 dB	-2.6 ~ -5.2 dB

新型は旧型に比して大分改善されているが、他の伝送装置をより経済化するためには更に改善が必要とされる。また製品のバラツキに応じてA、BおよびC等の3クラスに分類し、たとえば電話局から最も遠い所にある加入者にはA等の電話機を用い、

最も近い所にある加入者には0級を用いる等の方法を講ずるべきである。

側音のバランス特性についてはT I P 製電話機は良好である。

#### B) 加入者線

パキスタンではダイヤル・パルス信号に対するループ抵抗の上限を1,300オームにとつてあり、これによる損失を6dBと見込んでいる。

この上限値を保つことを念頭に

- 1) 導体抵抗値が上限値を超過しない範囲内で、最も経済的な、すなわち最も細い径の線を選定しなければならない。
- 2) 現在の機材供給の制約範囲内で、伝送容量を最も効率的に利用するよう電話局装置を管理しなければならない。つまり、古い装置は短距離加入者線に適用し、新しい装置は長距離加入者線に適用するがごとくである。

#### C) 局間中継線

現在の技術レベル、経済性等を考慮して4乃至6dBを局間中継線の最大損失として割り当てている。しかし、現在この最大値をわずかに上回っているような回線を改善するには莫大な経費を要するので1乃至2dB程度の超過は認めている。将来これらを改善するために双方向中継器を挿入することが勧奨されている。

複局地では通話の一部乃至全部が2乃至2以上の中継線を通過することになるが、この場合でも損失の総和が6dBを超過してはならないことになっている。

パキスタンでは局間中継線にグロー・ランプ型の中継装置が使用されており、ループ抵抗が2,000オーム以上になると動作しなくなるためこれが許容量大値となる。

このように局間中継線の設計では、伝送損失およびループ抵抗との関連から望ましい線種・線径・装荷方式および増幅器の挿入等がきまる。

#### D) 幹線伝送路

幹線伝送路の設計は全国自動ダイヤル化計画と直接に関連する。多数のリンクが縦横接続される可能性があるため、負損失(利得)さえ可能な幹線伝送路には最小の損失が配分される。

しからば0dBが最善かという、下記の見地からある量の損失が与えられねばならない。

##### 1) 反 響

反響は適当な逆流損失を与えれば抑制できる。4線式交換の逆流損失は無量大で



あるから反響の問題はない。

2線式交換の場合には27dBの逆流損失が必要なため、スイッチング・パッドを使う必要がある。2500マイルを越える回線では反響抑圧装置が必要である。

## 2) 鳴音

鳴音は逆流損失を十分にとり、伝送損失を増加しかつその変動を抑えれば抑制できる。あらゆる条件を考えて0.4乃至0.5dB(訳注:—Napの誤りと思われる)の損失が許容される。

## (E) パッド式交換

幹線伝送路は下記のような部分に挿入される。

1) 中間部分……その両端は他の幹線路に接続される。この場合は2線式交換でも線式交換でも良好な逆流損失を有する。

2) 端末部分……その片端あるいは両端は端末交換機を介して電話機に接続される。この場合、幹線路は適当の損失をもたねばならない。実際には、同一幹線路上に2条件で使用されることを要求されることがある。このような2条件使用は、部分挿入のとき自動的にパッドを導入して損失を増すような構成によつて可能となる。パッド式交換は下記の長所を有する。

a) パッド挿入によるその2倍の損失増加によつて回線の逆流損失を改善し反響、鳴音等を抑制できる。

b) 話者の過大音量による増幅器等の過負荷を防止できる。

c) 過大音量による洩話を抑制できる。

反響、鳴音、雑音および洩話を考慮すると2dBのパッドが適切となる。

## (F) 交換機

通常各交換接点の損失を0.5dBと見積っているが、一般にはこの値より大で1dB程度である。雑音は保守を良くすることによつて-64dB以下に抑えることができる。

4線式交換機は多くの長所をもっているので、全国自動ダイヤル網計画にはその導入が絶対必要と思われる。また、交換機と幹線との良い整合回路を導入して局内バランスを改善せねばならない。

## (G) 標準擬似回線

長距離回線の設計に際してはO O I T TおよびO O I Rの定める標準擬似回線を基

準として行なわれるべきである。

### (3) 勧告および結論

基本的にはT・Frisk氏およびBurlage氏等の提案に異論はない。ただし、上記の提案中にはパキスタンの現状に即さないと思われる点があるので、この点だけは修正が必要である。

とも角施設の建設は進んでおり、現場の技術者は実用的な実施基準の出現を望んでいる。ここにおいて、

- 1) 早急に実用的な伝送基準を制定すべきである。
- 2) パキスタン製の電話機を早急にOCITT研究所に送つて通話当量を確し、回路に必要な改良を加えるべきである。
- 3) 早急にパキスタンにも通話当量標準測定装置を設けすべきである。
- 4) 加入者線・局間中継線に関し線径・最大距離・電話機種・交換機種等の間の相互関係を明示する詳細なリストを作成すべきである。

## 2.6 通信機製造工場

### (i) Telephone Industries of Pakistan (略してTIP)

通信機製造の重要性を考慮し各方面の製造会社と検討が行なわれ最終的に1952年5月シーメンスとの間で契約が成立した。その契約には政府の保証された会社の設立が謳われており、その内容は

1. 公衆通信のための自動および手動交換機
2. PBX, PABX
3. 鉄道電話のように1つのシステムに共通に接続されているが個別呼出しのできる電話方式
4. 公衆通信には接続されないがoffice内に接続を目的とした個人用電話方式
5. 加入電話
6. 随時双方が瞭解に達した通信方式機器

そしてこれらについて保証された量は年間5,000端子の自動交換機と2,000端子の手動交換機と7,000の電話機であつた。

工場建設の礎石は1952年2月に埋められ建物は54年10月に完成した。55年から300名の職員で製造が開始され、第一回製品は55年3月に400個の電話機が組立

てられた。また最初の自動交換機は1956年8月に完成した。更に1958年には carrier の機器についての契約が成立し1960年から組立が開始された。次に61年にはSTD, 59年には鉄道信号機についての契約が成立した。60年にはまた紙コンデンサの製造が契約された。

交換機の製造については1959年計画が発足し1960年に測定機やゲージが設備されシーメンスF型が製造開始された。現在は従業員約4,000人を容れる大工場にまで発展している。そして主要製造品目は1968年の実績で概略次表のようになっている。

自動用電話機	27,000
手動用電話機	11,000
FI方式交換機	5,000端子
FMD方式交換機	20,000端子
PBX	7,900
手動交換機	2,000端子
市外交換	40局分
VFT	300CH
搬送方式	400CH
テレプリンター	350台
テレックス	300台
STD	200CH

TIPの経済性について世銀調査団は次のような報告と動作を寄せている。

電気通信の重要性に鑑み、また輸入品の減少に寄与するため政府は合弁事業としてTIPを設立した。これはシーメンス社の持分は別として、実質上は政府工場でありT&Tへの機器の主要供給者である。TIPは法的には私企業であるが主要職員はT&Tから派遣されその製品の購入価格は生産設備の減価消却とある妥当な歩合を含む値で購入されている。生産価額に占める外貨分の割合は30%で、これは主として原材料の輸入によるものであり総合的には機器全体を輸入するより多少高価になるが外貨は節約されていること、兩次総合価額も低下しつつあることは成功と云えよう。

T&Tから供与されるクレジットがTIPの財務構成に非常に重要な役割を果たしている。T&TはTIPが原材料の輸入や生産に要する経費以上の額のクレジットを無利息で前払している。またT&Tの投下資本は1952年の約9,000万円から1965年には約

13億9,500万円に増加している。また外貨についてもT&Tが獲得したクレジットをT I Pに無利子で貸付けている。このような補助方式は長期間のうちには内部の作業効率や収益性をそこねる恐れがある。T & Tは供給されるべき品物についての前払いはある限度の中に押え、残額は品物受領時に支払われるべきである。あまりあまやかすことは生産能率を低下させ自主計画性を乏しくする。

以上のように警告を発している。次にT I Pに対する資本金の増額経過と生産の向上経過を表にして示す。

### 1. 資本金

年	資本金総額(億円)	シーメンス受持分(億円)
1952	7.4	0.5
1963	15.9	1.2
1966	32.3	4.0
1969(第3次計画)	50.5	5.8
1969(テレプリンタ増産)	55.3	9.8 (計画)

### 2. 生産の向上

年	労働時間 (万時間)	売上高	自動交換端子	電話機
1958	34.9	4.0	6,000	14,000
1962	68.2	7.9	11,900	16,600
1965	111.8	15.0	17,500	17,000
1967	187.1	19.8	26,900	37,300
1969	265.0	30.0	38,000	67,300 (計画)

### (2) その他の製造工場

#### 1. 東パの電話機工場

ダツカの郊外トンギーに目下建設中でシーメンスとの契約により最初はEMD交換機年産20,000端子を計画している。投下資本約15,000万円

#### 2. 東パのケーブル工場

クルナにビニールケーブル工場を目下建設中でシーメンスとの契約により最初は電話30,000端子に相当する市内ケーブルを目標としている。投下資本は約13億円

### 3. 西バの搬送工場

首都イスラマバッドにトランジスタを含む搬送工場を作る予定であるがまだ建設に着手できていない。

### 4. 西バの無線工場

ハリプールに日本電気の協力により建設された軍用無線工場をT & Tが買収し一般無線通信機の製造を開始する計画がある。

## 2.7 PTTへの勧告

### 1. Man Powerの活用

パキスタンは人口が多く産業の少ない国であり、人員構成も中間層が薄く上級からいきな低級の人々になるような国民構成をしている。PTTも大体同様で次表のようになっている。

第27.1表 PTTの人員構成

1st class officer (D . E以上) (日本の課長以上)	2 4 1
2nd class officer (A . EとADE) (日本の課長補佐級)	9 1 1
技術関係職員	2,3 9 4
オペレーター	4,9 4 1
業務関係	5,9 0 4
雑役関係	1 5,2 3 3
計	2 8,4 7 2

これをみると過半数の人は雑役関係の低級者で占められている。給料の最高と最低の比はドイツのBundes Post で1 : 6, であるのに対しパキスタンでは1 : 30となつて

いる。  
次に電話1,000個に対する従業員数をみると、これまた驚異的な数字が次表によつて示されている。

第2.7.2表 電話1,000に対する従業員数

国	従業員数/1,000電話機(1968年度)
スイス	9
スウェーデン	15
日本	16.9 (42年度) NTT経営分析より)
ベルギー	22
ドイツ	26
フランス	36
マレーシア	65
パキスタン	161

全自動化を完成しているスイスやスウェーデンはともかくマレーシアでさえ65人なのにパキスタンに何と161人もが電話にしがみついているのである。

更に驚くべきことは次表によつて明らかのように電話機数の増加率より従業員の増加率の方が高いということである。電話が増えれば従業員の絶対数は増えるのは当然だが増加率が大きいとは全くあきれるものと云わざるを得ない。

第2.7.3表 電話機と従業員の増加率

年	従業員			電話機数			電話機1,000当りの従業員数			1人当りの収入(円)		
	バ	ド	日	バ	ド	日	バ	ド	日	バ	ド	日
1964	19,101	142,424	226,306	115,400	4,593,100	9,712,000	1.66	31	23.3	546,525	2,967,825	1,898,000
1965	21,382	142,677	235,482	128,200	4,992,700	11,176,000	1.67	28.6	21.0	548,475	3,405,750	2,086,000
1966	22,643	144,584	245,234	141,100	5,478,200	12,950,000	1.61	26.4	18.9	612,075	3,749,700	2,308,000
1967	26,498	147,384	254,447	158,000	6,045,800	15,053,000	1.68	24.4	16.9	613,800	3,962,775	2,705,000
1968	29,383			172,000			171			648,600		
5ヶ年平均 上昇率%	9.0	0.9	4.2	8.3	7.2	21.1	+0.6%	-5	-1.0			

これでもPPTの電話事業はなおかつ年間数10億円の黒字経営を続けている。しかしこ  
うも低給者が多いのではその管理に手がかゝるだけでなく低質な作業による通信の信頼度  
は決して高くはなし得ない。P T Tに勤告したいことはぜい肉を落し残つた者の訓練、教  
育を徹底し、給与制度を改良して昇進の道を広げ、ボーナスや表彰制度により働く意欲を  
増加しもつと活発なイキイキした雰囲気を醸成すべきである。

なお世銀調査団はこれを1985年までに完成すべく次表のような計画で人員構成を変  
えてゆくように勧告されているが、これが空文に終らないように望みたい。

第2.7.4表 P T Tの長期計画(世銀調査団による)

年	電話機数	従業員総数	1,000個当り 従業員数	人員構成		
				技術	運用	管理
1967	158,000	26,498	168	11,977	7,089	7,432
1972	308,000	33,200	108	15,800	8,800	8,600
1975	523,000	38,000	73	18,700	9,900	9,400
1980	936,000	47,700	51	24,800	12,200	10,700
1985	1,567,000	62,700	40	34,500	15,700	12,500
上昇率	12.8%	4.6%	-4%	57%	4.2%	2.8%
1985年における人員構成比率				55%	25%	20%



## 2. 機材の活用について

パキスタンの通信施設を見学にゆくと眠っている機材の多いのに驚く。短波の送受信所とか、Staff college、搬送端局などにはかなりの測定器が備えつけてあるが相当の部分はほつりをかぶつていて測定値は信用できないものである。カラチからラワルピンディまで2チューブの同軸が通っているがその介在心線12対のキャリアー線と4クワッドの音声線のうち利用されているのは僅かの音声線のみである。倉庫の在庫量と活用量の比が年間30%ということは既に述べた。貴重な外貨を出して購入したものがこのような状態であることには色々の原因があるであろう。然し先づ第一にあげなければならないことは日本でいう「親方日の丸」的な「考え方」つまり「親方星と月」といつた無責任さであろう。元来国民性として自分が物を破損したときでも「自分が破損させた、申し訳ない」という感じ方をしない。こわれてしまったと感ずるらしい。そして構造が悪いとか材料が悪いとか作った会社がひいてはその国のものが悪いと云つたように責任を相手に押しつけて平気である。機械を扱う時はその取扱説明書をよく読むかよく知っている人に尋ねて熟知してからスタートしなければならないことは常識以前の問題であるが何でもラジエカ玩具を扱うような態度であることは改めなくてはならない。

現場試験に出かける時等もうつかり注意を怠ると車の床の上に大したクッションも入れずちかに測定器などを載せて平気で出かけてしまう。

もつと物を大切にすることを希望する。

次にあげられる原因はパキスタンの地理的および産業的条件であろう。パキスタンでは製造設備を自国内に持たないため、電話と交換機以外はすべて外国に依存しなければならぬ。物を外国から輸入するには手続きと輸送に時間がかかり一年以上に入手できる例は殆んどない。保守運用上起りそうな問題を考え、また従来起つた経験上からあまり科学的な統計でなく補用品を想定して倉庫では購入業務を行うのであるが色々の国から色々の通信方式が入つてきているし技術レベルも低いので十分それにミートするような補用品を完備することは困難である。そこで倉庫の利用度は下り現場では大切な機材が眠つてしまう結果になる。私は次のように提案したい。中央倉庫では毎年必ず出ることの分つたものと特別多額になるもののみを取扱ひあとは地方分権によりもつと弾力性ある責任ある血の通つた保全を実施すべきであろう。保全運用上必要な国内の物を買うためには一定額の現金を流して能率よく使えるようにしてある反面外貨に対する取扱ひは全く弾力性がないためせつかくの通信機材も保全運用のまずさのために死んでしまう。この意見

は世界致るところ同じでパキスタンはひどい貧乏だから高いものを買って雑に使う状態と  
なげていた。

### 3. System Engineeringについて

P T TのDirector 以上の人に面接に行くと先ず驚くのが机の上に電話機が少くとも2コ、  
大体は3コ時によると4コも並んでいる。2コの時は大抵が2 電話局からの番号をもっている  
ことであり、3コの時はそのに庁内のみ通じる電話でありそれ以上の時は秘書電話とか他庁  
との間の連絡電話などである。あまり無駄が多いのでP B Xの採用を進めても若し局の方が  
故障があつた場合でもこれなら問題は無いのでこの方が良い方式だと云つて他人の勧告など耳  
にしない。

P T Tの中には伝送基準は制定されているが全く空文に近くたゞ存在するというだけのもの  
で利用は殆んどされていない。電話の品質を云々するのでなく現在はただ電話が通ずるかど  
うかに関心のある段階のような気がする。現カラチのP T T総局にはI T Uから派遣された  
System Engineering のグループがいるが彼等も番号計画や新伝送基準の制定および  
長期計画などを自分達で作つてRecommend するだけであつてあまりパ側を指導しない。  
パ側でもこれは良い機会だから数人を配して彼等から徹底的にそのやり方を勉強し自分達  
でそれらを作つて批判してもらおうという意欲がない。或時このI T UのExpertとパ側  
のグループと吾々が伝送基準についての打合せ会をもつた。目的は彼等の立案した基準を  
調べてほしいという説明会であつたが、その席上、現在の実回線におけるパキスタンの損  
失配分と通話レベルを質問してみたら何等dataはない。時間をかけてこのようなものは  
測定しておくべきだとRecommend しておいた。後日該事務が廻つてきたので読んでみる  
と「研究センターが主となつてその測定を実施する」と書いてあつたのには驚いた。まるで  
他人事のように考えている。

現在東西パキスタン間の通信は短波によつている。回線の設計は電離層の2回反射を利用  
した回線でロンビク空中線を使い10KW、30KWの送信機が現用されている。6年前  
にノールウエーのI T U Expertを招き調査を依頼したらそのRecommendationは  
「inverted V antenna を利用し電波のビームを太くし電離層一回反射の回線で出力  
は5KWで充分である」という結論を得ている、それにもかゝらずそのRecommendation  
は無視されアメリカから借金してロンビクアンテナの増設、アンテナ切替装置の設備、  
送信電力を30KWに増力をしている。大切な金を空にまき散らしているような気さえる。

彼等はH F通信は品質がよくないからサテライトか海底ケーブルかまたはネパール経由見直し外通信回線かを作るべきだと提唱している。通信回線の絶対量が不足なのだから勿論それも必要ではあるがそれ以前の問題に際をすえて解決に努力すべきであろう。現在東西間H F電話はカラチ～東京、カラチ～ロンドン回線より非常に悪い。その理由は夜間波の空中線指向性が悪いと云う理由の他は電波伝播上の問題ではなく送受信所から中央電話局までのケーブル障害（絶縁低下雑音増大）搬送機器の故障がむしろ多くの障害を与えていることを最近発見している。

以上いくつかの例を述べたがこれを要するに言い過ぎかも知れないが「Engineering的な考え方が全く欠けている」と云わざるを得ない。

本当の意味のEngineeringが如何に大切なものかまた面白いものかが実際の体験によつて自分のものとしてほしいものだ。パキスタンのEngineerの中には優秀な人間が多い。たゞ経験が足りないことあまり努力しなくても勝手に偉くなつてしまうこと、雑用が多すぎることなどで地道なEngineeringに欠けているのである。彼等が真のEngineeringを会得して自備の出来た時代も近くなるであろう。

私はパキスタンが最低と云っているのではない。少くとも近隣諸国に比べれば実に立派なものである。クエイトからは50数名のEngineerがTrainingを受けにくるし、レバノンには電話機と交換機5,000端子を輸出するし、サウジアラビアには13名からなる技術指導チームを過去6年間も派遣しているシラクにもAdvisorを送つている。パキスタンのカラチからトルコのアンカラまではRCAの作ったOBN T Oマイクロ回線があるがこの回線の長期間報告をみると回線稼働率はトルコとパキスタンは98%程度なのにイランは45%程度と全くひどい。アフガニスタンには石鹼、罐詰、生地、薬品などの文化製品を輸出しているしネパールへも通信技術者を指導に送つている。

隣接諸国に比べればこれだけ僅位にあるパキスタンですら日本と比べると前述のような状態であるのだから日本の技術援助もこの辺の実態を十分把握してかゝらないと焦点のズレてしまう恐れがある。

45 58  
90 83  
39-42  
↓  
44

### 第3章 パキスタン電気通信研究センター概要

#### 3.1 あらまし

パキスタン電気通信研究センターの設立に関する援助が1960年に要請され、以後前回の総合報告(参考資料2.)に示されたような経過を経て、1964年7月1日センターが設立され日パ間の協定に基づく3年間の期間が1967年6月30日に終了した。その間の成果については既に同資料に記された通りであるが1966年9月日本外務省の招待により訪日した通信大臣Mr. Sabur Khanと技師長Mr. O. H. Mohamad が関係各機関にセンターの2年延長を要請したことにより、67年6月両国間の協定は延長され1969年6月末まで専門家を派遣して援助することになった。それに伴ない3,500万円の拡充機材も供与されることとなり、センターが一段と拡充され運営が容易になった。なお全期間を通じての派遣要員を次表に示す。

	第一次協定に基づく期間	協定延長期間
顧問	菅原	菅原
電話・交換	宮地→秋元	宮地
電信	植田	植田
VHF. マイクロ	杉浦	野田
HF. 国際	坂口	小林
搬送	花岡	木村
試作	柏原(1年間)	なし

センター用建築物はすべてパキスタン側が用意したもので、研究センター本館、試作工場、倉庫、車庫、電源室、貯水池等から成り、その配置図を第3.1.1に示す。

本館は2階建て床面積は延べ約641坪(2,115㎡)、この中に各部門の実験室および事務室がある。各室の配置については第3.1.2図および第3.1.3図を参照のこと。

研究用試作はすべてセンターの中でできるよう配慮しており、機械加工用としては旋盤、シリンダ、ドリル、板金の切断、プリント配線、塗装、木工、熔接、焼入等が可能である。機械の配置については第3.1.4図参照のこと。

また、これらを含めた建物の総面積は約820坪(2,700㎡)程度である。

### 3.2 センターの組織

初期における当センターの組織は所長の Director のもとに Telephone and Exchange, Telegraph, Wireless および Carrier の 4 Division に分れていた。その後、研究業務が円滑になるに従い、研究者の能力の向上と研究要員の拡充により、1967年7月から所長は General Manager に昇格し、Division も 8 つに増加され東パのダンカにはセンターの分室ができた。現在の組織図を図 3.2.1 に示す。

当センターが、日本の技術援助による一般のセンターと異なっている点は、

- (a) 通信に関する政府の中央研究所として行政機構の中に直接入っており学園や訓練所のよりに附属的なものでないこと。
- (b) いわゆる Training が主任務ではなく研究業務（詳細は後述）を主任務とし、併せて職員の研究方法に関する訓練を行うこと。
- (c) 従つてパキスタン副理事長がセンターの所長としてセンター運営に関する全責任を負い日本側理事長は顧問としてセンター運営に協力すると共に電気通信総局長に対して研究業務に関する助言を与えることができるようになってきていること。

の 3 点であろう。

当センター発足当初のころは、このような組織で日本の權威を保つことは難しいのではないか、作業は円滑に進まないのではないかという問題が懸念されたが、幸いこれらは単なる杞憂であり、却つて彼等に自主の精神と責任感を与え、かつ自分達の作業をこれ程まで援助してくれるといつた感謝の気持を持たし得たことはむしろこの組織が良かつたのではないかと思われる。

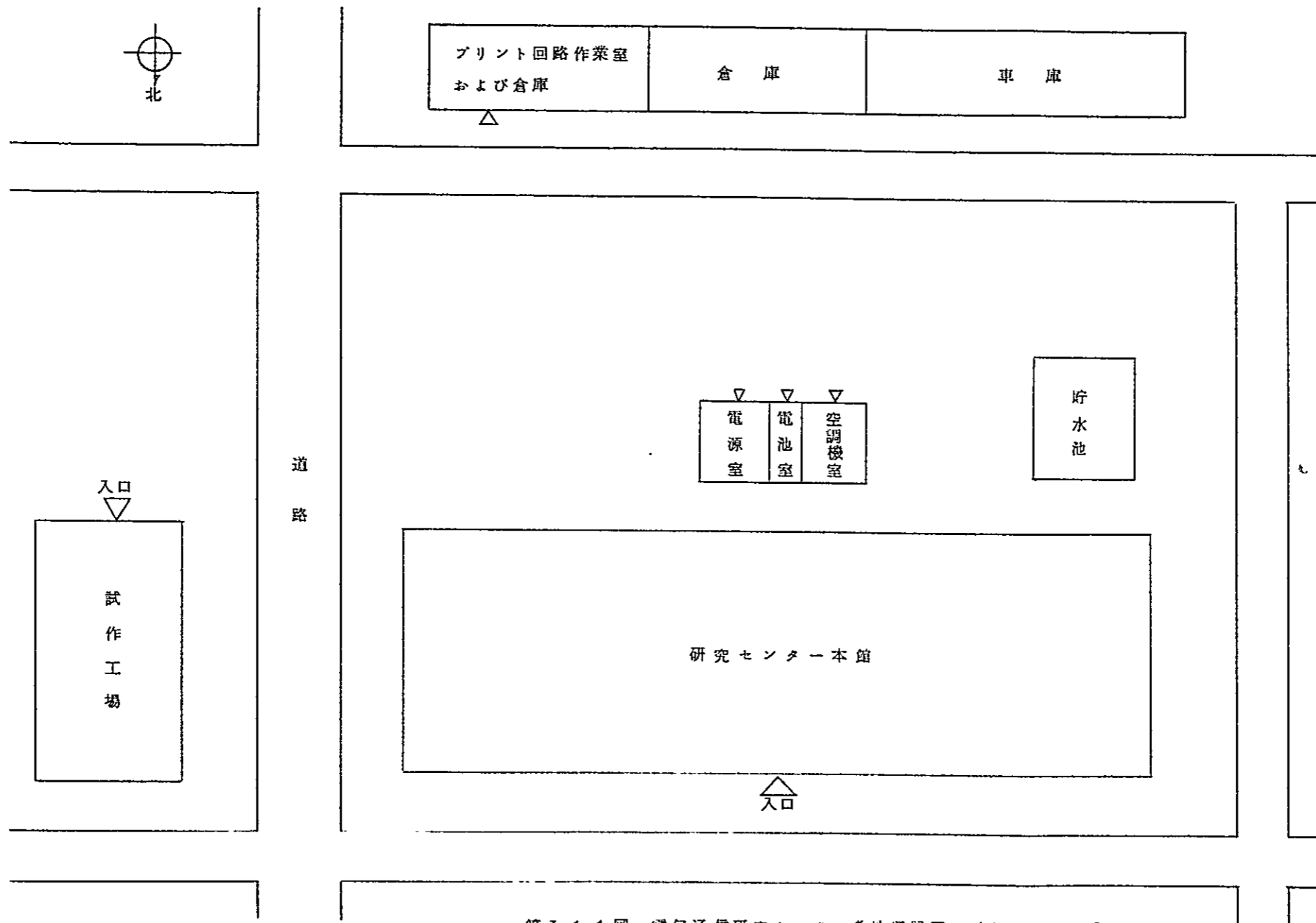
これは相手国の国力、技術レベル、所員の人選、日本人専門家の人達等多くの要素が関係するので一概にこの方式を良い方式であるとは云えないが当パキスタンにおいては最良の方式であつたと信じている。

### 3.3 研究センターの任務および運営方針

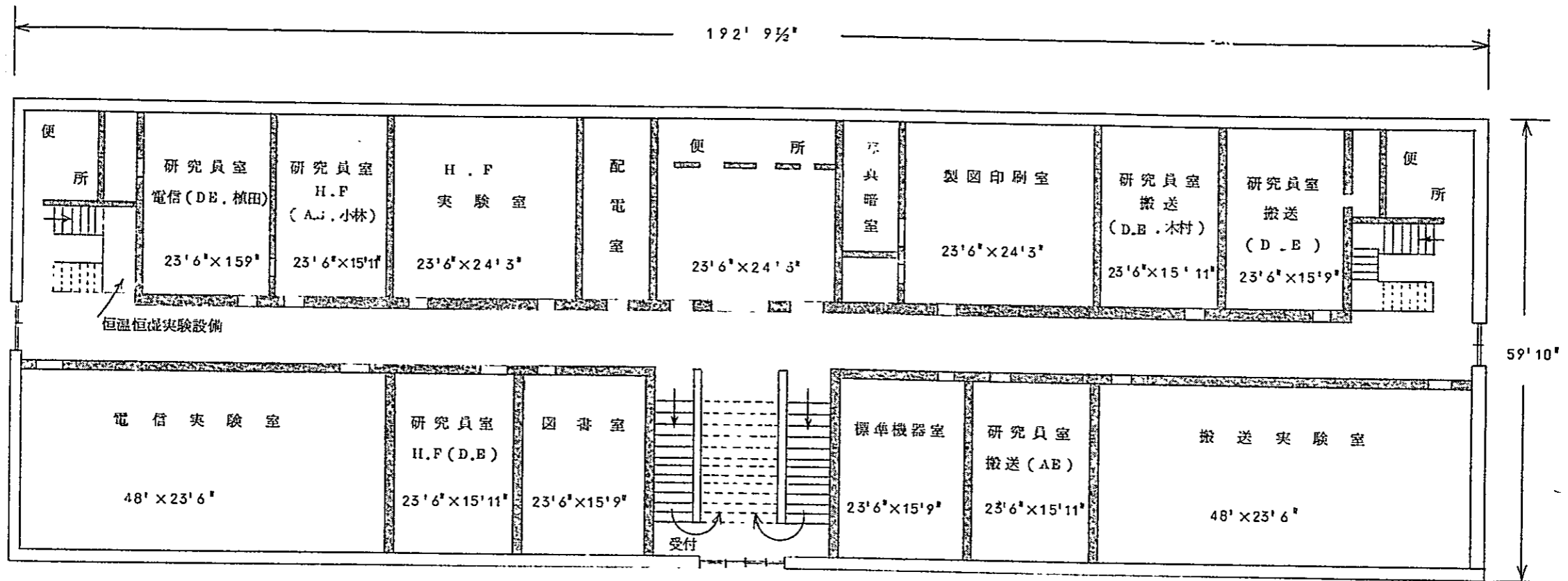
センターの機能については前回の総合報告（参考資料 2 P.5 参照）に述べられているとおり、新通信方式の導入・開発等 10 項目が定められた。これらの機能を総合すると次の 3 つの範チユーに属する任務が与えられたことになる。

- (1) 比較的簡単な新通信方式で本国に最も適したものを選択して実用化すること。

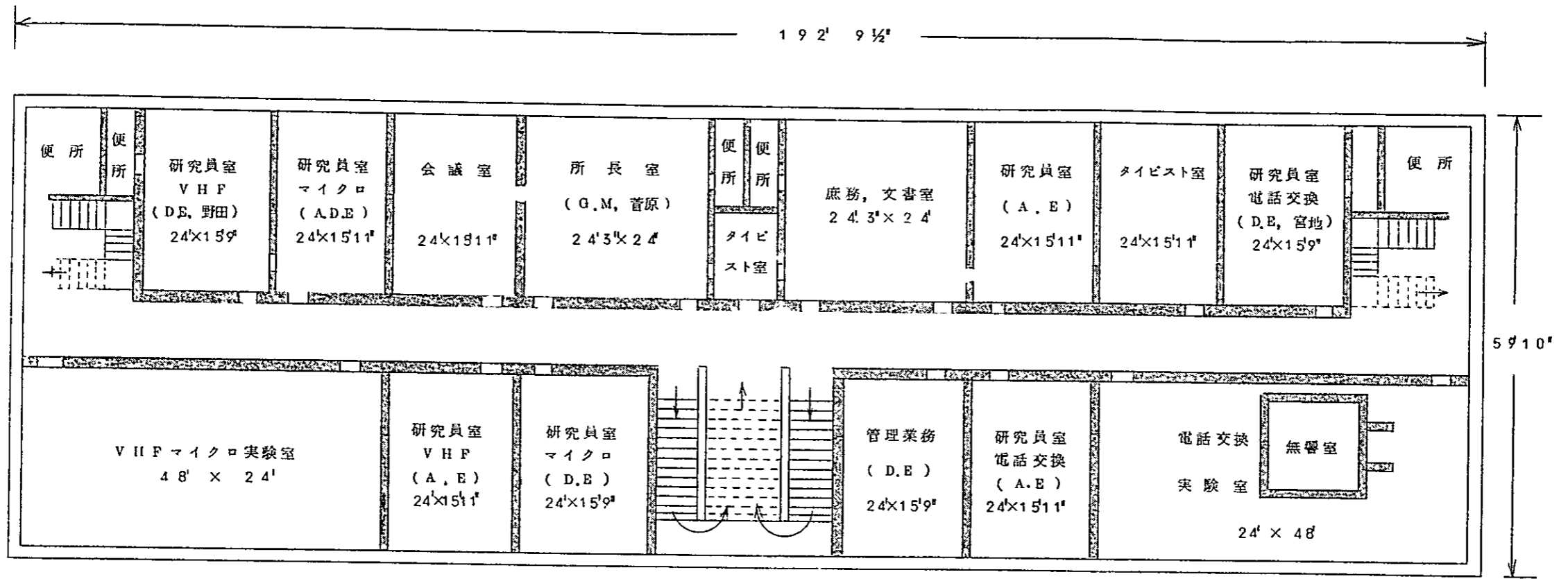
例えば、協同加入電信、秘密電話、簡易 VHF 電話、サイリスタ電源、鉄単換によるモ



第3・1・1図 電気通信研究センター敷地配置図 縮尺 3/6' = 1"

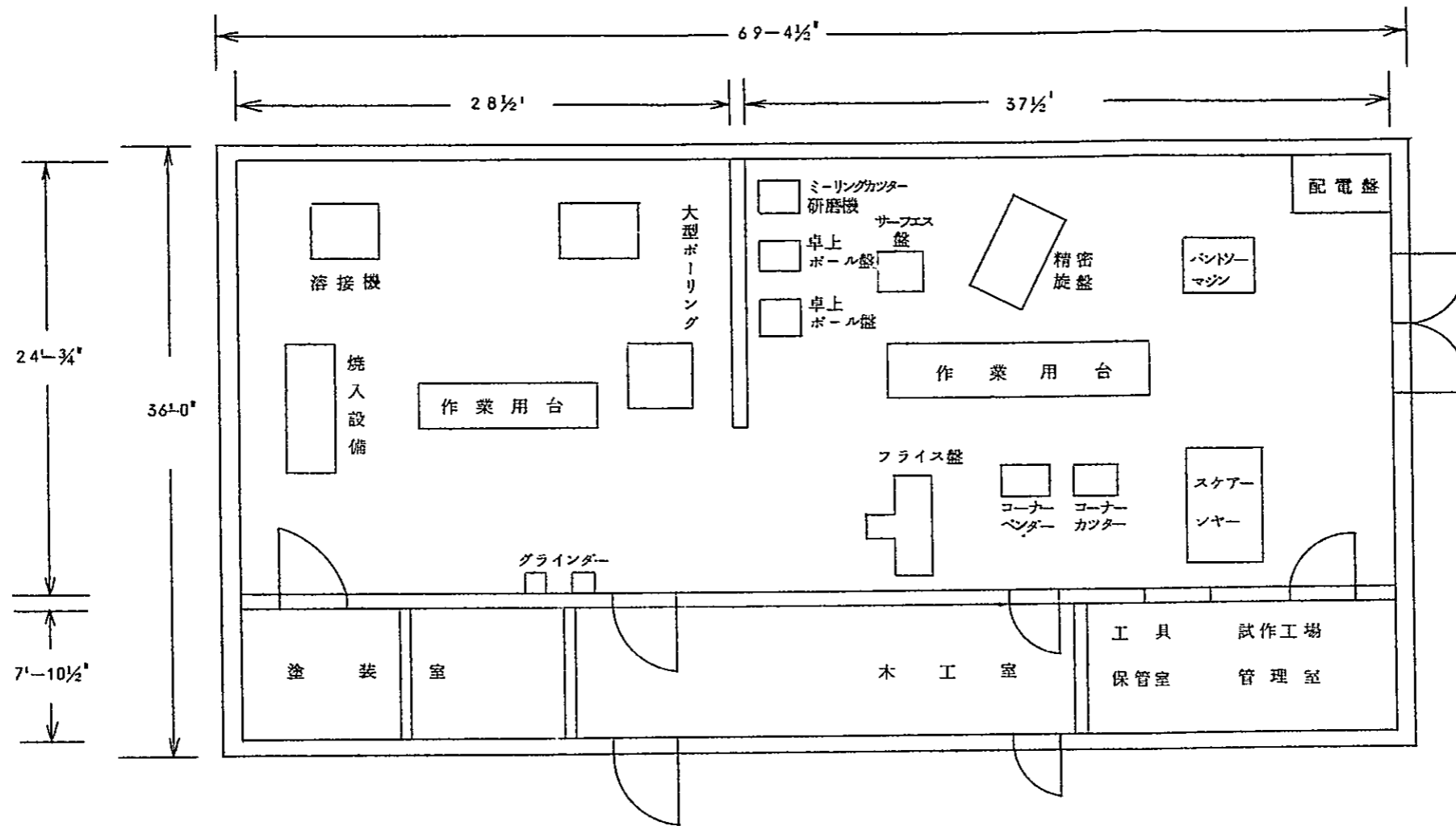


3.1.2 電気通信研究センター本館1階配置図  
(縮尺 16' = 1")

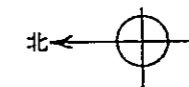


3.1.3 電気通信研究センター本館2階配設図  
(縮尺 1/6' = 1")





3.1.4 電気通信研究センター試作工場配置図  
(縮尺: 1/100)



ールス回線を電話化すること。電話線障害発見器等。

(2) Userとしての技術向上および標準化に関すること。

例えば新交換方式の採用、マイクロ波や同軸回線、PCM、伝送基準System Engineering等。

(3) 通信総局への助言または技術協力をを行うこと。

例えば新採用機器の認定、保守方法の改良、新技術の紹介等

これらを総合すると約40項目に上る研究を取扱うことになつたが主任務は(1)の中に含まれるものである。これらは若し日本人専門家がやつてしまえば簡単ではあるが、たとえ時間がかかつても彼等自身の手で研究を完成させるべく、そして彼等に物を完成させる貴重な経験と労力の結果出来上つた喜びを味わさせ、次第に自信をもたせるような方式を採用した。

(2)項と(3)項は表裏の関係である。つまり、(2)は自主的に技術向上の努力をすることであり(3)は向上された技術またはその応用をP T T総局の依頼により協力がなされることである。

研究センターは常に新鮮な空気で活気に満ちあふれていなければならない。新しい知識をががつ吸収し、多少の失敗は恐れずに自己の着想または他からの示唆に向つて邁進するようであれば実用化研究など成立つものではない。世界は広く時代は猛烈なスピードで進歩している。普通の努力では新興国は遅れるばかりである。然し急いでも仕方がない。"Slow but Steady" をモットーに地道な努力を重ね実力の養成に努めることとした。

近代的な研究方法は個人playではなく組織の総合力で進めなければ成果は期待できないのであるがそのようなことを話しても本当には分つてくれない。それぞれの人材が得られないことゝ研究項目が小さいものばかりなのでベル研究所のいうM T S方式(Member of Technical staff)を採用し1研究者1補助者式のものとした。

しかし、他人が何をやつているか、どういう問題に直面しているか、それをどうして解決してゆくか等の事柄は全員知つていた方がよいので毎週火曜日を定例打合せとして全研究担当者が会議室に集合し前週の報告、今週の予定、問題点の討論などを各人担当で実施することにした。

またその折に新しい技術ニユース(例えばガンダイオード、マグネトダイオード、ガラスファイバーファグシムル等約50項目)の紹介や共通的技術(例えば各種設計資料、ノ

モグラフィ複製法、トランジスタ回路、PCM方式、水晶発振子等約30項目)の解説  
試み精神的啓蒙と技術向上に努めた。

### 3.4 供与機材

1962年7月～8月に行なわれた当センターの実施調査に際してバ側担当者とセンター  
における研究項目の選定とそれに必要な機材の検討が先ず討論された。その後1963年  
～7月に現在センターの所長 Mr. A. Khan と Mr. Hag が機材調達の詳細打合のため来  
し最終的に供与機材の品目が決定された。総額6,000万円の予算で要求品目すべてを満  
することは不可能であつたが大体は包含することができた。第一回目の供与機材リストを附  
録Iに示す。

次に1964年7月から67年6月まで第一期の協定期間においてセンターにおける研  
業務はほぼ計画通りに進行し、バ側自身も乏しい外貨をさいて数度にわたり計約1,600万  
円に相当する研究用部品や小型の計器等を購入した。1964年7月から援助が更に延長さ  
れるに際しては新しい研究項目の追加と研究実用化が進むに従い更に必要になつてきた機材  
等を含めて3,500万円の拡充機材が日本政府より供与された。この時の機材リストを附録  
IIに示す。

日本からの供与機材の性格としては既に討論された研究項目を実施するために必要な通信機  
測定機器を主とし、施錠、ミリング、カンター、塗装、プリント配線等一応の試作ができる設  
備を包含することとした。たゞ塗金装置のように青酸カリ等の危険薬品を使うもの、プレス  
装置のように多量生産には是非必要だが試作工程にはそれ程重要でないもの等は除外するこ  
とにした。

### 3.5 総合成果報告

各項目についての詳細な報告は次章に記されているのでここでは3.3節に分類した3つの  
カテゴリーに分けてまとめることにする。

#### (1) 実用化研究に関するもの

##### (a) 既に実用化を完了したもの

- ✓ 加入者障害発見機 : TIPで製造し各電話局に配布
- ・ 共同加入電話 : 各地で商用試験中
- ・ 秘書電話 : 実施

自動ダイヤルレピーター：試用中

鉄単線電話：商用試験中

サイリスタ電源装置：現場試験中，NRTCで多量生産計画中

秘密電話：TIPで製造開始

公衆電話装置：現場試験中，TIPでも試作一号完成

双方向中継器：現場試験終了

(b) 実用化中のもの

柱上小型交換機：ダツカ分室で実用化研究中

VHF無線機：ほぼ完了し近々現場試験実施

SSB端局：ほぼ完了

SSB送信機：組立中

加入者搬送装置：ダツカ分室で実用化中

搬送端局装置：CHフィルターを終了し群フィルター実用化中

(c) 今後実用化を開始したいもの

集線装置：目下方式検討中

高電力サイリスタ電源装置：回路方式検討中

400MHz多重無線機：目下方式検討中で間もなく着手可能

3CHVHF無線機：既に完成近々ICH方式が殆んど利用できる。

ウルト一語およびベンガリ語用テレプリンタ：調査中

真空管電圧計その他簡易な計測機器：調査中

通信機用回路部品（水晶等）：調査中

(2) 技術向上に関するもの

交換機受入検査法：制定済み

接地の標準化：計画中

マイクロ波回線設計：完了

マイクロ波回線置局選定：技術確立

砂漠地帯の伝ぱん特性：調査開始

太陽電池の使用標準：ほぼ完成

HF周波数共用方式：現場調査終了

ロンビツクアンテナ設計法：完了

伝送基準 : 制定済み  
 同軸介在心線の利用 : 報告および勧告終了  
 PCM方式 : 調査開始  
 システムエンジニアリング : 計画中

(3) PTT総局に対する技術協力に関するもの

EMD交換機の受入試験 : イスラマバッド電話局にて実施  
 新電話機の特性試験 : 報告提出  
 同軸回線のトランス焼損事故 : 原因調査完了報告提出  
 プラスチックケーブル事故 : 原因調査完了報告提出  
 鉄道電化に伴う鉄道通信 : 受入検査に協力中  
 通信用碼子採用認定 : 試験完了報告書作製中  
 東バ、マイクロ波回線計画 : 置局選定に協力  
 ビンデーマリー・マイクロ波回線 : 局線選定・受入検査終了  
 対中共、対ソ連スキヤター回線 : 回線設計完了  
 ムサフアラバッドマリー回線 : 回線設計完了  
 ラホールラワルビンディ回線 : 仕様書原案提出  
 1,000kW放送のHF通信妨害 : 報告書提出  
 ダツカHF受信所置局選定 : 報告書提出

研究センター開始以来実施されたもの、および、現在実施中または計画中のもののうち主要な項目を拾ってみると大体以上に掲げたような項目がある。これらがどのような経過を辿つて実施されたかは図3.5.1の Research Progress に示されている。

以上の結果から判断すると既に実用化を完了した通信機器は9件あり、またPTT総局に技術協力して実用回線に貢献したのも13件に上つている。これらは直接表面に現れたもののみで表面に出ていない技術の向上やセンターに刺激されて得られた効果、外国商社のPTTへの態度の向上など有形無形の貢献度は極めて大きいものと思う。

加入者障害発見機の実用化により電話局の保守が容易になり、共同加入電話、秘書電話、自動ダイヤルレピーターの実用化により電話が便利になり、鉄単線電話の完成により従来一日2〜3通の電報を取扱うような所にも長期間訓練を受けたオペレータを配属していたのが不用になり既にオペレーターの養成人員を極めて削減することができ、サイリスタ電源技術秘密電話および公衆電話装置が製造されることにより外貨を大いに節約することができ、ま

た、双方向中継器を活用することにより従来施設されながら眠っていた同軸ケーブル介在心線も有効に利用できる道が開けた。

P T T 総局に対する技術協力のうちでも E M D 方式による最初のイスラマバッド電話局の受入検査は十分計画的に慎重に行なわれ不良箇所を数多く発見しそれらの修正のため開局は半年以上も遅れたがこれにより受入検査法も確立され、また同局はその後非常に障害が少く、安定した動作を続けることができるようになった。またマイクロ波回線を作る場合、従来は外国より survey team を招かざるを得なかつたのが、最近では自分達の手で置局選定から回線設計ができるようになり不要の外貨を支払う必要がなくなつた。その他の項目についてもその貢献度は極めて大きいものと思う。

以上の事柄はすべてパキスタン人自身が実施したのであり日本人専門家は常に隣にあつて誤つた方向へ行かないよう指導し、必要な資料を提供し、彼等を補佐し続けた。これは自分達自身でやるより遙かに苦勞も多く、またよけいな努力も払わされるものである。せつかな日本人が彼等にベースを合せ、時には腹の立つことも忍耐と娯楽によりそれをまぎらわす常にフランクな気持ちで彼等に接するには二次元ぐらい高い所に自分を置き超越した気持ちと心からの愛情をもつことが必要と思う。

今この時点で判断するに、パキスタン電気通信研究センターは確立され大体計画した線に沿つて進行していると確信する。

### 3.6. センターに対する反省

前節ではセンターの成果のみを集めこれでセンターが"確立された"と書いた。これだけみればすべてが成功したかに見えるかも知れないがそんなものではない。むしろ数多くの失敗と反省すべき点をもっている。これらは最善の努力をしてもなおかつ起つた問題点であり、素直に報告することが私の義務であると思ひ記しておくことにする。確かにセンターは緒についたとは思ひがこれらの反省点は今後の運営により改善して行つてほしいものである。

研究センター開始ころを今ふり返つてみると全く感慨無量のものがある。"研究はすべてが人によつている。優秀な若い Engineer を集めなければセンターを作つた意味がない"と提唱して数は十分ではなかつたが各 Division に数名宛の技術者とその補助者が集められた。幸ひ彼等は巴国では最優秀の部に属する者のみである。然しカタログを読む力はあつても回路の設計や本質的な技術問題については全く力がなかつた。例えばトランジスタ回路、LCRのインピーダンスチャート、d-b-電圧のチャート、等々のいわゆる技術の基礎

となる講義をしても殆んど質問もない。全部分つているかと云うとむしろ分つていないので質問もない状態である。これらの講義中もつとも質問も多く関心と呼んでいるのが電源トランスの設計法であつた。その理由は家庭の電源電圧変動が大きいためラジオの調子が悪いから自分でオートトランスを作るのが目的であつた。更に悪いことは作業は補助者以下の仕事であり技術者はテーブルに座つて理論のみを扱うべきだと云う考えであつた。自らハンダゴテをにぎつて回路を作り自ら測定を実施しなければ技術の力量は上らないことは分らなかつた。いや彼等は「分つた」と云うがその「分つた」というのが日本人のいう「分つた」とはほど遠いものであつた。急がずあせらず彼等の考え方から修正し、彼等なりに新しい考案が出るまで指導した各専門家の努力は高く評価されるべきであろう。

最近私は次のように感じている。研究センターも次第に発展して「にくまれざかり」の年頃になつてきたと。

生れたばかりの頃は何も分らず周囲の人々から愛されて育つが学令期頃になつてくるとにくまれ口をきくし、金はかゝるし、また時には他人に迷惑のかゝるようなこともなくはない。センターも丁度その年頃になつたように思われる。例えば秘密電話である。センターを実施するための調査団報告書の合意議事録中に「Telephone Industry of Pakistan (TIP) はセンターにおける研究の結果として開発された装置および機器の製造(マズプロ)に当り外国例えば日本などからの輸入部品または国内産部品を使用して、その生産のために利用される」(参考資料 I P.87)とありこれに従つてセンターで開発された秘密電話機の回路部品はトランジスタ、ダイオード、コンデンサ等すべて200台分を日本からTIPが輸入して機器の製造に入つた。今まですべての製造品はシーメンスからノーハウを買い指導者が教える通りして製造してきたTIPが技術資料と仕様書だけを貰つて製造するのは始めてであつた。従つて製造のための設計に時間がかゝり発注を受けてから約2年して第1ロット10台ができた。形はスマートで取扱も便利であり結果は極めて良好である。然し10台のうち電気的特性で合格できるものは僅か2台であつた。彼等にはまだ作る技術はあつても電気回路を調整して初期の値まで持つてゆく能力は低いとみざるを得ない。それだけではない。せつかくこれだけ努力してもT&Tからの要求は僅か数十台ぐらしかなさそうだと云つている。こんなことは始めから分つていることである。しかし、自分達で開発し、自分達の力でマズプロまでもつてゆくには好適なものだとして合意のうえ実用化研究が行なわれその結果がTIPへの製造依頼になつたのである。然しTIPでは製造に長い時間かゝり面倒が多く、製品は高くつくし技術の低さが現れるだけの様な仕事は引受けても歩が悪

いという気持があり、ひいては "センターの開発したものを製造するのは苦手だ" という結論となり歓迎されない結果となってくる。

次の例がマイクロ波回線の設計である。従来は外国に置局選定から回線設計を依頼し外国メーカーの仕様書により入札を行うような方式が採用されていたが、最近ではセンターの技術資料が、T & T 総局に送付され、その中に置局、回線設計、仕様書すべてが含まれ総局ではそれを多少 modify して入札仕様書とする。従つて従来は面倒な作業もなかつたし外国のメーカー相手に甘い話をしているうちにすべてが終つた。然るに現在は自分で努力しなければならぬし入札後もセンターに伺をたてることが多くて困る。サーベイに貴重な外貨を費していた頃と比べれば相当な節約になるのだがそんな大義明分よりは自分達の面倒さが先に来る。また外国側からみれば生半可通の人達特有のシビヤな条件のみ持ち込み取扱が面倒になつてくる。

次の例は田舎地方の鉄単線モールス回線をオムニバス電話に置換えることである。これにより T & T は時代遅れのモールスオペレータの養成はなくなり非常な節約になるのであるがオペレータ側からみれば職域は狭くなるし条件の悪い所でも使えるモールス電信に愛着もあるし置換反対の気持をもっている。また労働問題にまでは発展していないが彼等は機器の不安定さや取扱い不良のための故障などをことさら大きく宣伝している。

以上いくつか例をあげたがこのような問題は研究センターに行きまとう宿命的な経路であつて当事者としては当然予想される問題なのである。要はこれをいかに克服して本来の使命を達成せしめるかにかゝつていふと思う。これについて私は以下のような提案をしたい。

#### (1) センター職員の能率向上

パキスタンの企業は一般に中堅以上の層が薄く下級の人間が多過ぎる。当センターなどは他に比べれば遙かに良い方、むしろ最高のものなのであるがまだ十分とは云えない。能力の低い者が多いと能力ある者までそちらに力を奪われてしまうものだ。思い切つてもつと中堅層以上の人を集め能率を向上すべきであろう。それには研究センター職員に特別手当および表彰制度を確立すべきと思う。地方へゆけば大きな権限と自由度が与えられる中堅職員もセンターへ来ればそれがないばかりか困難な研究作業に打込まなければならない。このような待遇改善をして総合的な Man Power の活用をはかるべきであろう。

#### (2) 組織化された研究

今までは研究項目も小さくまた人員も不足きみだつたので Bell 研究所で云う M T S (Member of Technical Staff) 方式を採用してきた。M T S とは研究者 1



人と補助者1人が1つの研究単位として働くことを意味する。

しかし、今後は人員も次第に拡充されてくるしレベルも上つてきたし、また研究項目も次第に大きくなると思われるので少くとも課程度の単位を1つにしたグループ制にすべきではなからうか。研究センターには行きたいがあまり長くは留まりたくない者もかなり多い。優秀な人もこのような形にすれば軽い気持ちで入つてくるのが出来、また少数の人が出て行くことも少しも研究の能率低下を来さず却つて漸新な空気を保つことができる。こうして研究センターは常に新鮮な自然に意欲の湧くような環境にあつてほしいものである。

### (3) 少量の外貨の準備

センターの性格上作業が進むほど金がかかるものである。通信機産業がまだ十分でないパキスタンでは電話関係以外は部品や測定機類は輸入せざるを得ない。小さな部品でも正式に輸入しようとするれば1年以上たつてしまう。少額でもよいから外貨が自由に使えるようにすべきである。これにはO.T.C.A.も一役買うべきであろう。折角補充機材費約50万円が決つていながら一年一回の割当て、しかも要求してから1年近く待たなければならぬ現状では補充機材費設定の主旨にも合っていないのではなからうか。少くとも年4回程度に分けるかまたはどこかの銀行なり随意契約による会社なりに依託して活用を便利にするべきであろう。

### (4) Data の蓄積

日本では通信工学ハンドブックを始め多くのハンドブックや図書が刊行されている。これは先輩の努力によつて得られた貴重な資料で後輩の者はその上に更に積み重ねて進歩をはかることができる。パキスタンでは印刷業も発達していないがそれ以上にこの蓄積を妨げているのは技術者の心がけてはなからうか。dataの重要性をもつと認識し印刷物として後世に残してゆく習慣を作りたいものである。その目的でT & T全体で2ヶ月に一度発行する技術雑誌を計画し発行寸前まで準備されたが通信次官の否決に会つて発行は禁止されてしまった。許否の理由は発表されていないが技術者がこのような機会をもつことは官僚制度に反するという事らしい。つまり業務系と技術系のなわばりのようなことである。そこで当センターとしてはQuarterly Reportを出すことにしているがこれだと内容があまりにも作業の経過報告になつてしまつて本来の主旨は入つてこない。何らかの長期計画によりDataを蓄積して技術の向上をはかるべきである。

### (5) T & T総局との関係

当センターの作業の内容は前にも記した通り

- (1) 通信機器の実用化研究
- (2) ユーザーとしての技術向上および標準化を図ること、
- (3) T & T 総局への技術協力

の3つの範囲に属する事柄でいづれも T & T 総局との関係は深い。このうち(3)項はセンター側は専ら受身であるから却つて問題はないが(1)および(2)は密接な連絡を必要とする。特に(1)については既に前述したように複雑な問題も包含している。T & T 総局に技術局に相当するグループを作り彼等は System Engineering を T & T 内部に徹底することと、センターとタイアップして実用化されたものが実回線に生かされるための仕事をすべきであろう。またセンター側も所長だけでなく担当者がより頻繁に総局の担当者と会つて相互に技術的理解を深める必要がある。ともかくこゝで実用化に対する1つのルールを確立すべきであろう。

今この道を誤るとセンターの将来の命運に関する大問題になることは明らかである。

#### (6) センターの所在地について

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つていた。ハリプールは研究センターには環境的には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つた人達には不便な所である。従つてパキスタン人は長い期間ハリプールに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云えない。更に職員訓練のスタッフカレンジも今の2倍以上に拡大されようとしているし T I P も N R T C 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ッ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らうか。

#### (7) I T U 会議への出席

C C I R, C C I T T その他の国際会議には T & T 総局の上級者の出席が多い。あまり技術の内容が分つていない者が特権的に出席しても意味が薄い。当研究センターの職員をもつと活発に出席させ国際間の動きを十分に把握させるとともに Pakistan の意志も外国へ貢献できるようにはかるべきである。

### 3.7 Report on the Pakistan Telecommunication Research Centre

これは通信総局長宛に菅原が帰国するに際して提出した報告書である。この報告文中の機械リストは附録 I, II を英文化したものであるからこゝには省略する。この Report は通信次官, 技師長, 総局長代理, 各通信局長等にも配布しお別れの挨拶とした。

一応記録のためこゝに本文のみ記しておくことにしよう。

REPORT ON THE PAKISTAN TELECOMMUNICATION  
RESEARCH CENTRE

By Dr.K. Sugawara  
Adviser TRC.

1. GENERAL IMPRESSION IN PAKISTAN

I have been in Pakistan for about five and a half years. During this period I was always very happy with the friendly nature of Pakistani people and I have been feeling as if I am in my own country. The suitable climate as well as beautiful scenery of this country also won my heart. Not only in the vicinity of Haripur but also everywhere, even in the country side, I have received many times kindness and friendship from the unknown persons.

Once my car stopped in the river, many unknown persons gathered and rendered appropriate help by pushing my car from the river. One of the wheels of my car was punctured while I was on way to Rawalpindi, somebody kindly replaced that punctured wheel with the spare wheel without any obligation. While I was in Gilgit on a pleasure trip I was walking and I got tired and was not in a position to walk, the Political Agent of Gilgit kindly picked me up and took me to Rest House by his own jeep. Some gentlemen invited me to Sialkot, so and so.

I visited many places in Pakistan and enjoyed wonderful scenery, specially in Skardu, Kaghan Valley, SWAT, Gilgit, Indus River, Lahore, Dacca, etc. However, I like Abbottabad best out of the many cities in Pakistan because of the adequate climate through out the year and the beautiful scenery as well as nice Golf Course.

It is an admitted fact that the weak point of the foreigners is that they hardly can stay for a long term due to typical food habits and customs, but we all Japanese could pass our times in Pakistan without any trouble at all. Rather I could improve my health than that in Japan. This is mainly due to the above mentioned conditions and I should say thank you very much indeed.

2. ESTABLISHMENT OF TELECOMMUNICATION RESEARCH CENTRE

I visited Pakistan as a Chief of Survey Mission regarding Establishment of a Telecommunication Research Centre 'TRC' in Pakistan with four Japanese gentlemen during July & August, 1962. I discussed general problems with the Director-General T&T Mr. Al-haj A. Hamid, Chief Engineer Mr. M.M. Husain, Deputy Director-General Mr. S.A. Sathar and Deputy Director-General Mr. M.M. Khatib. After that detailed problems were discussed with Telecom: Training Director Mr. Abdullah Khan and D.E. Testing Mr. M. Ali. I could have very good first impression because every gentleman was so nice and earnestly hoping for the establishment of a Research Centre.

Before the visit of Pakistan I had requested by a letter to collect much information regarding telecommunication facilities, statistics, climate table, frequency allocations, transmission standard, the Third Five Year Plan, Telephone map, Télégraph map, and research projects etc. When we arrived in Karachi all the required informations had been perfectly provided. These papers could help us very much to know about Pakistan.

Mr. Abdullah Khan kindly took me many places like Lahore, Dacca, Haripur etc. During this tour and also after that in Karachi we discussed many problems in detail very thoroughly. Time schedule of establishment, item of Research Projects, equipments to be provided, power supply system, and residential quarters of Japanese Experts etc. were mutually agreed completely.

During this stay I could get strong confidence that we could establish a good Research Centre according to expectations.

D.G. T&T Mr. A. Hamid, very kindly invited us to a farewell tea party which was arranged in Hotel Metropole, Karachi. In this party I was as a surprise requested by Mr. S.A. Sathar to speak about my first impression of Pakistan. As I did not prepare to deliver a speech on such matter yet I had to speak very frankly. Still I remember that I said:

- i) What a severe climate in summers;
- ii) What a many people who are living with a little work; Education is essential to make them skilled, capable & active.
- iii) "Telecommunication Research Centre" will be established soon. But please do not expect very much. Every body was born as a baby and after long term he could become adult. Boys will use a big amount of money without any output. Parent must expect a great future from them.

In May and June 1963 Mr. Abdullah Khan and Mr. A.K.M.N. Haq visited Japan to discuss the specifications of equipments, which were to be provided for Telecom: Research Centre.

The Agreement concerning TRC was signed on 16th Nov'63 between Secretary, Economic Affairs Pakistan and Ambassador of Japan which is shown in Annexure I. The equipments were provided into two consignments and reached Karachi in February and May, 1964 respectively. The cost of the above equipment

was about Rs. 8,50,000/- including freight and insurance charges, which was presented by Government of Japan for the TRC. Items are shown in the attached annexure II.

When myself, Mr. S. Sakaguchi and Mr. T. Ueda reached Pakistan on our assignment in March, 1964, the TRC building was only outside wall. We had to start the preparation of research work in a room of Telecom: Staff College with Mr. Saiedullah Alvi, who was posted as the only Divisional Engineer Research. However, Mr. M.H. Zuberi, Secretary Communications visited Haripur quite often, nearly once a month, and he pushed PWD to expedite this work. He kindly checked the Japanese residences and furniture, too. Mr. Hashmi the Principal of T.S.C. kindly helped our work very much. Finally the Pakistan Telecommunication Research Centre was inaugurated on 1st July, 1964. The principal members were:

From Pakistan side:

Mr. Abdullah Khan, Director of Telecom: Research  
" . Saiedullah Alvi, D.E. Research, Carrier.  
" . Mohammad Javed, A.D.E. Carrier.  
" . Mohammad Yahia, A.D.E. Microwave.  
" . Monwar Hussain, A.D.E. VHF.  
" . A.R. Saber, A.D.E. Phones.  
" . Anwarul Haq, A.D.E. Telegraph.  
" . Ahkfar Hussain, A.D.E. HF.  
" . Mohammad Shafi, A.E. Electrical.

From Japan side:

Dr. K. Sugawara, Chief Adviser.  
Mr. T. Miyachi, Expert of Telephone Exchanges.  
" . Y. Hanoaka, Expert of Carrier.  
" . S. Sakaguchi, Expert of Wireless.  
" . T. Ueda, Expert of Telegraph.  
Dr. I. Sugiura, Expert of VHF and Microwave.

Subsequently the Pakistani members of staff increased gradually.

### 3. THE FUNCTION AND PERFORMANCE OF THE TELECOM: RESEARCH CENTRE

At the beginning, we had a meeting very frequently with all officers in TRC to discuss the function of TRC and research project. Of course, Mr. Abdullah Khan and myself had a plan which had been agreed mutually, but we avoided to show it immediately. Because by the discussion there was more realization of facts and resulted in more cooperation than what could be expected from command.

In the modern applied research a well organized systematic work is essential. However, from the beginning such work was very difficult. And we applied the MTS (Member of Technical Staff) system in Bell Laboratory in the United States of America. This system means one unit of research group is constructed by one technical staff and one assistant staff. The function of the TRC was decided as:

- a) Collection of data and survey of present system and facilities in the country.
- b) Evaluation of world wide trends in telecommunication engineering.
- c) Investigation into the use of different new materials.
- d) Collaboration with other Laboratories.
- e) Development for new equipments and design.
- f) Investment of departmental standards.
- g) Testing of all new type of equipments and systems.
- h) Approval of new type of products of TIP and Telegraph Workshops.
- i) Specification of new equipment and systems.
- j) Advisory.

Namely I can classify these functions into three categories as under:-



- i). Development of new equipment.
- ii) Study of new communication system.
- iii) Cooperation to the T&T Directorate-General.

After settlement of projects according to the function of TRC we could start the actual research work.

At present the telecom: techniques are progressing by at a very repaid rate. We had to approach to the highest level of the world. However, it was impossible to jump to such a level immediately. I requested every person to study "SLOW BUT STEADILY". This is the most important way to achieve the objective, Thus everything were being carried on smoothly with good cooperation.

Mr. M. Kashiwabara. mechanical expert stayed about one year to establish the workshop in TRC. In March, 1966 Mr. T. Miyachi, Telephone Exchanges Expert had suffered from stomach trouble and he had to return to Japan. To replace him Mr. M. Akimoto was despatched. After three years the first tenure was completed in June, 1967 but two years extension was agreed mutually before the expiry of first agreement between both countries.

To make facilitate & expedite the research work the second donation of equipment was presented by Government of Japan in 1967. The total cost of the equipment amounted to about Rs. 5,00,000/-. The list of this equipment is shown in annexure III. Out of six Japanese Experts, four experts went back to Japan after completion of first agreement of three years and in place of them four new experts came from Japan. The second team of Japanese Experts was:

Dr. K. Sugawara, Adviser.

Mr. T. Miyachi, Telephone Exchange Expert.

Mr. K. Kimura, Carrier and PCM Expert.

Mr. K. Noda, VHF and Microwave Expert.

Mr. K. Kobayashi, HF and International Communication

Mr. T. Ueda, Telegraph Expert.

The whole organization of TRC is shown in Annexure IV. It shows that under control of GM, TRC, divisions of TP. TG. HF. VHF, Microwave, Carrier, Future System, Device & Testing, and Dacca FTU have been organized. During last five years following staffs have got the research training in abroad.

RESEARCH TRAINING IN ABROAD FOR TRC

<u>Name of Officer</u>	<u>From</u>	<u>To</u>	<u>Place</u>
1. Mr. Abdus Salim	-9-1965	26-6-66	Japan
2. Mr. A.R. Qureshi	1-6-1965	3-2-66	Japan
*3. Mr. Monawar Hussain	June, 65	Feb, 66	Japan
4. Mr. M. Akhtar Hussain	15-8-65	10-5-66	Japan
*5. Mr. A.R. Saber	9-3-66	8-11-66	Japan
6. Mr. Kamaluddin Ahmed	8-4-66	8-11-66	Japan
7. Mr. Saiedullah Alvi	20-9-66	18-12-66	Japan
8. Mr. Wali Mohammad .	July, 64	June, 66	Australia (2 years)
9. Mr. Sardar Mohammad	15-3-65	14-5-66	Australia
*10. Mr. S.I. Khan	March, 65	May, 66	Australia
11. Mr. M. Yahia	27-8-65	26-8-66	France

\*: Transferred to other post.

#### 4. REPORT ON RESEARCH WORK

The detailed performance and results are described in the Quarterly Progress Reports published by the TRC. Here I would like to show the research projects and their present condition by classifying in three categories i.e. (i) Development of new equipment, (ii) Study of new telecommunication systems and (iii) Cooperation to the T&T Directorage-General.

##### i) Development of new equipment

##### (a) Development has been completed:

Auto Routiner: Manufactured by TIP and distributed to many telephone exchanges for the practical use.

Party Line System : In test using.

Stenophone : In practical use.

Auto Dial Repeater : In test using.

Single Iron Omnibus telephone : In test using.

Thyristor power supply system : In field trial and manufacture is under preparation by NRTC.

Secraphone : Production has been started in TIP.

Public Coin Box Telephone : In test using, model set for production has been made in TIP.

Negative Impedance Amplifier : Field Trial completed.

(b) Under development:

Pole mounted : FTU in Dacca.  
small Exchange  
VHF Radio : Field trial between  
equipment Murree and TRC.  
SSB Terminal : 80% has been completed.  
SSB Transmitter: Assembling  
Subscriber : F.T.U. in Dacca.  
Carrier system  
F.D.M. : Channel filter has been  
Multiplex completed group filter  
is under development.

(c) Under Planning of Development:

Line Concentrator  
Thyristor High Power Supply System.  
400 MHz UHF Multi-channel system.  
3-channel VHF system.  
Urdu and Bengali Teleprinters.  
VT VM and other simple measuring  
equipment.  
Circuit component, X - tal, etc.

ii) Study of new communication system

(a) Completed subject:

Standardization of Acceptance Test of  
Telephone Exchanges.  
Standardization of Microwave system  
Design.  
Site selection of Microwave.  
Utilization of Solar Battery.  
Survey of common Frequency system  
between both Wings.  
Design of Rhombic Antenna.  
Transmission Standard.

Utilization of Coaxial quad.

(b) Under Study:

Standardization of Earth using new chemical material.

Propagation test on the desert area.

PCM System.

System Engineering.

iii) Cooperation to the T&T Directorate-General

(a) Completed subject:

Acceptance Test of EMD Exchange at Islamabad.

Characteristic measurement of new telephone equipment.

Transformer failure of coaxial cable system.

Failure of plastic cable.

Testing of porcelain insulator.

Microwave Link design in East Pakistan.

Design and test of Microwave Link between Rawalpindi and Murree.

Design of Scatter Link between China - Pakistan and USSR - Pakistan.

System design of the Link between Muzzafarabad and Murree.

The draft of specifications regarding Lahore and Rawalpindi Microwave system.

Interference of HF system due to 1000 KW Broadcasting Station.

Site selection of Dacca Transmitting Station.

(b) Under cooperation:

Electrical Railway Communication and several other works.

According to this table it is shown that 9 items of new communication equipment have been developed and 13 items of cooperation to the T&T Directorate-General have been applied in the actual communication system.

By the Auto Routiner the maintenance of telephone exchange is improved. By the application of the Party Line System, Stenophone, Auto Dial Repeater and Single Iron Omnibus Telephone, telephone service is improved and as well as T&T can reduce many operators. By the development of thyristor power supply system, secraphone, public coin box telephone system, and establishment of standard Microwave system design, the T&T can save foreign currency in a sizeable quantity.

These works have been done by the Pakistani Engineers perfectly and Japanese Experts have only helped them. I must insit that they have got very strong self confidence regarding technical problem by the completion of this kind of new works. Not only these results but also the ability of them well effect or stimulate the capabilities of their other colleague in the T&T. It is not an easy work to conceive a new idea but involves a lot of investigation, hardwork & patience. I must admire that in the several items entirely new ideas were originated and developed by the Pakistani Engineers. The T&T can proud of this success and the brilliant future is surely expected.

5. RECOMMENDATIONS

During my stay in Pakistan I behaved always very frankly. Therefore, now I am afraid that sometimes I might have hurt the feelings of many persons. I must beg your pardon because this did not come from my personal feelings but my official stand point. At the completion of my assignment I would like to describe my frank opinion again:

(a) Utilization of Man-Power

This is the biggest problem in the T&T as the Director-General T&T Mr. M.M. Hussain pointed out in the Maintenance Seminar in Karachi. In the TRC the total number of staff is not so small if we include the temporary employed persons also, but the man power is not fully utilized. I should recommend to increase the number of Assistant Engineers and Engineering Supervisors in order to utilize the comparatively more skilled manpower in each section. Because most of the work is concentrated in this class of member in the research work.

To make the posts of all staff in the TRC attractive it is necessary to decide an award system and better pay scale. For example I may say that in the NTT in Japan these are applied. In addition to this some percentage of the patent royalty is received by the inventor as his share.

It is quite essential that we must establish an adequate atmosphere in which every body will be willing to join the TRC.

(b) Team Work

Upto now we have applied MTS system (shown in Section No. 3) because neither the research items were big nor the number of staff was sufficient. However, as the TRC has grown up, we may now expect to increase the staff. If the team work system is established, some persons will be able to change the posts without any loss of efficiency in the TRC. Because the work is not depend upon the particular person but upon the team in this system. Therefore, the management of TRC will become more flexible.

(c) Application of system Engineering

The Engineers should not treat every things based upon their feelings but the true engineering. Nowadays the Operation Research (OR) and System Engineering Technique have become a common sense of Engineers. I would like to propose that the T&T should invite an Expert of System Engineering and let him train some group. This group will become the nucleus of T&T and they will propagate the technique as it should be applied in every field.

(d) Accumulation of Engineering Materials

Engineers must collect many data and many kinds of theories. No doubt, it is not easy work and it requires a long period. With a few persons it is not possible.



However, all of the persons must keep this idea in their mind and it would be accumulated continuously. In Japan we have many Hand Books for example:

Telecommunication Engineering Hand Book  
Radio Engineering Hand Book  
Television Hand Book  
Cable Hand Book  
Planning & Communication Hand Book  
Mechanical Engineering Hand Book  
Material Hand Book etc.

After along history and with great endeavour of predecessors these have been completed. These are contributing very much in every field. Similarly, I would like to recommend to publish such kind of Hand Books concerning telecommunication in Pakistan.

(e) Location of the Centre

To select the location of the TRC it was proposed to consider the following points when I came as the Survey Mission in 1962:-

- 1) Near to the T&T Directorate-General
- 2) Near to the Trunk Communication Circuit
- 3) Electric and water supply must be perfect
- 4) Circumstance should be suitable for research work
- 5) Easy communication to foreign countries to get every kinds of information

- 6) Near to the manufacturing facilities
- 7) Easy to get material and equipments
- 8) Convenient for family life
- 9) Easy to get the research staff
- 10) Convenient for Hospital.

After the deep consideration Haripur/Hazara was selected. Of course, Haripur is a very suitable place for the Centre. However, I believe, that Islamabad will become the best place when T&T Directorate-General will be shifted there.

(f) Utilization of Foreign Currency

The long term and yearly budget are controlled in Directorate-General. This is necessary, but in the TRC we have met many times with such chances that require small amount of foreign currency suddenly. For the smooth operation of TRC it is essential to authorise the General Manager of TRC may utilize the small amount of foreign currency in emergent requirements.

(g) Relation between T&T Directorate-General

The function of the TRC is classified as:

- 1) Development of new equipment
- 2) Study of new communication system
- 3) Cooperation to the T&T Directorate-General.

The Item (2) is concerned to the TRC only but the items (1) and (3) have very close relation to the T&T Directorate-General. Regarding item (3)

the TRC is passive concerning almost every matters and it has no problem at all. However, regarding item (1) it is quite essential to establish a standard rule which should deal in respect of mutual responsibility of T&T Directorate-General and the TRC.

The projects for the development in the TRC are decided in the Research Board meeting at first. The process of development is reported by Quarterly Report or other Reports. After development has been completed we may have a field trial to confirm the suitability and stability as well as we may get the important opinion of operators. Finally the TRC can report on it, and next manufacture would be started.

In this term the TRC must take care of the technical matter and the T&T Directorate-General must consider from the system engineering point of view and financial field, too. According to my experience in Japan, the continuity of this series work accompanies a lot of troubles if there is no close contact to the T&T Directorate-General. Not only in Japan but I hear that in the United States of America they say that for the investigation 30% of energy is needed and 70% will be required to put it in actual use by the user and manufacturer.

There would be so many problems to get a new communication system which is perfectly indigenous. For instance if you import the know-how of similar equipment, the manufacture is required to perform less work and apparent cost may be some times cheaper than that of self development. If you apply the new

communication system in the field naturally less number of staff is required to maintain it. This means labour's field is reduced and it will accompany the labour problem, too.

These problems should be solved by the policy of T&T and you can establish better service and get higher engineering technique.

I would like to recommend to create on "Engineering Group" under Chief Engineer (Dev.). Their jobs should be system engineering in the T&T, survey of Telecommunication System, and final establishment work for new communication equipment or system being tied up to the TRC very closely.

Now I can say that the technical level of TRC has been raised enough to help the T&T Directorate-General as the back bone of Telecommunication Engineering.

(h) Participation in ITU Affairs

The research staffs in the TRC must observe the proceedings and the conclusions of the discussion on the ITU Affairs. Now-a-days, however, the ITU especially the study groups of CCIR and CCITT have become so contributing and specific that it is rather difficult to follow all of them thoroughly by reading of the report alone. Therefore for the research staffs sometimes participation in such meetings is essential and as such the Research Engineer the participant can get the up-to-date informations and as well as be can convey the opinion of PT&T in the international affairs.

6. ACKNOWLEDGEMENT AND CONCLUSION

During last about six years, I have performed the function of Advisor to the Telecom: Research Centre with several Telecommunication Japanese Experts as my colleague. I have done the work of cooperation with my best, although my power was not sufficient.

I feel great pleasure because the TRC is growing up as we scheduled according to the excellent guidance of General Manager, TRC Mr. Abdullah Khan and the enthusiasm of all staff. I have to insist, however, that until now the TRC was at the elementary stage, and hereafter its true active role will be expected. I am very happy to succeed my job to the fresh and more capable Japanese new experts.

On this occasion I must thank you again for your friendship, kindness and good cooperation. I am going back to Japan with wish a glorious future for your country.

"Pakistan Zinda-abad. T&T Painsda-abad and the TRC Tabinda-abad!"

( K. SUGAWARA )  
Adviser of TRC.



RESEARCH PROGRESS

P: GENERAL PLAN S: SURVEY OF DETAIL PLAN L: LABORATORY TEST D: DESIGN  
 M: PROTO TYPE MODEL F: FIELD TRIAL r: INTERIM REPORT R: FINAL REPORT

	PROJECT NO.	PROJECT NAME	1966			1967			1968			1969							
			Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	
TELEPHONE	PP /P 1	Two party Line System				F													
	PP /P 2	Automatic Public Telephone																	
	PP /P 3	Auto Routiner				F													
	PP /P 4	Small Automatic Exchange																	
	PP /P 5	Construction of Echoless Room				L													
	PP /P10	VHF TP TERMINAL																	
	PP /P12	Universal Steno Telephone																	
	PP /P13	Acceptance Test of E.M.D.				D													
	PP /P14	Line Concentrator																	
	PP /P15	Study of Polythene Under Ground Cable																	
	PP /P16	Utilization of Incoming & Outgoing Outlets of P.S. & P.S.																	
	PP /P17	Receiver with Transistorized Amplifier																	
	PP /P11	Autodialing Repeter on Carrier C.H.																	
	P 6 Characteristic of TP inset, P-7 Acceptance Test of F-1 Exchange, P-8 Specification of CB Cum Trunk and P-9 City Siren Have been completed.																		
	TELETYPE	PT /P-1	Single Iron Omnibus TP				F												
		PT /P-2	Standardization of Thyristor																
		RT /P-7	High Power Thyristor																
RT /P-3		Design of T.O.R.																	
RT /P-4		Improvement of Grounding																	
RT /P-5		Survey of Coax. Power Failure																	
WIRELESS	RW-1/P-1	Standardization of Site Selection																	
	RW-1/P-2	400MC Multichannel System																	
	RW-1/P-3	Propagation Test in Desert																	
	RW-1/P-4	Microwave System Design																	
SPEECH	RW-2/P-1	Transisterized Rural V.H.F. TP																	
	RW-2/P-2	Standardization of Solar Battery																	
	RW-2/P-3	Design of Antenna																	
	RW-2/P-4	Three C.H. V.H.F. TP																	
COMMUNICATION	RW-3/P-1	Common Frequency System																	
	RW-3/P-2	S.S.B. Transmitter																	
	RW-3/P-3	S.S.B. Generator																	
	RW-3/P-4	Improvement of Antenna And Propagation																	
RECORDING	RC /P-3	S.C. Carrier System																	
	RC /P-4	Design of Channel Part																	
	RC /P-5	Study of Transmission Standards																	
P-1 Telephone Plan S1, and S2. P-2 Development of NIC P-6 Utilization of Coaxial VF Pairs Have Been Completed																			
FUTURE	PP	P-1 P.C.M. System																	
DEVELOPMENT	RD	P-1 Transistor Power Source																	

## 第 4 章 各部門の実績

4.1 電話交換関係	担当 宮 地 通
4.1.1 ま え が き	1 4 6
4.1.2 公衆電話機の実用化	1 4 7
4.1.3 特殊遠距離加入者線用レピータの実用化	1 4 8
4.1.4 V.H.F 簡易無線電話方式の実用化	1 4 9
4.1.5 増巾器付電話機の実用化	1 5 0
4.1.6 無響室兼電磁しゃへい室の特性改善	1 5 1
4.1.7 P.T.T 総局および関係機関への技術協力	1 5 1
4.1.8 所 感	1 5 3



## 4.1 電話交換関係

### 4.1.1 まえがき

パキスタンの市内電話交換設備端子数は約20万、電話機総数172,000、自動化率83%である。

自動交換機は、昔日本でも一部で試用したことのあるジーメンスF式が主体をなし、B.P.O方式およびエリクソンのXB方式が極く一部で使われている。一昨年よりこのF式にかわる新しい方式として、ジーメンスEMD方式の導入が行なわれ、パキスタン初めてのEMD方式局が首都イスラマバッドで開局した。今后は新・増設ともEMD方式で行なうこととなつている。

電話機はかつて日本で使用した3号形電話機によく似た機種を使用していたが、一昨年頃より通話性能の改善と製造工程の合理化のため、ジーメンス社のノウハウに基いて、新型電話機に切替えた。

交換機・電話機の製造はTelephone Industry of Pakistan（通称T.I.P）で行なわれ、外国からは輸入していない。このT.I.Pは1954年ジーメンス社との提携によつて設置されたもので、現在の年間生産能力は自動交換機25,000端子、電話機4万ヶである。国内で調達可能な原材料および特殊部品は輸入しているが、加工および組立とも大部分T.I.Pで行なつている。平均して約30%が全生産額の中に占める輸入品額である。

市外交換方式としてはラホール、カラチ、ラワルピンディ等主要都市相互間約14区間にPoint to Point Subscriber Trunk Dialingが開設されている。市外回線網の整備拡充の進展と共に、第3次計画では57市内交換網をS.T.D networkに含める計画であり、更に第4次計画では全国加入者ダイヤル方式の導入を目指している。

電話・交換機は上述のように、ジーメンスのノウハウによりT.I.Pで製造を行なつているので、研究センターの電話・交換部門で取扱う研究対象は、新形電話機或は新形交換機の開発等現存方式の変更を伴うような研究項目は除外し、専ら現存方式に影響をおよぼさない周辺機器、補助的機器の実用化を研究対象としてきた。過去2年間に取つた主な研究項目は次の通りである。

- a) 公衆電話機の実用化
- b) 特殊遠距離加入者用端末レピータの実用化

- c) V.H.F 簡易無線電話方式の実用化
- d) 増巾器付電話機の実用化
- e) 無響室兼電磁しゃへい室の特性改善
- f) P.T.T 総局および関係機関（製造部門を含む）への技術協力
- g) 新規採用導入機器、工法等に対する調査

この各項目毎の研究の経過と成果および今後の予定については、次章以下に詳述する。

電話・交換部門は Divisional Engineer を長としてその下に Assistant Engineer 2 人, Supervisor 3 人, Technician 1 人, Lineman 1 人のスタッフが配属されている。このうち研究テーマにつき技術的作業に従事するのは Divisional Engineer と Assistant Engineer で Supervisor 以下は命令された労働を行なうだけである。

#### 4.1.2 公衆電話機の実用化

現用公衆電話機は、ジューンス製又は日本の田村電機製の市内用公衆電話機である。

まず第 1 段階として田村電機の赤電話につき機構部分回路につき検討を進めた。その結果、機構部分については田村のものを若干 Modify するのみで使用し、回路的には田村の赤電話の欠陥である Earth を利用する回路方式を改め、新しい回路方式を採用した。また使用部品については極力国産部品を利用するため送受信器、コード、電話機回路部品、ダイヤル等は T.I.P 製品を使用することとした。

この方針に沿って機能的には前納式で F-1 方式交換機側を若干改造し、応答によりレバースを送り貨幣を収納する方式の公衆電話機の試作を完成した。

この試作結果にもとづき、選択・収納機構の部分品を田村から購入し、T.I.P で製作を行なう方針を決め、田村電機との間で部品供給に伴うロイヤリティ、部品価格等につき打合せに入つたが、双方の条件が折合わず、結論に到着し得なかつた。

そこで第 2 段階として機構部分を含めて、国産可能な公衆電話機の実用化に着手した。設計方針としては、貨幣選択・収納返還等の機構部分を收容するユニットを独立させ、現用電話機をそのままこのユニットと組合せ結合して使用する 2 体構造の公衆電話機の実用化を進めることとした。

この方針に沿つて次の機能をもつ公衆電話機の試作を行なつた。

- 一 加入者用電話機を使用する。したがつて従来の公衆電話機のように内蔵したフック

フレームがフックスプリング張力で持ち上げられるような機構は省略した。

- ダイヤルトーン聴取確認後貨幣を投入する方式とした。
- 貨幣投入口は10パイサ貨幣の選別を確実なものとするため、ホタテ貝形式とした。
- 貨幣選別機構は外経選別を主体とし、材料・重量選別は行なわない。
- 公衆通話は10パイサ貨幣2ケを使用するので、その計収機構を与えた。
- 貨幣収納・返却機構はF式交換機で通常使用されている70号形継電器を2ケ使用し、収納・返却レバーは継電器アーマチュアーに直結した構造とした。したがって田村公衆電話機に使用している特殊リレーは不要で、その構造は非常に簡素化された。
- 応答はリバース方式を採用。F-1交換機の場合は1次セレクターの一部改造、EMDではライン回路の一部改造を行なう。

以上の機能をもつ公衆電話機を試作、研究室での試験実施後、ラホール、ダソカ、カラチ、その他主要都市で現場試験を実施した。

現場試験の経過は概して荷足出来るものであつた。使用者の乱暴な取扱による筐体破損が主な欠陥であつた。

現場試験が成果を取めたので、T.I.Pと打合せの結果、この公衆電話機を製造する際に必要な製造技術面の検討に着手した。

今后、T.I.Pでの製造準備の推進をはかり早期に実用化を完成させること、およびS.T.D用公衆電話機の研究に着手することが課題である。

参考資料：Short report on public coin box telephone  
(1-2-1968)

#### 4.1.3 特殊遠距離加入者線用レピータの実用化

パキスタンの電話施設は主として都市部に集中し、その他の地域では貧弱な手動交換施設に依存している。

近接都市に連結される市外通話回線は長時間の待合せを余儀なくされるのが通例である。最近経済活動が高まり、都市の周辺、近隣地域に大規模な工場が出現しつつある。

この種の工場では業務上、近接都市との通話量が大きで近接都市の加入電話を引きたいとの要望が次第にしれつになりつつある。

北部通信局より、このような場合に適用する搬送回線経由の加入者線用レピータの具体的提案があつた。提案内容を検討の結果回路的に完全なものとは云えないとの結論に

達し、別途リサーチセンターでこの研究項目をとり上げることにした。

考えられる方式としては次の2方式に分類した。

- i) 一特定加入電話を搬送回線を通じて都市交換局に収容する方式
- ii) 複数の特定加入電話群を一搬送回線を通じて都市交換局に収容する方式

このうち i) の方式をあてはめるケースが多いので、これを実用化することとした。

主な機能は次の通り。

- i) 現用のジメンス形裸搬端局装置および F-1 交換機に適合する。
- ii) 交換機側は中継線輪を通じて F-1 交換機および搬送側と連結する。
- iii) 加入電話側は通話およびインパルス用継電器で、加入電話機および搬送側と連結する。

実験室内でのインパルス伝送特性、通話品質等について検討ののち、現場試験を行なった。現場試験はリサーチセンターの電話をラウルビンディ交換機に収容（距離約 80km）し、実用に供しつつその動作機能を観察し、満足出来る結果を得た。

リサーチセンター general manager の指示により、商用に供するため、3 sets を試作したが、未だ実際に設置するに至っていない。主な理由はこの研究の主たる要請者であった北部通信局長が異動したためである。

仕事の流れが、人の異動と共に中断し、また新たな思い付きから異なった仕事を要求されるというケースは新風国では珍しいことではないが、この研究項目もその一つの好例である。

#### 4.1.4 V.H.F 簡易無線電話方式の実用化

農山村地域の公衆通信施設として、公衆通話所の整備拡充を重点項目にとりあげている。この公衆通話所は警察駐在署のある村落、行政機関のある村落に設置し、その電話機は裸線にて隣都市の交換機に収容される。日本の無電話部落対策・農村公衆電話の設置と相通するものがある。

この公衆通話所は総数約 740 あり、その裸線の総長は 9500 対 km である。

東パキスタンは大小多数の河川で国土が網目状に分断されているため、裸線設置の困難な場所が多く、また西パキスタンでも山間部、さばく地帯では裸線では不経済な区間が多々ある。このため日本の T Z 形可搬無線電話のような機器の実用化が期待された。

ここにとりあげた V.H.F 簡易無線電話方式は、この要望に対応するものであり、その

主な機能特徴は次の通り

(但し、無線部門に属する機器についてはV.H.F部門の報告を参照のこと)

a) 60 MHz - 1チャンネル無線機とする。

b) 端末は次の組合せが可能なこと。

自動電話機 ————— F-1 交換機

共電電話機 ————— 共電式交換機または F 3 6 市外交換機

F 3 6 市外交換機相互間

c) 交換部門では信号送受用のレピータを設計する。

このレピータはユニバーサルタイプとし、プラグ挿し変えまたは端子布線の切替で、どの組合せどの端末機器とも適合出来るものとする。

d) レピータの直流電源としては12Vが望ましいが、特殊の継電器を必要とするので、60Vとし、電源が容易に得られない場合はD C - D Cインバータを使用して無線機用直流電源を60Vに変換使用する。

上述の方針にもとづいて、数種の回路の検討・試作を重ね、単体試験を完了し、目下実験室内で無線機と組合せた総合機能試験を実施中である。近く、マリー・ハリプール間(直線距離約50km)で現場試験を行なうこととなっている。

#### 4.1.5 増巾器付電話機の実用化

遠距離通話等で線路損失が大きく受話音量が充分でない場合の対策として、増巾器付電話機の実用化が望まれていた。

設計方針として

a) 局電源を増巾器用電源に利用する。

b) 増巾器出力が大きすぎると、ひずみを生じるので増巾器利得範囲を充分検討すること。

c) プリント配線を使用し、出来るだけ小形化すること。

d) 対象電話機はT. I. P 新型電話機とする。

上述の方針に基づいて検討、第1次試作は完成した。試作結果から見てなお改善検討の余地は多分にあるが、他の研究項目を推進するため本研究項目はこれで一応打切ることとなった。

#### 4.1.6 無響室兼電磁しゃへい室の特性改善

電話機その他音響測定に必要な無響室が設置されている。この部屋には銅板を張つて電磁しゃへいを行ない無線機器の実験にも使用できるようになっている。

この室の電磁しゃへい効果についての特性測定を行なつた結果、しゃへい効果が所要の値に達していないことが判明した。

電源配線、連絡用ケーブルおよび扉の部分のしゃへい効果に欠陥があつた。この改善工事は当初1ヶ月位で完了する予定であつたが、実際は1年以上を要した。

工事遅延の最も大きな原因は材料の入手難である。電源配線用パイプ、しゃへい用銅網等は当地で入手不能のためすべてカラチに手配、銅網を手配したのに鉄網が送られてくるような行き違いもあつた。このため折角、作業に着手しても数日間で打ち切りとなり、あとは次の材料の手配入手のため数十日間はブランクになるという状態をくりかえしてきた。

目下、音響しゃへい効果の特性測定を行なつている。

作成資料：measurement on performance of the echoless room (25, Jan 1969)

#### 4.1.7 P.T.T 総局および関係機関への技術協力

リサーチセンターは電々公社の技術局調査部門や通研技術協力部のような性格をもつていて、P.T.T総局その他製造会社を含めた各種関係機関から、各種の技術上の問題について照会、調査依頼をうけている。以下にその主要な事例につき述べる。

##### a) E.M.D方式交換機の受入検査

パキスタンの首都イスラマバッドの電話設備としてパキスタンで初めてのE.M.D方式を採用した交換局が建設された。交換局は終局容量10,000端子、初期2,500端子で交換機・電源設備等は全部西独ジーメンス社から輸入した。

この受入検査をリサーチセンターが主体となつて実施した。電々公社で採用している抜取方式による受入検査標準実施要領に準拠して検査を行なつた結果、236件の交換機障害が発見され、また室内度数計登録用パルス雑音、交換機雑音等伝送品質上改善を要する点も明確となつた。その結果ジーメンス社側で指摘事項の改善対策を実施し、開局した。

関係資料：Acceptance test of E.M.D Exchange Islamabad

その後、ラホールのE.M.D方式交換機新設および増設に対しても同様の受入検査を依頼され実施した。

b) 着信表示付電話機

通信次官より次官室にある数箇の電話機の着信識別が出来ないので、何か方法がないかとの依頼があり、ネオン管を使った着信表示付電話機を設計し送付した。

c) 伝送損失配分基準案の検討

P.T.T総局線路部門技術アドバイザーが作成した伝送損失配分基準の改訂案につき、センターに検討依頼があり、特に反射損失軽減対策としての中継線輪の適用、N I Cの使用、長距離用直流信号方式の要・不要等市内局内中継線の経済化を中心として検討を行ない回答した。

関聯資料

- On the use of repeating coil and N I C into loaded junction cables
- minutes of a meeting held in the room of G.M. on 19th and 20th April, 1968

d) プラスチックケーブルの外被および心線接続工法

ゾーメンス社で使用している電熱式ケーブル外被接続工法および圧着式心線接続工法につき、P.T.T総局よりリサーチセンターに意見提出がた依頼があつた。これに關聯してN.T.Tで標準化した外被および心線接続工法につき資料を作成し参考に供した。

関聯資料: Splicing technique of plastic-insulated conductors in N.T.T

e) 通話品質の評価方法

技師長より通話品質の評価方法に關聯してG.P.O Research Reportの内容につき意見提出がた要望がありコメントを作成した。

関聯資料: Some comments on research report

№21028, G.P.O

f) 交流電化に伴うアルミシヤヘイケーブルの布設工事

Khanewal と Lahore 約200哩でパキスタン初の交流電化工事(25KV)が実施されている。この交流電化鉄道と並行してアルミシヤヘイケーブルの布設工事をUnited Kingdom Railway Advisory Service のコンサルタン

トで西バキスタン国有鉄道が行なっている。このケーブル工事完成后 P.T.T が通信施設を引継ぐこととなる。

北部通信局担当者が工事状況をチェックしたところ、布設工法不良のためケーブル被覆に多数の裂傷が発見された。この件は直ちに北部通信局よりリサーチセンターに技術的検討がた依頼があつた。

リサーチセンターでは、ケーブル被覆外傷の問題も重要であるが、直接通話品質に関係する誘導雑音および電圧の問題を北部通信局では殆んど関心をもっていないが、非常に重要な事項であるとの観点を明らかにし、この両方の問題の解明に従事した。

実際によれば誘導雑音および電圧とも C.C.I.T.T の観告値を越えている。

リサーチセンターでは詳細検討完了次第報告書を提出する予定である。

#### 関係資料

Outline of measures to be taken for the  
communication line running in parallel with  
electric railway in N.T.T

#### g) 新形電話機の性能テスト

ジューメンス社製新形電話機の性能テストを行なうよう T.I.P から依頼された。

この電話機は西独で 1963 年以降使用されている 61 型とよばれる電話機の系統に入るものである。現用の T.I.P 製新形電話機の性能と比較して、その相違点を明らかに出来るよう必要な情報資料を整理中である。

#### 関係資料

general study of the proposed telephone set  
in comparison with the T.I.P set

#### 418 所 感

5月19日から一週間の所感を以下に書きとめました。

5月19日(月)

出勤と同時に A E ジャフリ氏から無響室の音響特性測定につき協力して欲しいとの申し入れがあつて、席に坐る暇もなく、無響室にもぐりこむ。精密騒音計、ビート発



振器、レベルレコーダの操作法をインストラクションと首引きで説明する。ところがこのインストラクションが甚だお粗末。英語のミススペリングだけならまだしも、英文の説明と和文の説明が喰違っているのを発見。頼りにしている説明書がこんな状態では、立往生せざるを得ない。12時前にジャフリ氏は結婚式のパーティーに出席するとかで外出。これ幸いと明日の指導にそなえて予習をする。

5月20日(火)

朝から、音響特性の測定準備に従事。無響室内に測定器を置いて見たが、具合が悪いので、測定器は室外に持ち出し、室内はマイクروفオンのみとするよう配置換を指示する。

配置換の出来るまでの時間を利用して、小林君の労作原稿“パキスタンの概要”に目を通す。インド大陸をはさんで東・西パキスタンに分離しているための宿命的な政情不安定、経済開発のため外国から多額の借金をした結果、破産寸前に追いこまれている経済情勢、過剰人口をかかえて失業、貧困になやむ大衆、宗教が凡てに優先する中世的社会構造等々パキスタンの抱える問題が克明に描き出されている。

測定器の配置換をしていた Supervisor がやつて来た。配置換のためマイクروفオン甲コードを分断したところ、心線にカラー区分がついていないので、どのように接続してよいか判らないとのこと。またかと思いつつながら方法を伝授する、ちよつと考えれば解決する問題でも、すべて指示をあおぎにくる。

Supervisor と云えば係長又は主任に相当する地位であるが、自主的に考える能力がないのか、そうすることが嫌なのか自分の職責外であると考えているのかよく判らないが、これが常態である。

能力の開発とか、創意工夫を重視する日本とは逆、回教の聖典コーランの教義に合致するかしないか、が行動規準になつているパキスタン人には、創意工夫などという既存体制外にはみ出る行動規準はないのかもしれない。

D.E. サルダール氏から C.C.I.T.T. Blue book の "Protection against interference" の内容につき質問をうける。ラホール〜カネワール間の鉄道交流電化に伴う通信線への誘導防害に関連した事項である。電々公社のその道の権威でも即答しかねると思われる質問の連続である。数冊の参考書を引つ張り出して調べるが、納得のゆくような説明はなかなか出来ない。約2時間にわたつて議論する。

終業間近になつて Supervisor からマイクロフォン用ケーブルの分断、再接続が完了したとの連絡があつた。大丈夫かと念を押すと、大丈夫だとの元気のよい返事がかえつてくる。

しかし、小生の経験の教えるところでは、こんな場合、返事をまともに信用すると、あとで大変なことになる。案の丈、1ヶ所接続不良。

5月21日(水)

音響測定を指導。ペンレコーダの記録用ペン先が破損した。先端部についているサブファイヤがなくなつている。日本の測定器は最近よくなつて来たが、まだまだよくこわれる。日本ならば、すぐメーカーに連絡して部品を取り寄せればよいが、パキスタンではそうはいかない。O T O A にお願ひ申し上げて何とかしてもらわねばならない。センターの機械補修費として毎年50万円程度の機材をO T O A を通じて購入出来ることになつているが、1年に1度の一括購入であるから、今度のような突発障害に対しては役に立たない。ここ一週間ほどの間に安定化直流電源のトランジスタ1ヶ破損、スピーカ1ヶ破損した。何れも当地では補修用部品が調達不能である。日本人専門家が配属されている間は、器用に修理したり、なんとかして日本から補修用部品を取り寄せたり、さんざん苦勞しながら使える状態に維持しているが、日本人専門家が帰国すれば、数年のうちに大部分の測定器は使用不能の状態になる可能性がある。

O T O A で実質的な follow up 対策をたてて欲しい。

5月22日(木)

J A L の某氏がセンターに立寄られたので、帰国の際の心得、手続き等につき相談した。センターの協定はあと1ヶ月余りで終了するが、我々専門家の帰国時期は未定である。

今年の初め頃には遅くとも3月末までには全てが決定するものと期待していたが、予想は全くくつがえされた。遅れ遅れになつたのにはそれなりに各種の理由があるが、しわ寄せは何時も派遣要員にふりかかってくる。O T O A その他関係先はもつと真剣に要員の身になつて、この種の問題に取り組んでいただきたい。パキスタンの処理が遅いのは始めから判つているのだから、それなりに対応の仕方がある筈。

11時より電話部門の定例meeting (週1回)。D.Eおよび2人のA.Eと研究経過、予定等につき打合せを行なう。

12時過ぎより菅原顧問を中心にして専門家のmeeting、カラチの日本人小学校

から先生を当地にお招きする件、帰国時の事務引継ぎの方法等を中心に打合せを行なう。

5月23日(金)

愈々、猛暑がやつて来た。最高温度は100°F(38°C)を越えたようだ。

110°F位になると思考力、仕事をしようとする気力もなくなってくるが、100°F前後ではまだ大丈夫。

音響測定を始めたところ、ステレオスピーカ用増巾器の片側の調子が悪くなる。点検したが、簡単に原因を発見出来そうもないので、スピーカ1ケで測定することとする。通信用機器は割合デリケートでちよつとした取扱上のミスでも故障することがある。インストラクションをよく読んでから操作すれば間違ひも少くなるが、これが逆に、まず操作して見て、スムーズに動作しない場合に初めてインストラクションを参照するのが、パキスタン人のやり方のようだ。測定器の持運びはピョンと称する下級労働者の仕事で乱暴な持運びでこわれることも多い。

切りつめられた予算で調達した測定器材は、種類を一通り揃えるのに精一杯で、量をそろえるまでには至っていない。

機器の故障、修理のためリサーチワークが中断されるケースも多い。

技師長のS.A. サタール氏が1時間余りに渡つてリサーチセンターを視察した。T & T 総局とリサーチセンターはもつと緊密な関係にならなければ、折角リサーチセンターで開発した公衆電話機や秘書電話、オムニバステレフォン等も大量生産に入る前の段階でうやむやになる危険性がある。リサーチセンターでの研究、現場試験、実用化報告、本社での商用試験、標準化、生産、保全方法と一連の流れに対するルールが甚だ不明確、個人プレーが顔をきかしている。各関係部門の協力体制、チームワークが全くなっていない。

出る釘は打たれる式の足の引張り合い、責任をとまなうような仕事はなるべく回避しようとする考え方、他人のなわ張りを批判することはタブーになっている温情的な仕事の進め方等々英国の植民地統治時代の官僚制度がT & T の officer にも深く込み込んでいるように思える。

5月24日(土)

音響測定は漸くデータがとれる段階になつた。データを読み取り中に電話がかかってくると測定の区切りをつけることなしに、長時間通話を始める。1時間おき位にお

茶または水を飲み休憩。測定中でも関係のないおしゃべりを始める。日本人には甚だ不真面目に見える。

今日は小生の虫の居所が少々悪かつたので、極力そのようなことはさせないように意地悪く尻を引つづけた。12時すぎるところには、すっかりバテてしまつて測定がだんだん粗雑になつてくる。神経が疲れてどうにもならなくなるらしい。知的作業に対する耐久力は甚だお粗末である。

A.E. ガザンフアール氏から電話機の電流供給損につき質問を受ける。これに關聯しての所感が2つある。

1つはD.E. サルダール氏の所感、1つは小生の所感である。

サルダール氏の所感 — 貴公はどんな technical information でも即刻回答出来るデータなり書籍を持つている。それは素晴らしいことだ。残念ながらパキスタンでは全くといってよい程技術資料が整備されていない。貴公はこの点についてどのような recommendation が出来るか、方法を教えて欲しい。

小生の所感 — T.I.Pで電話機を年間4万ケも製造しているのに、電流供給損のような基本的特性のデータが手に入らないのは誠に不思議である。

一週間程前にも、F-1交換機の通話線の不平衡量に関するデータが入用になつてT.I.Pのドイツ人 advisor に質問したら、直接ジーマンス本社へ照会されたいとの回答しか貰えなかつたではないか。

ジーマンスのやり方も甚だ不親切だが、パキスタン人技術者も甚だ怠慢である。もつと基本的なことを積み重ねて行く努力が必要である。

4.2 電信関係		担当	植田 隆
4.2.1	概 要		159
4.2.2	鉄単線による電話回線		159
4.2.3	サイリスタ定電圧整流電源装置		164
4.2.4	薬剤使用による接地抵抗減少の実験		168
4.2.5	T I P製テレプリンター用整流電源装置の試験		169
4.2.6	T I P製手動局用24V整流電源装置の試験		170
4.2.7	同軸装置のトランスフォーマー焼損事故に対する調査		170
4.2.8	通信用碍子の試験		171
4.2.9	ウルドーテレプリンターの研究		174
4.2.10	そ の 他		176
4.2.11	所 感		178

## 4.2 電信関係

### 4.2.1 概要

#### (1) 人員構成

電信部門のパキスタン側職員は、2年前センター延長当初はDE 1名、ES 1名、Tech 1名、タイピストは他セクションと共用1名、ピヨ2名から構成されていた。

現在はTechがESに昇格となり、ESが2名となつたが、その後補充がないため、実効構成員数は当初と同数である。仕事の割振りとしてはDEが電信部門の総括を行ないES 1人がElectronic、他の1人がElectricalを受けもつ様にした。またピヨのうち1人は正式採用の社員で、実際にハンダゴテをにぎらせて、簡単な回路の作成をしたり、主にESがDEの監督下で実験を行なつているのを補佐したりする。あと1人のピヨは全くの雑役夫で技術的なことは何もせず、お茶くみ、掃除、文書の持ちはこび、はしり使い等を受けもつている。なお女子はセンターには1人も働いていない。

#### (2) 作業のあらまし

当セクションの主な研究作業範囲は電信機械一般、(テレプリンター、テレソクス交換機、モールス等)線路、電力、通信用接地、空調、その他他のセクションに該当しないような雑物すべてを含んでいる。当国の有線機械の大部分はジーメンス系である。電信もその例外でなく、テレプリンター、テレソクス交換機、同端末装置、電力設備等が殆んどジーメンス製またはジーメンスとの提携による生産、組立てを行なつている。これらの機械にはあまり問題点はなく、従つて全期間を通じて電力関係その他が研究作業の主力であつた。昭和42年度の拡充機械が2回に分けて、センターに到着し、それらの開梱、点検簡単な試験を行なつて、各セクションの日本人担当者に引渡し、再度各セクションで精密な総合試験を行なつた。

第3次5ヶ年計画の購入機材リストの作成、また第4次5ヶ年計画の計画概要等を作成した。

以下作業実績を項目別に列記する。

### 4.2.2 鉄単線による電話回線

#### (1) 概要

本項目は前期に引続き、現場試験の結果にもとづき親局および子局装置の回路の改良、

2号機および3号機の試作およびそれらの現場試験を行なった。現場試験の候補地として、ラウルビンディ—キャンベルプール回線、またアザドカシミール地区のラウラコート—マリー回線の線路試験を行なった。

前者については、2号機を設置し、現在まで現場試験、商用試験を行なっている。後者については線路状態が非常に悪過ぎるため、現場設置を行なっていない。

## (2) 作業の経過

新局・子局10の試作2号機が完成し実験室内でのテストは良好のため、現場試験を行なうことにした。区間はラウルビンディ(親局)—ワーカント—ワーセメント工場内—ローレンスプール—ハズロ—キャンベルプールの線路長延70マイルである。線路試験を行なったところ施設記録による抵抗計算値に対して、実測値が3倍をしめし、誘導雑音混入がはげしく、とても使用可能の状態ではなかつた。

全線路の点検整備を行なった結果、当初ラウルビンディ—ワーカント—ワーセメント—ローレンスプール—ハズロの区間のみ装置を設置した。

—(業務報告書第22号 19677.24)—

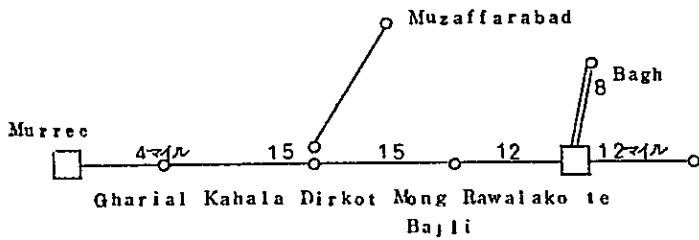
次にハズロ—キャンベルプール間の回線整備を行ない、同区間を延長收容した。

約7ヶ月の間の現場試験の結果、線路障害が数件、装置の故障が3件発生。装置の故障の原因として設計上の弱点によるものがあつたので、次回モデルではこの点を改良すべく考へた。回路動作説明書を作成した。

また、新局2局と子局10局のモデルを作成すべく、部品の調達、筐体の作成をはじめた。—(業務報告書第23号 196711 第24号 19681.9)—

北部通信局長の要請により、新規設備を予定しているアザドカシミールのモールス回線の予備調査を1968、5月下旬に行なった。区間はムザフアラバッド—コハラ20マイルとマリー—コハラ—ラウラコート58マイルである。

このうちモングバジリ—ラウラコート間の12マイルの地区が山ごえで森林の中を回線が通過しており、目で確認出来たものだけでも電線が数ヶ所木と接触していた。いつたん雨が降れば絶縁不良になるのは明白で、また風雨による回線の断線、地気はまぬがれない。回線の絶縁抵抗は地電流が多いため測定不能、回線品質が非常に悪く、モールスが通信の可能な限度と思われる、回線構成および回線試験のデータの1部は次のとおりである。



Dirkot — Rawalakote	1.9 kΩ
Murree — Dirkot	回線抵抗測定不能
” ”	絶縁抵抗 50 kΩ

— (業務報告 第26号 1968.7.3) —

東バ、セットの親局用および子局用の組立を終り、試験調整ののちダッカへ持参した。ちょうど7月下旬電気通信週間の行事として、ダッカで開催された展示会に出品して注目を集めた。

その後、東バ地区の適当な地区に商用方を依頼した。

### (3) 今後の方針

本装置は簡別呼出装置、フィルター付電話装置等、非常に高級な回路を採用しており、その反面デリケートな点をもっている。各地のモールス回線の実状調査をしたところでは、線路の保守状態が非常に悪い。云いかえればモールス回線で何とか通信を維持出来る最低の線で保守している。そこでこのままの状態ではとても本装置におきかえることは出来ない。回線が長くなればなる程この欠点が出てくる。従つて本装置を採用する条件として線路の整備をよくすることが必要となる。

研究は一応終了したとみてよく、今後はT & T総局で全国的規模で適用の可否、年間生産量と計画的設置を定めるべきである。

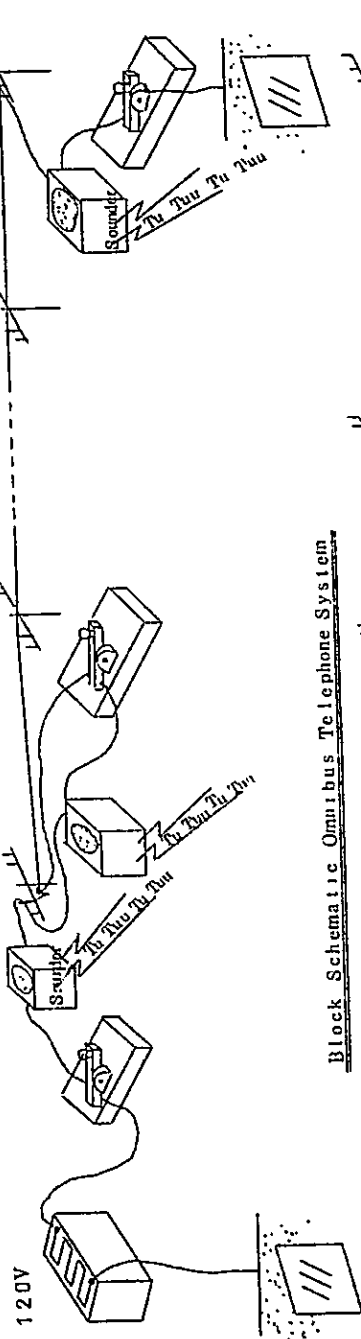
関係資料：RP-A-0009 (212-1967)

Omnibus telephone system on single iron wire

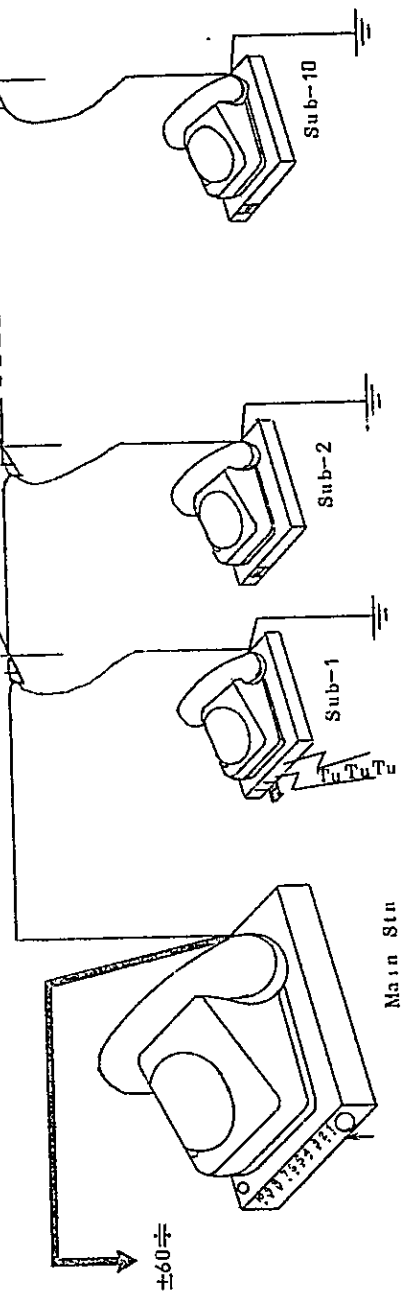
- 添付図面 4.2.1 図      ブロックダイアグラム  
 4.2.2 図      オッシレータ回路



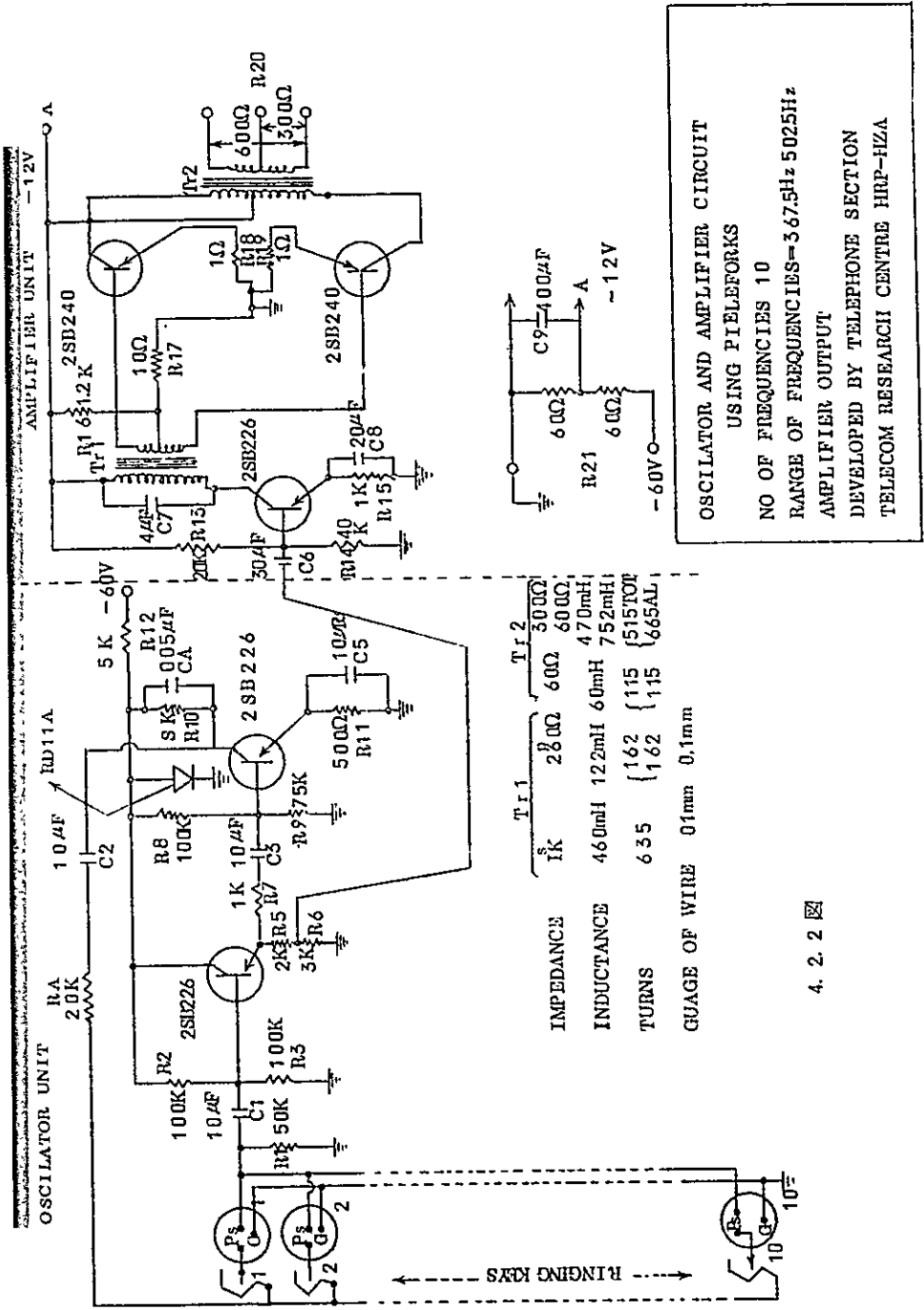
4.2.1  Block Schematic Morse System



Block Schematic Omnibus Telephone System



100 Miles  
600 lb Pc



4. 2. 2 图

#### 4.2.3 サイリスタ定電圧整流電源装置

##### (1) 单相24V10A整流電源装置

引続きサイリスタを使用した整流電源装置の実験室モデルについて、各種の特性試験を行なった。雑音電圧過大であると解しやくしていたのは、測定法のまちがひによるもので、雑音測定器により測定した値は2mV程度、電源電圧変動20%、負荷電流変動2~10Aに対して出力電圧の変動は±1Vと、きわめて良好である。

必要な実験室モデルについての室内実験を完了したので、商用モデルを作るべく部品の購入を開始した。—(業務報告 第23, 24号)

過負荷保護回路を設計し、過負荷に対する部品の保護を行なう様にして、商用モデル第1号は11月に完成した。

同モデルの開発にともなつて、量産はNRTCで行なうことが決定した。

NRTCでは当面300台程度を目標とし、とりあえず5台分の部品の外貨分で購入準備をはじめた。工場モデルに関して当方とNRTC技術者との間で、詳細に亘る検討を加え、部品購入仕様書も作成した。

商用モデル1号機は次の各地で現場実験を行なった。

(i) ハサノブダル電話局、常時0.6A、ピーク時1.5Aで消費電流があまり少なすぎ  
(ii) チャクララカントンメント電話局、常時8A、ピーク時1.5Aをオーバーし過負荷保護回路が頻繁に動作するので、適当でないことを発見し持ち返り

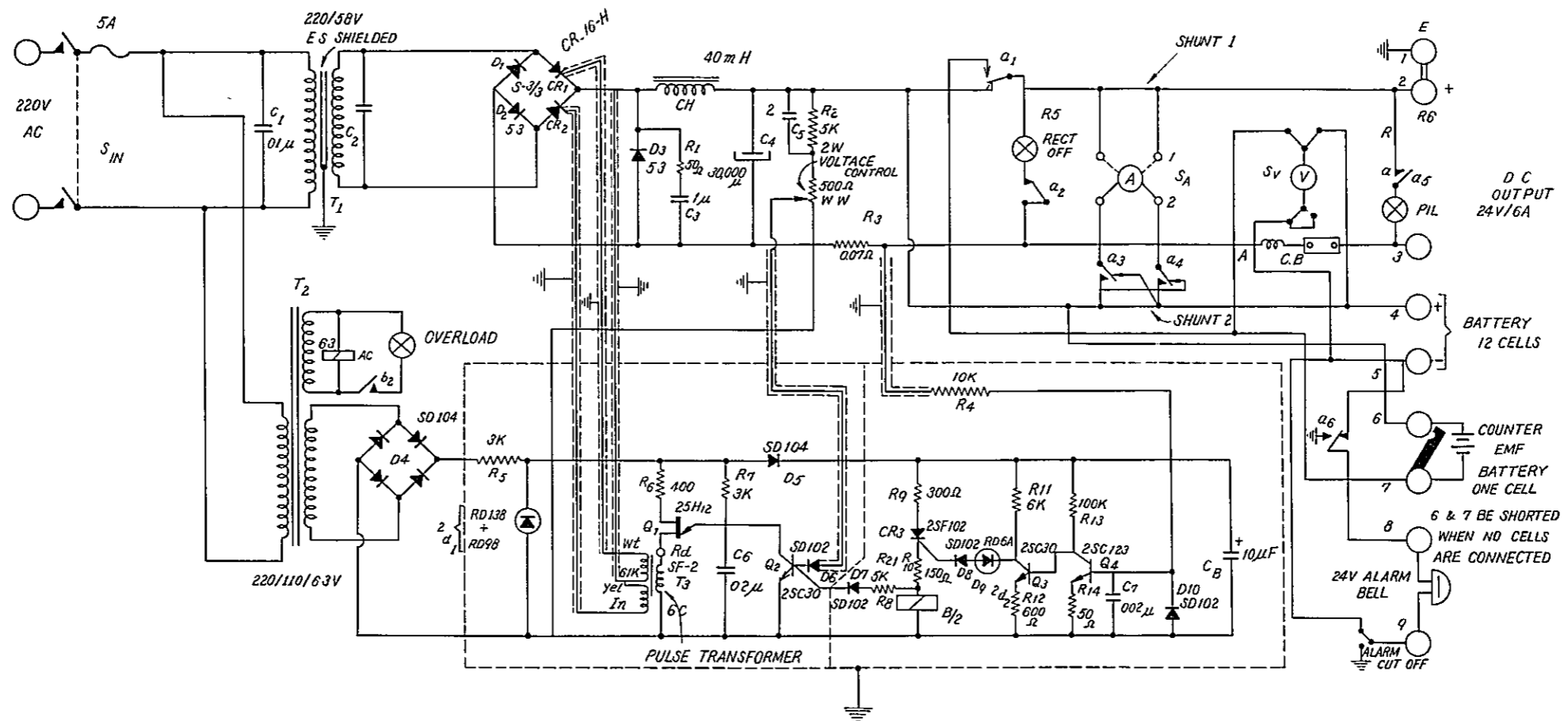
(iii) イスラマパットのシエヘラザード電話局、実験中回路に若干の改造を要する点を発見し持ち返り

(iv) ジエラム、ジエラム・カントンメント、マンガラダムの3電話局について予備調査を行ない状況を調べた。ジエラム電話局が適地であると判定し、本装置を1969年3月から設置して商用試験をはじめた。現在までねじゆるみによる故障1件、あとは良好動作をしている。NRTCで発注した部品は未到着であるが、近く入荷の予定であり、工場生産図面はすでに出来上っている。

添付図面 4.2.3 図

関聯資料 RT-C-0002(2111-1967)

Regulated power supply unit for  
24 Volt exchanges



(2) 3相60V, 100Aの整流電源装置の試作研究

単相の場合の技術をそのまま適用し、大電流サイリスタ整流装置の試作をはじめた。最初にとり組んだ問題は擬似負荷をどうして作るかということであつた。水抵抗によるものも候補に上つたが、スムーズに安全に変換出来る回路でなければならず、結局、市販ヒータ線を組合せて作ることにした。

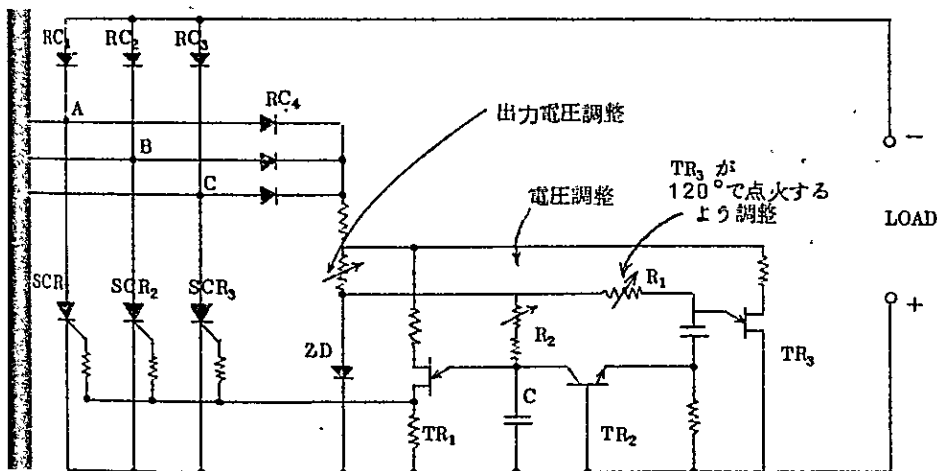
220V, 1KWのヒーターロッドを50本巻録して鉄製函におさめ、スイッチで直並列に自由に接続し0~50Aまで変化可能のものを完成した。

大電流になると、すべて大がかりとなり、受電装置から変更しなければならないのでとりあえず回路構成は同じにして、小電流容量によるモデルを作ることにした。

3相位相角制御回路は当初部品の経済的使用と簡易さをねらい、3相の各相のパルスを単一共用する回路で実験を行なつた。(4.2.4図)

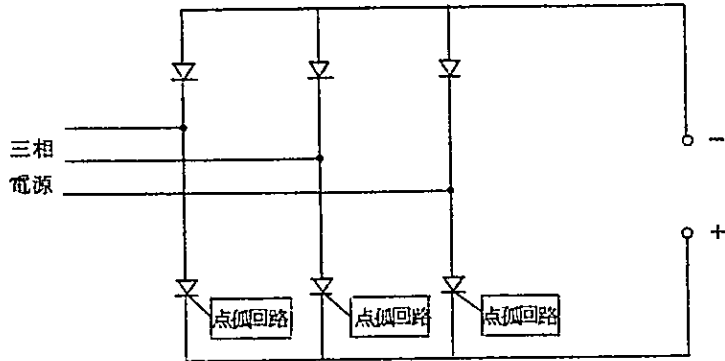
回路動作が不安定であるので、混合ブリッジ独立点火回路について研究を続行中である。(4.2.5図ブロックダイアグラム)

4.2.4図 3相単純点火回路



ZDは約20Vでクリップし、TR<sub>1</sub>が発振する。点火角はR<sub>2</sub>により調整される。120°よりもおくれた場合は、TR<sub>3</sub>が点火しOを短絡するためSCRは点火せず。

第 4.2.5 図



#### 4.2.4 薬剤使用による接地抵抗減少の実験

##### (1) 経 過

西パキスタンは高温乾燥地帯に属しており、土壤は粘土質が多く、また地下水位も低いところが多い。この様な土地で規格を満足するような通信用の接地をとるのは非常に困難である。接地工法は従来系統的で数理的な方法がないため、現場では最も困難な問題とされ、特效薬のないままいわば“かん”に頼っているのが現状である。一度接地工事をして規定の接地抵抗値がとれないと、再度掘りかえして工事をするので接地工事費はかなり高いものにつく。

ちようど日本のNTT電気通信研究所で1963年ごろから100Ω程度の電話加入者保安器用アースの確実なとり方について検討を行なっていた。砂質、岩盤などの土質ではかなり高いアース抵抗値をしめし、100Ωという値にすることがかなり困難なとき、接地抵抗をへらす方法としてペントナイト処理法が効果的であるということが明らかになった。

アース工事の低廉化と科学的で数理的なアース工事を標準化するため、当センターでもこれをテーマとして各種のデータ収集からはじめた。また42年度拡充機材の中で、ペントナイト100kgを日本から購送を受けた。薬剤使用による実験にとりかかる前に現在の通信用アースの状態、規格の有無、土壤の状態、薬剤の入手不可能の状態、その

他の資料の収集をはじめた。この作業をはじめて驚いたことは、系統だった資料はパキスタンに殆んどないことがわかった。また通信用アースの規格についても、T & T 内で一環した値はなく、各国の装置を輸入設置する場合は、その国の規格によつて接地工事が行なわれている。たとえばジーメンスの電話交換機の場合、日本電気の同軸の場合、どこそこの無線端局の場合、それぞれその機械の製造国の推奨する値の接地をして、その後の定期的な数値測定等は殆んど何もやっていない。材料であるベントナイトについては中程度の値のものがタルベラダムサイトから生産されることがわかった。

通研の実験の要領にしたがつてセンター敷地内でベントナイト、ベントナイトと食塩、薬剤なし等の各種の同一規模の接地棒をうずめ実験をはじめた。

接地抵抗値の初期状態と経時変化について調査をはじめた。約2週間ほど経つたところ、5本うずめた接地体のうち4本まで盗難にあつてしまつた。そこでしばらく実験は中止のはめにおちいつた。その後継続して日本では研究が進められ、100Ω程度の抵抗値から、可搬型交換機用の10Ω程度のアースまで、各種の異なる土壌状態での工法をもちいれば最も経済的に所定のアース抵抗値が得られるかという接地設計法から、5種類の異なる接地工法まで研究され、商用試験が現在行なわれている。

合理的な設計法による確実な接地工法は、追加工事をする必要もなく、最も経済的に所定のアースをとることが出来る点で、非常に優れていると云える。

これらについてはD.Eと机上で資料を英語にほんやく説明し検討、討論を行つた。その後C.C.I.T.Tの接地抵抗に関する文献も研究した。

## (2) 今後の問題点

現在まで主として机上検討に終つており、本格的に本問題と取り組んでいないが、各国の仕様によるまちまちの接地抵抗規格値を整理統一して、パキスタン、スタンダードを作ることがまず必要である。

次に低抵抗接地を行なうには、ベントナイトは非常に有効であり経済的でもあるので、これを積極的にとり入れる様にする。また土壌に応じた接地設計法等今後解決して行かなければならない問題である。

### 4.2.5 T I P製テレプリンター用整流電源装置の試験

T I Pでテレプリンター加入者用の整流電源装置T G L 2 0 0 5 Bの製造をあたためく開始した。これはいままでジーメンスから輸入していたものと同等品を、T I Pの設

計により作りはじめたもので、仕様は従来品に準じている。回路は単相入力220V、出力は2巻線これを各々ブリッジ整流して、平滑用コンデンサーと電流調整用抵抗をつけ±60V、40mA供給となつている。

部品の配置状態、絶縁抵抗、負荷の変動による出力電圧の変動率、入力電圧変動による負荷電圧電流の変動等、各種性能を測定した。電気的性能は仕様書記載の規格値を満足している。—(業務報告 第25号)—

また多数テレプリンターの接続の適否を判断するため、テレプリンターの並列接続と符号発生器による回線の断続を行なつてマージン損失、雑音レベル等を測定した。その結果複流使用の場合は1台、単流使用の場合は2台のプリンターまで接続してよいとの結論を出した。

また部品の配置変更、スイッチのON、OFFの表示、特殊ACソケット(ジーメンス輸入)を使用せず、市販の普通ソケットを使用すること等の改善要望事項と試験結果をTIPへ報告。—(業務報告 第26号)—

以上の動告をもとにして改良型について、再度試験依頼があつた。今回のものは同回路構成および同一部品を使用し、外観を大きくし、部品配置をゆつたりとし、配線の容易、誤操作の防止、直流側と交流側の分離、スイッチの明示等、当方の意見を大巾にとり入れ、非常によくなつた。電気的性能は同じ。したがつて当方は異議なしの回答をした。—(業務報告 第27号)—

#### 4.2.6 TIP製手動局用24V整流電源装置の試験

4.2.5項と同様、ジーメンスの製品を母体として、TIPで設計、製作を新たにはじめた24V、3Aの移相定電圧整流装置の試験の依頼を受けたので、これの試験をはじめた。

#### 4.2.7 同軸装置のトランスフォーマー焼損事故に対する調査

カラチ・ハイデラバッド・ムルタン・サルゴダ・ラホール<sup>1</sup>のジーメンスの同軸ケーブル方式の電流供給局と被供給局用のトランスフォーマーが、過去3~4年に亘つてのべ15局のものが焼損した。日本電気の装置も1964年以来ハイデラバッド—サツカール、サツカール—ムルタン、サルゴダ—ラワルビンディ間でサービスを行なつて<sup>1</sup>いるが、焼損事故は皆無である。この焼損の原因調査をGM、NTRから依頼された。



1968年はじめムルタンの電流供給局のトランスが焼損したので、リサーチセンターの技術者が早速ラホールまで出向き、トランス修理工場 Pak Electron co でその焼損トランスを解体してしらべた。また焼損部分の材料をセンターへ持ち帰り、現地調査の結果と照合して検討した。

また予備の良品トランスをムルタンから送付してもらい各種の性能試験を行なった。

焼損トランスの調査の結果はレヤショートによるものであり、焼損部分の近くのエナメル線は緑青を発生しており、また絶縁紙を破壊して、コイルがショートしていた。

良品のテスト結果は静特性、動特性、絶縁抵抗等すべて良好で、定格運転において温度上昇もきわめて少く良好であつた。解体して材料の試験までは行なっていない。

不良トランスの解体テスト、良品トランスの特性試験、ラホール・ムルタン地区の現場実態調査の結果をまとめて報告書を作成し提出した。報告書の要旨は次のとおり。

- (1) 焼損したトランスは材質の悪さによるレヤショート、また過去同様事故をおこしたトランスも同様原因と推定される。
- (2) 電力監視回路が高級複雑で、保守に高度の技術を要するが、現状は放置状態、したがって監視警報回路が正常に働いておらず、未然に事故を防止出来る筈のものが、警報を発生せず、したがって焼損するまで事故を発見出来ない。
- (3) 有極リレーの定期整備、コントロールパネルの定期調整等が適切に行なわれていないため、事故がおきているのであるから、万全の保守体勢を作るべきである。
- (4) 過去開通当初行なわれた同軸整備隊を結成し、巡回整備を行なわせるべきである。

以上の勧告に対して、本年4月行なわれたカラチでの保全首脳会議の席上で、その後成果があがつており、同種事故が減少したことが報告された。

関係資料 RT-C-0003 (8.6 1968)

Investigation Report about faults on coaxial  
cable power feeding system

#### 4.2.8 通信用碼子の試験

##### (1) 経 過

日本碼子提携の碼子会社 (EMCO) がラホールに設立され、1967年から電力用、通信用その他碼子の製作をはじめた。当初WAPDAで使用する電力用碼子の試作品について、温度冷熱テストの依頼を受けた。どの様なテストをどんな根拠で行なうべきか

— 何しろ初めてのケースであるので —, ということからスタートした。EMCO 会社は日本との技術提携であるが、社内検査では BSS (英国標準) を採用しているとのこと。冷熱試験は温度差 80℃以上の温水と冷水との間で交互に浸し、物理的・変形の有無をしらべるというものである。また JIS 規格の旧版を参照したところ同様の試験方法であつた。センター所長は実際の使用状態で、山間等で永点下になることがあり得るから、-10℃から+70℃まで行なうべきだという意見であつた。

— (業務報告 第26号) —

ところが、規格外の苛酷な試験をして、仮に良好であれば優秀であるという証明にはなるが、若し破損したところで粗悪品であるという証明にはならないことを強調したが、ともかく-10℃までの試験をすることになつた。このためには当所の恒温槽が威力を発揮した。ところが実験をする前に、いかにして-10℃の水を、作るかという点で議論し、塩水でも-5℃で氷結してしまひるので、トランス用の絶縁油を使うことにした。また T & T で当社の通信用碍子 3000 筒を試験的に購入し (実際は寄贈) 商用試験を行なうことになつており、一連の手始めの試験ということで作業をはじめた。電力用碍子についてオープンと恒温槽を使用して+80℃から-10℃まで、各1時間とりかえ時間5秒以内で3周期行なつたところ、物理的、機械的変形は皆無であつた。

— (業務報告 第27号) —

次いで、通信用碍子のサンプル10ヶが同社から当社へ送付されて来た。ちょうど42年度拡充機材の中で、JIS 規格の新版が送付されて来たので、これを参照したところ具体的な詳細な試験方法が記されており、この JIS 規格新版の英やくから、スタートしなおした。

関連 JIS 規格は、次の様なものである。

- ① JISC3801 がいし試験方法
- ② JISC3802 電気用磁器類の外観検査
- ③ JISC3846 通信用ねじ切り2重がいしカップ

通信用がいしに適用する試験の方法は、次の様なものである。

- (a) 形状寸法、外観等の構造、試験
- (b) 性能試験
  - (i) 曲げ耐荷重

500kgの静荷重を加えて取付ポストが5度以上の偏位をせず、がいし各部に

異常がないこと。

(ii) 冷熱試験

温度差80℃以上、冷水温度0～20℃浸し時間それぞれ10分で、移動時間は5秒以内でおのこの3回、その後(a)の試験を行ない各部に異常がないこと。

(iii) 吸湿試験

磁器部を破壊、清新な破砕面を有する破片を試料とする、試験液は、メチルアルコール1000に対し、フクシン5の割合で混合した液体内に、完全に浸し常温において100kg/cmの圧力をかけ4時間以上放置する。その後これを取り出して乾燥、破砕し、液がしみ込んだかどうかをみる。全然液がしみ込まないこと。

(iv) 高周波電圧試験

供試品の電極間にせむらくさせるに十分な、高周波電圧を3～5秒かけ、供試品に異常があるかどうかをしらべる。

以上であるが、試験は(a)と(b)の(ii)はリサーチセンター内でテストが出来るが、その他については試験設備がないため当センターでは不可能である。そこで冷熱試験は当センターで前述の電力用磁子と同様な方法で、-10℃から+80℃までを各々3回、10分間づつ行なつた。結果は良好であつた。

次いで曲げ耐荷電試験、吸湿試験、高周波試験等はEMCOの工場設備を利用することとし、先ず工場見学をかねて調査をした。次いでサンプルをラホールへ持参し、工場内の試験設備で、これらを試験した。結果は良好。 —(業務報告 第28号)—

(2) 結 論

EMCOの磁子販売価格は電力用1ヶ5ルビー、通信用1ヶ3ルビーであり、従来T&Tが外国から購入していたものよりも、ほぼ5割ほど割高である。共産圏のものに比べると2倍程度。EMCO製品は、従来T&Tが購入していたブルガリヤ製、日本製等のがいしと比べて何ら遜色がない。材料はアボタバツドの奥のマンセラ・アトック等すべて国内で供給可能である。

しかし、貴重な外貨を節約出来るという点と、国産品愛用という観点から、性能もよいことだし、今後は輸入にたよることなく、当社製がいしを購入するべきと考える。

レポートもこの線で作成中である。

なお、筆者が工場を覗いた感じでは非常に清潔で、能率のよい、信頼のおける製品を生み出し得る工場の様に思えた。

#### 4.2.9 ウルドー・テレプリンターの研究

##### (1) 概 要

当国の公用語は英語である。これは英領植民地時代の遺物であり、知識層の間では英語をやめて、純粋の国民語を公用語に採用したいという動きが以前からある。

しかし、これをばげむ大きな原因の一つは、各地方によつて幾多の異なる言語があり、画一的に統合することが難かしい点にある。しかし、大きく分ければ、西パキスタンではウルドー語、東パキスタンではベンガル語の2つにしほつても大きな不都合はないと思われる。小学校教育は西パキスタンの殆んどはウルドー語を母体としており、東では同様にベンガル語である。また或る州、例えばアザード・カシミール州では公用語として、ウルドー語を採用しており、公文書すべてはウルドー語である。

国民全般に英語は深く浸透しているとは言え、やはり英語を難なく読み書き出来るのは一部のエリートであり、英語をマスターするために相当の時間をかけている。下層階級、小学校卒程度では、片ことの英語ないしは聞きかばえ程度、或は全然英語をしやべれない連中が多い。

西パキスタンの特定地区相互間、例えばラホール、カラチ、ラワルピンディ、ジエラム、ベシヤワール等ではウルドー語による電報の送受サービスが行なわれている。これはやはり需要に対する供給の現われであり、公用語を英語から国民語への変換という問題は非常に多くの問題点を含んでいるとはいえ、将来その方向に進むべきものと思われる。

そこで当センターの研究作業としては、国民語採用になつた場合に、或は英語と並列にウルドー語等がひろく電報送受に採用になつた場合に、テレプリンターをどの様な形で開発するかという点について、解明しようとするものである。

テレプリンターの開発上の問題点としては、大きくわけて機構上の問題点と、けん盤配列の問題の2つになる。

##### (2) テレプリンターの機構

日本のページ式テレプリンターは、和文と英文、数字、記号、ファンクション等を入れてあるため、6単位符号による3段シフトのプリンターを使用している。パキスタンの現用英語のみのテレプリンターはローマ字26文字と、数字、記号、ファンクション等を入れても数が少ないため、5単位2段シフトで十分間に合っている。ウルドー語はアラビア語を母体としており、右方から左方へ書いて行く方式で、支那語の横書きと同様である。

したがって英語、ウルドー語の共用プリンターにすると英語は左→右、ウルドーは右→左、数字は左→右という様に複雑な機構となる。

基本的なウルドー文字は36文字程度、とその合成語、一部のプストー、シンデイ、パンジャビの慣用語、ウルドー式数字（算用数字とは異なる）、記号、ファンクション等を入れたものを考えれば、5単位2段または3段シフトで十分である。

英語を共用しないため機構が簡単で、従来のタイプバスケットの動方向を、左右逆にすればよいわけである。

これは現在TIPで生産しているジーマンスのテレプリンターに若干変更を加えるだけで可能である。またジーマンスでは右→左に進むユニットが用意されており、ユニット交換と印字タイプの変更だけで変更が可能である。

### (3) けん盤配列

Central Urdu Development Boardでは、ウルドー語タイプライターのけん盤配列の標準化を研究している。現行のウルドータイプライターは異つた2つの会社が、それぞれ異つた独自のけん盤配列で生産販売を行なっている。

それぞれの機種について多くのタイピングの欠点を持っている。これをまず標準化することが第一の問題点であるとしている。テレプリンターのけん盤配列は、この標準化の結論をまつて、そのまま採用すればよい。

現行の2社のタイプライターのけん盤配列の欠点の大きなものは、

(A) 2社が異つた配列のタイプを作っており、タイピストはいずれかの1つのタイプ方式のみしか使用出来ない。

そこで使用会社は1社のみタイプライターを購入するか、または別々に訓練されたタイピストを雇うしかない。非常に不便で不経済であり、したがってウルドー語のタイプライターを買うこと自身に消極的になる。

(B) 現在のタイプライターは必要以上にアラビア語、ベルシャ語を入れている。これはウルドー語ではあまり使わない。そのため事務にもつと必要な文字がぬけている。

(C) スペースと文字の結合の方法が無理がある。

(D) ウルドー語の中にプストー、パンジャビ、シンデイ語の慣用語を含ませれば、もつと便利になる。

またけん盤配列のための基本的な法則としては、次のようなものがある。

(a) けん盤上の文字は頻繁に使用するものは、非常に押しやすい位置で、重労働に耐

える位置にあること。

- (b) 出来るだけ右手と左手、および各指は平均した仕事をする様に配列すること。
- (c) 各指は出来るだけ移動量が少なくなる様にすること。
- (d) 高速タイプを可能として、また確実性をもたせるため頻繁に使用する大文字については、出来るだけシフトキーを使わずにすむ様にすること。

等である。科学的数理統計的に割り出した1つの案をCentral U. D. Boardは持っているが、これはまだ最終結論ではない。なお今後の研究改良が必要であるとしている。

#### (4) 結 論

公用語を変えるということは政治的な大きな問題であり、一朝一夕に結論の出る問題ではない。しつかりした合理的な教育制度の確立をして、一世代あとはじめて無理のない変換が可能になつてくる。当センターとしても具体的な試作品作成までには至らず可能性の問題として検討、討論を行なつたにとどめた。

- (A) テレプリンターのけん盤配列はCentral U. D. Boardのウルドータイプライターの標準化をまつて、これと同等の配列を原則とし、これにプリンターの特別のキーを付加する。
- (B) プリンターの価格を下げ、安全な故障のない機構とするため、英文とウルドーを共用するプリンターは避けウルドープリンターとして独自のものを作るべきである。  
ジーマンス方式でこれは可能である。
- (C) 同様にベンガル語単独のプリンターは比較的簡単に変換可能である。
- (D) 英、ウルドー共用のプリンターにするときは、6単位2段または3段にせざるを得ないので、日本のテレプリンターの技術を大いに参照すべきである。

#### 4.2 10 そ の 他

##### (1) ジャンパー線の試験

市販のPVCジャンパー線をT & Tで購入すべきかどうかについて検討依頼があつた。T I Pの部品調査セクションに機械的、電気的性能の調査を依頼した。

またNTTで採用しているナイロンPVCジャンパー線との比較を行なつた。T I Pより性能調査報告があり、性能はあまりよくないが安価である点とにらみ合せて、現在保留中。 —(業務報告 第27, 28号)—

(2) 地下ケーブル埋設用ダクト

輸入品と国産品との性能比較をした。国産品は、性能は若干おとるが、同程度の値段であり、外貨を使用しないですむ点等から国産品を推奨した。

(3) 有極リレーを半導体におきかえる実験

従来高感度有極リレーが、通信装置に使用されているが、機械的接点を使用しているため保守上のわずらわしい問題がある。半導体(サイリスター)を利用して無接点回路におきかえるべく実験をはじめた。入力電圧をパルストランスを介して、トリガー入力とし、主回路のオンオフを行なうものである。実験室内の抵抗擬似負荷では良好動作をするが、インダクタンス負荷に対して動作が不安定であるので、インダクタンスに容量または抵抗を直列または並列に接続するなどして安定に動作するよう研究中である。

—(業務報告 第28, 29号)—

(4) バッテリー充電用整流装置の試作

60V, 50AHの蓄電池を自動充電するサイリスター整流装置を試作した。バッテリーが一定電圧に達すれば、自動的に全充電をとめ、あとは細流充電にする。本装置試作の目的はすでに電力室に設置してある蓄電池の充電用として試作したもの。また自動車バッテリー充電装置も作ったり、展示会を行なうための臨時使用の整流器をつくったり、当セクションはいまのところ整流器づいてる。第426図

(5) 避雷針の設計

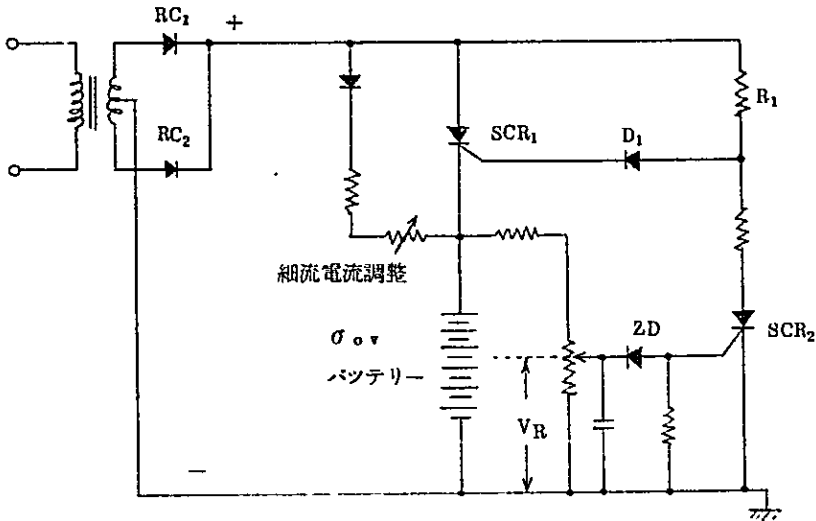
NRTCの技術者から、避雷針の作り方の質問があつたので、文献をしらべ、これを英やくして指導した。この様なあらゆる種類の技術の問合わせがリサーチセンター内のみならず、スタッフカレッジ、TIPなどからもあるので、これらに関しては専門であるとなにかかわらず、しらべてから正確な回答を出すことにしている。

(6) 各種測定機器等の修理

技術のいづらかわかる管理者は直接手を下さず、技術のおそまつなES以下が、実際機械をあつかうことになる。

無知による誤操作またはらんぼうな取扱い、現場試験をするためデリケートな測定器をガタガタジブへ直接つまみ込んで凸凹道を走る等、何度説明しても仲々わかつてくれない。したがって、その結果測定器はこわれる。操作するのがやつとの連中にとっても修理は出来ず、したがって修理は当方が行なうことになる。のべ数十台の機器の修理を手がけた。

第 4.2.6 図 自動充電器回路



バッテリー電圧が低いときは  $R_1$  と  $D_1$  により  $SCR_1$  は普通状態、このとき  $ZD$  のブレイクダウン電圧は  $V_R$  よりも少、したがって  $SCR_2$  は OFF、バッテリー電圧が上つて来て  $V_R$  が  $ZD$  より大となると  $SCR_2$  が ON、したがって  $SCR_1$  が OFF。

(7) 電力室の電池の据付

ニッケル・カドミウム電池と 60 V セレン整流器の組合せによりフロート充電で、電話、電信、キャリアの各実験室に -60 V を供給する様、据付配線を行なつた。ついで電池の容量を規格値まで引きあげる様、初充電を行ない、所定の容量を得た。

(8) 拡充機材の開梱試験等

昭和 42 年度予算による拡充機材 3,500 万円の寄贈を受け、これらの荷物は第 1 次若松丸積み、第 2 次山月丸積みの 2 回に分けてセンターに到着した。これらの荷物のハリブール駅のみ下ろしからセンターへの運搬、開梱、具数の点検、簡単な試験は、主に HF セクションの小林要員と筆者が行なつた。これらの経過はすべて別途 O T C A へ連絡済みである。

4.2.1.1 所 感

1964 年 3 月に着任して以来、5 ヶ年以上を経過したいま、当時と比べてみると、  
 ・ カスタムも非常に発展した様に感ずる。勿論日本の進歩の様に 6 ヶ月単位ぐらいで変わるのとは比べものにならないが、それでも 5 年前のコロニーの人口に比べて今は 3 倍程度



に増加しているし、T I P の建築総面積は4倍ぐらになつている。ラワルピンディの街からハリプールまでの道路沿いにも、工場らしいものが殆んどなかつたが、今はタクシーラのヘビーコンプレックスをはじめ、大小の工場が続々と建ちならび操業をはじめている。G T ロードのトラフィックも少くとも4倍ぐらいは増加しており、経済の発展をもの語っている。道路も相当良くなつた。

ふりかえつてみると静かなハリプールも、政治的に2度ばかり大きな変化があつた。1つは1965年9月6日、突如いままでくすぶっていたカシミール問題を導火線として、インドとの間に戦争状態に突入し、ハリプールの家族は全員内地引揚、専門家はカラチへ避難するという事態がおきた。さいわい局部戦争に終り、国連のあつせん等でタシケント会談後また一応平静となつた。

専門家もハリプールへもどり、研究作業もまた継続して行なわれる様になつた。一年もたつと軍国調からすつかりもとの平和にもどつたが、物資不足や貧富の差が益々はげしくなり、インフレ気味となつて、国民の不満が嵩じて来た。

第2は1968年11月元外相のブット人民党党首が学生の支援を得て、アユーブ政権反対ののろしをあげてから、急激に反政府運動が全国にひろがり、デモ、暴動、スト、アジテーション等で一時は無政府状態となつた。アユーブ政権はついにほうかいし、1969年3月25日ヤヤ将軍によつて、戒厳令が施行されてから急速に事態は好転し、現在に至つている。かりそめの平和ではあるが、密輸の防止、官吏の汚職追放、等しゆく静ムードにあり、大衆の反感はあまりない。しかし問題は根深く、解決しなければならないことが数多くあり、いつでも非常事態にそなえてうれいのない様、心の準備はしておく必要がある。

さてリサーチセンターも着任当時は建物が完成しておらず、お隣りのスタッフカレッジを間借りして、10名程度でスタートしたが、間もなく完成して、最初の入居式を行なつたのが電信研究室である。その後各室が完成したが、スタッフが少ないので空室が相当あつた。今は机、戸棚等もそろい、各室満員で実験室も測定器がぎつしりと充実している。発足当初と比べて隔日の感がある。しかし見方を一歩変えると、すべてがスローモーションである。社会一般の構造、習慣がそうである様に、無駄話をしてお茶を飲んでいる時間が多く、或は休みをとつて消えてしまう。したがつて仕事は仲々進まない。ここで日本人のテンポを押しつけようと思つてもうまくいかないの、テンポは向うに合わせて舵を正しい方向へもつて行く方式がよい。

リサーチセンターも揺盞時代を終え、これから少年期を迎えるところである。すじの通つた研究を行なつて今後のバキスタンの発展期に十分貢献する様なセンターになるように希望するものである。

いろいろつらいこと、苦しいこと、楽しいことなどがあつたが、5年以上の長期に亘り無事勤務を果し終えたことは、ひとえに菅原顧問はじめ要員各位、外務省、O T C A、N T T 等関係各機関の皆様のおかげであり、深く感謝しております。

### 4.3 超短波マイクロ波部門

担当 (野田和男)

4.3.1 ま え が き	181
4.3.2 概 要	181
4.3.3 研究業務内容の詳細	183
(1) マイクロ波部門	183
(A) 方式設計, 最適置局選定	183
(B) Rawalpindi-Murree間7GHz帯マイクロ波回線	185
(C) 砂漠地帯伝搬特性調査	185
(D) 4GHz帯導波管試作について	185
(E) 400MHz帯方式	185
(F) Microwave Seminar	186
(2) VHF部門	186
(A) 50MHz帯送受信機ブロック図	186
(B) 方式設計	186
(C) 周波数配置	186
(D) 各回路の設計, 製作および改良に関する経過, 結果	187
(a) 送信機	187
(b) 受信機	189
(c) 送信機, 受信機に共通な問題	190
(E) 3チャンネル化について	190
(F) 空中線	191
4.3.4 むすび(感想および意見)	191

### 4.3 超短波マイクロ波部門

#### 4.3.1 ま え が き

本項では、1967年7月に前任者(杉浦氏)から業務を引継いでから、1969年6月に至るまでのVHF部門およびマイクロ波部門における研究指導業務の経緯と成果につき述べる。

#### 4.3.2 概 要

マイクロ波部門では、「置局選定の標準化」なる研究項目に従つて、当国特有の砂漠地帯におけるマイクロ波伝ばん特性の解析を進める一方、パキスタン各地に新設計画中の種々のマイクロ波回線につき、方式設計、最適置局選定などを行ない、技術的問題点を明らかにして、一部の回線については最終報告書をPTT総局に提出することなど、マイクロ波回線設計に関する業務をかなり重点的に行なつた。

このほか、新しい研究プロジェクトである400MHz帯24ch方式の実用化に関する基礎的検討、トランジスタ回路に使用する14V直流安定化電源の設計、製作、4GHz帯導波管の試作なども実施した。

この部門のパキスタン側研究指導者であるA.R. Qureshi (Divisional Engineer) は、3年ほど前に日本電信電話公社・電気通信研究所において研修を受けた経験があり、本人もパキスタン人の中では異例の勉強家であるため、マイクロ波工学および技術に関する理解習得が迅速確実で、現在、ある程度一人立ちして研究を推進できるまでに成長してきた。

この部門には1968年5月着任のFazal Rehman (Assistant Divisional Engineer) と、ほかに3名のEngineering Supervisor が配属されているが、前述のとおり研究指導者がしつかりしているので、日本人専門家が常時指導に専念しなくても、必要に応じて随時示唆を与え、相談にのれば研究活動が推進されていく現状にある。

つきに、VHF部門であるが、この部門では「50MHz単通話路方式の実用化」に最重点をおき研究を進めた。

前任者からの引継時点において、受信機は高周波増幅回路、中間周波増幅回路、振幅制限回路、周波数弁別回路、スケルチ回路および音声周波増幅回路の組立てがほぼ完了の段階、受信機は通信回路がそれぞれ単独に組立てられている程度であつた。

引継以後に行なつた研究業務の大略は、まず、受信機については、高周波増幅回路の

結合段およびトランジスタ動作点の改良を試み、最大利得、最小帯域幅の条件を見出して調整した、中間周波増幅回路に新しいコアを組込み、温度特性を改善した、スケルチ回路に補償素子を接続して温度による動作点の移動を抑圧した、制御回路に使用する3.825 KHz発振回路および3.825 KHzろ波整流回路の設計、組立、調整を行なった、等である。

送信機については、位相変調回路、バッファ増幅回路、音声増幅回路の設計、組立、調整を行ない、送信機として総合組立を行なったのち、送信出力の増大、スプリアス成分の最小化、温度特性の改善などをはかるため個々の回路を部分的に改造した、等である。

さらに送信機、受信機共通の問題として、野外試験の実施を目標にそれぞれ完全に動作する機器2台ずつを組立調整した、各機器は最終の形態に近いものとするため可能な限りプリント板を用いて組立て、標準架に装着できるようにした、現場に導入したときの保守を考慮し、モニタ端子を設けた、工場生産への移行に備え、必要な部品を確保しておくため部品リストを作成した(部品類はすべて日本に発注される見込み)などである。

50 MHz帯無線電話方式の回線設計については、引継以前に明確なものが示されていなかったが、引継後半年ほど研究を進めるうちに、送受信回路方式もほぼ最終方式に近い線に固定化したので、この段階で1チャンネル方式および3チャンネル方式に関する回線設計の基礎資料を作成した。この回線設計に従って3チャンネル方式の場合の一部回路の実験も開始した。

50 MHz帯方式の周波数配置についても、前述の回線設計と同様明確にされていなかったので受信機の選択度特性およびイメージ受信感度を実測するとともに、送信機から発生する各種結合波スプリアスの影響を最小限にとどめることに留意して、周波数配置に関する最終案を作成し、これに従って送受信周波数間隔、隣接送信または隣接受信周波数を最終決定した。

空中線は最初、使用周波数を60 MHz帯として設計し、実験を行なっていたが、引継以後、使用周波数帯は50 MHzから54 MHzまでの4 MHz帯域とすることが確認されたので、素子長および素子間隔を変更し、この帯域で良好な特性が得られるようにするための再実験を試みた。その結果、空中線は中心周波数51 MHzの低域用と、53 MHzの高域用の2種に分けるのが最良との結論に達し、これに従って細部寸法の

決定を行なつた。

「太陽電池方式の実用化」と題する研究は、前任者の手によつてかなりの程度まで進捗していた、これにさらに補足を行ない、ある程度の結論を得たので、その成果を報告書にまとめた。この研究項目はパキスタン特有の気象条件、そのような気象条件下における太陽電池の経年変化など長期間にわたるデータが必要であるため、第1次報告書の作成をもつて完了とせず、将来、より完全な第2次報告書の作成を目標にして、さらに引続きパキスタン国内各地に設置してある電池からのデータを取得中である。

VHF部門のパキスタン側研究指導者はS.M. Jalil (Divisional Engineer)で、ほかにM.A. Husayn (Assistant Engineer, 1969年6月にAssistant Divisional Engineer に昇格した)と、2名のEngineering Supervisorがこの部門に配属され、S.M. Jalilは受信機、空中線および太陽電池関係を担当、M. A. Husayn は送信機関係を担当していた。しかし、S.M. Jalilは1968年12月31日夜、PTT総局からの命で急換西ドイツに1年間研修に行くことになり、翌1月1日にはハリブールを出発するという驚くべき超スピードで、全く突然に姿を消してしまつた。

M.A. Husaynは日本の東京大学に留学して修士課程を修了し、帰国後、本電気通信研究センターに就職したという経歴の持主で、日本語も流暢であるし、優秀で、仕事熱心のため、研究の大きな推進力となつている。これに反し、S.M. Jalilは外国での研修経験がなく、ものの考え方や態度その他すべてにわたりパキスタンのためであり、研究という業務分野に引入れるのに多くの努力を必要としたが、それも本人渡航のため努力半ばで終らざるを得なかつた。

1969年4月に後任のSyed Mahmud Ahmad (Divisional Engineer)がVHF部門の研究指導者の位置についたが、目下のところ、現在までに推進されてきたVHF部門の研究内容を理解するのに追われており、研究業務をリードしていくようになるまでには、まだかなりの期間を必要とするものと思われる。

#### 4.3.3 研究業務内容の詳細

##### (1) マイクロ波部門

(A) パキスタン国内各地に新設計画中の種々のマイクロ波回線につき、方式設計、最適置局選定などを行なつた。そのおもなものは次のとおりである。

(a) Rawalpindi - Lahore 回線

回線の仕様、購入規格の検討を行なうとともに、伝ばんプロフィールを描き、良好な伝ばん条件の得られる置局選定を行なつた。さらに、必要なアンテナ塔の高さ、送信電力、アンテナ利得、雑音指数の関係などを計算し、結果をP T T総局に報告した。その後、日本からの円クレジットでこの回線を建設することが決まり、日本の2社(東芝、NEO)が入札に参加した。これら2社から提出された入札仕様には、パキスタン側技術者だけでは理解に困難な部分があつたので、その説明を援けた。特にO C I R勧告に基づく周波数配置を用い、かつアンテナを送受共用とした場合の干渉の問題については、考えられる種々の組合せにより生ずる干渉雑音量の求め方を示し、得られた結果を表にして問題解決の指針とした。この回線は最初、現用2回線、予備1回線でスタートすることになつてゐるが、P T T総局で提示した仕様書には、切替方式など数項目に不適当な点があるため、妥当な方式に改めるべく勧告を行なつた。

(b) Karachi - Peshawar 回線

伝ばんプロフィール、置局選定を検討し、Peshawar 地区の3中継地点を決定した。Route Mapも完成した。

(c) Chittagong - Khulna 回線

東パキスタン東部のChittagongと西南部のKhulnaを結ぶ回線であるが、一部区間に見通し外通信方式を採用して、電源供給、保守などの難点を解決することとし、その場合に必要なアンテナ径、送信電力、伝送可能な回線数、ダイバージチ方式の採用などにつき検討した。その結果をP T T総局に報告した。この回線についてはレンカート社(米)から回線計画書が提出されたので、その詳細検討も実施した。

(d) Murree - Muzzafarabad 回線

中間のThandianiにPassive Repeaterを設置するのが最良であり、この方針に従つて回線設計を行なつた。

(e) Abbottabad - Muzzafarabad 回線

経済性に重点をおいて方式の詳細計画を作成し、報告書を総局に提出した。

(f) Karachi - Manora 回線

Karachiと4~5マイル離れた島との間を結ぶためのもので、回線設計に関

するデータおよび解析結果を付した報告書をまとめ、総局に提出した。

(g) Dacca - Sylhet 回線

置局選定, アンテナ高, over-reach, ダイバーシチ方式などの問題につき検討を加え, 必要な対策を明らかにしたのち, 方式設計を実施し, 報告書を総局に提出した。ダイバーシチ方式については最初の2区間にスペースダイバーシチを適用すべきであるとの結論を得た。

(h) Dacca-Rajshahi 回線, Malapara-Ohittagong 回線

両回線につき基礎的調査を行なった。前者については同軸ケーブル方式の採用が望ましく, 後者については反射板を使い方式が適しているとの結論を得た。

(i) Peshawar - USSR 回線

Peshawarを通り, ソ連と接続する回線建設に関する検討を行なった。

(j) パキスタン - 中国マイクロ波回線

パキスタンと中国との間を結ぶマイクロ波回線の建設につき検討を行なった。パキスタン側端局としてはMurree またはMalakand 付近を予定し, 調査した。両国間に介在するヒマラヤ山脈越えには, 巨峰 $K_2$  による山岳回折が利用できるかいなかをプロフィールを描き検討した。

(B) すでに建設の終わったRawalpindi - Murree 間7GHz帯マイクロ波回線受入試験結果の報告書を作成した。なお, 回線雑音で不明の点があつたが, これに関しては装置を納入したNEOにも問い合わせ, 最終的には完全なものとした。

(C) 砂漠地帯の伝はん特性を調査するため, GENTO マイクロ波回線のAGO出力電圧を記録することとし, 直流増幅器とレコーダをJatpat 局に設置した。しかし昼と夜の気温の急変による直流増幅器動作の不安定, 異常乾燥によるレコーダのインク切れ等の障害が発生し, さらに遠隔地であるため必要な対策, 指示がとれないなどのため, 信用してゐるに足るデータがまだまだ十分に取得されていない。

(D) 4GHz帯導波管の試作を完了した。3.6m長のもので測定した減衰量は測定不能な程度に小さいので, 特殊用途以外には使用可能の見込みである。

(E) 400MHz帯24ch方式に関する基本的検討を行ない, 装置ブロック図, 必要とする部品, 材料などを決めた。また, パキスタン側提案の同軸回線障害対策用400MHz960ch方式につき, 主として実現の可否に重点をおき, 検討を行なった。これはKarachi - Rawalpindi同軸回線に障害が発生したとき, 一部区間を

臨時に無線回線で置換え、品質は悪くても回線断はまぬがれたいとの主旨から考えられたもので、置換作業は迅速、容易に行なえるものでなければならない。

(F) PTTにおける無線関係技術者を全国から集めてTelecom Staff CollegeでMicrowave Seminarを開催する計画がたてられた。これに対する講演依頼を受けたので、そのための準備と予稿の執筆を行なった。しかしSeminarは開催直前の1969年2月末、責任者(Staff Collegeの校長)が急にカラチに転勤となつたため、延期されたままになつている。

(2) VHF部門

(A) 50MHz帯送信機のブロック図を図4.3.1および図4.3.2に示す。受信機は標準入力レベル $21\text{dB}\mu$ で、高周波2段、中間周波3段増幅で所要利得を得ている。送信機は18倍倍で、出力における変調指数は $10\text{rad. r.m.s}$ 、電力は1Wに設計されている。

(B) 表4.3.1は方式設計における諸元を示す。この表には3チャンネル方式の場合の諸数値も示してある。雑音指数 $10\text{dB}$ という値は、現在実験中の受信機で実測して得た値である。

(C) 周波数配置について：

50MHzから54MHzまでの4MHz帯域に送受周波数をどのように配置し、周波数間隔をいくらにとつたらよいかという問題を、受信機の選択度および中間周波数に関連し、検討した。その結果、

- I) 送受周波数間隔は $3355\text{MHz}$ とする。
- II) 隣接送信または隣接受信周波数間隔は $210\text{kHz}$ とする。
- III) 収容可能な回線数は3回線とする。
- IV) 都市に所在する局では送信周波数は高域に、受信周波数は低域に選定すべきである。

という結論を得た。検討の過程を略述すると次のとおりである。

- I) 送受周波数間隔は、送信波による干渉妨害が発生するので中間周波数 $5.25\text{MHz}$ の整数分の1すなわち $2.625\text{MHz}$ 、 $1.75\text{MHz}$ 、 $1.3125\text{MHz}$ 、…等に選定できない。
- II) 受信局発周波数と送信周波数とによる干渉妨害も同様に問題となるので、これらの間の周波数間隔も $5.25\text{MHz}$ の整数分の1に選定できない。



- iii) 送受周波数間隔を  $2\text{MHz}$  以上とし、受信機の間周波選択度特性から、  
 $52.5\text{MHz} \pm 200\text{kHz}$  の帯域外の妨害波は問題にならないとし、かつ受信周波数を  $54\text{MHz}$  と仮定すると、前記 i) および ii) の条件から、使用可能な送信周波数領域は  $50.1125 \sim 50.433\text{MHz}$ 、 $50.567 \sim 51.275\text{MHz}$ 、 $51.475 \sim 52\text{MHz}$  となる。
- iv) 隣接受信周波数間隔を  $200\text{kHz}$  とし、回線数を増加すると、上記 iii) に示した使用可能な送信周波数領域が減少していき、結局 3 回線が使用できるのみとなる。
- v) 受信周波数群を低域 ( $50\text{MHz}$  近傍) に、送信周波数群を高域 ( $54\text{MHz}$  近傍) に設定した場合のほうが受信局路による妨害が減少し、最大 4 回線まで使用できるので、複数回線が設置される局 (都市局) では、このような周波数配置をとるのが有利である。
- vi) 隣接送信または隣接受信周波数間隔は 1 つおいて隣りの回線からの妨害が避けられる  $210\text{kHz}$  に選定するのが適当である。
- (d) 各回路の設計、製作および改良に関する経過、結果などにつき述べることとする。

(a) 送信機

i) 位相変調回路

最初、入力側にトランスを用いる回路で設計を進めたが、トランスの結合係数を大きくできないため特性上問題があり、トランスの代りにトランジスタを用いる回路を検討、位相ひずみ、振幅変調分など問題ないことを理論的に確認し、このトランジスタを用いる方式で最終設計を行なった。その回路を図 4.3.3 に示す。良好な直線性が得られる位相偏移は計算では  $107^\circ$ 、実験では  $90^\circ$  であり、ほぼ満足できる値を得た。

ii) バッファ増幅回路

位相変調回路に接続されるバッファ増幅器にはパキスタン製トランジスタ (AF117) 2 段を用い、第 1 通信回路を励振するのに必要な出力  $500\mu\text{W}$  を得た。

iii) 音声増幅回路

トランジスタ 2SB77 の 2 段増幅で  $0\text{dBm}$  入力するとき  $5\text{V}$  (Peak) の出力が得られ、変調回路を励振するのに十分な値である。安定度も良好で、負帰選

回路を採用しているため、トランジスタの利得変化10%のとき出力電圧変化を1.5%に抑圧できる。

#### IV) 周波数通倍回路

第1通倍段にトランジスタ2SA350、第2および第3通倍段にトランジスタ2SC30を使い、周囲温度 $-10^{\circ}\sim+60^{\circ}\text{C}$ までの範囲で良好に動作し、 $25^{\circ}\text{C}$ で送信機出力として1.5W得られることが確認された。しかし、 $-20^{\circ}\text{C}$ では出力が急減し、ゼロになつてしまうことも判明した。この主原因は第1通倍段にあることがその後の実験で明らかとなり、2SA350を2SC30に変更して、 $-26^{\circ}\text{C}$ (恒温槽の最低温度限界)でも送信機出力1Wが確保されるように改良した。

#### V) 励振および出力増幅回路

励振回路にトランジスタ2SC30を、出力増幅回路にトランジスタ2SC138を使い、通常の使用状態では良好に動作していた。しかし、実験を繰り返すうちに、励振段の共振回路が非同調になるとトランジスタ電流が増加し、 $+60^{\circ}\text{C}$ での動作を考慮すると2SC30が焼損するおそれのあることがわかった。この場合、放熱板の使用も一解決法であるが、実験の結果は動作が不安定で発振しやすくなり、不適当との結論を得たのでさらに大電力トランジスタである2SC138に変更し実験を進めた。実験を進めていくうちに、励振段に中和コイルを使用すれば、非同調時の電流増加を抑圧できることが判明したので、再び値段の安い2SC30に変更し、中和コイルを用いる回路に最終決定した。

出力増幅回路は常温で1.5Wの出力が得られ、動作はきわめて安定、良好である。なお、高調波輻射を60dB程度に押えるために、出力側に3段の低域ろ波器を使用した。

#### VI) その他

通倍回路以前はすべてプリント配線化することとし、プリント板の設計およびこれを使つての回路組立てを行なつた。

野外試験を実施する目的で、2台目送信機を製作し、また標準架に装置するため、1台目送信機を分解して寸法の小さい3台目送信機に組立てなおした。

## (b) 受信機

### i) 高周波増幅回路

トランジスタ2SA238の2段増幅であるが、トランジスタ電流および結合コイル間隙を最適に調整することにより、最大利得、最小帯域の増幅回路が実現できる。その結果、利得30dB、帯域幅300kHzが達成できた。なお、雑音指数の測定値は10dBである。

### ii) 中間周波増幅回路

新要員が日本から持参したコア( TDK, K<sub>2</sub> 材) を使用して、温度特性の改善をはかり、かつ増幅特性も良好にできた。トランジスタ2SA350を用い、利得2.4dB、帯域幅60kHz、中心から200kHz離れた点の減衰量28dBを得た。

### iii) スケルチ回路

温度-10°~+50°Cで試験を行なった結果、動作点が約15dB移動し、このままでは実用不能であることが判明した。そこで入力側トランジスタのベース回路にサーミスタを接続し、温度補償を行なうこととした。サーミスタの抵抗係数を最適に選定すると、動作点移動を5dBに押えられることが実験的に確かめられたので、最終的にこのようなサーミスタを接続することとし、この問題を解決した。

### iv) 3.825kHz発振回路およびろ波整流回路

発振回路としては、LC回路を用いて周波数を安定化させた自動発振方式を採用し、1段増幅ののち0dB mの出力を取出せるものを設計、プリント板上に製作した。

ろ波整流回路は、音声信号による誤動作を避けるため、LC回路を用いた選択増幅回路1段を備え、その後で3.825kHzを整流し、この出力をシュミット回路に導き、直流のon, offを行なうように設計し、プリント板上に組立てた。

3.825kHzはダイヤル信号として使うものであるから、送信側ではダイヤルパルスに応じて3.825kHzを断続し、受信側では3.825kHzパルスを変形なしに直流ダイヤルパルスに変換する必要がある。このような目的のためには、シュミット回路の使用が最適であり、実験の結果、3.825kHz

パルスマーク時に500Ω負荷に20mA以上、スペース時に0mA(完全cut off)の電流を流すことができ、交換機リレーを動作させるのに十分な値を得た。なお、これらの回路を通したときのダイヤルシフトの時間的ひずみは、実験の結果数パーセント以下であり、問題ないことを確認した。

(c) 送信機、受信機に共通な問題

i) 完全に動作する送信機および受信機それぞれ2台ずつを、制御回路、リレー回路などを付して最終形態に近い状態で標準架に取付けて調整した。これらをVHF研究室と電話機研究室に設置して、野外試験を実施する前の予備実験を行なった。それぞれ対向する送受信機間は約20マイルの伝ばり損失に相当する減衰器(130dB)を挿入した同軸ケーブルで接続し、VHF研究室に設置した送受信機には電話機を、電話研究室に設置した送受信機には所内電話用として現用している交換機を接続して総合実験回路を構成した。実験の結果、ダイヤル試験および音声の明瞭度試験は良好であったが、ダイヤル時に送話器から混入するダイヤル信号成分(3.825KHz)による誤接、ハイブリッド回路における阻止端子へのリークが問題となつた。これらの問題は、その後低域ろ波器を設計し、製作し、回路に挿入することにより解決できた。

ii) 野外試験は最初Haripur - Murree間で実施するべく準備を進めたが、担当者が急拠西独に出発してしまつたので、予定を変更し、センターとNRTOの工場との間で実施することとし、実験を開始した。ところが、実験開始後、NRTOの方向(南北方向)では外来妨害波の影響が大きく、実験に不適当であることが判明した。そこで、東西方向に設置した場合の妨害波を実験的に確かめたところ、この場合は影響を受けないことが明らかとなつたので、センターとコロニー内のホステルの屋上(距離約1Km)との間で実験を行なうこととし、現在準備中である。

(d) 3チャンネル化について

i) 表4.3.1に示したとおり、3チャンネル方式の場合問題となるのは主として変調信号帯域である。したがって音声周波増幅回路を広帯域化し、直線性を改善すれば、1チャンネル方式に使用した各回路がそのまま使用できるものと考えられる。現在、帰還回路の定数を変えて、音声周波増幅回路の特性改善を実施している。

II) 3チャンネル方式の場合、搬送端局が必要となってくるが、その場合、主要な部分は波回路である。そこで、ろ波器の設計を行ない、組立てを開始した。

#### (F) 空中線

4.3.2項に述べたとおり、最初60MHzで設計し、実験を行なっていたが、使用周波数帯が50~54MHzに変更されたので、再設計、再実験が必要となった。1種類のアンテナで4MHz帯域をカバーするべく研究を進めたが、帯域端で特性悪化が認められ、改善不可能であつたため、中心周波数51MHzの低域用と、53MHzの高域用の2種に分けることとした。3素子空中線で、使用帯域はそれぞれ2MHz、利得は6dB、帯域端でもVSWRは2.0以下にできるので、特性上問題は無い。

#### 4.3.4 むすび(感想および意見)

以上、約2年間にわたる研究指導業務について述べた。着任当初、2年間の任期期間中になすべき業務に関し、研究予定線表を作成したが、それぞれ比較すると、実際の研究進捗状況にはかなりの遅れがある。もち論、研究予定線表はすべての作業が順調に進んだ場合を仮定して作成してあるから、日本の研究所でも線表どおりに研究が進捗することは皆無に近い。しかし当研究センターでは当センター特有の(後進国に共通の問題かも知れないが)問題により、研究業務をより一層阻害あるいは遅延させている。ではここで、研究上の問題ひいてはこの国自体のもつ問題点を指摘してみることとする。

まず、第1に挙げなければならないのは、人員構成が適切でなく、各個人の作業能率がきわめて低く、職務上の地位に必ずしも実力がともなっていない研究者が少なくないなどの点である。当研究センターの総員は約140名であるが、そのうち直接研究業務にたずさわる者、いわゆる研究指導者が10数名、指導者の指示に従つて作業をする研究補助者(Engineering Supervisor)が約20名であり、残りの100余名は研究に直接関係しない人々である。人数の割に研究作業の進まない原因の一つがここにある。私見では、これら研究に直接関係しない人員は約3分の1の30名程度で十分と思う。どうして不要の人員を多数かかえ込んでいなければならないか、たとえばピヨンと称する職員の1日の生活をみれば大略の推定がつく。まず研究指導者(ここではD.Eとする)が朝出勤する。D.Eは車で出勤する場合でも自分の鞆を持参しない。ピヨンが来て、鞆を手につけてテクテク歩いて行くからである。

小生も徒歩でセンターに出勤する際、鞆を持ちましようとい何回も声をかけられたことがあるが、自分で持参すれば事足りる鞆を、他人を使つて運ばせることの非能率さや、あるいは当国の一部のD、E達が感ずるであろう優越感などが至極くだらないことに思え、いつも拒否している。それに、鞆をピヨンなどに触られると手垢でよごれてしまう。

ピヨンは鞆を持参してセンターに着くと、あとは廊下に座つて1日中なすこともなくボンヤリと仕事を与えられるのを持つ。そのようなピヨンが廊下に何人もたむろしているわけである。時々ピヨンはD、Eの部屋にブザーで呼びつけられ、実験室からデータを運んだり、鉛筆をけずつたり、お茶を入れたりさせられる。それ以外は何となくブラブラと過ごし、退庁時には再びD、Eの鞆を自宅まで届ける。D、Eによつては全く個人的な用件、たとえば野菜を買いに行かせたり、自宅を掃除させたり、食事を作る手伝いをさせたりなどにもピヨンを使う。

D、Eがピヨンに下働きをさせ、D、Eがその分だけ重要な仕事を余計に果たすのなら話はわかる。しかし実際にはそれだけ自分が楽をして、余裕のできた時間をボヤッと過ごしたり、お茶を飲んでパキスタン人同士で雑談したりに費してしまうので、この点が問題なのである。

パキスタンは後進国の中では優等生だといわれる。よくやつていると評価されている。しかしそれも他の後進国と比較すればのことであつて、日本の企業の労働者の勤勉さにくらべたら、数段劣る。先進国に追躰くどころか益々引離される感じがしてならない。

人事の面にも難点は多々ある。ひとたび上の地位を獲得すると、なまけていようと、頑張つて仕事をしようともあまり関係なく、その地位は安泰である。だから一部の者は向上心までも失い、研究補助者よりも技術的に劣ると思われる研究指導者もいる。このような場合、上の者は権力にものをいわせて、下の者を押えつけてしまう。

日本でも年功序列、学歴偏重の打破が叫ばれ、実力主義への移行が始まりかけたのはつい最近のことである。この国パキスタンが、永年の慣習からの改革を早急に実現するのは無理かも知れないが、まず第1に人間の有効利用、作業の能率化、実力主義の採用を早期に実現することが必要不可欠の条件と考える。さもないとこの国の飛躍的發展はあり得ないし、その方向に1歩でも2歩でも近づくことが後進国からの脱皮を意味する。死にものぐるいで働いて得た日本人の金で、なまけ者の後進国を援助する矛盾は早急に解決されなければならない。

つぎの問題点はこの国には技術者、技能者がきわめて少ないという点である。これは

前述の問題とも関連するが、この国では、たとえば非常に簡単な金属の箱（シャシー）のようなものの製作を依頼する場合でも、図面を渡しただけではものが作れず、実物に類似のものを示して、ここはこうして、こう作るという具合に説明しなければならない。だから研究を完成し、機器を工場で生産しようとしても設計製作図面は役に立たない。最終形態の実物を作り、これと同じものを製作するようにと指示を与えなければならない。研究者が基本回路設計だけを行えば優秀な製品ができる日本の場合とは大きな差違がある。

電気関係の部品、簡単な道具、機器類が当国内で簡単に調達できないのも大きな悩みである。ハンダやハンダごてに至るまで日本からの援助品、または輸入品を使っている現状である。したがって研究途上急に必要となつたごくありふれた部品類たとえばコンデンサとかコアーなどでも、たまたまセンターに準備がなければ、その都度 O T O A に依頼して送付を待たなければならず、研究に空隙が生ずる。

日本電信電話公社、電気通信研究所では、近年における研究活動の活発化にともない、毎年おびただしい数の老朽あるいは不要研究機材が発生している。これらは一部所内で利活用されるが、大部分は大学の研究室などに低価格で払下げられている。そこで提案したいのは、これら不要研究機材の一部を後進国の研究センターに寄贈してもらえないかということである。不要機材リストの送付を受け、現地専門家がその中からそのセンターで有効に使用できる機材を選定できれば好都合である。これらは不要機材として払下げられるものであるから、故障品もあるかも知れないが、その場合は部品を取りはずして活用するだけでも、機材、部品類の不足勝ちなセンターには役立つところ大きいと思われる。実現を切望する。

末筆ながら、任期期間を通じ、終始ご指導、ご鞭撻を賜わつた関係諸機関ならびに関係諸氏に深甚の謝意を表する次第である。

	1チャンネル方式	3チャンネル方式
雑音指数	10 dB	10 dB
変調指数	10 rad.rms	2 rad.rms
変調信号帯域幅	300 Hz ~ 3.4 KHz	300 Hz ~ 12 KHz
信号対雑音比	55 dB	41 dB
所要高周波帯域幅	102 KHz	96 KHz
スレホールドレベル	10 dB $\mu$	9.6 dB $\mu$
送信電力	1 W	
空中線利得	6 dB	
給電線損失	1.5 dB	
空中線高	40 ft (12 m)	
送受間距離	20マイル (32 Km)	
受信入力	21 dB $\mu$	

表 4.3.1 50 MHz 帯方式諸元

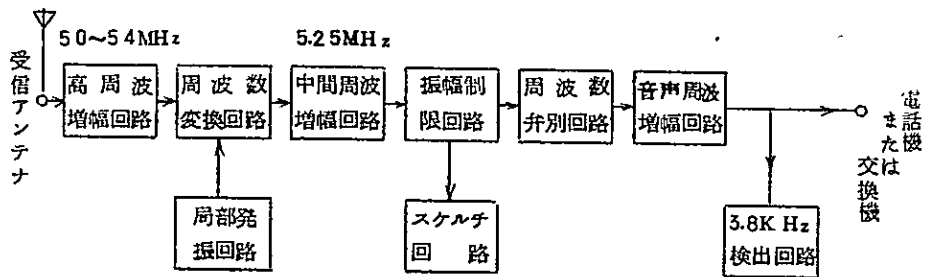


図 4.3.1 受信機ブロック図



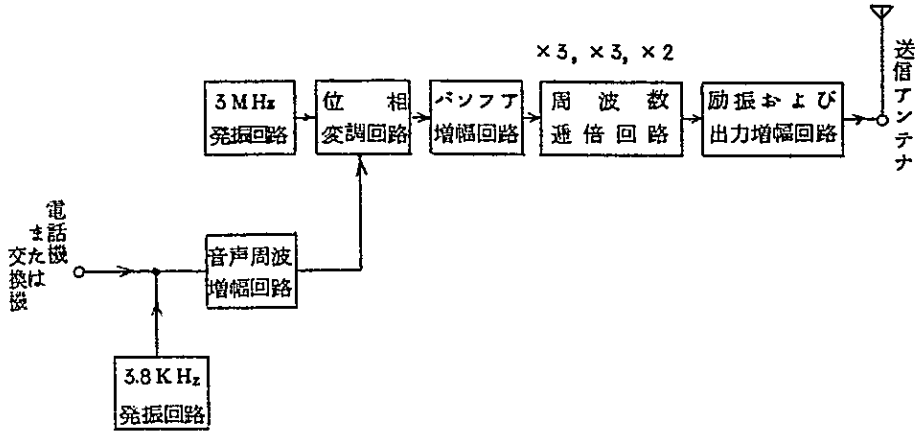


図 4. 3. 2 送信機ブロック図

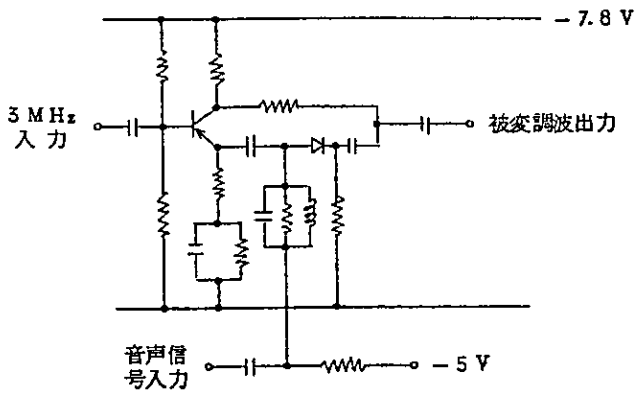


図 4. 3. 3 位相変調回路

## 4. 4. 短波無線および国際通信関係

担当 小林 好 平

4. 4. 1. 概 要	197
4. 4. 2. 10KWSSB送信機の研究	200
4. 4. 3. トランジスタ式SSB送信端局の研究	204
4. 4. 4. ボーダスレス ( LINCOPLEX ) 短波無線電話方式の研究	206
4. 4. 5. 東パキスタン・ダシカ地区新送信所用地の選定について	208
4. 4. 6. Radio Pakistan 1,000KW放送機の電波妨害に対する調査	212
4. 4. 7. スプリアス電力測定器の一部改造について	215
4. 4. 8. 短波送受信機用水晶振動子の製造計画について	216
4. 4. 9. ラワルピン / ンギルギント間短波無線電話の改善調査について	217
4.4.10. そ の 他	219
4.4.11. ま と め ( 所 感 )	219

#### 4.4. 短波無線および国際通信関係部門

##### 4.4.1. 概 要

1967年7月2日前任者坂口専門家より全ての業務の引継ぎを終り新しい体制でスタートした。前任者当時HF部門に在席していたD. E.<sup>※1)</sup> Mr. Sardar Mohammad は電話部門に、D. E. Mr. Aktar Hussain は電信部門に丁度移席した直後で、筆者が着任した当時のHF部門はD. E. 1名 ( Mr. Wali Mohammad ), A. E.<sup>※2)</sup> 1名 ( Mr. Abdus Samad Khan ), E. S. P.<sup>※3)</sup> 1名、Lineman 2名の陣容であつた。筆者が着任してからの主な項目は表4.4-1に概略示したような内容で、主力は10KW SSBの波送機の研究、トランジスタ式SSB送信端局の研究で、その他の小研究項目も併せて進められた。

以下各研究項目別に概要、経過とその成果について報告します。なお担当の研究項目指導とは直接関係なく行なわれた諸種の業務についても併せて報告します。

---

※1) Divisional Engineer

※2) Assistant Engineer

※3) Engineering Supervisor

表 4.4 1. H . F セクションの研究項目とその分担

研究項目	研究担当者	研究概要
10KWSSB短波送信機の研究(継続)	Abdus Samad Kham (A.E)	100W出力ステージまでの組立を終了し、総合調整を実施中。 本セット完了後近距離通信用としてフィールドテストを予定している。
トランジスタ式SSB送信端局の研究(継続)	Wali Mohammad (D.E)	基本設計を終り各部単体の基礎実験を終えて、現在試作モデルの組立調整を実施中。
ポータブル短波無線電話方式の研究	"	外国の製造業者致社およびKDDより資料を入手して検討を進め、本方式を導入することによって短波無線電話の品質を相当向上させることが出来ることがわかったが、相当高価なものであるためその導入には慎重を期することとし、しばらく様子を見ることにした。
東パキスタン、ダンカ地区新送信所用地選定について	"	ダンカ市近辺に短波新送信所を建設するための用地選定実地調査を行ない、受信所へ与える妨害について特に詳しく調べ、現状で得られる最高の場所を選んだ。 (完了)
Radio Pakistan 1.000KW放送機の電波妨害に対する調査	"	新しく建設を予定されている中波1,000KW放送電波が短波受信所に与える妨害について調べ、その対策方法について検討した。(完了)
スプリアス電力測定器の一部改造	"	パキスタンでは送信機用給電線のゲージが統一されていないので種々の結合器が必要で、とりあえず2.9mmφ9インチ間隙の結合器を自作し調整した。 今後はこの新しい結合器を用いて実際に短波送信機のスプリアスを測定する予定である。

研究項目	研究担当者	研究概要
水晶振動子の製造計画に関する調査	Wali Mohammad	<p>パキスタンにおいて短波送受信機用水晶振動子をどのような計画のもとに遂行したら良いかを調べT &amp; T本社に報告した。</p> <p>(完了)</p>
ラワルピンジ〜ギルギント間短波無線電話の改善調査	Abdus Samad Khan	<p>ラワルピンジ〜ギルギント間無線電話の通話品質の悪い原因を調べ、差し当って送受信空中線を改善するよう指示した。</p> <p>次の段階としてギルギント側を調らべる予定である。</p>

#### 4.4.2 10KWS S B短波送信機の研究(継続)

##### (1) 概 要

本研究項目はパキスタン側の強い要望によつて開始されたもので、その目的とするところは、現在パキスタンでは短波大電力送信機の製造経験とその設備がなく、全て輸入によつており、多額の外貨をつぎ込んでいるが、それらの製品は全て借款を与えた国より購入するので、仕様が一定せず保守基準が異なり、また保守用部品の入手に困難を極めているのが現状である。そこでこれらの送信機をパキスタンの実状に合った形で国産化を計り、外貨を節約し、経済的にも安価なものを作ろうと云うのが主目的である。

短波送信機の機構部品はほとんど全て各メーカーの特製品であつて、一般市販品のみで組立てることは特殊材料の入手不可能で、かつ十分な工作工場のないパキスタンでは極めて難しい。そこで日本電気KKと国際電気KKに10KW送信機の組立キットの見積りを依頼した。

その結果得られた見積り金額は総額2万ドルに達し、パキスタン側の期待するような低価格は非常に難かしいことがわかつた。しかし研究を進める上でこれはぜひ必要であるので、研究用として1台分を購入し、それで十分研究した上で2台目以降は国産化出来るものを出来るだけ国産化して外貨の節約を計ることとして、Director General宛10KW送信機組立キットの購入願を1年以上前に出したが未だに外貨割当が得られず(注.金額が大きいので外貨割当審議会の決裁を必要とする)、この問題は今暗礁に乗り上げてまつた。

一方実験室においては短波送信機の基礎を勉強するため手持ちの部品やOTCAからの研究部品を活用して公称100Wの小型SSB送信機の組立て調整を行なつている。

これは10KW送信機を研究する初歩の段階であるが、パキスタンの北部山間地や人口の少ない僻地との近距離通信用として小電力の短波SSB電話方式が有効であろうと云う見地から、この100WのSSB送信機を完成しフィールドテストをしようとする計画をもつている。

##### (2) 進捗状況ならびに結果

100WSSB送信機のブロックダイアグラムは図4.4.1に示すとおりで基本的回路は前任者当時出来上つていたが水晶発振回路を除いて、その後の実験が進むにつれて種々の回路変更を行なつた。以下それらの経過について述べる。

###### a) 周波数過倍回路について

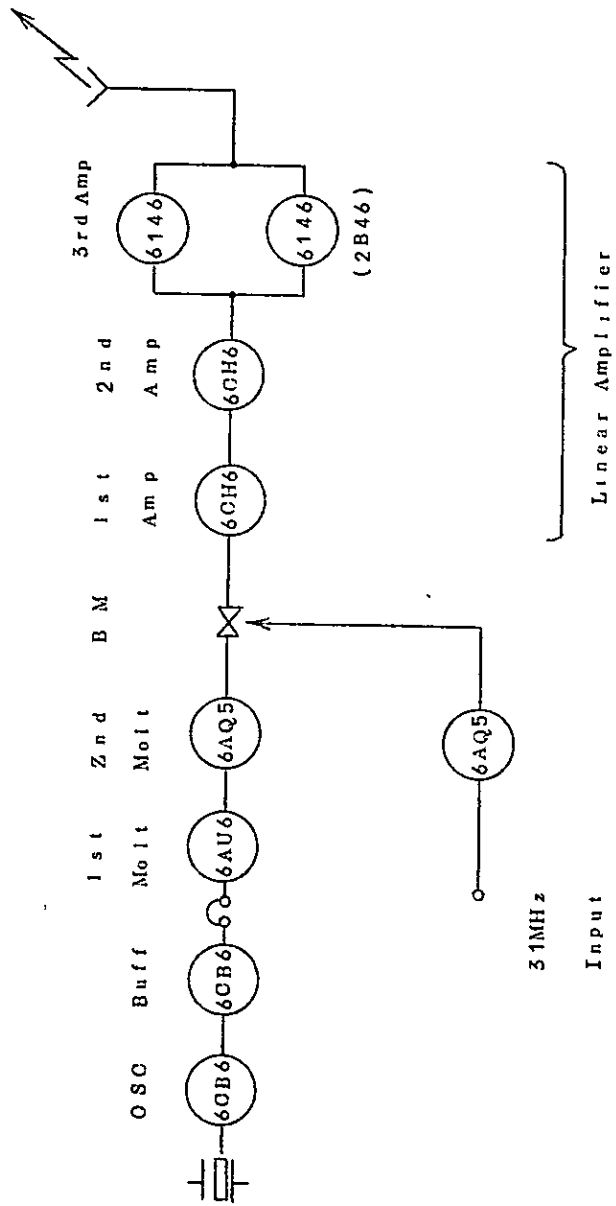
本回路については筆者が着任したときはほぼ完成しかかっていたが、この通信周波数出力は1959年以前のO C I R 勧告に従って10MHzを境にして信号対パイロット周波数(キャリア周波数)の配列を反転させる方式になっていたがこれは1961年から改正になり全短波帯を通じて同一配列の信号を得るよう勧告された。パキスタンでは現用する送信機のほとんど全てが旧勧告に従ったもので、当初は旧送信機と同じ規格で製作したいと云う意向が強かったが、やはりO C I R 勧告を尊重し旧い送信機も逐次改修すべきであり、ましてやこれから開発しようとする送信機は全て新しいO C I R 勧告に準拠すべきであると主張し何回か討議の結果、新勧告通りの設計を進めることとなり、先にはほぼ完成していた周波数通信回路の全面改造を行なった。またこの通信段には各バンド毎にプリセント調整用としてセラミック小型トリマーコンデンサが使用されていたがその耐圧が十分でないため時々スパークを起こすので少し型は大きくなるがエアトリマコンデンサに取替えた。

#### b) 直線増巾器について

筆者が着任した当時組立てていた直線増巾器は3ヶ月ほど後に一応組立完了したので粗調整を行なったところ、12MHz以上で再生発振を起こし動作が不安定で使用に耐えないものであった。その原因はシャーシ上の各部品の配列の悪さから来る高周波フィードバックによるもので、全面的な配置変更と段間シールドの強化を計り、新しいシャーシに組立てなおしを行なった。その結果4~25MHzにわたって安定な増巾が得られるようになった。しかし18MHz以上では真空管の入力容量の影響を受けて利得が低下するので、第1、第2段増巾器の真空管を6AM6から6CH6のHigh Gm管に変えて高域周波数帯域の利得を向上させた。

以上の各部の実験的セプトではほぼ100W程度の出力(18MHz以下)のSSB送信機の見通しが得られたので、これらのデータを基礎として公称100WのSSB送信機を2台作ることとし、細部についても少しずつ改良したモデル送信機の組立てを始め、現在1号機の組立て、粗調整を終り、2号機も各部の調整に入った。1号機は現在架に納め総合試験データの測定中であるが、メタリング回路等の変更の為一部回路変更実施中である。

図4.4.1 100WSSB送信機ブロックダイヤグラム





### (3) 成果と問題点

本研究項目は最初から部品調達面（10KW送信機キント）で困難に直面したが幸い、OTCAからの追加機材を有効に利用して基礎研究を続けることが出来た。現在のHFセクションの研究者は以前送信所や受信所で何年か保守調整の経験を持つているが、実際に送信機の設計、組立、調整という過程を経験したことが無いので、先に述べたように発振を起こした場合に、何故かと云う疑問に対してすぐ専門家に解決を求めてしまう傾向があった。筆者はそのような安易に解決を求めるのではなく短波送信機を組立てるに当つて基礎的な重要事項を幾つか挙げて自ら考えるよう指導した。例えば短波周波紋の多段同調増巾器は発振条件を非常に満足しやすいこと、部品配置が安定性に影響すること、高周波のアースは低周波用アースとは非常に違うこと、バイパスコンデンサなどみだりに大容量のものを使用するとその接続リードのインダクタンスとの組合せで短波帯域で共振を起こし、時には強烈な発振の原因になること等幾つかの問題点を挙げ、第一次試作品について失敗した原因について討論し合った。その結果それらの問題点を考慮して再度組立直しを行なう必要があるとの結論に達した。このような問題は筆者等が直接手を出せば直ちに解決してしまいが、問題点を指適し、パキスタン人技術者自らそれを試して確認し、解決方法を自ら見出すようサイドからの手助けをするようにした。

その結果最近は何かトラブルに直面すると、以前のようにすぐ筆者に救いを求めることをせず、まず問題点を見つけ自ら解決してみようと云う気持ちが育つて来た。もちろん筆者も注意深くその過程を見守つてより良い解決を導き出すようにしている。

このように除々に研究態度が向上して来ていることは喜ぶべきことであるが、進捗状況が非常に遅いことが目立つ。それには色々理由があるが、特に試作に必要な部品の入手が極めて困難で、綿密な計画のもとに部品を発注しても入手までに相当の年月（2年以上）がかかり極く僅かの部品の不足で研究がストップしてしまうことがしばしばある。これの解決方法としては研究の進捗に従つて随時小物部品が迅速に入手出来るような方法を確立する必要がある。

### (4) 今後の進め方と意見

標題の10KWSB送信機の研究は相当多額の外貨予算を必要とし、それに付随して各種測定器、大容量電源設備（現在では受電容量不足）、ダミーロード等が必要で、本研究項目推進には相当無理な点が多い。したがつて終局的には当ハリプールのNRTO（無線機工場）の拡張計画ともならみ合わせて、大電力送信機がNRTOで組立可能となる時点

までに基礎的な研究を積み重ねてゆくことにしたい。現在製作中の小電力送信機はパキスタンの近距離通信用として十分利用価値があるので、このまま進め完成したときには、とりあえずラワルピンデ〜ギルギント回路又はベシヤワール〜チトラル回線のような山岳ローカル回線用としてテストしたいと考えている。

#### 4.4.3 トランジスタ式SSB送信端局の研究

##### (1) 概要

従来短波送信所で使用しているSSB送信端局は真空管式の大型架タイプであるのでこれをトランジスタを用いて小型化し、発熱量を減らし端局室の空調装置の設計を容易とする一方短波近距離電話回線のSSB化を推進するため、送信機内へも簡単に組込めることを目的として研究に着手した。

当初はトランジスタ増巾器の設計、調整に慣れない面もあつていろいろつまづきもあつたが、高周波トランジスタ、トランジスタ式水晶発振器、メカニカルフィルタ、フェライトコア等の重要部品がOTCAよりの追加機材によつて入手出来たので、本研究項目も実現の見通しが得られて来た。

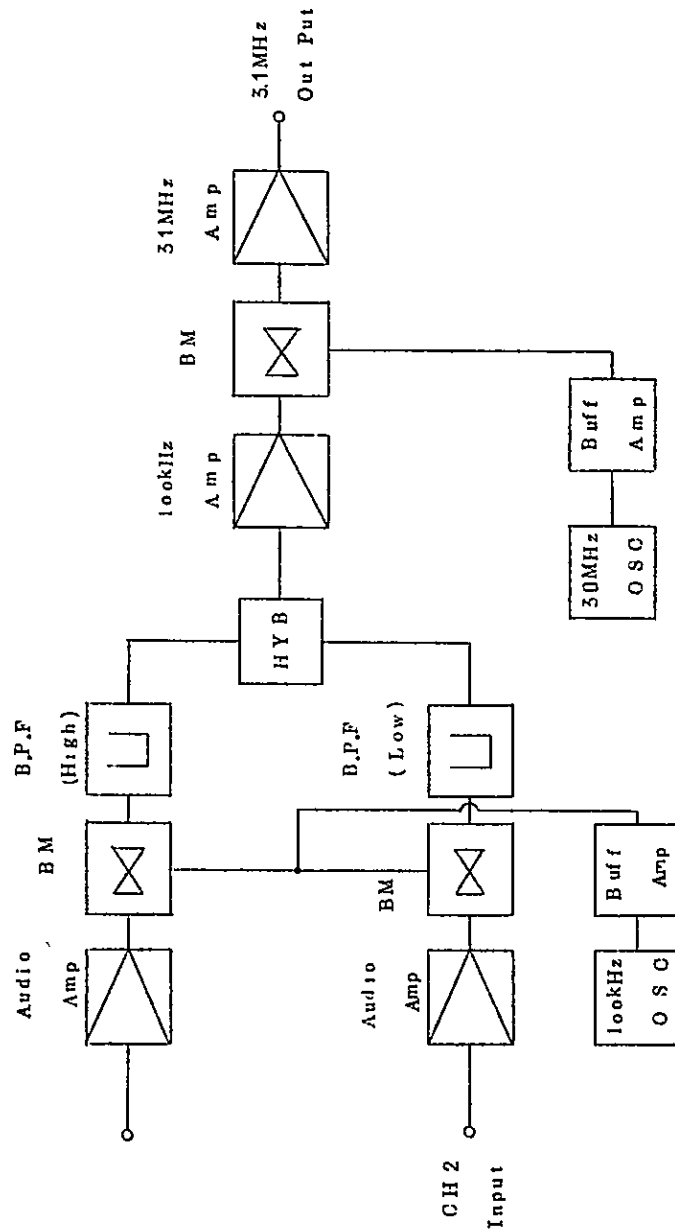
##### (2) 進捗状況と結果

まずパキスタン側担当者と筆者との間で各部の基本設計案（前任者時代にはほぼ原案作成）を検討し、一部修正を加えて実際の、組立調整を始めた。本SSB送信端局のブロックダイヤグラムは図4.4.2に示すとおりで、まず第1番目に100kHzおよび3.1MHzの平衡変調回路の組立調整を行なつた。続いて3.1MHz出力同調増巾回路の組立、調整を行ない、3段増巾で約55dBの利得が得られた。これらの実験は各部毎に手持とのトランジスタや部品を活用して組立て、どの程度の結果が得られるかを試めたもので、この時点ではOTCAからの追加援助機材が到着していなかつたので、調整や測定は非常にラフなものであつた。

43年6月にはOTCAからの数多くの測定器や部品が到着したので今まで得られた結果をもとにして、各部を再度入念にチェックし、新しく試作モデルの組立てを開始した。

現在までに組立完了した部分は100kHzおよび3MHzの搬送電流供給盤、100kHz変調器およびフィルター盤、3.1MHz変調器および3.1MHz送信増巾盤で、現在各部の調整試験中である。

図4.4.2 Tr式SSB送信端局ブロックダイヤグラム



### (3) 成果と問題点

本研究項目は着手直後トランジスタ、フェアライトコアおよびその他小物部品の不足でしばしば実験を中止せざるを得なかつた。いずれの研究項目も同じであるが部品の不足、入手困難は研究遂行の為の一番の難関である。部品入手が容易であれば相当研究も進み成果も挙つてくるものと期待出来る。O T C Aからの追加援助器材を入手してからは比較的スムーズに研究を進めることが出来たが、本研究の担当者は他の調査項目も兼ねて行なつていたため、或る時期には全く本研究項目に手を付けられないこともあつて進捗状況は必ずしも良好とは云えない。しかし担当者は熱心に一つ一つの実験を積み上げてゆくタイプでその都度問題点を理解しながら進めているので技術的に相当収獲が得られたものと判断される。

### (4) 今後の進め方と意見

本研究項目は先の10KHz SSB送信機の研究と違つて研究室で行なうには手頃な規模と内容を持つており、今後伸びてゆくであろう種々のトランジスタ機器の研究を進める上で大変有利であると判断される。今後は本研究を基礎として送信機の低電力段のトランジスタ化の研究を進めたいと考えている。

現在本研究項目には研究補助者が居ないので、今後は補助者を付けて遂次巾を広げた研究を進めたいと考えている。

#### 4.4.4 ボードレス ( LINGOMPLEX ) 短波無線電話方式の研究

##### (1) 概 要

本研究項目は従来のボードス装置によつて無線回線のレベル変化によつて起るシンギングやエコーを阻止していた方式と異なり、無線回線では音声を周波数成分と振巾成分に分けて一種のFM波にして送受信を行ない、無線区間の伝送ロスを一定にしようとする考えで、すでにこの方式はK.D.DとイギリスのSTOその他で実用化されている。正式名称はOCTRでも未だ決められていないが、ONL方式( Constant Net Loss System)またはLINGOMPLEX方式( Linked Compressor and Expander )と云う名称で今日一般に使用されている。

当研究所では東西間の無線電話回線の改善策として本方式の導入について検討を始めた。これは今日まだ机上検討の段階である。

(2) 調査結果  
イギリスのS.T.O., マルコニー, U.S.A.のG.E., 日本の沖電気KKおよびKDD等から各種資料をとり寄せて、仕様上の相違点、特性の良否、価格等について比較検討したが、まず技術的な面では既に本方式はCCIRで統一的規格が検討されており、何れのメーカーにても大きな差異は認められず、価格面もほとんどのメーカーが1通話路1対向分の本体約1,2000ドル程度で特に大きな差異は認められない。

本方式は短波の電話とは思えない市外通話並みの話し易さと良好な品質が得られ、回線効率も一段と向上するメリットを持っているが、現在のボードス方式を本方式に切替えるには相当多額の外貨資金を必要とし、予算上困難な見通しである。

一方イギリスのSTC社からは当研究センターに実験用セットを6ヶ月貸与してもよい旨の申入れがあつたのでDirector General宛本方式の解説的レポートを提出し、借用の許可を求めたが現在まで何等の回答が得られていない。

### (3) 今後の進め方と意見

このボードスレス方式を東西間無線電話方式に採用して東西間電話回線の向上を計ろうとすることに対しては、技術的にさして難かしい問題はないが、経済的にみて1通話路1対向当り約1,2000ドル、その他の付属装置(調整装置、制御盤等)も含めると約15,000ドル程度となり全回線を本方式に切替えることは相当困難である。

東西間通話には今衛星通信地上局の建設が計画され、1971年に完成の予定である。又ネパール経由のマイクロウェーブ回線も計画中で、これらの見通しが得られてから本方式の導入を行なう必要はないと思われるので、今は資料収集のみでしばらく様子を見ることとしたい。

なお参考までに現在の東西間無線電話方式の品質の悪い原因は大別して空中線設計が最適でないこと、中央局と送受信所間の連絡線の雑音レベルが高くボードス装置の誤動作が時々起こること等で、これらを入念に調らべ解決すれば現状より相当改善されるのではないかと思われる。

本例はたまたまパキスタン人技術者の考え方の一端を示す良い例であるので若干述べれば、

東西パキスタン間無線電話回線の品質の悪さは古くからで国際無線電話の方がはるかに良好な品質が得られている。国際電話の場合は相手国からのクレームによつて自国内の悪い点は改善しているが、東西間通信となると故障や品質劣化の原因を互に他にすりつけ

て、常に自分の保守領域は完全であるという報告を出して、その場逃れを行なっている。また機器の保守規程が決っていないので故障によつて動作しなくなるまでは全てOKであるとし、品質劣化等に対しては地道な調査活動がほとんどなされず、またそのような目立たない行動（実はこれが大切であるが）を好まないのが、原因はほぼ推定についても改善されることなく、づるづると過ぎてしまう。そのような時ホーダストレス方式が発表されると、一瞬に問題が解決するような気がして飛びついて来るが、筆者の感じではそれを受け入れて十分活動出来る地固めが未だ出来ておらず、早急な考えによる新方式の導入はそれ自身良くて、その周囲の設備の保守が悪ければ結局失敗してしまう危険がある。まず現在の設備の持つ特性を100%發揮出来るようもつと地道な保守と調査を行ない、現場技術者の責任体制を強化してゆく必要があると感じている。

#### 4 4 5 東パキスタンダクカ地区新送信所用地選定について

##### (1) 概 要

1968年1月1日Head OfficeのDeputy Director General(Planning)より文書にて東パキスタン、ダクカ地区に新しい短波送信所を建設するために必要な土地の選定に当つて技術的な調査の依頼を受けた。早速筆者のカウンターパートであるMr. Wali Mohammad (D.E. Wireless H.F.)と二人で1月7日～16日の期間現地調査のため東パキスタンのダクカおよびチタゴンへ出張した。このダクカ地区新送信所を作る計画は第3次5ヶ年計画にすでに計上されており、将来ダクカより東京を含む15対地に対し直通国際電話回線の開設が予定されている。

##### (2) 実地調査とその結果

実地調査に先だつて土地選定の基本方針案をまとめた。その内容は以下のとおりである。

- a) 必要面積は従業員住宅地域も含め、将来の拡充も考慮して300～400エーカー（37万坪～49万坪）とする
- b) ダクカ市より容易にマイクロ回線または搬送ケーブルの布設が容易な点であること。
- c) 雨期においても50%以上の土地が水没しないこと
- d) 近くに雨期にても水面上に露出している舗装道路があり物資輸送が容易であること。
- e) 電力供給が容易な地域であること
- f) 現在建設中のJaydepur新受信所に電波障害を与えない場所であること。
- g) 人口過密または良好な農耕地でないこと。

グループにて現地踏査した地域はダッカ市北部，北西部および南東部（コラミ市方向）の3方向で主に河川敷でないところを選んで行なつた。ダッカ市南部は雨期に入るとそのほとんどの土地が水没してしまうとのことで，適当な地域を見出すことが出来なかつた。北部および北西部も河川が入り込んでおり標高30フィート以上の土地を捜すのは大変困難であることを知つた。そこで前記基本条件を100%満足するような土地は得られないことがわかつたので，若干条件を緩和して，とにかく送信所建設可能な土地として図4.43の地図上に示す如く第1候補地としてParasbari地区，第2候補地としてGora地区を選んだ。

第1候補のParasbari地区は標高10～20フィートの起伏の多い土地ではあるが雨期の水没面積は約40%と推定される。この土地は近くに舗装道路も出来る予定で地の利は大変良さそうであるが，最も悪い条件は現在建設中のJaydepur受信地より9.4マイル（15 km）しか離れていない点で，受信所に与える混信妨害が心配された。そこでParasbari地区に送信所を建設した場合，受信所における電界強度，受信機入力電圧等を計算によつて求め種々検討した。

その結果ロンビク空中線の指向性を考慮し，30kW出力で受信所における最高電界強度は59dB（約900  $\mu$ V/m）と推定され（土地伝播波による）受信空中線の指向性が一致した場合約1.4mVの受信機入力と計算された。この値は受信機の選択性を考慮すれば問題のない値であるが，割当周波数が未知の現段階では近接波の混信を無視することは出来ない。しかしこれより良い条件の土地を得ることはほとんど不可能であることがつきりしたので一応新送信所用地の第1候補をParasbari地区と定め受信所に与える混信妨害を出来るだけ避けるため回線収容に当つては次の点を考慮するよう勧告した。

すなわち既設のDacca市郊外にあるMahakhari受信所は将来とも存続させることとし，新送信所とJaydepur受信所の空中線の指向性を一致させないようにするため東京，北京，上海等の北東回線はMahakhari送信所に収容し，新送信所にはその他の回線のみ収容して受信所に与える妨害を最少限にいとめることとする。

以上の調査結果と勧告内容をDirector Generalに報告し，決裁を得たのち，その詳細を“Site of a new H.F. Transmitting Station in Dacca”と題するレポートにまとめ関係方面に配布した。

本レポートの内容は新送信所建設の必要性，踏査した地域の諸条件，新送信所から発射される電波が受信所へ与える影響についての計算根拠，将来予定されている回線等を述べ，

現状においては Parasbari 地区が最適であるが回線収容については先に述べた考慮が必要である旨記してある。なお Parasbari 地区の買収が不可能な場合は第2候補地として Gorai 地区を推選したがこの地区は非常に良好な農耕地で買収価格面で問題となるであろうと思われた。

### (3) その後の経過

筆者等のレポートに従つて T & T では早速土地の買収作業にかゝつたがわずかの時期の差で Parasbari 地区は既に他の企業が買収作業を始めており、ほとんど沢定段階に入つてしまつて T & T の買収が不可能となつた。(注決裁までに相当の時間を浪費してしまつたので時期を失つてしまつた。現地踏査当時は十分買収可能であつた。)したがつて第2候補地の買収交渉を進めたところこの土地は先に述べたごとく良好な農耕地で土地価格が高かすぎ費用の点で不採用となり再度 Parasbari 近辺の調査を現地に依頼し、その結果西側の隣接地(受信所より遠くなる方向)の購入が可能との見通しが得られたので約500エーカーの土地買収作業を具体的に進めることになつた。まもなく全土地の買収作業が終るはずである。

### (4) 成果と問題点

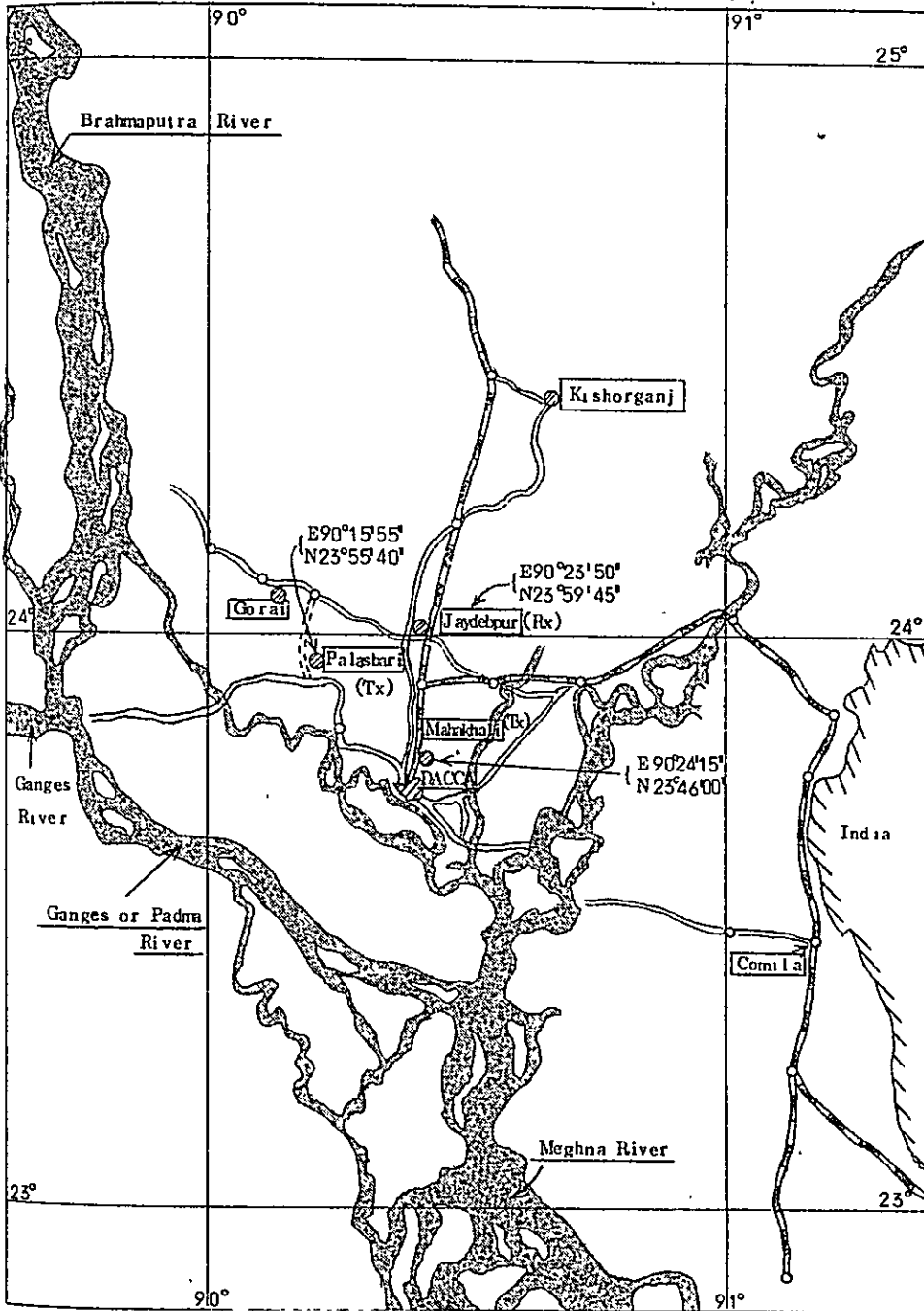
現在パキスタンではカラチ、ラワルピンデ、ダムカ、チタゴンの4ヶ所に短波送受信所があるが、それらは全て送信所-受信所間の距離が3~8マイルと非常に近い。特に数年前新しくカラチに出来たビプリ送信所とガガリ受信所は或る外国人技術者が調査して土地選定を行なつたと云われているが、その距離もわずかに7マイルしかなく、当然送信電波が受信所へ何等かの影響を与えることが心配される。(現在は規模が小さいため問題はない)

今回の現地調査に当つては特に送信所から受信所に与える影響について詳しく調べ、その影響度を定量的に解析することをパキスタン側技術者に修得してもらひよう考慮し、実際の電界強度の計算方法、空中線の指向性に関する資料等を与へ、筆者とパキスタン側技術者との両方で計算し将来パキスタン側技術者だけでもこのような技術的現地調査が出来よう指導した。従つて今後は或る程度自分でこのような調査は可能であろうと思われる。

また今回の最終決定は技術的に100%満足出来るものではなかつたが将来起りうる問題を予測し事前にその対策を指示しておいたのでまずは大きな問題とはならないであろうと思つている。



4.4.3 Map of Paoca and Surroundings.



#### 4.4.6 Radio Pakistan 1,000kW放送機の電波妨害に対する調査

##### (1) 概要

1968年8月下旬Radio PakistanよりT&Tに対し1,000kW中波放送所をLawrencepur (ラウルピンチより約31マイル西北西) に建設する前に当つて周波数割当とその建設許可願が出された。(注T&Tは電波管理行政も行なっている) T&T本社では超大電力放送機として初めてのケースであるので当リサーチセンターに対し、1,000kW放送電波がT&Tの短波受信所 (Wani Receiving Station, Lawrencepurより25マイル地点) に与える影響について技術的調査の依頼をしてきた。早速筆者とカウンターパートのMr. Wali Mohammadは机上検討を行なつた上、既設放送設備から発射されている電波の電界強度の測定をラウルピンチ (Wani Rec St) およびラホールにて行ない、各種のデータをもとにして検討を行なつた。

以下その詳細について述べる。

##### (2) 調査結果

###### a) 1,000kW放送所の概要

周波数	580 kHz
空中線	垂直無指向性アンテナ, 750フィート高
出力	1,000kW
建設予定地	Lawrencepur ラウルピンチ市より約31マイル西北西 Wani 受信所より25マイルの地点

###### b) 妨害の種類とその程度について

短波受信所に与える電波妨害の種類は大別すると次のようなことが考えられる。

###### 1) 基本波の強電界による影響

- 過入力信号によつて受信機内で高調波歪を起し他の信号に混信妨害を与える
- 他の信号との相互変調を起して混信妨害を与える。

###### II) 高調波輻射による混信妨害

まず最初にラウルピンチの10kW中波放送機 (1151 kHz) の電波についてWani受信所の電界強度測定器で測定したところ次のような結果が得られた。

1150 kHz 受信電界強度                      87.5 db ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )

1150 kHz 信号のロンピング空中線出力 110.5 dB ( $\mu V/m$ )  
 伝播距離 18 km

この測定値を基準にして数種類の地上波伝播ロスカーブのなかから実際の伝播ロスに最も近い大地伝導度  $\sigma = 10^{-2}$  mho/m,  $\epsilon = 4$  のカーブを選り出し以後電界強度の計算はこのカーブによつて行なつた。

その結果 1,000 kW 放送機電波の Wani 受信所における条件は以下のような計算値が得られた。

580 kHz 受信電界強度 104.5 dB ( $\mu V/m$ )  
 (伝播距離 40 Km)

空中線出力 130~133 dB ( $\mu V$ )  
 (3.18~4.5 V)

しかし残念ながら 1 V 以上の高出力発振器がない為実際の空中線共用増巾器および受信機にて入力飽和による高調波歪と相互変調積を実測することが出来なかつたが空中線共用増巾器に 580 kHz 信号 120 dB (1 V) 3 MHz 信号 80 dB (0.01 V) を与えその相互変調積は -60 dB 程度と測定された。この値は弱信号を受信する場合に混信妨害となる可能性があり、これより 10 dB 以上高い 130 dB 以上の強入力では飽和による高調波歪と相互変調積が急激に増すものと推定される。

一方放送機からの直接高調波輻射については無線通信規則 (Radio Regulation, I T U) によつて 50 mW 以下と規制されており、3 MHz, 50 mW の高調波輻射は Wani 受信所で約 3 dB ( $\mu V/m$ ) の電界強度となる。しかし 1,000 kW 放送機がはたして 50 mW 以下の高調波輻射に抑えられるかどうかは疑問である。そこで参考データを得るつもりでラホールへ出張し Radio Pakistan の 100 kW 放送機の高調波輻射の電界強度測定を行なつた。その結果 3 MHz 以上の短波帯のスプリアスは現状では全く問題がないことがわかつたが、1,000 kW の場合には一応十分な規制処置をしておく方がよいと判断された。

以上の検討ならびに測定結果によると基本波の強信号による空中線共用増巾器内の相互変調によつて起る混信妨害が一番問題になることがわかり、短波受信所に一切の手を加えずに妨害を避けるためには、1,000 kW 放送所の位置を短波受信所より 180 Km 以上離すべきであるとの結論に達した。

以上の検討結果の詳細については "Harmful Effect of a 1,000 kW MW

Broadcast Transmitter on a Receiving Station 40 Km away' と言う題のレポートにまとめ Director General に報告した。

(3) その後の経過

1968年末から今年5月にかけて筆者等の提出したレポートをもとにして Wireless Board で T & T と Radio Pakistan 側とで何回か協議したが両者の話し合いがなかなかつかぬ。Radio Pakistan 側はすでに土地の購入を済ませており T & T 側の主張 (送信所用地の移転) を受け入れ難いとの強硬な意見で、種々討議した結果次の2点について Radio Pakistan 側が責任をもつて処理することで Lawrencepur の 1,000 KW 放送所の建設が許可されることになった。

- a) Wani 受信所の空中線共用増巾器入力に高性能の High Pass Filter を挿入して強入力放送電波の抑圧を行なうこととし、その費用は Radio Pakistan 側で負担する。
- b) 1,000 KW 放送機からの短波帯 (3 MHz 以上) の高調波輻射量を 10 mW 以下に抑えるよう製造業者に申入れ、設備完成後厳重な検査を T & T 立会で行なう。

(4) 成果と問題点

パキスタンでは日本の電波管理局に相当する独立した機構がなく無線通信設備の認可事務は T & T にある。当国では I T U の無線通信規則や C C I R の勧告などについての認識が薄く、その運用も非常にルーズなものである。今回の 1,000 KW 放送機問題を契機にして、日本での無線通信規則や C C I R 勧告の運用実態を説明し、その重要性を認識してもらうことに努めた。これからの無線通信設備の発展に伴って、他の通信設備への妨害も増えてくるので新しい無線通信設備の認可に当つては相当慎重に技術的検討を加え、はっきりした認可条件を定め、設備完成後も定期的に検査する必要があることを力説した。

今までのパキスタンの無線通信技術者はほとんど国際的に定められた規則などについて認識不足の面が多かったが今回の問題によつて或る程度関係者の認識が高まつて来たことは嬉しいことであるが、その理解度はまだ十分とは云えない。従つて今後共機会あることに I T U 関係の規則、勧告等について勉強し、通信の発展段階において多種多様の通信相互間のトラブルを出来るだけ減らす努力が必要であると考え。

#### 4.4.7 スプリアス電力測定器の一部改造について

##### (1) 概要

現在パキスタンで現用されている短波送信機は全て輸入されたもので、その出力給電線のゲージが標準化されていない。そのためOTOAの追加援助機材で購入したスプリアス電力測定器の給電線結合部に種々のサイズが必要である。従つてとりあえずパキスタンで最も数多く使われている9インチ間隔の給電線結合器を自作し、当研究センターの庭に試験用給電線を張つて調整した。

##### (2) 調整結果

給電線は日本の標準ゲージ(5mmφ, 300mm間隔)のものと2.9mmφ, 9インチ間隔のものとをそれぞれ約30m張り標準信号発出器の出力で調整した。

結合部の筐体とCM結合部は自作し、バルン(インピーダンス変換器)は元の結合器からはずして使用した。

この調整に当つて一番の問題は高周波電力の標準測定器が無いことで、差し当つては5mmφ, 300mm間隔閉の結合器の測定値を基準にして転正することにした。

最終調整結果は以下のとおりである。

##### a) Series Mode Coupler

- 進行波と反射波の分離度 10dB以上
- 進行波電力の測定偏差  
(基準測定器の読みとの差) ±0.5dB以下
- SWRによる進行波電力測定値の誤差 ±0.5dB以下  
(SWR=3 ファイダー上を移動した場合)
- 反射波の測定誤差 ±3dB以下  
(SWR=3 ファイダー上を移動した場合)

##### b) Parallel Mode Coupler

- 進行波と反射波の分離度 10dB以上
- 進行波電力の測定偏差  
(基準測定器との読みの差) ±0.8dB以下
- 反射波の測定誤差 ±3dB以下  
(SWR=3 ファイダー上を移動した場合)

### (3) 今後の進め方と意見

スプリアス電力測定器はITUの無線通信規則を守るために重要な測定器であり、今回の改造によつて今後の利用が一層便利になり有効に使われるものと思われる。5月～8月の夏季においては高温のため屋外測定が困難であるが、秋に入つてから既設送信所の送信機のスプリアス輻射電力を測定し、TVまたはVHF通信に与える妨害抑圧対策を立てるつもりである。

なお問題点としては自作したがケーブルの絶縁物にエポナイト板を使つているので大電力の場合には若干問題もあろうかと思われるので次期追加援助機材予算で良質な絶縁物の購入をしたい。

## 4.4.8 短波送受信機用水晶振動子の製造計画について

### (1) 概 要

T & Tの本社より短波送受信機用水晶振動子の小規模な製造工場を作るに當つて必要な機材およびその方法について当研究センターに問合せがあつたのでそれらについて調査をし簡単な報告書にまとめてHead Office に報告した。

### (2) 報 告 内 容

まず水晶の原石から良質な部分を取り出して必要な角度に切り出し、それを仕上げるまでに必要な加工機材約15種類(約18,000ドル)必要であり、また電氣的測定装置は最低6種類(約7,000ドル)必要である。その上これらの加工技術は相当長年月の経験と技術データの蓄積が必要で工作機械や測定装置のみ購入してただちに生産を始めることは非常に難しい。しかし幸なことに最近人工水晶が発達して粗仕上げした水晶振動子板の購入が可能となつて来たのでそれを購入して水晶振動子を作れば必要工作機械も少なく済み、かつ技術の修得も比較的容易である。

したがつてこれらの条件を加味して次のような勧告を行なつた。

#### 第1期計画として(5～10年)

外国水晶振動子製造業者より粗仕上げ水晶振動子板を購入し、必要な振動子の製作(周波数調整の為の仕上げ、マウンテング、電氣的検査等)を行なうこととしそれに必要な工

作機械、測定器を購入する。

なお技術者の養成は別途外国へ研修に行つて必要な技術の修得を行なうか、または外国より技術者の派遣を求める。

#### 第2期計画について

第1期で十分な製造技術の修得が出来た後、X-rayブロックから切り出す初期工程を導入し、X線回折装置、カッティングマシン等の装置を購入すると同時に製造業者から Know-how の購入を行ない本格的生産を行なう。

#### (3) 成果と問題点

水晶振動子国産化の計画は以前からあり、なかなか実現をみるに至っていないが、パキスタンの現状からして困難な面が多い。短波関係の水晶振動子の需要で外国からの入手に長日時を要し、周波数の変更が思うにまかせないのが現状である。

パキスタンでは水晶振動子の製造について非常に安易に考えており、簡単に出来るものと思つていよう、今回この点の認識を改めてもらい、可能な方法について検討した。しかし実際に必要な水晶振動子を供給出来るようになるまでには相当の年月と費用を投入する必要があり、計画通りに進めるには、トップ段階の理解と忍耐強い技術の集積が必要で一朝一夕にして事が成就しないことをもつとパキスタン側に理解させる必要がある。

#### 4.9 ラワルピンヂ〜ギルギツト短波無線電話の改善調査について

##### (1) 概 要

ギルギツトはカンミールの奥地で有名なカラコルム山脈の近くの山岳部落でラワルピンヂとの間に短波無線電話が1回線あるが、その通話品質が非常に悪いので、D. E. Wireless Rawalpindiよりその改善方法について調査の依頼があつた。現在調査が全て完了したわけではないがとりあえずラワルピンヂ側の受信状況を調べて空中線を改善するよう勧告した。以下その詳細を報告する。

##### (2) 調査結果

###### a) 現 状

ラワルピンヂ〜ギルギツト間距離

約290Km

送信電力	100W
送受信空中線	水平指向性半波長ダブルレット空中線
周波数	6MHz帯
受信電界強度	10～20dB ( $\mu V/m$ )
通話状況	受信機入力感度が低く約50%の時間ノイズの中から通話を拾い出すような状態でS/Nが非常に悪く、時には混信もある。

その他空中線の指向性を90°変えてもほとんど同じ状態または90°変えた方が良い場合がある。

#### b) 検討結果

ラワルピンヂ～ギルギット間には3,000mを越える山もあり290Kmの距離では地上伝播波では通信不可能で空間波を利用する必要があるにもかかわらず空中線の指向性は水平であつて空中線利得を有効に使っていない。

したがつてとりあえず空中線を改善して様子を見ることにし次のような諸元の空中線を張るよう指示した。これはE層またはF<sub>1</sub>層の反射を利用するもので発射アングルを60°～70°に設計してある。

空中線形式	水平半波長ダブルレット
片側エレメント長	11m
地上高	11m
周波数範囲	6.0～8.0MHz
発射アングル(迎角)	中心60～70°

#### (3) 問題点と今後の進め方

この問題はラワルピンヂ側の受信状況をみただけで総合的な調査をしていないので結論を出すのは早計とも思われるが、東西間無線電話とも共通した点は空中線系の設計がいつも疎そかにされている点の問題である。現在パキスタンには空中線関係技術者が非常に少なく、聞くところによると空中線の設計はほとんど外国人技術者が行なつたものようであ



る。このラワルピンヂ〜ギルギット回線も例外ではない。おそらく製造業者が機器納入据付と一しよに空中線も建設したものであろうが、空中線関係は好加減な設計ですませたものと思われる。パキスタン側も空中線関係の技術者をもつと養成し、送信電力を有効に利用するよう心掛ける必要があろう。

なおもしチャンスがあればギルギット側も調査して問題の本質を究明し、十分な改善策をほどこしたい。

#### 4410 そ の 他

##### (1) 衛星通信関係

パキスタンでは東西間通信にインド洋衛星経由の衛星通信回線を1970年中頃開設すべく準備中である。地上局はカラチ近辺（西パキスタン）とチタゴンより約30マイル東の丘陵地のRangamati（東パキスタン）にそれぞれ建設される予定である。

最近パキスタン人技術者も衛星通信に対する関心が高かまつて、最近のKDDの衛星通信設備に関する問合せが多くなつて来たので、KDDより各種訓練資料を取り寄せて問合せに対する回答を行なつている。今後はますますこのような問合せや技術的意見を云うチャンスが多くなるものと思われるので衛星通信関係の資料を充実させる必要があると思われる。

##### (2) 研究室のアース布設について

研究室で送信機の調整中しばしば高周波のアースの不良によるトラブルが起きているので、H・F Section専用のアースを布設すべく深さ約20フィート堀り下げ、地下水によつて湿つている部分に達した。現在夏季の乾期中の水位を調べている。6月中旬現在底より3フィート（1m）位は湿つた場所となつているので近々NTTで構築したペントナイト工法によつてアース線を布設する予定である。これによつて安定に研究室内での測定が出来るものと期待している。

#### 4411 ま と め (所感)

1968年7月筆者が着任し、丁度2ケ年が過ぎ、また丁度センター開設満5ケ年を迎えて一応の区切りに当り技術援助専門家としての立場から所感を述べてみたいと思う。5ケ年のセンターの歴史のなかで、前期3年間は旧専門家の非常な努力によりHFセクションもその基礎がほぼとのい引続き後期2ケ年はそれを発展さすべき時期であつたと云える。

筆者は過去2年間パキスタン人と研究生活を共にし、筆者の持つ技術を出来るだけ伝授する一方筆者自身人間的に多くの学ぶことがあつた。これらにつき以下順を追つて述べる。

#### (1) 研究指導に対する成果と問題点

個々の研究テーマ毎の成果と問題点は既に述べてあるが全体的にみたとき十分に成果を上げ得たかどうかは客観的尺度の基準の置き方によつて評価がかわつて来てこゝに論ずることは難かしいが、こゝでは以前より進歩改善されたものを成果とし、それを阻害する要因を問題点として挙げてみた。

#### A) 成 果

- a) 現在日本では完成された技術を当研究センターでとりあげて研究しているが、それをパキスタンの実状にあつた形に育てゆく過程において、専門家の指導プラスパキスタン人研究者の意見やアイデアをもち込んでゆこうと云う気持ちが徐々に増えて来ている。日本人専門家も日本流のやり方を100%押しつけるのではなく、なるべくパキスタン人のアイデアを尊重しそれをより良い方向に導くよう努力しているのでパキスタン側研究員も以前より自信をもつて仕事をするようになった。これは将来当研究センターがパキスタン人によつて独立運営されるときの大きな原動力となるであろうと期待できる。
- b) 研究と云う仕事は長い時間の忍耐強い努力と数多くのデータの蓄積が必要で一朝一夕には完成しないということが理解されて来て、地道にコツコツと仕事をするようになって来た。
- c) O T C Aからの追加援助器材によつて測定器類が一部の特殊なものを除き以前より豊富に揃つて来たので測定技術やその精度が一段と向上し、豊富な測定データが得られるようになり研究担当者が興味をもつて仕事をするようになってきた。
- d) 過去2回のフィールドサーベイの経験により、従来短波送受信所や中波送受信所の場所決定を外国人技術者に依頼していたがこれからはパキスタン人技術者独自で出来る見通しが得られた。
- e) H Fセクションは現場関係とのつながりも遂次増えて本社や現場に対する技術的指導性が増して来た。

(上記フィールドサーベイは良い例である)

#### B) 問 題 点

- a) 研究に必要な部品の計画的入手が極めて困難で、筆者が着任以前に発注した部品類

の入手見通しが今年末頃で、このように部品入手の遅れによつて研究がしばしば一時ストップしてしまふ。O T C Aからの援助による部品入手が唯一の頼みである。

- b) 研究を支えるパキスタン国内と関連産業が非常に乏しいので、一部電話機部品を除いて他のほとんど全て輸入品であるので規格統一が難かしく、設計面でも苦勞する。
- c) 研究内容の報告書は多分に文学的で実測データも日本人専門家が厳しくチェックしたのではないと信頼性に乏しい。まだまだ問題点の追求に対する厳しさが足らず表面的な議論に終止することが多い。
- d) 技術者の層が薄いため組織的研究が難かしく多分にワンマンプレーになり易く、人が変わるとせつかく上つた成果も振り出しにもどつてしまふ危険性がある。

(2) 専門家の研究指導上よりよき成果を上げるための希望事項

過去2ケ年の研究指導の経験からして今後よりよき成果を上げるためには専門家自身より一層の努力が必要であることは云うまでもないが、次に挙げるような事項についてO T C Aに実現方御願ひしたいと思います。

- a) 専門家1人につき年間或程度の予算枠(50万~100万)を与え、研究に必要な小物部品または測定器等の修理部品等を(現地では入手出来ないものに限る)研究の進捗に合わせて随時発注、入手出来るような方式が採用出来れば研究指導が非常に楽になる。
- b) 当研究センターは大部分日本の測定器、部品を使用して研究を進めているが日本のメーカーのカタログは一部のメーカーを除き入手がなかなか困難である。これら通信用メーカーのカタログを何処かの幹旋機関を利用して毎年定期的に入手出来る方法があれば良いと思う。
- c) 当研究センターの研究員の質は年々向上しているが、今一步研究に対する強い意欲がほしい。そこで研究員に大いに刺激と希望を与えるため毎年1名程度優秀な研究員を日本に派遣し、実際に日本で約半年~1年研究を行ない、その成果をパキスタンに持ち帰つて次代を背負つてもらいたいと思う。

(3) 研究指導上の心構えと感じたこと

日本人専門家が着任してまず最初に直面する問題は、生れながらにして生活環境が違い、異なつた宗教概念を持ち、思考過程の全く異なる初対面の人間同志が一つの共通語(英語)で話すとき、そこには当然の結果として多少の差こそあれそこには誤解という問題が生ずる。

研究指導がうまくゆくかどうかはまず第一に互に人間同志の誤解を除き、信頼感を如何に深めてゆくかである。それは単に英語が話せることだけでは解決しにくい問題で、それは心からの誠意ある行動が解決してくれる。

当研究センターの研究者や一般職員は敬虔なる回教徒で回教の戒律や習慣を厳しく守っており、日本人専門家と云えども彼等の宗教的な心の中を乱すような言動は慎しむ必要がある。

過去5ヶ年間パキスタン人の日本人感情は非常に良かったと思う。その理由として考えられるものは、日本人専門家はパキスタン人の宗教的問題に干渉することなく、出来るだけの理解をもつて接し、また日本人の生活もパキスタン流に馴染んでいるからであろうと思われる。

もちろんパキスタン人も日本人を心良く迎えようとする気持ちがあり、戦後すばらしい発展を遂げた日本を驚異の目で見張り、そこから何かを学びとろうとする気持ちともうまくマッチしたものと思う。

一方パキスタン人の欠点は数え上げれば切りがないほど多い。それは長い民族の歴史的背景があつて、外国人が口出しして一朝にして直おるものでもない。パキスタン人自らが考えて改めてゆく問題であろうと考え、我々はその長所を出来るだけ引き出すよう努力すべきものと考えている。

次に具体的研究指導面について述べれば、自分の専門以外にも非常に広い分野にわたつて指導する必要があり、常に専門家自身日本から新しい技術資料など取り寄せて勉強しなければならない。自分の専門以外で自信のない問題に対し好加減な返事は禁物で時間がかゝつてもきちんと諷らべて正確な回答をすべきである。

最近衛星通信関係、C O I R関係の問合せが多く特にこの分野について或る程度の知識が必要である。

以上専門家としての立場から色々述べたが最後に筆者の個人的体験として痛切に感じたことを述べてみたいと思う。

1967年7月末着任してその丁度1ヶ月後不幸にして自動車事故に合い10日間の入院生活を送つた。その間多くの人々に大変迷惑を掛けてしまい申訳けない気持ちで一杯である。幸いハリブール在住の全日本人、在パキスタン日本大使館の大使始め多くの館員の方々からの暖かい援助と激励に励まされ、御蔭で元気に回復することが出来ましたこと、ここに紙上を借りて深く感謝する次第です。

この病院での苦しい10日間の体験からその後のパキスタンでの生活に非常に良い指針を得ることが出来、パキスタン人を深く理解する上に良い手助けとなつたことを付け加えておきたいと思う。

最後にこの2ヶ年途中挫折することなく無事任務を遂行出来ましたことは偏にO T O A, 在パキスタン日本国大使館N T T, K D D等の関係機関の御協力と菅原顧問を始めとする全日本人専門家およびその家族の方々の日頃の御指導御鞭撻の賜物と深く感謝し、ここに筆を閉じることとします。

以 上

## 4. 5 搬 送 関 係

担当 木 村 和 雄

4.5.1	秘 話 電 話 機	2 2 5
4.5.2	万 能 中 継 線 輪	2 2 7
4.5.3	双 方 向 中 継 器	2 3 2
4.5.4	通 話 路 交 換 装 置	2 3 8
4.5.5	加 入 者 搬 送 方 式	2 4 4
4.5.6	P . C . M 関 する 研 究	2 4 5
4.5.7	所 感	2 5 8

## 4.5 搬 送 関 係

### 4.5.1 秘 話 電 話 機

交換手、ブランチ電話機あるいは通話モニタ部等において会話を聴取できないいわゆる秘話装置は、当国の特に上層部で愛用される傾向があり、従来から多数のヨーロッパ製品が使われて来た。

これは通常の電話機と接続して用いられるものであるが、真空管を使っているため筐体が非常に大型で、また外部電源を必要とする欠点があつた。

当研究センタでは、センタ開設当初より研究プロジェクトの第一歩として、この秘話装置のトランジスタ化を取り上げ、S. Alvi 氏が主体となつて実用化研究を進めて来た。

以下その概要を述べる。

#### (1) 秘 話 方 式

秘話装置には周波数スペクトル反転方式、周波数変調方式、時間遅延方式等があることはよく知られている。

本秘話電話機では、従来の装置と共用しうることを考慮して周波数スペクトル反転方式を採用した。

すなわち、送話器出力の周波数帯域を直流阻止コンデンサおよび低域濾波器に加えて約  $0.1 \sim 2.4 \text{ kHz}$  とし、 $2.5 \text{ kHz}$  の搬送波を変調すると  $2.6 \sim 4.9 \text{ kHz}$  の高側波帯と  $2.4 \sim 0.1 \text{ kHz}$  の低側波帯とが発生する。これをさらに低域濾波器に加えて低側波帯だけを取り出す。この低側波帯は帯域は原信号と同じであるがスペクトルの反転したものであるから、まったく同じ伝送路条件で非了解性の信号を送ることができる。

受信側では、この信号でふたたび  $2.5 \text{ kHz}$  の搬送波を変調し、低域濾波器に加えて低側波帯だけ取り出す。この低側波帯のスペクトルは原信号と同じものであるから、これを受話器に加えれば良い。

#### (2) S - 1 型

S-1 型秘話電話機の回路構成は第 4.5.1 図に示すとおりである。

図中 T は電話機から信号回路を除いた部分を示す。T の中には新たに受信増幅器  $A_2$  が取り付けられる。信号回路は S で示されている。

F<sub>1</sub> および F<sub>2</sub> は遮断周波数  $2.4 \text{ kHz}$  の低域濾波器で、MOD はリング変調器、OSC は  $2.5 \text{ kHz}$  の搬送波発生装置である。H<sub>1</sub> および H<sub>2</sub> はハイブリッド・コイルで、A<sub>1</sub> は送信増幅器、C<sub>1</sub> および C<sub>2</sub> 直流阻止コンデンサである。

図のごとく送信増幅器部分を除いては2線式構成となっており、考えうる最も簡単な構成をなしている。したがって使用部品数も少なく、非常に経済的である。

A<sub>2</sub>を除くTとSの部分はTIP (Telephone Industry of Pakistan) 製の通常の電話機を適用でき、またスイッチを切換えることによつて秘話装置の入らない普通の電話として使うこともできる。

部品は大部分日本製を用い、バラツク・セットを組んでこつこつと調整を進めて来たが、1965年にTIPによつて試作品第1号が完成した。秘話装置の筐体は著しく小型化され、ちょうど電話機の置き台となつている。

外部電源の接続は不必要で、電話局から電話機に供給される電圧からツエーナ・ダイオードで約6Vを作り、これを電源として使用する。この点が本秘話電話機の最大の特徴である。第4.5.2図に電源部の回路図を示す。

また、加入者線抵抗と実際にトランジスタ回路に印加される電圧との関係を第4.5.1表に示す。

第4.5.1表 加入者線抵抗と印加電圧

トランジスタ回路 印加電圧 (V)	加入者線抵抗 ( $\Omega$ )	Tを流れる電流 (mA)
6.5	100	3.3
6.3	300	3.0
6.1	600	2.6
5.8	900	2.3
5.6	1200	2.0

第4.5.2図中ツエーナ・ダイオードRD6Aに直列に接続された抵抗62 $\Omega$ は入力電圧が過大の場合の保護抵抗で、また並列に接続された容量100 $\mu$ Fはクリツク等に対する安定化の目的を有するが、これら3部品による回路構成はRD7B一ツだけで置き換えることも可能である。ダイオードSD103は加入者線と電話機とが逆極性で接続された場合トランジスタ回路を保護する目的をもつ。

### (3) S-2A型

第1次試作後、改良型としてS-2A型が検討された。

第4.5.3図にその回路構成を示す。

図中Tは通常の電話機を示し、C<sub>1</sub>とC<sub>2</sub>は直流阻止コンデンサである。Hはハイブ



リッド・コイル，Mは変調器，Fは2.4 KHzの低域濾波器，Aは増幅器を示し，スイッチのtは送信側，rは受信側を示す。OSCは2.5 KHz 送波発生回路である。

図のごとくS-2A型の回路は4線式構成となつてゐるから，ハイブリッド・コイルが1個少なくなつてゐるのを除きS-1型に比して使用部品数が若干増加してゐる。しかし，S-1型では増幅器の利得が鳴音余裕によつて大幅に制限されるのに対し，S-2A型では主として側音バランスだけを考えれば良い長所がある。もちろん，スイッチを切換へることによつて秘話装置の入らない普通の電話として使うこともでき，外部電源の不必要なことはS-1型と同じである。

1969年の春，TIPによつて第2次試作品数個が完成した。その外観を第4.5.4図に示す。回路はS-2A型にさらに若干の修正を加へたものである。

これらの試作品につき1969年5月，カラチ等で現場試験が行なわれ良好な結果がえられた。現在，TIPでは量産のための準備を行なつてゐる。

以上，本秘話電話機は，その基本的アイデアが世界的に斬新なものとは云えないが，その実用化研究過程が模範的であり，当センタの研究プロジェクトの第一歩を飾るにふさわしいものと評価されてゐる。

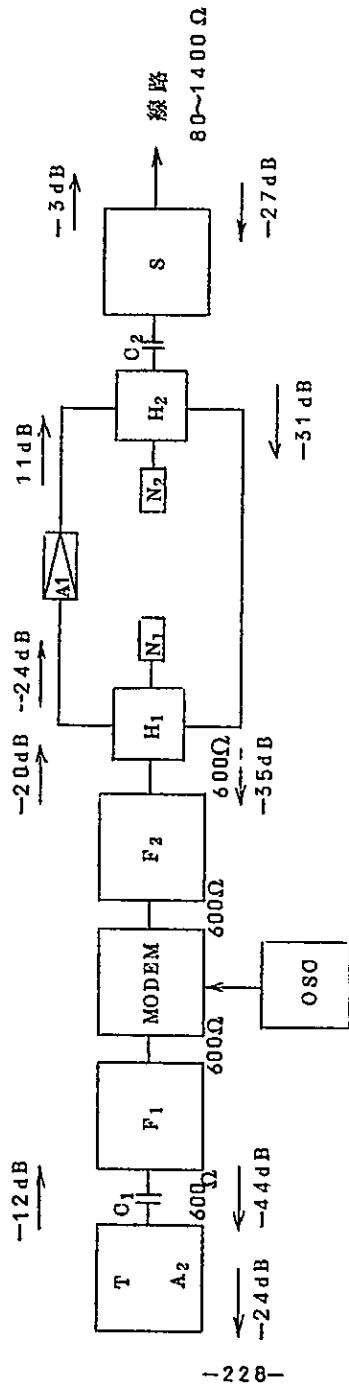
#### 4.5.2 萬能中継線輪

1967年末OTCA当て報告でも触れたように，中継線輪は音声伝送路の線端装置として不可欠のもので，古来電話交換機と伝送路との接続点あるいは異種伝送路間の接続点等に多数が設置されてゐる。しかも，その用途に応じて品種もまちまちで

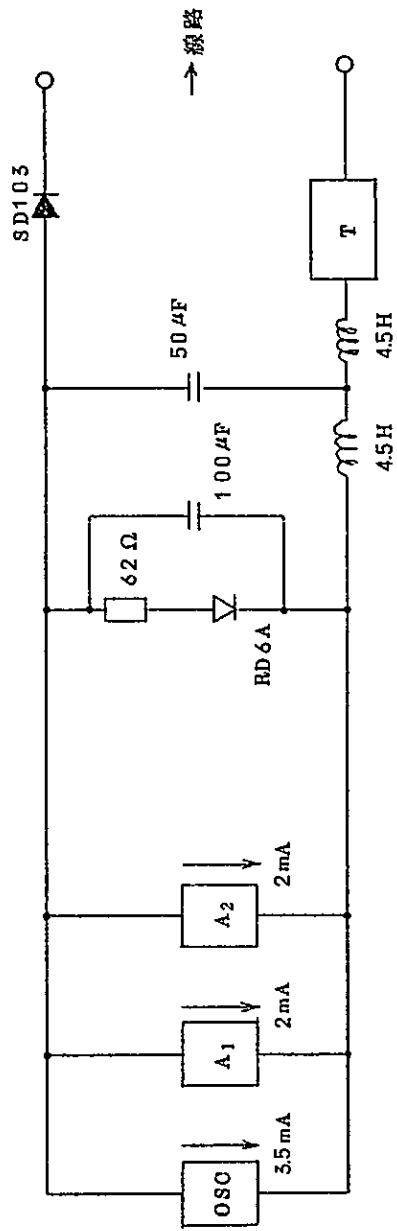
- I) インピーダンス整合比1:1直流遮断用。
- II) 重信回線構成用。
- III) 装荷音声ケーブルおよび裸線路間インピーダンス整合用(1360:600)。
- IV) 裸線路および局内ケーブル間インピーダンス整合用(600:150)。
- V) 共電式電話通話電流の挿入電池による並列損失防止用。

等々があり，中継線輪経済化のための障害となつてゐた。

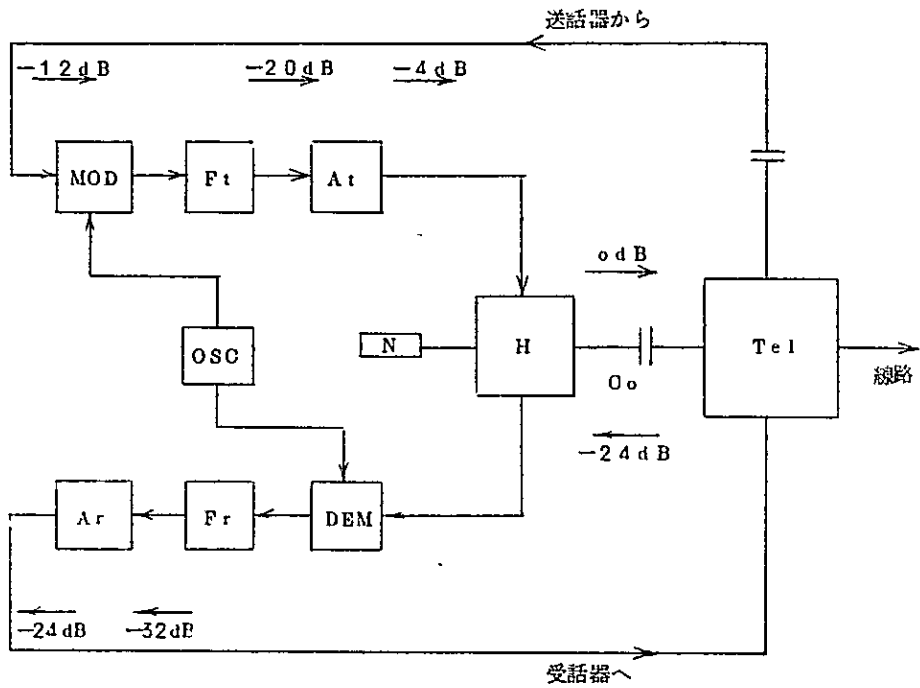
本萬能中継線輪は同軸介在対心線と600Ω線路との接続点に使用する中継線輪を設計するに当たり，単一品種で上記のすべての用途に適用しうるものを実現して経済化を計らうとするPTT当局の要請により研究試作されたものである。



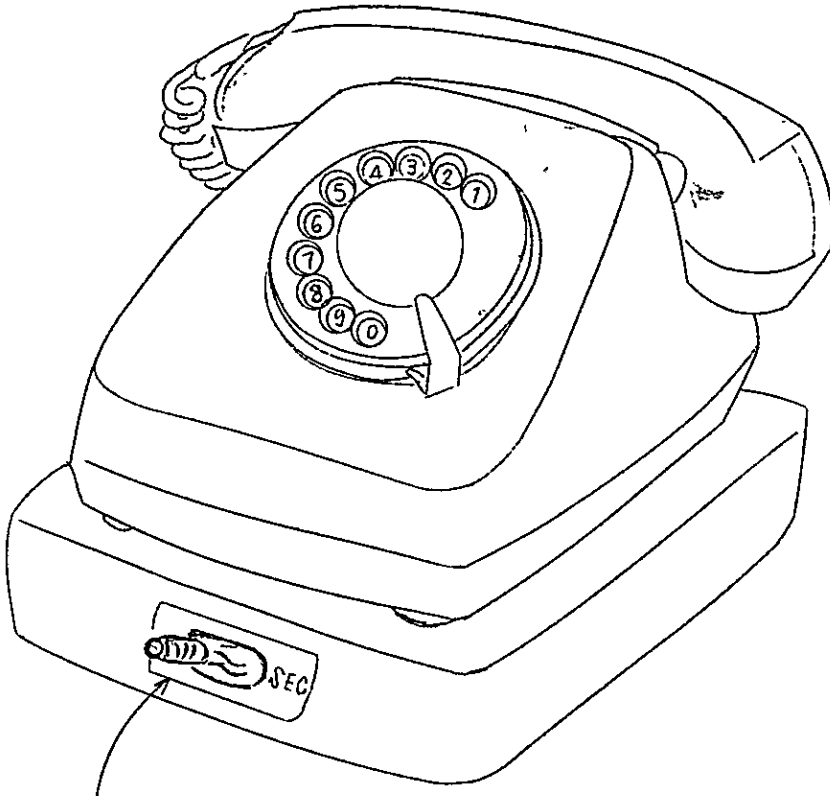
第4・5・1 図 S-1 型秘話電話機の回路構成



第 4・5・2 図 本 秘 話 電 話 機 の 電 源 部



第 4・5・3 図 S-2 A 型秘話電話機の回路構成



増市←→通常←→秘話  
切换スイッチ

第4・5・4 図 秘話電話機第2次試作品の外観

以下概要を記す。

(1) 磁 心

F. 50 パーマロイ C “JIS”

薄板数 45枚(3枚重ね)

薄板厚み 0.35mm

(2) 1 次 巻 線 (1-4)

インダクタンス 15H

直流抵抗  $\leq 17.5\Omega$

巻 数 840ターン

巻 線 0.3mmφエナメル線

(3) 2 次 巻 線 (5-10)

インダクタンス 15H

直流抵抗  $\leq 20\Omega$

巻 数 840ターン (5-10)

550ターン (6-9)

巻 線 0.3mmφエナメル線

(4) 絶 縁

巻線間 合浸紙

層 間 エメリー紙

最後に全体を絶縁ワニスで合浸。

絶縁抵抗 1次2次巻線間  $\geq 500M\Omega$

巻線アース間  $\geq 500M\Omega$

(250Vメガーによる)

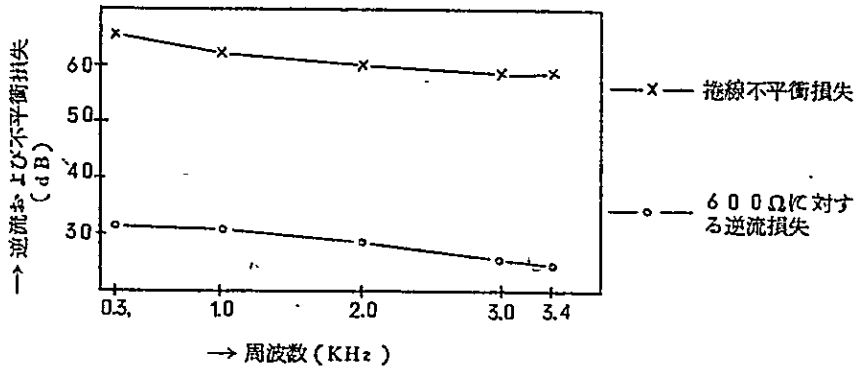
第4.5.5図、第4.5.6図、第4.5.7図に本中継線輪の逆流および不平衡損失特性、挿入損失特性、インピーダンス特性を示す。

また、第4.5.8図に本中継線輪を浪波中継線輪として使用した場合の特性を示す。

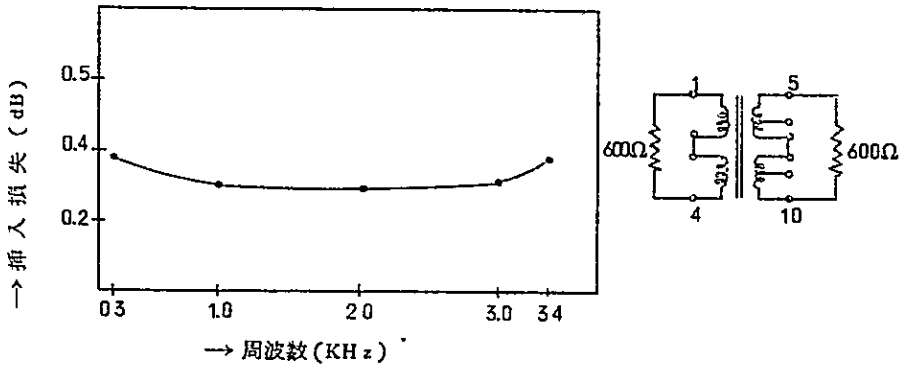
#### 4.5.3 双方向中継器

双方向中継器は英語でBoth-Way Repeaterとなるが、当国では通常NICと呼ばれている。(Negative Impedance Converter)

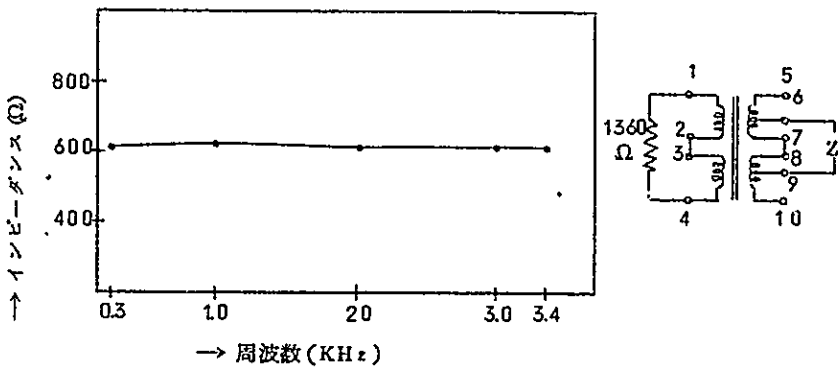
NICの基本原理解および回路構成等については古来多数の文献・解説書があるので、



第4.5.5図 逆流および不平衡損失特性

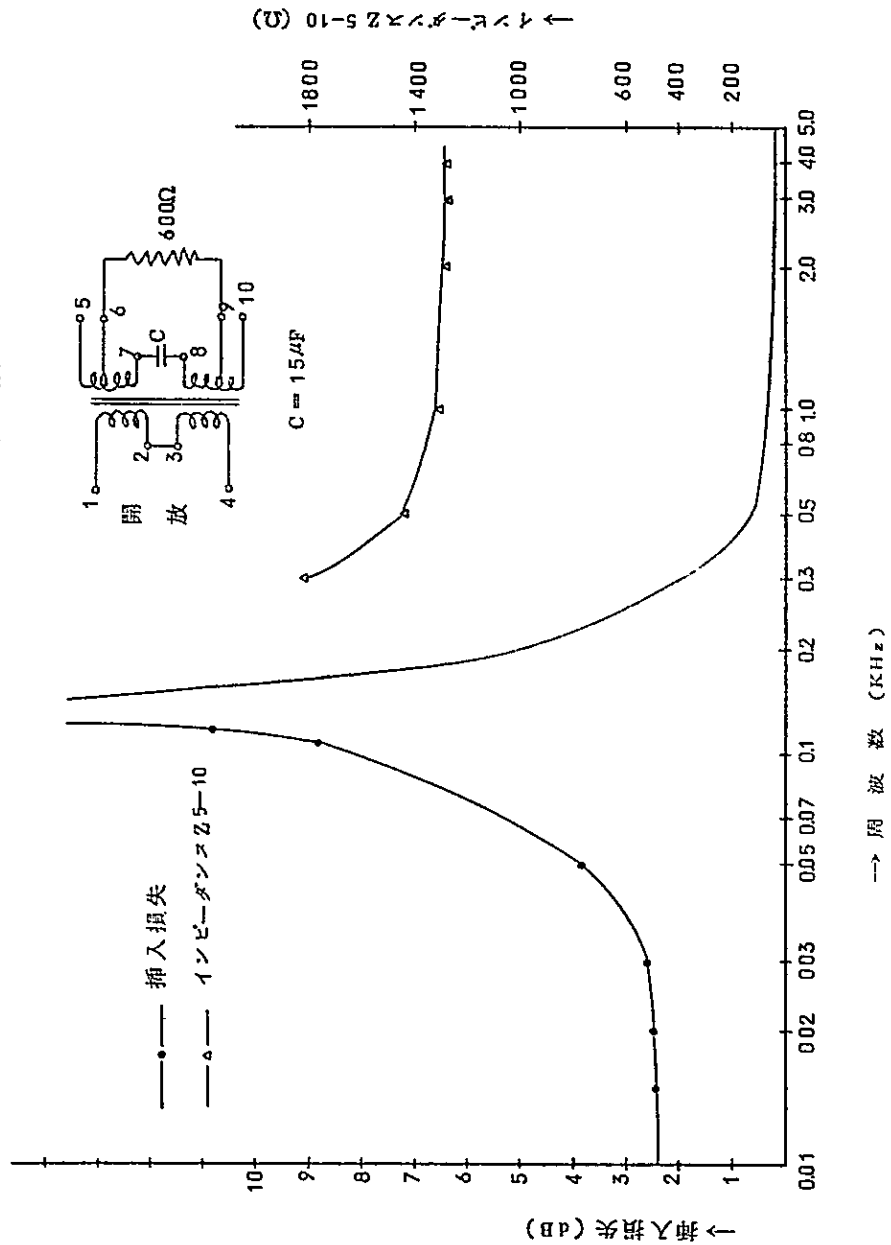


第4.5.6図 挿入損失特性



第4.5.7図 インピーダンス特性

第4.5.8図 戸波中継線輪として使用した場合の特性





ここでは省略する。

当研究センタがNICを研究プロジェクトとして取上げた直接の動機は、同軸ケーブル中に介在する心線を監視・打合せだけでなく近距離ないし中距離の通信に利用しようという点にあつた。

前Carrier Section室長のM. Javed氏が主体となつて設計・試作を進め、現場実験も良好な結果をえて1967年頃にはほぼ研究段階を終了した。しかるに、現在に至るまで当初の目的である同軸介在心線の利用には実用化されていない。これは一例であるが、当国における研究と実用化の橋渡しの機構には相当改善の余地があると思われる。しかし、これとは別に新しい市内電話網の計画に当つてNICの本命である局間中継線および近郊市外線にこれを利用しようという動きはある。

1968年4月20日、電々総局のM. Friskx氏(スウェーデンから派遣されている長期計画線路設計Expert)が当センタに來訪、所長および電話交換関係担当者が出席して行なわれた「ケーブル細心化」に関する会合ではこの問題が議論の対称となつた。この会合で懸案となつた「市内局間中継ケーブルの中継線輪およびNICの導入に関する問題」についてTelephone Sectionと共同検討を行ない報告書を所長当て提出した。その内容は4.5.2に述べた中継線輪およびNICの成果活用と関連があるので以下要約を記す。

(1) 市内局間中継線に対する汧波中継線輪の活用。

第4.59図にいわゆる汧波中継線輪の構成を示す。この汧波中継線輪を交換機と装荷ケーブルとの間に挿入することによつて、インピーダンス整合をとり反射損を減少できると同時に直流信号および直流ダイヤルの伝送が可能となる。

第4.58図に当センタで開発した万能中継線輪の周波数特性を示す。これはインピーダンス比1300:600に設計されたものである。もしこの万能中継線輪に1550:600になるようなタップを設ければ、1500Ωの装荷ケーブルと600Ωの交換機との間に適用できる。

(2) 中継線輪による歪

通常0~30Hzの帯域幅があれば、ほとんど歪なくダイヤル・インパルスを送ることができる。万能中継線輪の周波数帯域は(損失が0.5dB上昇する点をとつて)0~40Hzなので上記の条件を満足している。

一方、損失偏差が帯域0.3KHzにわたつて±0.88dB(損失周波数偏差に関する

CCITT 勧告の約1/5)以内に収まっているので、通話品質のき損も問題とはならない。

### (3) 交換点へのNICの適用

第4.5.10図に示すように、ケーブルと交換機との間のインピーダンス不整合点に中継線輪を挿入した上で、これに関しケーブル側つまり局間中継ケーブル端末にNICを適用することができる。このような中継線輪を挿入しないと、インピーダンス不整合のためNICの最大許容利得は非常に制約される。この場合、NICの許容利得は理論的に中間挿入の場合の1/2で、実際には鳴音余裕のためもつと小さい値となる。

当センタで開発したNICでは中間挿入の場合10~12dB、端末挿入の場合4~7dBの利得がえられる。現場実験の結果、これらのNICは非常に良好かつ安定な通話伝送特性を示すことが確認されている。

直流ダイヤル伝送特性についても設計のときもちろん十分な配慮がなされてはいるが、近い将来現場実験で再確認するのが望ましい。

### (4) ケーブルへのNICの適用

端末挿入のほかに、NICはケーブルの中間点へ挿入することもできる。これがいわゆる中間挿入である。その点から両側をみたインピーダンスがいずれもその線路の特性インピーダンスに等しいと見做すことができれば、これが中間点であると定義される。

通常、端末点から約1 装荷間隔つまり約1~2km以上離れた点は中間点として取扱われる。

既述のごとく、中間挿入のNICでは端末挿入より高い利得を与えることができる。しかし、線路特性の変動を考慮して、より注意深い調整が必要であり、高温に曝されないようなマンホール等の適当な取付け設備が必要である。

電源は他のケーブル対による遠隔饋電、あるいは太陽電池等で比較的簡単にえられる。

ジャンクション交換局(ケーブルが立寄るだけで交換機に接続されない局)に設置すればこれが最も理想的である。

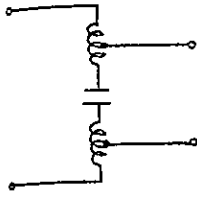
### (5) 重心回線における直流信号の交流信号へ交換。

(省略)

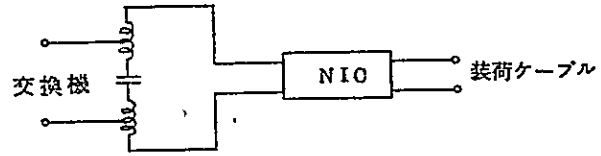
### (6) 重心回線へのNICの適用。

第4.5.11図のような構成でNICを重心回線に適用できる。

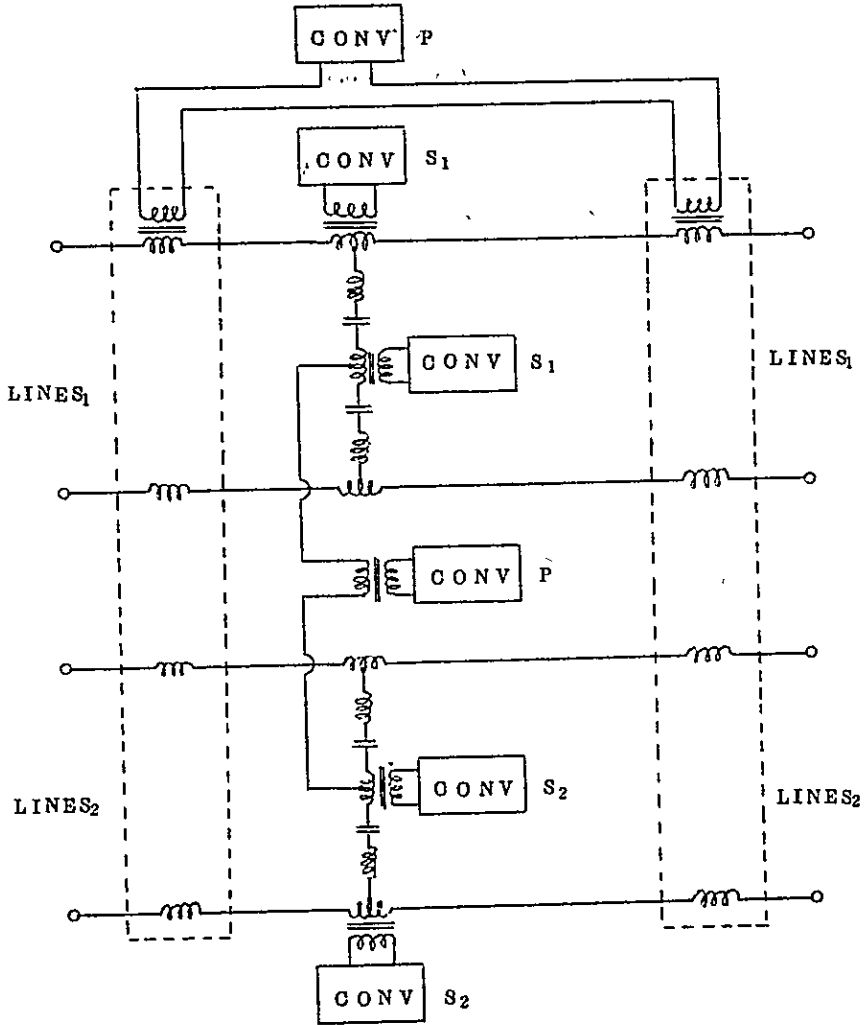
もちろん浅話やバランス等について十分な配慮を加えねばならないが、これは重信回



第4・5・9図 浪波中継線輪



第4・5・10図 中継線輪とNIOの接続



第4・5・11図 重信用NIOの構成

線を取扱かう時の一般的な問題である。

#### 4.5.4 通話路交換装置

この研究プロジェクトは、現存の真空管による搬送端局装置をトランジスタ化することによつて

- I) 価額を低減し、
- II) 装置を小型化し、
- III) パキスタンでの国産化を計ろう、という当局の意向で1965年頃から取上げられたものであり、M. Javed 氏が主体となり Supervisor 2名を補助者として研究を進めて来た。

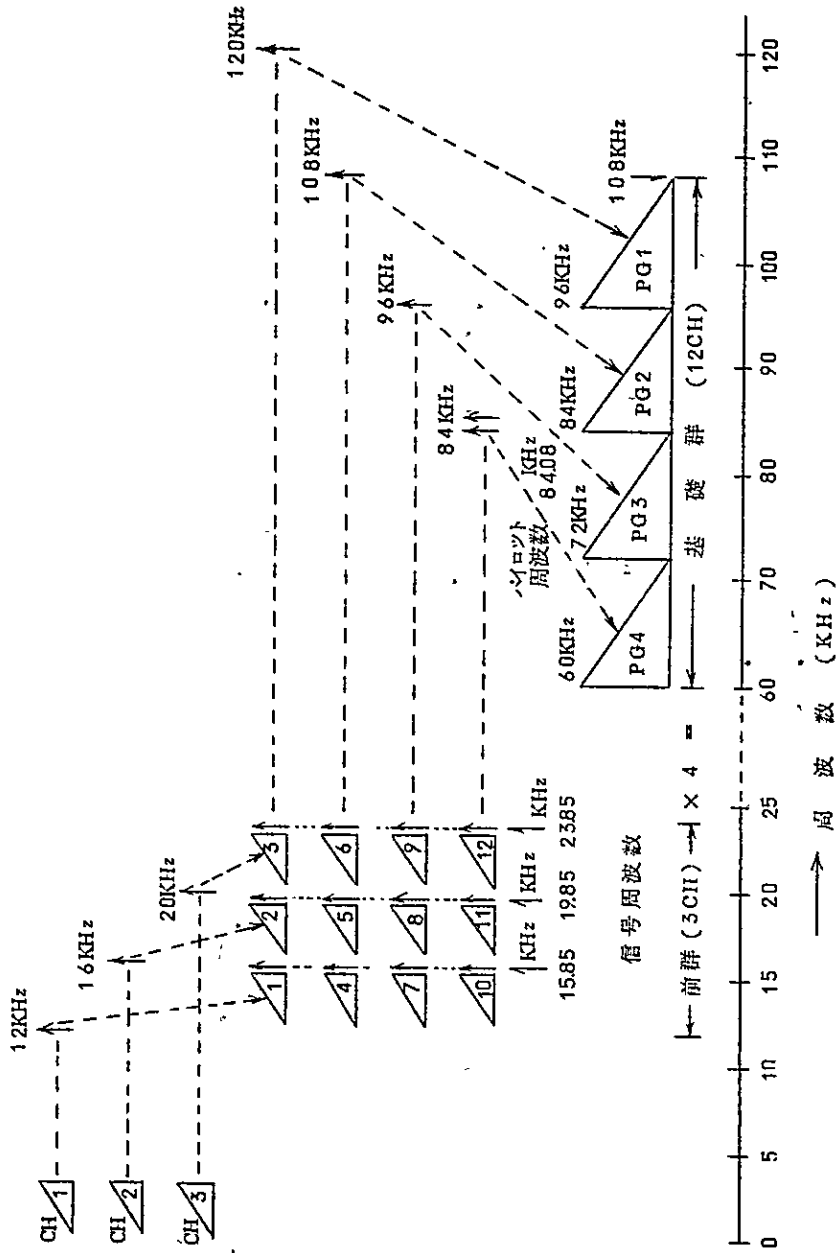
他の研究プロジェクトに比して、当国としては大規模のプロジェクトに属し、実験や試作に必要な部品器材の種類や数量も膨大なものである。しかし、プロジェクト設定当初には人手も少なく、ほとんどこれらの手持ちがなかつたため、まずCCITT勧告の検討・濾波器・増幅器・変調器等の紙上設計から手掛けるとともに、主として日本あて部品類の発注を進めた。したがつて、これら部品類がぼつぼつと入荷し、実験検討が軌道に乗つて来たのは1966年末頃のことである。

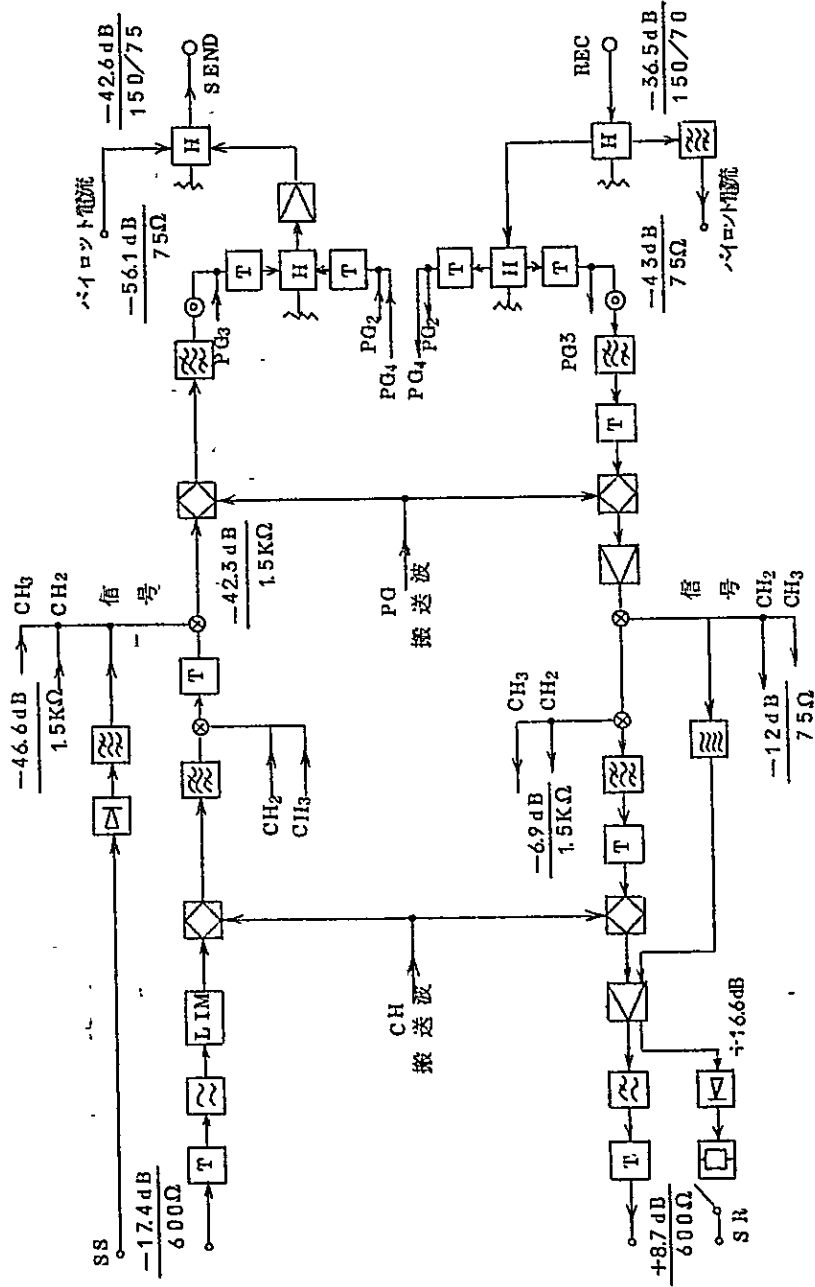
その後、1967年11月にM. Javed 氏が英国出張のため後任としてS. Alvi 氏がその業務を引継ぎ、研究補助者の数もA. E. (Assistant Engineer) 1名、Supervisor 3名に増加した。

本通話路交換装置設計の基礎は当然CCITT勧告に準拠している。以下その骨子を記す。

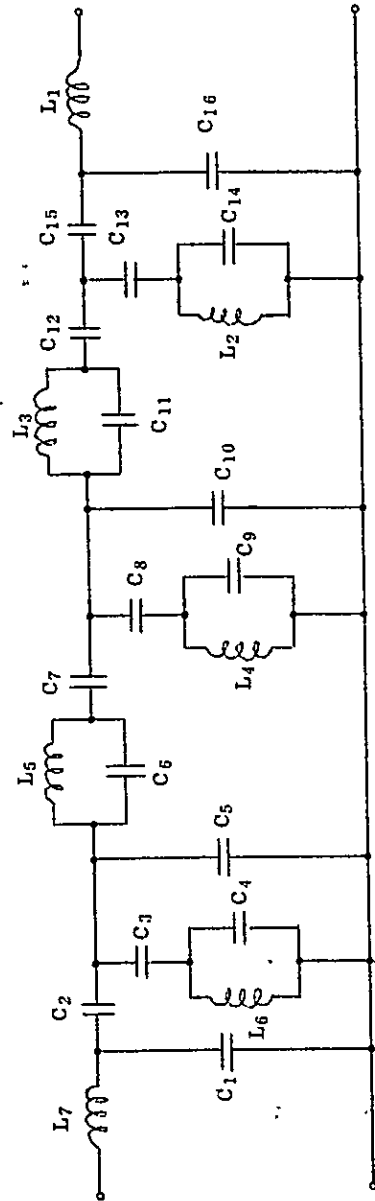
- a) 周波数帯域：音声0.3～3.4 kHz  
基礎群60～108 kHz
- b) 信号：帯域外信号3.85 kHz  
通話レベルに対し -4.3 dB
- c) 群構成および周波数配置：第4.5.12図に示すとおり。
- d) 多重通話路数：12 CH (前群3 CH×4)
- e) 端局総合雑音：2500 pW
- f) 伝送特性：CCITT勧告値の2/5
- g) 歪率：ループ接続で800 Hz 0dB入力に対し  
出力2次歪率 (30dB以上)

第4.5.12図 群構成と周波数配置

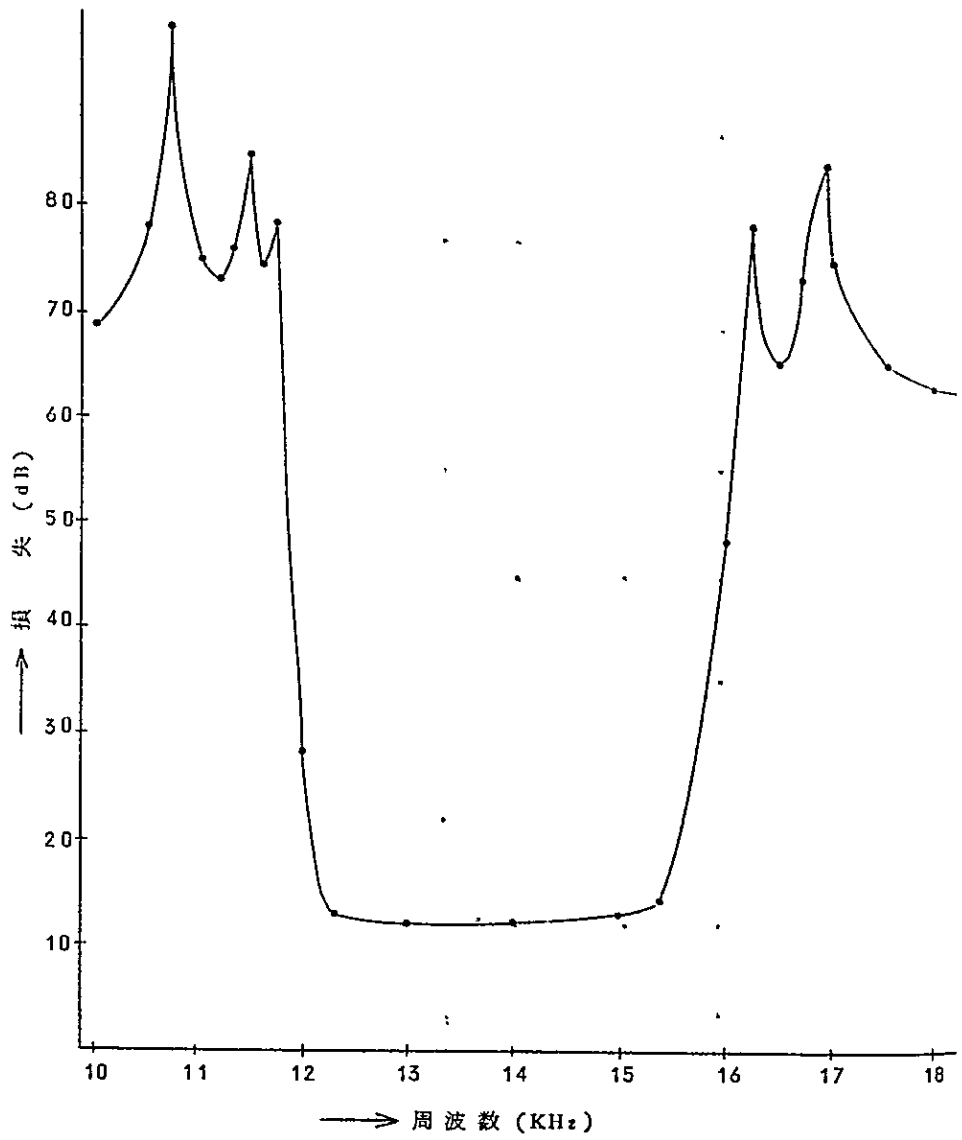




第 4.5.13 図 端局ブロック図およびレベルダイヤ



第4.5.14図 通話路濾波器の回路構成



第4.5.15図 通話路濾波器特性の一例



3次歪率 40dB以上。

以上を目標に各回路の設計試作調整を進めた。

第4.5.13図に総合ブロック図とレベル・ダイヤを示す。

回路設計上特に問題となつた点は下記のごとくである。

#### (1) 濾波器

遮断域における損失が通話路濾波器に対しては $\geq 60$  dB, 前群濾波器に対しては $\geq 55$  dB という比較的厳しい規格のものである。日本における Zig-Zag 設計法を紹介し、これに基づく M. Javed 氏 S. Alvi 氏等の努力により非常に小型で特性の優れたものが実現された。

第4.5.14図および第4.5.15図にそれぞれ通話路濾波器の回路図および特性の一例を示す。

これと並行して能動濾波器の設計法等について検討したが実現までには至らなかつた。

#### (2) 変調器

公知のダイオード2重平衡型回路を用いて搬送波歪みを60 dB以上に抑えている。

一時 S. Alvi 氏の着想で無変成器・変調器なるものを検討したことがあつた。これは変調器回路の入出力に通常用いられている変成器を除去し、単なる抵抗器で置換しようというものである。もしこれが成功すれば、小型化に非常に有効であるばかりでなく、搬送波歪みも約80 dB以上と大幅に改善される。しかし、結果的には入出力回路のバランス等の問題のため実現はしなかつた。

#### (3) 印刷回路の標準化

当センタには印刷回路の試作設備が整っているが、従来は各回路の担当者が自己流にデザインし試作を行なつて来た。これに対し、A. D. E. (Assistant Divisional Engineer) Carrier の M. Akhtar 氏が主体となり、日本の文献に準拠して基本的寸法・原則等を定め、オーソドックスでかつ小型化に有効な標準を作つた。特に印刷回路自体のデザインのはかに各部品の実体配置図を添付して配線作業に便ならしめたのは良い着想である。

さて、これらの回路をいかに実装するかが製造上の大きな問題になるが、以下引続いて実装方法について二三述べる。

#### (4) 架構造

当センタ所長は T I P (Telephone Industry of Pakistan) で量産可能の

Siemens 社標準サイズの架(260cm×60cm×22cm)にNEC社標準サイズのパネルを収容する意向を持っている。1架に収容するシステム数は回路小型化の可能性、同軸960CHとの関連性等を考慮し8システム(96CH)とする。

(5) 電源装置

可及的中央給電方式とする。

(6) 監視測定装置

可及的簡易化し、1架の中央部に全システム共通の監視測定装置を収容する。より高度の保守測定のためには別途現場に保守用測定器を備えるようにする。

現在、本通話路変換装置の総合特性の調整は完了の段階に近づいており、総合試作を準備中である。

4.5.5 加入者搬送方式

この研究プロジェクトは当研究センタのダツカ分室でA. Saleem 氏が主体となつて行なわれて来た。

東パキスタンでは、近くダツカ〜チツタゴン間に標準同軸が布設される予定であるが、

現在は一部に裸線が用いられているのみで搬送方式として特筆すべきものは少ない。

しかし、東パは農業を主体とし農村が散村形式をなしているため、加入者搬送方式を広く採用するのが好適とされる。

本加入者搬送方式の規格の概要は下記のとおりである。

(I) 音声1ch +搬送10ch程度で、差し当たり搬送2chの実用化を目標とする。

(II) 搬送波送出両側波帯伝送方式。

(III) 適用回線長 約4~15km

(IV) 通話帯域 0.3~3.4kHz

(V) 信号周波数 4kHz

設計進行中に主として問題となつた点を挙げるとつぎのとおりである。

(1) 変調器の動作インピーダンスの問題

変調器と帯域濾波器とを接続すると損失が増大する問題があり、変調器の動作インピーダンスを解明する必要があつた。当時ダツカ分室にインピーダンス・ブリッジがなく実測が不可能であつたが、A. Saleem 氏が関連回路を持つてハリプールを来訪、各種検討の結果ほとんど解決した。

## (2) 移相器の設計

これは受信両側帯域信号の位相を復調用搬送波の位相と一致させるために必要なものである。この設計のため、LC 4素子によるラチス型移相回路の設計法を提示した。

## (3) 分波器の設計

これは通常電柱上に設置され、通話路分離のために用いられるものである。この設計のため、矢崎氏著「伝送回路網および濾波器」を資料として解説を試みましたが、これは動作パラメータ設計法によるもので計算が複雑になるから、もし実行困難な場合は通常の高域および低域濾波器の組合せて行なうのも一策である旨を説明した。

以上のごとく、すでに主要回路の設計をほとんど終え試作を進めている。しかし、なにごともダツカ分室における部品類測定器類が未完備であるので最終実用化までにはまだ若干の時日を要するものと思われる。

## 4.5 6 PCMに関する研究

技術革新に伴うデータ通信・PCM等デジタル通信の大幅導入は今日世界的すう勢となつて来た。

開発途上にある国々も、将来ともにこのすう勢と無関係ではおられないことが明白である。

これに対処するためにはまず2つの方策が考えられる。

つまり (I) 自国の技術で実用化する。

(II) 外国の技術に依存する。

しかし、PCM等の実用化のためには相当深い技術的基盤が必要なので、開発途上国にとつて(I)は当面困難な方策である。反面(II)は安易ではあるが、PCM等デジタル通信のクロック・同期・群構成等の特質上、従来のFDM方式と異なり、複数国の技術を適時任意に選択し導入して行くことが困難である。したがつて、きわめて限られた国の技術的支配下に置かれる結果となる可能性がある。

結局、妥協案として

(III) 当面局部回線に外国技術を導入し、これを検討して技術的基盤を深めつつ、将来自国技術で網を構成して行く。

という方策が最善と思われる。パキスタン当局の見解もこれに近いと思われるのは結構なことである。

当研究センタでは1966年頃よりFuture Sectionを置き、同室長S. Alvi氏が

主体となつてぼつぼつとPCMに関する検討を行なつて来た。パキスタンの局部回線は無線を除きほとんど裸線で構成されているので、もしPCMを裸線に適用できれば理想的である。この目標に従がい、Haripur-Abbottabad 回線等を利用して裸線路の高周波特性・洩話特性等のデータを積み上げて来た。

ただし、1967年11月Carrier Sectionの室長M.Javed氏の英国出張に伴ない、S.Alvi氏がその後任兼務となり、引継ぎ業務多忙のため一時PCM研究が中断状態となつたのは残念である。

しかし、1968年秋日本からの当センタ向け追加拡充機材のPCMモデル・セットが到着した頃より、A.D.E.(Assistant Divisional Engineer) M.Akhtar氏およびSupervisor 1名がPCM研究のために振向けられ、ふたたび研究活動が始まつた。まずモデル・セットの据付け、配線・調整により基本的な勉強を行ない、1969年春頃までには信号系を除き完全な動作を成るに至つた。ついで、簡易パルス発生回路微分回路・マルチパイププレート等基本的デジタル回路の検討を進めつつ今日に至つている。

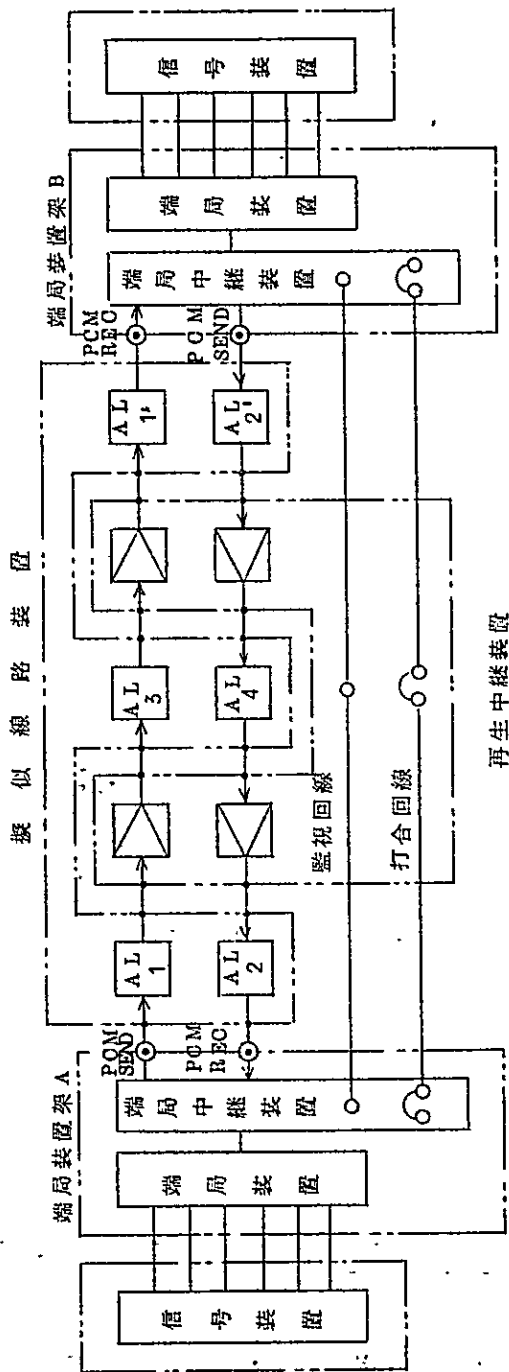
一方、パキスタンの大都市局間中継線にPCMを導入することに関連して、日米等で実施中の24CH方式とヨーロッパ有力国の提案する30CH方式(CEPT方式と呼ぶ。Committee Europeandes Postes et Telecommunicationの略。)とのいずれが有利かという検討を、1968年春頃より、当センタ所長から依頼された。よつて、NTTの意見等を参考にしつつ検討を進め、主として同一ケーブルに収容しうるシステム数の見地から24CH方式が圧倒的に有利であるという結論をえて、1968年10月付け報告書を所長に提出した。

さらに、1969年5月、センタ所長の要請により木村専門家がPCMの基本的原理に関する講義を1日約2時間ずつ5月13日～15日の3日間に分けて行なつた。この講義は、主として木村専門家が以前に作成した研究センタ解説資料RC-B-0001 "Basic Principle of PCM System" (1969年2月10日発行)に準拠して行なわれた。

以下「PCMモデル・セット」と「PCM方式選定」とについて若干詳しく除べる。

#### (1) PCMモデル・セット

既述のごとく、本セットは日本による当研究センタ追加拡充機材の一つとして購入されたもので、PCM伝送特性等の実験検討を目的とする。回線構線は第4.5.16図に示



第4; 5, 16図 P O Mモデル・セットの回線構成



すとおりで、端局装置架2台(AおよびB)、信号装置架2台、擬似線路架2台および中継器筐体1台からなる。

端局装置架AおよびBのパネル配置は第4.5.17図に示すとおりで、端局中継装置を含み16CH実装となっている。中継器への給電用電源装置および給電警報盤は端局Aにのみ取付けられている。

信号装置はF<sub>1</sub>型交換機とFJM端局装置との間に設置されて両者間の信号交換を行ない、相互の接続を行なう目的をもち、6CH実装である。

擬似線路架2台には、0.65mm紙ケーブル1km相当の擬似線路網と給電回路機能とを有する擬似線路装置がそれぞれ4コおよび2コ合計6コ取付けである。

中継器筐体は最も小型な3方式実装用のもので、この中に中間中継器2コおよび監視濾波器1コが実装される。

1969年初頭、本モデル・セットのCarrier系としての接続配線調整がすべて完了した。現在、このモデル・セットはPCM伝送特性等の実験実習に使用される一方、架上に説明盤を掲げたり、両端局に電話機を接続して見学者に実際に通話試験をさせるなどして、PCM-24方式の優秀性のデモンストレーション等に大いに活用されている。

## (2) PCM方式選定

既述のごとく、センタ所長の依頼に応じてPCMの方式選定に関する検討を行ない、24CH方式が圧倒的に有利であるという結論をえて、1968年10月21日付けて報告書を所長に提出した。以下はその報告の概要である。

近距離PCM方式の1システム当りの多重度は、経済性および技術的限界から考えて一般に18~32CHが適当とされている。しかし、さらに精度を上げて何CHが最適か?とかあるいは24CHと30CHといずれの方がより適切か?というようなクリティカルな問題になると各国の施設の現状・増設計画等に関する詳細なデータがないとなかなか一義的な結論を出すのが困難となる。現在CCITTにおいて24CH方式と30CH方式とが論争を続けているのもこの理由による。(中略)

しかし、パキスタンの場合のように現在および近い将来に設置するLoading CoilのSpan(Loading Span)を基準として将来のPCMの中継スパンを定め、かつ1ケーブル内に可及的多数のシステム数のPCMを収容して行こうという立脚点に基づく場合は比較的明確な解答がえられる。(中略)

一般に同一ケーブル内に収容しうるPCMシステム数と中継間隔との間には以下に示すような関係がある。

$$X - L \cdot D = K \text{ ----- (1)}$$

ここにXは同一ケーブル内における多重近端洩話量(dB)で、理論および多くの実験の結果(2)式できわめて良く近似される。

$$X = c - 15 \log f - 10 \log n \text{ --- (2)}$$

式中 c = 定数, fは洩話等価周波数で基本繰り返し周波数の約1/2と考えて大差なく, nは同一ケーブル内多重システム数である。

つぎに(1)式中Lはkm当たりの線路損失(dB)で、 $\sqrt{f}$ 特性を若干修正した下式で非常に良く近似される。

$$L = a\sqrt{f} + bf \text{ ----- (3)}$$

式中 a = 定数, b = 定数

また, (1)式中Dは中継間隔(km), Kは所要の符号誤り率(10<sup>-7</sup>)をうるために、考えられるすべての偏差を見込んだ中継器入力(等化出力)における所要S/N比で定数である。

式(2), (3)を式(1)に代入すると

$$c - 15 \log f - 10 \log n - (a\sqrt{f} + bf)D = K \text{ --- (4)}$$

$$c - K = C \text{ ----- (5)}$$

と置けば

$$D = \frac{C - 15 \log f - 10 \log n}{a\sqrt{f} + bf} \text{ ----- (6)}$$

既述のごとく, fの値は

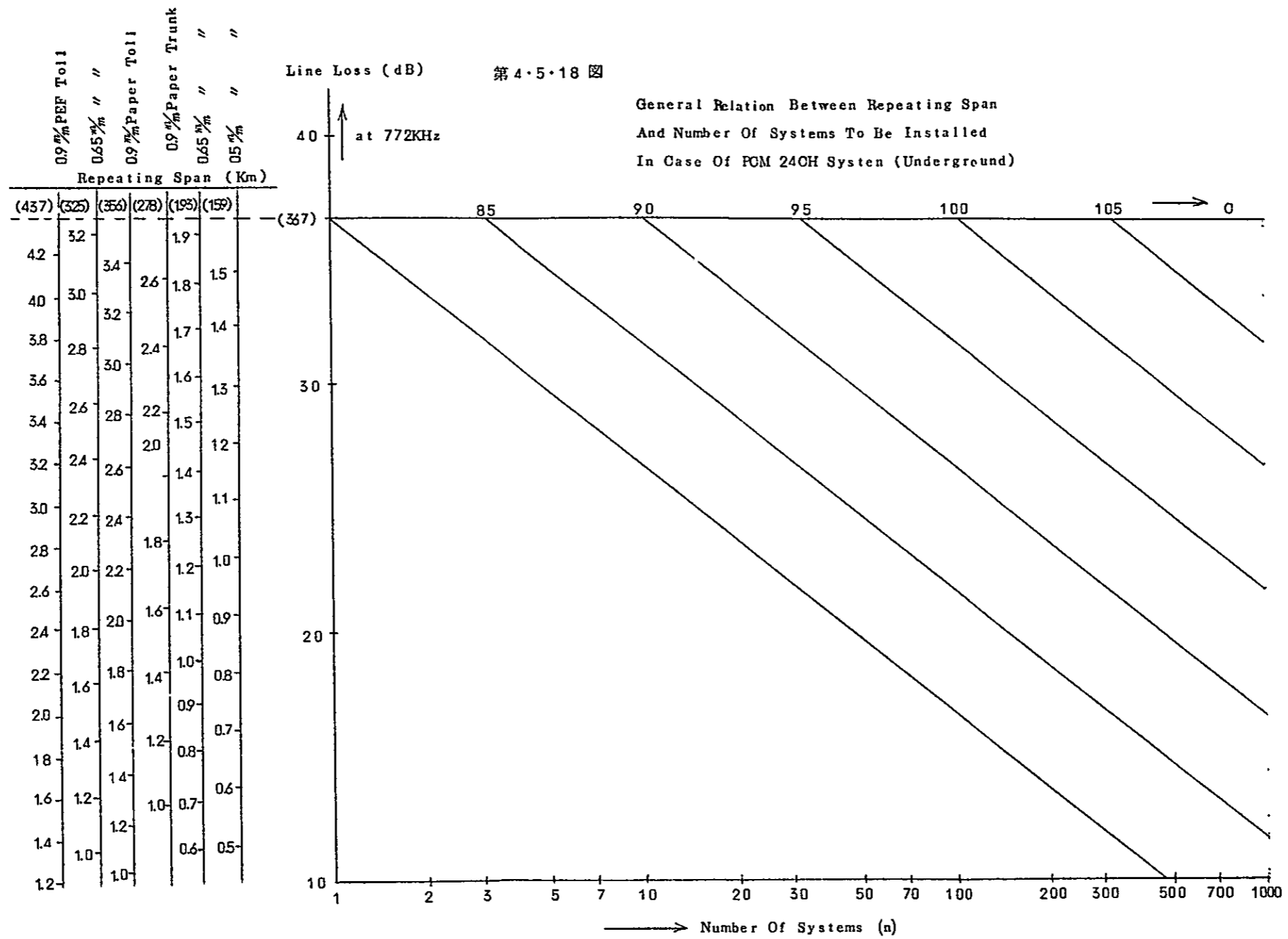
$$24 \text{ CH方式に対しては } f_{24} \doteq \frac{1544}{2} \text{ kHz} = 772 \text{ kHz}$$

$$30 \text{ CH方式に対しては } f_{30} \doteq \frac{2048}{2} \text{ kHz} = 1024 \text{ kHz}$$

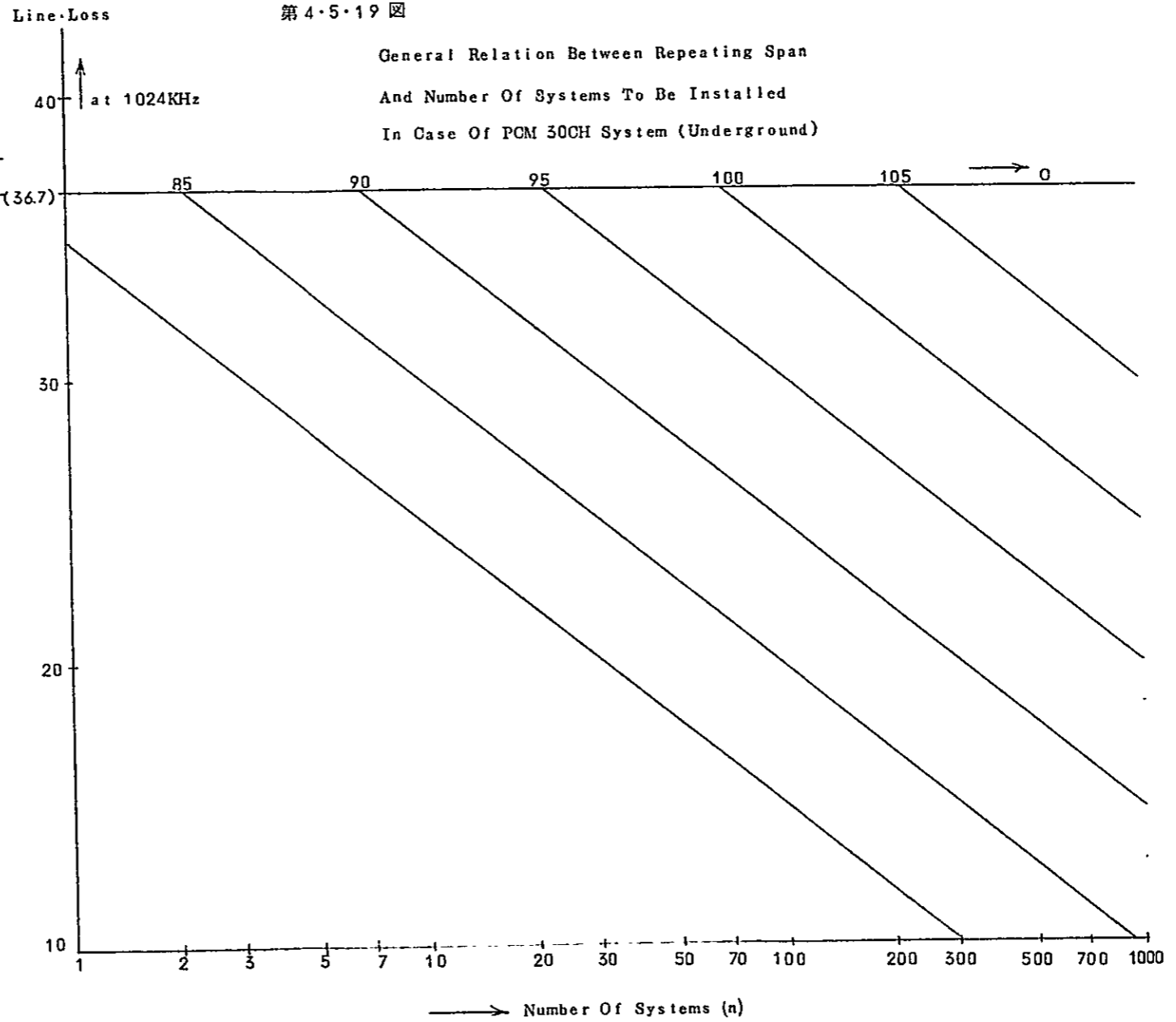
である。式(6)を用いれば両方式に関する収容システム数と中継間隔との関係を比較することができる。

24 CHおよび30 CH方式につき、収容システム数と中継間隔との関係をDをパラメータとして画いたグラフをそれぞれ第4.5.18図および第4.5.19図に示す。





Repeating Span (Km)					
0.9 %/m PEF Toll	0.65 %/m "	0.9 %/m Paper Toll	0.9 %/m Paper Trunk	0.65 %/m "	0.5 %/m "
(378)	(282)	(291)	(229)	(154)	(136)
2.8	2.8	2.2	1.5	1.3	
3.6	2.6	2.6	1.4	1.2	
3.4	2.6	2.0	1.3	1.1	
3.2	2.4	2.4	1.8	1.2	
3.0	2.2	2.2	1.6	1.1	
2.8	2.0	2.0	1.8	1.0	
2.6	2.0	1.8	1.4	0.9	
2.4	1.8	1.6	1.2	0.8	
2.2	1.6	1.4	1.0	0.7	
2.0	1.6	1.2	0.8	0.6	
1.8	1.4	1.0	0.6	0.5	
1.6	1.2	0.8	0.5	0.4	
1.4	1.0	0.8			
1.2	1.0				



図中C=80, 90および100なる値は平均近端洩話量にしてほぼ75 dB, 85 dB および95 dB に相当すると考えて大差ない。

いま両図でC=85とし、中継間隔を1.8 kmおよび1.2 kmに固定した場合の両方式の収容しうるシステム数の関係を第4.5表に示す。

第4.5表 同一ケーブル内に収容しうるシステム数の比較

ケーブル 線種	中継間隔 方式	1.2 km		1.8 km	
		24 CH方式	30 CH方式	24 CH方式	30 CH方式
0.9 mm PEF市外		1500(36000)	660(19800)	480(11520)	180(5400)
0.65 mm ◇ ◇		650(15600)	260(7800)	140(3360)	44(1320)
0.9 mm 紙 市外		860(20640)	300(9000)	200(4800)	56(1680)
0.9 mm 紙 市内		400(9600)	120(3600)	62(1480)	13(390)
0.65 mm 紙 ◇ ◇		78(1872)	15(450)	5(120)	0(0)
0.5 mm ◇ ◇		24(576)	5(150)	0(0)	0(0)

表中、かつこ内の数字はCH数に換算した値である。すなわち、表から、同一中継間隔に対し30 CH方式の収容可能システム数は24 CH方式のそれに対して1/2~1/3に減少し、総CH数に換算しても約40%~70%減となる。したがって、この数字を見てもパキスタン当局の現在の立脚点から見れば30 CH方式が24 CH方式に比して著しく不利であることは明白である。

(中略)

さて、第4.5.18図および第4.5.19図は同一カノド内を除くあらゆる場合の近端洩話の平均値を用いた一般の関係であるが、実際の施設に当つては線種によつて複雑な相異があり、30 CH方式にとつて更に不利な条件となることがありうる。ここにすべての場合に対する実施方法を述べることはできないが、代表例として0.65 mm紙絶縁ユニット(星)型市内ケーブルの実施法について触れておこう。

(中略)

したがって、N対ケーブルに収容しうるPCMの総システム数は $N/200 \times 56 = 0.28N$ である。別ユニットに移行することに近端洩話の条件が異なつて来るので収容システム数対中継間隔特性は段階的となる。第4.5.20図および第4.5.21図に本種ケーブルに対する特性を示す。

第 4·5·20 圖

Relation Between Repeating Span

And Number Of Systems To Be Installed

For 0.65mm paper Unit (Star) Trunk Cable

(Underground)

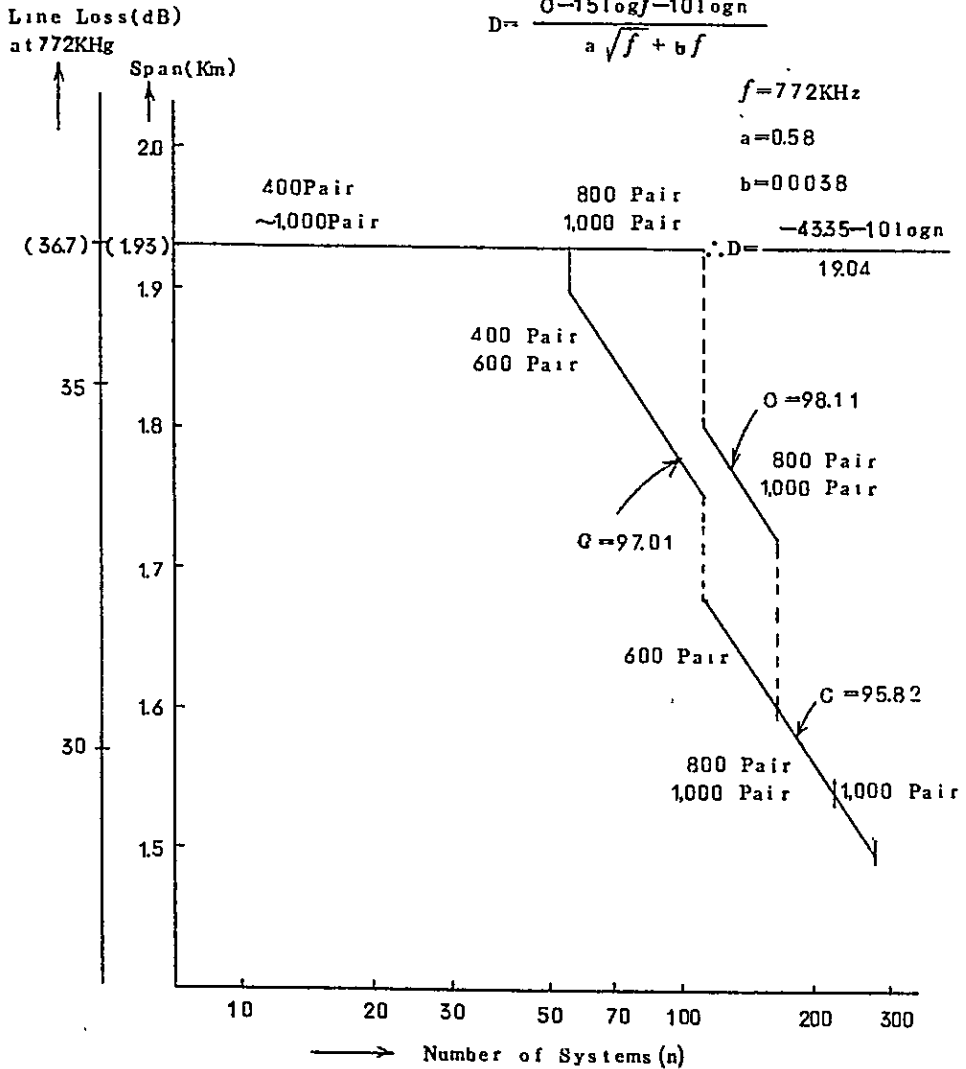
In Case Of POM-24CH System

$$D = \frac{0 - 15 \log f - 10 \log n}{a \sqrt{f} + b f}$$

$f = 772 \text{ KHz}$

$a = 0.58$

$b = 0.0038$



第 4·5·21 图

Relation Between Repeating Span  
And Number Of Systems To Be Installed  
For 0.65mm Paper Unit(Star) Trunk Cable  
(Underground)

In Case of PCM-30CH System

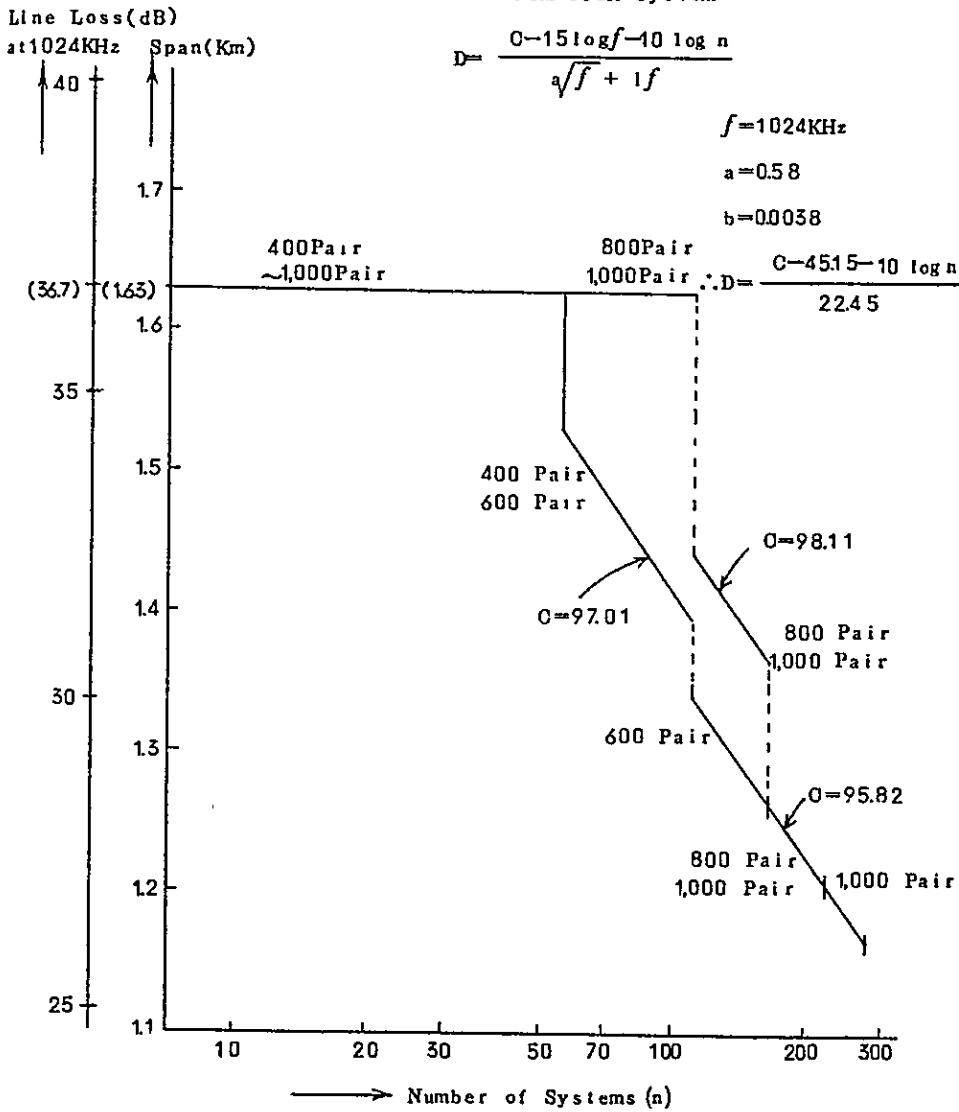
$$D = \frac{C - 15 \log f - 10 \log n}{\sqrt{f} + 1f}$$

$$f = 1024 \text{ KHz}$$

$$a = 0.58$$

$$b = 0.0038$$

$$\therefore D = \frac{C - 45.15 - 10 \log n}{22.45}$$



いま両図において中継間隔を仮に1.6kmに固定し、600対ケーブルについて考えよう。標準実施法上600対ケーブルに収容しうる可能性のあるPCMシステム数は $0.28 \times 600 = 168$ システムである。24CH方式ではこの168システム全部を収容することができる。これに対して30CH方式では同一条件で考えても56システムしか収容できない(24CH方式の1/3)こととなる。

既述のごとく、ある国で将来データ伝送等のためのPCM網を考える場合クロック周波数の統一、群構成の統一という見地からどうしても1システムに絞らざるをえないという前提条件があり、しかもこれは日米等の24CH方式とCEPTによる30CH方式のいずれかに択一を迫られているといえる。

パキスタン当局の立脚点から24CH方式の方がはるかに優れているという結論がえられるが、さらにこのCEPT方式も細部については各国による差異があつて未統一であること、したがつてまた実用的実績に乏しい方式であるので、将来に相当riskをふした方式であることは念頭に置きたい。

#### 4.57 所 感

以上でCarrier Section 関係の業務進行情況について報告した。

以下一般的感想を述べる。まず当国で技術協力活動をするに際し、我々にとつて有糸と思われる点を記そう。

##### (1) 英語国であること。

一例として隣のアフガニスタンへ入るとほとんどペルシャ語とプシュート語で、きわめて限られた人がフランス語・ロシア語・英語等を話すだけである。これは他の近東諸国にも該当することだそうで、また中南米等スペイン語あるいはポルトガル語しか話さないという諸国における技術協力活動の苦勞も推測に難くない。

ところが、パキスタンでは依然として英語がよく普及している。この点かつての英国の政策の巧妙さには驚嘆せざるをえない。高等教育がすべて英語という手段を介して行なわれる関係上、少なくとも高等教育を受けんとする者は幼ない頃から英語に習熟していることを余儀なくされる。一般社会においても法律・経済・医業・郵便・交通等の文化機関は一切英語で運営されているので、英語は就職ないし社会的地位をうるための必須手段である。また東西パキスタンの母国語がそれぞれベンガリ語・ウルドゥー語と異なつているため、東西に平等な共用語としても大事な地位を保っている。

一方、日本人の語学の弱さは有名であるが、英語に関する限り戦後には義務教育の一

部にまで必須課目として採用され、かつその実力も向上している。

これらの事情は当国で技術協力活動を行なうのに非常に有難い点である。

(2) 指導層の技術レベルが低過ぎないこと

第1章で述べたとおり、当国の一般の知識的・経済的レベルの低さは相当なものである。しかし、他の開発途上国と比較するとき、パキスタンは開発途上国の優等生とよく云われる。これは前大統領アユブ・カーン氏等の政策が良かったからでもあるが、またエリート階級に対する教育施策が整っていた結果とも云える。

当国の中層部以上には最高学府で学びさらに日本や欧米諸国に留学した経歴のある者も大勢いる。また、サウディアラビア等には技術援助のための専門家を派遣している。

当センタに来る D.E.ないし A.D.E クラスの人達もこのようなエリート揃いで、Carrier Section というと、皆大学首席卒業 (Gold Medalist) クラスである。

したがって、技術協力に当たっても、メータの読み方から明日の予定まで囁んで合めるように指導するという必要はないのであつて、大局をつかんでおけば細部は自分達で考えてやつて行くのである。

もちろん、「我々自身でやつて終つた方が……」と歯痒い面もあるにはあるが、とに角彼等の知識レベルが予想以上に高いことは、我々にとって有難い点である。

(3) 性格的に穏健で親日的であること。

元来回教は斗争的な宗教だといわれているが、当国人は一般に性格的に穏健であり、当センタの人々も皆平穏無事をモットーとする人々ばかりである。したがって、ガメつく成果を挙げて行こうという意欲も少ないが、また他人の責任を追求して蹴落とそうといった陰険な所はない。

特に日本人に対しては、英国人に対するほど潜在的な畏敬の念はもっていないが、同じ東洋人で驚異的な工業化を成し遂げた兄貴分ということで、すべてのパキスタン人が信頼と親愛の情を示して来る。これも協力活動にとって有利な点である。

しかし、これらの事柄は裏返して考えると当国の技術の進歩ないし我々の協力活動にとつて不利な面ともなりうる。

すなわち、

(1) 母国語で技術を思考できないこと。

いかに外国語に習熟しているといつても、所詮外国語は借り物の言葉であつて、デリケートなニュアンスは母国語でないと発想しえない。当国における英語も例外でな

く、巧みに英語を操つる多くのパキスタン人がこの悩みを打明けた。

しかるに専門の技術に関する限り、彼等は一切を英語で学び、考え、聞き、発表せねばならない。母国語のウルドゥーはこのような高度の文化問題を表現するには遅れ過ぎてしまつたのである。もちろん、ウルドゥー語の技術文献などはない。

結局、借り物の言葉で高度の問題を思考するため、表面的には理解できた気でも奥深い原理には到達できず、いわば上面の知識を重ねて行く結果となる。また、大学・スタッフカレッジ等で比較的長期勉学の経験があるにもかかわらず読書の習慣に乏しいという結果をも生ずる。

これは当国の技術進歩のための一問題点である。当国でもこの点に着目しウルドゥー語の進歩改善を計り学術用語を制定して、将来は一切の文化問題を自国語で表現せんとする動きはある。

(2) 中上層者のエリート意識が高いこと。

インドにはカーストという厳しい階級制度がある。パキスタンではこのような厳しい制度はほとんど無くなつたが、その名残りとして中上層のエリートと一般下層階級との間には社会的に相当の差別がある。

たとえば、D.E.(Divisional Engineer) クラスになると現場へ出れば地方通信部長や地区電話局長となり、多くの部下を使つてその権力たるや偉大なものである。また、当センタにおいても、書類一つ隣の机へ移すのにも傍の「呼び鈴」で部下を呼んで命ずるといふがごとくで、むしろ自分で気安く手足を運んだりすると軽べつされるのである。これは一づには安い労働力が有り余つているので多くの人に仕事を与えるということにもなるが、しかし、エリート階級では幼ない頃から下層の者に心を許さず厳然たる態度で接するように育てられるのである。

したがつて、研究面でも自分の考えを部下に説明してよく討議する態度に欠けており、センタ開設当初には自からハンダごてを握りメータを読む等は考えられなかつた。このように自から陣頭指揮をしないという面は、その後日本人専門家たちの努力で改善されたが、協同研究という面では依然欠陥がある。

問題はこのエリートの自意識と実力とがバランスしているかどうかである。

当センタにおいて専門家はライン上の地位でなくD.E.のスタッフ的存在となつているのでラインに対し強制力を持つていない。しかもこれら研究指導者達が自意識に満ちた人々なので、彼等の自尊心を損なわないように巧みにアドバイスをこなつていく、



という辺のこつが非常にむづかしい点となつている。

(3) 追究力に欠けること。

当国人の性格が一般に穩健であることはすでに述べた。その一つの結果として物事をつきつめて行くという面が弱く、ある業務の計画をたててもやがてどこかへ立消えて行くということが少なくない。誰かが測定器を壊したりしても、誰も責任を追究しないから、そのうちにうやむやになつてしまうという都合の良い面もあるが、困難な研究テーマにぶつかった場合これを断つて解決して行く等のためにはまことに困つた性格となる。

これは、一つは回教の影響でもあろうが、もう一つは気候風土が大いに影響していると思われまふ。つまり、西パキスタンに限つて云えば、日本のように地震・たい風洪水等もなく、泥製の家でボンヤリ暮していてもチャパティ(ふすまの粉で作つた薄焼き)でも食べていれば生活費はきわめて安くて済む。さらに、当国の夏は4月頃に始まつて10月頃まできわめて長く、かつ異常に暑い。(外温47~48℃、室温36~37℃まで昇る。)このような異常高温下で張切つて頭脳や身体を酷使することは耐え難い消耗となるのである。とも角、当国が将来より前進するためにはこのような性格が一つの問題点になると思われる。

さて、いろいろ所感を述べたが、現在当センタがこのように軌道に乗つて来た背景には、単に日本側の協力だけでなく、当国関係者の並々ならぬ意欲と協力を卒直に認めざるをえない。この点深い敬意を表する次第である。

## 第5章 要員の生活と環境

### 5.1 ハリプールの生活環境

ラワルピンディからG. T.ロードを真すぐベシアワール方面へ約26マイル程行くとシーク(Sikh)教徒の聖地で名高いHasan Abdulの町につく。こゝからさらに右折してシエンヤムの大木におおわれたカシミール街道を約26哩、みわたすかぎりの島や雨期以外は水の殆んどない川やひなびた部落を4つばかり過ぎるとようやく、遠くにハリプールの町が見えてくる。こゝまでくると南部西パキスタンの砂漠地帯と異なり、一面に緑濃く、初夏といえども遠くカシミールからヒマラヤの連山には真白く雪をかぶっているのが望見される。緯度34度でちょうど日本の下関と同程度。しかし年間を通じ湿度が少なく大陸性気候であり昼夜の気温差は20℃ぐらい、6月の最盛期は最高気温45℃(湿度10%)ぐらいまでにはなる(記録は最高50℃)また12月末ごろが一番寒く、0℃に近くなることもある。霜はおりるが氷がはることは殆んどない。年間を通じての毎日の最高最低気温と住宅内で測つた年間の室内温度を第5.1.1図および5.1.2図に示す。

ハリプールの人口は約3万、住民は農業を主とし、TIP, Textile等の工場労働者としても多く働いている。このあたりでは各種の野菜、麦、等がとれたマルタというネーブルに似たオレンジの有名な産地である。シーズン中は1ダース15ルピー(110円)ぐらいで非常に安く美味である。

ハリプールの中心から約3マイルはなれたところに総面積143,000m<sup>2</sup>(約900m×1600m)の電気通信コロニーがある。こゝは外部とは柵および、ゲートで仕切られ上下水道も完備したパキスタンでの別天地である。パキスタン随一の精密工場である電話機のTIP, 無線機のNRTC, 当国での電気通信技術の最先端を行くわがリサーチセンター、幹部および一般職員養成のためのスタッフカレッジ、それらの城員の宿舎から成っている。コロニー平面図 5.1.3図参照。

#### (1) 宿 舎

電通コロニーの中に、アドバイザー用としてC型、専門家用としてD型レジデンスが無償で貸し与えられる。ベッド、机、ソファセット、カーテン等備え付である。D型の場合敷地約800m<sup>2</sup>、建築床面積約120m<sup>2</sup>、日本人用宿舎には特別に100V電力配線もしており、日本の電気器具も使うことが出来る。但し一般には220Vであるから、電気用品を新規に持参する場合は220Vが望ましい。

( D型宿舍平面図5.1.4 図参照 )

(2) オフィス

リサーチセンタービルディングはコロニーの南西端にあり、D型レジデンスから徒歩8分の距離にある。

オフィス時間は次のとおり

	夏時間 ( 4.16 ~ 9.15 )	冬時間 ( 9.16 ~ 4.15 )
月~木、土	7.00 - 13.45	7.30 - 14.00
金	7.00 - 12.30	7.30 - 12.30
日	休日	休日

テーブルワーク時間はない、オフィスが終つてから自宅へ帰つて昼食である。パキスタンの公休日は資料5.1.1表のとおりである。

(3) 病院

コロニーの中に歯科を除く診療所があり、医者が5人(中1人女医)居り、手術室、レントゲンの設備もある。簡単な病気はこゝで診療してもらえる。本格的な総合病院はラウルピンディにCGH(政府の中央病院)およびホーリーファミリー病院がある。薬は一応なんでもあるが外国製の薬は名前と服用量がよくわからないから日本製の自分の体によくあつたものを沢山持参することが必要である。

ライ病患者は街頭では殆んどみかけない。コレラ、天然痘は毎年発生し時には大流行することもある。マラリヤはカラチ方面に多い。コロニーの中は衛生状態は比較的よいが、一歩コロニーから外へ出ると、非常に不衛生である。歯医者はラウルピンディに2~3あるがあまり信頼できない。病気になるると悲惨である。

(4) 学校設備

子女教育は外国赴任者にとって非常に重要な問題の1つである。ハリブールコロニー内には小学校、中学校それとKG小学校がある。KG小学校には英語とワールド語で授業を行ない比較的高級であるが日本人の子女を入れるには若干問題がある。現在ハリブールの日本人は小学校該当子女は家庭で教育を実施している。アボタバンドにはいわゆる英国式のバプリックスクールを兼ねた男子総合学校があり、小学校から高等学校までである。英語による全寮制でパキスタンの高級者の息子が利用している。

UTC Aから派遣された佐藤氏が昭和43年に6ヶ月間全国の高等学校の理科の先生をめぐめて講習会をしたのもこゝである。マリーには女子コンベンション学校があり、全寮制で

ある。そのほかラウルビンデイやカラチなどにアメリカンスクールなどもある。

またカラチには日本人小学校があり、文部省教師4名が派遣され、主にカラチ地区の日本人の子女の教育を行なっているが、当校は現在、北部地区に所在する日本人の子女の通信教育を検討中である。またカラチ小学校の夏休み期間を利用して、教師にハリプールまで出張してもらい、指導を受けるよう大使館を通じて交渉中である。

#### (5) 交通機関

ハリプール駅からラウルビンデイまで汽車の便があるが1日わずか3便、またバスがハリプールの中心から出ているが大変不衛生である。自家用車はぜいたく品でなく必需品である。主要道路は大部分簡易舗装してあるので高速でとばす車が多くバス、トラック等には特に神風運転が多いから注意が必要。運転免許証は当地でも簡単にとることが出来るが、日本で免許証をとつて、それを国際免許証に書きかえてもらつて持参すれば無試験で簡単に書きかえてくれる。

ローカルトランスポートとしてタンガーという二輪馬車がある。走り出すと自転車より早い。近距離または田舎道用として現地人はこれを主要な交通機関として利用している。

#### (6) 生活用品等

米、小麦粉、野菜、果物は日本にあるものとほとんど同様なものがある。冷凍保存技術がないため季節のものが主である。魚はラウルビンデイの市場にあるが、種類は非常にかぎられる。当地にない食糧品は、ぶた肉およびその製品、みそ、ごぼり、白菜等である。しょう油はあるが非常に高価。

酒、たばこ、かんづめ類は、カラチのシンドカンパニー、又はコペンハーゲンのピータージャツセンから1月1専門家宛200ルピーまでは免税で購入することが出来る。また日本品なら日本橋三越、新宿伊勢丹等に依頼すれば外地郵送をしてくれる。電気製品、自動車、衣類等、外国製のもの是非常に高価。

水はコロニーの中でボーリングして地下250呎の地下水をタンクにくみ上げ各家庭に供給している。生で飲んでも腹をこわすことはないが石灰分の含有量が日本の水より多く長い間の蓄積効果を考えると煮沸して使つた方が無難である。

パキスタンでの買物の方法は面白い、大部分の店は日本のように定価表示方法によらず、買方と売方相互でなつとくしたねだんで売買が成立する。したがつて最初は必ず高くふっかけられる、それをこちらがねぎるわけである。ねぎるためには本当のねだんがどのくらいであるからかじめ研究して知つていなければならぬ。

この方式はカルカタ地方にはじまつたインド商法でバーゲニア商法といい、ごまかさ  
れたことはこちらにすぎがあつたから高く売つた方はそれを罪惡とは思つていない。素  
人でないと思わせるためにこちらもウルドー語でまくしたてると効果がある。第5.1.2表  
に日常知つておく便利なウルドー語の表を示す。

#### (7) 使用人

事情がゆるせば使用人などいない方がよほど気らくでよいが、社会構造上、やとわざる  
を得ない状態である。カースト制の影響がのこつており、職種が多くわかれてい  
る。家庭でやとう人達は先づ、コック兼雑用のベアラ、夜番のチヨキダル、庭師のマリー、床  
掃除人のスイーパー、子守のアヤ(女性)等であり、専属またはパートタイマーとしてや  
とう。彼等をうまく働かせるのは仲々難しい。日用品野菜、肉等はベアラに町まで買  
行かせるわけであるが、ねだんをごまかされない様にするには却つて苦勞する。正直で健  
康でよく気がつき然も英語が話せるといつた4拍子揃つた使用人をみつけることは先づ不  
可能に近い、これが普通と考えなければ平和には暮してゆけない。

#### (8) ハリプール生活の心得

ハリプールには都会の喧騒は全くない。静寂そのもの、日本で考えるような娯楽設備は  
一切なく文化最果の土地である。したがつてこの様な土地で健全に暮して行くためには特  
別の配慮が必要である。

a) 事情がゆるす限り家族同伴がよい。ドライブや旅行には好適な場所が多いから休暇を  
利用してできるだけ出かけること。

b) キヤバレー、飲み屋の類は一切なく、外部で馬鹿騒ぎすることは許されない、したが  
つてノイローゼ対策を用意する必要がある。時間は十分あるので各々の遊び道具を用意  
するとよい。室内遊びの場合、こ、将棋の様に深刻に考えるものよりは、トランプブリ  
ツジ、麻雀のようにさりと遊べるものの方が気候条件にあつている様である。

コロニーの中に運動場としてはバスケット2面、サッカー2面、テニス2面のほかに  
ホッケー、スコツシ、バドミントン等の設備は完備している。またラウルビンディ、ア  
ホタバッド、イスラマバント等、近在に程度は上等ではないがゴルフ場があり、非常に  
安く、しかも無人のフェアウェイをほとんど借りきりで使用できる、これが日本人には  
一番有難いことでしよう。

c) 最近テレビが鮮明に受信できる(平日午後6時~10時、日曜は若干時間に差がある)  
ので、ヨーロッパ規格の625本の受信機を持参するもよい。周波数はCH 8, 200

～210MH<sub>2</sub>である。また同伴家族も家事等に忙殺されることもなく買物で時間をつぶすことも出来ず時間をもてあまし気味なのでやはり何かのノイローゼ対策が必要である。

#### d) 食事の工夫

純粹のパキスタン料理はたまにはよいがいつもでは鼻についてくる。そこでいろいろな工夫をすることになる。粉末豆腐を日本からとり寄せて新鮮な冷やつこを作ることが出来る。小豆に似た豆を購入してきてもやしを作ること可能である。日本の野菜の種をまいて栽培することもよい。みそ、しょう油は十分すぎる程持参するとよい。ラウルピンディで入手可能な魚はエビ、キス、カレーその他グロテスクな川魚位である。アイスボックスとアイスノンは非常に重宝する。カラチではタイ、マグロ、カツオ等各種新鮮な魚類が入手出来るので何等かの方法で直送すれば夏でもサシミが食べられる。肉類はイスラマバドの商店で良質な冷凍牛肉が最近入手可能になった。インスタント食品なども日本から持参すればよい。しばしばラウルピンディまで遠路50マイル(80km)をものどせず買い出し、その他に出かける必要がある吾々の生活は多くの点でラウルピンディにたよらざるを得ない。

e) パキスタン人とトラブルなく仲良くして行くのは勿論であるが日本人相互間の協調、融和が一番大切である。

f) 薬品類、特にかぜ薬、胃の薬、総合ビタミン剤等は自分の体質に合ったものを用意してくることが大切、この病院の薬は信頼性がうすく安心して飲めない。注射一本するのにも危なかしい。

g) 夏は、さそり、へび、毒ぐも、蚊等に十分注意すること。さそりは夜寝室へしばしば出没する。さそりにさされると劇痛と高熱が3日間続くし、幼児は生命の危険がある。へびは半数以上が猛毒をもっており、宿舍の近くにもいる。或る種のくもはさそりと同程度の危険性がある。今まで幸い日本人は一人もこれらの被害は受けていない。その他四季を通じて衛生状態をよくするように気をつける。DDTは現地で入手可能。

#### (9) 日本人に対する感情

日本人に対して一般に彼等の感情は非常によい。白人系特にイギリス人に対しては畏敬の念をもっているが、日本人に対しては同じ東洋人で世界1、2の工業国を作りあげた兄貴というところで、すべてのパキスタン人が日本人に絶大な信頼感と敬愛の情を示してくる。

## 5.2 ハリプールの近郊

### (1) レ ハ ナ

ハリプールの隣村のレハナは前パキスタン大統領アユーブカーン陸軍元師の出身地である。ハリプールの地盤はアユーブ一族によつてかためられている。

### (2) タ ル ベ ラ

ハリプールから19マイルばかり北へ行くとインダス川のほとりタルベラという小さい寒村があるが、こゝに世界屈指のダムを建設すべくすでに予備調査を終り昨年から本工事に着手している。主工事業者はイタリア人およびフランス人ですでに1000人程入植している。カシミールから流れてくるインダス川の雪どけ水をこゝでせきとめて、200万キロワット発電と灌漑用水の両方に利用しようとするものである。両ぎしのバンクの距離は2マイル程ありこれをマンガラダムと同じ形式の earth dam でせきとめるものである。完成には8年を要する計画だが多少延びそうである。

### (3) ア ボ ダ バ ッ ト

ハリプールから24マイル、カシミールへ行く途中の山間都市ではやくから軍事都市としてひらけた。陸軍駐屯基地、陸軍士官学校等がありまとまつたきれいな町。夏期避暑地としても近くて最適である。こゝには軍隊の練兵場兼18ホールのゴルフコースがある。入会金は50ルピー、毎月30ルピー、またピンターは1日10ルピーである。キャディおよびボールボーイ（あらかじめ球の行方まつていて球の所在を知らせる）2人やつて3ルピーである。それでもフェアウェイで球がなくなることがある。

### (4) タ キ シ ー ラ

ラウルビンディとハリプールのほど中間にあり昔三僧法師の玄奘が寄つたといわれるところで、2000年前のガンダーラ芸術の遺跡および博物館がある。考古学者および仏教研究家にはめがれの場所である。子供づれハイキングには好適の地。この近くに中共の援助で大規模のヘビーコンプレックス工場を建設中である。

### (5) ラウルビンディ

国際空港カラチから、ラウルビンディキヤクララ空港までは1000マイルPIAジェット機で1時間半で着く。ハリプールからラウルビンディまで50マイル、自動車で約1時間半かかる。主要日用品の買物はラウルビンディのサダルバザールまで来る。自動車の故障もこゝでなかず。洋画映画館が4つ、ゴルフ場が1つ、こゝのレイアウトは大変よい。乾燥した時期はフェアウェイが固くなるので、ランが多く300ヤード飛ぶこともある。

(6) イスラマバンド

新首都として建設中であるが、殆んど完成し、中央政府、各国大使館、官公使館、大使館職員宿舎は殆んどここにあり、カンミール山脈の山麓にあり、電力配線も地下ケーブルを用い、官庁街、住宅街、商店街の区分なども始めから計画的に作られたので美しい首都となりつつある。住宅も殆んどが高級者用であり、ここにくるとパキスタンというよりはどこか別の国にいるような感じさえる。

5.3 要員に与えられた特権

パキスタン政府は、パキスタンに派遣される外国の援助計画の専門家について、各種の特権を与えている。点々のような政府間協定によるもの、およびコロポプラン専門家に対してもこの特権が適用される。この特権の概要は次のとおりである。また関連条文は後述のとおりである。

- (1) 1日25ルピーの生活補助費が与えられる。但し宿舎設備が与えられている場合はこの限りでない。ハリプールのセンター要員は、レジデンスが無償で与えられているから本項は該当しない。また公用出張の場合は1日につき12.5ルピーの日当宿泊費および実費旅費が支給される。航空機の使用は可。
- (2) 1級官吏（A、D、E以上）と同等の医療施設が利用出来る。経費は無料
- (3) 関税に対する免除、割引き
  - a) 本人或は家族が最初の入国時生活用品と自動車1台無税でもち込める。別送の場合は入国後6ヶ月以内に荷物が到着すること。またカラチ入国時に別送荷物の申告をしておかなければならない。
  - b) 最初の入国時100ルピーまでの酒、たばこと100ルピーまでの食糧品を無税で持ち込める。酒、たばこの持ち分は食糧品にふりかえることができる。但し本項目は空港税関に徹底していないので一般の持込みルール、酒1本、たばこ200本までにしておいた方が無難である。あとでゆつくりC)項を適用した方がよい。
  - c) 毎月100ルピーまでの酒たばこと、100ルピーまでの食糧品を無税で輸入出来る。酒たばこの持ち分は食糧品にふりかえることが出来る。これに加え毎月有税で200ルピーまでの酒たばこ食糧品消耗品を輸入出来る。但し税金は非常に高額であるから有税品は輸入しない方がよい。これは、最大6ヶ月分までを一度に輸入することが出来る。輸入もとは自由港である香港、コペンハーゲン等を利用するとよい。



- d) 1 家族につき 1 台の自動車を最初の入国時および 6 ヶ月以内に無税で持ち込み出来る。  
売却の場合 3 年未満は無税で Privileged Personnel のみに売却できる。3 年後は一般人に税金金額 (ブルーバードの場合で 140%) を支払つて売却出来る。5 年後は一般人に無税で売却出来る。

以上概要を示したが、以下に祭文の資料を掲載する。

資料 5.2.1

Appointment of costs of foreign experts invited under the technical assistance programme (Economic Affairs Division)

資料 5.2.2 Customs concessions to "Privileged personal" other than diplomats and U.S. aid personnel. (Central Board of Revenue)

資料 5.2.3 Ditts corrigendum

資料 5.2.4 Rules regarding import and sale of car by diplomats (Central Board of Revenue)

資料 5.2.5 Ditto Recovery of duty etc.

5.1 表

パキスタンの公休日 (1969 年)

1. Eid-ul-Azha	1969. 2.27※	犠牲祭
	2.28※	
2. Pakistan Day	1969. 3.24	
3. Muharram (Ashura)	1969. 3.29※	ムハラム月の 10 日
4. Eid-i-Milad-un Nabi	" 5.29※	ムハマドの誕生および死亡日
5. Independence Day	" 8.14	1947 年の独立記念日、インドは 8 月 15 日
6. Defence of Pakistan Day	" 9. 6	印パ紛争記念日
7. Death Anniversary of Qaidi-Azam	" 9.11	
8. Revolution Day	" 10.27	アユブ政権革命記念日
9. Jumatul wida	" 12. 5	断食月の最後の金曜日
10. Eid-ul-Fitr	" 12.11※	大祭礼
	" 12.12※	
11. Birthday of Qaid-i-Azam & Christmas	" 12.25	ジンナー誕生日とクリスマス

※印の日付は月の出現の状態により若干前後する。

第5.1.2表

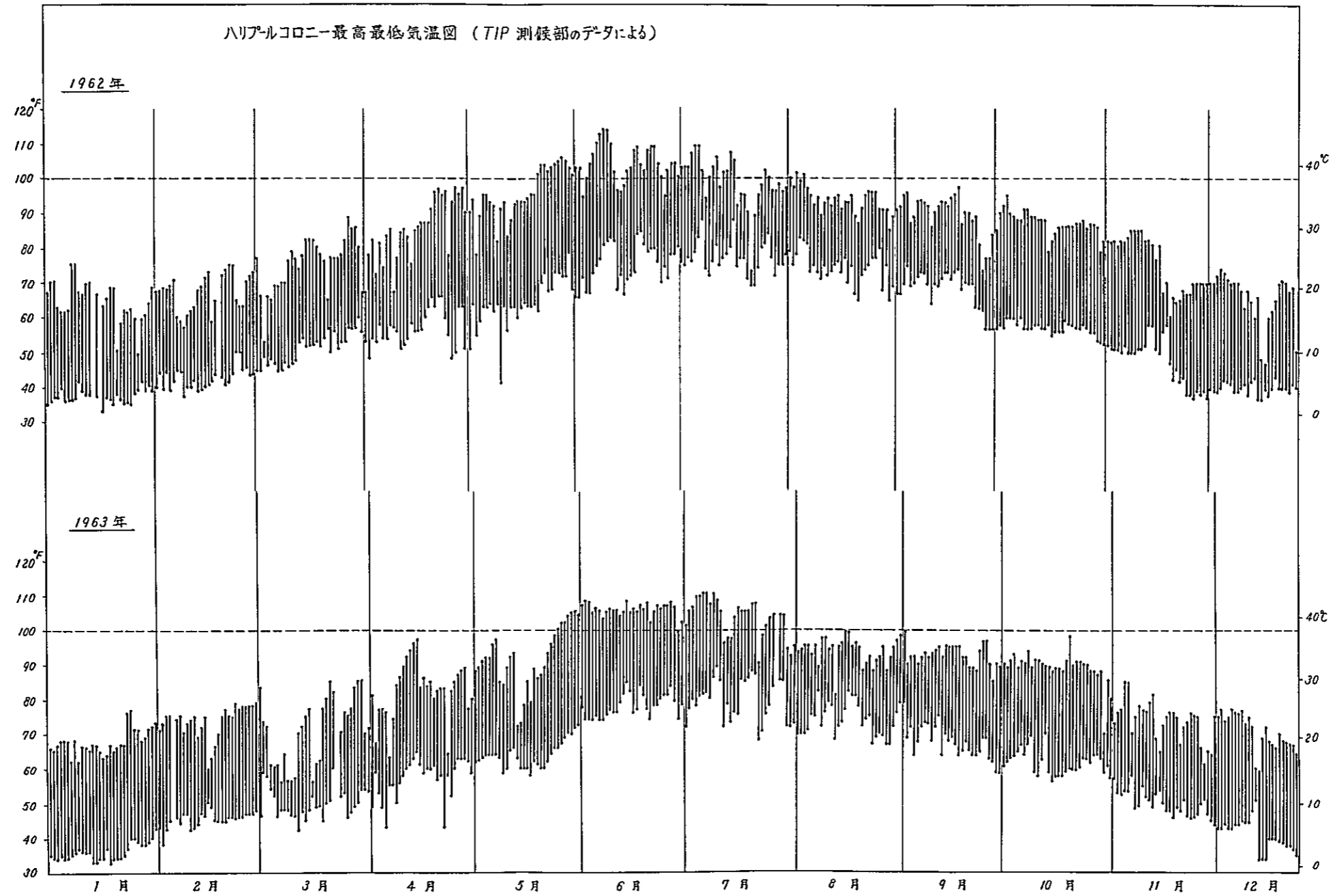
日常主要語交換表(日-英-ウルドゥ)

日本語	英語	ウルドゥ語	日本語	英語	ウルドゥ語
(数字)			500	FIVE HUNDRED	パンチ・ソー
1	ONE	エーク	1,000	THOUSAND	エーク・ ハザール
2	TWO	ドー			
3	THREE	テイーン	何円ですか?	HOW MUCH DOES IT COST?	キトナ バイザ
4	FOUR	チャール	(時間)		
5	FIVE	バーンチ	7時	SEVEN O'CLOCK	サート バジエ
6	SIX	チエー	7時15分	QUARTER PAST SEVEN	サワ サート バジエ
7	SEVEN	サート	7時半	HALF PAST SEVEN	サーレ サート バジエ
8	EIGHT	アート	7時45分	QUARTER TO EIGHT	ポーネ アート バジエ
9	NINE	ナーウ	何時?	WHAT TIME?	キトナ バジエ?
10	TEN	ダス			
11	ELEVEN	ギヤラ	(野菜)		
12	TWELVE	バラ	人参	CARROT	カジュラ
13	THIRTEEN	テラ	ほうれん草	SPINACH	バーラク
14	FOURTEEN	チヨーダ	キャベツ	CABBAGE	バンドゴビ
15	FIFTEEN	バンドラ	かぶ大根	TURNIPS	シヤルゴム
16	SIXTEEN	ソラ	大根	RADISH	ムリー
17	SEVENTEEN	サンターラ	馬鈴薯	POTATO	アル
18	EIGHTEEN	アツターラ	菜 莢	GREEN LEAF	サーグ
19	NINETEEN	ウンニース	さやえんどう	PEASE	マタ
20	TWENTY	ビース	カリフラワー	CAULIFLOWER	ブルーゴビ
25	TWENTY -FIVE	バツチース	さといも	TARO	アルビ
30	THIRTY	テイース	さつまいも	SWEETPOTATO	チヨカンダラ
50	FIFTY	バツチャース	玉ねぎ	ONION	ピアース
75	ZEVENTY -FIVE	パチャタル	ねぎ	GREEN ONION	ハラ ピアーズ
100	HUNDRED	エーク・ソー	なす	BEG APPLE	ベンガン

日本語	英語	ウルト-語	日本語	英語	ウルト-語
きゅうり	CUCUMBER	キラ	とうがらし	PEPPER	チリ
うめ	PLUM	ホバニ			
しょうが	GINGER	アテラツク			
れんこん	LOTUS ROOT	ナルト-			
(果物)			(主食・肉類)		
トマト	TOMATO	トマト	羊肉	MUTTON	チヨ-タ ゴ-シユト
ぶどう	GRAPE	アング-ル	牛肉	BEEF	バラ・ゴ-シユト
グレープフルーツ	GRAPE FRUIT	(グレープフ ル-ト)	鶏肉	COCK HEN (CHICKEN)	ムルギー (チユ-ザ)
ネーブルみかん	NABLE ORANGE	マルタ	鳩肉	PIGEON	カブ-タ
みかん	TANGERINE	キノ	魚	FISH	マチユリー
オレンジ	ORANGE	(オレンジ)	卵	EGG	アンダ
りんご	APPLE	セ-ブ	米	RICE	チヤバル
バナナ	BANANA	ケ-ラ	水	WATER	バニ
パパイヤ	PAPAYA	バビ-タ	塩	SALT	ナマソク
マンゴ	MANGO	ア-ム	砂糖	SUGAR	チニ
桃	PEACH	アル	種油	MUSTARD OIL	サルソン・カテ-ル
梨	PEAR	ナシバテイ	"	SEED OIL	ダルダ
小梨	SMALL PEAR	アル-チヤ	小麦粉	WHEAT FLOUR	メダ(アダ)
栗	CHEST NUT		石油	KEROSENE	ミノテイカテ-ル
ひわ	LOQUAT	ロカント	茶	TEA	チヤエ
水瓜	WATER MELON	タルブ-ス			
メロン	MELON	ハルブサ	(その他)		
あんず	APRICOT	コルバニ	小さい	SMALL	チヨ-タ
くるみ	WALNUT	アホロ-ト	大きい	BIG	バラ
いちじく	FIG	ハンジ-ル	冷い	COLD, COOL	タンダ
南京豆	PEANUT	モンダバリ	熱い	HOT	ガラム
かき	JAPANESE FRUIT	(ジカゴ下)	よい	GOOD	アツチヤ
(おばけ メロン)	SWEET MELON	ガルマ	悪い	BAD	クラブ

日本語	英語	ワールド語	日本語	英語	ワールド語
主人	MASTER	サーヒブ	(あいさつ)		
机	TABLE	メーズ	問い合わせは……………	アソサラム・アライコム	
いす	CHAIR	クルソー	返事は……………	ワレーコム・アソサラム	
自動車	MOTOR CAR	ガリ			
行け!!	GO!!	ヂヤオ			
来い!!	COME!!	アオ			
役所, 会社	OFFICE	ダフタル			

第51.1. 図

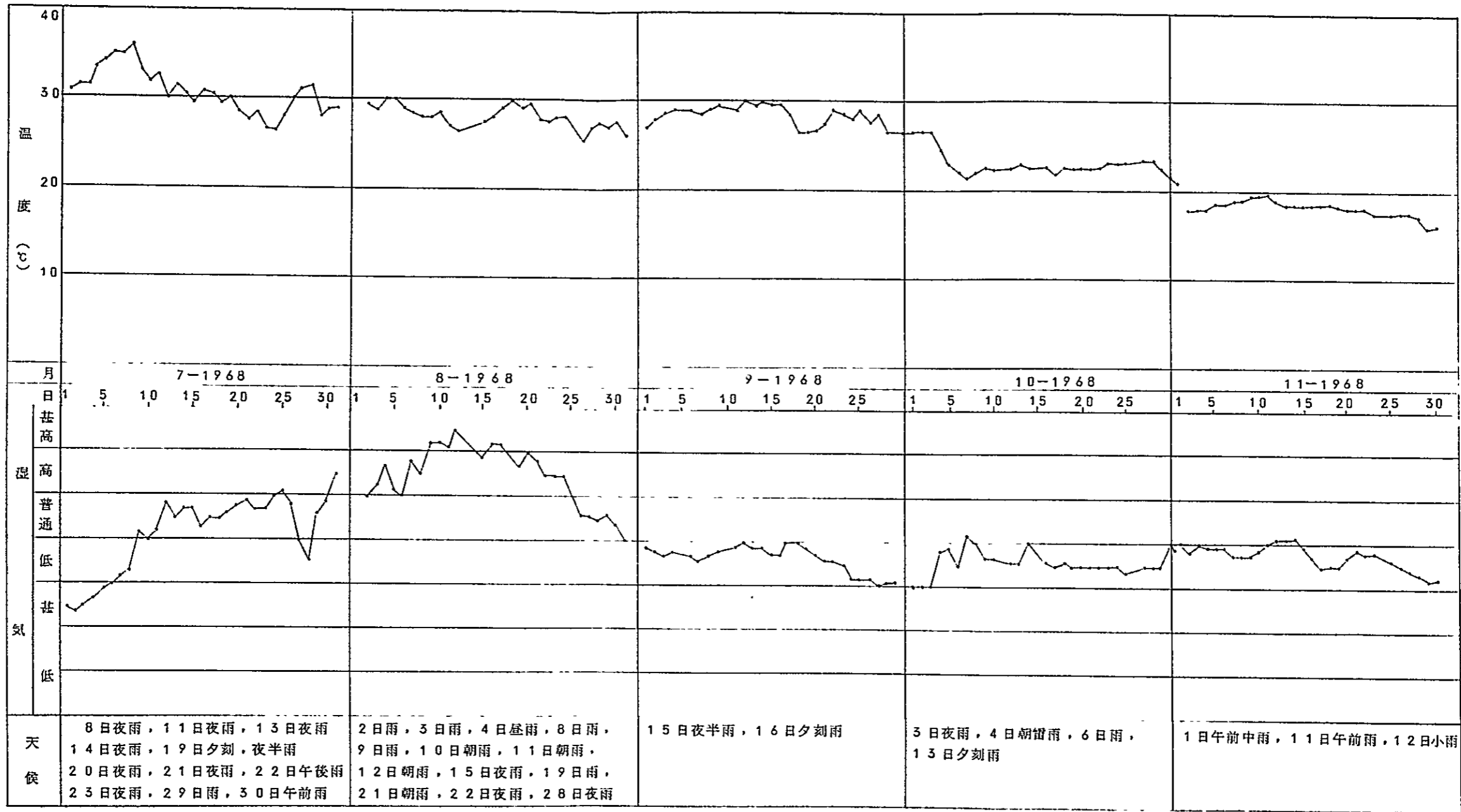


## 第5.2.1 図

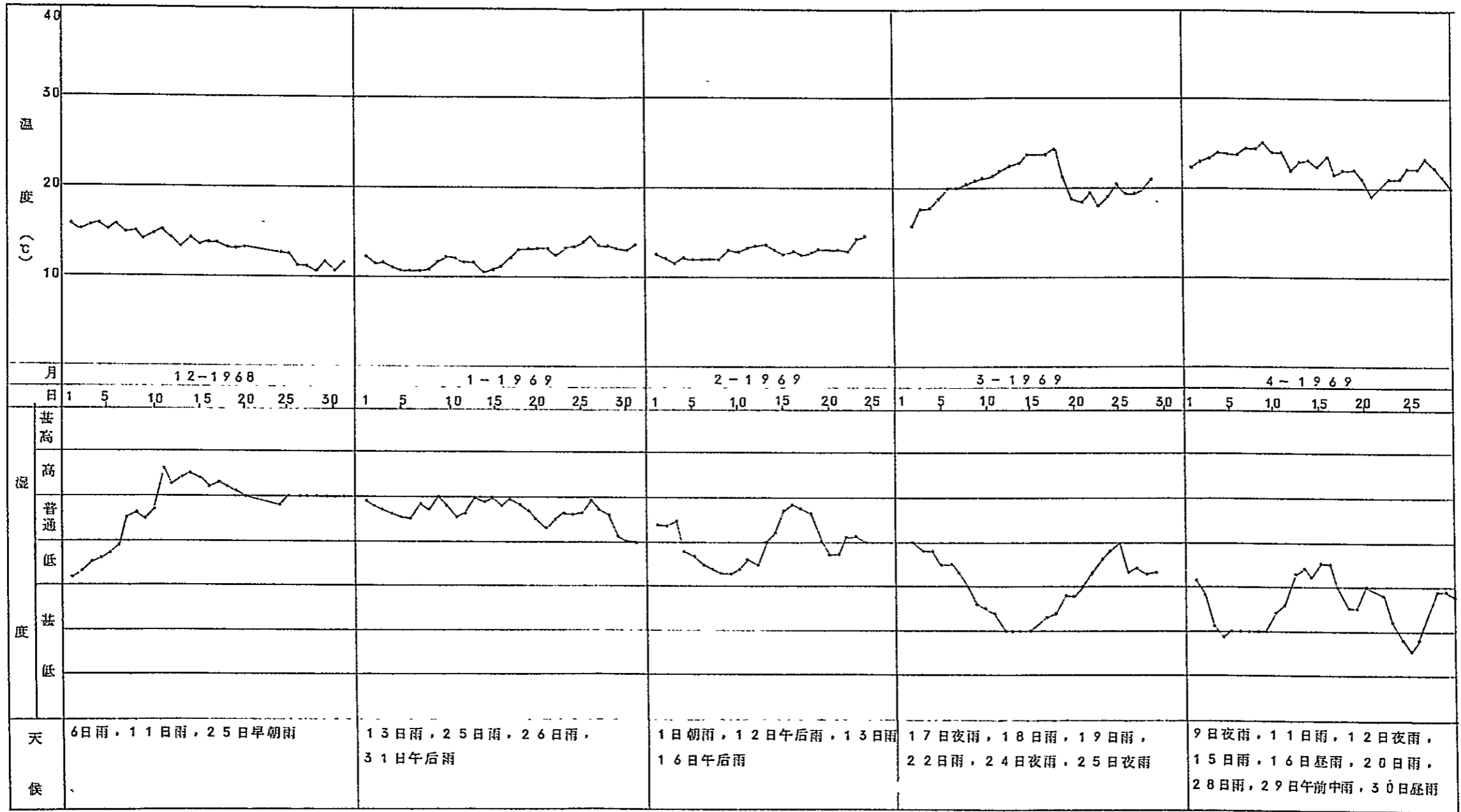
### 室内温度湿度および天候記録

1. 期 間 昭和43年7月1日より 昭和44年8月31日まで
2. 測定場所 ハリプール, D-36 宿舍第1 寝室に於て
3. 記録時間 毎日午前7時30分現在に於る室内温度, 湿度

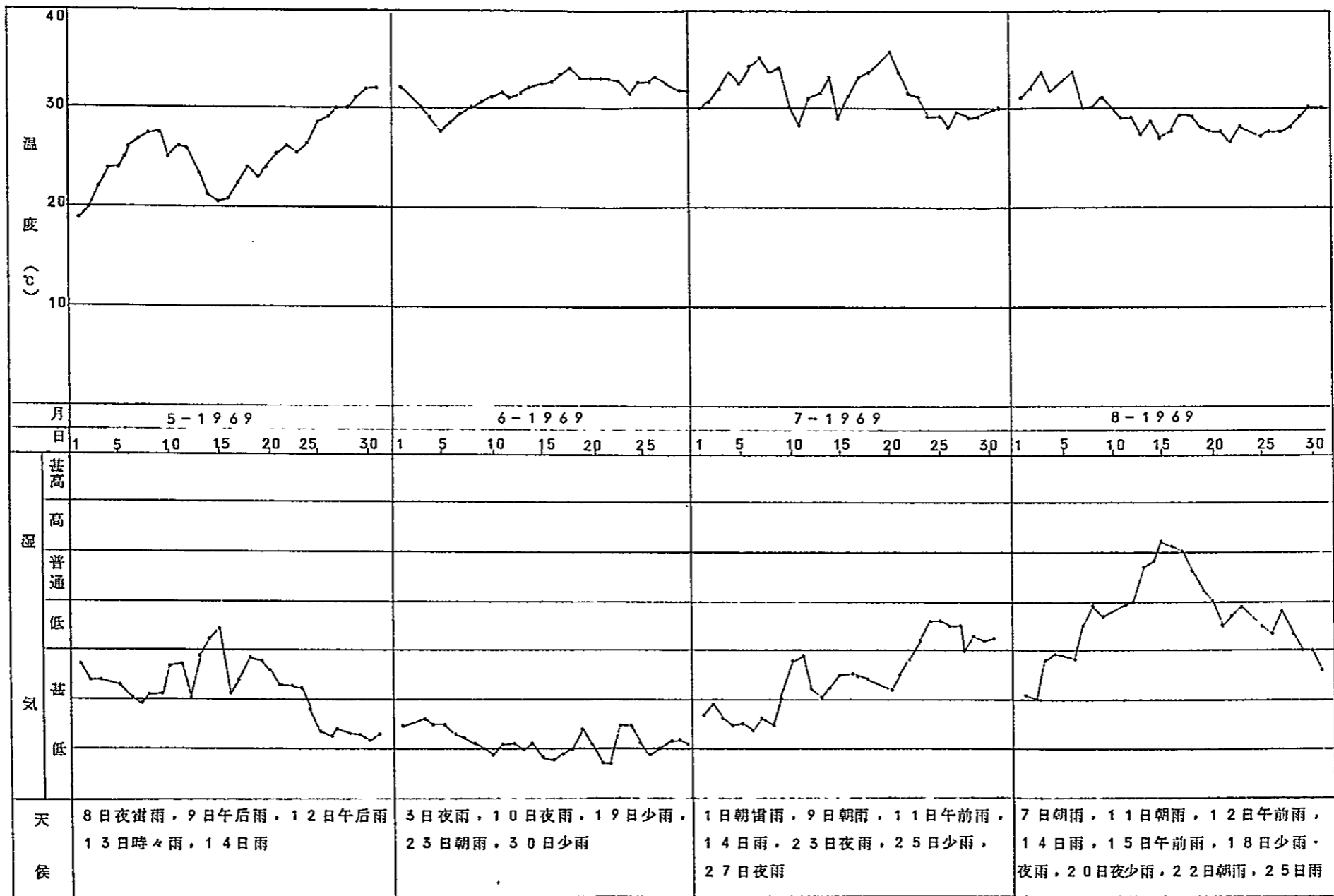




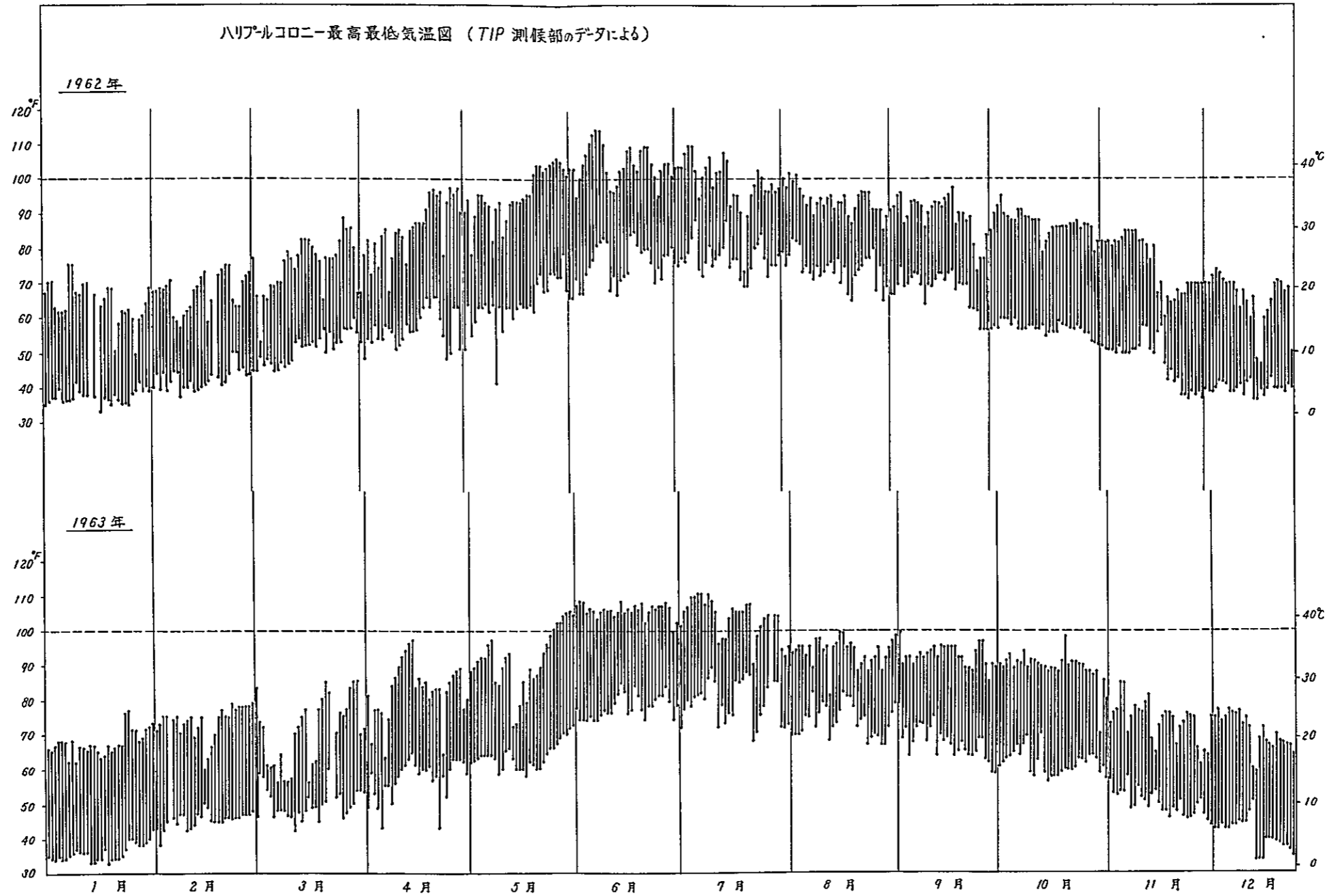




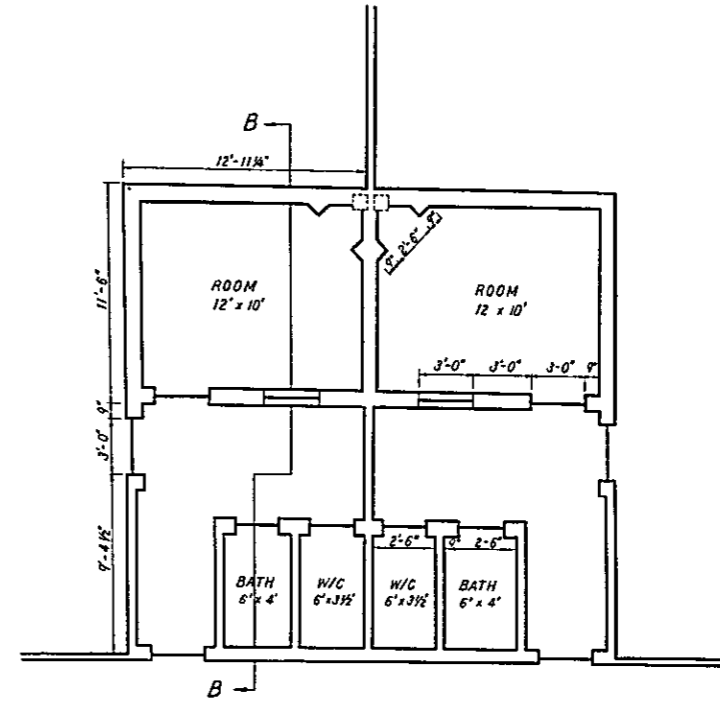
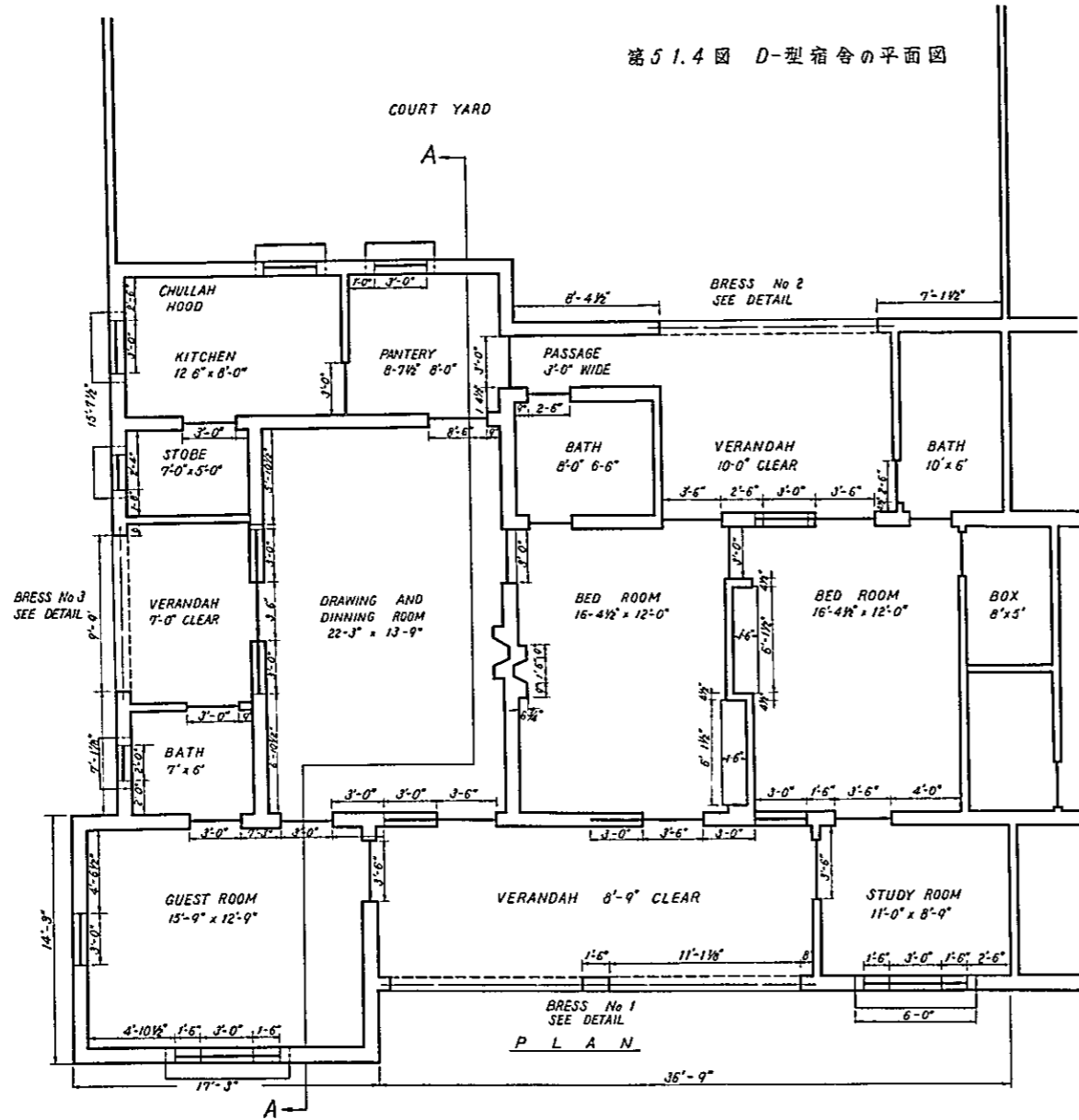
均



第 5.1.1. 図



第5.1.4図 D-型宿舍の平面図



GOVERNMENT OF PAKISTAN  
PRESIDENT'S SECRETARIAT  
(ECONOMIC AFFAIRS DIVISION)  
\*\*\*\*\*

No. IV(18)C.2/62

Karachi, the 7th July, 1965.

OFFICE MEMORANDUM

Subject: APPOINTMENT OF COSTS OF FOREIGN EXPERTS INVITED UNDER  
THE TECHNICAL ASSISTANCE PROGRAMME:

The undersigned is directed to refer to this Division's Office Memorandum No. 11(204)TA.11/51, dated the 29th December, 1954 on the subject noted above and to say that in supersession of all previous instructions on the subject it has been decided in consultation with the Ministry of Finance & C.B.R., that non-Pakistani experts coming to Pakistan under the various Technical Assistance Programmes with the Exception of U.S. AID., the United Nations, and those governed by specific agreements will be entitled, while in Pakistan, to the following facilities:-

- (i) A consolidated contributory allowance at the rate of Rs. 25/- per day. No contributory allowance, in whole or in part, will be admissible if, and for the period, accommodation is provided by Government.
- (ii) In addition to re-imbusement of the actual travelling expenses, a daily allowance at the rate of Rs. 12.50 for every completed day spent out of the Headquarters will be admissible for internal travels on duty. No transport will, however, be provided for journeys from residence to office and back.

- (iii) Free transport of the expert and his family (as defined under Govt. of Pakistan rules) and their luggage from the port of disembarkation to the place of duty & vice versa. Transportation charges of luggage would include wharfage and other incidental charges except demurrage, clearance and packing charges.
- (iv) Medical facilities as admissible to Class I Officers to the Central Government.
- (v) Adequate office accommodation including Secretarial and local personnel services.
- (vi) Customs facilities on first arrival as admissible to foreign experts in terms of C.B.R.'s Order No.10(34)CUS.III/58, dated the 18th April, 1963, as amended vide corrigendum of even number, dated the 15th May, 1963 and their circular No. 1 (3)S.S.(E&R)/64, dated the 6th June, 1964.
- (vii) Exemption from income tax in respect of emoluments drawn from the foreign aid-giving agency.

2. The contributory allowance referred to in item (i) above shall be paid to the Foreign Mission in Pakistan representing the country which lends the services of the expert, and not to the expert concerned.

3. This Division will, as usual, meet all the local expenditure in respect of experts engaged by non-commercial Departments of the Central Government out of the Head "Technical Assistance Scheme-B-Expenditure connected with Foreign Experts". The responsibility of obtaining the approval of the F.A. to the actual cost

Involved in the case of each expert will, however, rest with the sponsoring Ministry. Semi-Government Agencies or Commercial Departments of the Central Government the authorities concerned will make their own arrangements to meet the necessary expenditure.

The provisions of this O.M. will come into effect from the 1st July, 1965.

資料 5. 2. 2

C.No. 10(34)-Cus.III/58  
Government of Pakistan  
Central Board of Revenue  
Karachi, dated the 18th April, 63.

ORDER

SUBJECT: Customs concessions to "privileged personnel" other than diplomats and U.S. Aid personnel.

1. In supersession of all previous orders on the subject the Central Board of Revenue is pleased to make the following rules governing customs concessions to non Pakistani personnel arriving in Pakistan under the various Foreign Aid Programmes, except U.S. Aid Programme.

MODEL RULES FOR CUSTOMS CONCESSIONS TO  
PRIVILEGED PERSONNEL ARRIVING UNDER VARIOUS  
FOREIGN AID PROGRAMMES OR PROJECTS.

1. In these rules, the expression "privileged personnel" means all foreign experts, consultants or technicians visiting and resident in Pakistan under aid programmes of international organization, foreign Governments and aid-giving agencies or under bilateral negotiations and agreements. The expression includes only such personnel as are either directly in the employment of the foreign aid giving Government or agency or who serve in Pakistan under contract or agreement with such Government or Agency and whose salaries and travelling expenses to and from Pakistan are paid by the foreign Government or agency. It does not include personnel in the employment of Government of Pakistan.

2. These rules shall have effect on and from the 16th November, 1962.



3. CUSTOMS CONCESSIONS:

The following Customs concessions will be extended to the privileged personnel:-

1. (a) Import free of duty and sales tax of articles for the personnel use of the privileged person or members of his family forming part of his personnel and household effects including one car per family on his first arrival in Pakistan. The time limit for import will be six months from the date of the arrival of the person concerned.
- (b) Import free of duty and sales tax of food-stuff and other consumable stores (including medicines) upto a c.i.f. value of Rs 100/- and liquors and tobacco of equal value per expert on his first arrival. The quota for liquors and tobacco, viz Rs 100/- can, however, be utilized for importing food-stuffs and other consumable stores.
2. (a) Import of foodstuffs and other consumable stores upto a c.i.f. value of Rs 100/- per month and liquors and tobacco of an equal value free of duty and sales tax during the period of their assignment. The quota fixed for liquors and tobacco can, however, be utilized for importing foodstuffs and other consumable stores. This will be in addition to the import on first arrival.
- (b) In addition to the above they would be entitled to import foodstuffs and other consumable stores including liquors and tobacco upto a c.i.f. value of Rs 200/- per month on payment of duty and sales tax.

NOTE: The privileged personnel may import the monthly quotas prescribed in (a) and (b) above, for a maximum period of six months at a time.

4. Articles imported duty and sales tax free will normally be re-exported and will not be sold or otherwise disposed of within Pakistan except with the prior approval of the Government or in terms of the regulations prescribed by the Government.

5. Regulations for the sale or disposal of cars as laid down in C.B.RIs C.No. 8(61)-Cus.1/51, dated 1.11.1958, will apply subject to any amendment made from time to time.

6. If any other durable articles such as airconditioners, refrigerators, deep freeze, radiograms, washing machines, etc. are disposed of in Pakistan, customs duty and sales tax etc., will be payable on the original value at the rate applicable to the goods in question at the time of import. The privileged personnel will be responsible for the payment of duty and sales tax and other charges before parting with the articles provided that no customs duty and sales tax will be payable if sold after five years from the date of import.

II. In order to avail of the concessions under the above Model Rules, privileged personnel will furnish to the customs authorities a certificate, duly signed by the administrative Ministry of the Government of Pakistan concerned both in respect of personal and household effects etc., imported on first arrival and subsequent monthly imports of foodstuffs, consumable stores, liquors and tobacco in accordance with the prescribed quotas.

The administrative Ministry concerned will verify that the conditions in the Rules have been satisfied before issue of the certificate. The administrative Ministries will also be generally responsible to ensure that all the other conditions in

the Rules have been satisfied between the time of arrival and departure of privileged personnel.

資料 5. 2. 3

C.No.10(34)-Cus.III/58  
Government of Pakistan  
Central Board of Revenue  
Karachi, dated the 15th May, 1963.

.....

C O R R I G E N D U M

Subject:-Customs concessions to "privileged personnel" other than diplomats & U.S. Aid Personnel".

The Central Board of Revenue is pleased to direct that in rule I of the Model Rules issued under C.B.R.C.No. 10(34)-Cus.III/58, dated 18th April, 63, the words "under a proper aid programme in which provision for the application of these Customs Concessions has been made" appearing after word "Pakistan" shall be deleted and substituted by the words "under aid programmes of international organizations, foreign Governments and aid-giving agencies or under bilateral negotiations and agreements". The words "as specified in the agreement" appearing after the word "agency" in the penultimate sentence of Rule I shall be deleted.

資料 5. 2. 4

C.No.8(61)--Cus.I/51  
Government of Pakistan  
Ministry of Finance (Revenue Division)  
Karachi, the 1st November, 1958.

Subject: Rules regarding import and sale of cars by diplomats.

In supersession of all the previous instructions on the subject the following new rules relating to the import and sale of cars by diplomatic officers are issued for information and necessary action:-

- (i) A car imported into Pakistan for the personal use of a foreign Diplomatic Officer will not be subject to customs duty and sales tax at the time of its import. This exemption also applied to staff cars belonging to foreign Diplomatic Missions.
- (ii) A vehicle imported under rule (i) above will not be sold or otherwise disposed of in Pakistan for a period of three years from the date of its import, except to a privileged person, or to a Government Organisation. For Government Organisation purchased will be affected by the Ministry of Supplies.
- (iii) A car imported under diplomatic privileges may be sold after three years of its import. The buyer, if a non-privileged person would be liable to pay customs duty and sales-tax. A car sold after five years of its import into Pakistan will not be liable to customs duty or sales tax.
- (iv) In case of sale of cars by diplomats within three years of imports to a privileged person, exemption from customs duty and sales tax allowed in rule (i)

above would continue and in case of sale of car to a Government Organisation, Ministry of Supplies, will re-value the car and customs duty and sales tax will be assessed and payable as on Government stores. Extract of minutes of the meeting containing detailed procedure in this respect are enclosed herewith for information and guidance.

- (v) The date of sale will be taken as the determining date for applying rates of customs duty and sales tax.
- (vi) In case of sale of cars to non-privileged persons after three years of import, value will be determined by Customs under Section 30 of the Sea Customs Act i.e. sale price will be accepted as value if it fulfills the conditions of that section.
- (vii) The above rules will also apply to existing privileged cars.
- (viii) These rules will be deemed to have taken effect from the 11th September, 1958.

資料 5. 2. 5

S(61)-Cus.I/CR/51  
Government of Pakistan  
Ministry of Finance (Revenue Division)  
- Karachi, the 13th May, 1960.

.....

Subject:-Recovery of duty etc. on goods imported free of duty under diplomatic franchise or other customs concessions and sold or disposed of in Pakistan by (1) diplomate or other private privileged individuals and (2) diplomatic missions or other privileged organisations - Determination of assessable value and rate of duty-Instructions regarding.

---

In supersession of all previous orders on the subject, the Government of Pakistan are pleased to issue the following instructions, which will take immediate effect:-

- (1) Motor vehicles and other goods imported free of duty by diplomats and other private privilege individuals, if sold or disposed of in the country, would be liable to the full import duty, etc. in accordance with the strict application of the Law. In effect, duty would be charged on the basis of the value and at the rate applicable at the time of first import of the goods in question.
- (2) In the case of unserviceable or surplus stores and other goods imported free of duty by diplomatic missions or other privileged organisations, which are sold or disposed of in the country, the

Government of Pakistan are pleased to relax the strict application of the law and authorise the levy of duty etc. on the basis of the sale price or the value determined at the time of sale, and at the rate of duty applicable at the time of sale.



## 第六章 むすびおよび謝辞

むすび： 以上パキスタンの一般情勢と通信事情並びに、その中であつてのセンターの役割と成果について報告をした。一口に言えばこのセンターは相手方が最も要望するものを適切な時期に供与し、協力が行なわれた。パ側も「研究は人にあり」という当方の主張をよく受け入れ、パキスタンでの最優秀と思われる人材を集め、熱心にその設立ならびに拡充をはかつたと思う。

パキスタン側の人員、技術力、日本側の供与機材の量など必ずしも十分であつたとは思えないが、一応は計画された所期の目的を達した。そして今やセンターの基礎は確立したと云つてもよいと思う。然し研究というものはそう容易なものではなく、まして日進月歩の通信分野においてはたとえ日本人専門家の数は縮小されても、なるべく長期にわたつて協力を続けることが必要であらう。

センター設立初期においては人々の関心も強く、長い間かゝつて計画した路線を進むので、実施はむしろ容易であるが、ある程度成果が現われてくるとその実施のやり方、センターの拡充、技術の向上など難しい面が現われるものである。揺籃時代が過ぎてこれからがセンターの真価を発揮するときである。当事者の努力と関係各機関の協力とにより、今後の発展を祈り報告を終る。

## 謝 辞

パキスタン電気通信研究センター開設以来約6年、実施調査と開設までの準備期間を入れると通算7年半の長い期間この作業にたづさわつたことになる。このかん、世は移り人は代つた。しかしいつも変わらず熱心に御指導、御協力下さつた多くの方々に心から感謝の意を表したい。

センター業務全般に対して、直接的には海外技術協力事業団、電々公社、国際電々に、間接的には外務省、郵政省、海外通信協力会に、なお機材の調達に際しては日綿実業の依頼により実務に当たられた大昭電機KKと関係各製造会社に多くの労を煩らわしたことに思う。

また現地においては古内大使には実施調査およびパキスタンにおけるセンター要員に対する特権制度の確立について、柿坪大使にはセンター開設や印パ紛争について、高木大使にはカラチからラウルピンディに大使館が移転され、身近に温情あふれる御指導を、田中大使にはイスラマバッドに大使館を移されセンターの協定延長に、また現在の曾野大使は猛暑の頃にもかゝらず着任早々センター訪問激励を賜わり、パキスタンの全新聞に大々的にセンターの記事をのせて紹介され、その進路を明示されると共に私事にわたつても種々ご鞭撻を頂いた。大使館の担当官としては今西書記官が実施調査からセンターの開設まで、杉山書記官は印パ紛争からラウルピンディを経てイスラマバッドに大使館が移る間、五十嵐書記官は協定終了からコロナプラン援助の継続について、いずれも公和共々非常にお世話になつた。またカラチの総領事館、ダツカの総領事館、商社関係では住友商事、日本電気、日綿実業に多くの協力を得た。

パキスタン側としてはセンターに非常な関心を寄せ、その開設と基礎の確立に尽力された Khan Sabur Khan 通信大臣、Zuberi 前通信次官、後任の Rashid 通信次官、Al.Haj, Hamid もと総局長、M.M.Husain 前総局長、O.H.mohamed 総局長、S.A.Sathar 技師長、M.M.Khatib 南部地区通信局長、終始一貫してこの中心となつて活躍している Abdullah Khan センター所長、Yusaf Raza TIP 所長、Fatahul Azam NRTC 所長、M.R.A Khan もと訓練部長、A.N.Fatzi スタッフカレッジ校長等には親日的な空気のもとに変わらない協力を得た。いまこれを書いていると、なつかしいセンター職員顔が1つ1つ眼前に浮んでくる。紙面の関係で割愛せざるを得ないがこれら同僚、コロニークラブの人々の友情も忘れることはできない。

最後に今は逝くなられたもと技師長 Mr Kori Mohamed、同 Mr Sathar Ayoob、将来を嚮望されながらサウジアラビアにおいて自動車事故のため若くして亡くなられたもとスタッフカレッジの校長 Mr Hashmi Shabeer Hussain のご冥福を心からお祈りする次第である。

附 録 I

第 1 次 供 与 機 材 一 覧 表

( 昭 和 3 8 年 度 予 算 に よ る )

SPEC No.	品 名	数 量	備 考
A-(1)- 1	空 中 線	2	日本電業工作
- 2	信号発生器 ARM-5503	1	安立電気
- 3	送 信 機	1	島田理化工業
- 4	電界強度測定器 M-294B	1	安立電気
- 5	波 長 形 WE-302A	1	島田理化工業
- 6	自動式記録計器 KR-1	1	横河
- 7	電 力 計 WP-301	1	安立
- 8	トランシット H-5	1	日本光学
- 9	双 眼 鏡 9X-35A	2	"
-10	市民バンド無線機 EK-621	2	松下通信工業
-11	消 耗 品	1式	
-12	真空管類	1式	
-13	測 定 車 FJ-40V	1	トヨタ
-14	測 定 車 RS-46G	1	トヨタ
A-(2)- 1	可搬無線機 TZ-67TR	2	国際電気
- 2	TZ形無線機部品	2	"
- 3	回 路 計 L-21	3	横河
- 4	絶縁抵抗計 L-5	1	"
- 5	ブラウン管オシロスコープ 311B	1	松下通信工業
- 6	直空管電圧計 PV-9111A	1	"
- 7	Qメーター MQ-1700	1	目黒電波
- 8	低周波発振器 RC-711A	1	松下通信工業
- 9	信号発生器 MSG-220A	1	目黒電波
-10	標準信号発生器 M-325A	1	安立電気
-11	ガラスウール	4巻	日本硝子繊維

SPEO №	品名	数量	備考
A-(2)-12	超短波用電界強度測定器 ARM-5705A	1	安立電気
-13	超短波アドミタンスブリッジ BVH-Z-10A	1	横河
-14	直流電圧電流計 JM	10	富士電気
-15	変調率測定器 ARM-5709A	1	安立電気
-16	可変直流低電圧安定化電源 7130	2	菊水
	" TRD-50-05M	1	ユニオン電機
	" TRD-24-02AS	1	"
-17	VHF可変抵抗減衰器 AL-36-B1	1	安藤
-18	電力計(VHF) 7JIA	1	富士測定器
-	" 7JIM	1	"
-19	携帯用レベルメータ M-285B	1	安立電気
-20	交流定電圧装置 SR-505A	2	日本電源
-21	グリッドディップメーター N-148	1	日本電波
-22	摺動形電圧調整器 M-105A	2	東芝
	" 110A	1	"
	" 210A	1	"
-23	較正用受信機 HE-5000D	1	松下電器
-24	トランススタ装置冷却器 W-850H	2	"
-25	部品, 工具, 計器類	1式	
A-(3)-1	電子式計数装置 TR-110D	1	タケダ理研
-2	信号発生器 MSG-235	1	目黒電波
-3	携帯用測定器セット OL-600TB	1	東亜電波
-4	Qメーター MQ-160A	1	目黒電波
-5	ブラウン管オシロスコープ VP-311B	2	松下通信工業
-6	回路計 360GTR	3	三和電気計器
-7	携帯用直流電圧電流計 MPF-17R	1	横河
-8	直流記録計 KR-1	2	"
-9	LOR計 BVZ-13A	1	"

SPEC No.	品名	数量	備考
A-(3)-1 1	低周波発振器	ORC-44	1 菊水
-1 2	グリッドディップメーター	K-150	1 協立電機
-1 3	全波形受信機	JR-60	1 トリオ
-1 4	波形分析器	720-A	1 芝電気
-1 5	給電線用不平衡電圧測定器		1 三和
-1 6	可変抵抗減衰器	SAL-24	2 安藤
-1 7	ダイヤル形可変抵抗器	REC-1	1 横河
-1 8	絶縁抵抗計	L-5	1 "
-1 9	自動電圧調整器	SH-100A	1 岩崎
-2 0	冷却器	W-830H	2 松下電器
-2 1	電源雑音濾波器	FLB-50(L)	2 日本通信工業
-2 2	回路用部品		1式
B - 1	測定装置	MTT-141A	1 安藤
- 2	"	MTT-256A	1 "
- 3	小形測定架装置	SF-1	1 "
- 4	選択レベル測定器	FS-1	1 大倉
- 5	"	S-1	1 安立
- 6	可変抵抗減衰器	MVAT-25A	1 安藤
- 7	"	MVAT-752A	1 "
- 8	"	MVAT-751A	1 "
- 9	真空管試験器	VG-4G	1 国洋電機
- 1 0	標準出力試験器	VS-1	1 横河
- 1 1	測定器	MJM-27A	1 "
- 1 2	可変低域濾波器	MVLF-93A	1 安藤
- 1 3	"	MVLF-75A	1 "
- 1 4	可変高域濾波器	MVHF-14A	1 "
- 1 5	"	MVHF-75A	1 "
- 1 6	トランジスタ定数測定器	TC-9C	1 国洋電機

SPEC No.	品名	数量	備考
B-17	トランジスタ簡易試験器 TOB-4	1	国洋電機
-18	直流電圧電流計 MPF-17R	2	横河
-19	交流電圧電流計 SPF-13R	1	"
-20	サーキットテスタ L-21	2	"
-21	絶縁抵抗計 L-5	1	"
-22	真空管電圧計 PV-13A	1	"
-23	万能ブリッジ BV-Z-13A	1	"
-24	ダイヤル形抵抗器 REC-402	1	"
-25	ダイヤルコンデンサー CD-41	1	"
-26	スライダック 210A	2	東芝
-27	摺動抵抗器 DW-12500	1	安藤
-28	" DW-12504	1	"
-29	蓄電池 QTC14	5	湯浅電池
-30	直流電源 505B	1	中央電子
-31	電話機 4-A, 4-M	6	岩崎
-32	冷却器 UC-25	1	大金
-33	オツシロスコープ VP-311B	1	松下通信工業
-34	通話路変換装置 特仕3617	1	日電
-35	消耗品	1式	
C-1	直流電圧電流計 MPF-17R	2	横河
-2	交流電圧電流計 SPF-13R	2	"
-3	継電器試験器 NO-4	2	東海科学
-4	電磁オツシログラフ 6エレメント N-6	1	横河
-5	接地抵抗測定器 L-9B	1	"
-6	絶縁抵抗計 L-5	1	"
-7	" L-5	1	"
-8	可変容量器 測機1-M	1	安藤
-9	キャパシテイブリッジ 1-E	1	"

SPEO No	品名	数量	備考
C-10	電話擬似ケーブル0.65mm	1	安藤
-11	" 0.9mm	1	"
-12	インパルス送出器 1PS-1A	1	日電
-13	保留時分記録機 2-O	1	東方電機
-14	回路計 L-21	1	横河
-15	摺動抵抗器 SS	5	"
-16	可変抵抗器 REC-1	4	"
-17	測定装置 MTT-141A	1	安藤
-18	雑音電圧測定器 V-1	1	"
-19	継電器 WA系	100	日電
-20	火花消去器 Q-1	100	"
-21	抵抗器 化2614	20	"
-22	整流器 SDRW-5	20	"
-23	取付板 C5A-W3	10	"
-24	端子板 CR6-10	10	"
-25	捲線機 B-1	1	多賀
-26	直統インピーダンス測定器 ON-1	1	安藤
-27	有極継電器試験器 C-2	1	"
-28	ラッピング工具 NO-1	1	日本電気精器
-29	計数形周波計 110-D	1	タケダ理研
-30	インパルス試験器 102	1	大興電機
-31	送話器感度測定器 T-4	1	日電
-32	受話器感度測定器 R-4	1	"
-33	コンデンサマイクロフォン RS-102	2	"
-34	小道具 12-A	2	昭和機械工具
-35	小道具 NO-16	1	"
-36	携帯試験器 NO-2	1	東海科学工業
-37	放電破壊形インパルス記録機 SHI	1	東方電機
-38	自動式電話機 NO-4A	5	富士通

SPEC No.	品名	数量	備考
C-39	自動式電話機 600-A	5	富士通
-40	冷却器 W-830H	2	松下電器
-41	テープレコーダー TC-500	1	ソニー
-42-1	テープレコーダー R-113P	1	テイアツク
-2	アンプ SP-220 Q-3535	1	山水
-3	スピーカ 12H-90	2	クライスラー
-43	PVCプリント局内ケーブル 0.5mm 63心	100m	
-44	安定化直流電源 505D	1	中央電子
D-1	搬送電信端末装置 GA-41FA	2	日電
-2	電信試験符号発生器 CG-602A	1	"
-3	マージン測定器 GM-2	1	安藤
-4	マージン測定器用電源装置 GM-2	1	"
-5	有極電器試験器 NO44	1	東方
-6	2.5サイクル信号発生器盤 信-1	1	東芝
-7	試験パネル	1	沖
-8	接地抵抗測定器 L-9B	1	横河
-9	携帯用組試験器 L-3	1	"
-10	直流電圧電流計 MPF-17R	1	"
-11	摺動抵抗器 SS-5	1	"
-12	絶縁抵抗計 L-5	1	"
-13	搬送電信調整工具	1	昭和機械工具
-14	オシロスコープ VP-311B	1	松下通信工業
-15	冷却器 W-830H	2	松下電器
-16	テレックス交換装置	1式	沖電機
-17	モールス交換用端末装置	4	"
-18	モールス集信機	1	"
-19	集信座席用部品	1式	"
-20	ミリセコンド計 M-1	1	安立



SPEO No.	品名	数量	備考
D-21	インパルス試験機 TEX-1	1	沖電機
-22	スイッチ試験機 TEX-1	1	"
-23	加入電信宅内装置 S型	2	新興
-24	印刷電信機用調整工具	1	昭和機械工具
-25	端子板 204	50	沖電機
-26	中間配線盤縦架 504	1	"
-27	交換架用調整工具 変仕436	1	昭和機械工具
-28	電信実験用部品	1式	
-29	音叉 125サイクル 仕1067	1	新興製作所
-30	回路計 L-21	1	横河
-31	可聴周波発振器 OV-22	1	"
-32	電話擬似ケーブル 0.65mm 仕2558	1	安藤
-33	" 0.9mm 仕2558	1	"
-34	ヒューズ盤	2	沖電機
-35	電流供給盤 仕1585	1	"
-36	さん孔紙 仕001	200巻	巴川製紙
-37	インクリボン	20	新興製作所
-38	受信紙黄 仕001	96巻	巴川製紙
-39	各種油グリース	1式	新興製作所
-40	印刷電信機用予備部品	1組	"
D-1	可変恒温恒湿槽	1	大西熱学
-2-1	シンクロスコープ SS-5302	1	岩崎
-2-2	" SS-5051	1	"
-2-3	" SS-3052	1	"
-3-1	トランジスタカニブトレサ TT-502	1	"
-3-2	副標準周波発振器 F3-896	1	協和クリスタル
-3-3	冷蔵庫 NR-163	2	松下電器
-3-4	蛍光灯スタンド 15W	10	東芝

SPEC No.	品名	数量	備考
B-3-5	扇風機	13	富士電機
-3-6	電気掃除機	2	
-3-7	周波数変換器	1	タケダ理研
-3-8	研究用資材	1式	
-3-9	タイムスイッチ	5	東芝
-3-10	換気扇	2	岩田塗装
-3-11	"	6	富士電機
-3-12	冷蔵庫	5	"
-3-13	SOR自動定電圧整流装置	1	オリジン電気
-3-14	交流発電機	1	ヤンマーディーゼル
-3-15	直流記録計	1	横河
-3-16	水銀リレー	5	日電
-3-17	録音テープ	1式	ソニー
-3-18	信号器	2	国際電気
-3-19	スタンドライト20W	10	富士電機
-3-20	スピーカー	3	バイオニヤ
F-1	油入遮断器	1	日新電機
-2	ニッケルカドニウムアルカリ電池	1組	湯浅電池
-3	自動定電圧装置付セレン整流器	1	"
-4	自動誘導電圧調整器	1	日新電機
-5-1	変圧器 1KVA	5	"
-2	" 5KVA	6	"
	" 7.5KVA	2	"
-6-1	スライダック	5	東芝
-2	"	5	"
-7	絶縁油	300ℓ	日新電機
-8	照度計	2	東芝
-9	} 太陽電池電源装置	2	松下, 早川
-10			

EPEC №	品 名	数 量	備 考
F-11-1	端子, コンセント, プラグ, メータ, その他	1 式	
- 2	プラグ, コンセント, スイッチボックス, プレート	1 式	
-12	変 圧 器	50 KVA	1 日新電機
-13	"	20 KVA	3 "
G-1	写 真 関 係	1 式	
-2-1	複 写 機	リコピ-500	1 理研光学
-2-2	"	コピーフランチ	1 大 東
-2-3	電 動 計 算 機	PK-1	1 東和タイプ
-2-3	計 算 器	H62-20	2 タイカー計算器
-2-4	謄 写 機	210	1 堀井謄写堂
-2-5	用 紙 , 薬 剤		1 式
-3	図 書		1 式
H(1)-1	精 密 旋 盤	BBL-3	1 理研製鋼
(1)-2	横フライス盤	No. I S	1 遠州製作
(1)-3-1	万能卓上ボール盤	KUD-1	1 北川鉄工所
(1)-3-2	卓上ボール盤	KBD-360CS	1 "
(1)-4	万能工具刃付研磨盤	SKQ-8	1 成工社
(1)-5	スケヤ シヤ-	1304	1 相沢鉄工所
(1)-6	バンドソー マシン	AM 0-16	1 天田製作所
(1)-7	電 気 炉	TG-H2	1 東京電熔機
(1)-8	プリント配線装置		1 式 北村製作所
(1)-10-1	床上用電気パンフアー	APT-L	1 日立製作
(1)-10-2	床上用電気グラインダー	KBT	1 "
(1)-10-3	卓上用電気グラインダー	GBK	1 "
(1)-10-4	携帯用電気ドリル		5 "
(1)-10-5	回転式電気ディスクサンダー		1 "
(1)-10-6	電 気 か ん な	DUF-BL	1 "

SPEC №	品 名	数 量	備 考
H-(1)-10-7	携帯用電気ジグソー HUIJ-ON	1	日立製作
-(1)-10-8	電気掃除機 VC-301	1	内外電気
-(1)-10-9	吹付塗装装置 HTS-5B	1 式	岩田塗装機工業
-(1)-10-10	ユニバーサルハネカム巻線機 32-A	1	多賀製作所
-(1)-10-11	中型平型万能巻線機 19-B	1	"
-(1)-10-12	電気溶接機セント	1 式	日立, 大同興業
-(1)-10-13	マイクロソフト溶接機	1	寺田商会
-(1)-10-14	手回しエキセンプレス R-20	1	栗原板金機械工業
-(1)-10-15	製図用および事務用機械器具	1	文祥堂
-(1)-10-16	含浸装置	1	島津製作所
-(1)-10-17	電気乾燥炉 KD-4	1	"
-(1)-10-18	万能折曲機 HB-24	1 組	東洋工機製作所
-(1)-10-19	直角切断機 GC-1	1	"
-(2)-1	工場顕微鏡 SM-50	1	ユニオン光学
-(2)-2	マイクロメーター類	1 式	三豊製作所
-(2)-3-1	ノギスおよびハイトゲージ	1 式	"
-(2)-3-2	物 指 類	1 式	田島製作所
-(2)-3-3	ゲ ー ジ 類	1 式	東亜測定工具
-(2)-3-4	テンションゲージ	1 式	琴工社
-(2)-4	鋳鉄製箱型定盤	2	加藤精密工業
-(2)-5	ポータブル硬度計	1	明石製作所
-(2)-6-1	表面温度計	1	公案製作所
-(2)-6-2	温 度 計	1 式	
-(2)-7-1	独逸形標準スコヤー	1 式	加藤精密工業
-(2)-7-2	調整付水準器	1	"
-(2)-7-3	硬鋼製Vブロック	1 式	"
-(2)-7-4	V溝付楔形ブロック	1	"
-(2)-7-5	ユニバーサル ベンル プロトラクタ	1	"
-(2)-7-6	上皿天秤	1	石田量器製作所

SPEC No.	品名	数量	備考
H-(2)-7-7	ばね式台指示はかり	1	石田量器製作所
-(2)-7-8	ダイヤルインジケータ類	1式	東京計測器
-(2)-7-9	測微指示計 ミューメトロン	1	シチズン時計
-(2)-7-10	照明拡大顕微鏡	1	大塚製作所
-(2)-7-11	アイゲージ	5	田島製作所
-(2)-7-12	ハスラー形回転計 HL	1	菅井製作所
-(3)-	切削工具類	1式	
-(4)-1	ニッパおよびペンチ	1式	
-(4)-2	ドライバーセット	1式	加藤精密工業
-(4)-3	万力およびクランプ	1式	
-(4)-4	ダンプ、ホルダーおよびタップハンドル	1式	
-(4)-5	ポンチセットおよび刻印タカネ類	1式	
-(4)-6	プラノ類	1式	
-(4)-7	レンチ類	1式	
-(4)-8	切鋸および釘抜類	1式	
-(4)-9	ハンマー類	1式	
-(4)-10	鍛工用具	1式	
-(4)-11	木工用工具	1式	
-(4)-12	ピンセットおよび鑿製コンパス類	1式	
-(4)-13	トースカンおよびパス	1式	
-(4)-14	浮き用具	1式	
-(4)-15	チェンブロック	1	鬼頭製作所
-(4)-16	雑工具類	1式	
-(4)-17	ドライブイト	1式	日本ドライブイト
-(5)-1	金属材料	1式	
-(5)-2	非金属材料	1式	
-(6)-1	電気関係副資材類	1式	
-(6)-2	油および塗料類	1式	
-(6)-3	雑資材	1式	

SPEC No.	品 名	数 量	備 考
H-(7)-1	ね じ 類	1 式	
-7)-2	雑 機 械 部 品	1 式	

注. 1) 詳細はOTCA, パキスタン電気通信研究センター機材仕様書による

- 2) 区分内容は
- A —— (1) MW
  - (2) VHF
  - (3) HF
  - B —— 搬 送
  - C —— 電話交換
  - D —— 電 信
  - E —— 共 通
  - F —— 電 源
  - G —— 一 般
  - H —— ワークショップ

3) 機材費総額はCIFカラチで6712万円

拡 充 機 材 一 覧 表

( 昭 和 4 2 年 度 予 算 に よ る )

Spec No	品 名	数 量	備 考
RP-2	MF市外ダイヤル装置	1	日電
-3	農集用多数共同装置構成品	1	日電, 神田通信工業
-4	音響特性測定装置	1	日本測器
-7	デュアルビームシンクロスコープ DS-3055B	1	岩崎
-8	測 定 器 TT-3	1	安藤電気
-9	真空管電圧計 107-A	1	菊水電子
-10	抵抗減衰器 M-215C	1	安立電気
-11	精密可変雲母蓄電器 測撥1-M	2	安藤電気
-12	携帯用13レンジ交流電圧電流計 SPF-13R	1	横河
-13	漏話測定器 MCV-1A	1	安藤電気
-14	ボタン電話装置 BT-206, BT-410	1	岩崎
-15	真空掃除器 MC-1000C	1	松下電器
-17	携帯用17レンジ直流電流電圧計 MPF-17R	1	横河
RT-1	トランジスタ式高感度記録計 EPR-2T	2	東亜電波
-2	高感度記録計用プリボンクス PB-40B	2	"
-3	シンクロスコープ SS-5022	3	岩崎
-4	2要素シンクロスコープ DS-5305B	1	"
-5	測 定 装 置 MTT-142B	1	安藤電気
-6	高速周波数カウンタ TR5578A	1	タケダ理研
-7	可変直流安定化電源 717C	2	菊水電子
-8	可変直流安定化電源 7133	1	"
-9	可変蓄電器 測撥1-M	1	安藤電気
-10	ダイヤル形可変抵抗器 RV-41H	1	横河
-11	摺動抵抗器 GEW	A形-1 B形-1	安藤電気
-12	可変抵抗減衰器 測撥90-4A	1	"

Spec No	品名	数量	備考
- 13	可変高域濾波器 HF-11	1	安藤電気
- 14	可変低域濾波器 LF-11	1	"
- 15	スライダソク	A = 1 B = 1	三菱電気
- 16	トランジスタ式テスタ EM-700	1	三和電気計器
- 17	接点抵抗計 4322B	1	横河ヒューレット・パシカード
- 18	万能ブリッソ LCR-6	1	安藤電気
- 19	自動式絶縁抵抗計 L-6C1	2	横河
- 20	RC低周波発振器 ORC-27A	1	菊水電子
- 21	L,C,Rメータ LCR101	1	安藤電気
- 22	携帯型測定装置 CL600TD	1	東亜電波
- 23	クリップオン直流電流計	1	横河ヒューレット・パシカード
- 25	部品・工具計器類	1式	
RW-(1)-1	UHF掃引信号発生器 326	1	芝電
-2	UHF周波数変換器 ARM-5901B	1	安立電気
-3	UHF信号発生器 MG-54B	1	安立電気
-4	UHF高電力発振器 CO-39A-3D	1	日本高周波
-5	広帯域真空管電圧計 M-316A	1	安立電気
-6	ベクトルボルトメータ 8405A	1	横河ヒューレット・パシカード
-7	UHF終端形電力計 DLM-S	2	日本高周波
-8	UHFトランジスタ	140	日電
-9	雑音発生器 KG100A	1	日本電気
RW-(2)-1	可変抵抗減衰器 M-295A	2	安立電気
-2	ブラウン管オシロスコープ 552-E	2	菊水電子
3	高感度真空管電圧電流計 PM-18C	1	東亜電波
-4	VHF高電力発振器 VFO-5E	1	日本高周波
-5	計数式周波数測定器 MH62A	1	安立電気
-7	広帯域掃引発振器 TG515C	1	日本通信機



Spec No	品名	数量	備考
RW-3)-2	シンセサイダー MG-41A	1	安立電気
-3	波形直視装置 751	1	芝電
-4	カウンタ 3824X	2	タケダ理研
-6	電圧歪測定器 ME-4	1	安藤電気
-7	自動平衡2ペン記録計 ER2P-10/10	2	横河
-8	短波広帯域 CM電力計 MW-2	1	東京電子工業
-9	短波スプリアス電力測定器 K-490	1	協立電機研究所
-10	デュアル・ビーム・シンクロスコープ DS-5305B	1	岩崎
-11	1dBステップ×20可変抵抗衰器	1	目黒電波
-13	可変直流安定化電源 717C	1	菊水電子
-14	簡易形標準信号発生器 SG-8	1	三和無線測器
-15	クリスタル時計 QC-951-I	1	精工舎
RC-1~3	PCM-24装置付中継器基本試験装置	1式	日電
-4	可変直流安定化電源 7133	3	菊水電子
-5	シンクロスコープ SS-5302B	1	岩崎
-6	選択増幅器(搬送周波用) 4403A	1	横河ヒューレット・パソカード
-7	無線周波Qメータ MQ-160B	1	目黒電波
-8	抵抗減衰器 ATC-90-4A	1	横河ヒューレット・パソカード
-9	ダイヤル形抵抗器 RV-41A	4	横河
-10	真空管電圧計 161A	3	菊水電子
-11	万能ブリッジ LCR-6	1	安藤電気
-12	可変直流安定化電源 713-C	2	菊水電子
-15	搬1号直読インピーダンス測定器 DRZ-3	1	安藤電気
-16	VUメーター	1	日電
-17	ダイヤル・コンデンサ 4440B	1	横河ヒューレット
-18	可変抵抗減衰器 M-215C	1	安立電気
-19	直流安定化電源 717C	1	菊水電子
-20	RC発振器 VP-711B	1	松下通信工業

Spec No.	品名	数量	備考
—21	選択レベル計 M-354A	1	安藤電気 菊水
RS-2	標準直流電流発生器 SC-1A	1	東亜電波
—3	標準直流電圧発生器 SVG-3	1	理研電子
—4	標準用直流電圧計 MLS	1	横河
—5	標準用直流電流計 MLS	1	"
—6	標準抵抗器 WS-A	12	"
—7	標準自己誘導器 RS	1	安藤電気
—8	標準コンデンサ CS	3	横河 ヒューレント・シカード
RG-1	電子式卓上計算機 ICC-500	2	ソニー
—2	計 算 器 H-62-20	2	タイガー
—3	小型回路計 U-50D	20	三和電気計器
—4	消 耗 品	1式	
—5	電子複写製版機 PC-301	1	岩崎
—6	オフセット印刷機 320	1	A, B デイツク
—7	図 書 類		
—8	テープ・レコーダー TC-900S	1	ソニー
—9	消 耗 品		
—10	トヨタ・クラウンカスタ用部品		トヨタ
—11	トヨタ・ランドクルーザー "		トヨタ

註1. 詳細はOTCA パキスタン電気通信センター拡充機材仕様書参照

2. 区分は次のとおり

RP—電話交換

RC—搬送, PCM

RT—電 信

RS—標 準

RW—(1) M,W

RG—一 搬

(2) V.H.F

(3) H.F

3. 機材費総額はCIFガラチで 37,658,170円

## 補 充 機 材 一 覧 表

(昭和43年度による)

1. 研 究 用 部 品
2. 補 充 用 部 品
3. トヨタクラウンカスタム予備部品
4. トヨタジープ予備部品

機材総額はCIFカラチで622,530円

