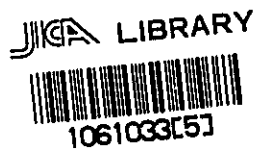


パキスタン国
カラチ郊外鉄道電化計画
事前調査報告書

昭和49年10月

国際協力事業団

パキスタン国
カラチ郊外鉄道電化計画
事前調査報告書



昭和49年10月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 21	117
登録No. 01178	64.6
	KE

は し が き

日本国政府は E O A F E ならびにパキスタン政府の要請にもとづき、同国最大の都会であるカラチ市の既存郊外鉄道線の電化計画に係るフィジビリティ調査のための事前調査を行なうこととし、その実施を国際協力事業団に委託した。

事業団は（社）海外鉄道技術協力協会常務理事、中川楽水氏を団長とする 8 名の専門家からなる調査団を編成した。

調査団は昭和 49 年 3 月 15 日より 4 月 4 日に至る 21 日間に亘り、現地においてパキスタン鉄道の現況、カラチ地区鉄道および各種交通機関の現況、カラチ地区開発計画等についての調査及びそれらに関連する資料の収集を行なうと共に、パキスタン政府関係諸機関と討議を行ない、次に行なわれるフィジビリティ調査の調査概要を決定した。

本報告書は、調査団の帰国後、現地政府との討議、現地調査結果、収集した資料等にもとづき、カラチ郊外鉄道電化計画のフィジビリティ調査に関する計画案を示したものである。

この調査の実施にあたり、多大なる御協力と御支援をいただいたパキスタン政府関係諸機関及び在パキスタン日本大使館、ならびに日本国政府外務省、運輸省、日本国有鉄道、（社）海外鉄道技術協力協会に対し、厚く御礼申し上げる次第である。

昭和 49 年 10 月

国際協力事業団

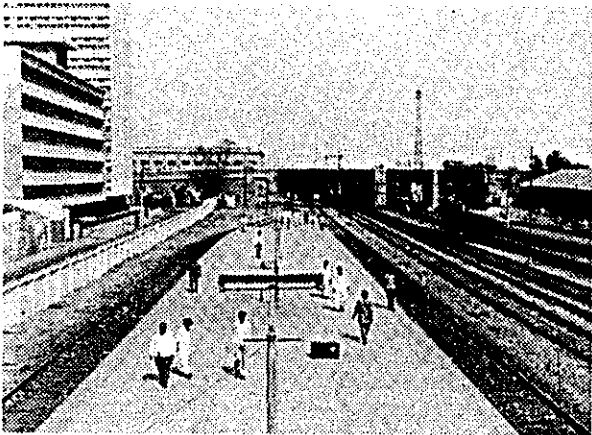
総裁 法 眼 晋 作



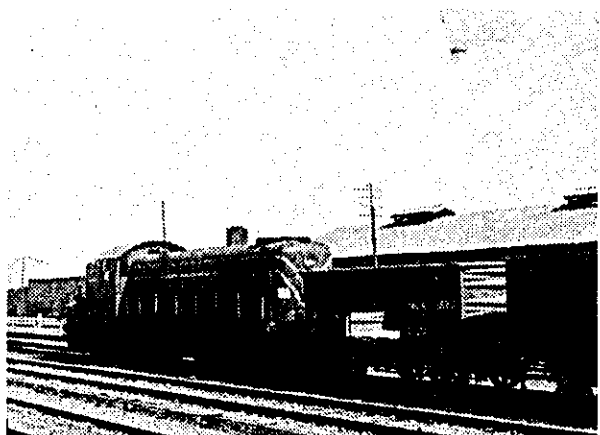
長距離列車が発着するカラチ・カントンメント駅



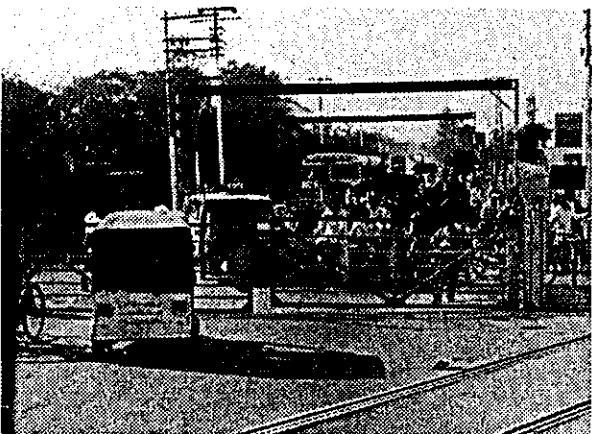
カラチ・カントンメント駅構内とCTCセンター



カラチ・シティ駅



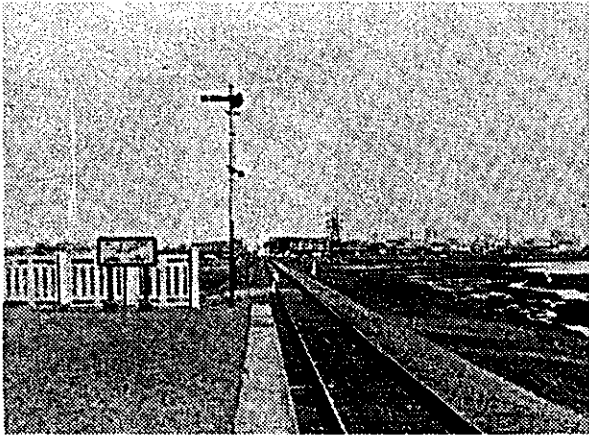
貨車の構内入換をするディーゼル機関車



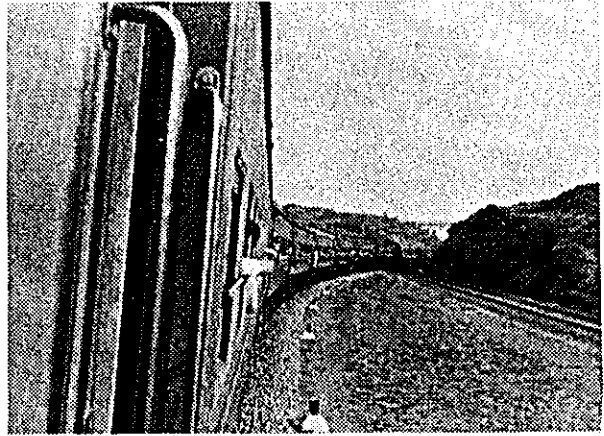
踏切の混雑状況



ランディ駅のホーム風景



海岸近くを走るカラチ環状線



カラチ環状線の旅客列車（DLけん引）



ラホール駅の構内



ラホール・カーネウォール間を走る電気機関車（英国製）



カラチ市内を走るバス群



カラチ庶民の足、バスとリキシャ（自動三輪車）

カラチ郊外鉄道電化計画調査報告書

目 次

I	まえがき	1
1.	調査の経緯	3
2.	調査団の派遣	7
(1)	調査団の編成	7
(2)	調査の概要	7
(3)	調査の日程	7
II	パキスタン鉄道	12
1.	概 要	12
(1)	歴 史	12
(2)	組 織	12
(3)	概 要	14
2.	営 業	14
(1)	旅客営業	14
(2)	貨物営業	15
3.	運 転	17
(1)	列車マイルと列車本数	17
(2)	列車速度	19
(3)	機関車	19
4.	車 両	20
(1)	車両の現状	20
(2)	車両の検修	21
(3)	運転事故	21
5.	施 設	21
(1)	線路規格	21
(2)	現 状	22
(3)	主要諸元	22
(4)	建築限界, 車両限界	23
6.	電化, 信号	24
(1)	現 状	24

(2) 電力需給について	24
(3) 信号	25
7. 収支	25
8. 職員数と人件費	26
Ⅲ カラチ地区	29
1. カラチ地区の概況	31
(1) 人口の動向	31
(2) 生活水準	31
(3) 食生活	31
(4) 住宅	31
(5) 土地利用	32
(6) 交通	32
2. 交通機関の現状	32
(1) バス	33
(2) 近郊鉄道	35
(3) 路面電車	35
(4) 道路輸送	35
3. 1971年における旅客需要	35
4. PWRにおける旅客輸送の現状	36
(1) 旅客の動向	36
(2) 旅行目的の分析	37
(3) 通勤通学輸送人員	38
(4) 列車輸送力	38
Ⅳ KDAの計画概要	43
1. 1985年の輸送需要の見通し	47
(1) 人口、労働者及び世帯数	47
(2) 輸送需要	47
(3) 今後の輸送機関のあり方	48
ア. 公共輸送機関	48
イ. 私营輸送機関	49
2. 1985年における近郊輸送計画	50
(1) 公共輸送計画に対する考え方	51
(2) 公共輸送への提言	51

V	WAPDA, KESCの計画概要	53
1.	WAPDAの計画	55
(1)	新電力開発計画	55
(2)	第5次5ヶ年電力開発計画	55
(3)	送電線建設計画	58
2.	KESCの計画	59
VI	問題点の検討と今後の課題	63
1.	既存施設の活用	65
2.	KCRの踏切立体化方式	65
3.	電化方式	66
4.	鉄道旅客輸送施設（主として新設ルート）の計画案及び施工手順	67
5.	鉄道貨物輸送に対する調整	67
6.	TRANSIT LINEの高架，地下鉄化の選択	68
VII	付 録	69
1.	INTERIM REPORT	71
2.	収集資料	74
3.	主な訪問者	74

I ま え が き

I ま え が き

1. 調査の経緯

本調査はアジア幹線鉄道網計画の一環としてエカフェの場において採り上げられたものである。アジア幹線鉄道網計画は1967年の第15回エカフェ運輸通信委員会において提案され、テヘランからバンコックに至る国際幹線を各国鉄道をリンクすることにより作り上げることを目的としていた。

1972年の第21回運輸通信委員会および1973年4月に東京で開催された第20回エカフェ総会において、従来わが国が中心となってきた既存鉄道の現状、リンクの可能性等の調査結果をもとに、リンクのために新線建設を行うよりも既存鉄道の近代化・効率化の方が急務であると主張した結果、わが国の主張が受け入れられ、同時にわが国は同総会においてComprehensive Studyを行うべく調査団を派遣する用意がある旨発言し、加盟国より歓迎された。

1974年1月に開催された第22回運輸通信委員会の場において、日本側代表団は上記の結果にもとづき、毎年少なくとも1～2の調査を継続して行う旨を表明した。同委員会においては、バン格拉デッシュ鉄道の改善および近代化計画、タイ鉄道の拡張計画に対する調査要請とともに、パキスタン大カラチ地区における通勤輸送に対する鉄道電化計画の調査要請があり、日本側はこの案件を採り上げ、早い時期に調査団を派遣する用意があることを表明した。

1974年2月にパキスタン政府より在イスラマバッド日本大使館を通じ正式要請があった。要請内容は鉄道関係に限らず、(1)既存環状線の電化、(2)同線の拡張、(3)既存交通手段の活用、(4)地下鉄または高架線による交通網の拡充、(5)トロリーバス、路面電車の採用等多岐にわたるものであったため、調査内容を限定する必要がある。 (1)カラチにおける既存環状線の電化計画および、(2)カラチを中心とした半径約10マイル以内の鉄道整備計画に限る旨をパキスタン側に意向打診したところ、パキスタン側はわが方の意向に異存ないと回答があったので、これにより今回の事前調査が実施される運びとなった。

なお、交換公文はつぎのとおりである。

交 換 公 文

Mr. Mohammad Iqbal Rohmani,
Deputy Secretary

Islamabad, the 23rd February, 1974

No. 4 (I) TA-V/74

Subject: SURVEY FOR ELECTRIFICATION OF SUBURBAN TRAFFIC IN AND AROUND GREATER
KARACHI AREA – RAPID TRANSSIT SYSTEM

Dear Mr. Kikukawa,

Please refer to our yesterday's discussions on the subject mentioned above.

2. I am enclosing herewith a copy of letter No. TR/R/38-H dated 17th January 1974 from the Economic Commission for Asia and the Far East, Bangkok addressed to our Ministry of Communications, which speaks itself.

3. In this connection I would like to mention that it has become absolutely necessary to plan a long term effective transport system in Karachi which will not only meet the existing requirements but will also be capable of being extended in future. With this object in view various proposals have been under the consideration of our Ministry of Communications which comprise of the following:

- a) electrification of the existing Circular Railway system;
- b) extension of the existing Circular Railway to serve more suburban area;
- c) maximisation of the utilization of the existing transport facilities in the city
- d) development of further transport net work either by way of elevated or underground electric traction systems; and
- e) employment of electric trolley buses or tram cars in certain areas.

4. I would further like to add in this connection that with the high cost of fuel and the inherent disadvantage of diesel or petrol driven buses or other forms of locomotion resulting in air pollution in large cities, it is presently being considered that the study should include adoption of other forms of traction preferably that for which it is not necessary to depend on imports. Certain ideas are being tried out in other countries of the world, such as inertia motors, dual mode electric traction etc. The idea of the Government at present is to devise one or two such systems of traction for adoption in Karachi for which it will be possible to generate local manufacturing capacity in due course of time to ensure a continuous supply of vehicles, motors and parts.

5. I shall be grateful if you would kindly bring the above position to your authorities in Tokyo and request them that a team of experts may be sent by them to Pakistan to go into this matter. The visit of the experts may be scheduled some time in March this year.

Yours sincerely,

(MOHAMMAD IQBAL REIMANI)

Mr. T. Kikukawa,
First Secretary,
Embassy of Japan,
Islamabad

March 11, 1974

Mr. M. Iqbal Rehman
Deputy Secretary,
Economic Affairs Division,
Ministry of Finance,
Planning & Development,
Government of Pakistan, ISLAMABAD

Dear Mr. Rehman,

Please refer to your letter No. 4 (1)TA-V/74 dated February 23, 1974 regarding survey for electrification of suburban traffic in and around Greater Karachi Area - Rapid Transit System.

I am pleased to inform you that a six-man survey team, headed by Mr. Yoshimi NAKAGAWA, Executive Director, Overseas Railways Technical Cooperation Association of Japan, will arrive in Karachi on March 15.

However, I have to inform you that, in spite of your request in the above-mentioned letter, the survey by the Japanese Government would be confined to the following subjects, in accordance with the proposal of the ECAFE.

- (a) Electrification of the existing Circular Railway System in Karachi and
- (b) Rehabilitation and construction of railways in an area covering a ten-mile radius around Karachi.

I would be very grateful to you if you would kindly communicate to me the concurrence of your government to the above extent of the survey, to be undertaken by the Government of Japan, at the earliest time.

Yours sincerely,

T. KIKUKAWA
First Secretary

- c.c.
1. Mr. Bashir Ibrahim,
Joint Secretary
Ministry of Communications,
Government of Pakistan, Islamabad
 2. Mr. Mir Ziauddin,
Joint Director (Civil Engg.),
Ministry of Communications,
Railway Wing,
Government of Pakistan, Islamabad

From: Mr. Mohammad Iqbal Rehmani
Deputy Secretary,
Phone 20765

Government of Pakistan
Economic Affairs Division
Islamabad, the 11th March 1974

No. 4 (1) TA-V/74

Subject:- Survey Team for Rapid Transit System in Karachi

Dear Mr. Kikukawa,

Please refer to your two letters No. JEG/2064-2065/R both dated the 11th March 1974.

2. I am pleased to inform you that the visit of the survey team for Rapid Transit System in Karachi confining to the various aspects of Railway Systems as proposed by you, is acceptable to us.

Yours sincerely,

(Mohammad Iqbal Rehmani)

Mr. T. Kikukawa,
First Secretary,
Embassy of Japan,
Pakistan.

2. 調査団の派遣

(1) 調査団の編成

団 長（総括）	中 川 楽 水	（社）海外鉄道技術協力協会 常務理事
団 員（土木）	山 本 努	日本国有鉄道東京第一工事局 次長
"（車両）	新 井 和 雄	運輸省鉄道監督局国有鉄道部保安課補佐官
"（電気）	望 月 徹 英	日本国有鉄道電気局計画課補佐
"（輸送）	安 沢 明	日本国有鉄道外務部補佐
"（運輸 経済）	篠 原 孝 雄	運輸省大臣官房政策課国際協力室

(2) 調査の概要

カラチ付近のパキスタン鉄道を中心とした各種輸送機関の現状と、カラチ開発公社による大カラチ都市計画の予備的調査を行うと共に、関係資料の収集を行った。

(3) 調査の日程

3月15日（金）	東京発ボンベイ経由カラチ着
3月16日（土）	カラチ日本総領事館訪問，調査日程打合
3月17日（日）	カラチ発イスラマバード着
3月18日（月）	日本大使館訪問，パキスタン運輸省訪問，調査方針打合， 質問状提出
3月19日（火）	イスラマバード発ラホール着
3月20日（水）	パキスタン国鉄本社訪問，Chairman 以下幹部と会見， 情報資料収集，電化区間視察
3月21日（木）	ラホール発カラチ着
3月22日（金）	カラチ開発公社国鉄カラチ管理局訪問，情報資料収集
3月23日（土）	パキスタンデー（祭日）カラチ環状線視察
3月24日（日）	調査内容打合，資料分析
3月25日（月）	
3月30日（土）	カラチ開発公社にて資料収集，関係者と討議 中間報告書作成
	なお，この間3月28日（木）団長，山本，望月両団員 はカラチ発イスラマバード着，3月29日（金）イスラ マバードにて運輸省に中間報告書提出意見交換を行う。 イスラマバード発カラチ着
3月31日（日）	カラチ発バンコック着
4月1日（月）	日本大使館訪問，報告，打合

4月 2日(火) エカフェ事務局訪問, 報告, 意見交換
4月 3日(水) エカフェ鉄道部門担当官と討議, 意見交換
4月 4日(木) バンコック発東京着

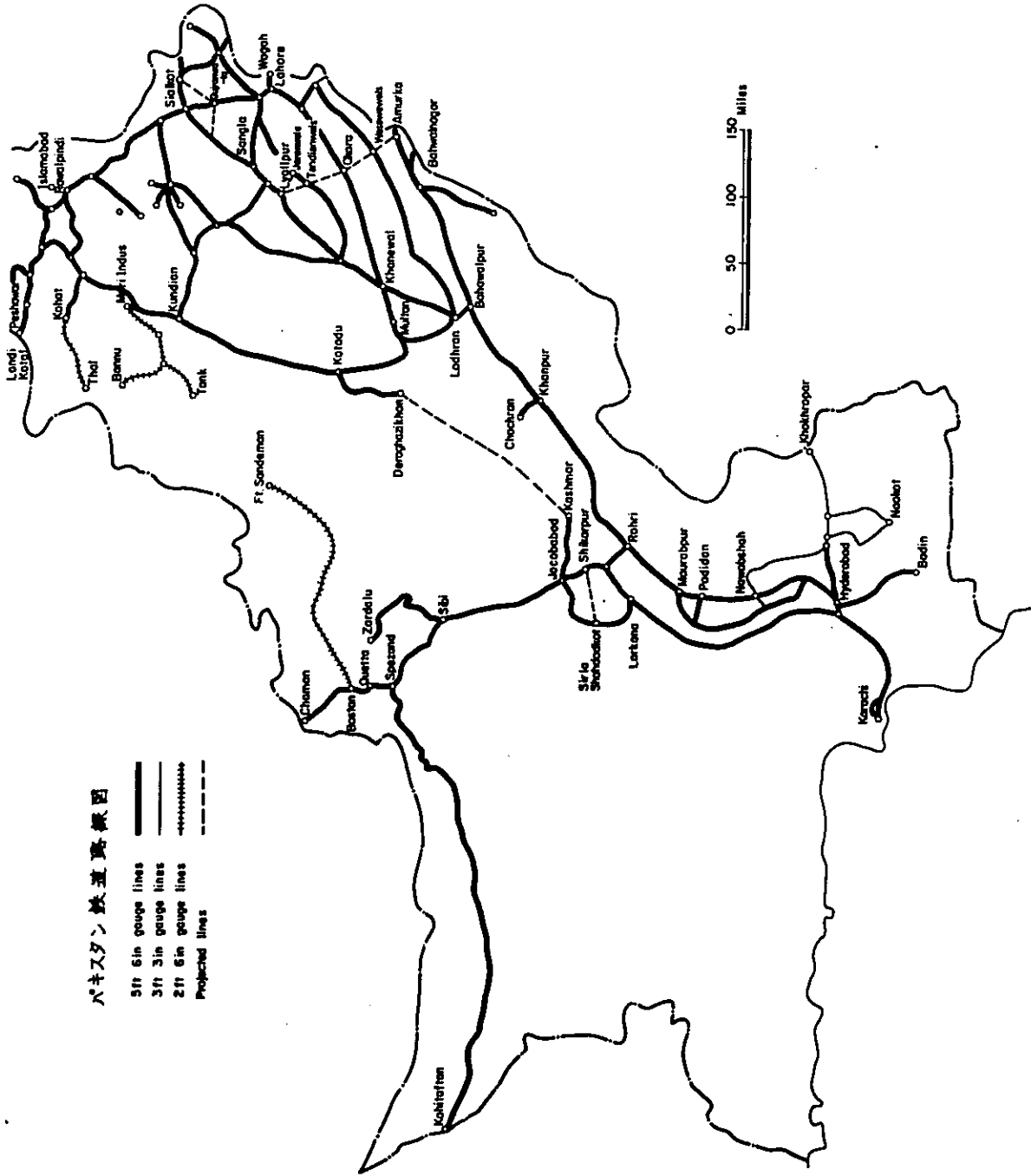
なお, 調査団にはイスラマバッドよりパキスタン運輸省の土木技術者Mr. Mir Ziauddin, ラホールよりパキスタン国鉄の電気技術者Mr. S. Sajjad Hasanがカラチに同行し調査に協力してくれた。

また, エカフェ事務局よりMr. U. Shwe Shaneが来バシ, 調査に全面的に協力し, 多大の援助を与えてくれた。

Ⅱ パキスタン鉄道

パキスタン 鉄道路線図

- 3ft 6in gauge lines
- 3ft 3in gauge lines
- 2ft 6in gauge lines
- Projected lines



Ⅱ パキスタン鉄道

1. 概 況

パキスタンはインダス河に沿って南北にひろがる平野部と広大な砂漠及び北東、北西部にそびえる標高2,000ないし3,000メートルの山岳部からなっている。

このため、交通は主としてインダス河以東の人口周密な地域に早くから発達し、特に鉄道はアラビヤ海に臨むこの国唯一の貿易港であり、首都でもあったカラチを基点としてインダス河沿いに広がり、また人口215万をよゆうする第二の都市ラホール及び1965年新しく首都になったイスラマバード（人口77万人）を結ぶ大動脈として旅客及び物資の移動は特に著るしい。

またこれとは別にアフガニスタンとの国境チャマンに至る鉄道、あるいはイラン国境のサヒダン、歴史的にも有名なカイバル峠にいたる鉄道も早くから発達しているが、これは主として軍事目的から敷設されたものである。さらに最近では大都市における人口増から通勤輸送が大きな問題となりつゝあり、特にカラチ周辺の輸送混雑が目立っている。

(1) 歴 史

パキスタン西鉄道は古くはNorth Western鉄道といわれ、1861年にKarachi Kotori間105マイルが完成されて以来、逐次営業キロを伸ばして1886年には1,851マイルに達した。

その後、2回にわたる世界大戦によって、建設のテンポは一時妨げられたこともあったが、着実に発展をとげ、1947年には営業キロも6,890マイルを数えるに至った。

しかし、同年パキスタン国の独立に伴い、旧インド領に属していた1,891マイルの営業キロをインド国に譲渡したため、営業キロも約5,000マイルに減じたが、その後シンド州の鉄道及び旧インド政府に代って管理していたJodhpur鉄道を合併吸収して現在では、5,317マイルの営業キロを有している。

1961年2月、鉄道の名称をPakistan Western Railway (PWR)と改め今日に及んでいるが、近くPakistan National Railwayと再度改称する動きもみられる。

(2) 組 織

パキスタン西鉄道 (PWR) の組織には先づ最高意志決定の機関として、議長、副議長及び委員2名からなる鉄道委員会 (Railway Board) が設けられている。議長は鉄道業務を執行する最高責任者であり、委員会は技術的課題に関する決定と鉄道政策の問題を政府に提言する責任をもたされている。具体的には次の3つの機能をもつものである。

(イ) 鉄道に関する運営上の監督及び調整の分野において政府の政策づくり及び通常の業務

(ロ) 鉄道に関連するあらゆる技術課題に対し、最高の技術権威者として評価し、かつ意志決

定を行行。

(f) 鉄道に対する行政指導、営業、建設及び保守等の管理

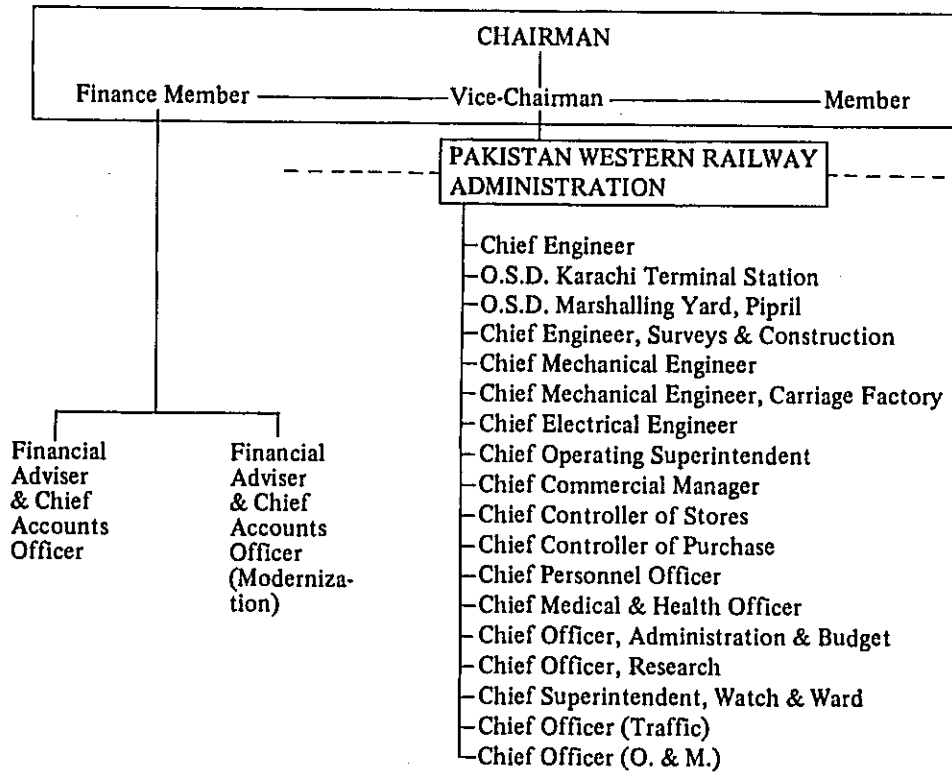
PWRは本社のほかにKarachi, Sukkur, Multan, Lahore, Rawalpindi及びQuettaの6鉄道管理局 (Regional Office) をおいて地方毎の業務執行体制をひいており、これとは別に管理局とは独立した工場をもっている。

これら各管理局はいずれも副議長の指揮下に入っており、各管理局には局長とこれを補佐する輸送、信号、機械、電気、職員、経理、監察及び厚生等各部門に責任ある地位のスタッフが配置されている。

本社の機構は図1に示すとおりであるが、地方の機構も同様になっている。

第2図

ORGANIZATION CHART OF RAILWAY BOARD



(3) 概 要

パキスタン西鉄道 (PWR) の営業キロは上述のとおり、約5,400マイルにのぼっているが、このうちおよそ87%にあたる4,800マイルが広軌 (5フィート6インチ) で占めており、他はメーターゲージ (3フィート6インチ) 及び狭軌 (2フィート6インチ) の2種類がある。

主要線区はカラチからラホール、ラワールビンディを経てPeshwarにいたるものと、ラホールからマリーインダスにいたる線区の2つがある。このうちカラチLodhran (ロードラン) 間は複線で自動信号化されているほか、ラホール、カーネウォール間 (286キロ) は1970年に電化が完成され、その後ラホール～ラワールビンディ間、カーネウォール～サマサタ間の電化調査が推進されている。

この線区はPWRの大動脈とも云える線区で客貨とも輸送量が特に多く、中でも貨物輸送のウエイトは高い。

またPeshawar (ペシャワール) からLandi Kotal (ランデー・コータル) へ至るアフガニスタンへの輸送路及びRohri (ローリー) から分れてQuetta (クエッタ) からアフガニスタンとの国境Chaman (チャマン) に至る線及びイラン国境に至る線があるが、いずれも急勾配の多い山岳線区である。このほか、最近では、大都市における急激な人口増に伴い、大都市周辺の通勤輸送対策が大きな問題となりつつあり、特にカラチ市近郊の循環鉄道の近代化が要請されているほか、ラホール、イスラマバート等にもこの要請が波及されようとしている。

現在、PWRでは駅数874、職員数は約13万3000人を数え、年間におよそ1億3500万人の旅客と約1226万トンの貨物を輸送している。

経営状態は1972年度で収入は9億2700万ルピー (278億1000万円)、支出は6億6243万ルピー (198億7300万円) とかなりよく営業係数も72となっている。これは客貨とも収入が前年度より大巾に伸びた反面、支出の面ではあまり積極的な設備投資が行なわれず、また人件費が総支出に対し約50%程度 (年間一人平均の給与は約8万円) と割安であることによるものと思われる。

2. 営 業

(1) 旅客営業

旅客車には特等 (エアコン付き)、1等、上等、2等及び3等の5等級があり、乗客の95%は3等を利用している。

運賃は遠距離で減制による等級別の運賃となっており、料金では急行料金の制度はないが、冷房料金、座席指定料金、寝台料金等は運賃とは別に設定されている。また8ルピー (90円) 以上の運賃には税金が課せられている。

列車輸送力としては主要線区であるカラチ、ラホール間でさえ1日片道14～16本程度であ

り、支線区ではこの半分にも満たないところが多い。1個列車あたりのけん引両数は蒸気機関車で旅客列車が11.4車、混合列車が10.2車の客車と2.7車の貨車となっており、ディーゼル機関車で旅客列車が18.4車、混合列車が10.4車の客車と2.17車の貨車を連結している。電気機関車は21.5車の客車をけん引しているが、混合列車はけん引していない。

このような実態からPWRでは列車の混雑を防ぎ、旅行をより快適なものにするため、編成両数の増大や寝台車の増結をすゝめる一方、道路輸送に対抗して割安の単一運賃や割引往復運賃を設定し、またホーム、車両等設備上のサービス向上にも努めている。さらに顧客が乗車券類を容易に入手できるよう20都市に代理店を、11個所に委託販売を依頼しさらに拡大しようとしている。

第1表 等級別の旅客輸送人員(単位1,000人)

等級 年度	特等		1等		上等		2等		3等		合計
	人員	%	人員	%	人員	%	人員	%	人員	%	
1968~69	98	0.07	357	0.26	11	0.01	5,985	4.89	129,952	95.8	136,403
1969~70	93	0.07	345	0.26	14	0.01	5,692	4.32	125,724	95.8	131,869
1970~71	86	0.07	305	0.24	25	0.02	5,214	4.14	120,407	95.5	126,037
1971~72	83	0.07	318	0.26	41	0.03	5,009	4.04	118,755	95.6	124,206
1972~73	90	0.07	368	0.27	54	0.04	5,766	4.27	128,897	95.4	135,175

第2表 輸送人員・人マイル

種別 年度	輸送人員 (1,000人)	人マイル (1,000マイル)	一人平均輸送距離 (マイル)	一人あたり収入 (ルビー)
1968~69	136,403	6,543,160	48.0	1.81
1969~70	131,869	6,117,219	46.4	2.09
1970~71	126,037	5,822,706	46.2	2.07
1971~72	124,206	5,914,923	47.6	2.11
1972~73	135,175	6,824,188	50.5	2.29

注： 1ルビーは邦貨換算30円

(2) 貨物営業

PWRの営業収入はおよそ6割が貨物に負っている。貨物輸送は輸出入貨物が主体で輸入貨物

が輸出貨物を常時上回っており、またカラチ港からアフガニスタン国へと中継輸送される貨物も多い。このため、カラチ港を中心とした貨物輸送は貨車操配に苦慮しているが、港湾設備が十分でないことが円滑な貨物の輸送を阻害しているようである。

貨物の輸送量はここ数年、年間1,280万～1,260万トンと横這いをつづけており、1967年の1,490万トン、1968年の1,460万トンに比べると15%程低下している。これは上述のカラチ港を中心とした入津貨物が港湾施設の不備、貨車事情、操車場の能力不足等から輸送を不円滑にし、また道路網の急速な整備と相俟って自動車への転移を許しているものと思われる。

輸送される主なる物資は第8表に示すとおりであるが、小麦の168.9万トンを筆頭にセメントの122.9万トン、石炭コークスの95.9万トン、米の85万トン、化学肥料の71.6万トン、石油類の65.2万トン等の順になっている。

1トンあたりの輸送距離は1972年度の実績で418マイル(約670キロ)、1トン1マイルあたりの運賃は9.96パイサ(約29.9円)、1トンあたりの収入は41.4ルピー(1,242円)となっており、各数値とも年々増大してきている。このことは貨物の輸送量が横這いの中にあつて、近距離貨物はトラックにとられている反面、長距離貨物の鉄道利用が増えてきていることを示すものと云えよう。

運賃制度については、車扱、小口扱の2種類あつて車扱が有利になっている。車扱は14等級に分れている。またPWRでは1967年から集貨配達をはじめ、既にカラチ、ラホール、Lyalpur(ルヤルプール)及びムルトンの4都市で年間約75,000トンの取扱量と560万ルピー(1億7,000万円)の収入をあげている。この制度は重量25モーンド(1モーンドは約87キロ)以上の荷物をPWR直営のトラックが荷扱所荷主間集貨配達するもので、この荷物には優先的な貨車配給及び輸送確保が保証されている。集配距離は50マイルが限度とされている。

また輸送についても改善がすゝめられており、サマサタ、Jumma Goth(ジュンマー・ゴース)間の家畜特別列車の運転、果実及び野菜専用の急行列車の運転のほかカラチPeshawar間に冷凍鮮魚専用のバン(荷箱)及び機械冷凍機付バンが運用されている。

第3表 主要物資輸送トン数 (単位 1,000 トン)

物資	年度	1968~69	1969~70	1970~71	1971~72	1972~1973	%
小麦		1,059	1,288	1,187	1,536	1,689	18.8
セメント		1,391	1,095	1,138	1,219	1,229	10.0
石炭・コークス		1,105	968	1,028	872	959	7.8
米		871	695	802	843	850	6.9
化学肥料		558	972	609	571	716	5.8
穀物・豆類		2,521	998	1,125	1,062	698	5.7
石油類		319	371	444	588	652	5.3
薪		620	599	668	640	546	4.5
砂糖		191	98	108	137	264	2.2
塩		309	247	256	240	230	1.9
原綿		265	141	184	301	191	1.6
合計		14,551	12,323	12,342	12,597	12,265	100.0

第4表 トンマイル, 輸送距離, トンあたり収入

年度	トンマイル	1トンあたり輸送	1マイルあたり	1トンあたり
	(単位 1,000)	距離 (マイル)	運賃 (パイサ)	収入 (ルビー)
1968~69	4,760,757	381.3	7.31	23.9
1969~70	4,672,217	381.7	8.14	30.9
1970~71	4,579,051	373.2	8.51	31.6
1971~72	4,722,749	376.5	9.37	35.1
1972~73	5,095,968	418.0	9.96	41.4

注: 1ルビー=30円, 1パイサ=0.3円

3. 運 転

(1) 列車本数と列車マイル

ア. 旅客列車

1972年度に運転した列車本数は合計14,673本(一日平均402本)で、内訳は一般旅客列車が11,894本(一日平均312本)、混合列車が3,279本(一日平均90本)

となっている。一般旅客列車のうちディーゼルけん引は75,298本（一日平均206本）と最も多く、蒸気けん引は30,387本（一日平均88本）となっており、電気けん引は8,260本（一日平均22本）と僅かである。一方混合列車は蒸気けん引が27,609本（一日平均76本）とディーゼルけん引の5,184本（一日平均14本）よりはるかに多く、電気けん引はない。

列車マイルでは合計で19,656,122マイル（一日平均58,852マイル）を数え、このうちディーゼル機関車は13,038,377マイル（一日平均35,722マイル）と約65%を占め、蒸気機関車は5,339,362マイル（一日平均14,628マイル）、電気機関車は1,278,383マイル（一日平均3,502マイル）となっている。

イ. 貨物列車

1972年度の貨物列車運転本数は81,949本（一日平均225本）を数えている。このうちディーゼルけん引は43,033本（一日平均117本）、蒸気けん引は34,692本（一日平均95本）となっているが、電気けん引は4,224本（一日平均18本）にすぎない。

また、一個列車あたりの有がい貨車連結両数を1972年度の実績でみると電気けん引の60.8両を最高にディーゼルけん引の52.4両、蒸気けん引の28.2両の順になっており、平均では49.7両となっている。しかし、このうち貨物を積載している有がい貨車は電気けん引で36.2両、ディーゼルけん引で35.5両、蒸気けん引で17.2両、平均では33.0両となっていて、各けん引とも40%近くが空車を連結していることが目立っている。

この様な実態から列車マイルの方も1972～1978年の合計8,667千マイルの内、ディーゼル機関車が6,547千マイルと漸増を示しているのに対し、1970年から稼働している電気機関車は急激に増加し、蒸気機関車の方は減少が著しい。

第5表 貨物列車運転本数、列車マイル

種別		年度				
		1968～69	1969～70	1970～71	1971～72	1972～73
列車 本数	蒸気	61,291	55,908	41,751	34,563	34,692
	ディーゼル	42,143	35,400	31,849	46,830	43,033
	電気	—	—	2,847	3,754	4,224
	計	103,434	91,308	76,447	85,147	81,949
列車 マイル	(単位1,000)					
	蒸気	3,108	3,042	2,015	1,522	1,449
	ディーゼル	6,961	6,320	5,644	6,527	6,547
	電気	—	—	459	589	671
	計	10,064	9,362	8,118	8,638	8,667

(2) 列車速度

列車の速度種別には時速65キロを最高に60キロ、45キロ、40キロ、35キロ及び30キロの数種に分れており、運転速度としてこれを10%程度下回ったものが設定されている。したがって、旅客列車は幹線においては急行列車が60～55キロ、普通列車が40～35キロ、支線区ではこれ以下で運転され、貨物列車については幹線筋で30キロ、支線区では27キロとなっている。いま、幹線筋（広軌）における貨物列車の時速を1972年度の実績から機関車別にみると蒸気機関車が8.92マイル、ディーゼル機関車が11.7マイル、電気機関車が12.8マイルとなっているが、これらの数字は発駅から着駅までの全所要時分を計上したものである。

なお、上記の運転速度については、列車の遅延等が著るしい時は速度種別の基準まで引き上げられることが認められている。

(3) 機関車

機関車の保有両数は蒸気機関車が564両、ディーゼルが401両、電気機関車が29両、合計994両あるが、漸次電気及びディーゼル機関車が蒸気機関車にとって代りつつある。蒸気機関車は燃料となる石炭が1948年以降インドからの補給がたれたため高価な輸入炭にかわって重油を使用しており、現在38両だけが石炭を使用している。ディーゼル機関車は1952年に導入されてから漸増し、トンマイルでは全体の79.4%を占めているものの使用率では43.7%にとどまっている。電気機関車はラホール、カーネウォール間に運用されている。

広軌における機関車の一日平均走行キロは蒸気機関車が86マイル、ディーゼル機関車が182マイル、電気機関車が232マイルであるが、これには予備車は含まれていない。また一日の実働時間は蒸気機関車が9.38時間、ディーゼル機関車が14.8時間、電気機関車が16.4時間となっている。

第6表 機関車保有両数、一日平均走行マイル

種別 年度	蒸 気				ディーゼル	電 気	合 計	一日平均走行マイル			
	5'-6"	3'-3"	2'-6"	計				蒸気	ディーゼル	電気	合計
1968～69	619	46	41	706	337	—	1,043	88	200	—	132
1969～70	623	46	41	710	337	29	1,076	82	200	—	127
1970～71	623	46	41	710	402	29	1,141	82	186	163	127
1971～72	508	36	41	585	401	29	1,015	86	180	226	138
1972～73	487	36	41	564	401	29	994	86	182	282	138

4. 車 両

(1) 車両の現状

1972年度末における旅客車の保有両数は普通客車が2,057両、荷物車が1,082両、計8,189両を数えここ2～3年はむしろ減少傾向にある。

一方貨車は総数で87,436両保有しているが、このうち有がい車は28,888両で約64%を占めており、無がい車は8,274両、火薬類、機械、木材および液体等を積載するための特殊車は1,596両となっている。

第7表 車両保有両数

		年 度		1968～69	1969～70	1970～71	1971～72	1972～73	
		軌 條							
旅 客 車	旅 客 車	広 軌 (5'-6")		1,928	1,905	1,914	1,814	1,819	
		メ-タ- (3'-3")		126	126	126	125	125	
		狭 軌 (2'-6")		114	114	114	113	113	
		計		2,168	2,145	2,154	2,052	2,057	
	荷 物 車	荷 物 車	広 軌 (5'-6")		1,124	1,098	1,074	1,029	1,004
			メ-タ- (3'-3")		32	32	32	32	32
			狭 軌 (2'-6")		46	46	46	46	46
			計		1,202	1,176	1,152	1,107	1,082
		合 計			3,370	3,321	3,306	3,159	3,139
		貨 車	貨 車	広 軌 (5'-6")		85,614	85,898	85,700	85,987
メ-タ- (3'-3")				1,073	1,073	1,073	1,073	1,073	
狭 軌 (2'-6")				565	564	564	564	560	
合 計				87,252	87,530	87,337	87,624	87,436	

第8表 電気機関車の諸元

軌 間	5フィート6インチ
けん引重量	80トン
最大軸重	20トン
軸受の広さ	51フィート
幅員	10フィート6インチ
屋根までの高さ	12フィート
パンタグラフまでの高さ	14フィート1インチ
車輪直径	48インチ
最小半径曲線	560フィート
連続定格	22.5KV 8,160馬力
最高時速	75マイル

(2) 車両の検修

動力車の全般検査はラホールの工場において実施されており、その他の検査修繕はそれぞれの基地で行なわれている、定期検査は概ね期間周期で行なわれている、工場、基地での検修設備、技術の水準は良好な状態ではなく、改善向上が必要である。

イスラマバッドには1971年に完成された客車、貨車の新製工場があるが、現在の稼働状態はあまり活潑とはいえない。

(3) 運転事故

過去5ヶ年半における運転事故件数は次表のとおりである。

第9表 運転事故件数

事故種別	1968	1969	1970	1971	1972	1973(半期)
1. 旅客列車衝突	2	4	4	10	5	1
2. 貨物列車衝突	3	5	4	5	2	2
3. 旅客列車脱線	33	25	31	31	29	16
4. 貨物列車脱線	45	30	26	40	35	18
5. 踏切障害(有人)	4	8	14	12	6	2
6. " (無人)	24	18	15	21	19	6
7. 列車火災	18	10	6	8	8	2
8. 列車妨害	5	5	10	11	9	7
合計	134	105	110	138	108	54

5. 施設

(1) 第10表 線路規格

種別		最高速度 (マイル/時)	レール(1hs)	1マイル当り 枕木数	バラスト厚さ
広軌	1級A	75	100/RE	2540	12"
	1級B	60	90R	2514	10"
				2448	
	2級	50	90	2240	8"
3級	40	75	N+1	6"	
メータ軌		45	60	N+3	6"
狭軌		25	35	N+1	

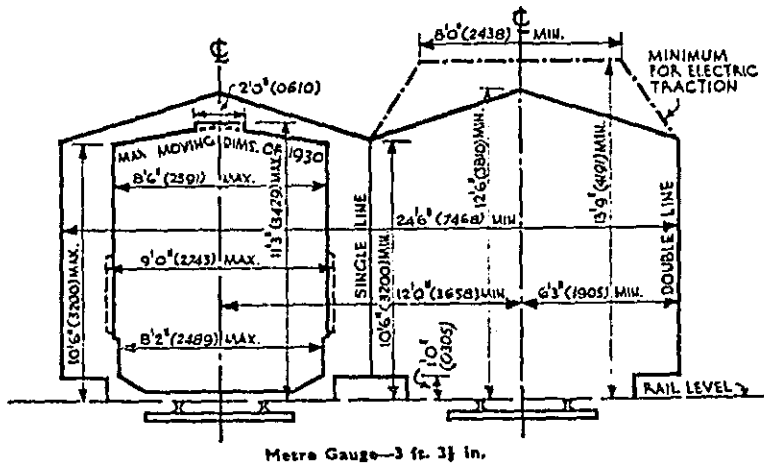
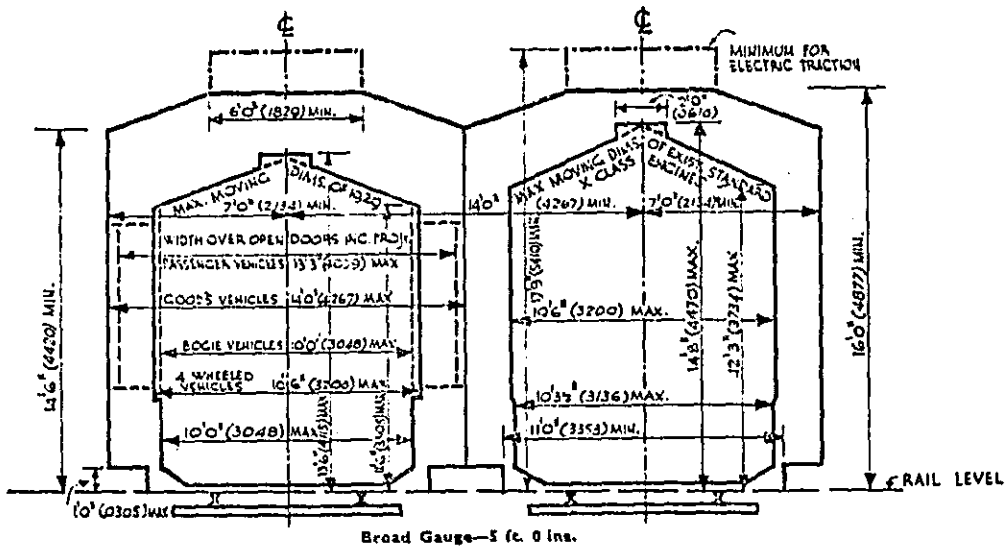
(2) 第11表 現 状

軌間 \ 種別	営業マイル	軌道延長マイル
広 軌 5'-6"	4,818.55	6,972.06
メータ軌 8'-3 $\frac{3}{4}$ "	276.76	848.87
狭 軌 2'-6"	379.72	451.64
合 計	5,475.08	7,767.07

(3) 第12表 主要諸元

諸 元	カラチ〜ローリ〜ラホール
最急勾配	$1/150 = \frac{6.6}{1000}$
最大曲率	10°
許容軸重	(本線) 22 $\frac{1}{2}$ t
レール	100 lbs , 90 lbs
バラスト厚	12"
枕 木	形式 木, 鋼製 PSC , CST 寸法 木 ; 9' × 10" × 6" コンクリート ; 8'- $\frac{45}{64}$ × 11- $\frac{1}{32}$ " × 7- $\frac{29}{32}$ " 鋼 ; 8'-9 $\frac{1}{2}$ " × 12" × $\frac{48}{16}$ " CST/9 ; 8'-11" × 18" × 3 $\frac{1}{2}$ "

第 3 圖 建築限界，車輛限界



6. 電化, 信号

(1) 現 状

1961年より調査を開始し, 1966年5月着手されたラホール〜カーネウォール間の電化は25KV単相交流50HZによるもので, 1970年完成して営業運転を開始している, これは主要幹線電化計画の第一段階である。

ラホール〜カーネウォール間の全列車が電気牽引されており, 1973年は1,893百万GTMが電気牽引され, 1年間の消費電力エネルギーは 45.76×10^6 unitsであった。

電気機関車は全動力車のわずか8%程度にすぎないが, 広軌における年間総トンキロの8.28%を占めており, 旅客列車の7.25%, 貨物列車の6.44%を牽引し, 全貨物列車キロの7.74%に当たっている。

ラホール〜ラワルピンディ間の電化フィージビリティ調査報告書の修正作業が現在行なわれている, さらに環状線とコード経由のカーネウォール〜サマタ間の電化導入のフィージビリティを調査中である。

(2) 電力需給

パキスタン国内の電力の開発と供給はWAPDA (Water and Power Development Authority) とKESCO (Karachi Electric Supply Corporation) の2者によって行なわれている。

後者はカラチ市を中心とした940平方マイルの地域内について認可されており, パキスタン国内の大半は前者の所管である。

WAPDAの有する電力の既設設備容量は1,310MWである, このうち水力と火力の容量はそれぞれ667MW, 643MWでその内訳は次表のとおりである。

第18表 WAPDAの既設発電所の容量

	水力 (MW)	火力 (MW)	計 (MW)
北 部 地 域			
Mangla	400		400
Warsak	160		160
小水力発電所	107		107
Multan		260	260
Lyallpur		132	132
Shahdra		85	85
ディーゼル発電所		13	13
小 計	667	490	1,157

中部地域 (上部 Sind)			
Sukker		5 0	5 0
Quetta		3 0	3 0
南部地域 (下部 Sind)			
Hyderabad		4 3	4 3
Kotori		3 0	3 0
計	6 6 7	6 4 3	1, 3 1 0

北部、中部、南部の各地域の送電網の連けいは北部地域と中部地域は132KV送電線2回線によって接続されているが、南部地域はWAPDA送電系統の中では独立しており、その代りにKESCOの送電系統と132KV送電線により連けられている、また、中部地域内のQuetta送電網は現在孤立しており、Sheikh MandahにあるQuetta火力発電所から供給されている。

(8) 信号

高速輸送の需要増に対処するため、線路容量を増大させる信号工事を多数実施したり、ヤードや線区における列車運転の標準化をはかっており、年間13駅が継電運動化され、25駅がトークンレス化された。標準I型信号装置が2駅に導入され、標準II型が5駅に導入された。

カラチ～ランディ間の約21キロの複線区間は1962年にスエーデンのEricson社の手によりCTC化されており、PWR唯一のCTC区間である。

7. 収 支

PWRの収支事情は従来からも良好で営業係数も73～76を前後しているが、1973年度はさらに改善され、71.5となっている。

これは旅客輸送人員が大巾に増加して旅客収入も対前年112%を記録し、貨物輸送において輸送トン数こそ横這いながら遠距離輸送が増えて収入も対前年124%と伸びている反面、支出の方は車両等の修繕費、線路等の保守費が前年より20%程増加しているほかは、動力費及び管理費等が微増にとどまっていることによるものと思われる。

第14表 収 支 (単位1,000ルピー)

年度	種別	収入(A)	支出(B)	収益(A)-(B)	営業係数 $\frac{B}{A}$
1968～69		665,245	490,702	174,543	73
1969～70		731,172	589,205	141,967	80
1970～71		714,000	552,055	161,945	77
1971～72		779,780	593,493	186,287	76
1972～73		927,004	662,432	264,572	71

第 1 5 表 収入の内訳

(単位 1,000 ルピー)

種別 年度	旅客	荷物	貨物	その他	合計
1968~69	251,860	40,928	359,207	13,255	665,245
1969~70	281,912	40,526	389,232	19,502	731,172
1970~71	264,714	35,485	400,041	13,760	714,000
1971~72	265,153	41,117	462,097	11,413	779,780
1972~73	298,000	48,200	575,004	10,800	927,004

第 1 6 表 支出の内訳

(単位 1,000 ルピー)

種別 年度	修繕及び 保守費	営業用 燃料費	営業費	営業及び燃 料費を除い た作業費	管理費	その他	合計
1968~69	175,450	131,528	76,340	16,088	67,153	24,143	490,702
1969~70	236,365	142,254	88,186	19,715	81,858	25,877	589,205
1970~71	193,755	137,795	86,925	20,787	86,964	25,829	552,055
1971~72	210,259	153,726	96,285	30,604	79,591	23,028	593,493
1972~73	252,978	160,440	109,669	24,716	91,692	22,937	662,432

注： 1 ルピーは 30 円

8. 職員数と人件費

PWRにおける1973年6月末の職員数は132,938人でここ数年あまり大きな変動はない。部門別の内訳は下表のとおりであるが、施設系統が25%、運転工作系統が34.8%を占め全体の6割近くになっている。

また、人件費の支出総額に占める割合は50%台と良好であるが、除々に下降する傾向がみられる。

第 1 7 表 人件費の総支出額に占める割合

	人件費(A)	総支出額(B)	(A) (B)
1968~69	245,867	490,702	50
1969~70	258,493	589,205	44
1970~71	269,558	552,055	49
1971~72	300,394	593,493	51
1972~73	342,506	662,432	52

第 1 8 表 部 門 別 職 員 数

部門	種別	職員数	比率(%)
施 設		3 3, 2 4 3	2 5. 0
工 作 運 転		4 6, 2 0 2	8 4. 8
駅 務		1 6, 9 9 8	1 2. 8
営 業		9, 7 8 7	7. 8
資 材		5, 7 5 3	4. 3
医 療		3, 5 8 4	2. 7
電 気		7, 4 9 0	5. 6
警 備		4, 9 9 7	3. 8
経 理		2, 9 3 9	2. 2
本 社		9 7 5	0. 7
そ の 他		1, 0 2 0	0. 7
合 計		1 3 2, 9 8 8	1 0 0. 0

Ⅲ カ ラ チ 地 区

31 ~ 39

Ⅲ カ ラ チ 地 区

1. カラチの概況

カラチはいまから130年前には35エーカー（約14万平方メートル）の面積に僅か14,000人が住む一地区にすぎなかったが、1947年にパキスタン国の建国とともに主要都市として著しい発展をとげ、人口もカラチ地区で50万人を数えるに至った。

その後1951年までの4年間にパキスタンの独立に伴ってインド国からカラチに約60万人の難民が移住し市中に住居をかまえたため、人口は一躍118万人にふくれあがった。さらに1961年までには人口も214万を数えるまでになり、難民は主としてコランギー及びノースカラチに定住するようになった。

カラチが近代的産業の中心となったのは1950年代に入ってからであるが、この20年間に高層ビルが立ち並び、港の設備、近代的な運河、巾広い道路等も整備されて、いまやアジアにおける大都市の一つに仲間入りしようとしている。

しかし、大都市として解決すべき問題も多くかゝっており、その主なるものをあげると次のとおりである。

(1) 人口の動向

毎年、およそ20万人が都市人口に加わり、35,000の世帯が増えつゝある。このうち約半数の9万人は未熟で無学な難民で占められている。現在約840万余人の人口であるが、想定によると1985年までにはおよそ890万の人口がカラチに居住することになり、おそらく今世紀の終りには1,100万ないし1,500万人になると推定されている。

(2) 生活水準

上流階級と庶民との生活は格差がはげしく庶民の生活はくるしい。場所によっては15%~30%の失業者がでるものと見込まれ、年間の一人あたりの生産額は1,700ルピー（51,000円）と非常にひくい。またカラチ近郊の世帯のうちおよそ45%は月収300ルピー（9,000円）以下であり、残り55%のうち80%は月収が500ルピー（15,000円）以下とされている。

(3) 食生活

都市地区の大多数の家庭では一日一人2,050カロリーの適正な食物の消費をうけることができない状態である。しかもカラチ近郊にある約47.2万エーカーの耕作に適した土地は水不足、農業への助成、熟練した農場管理者の不足から未利用のまま放置されており、莫大な量にのぼる食物が年間を通して他の農場から移入されている。

(4) 住宅

庶民の住宅はそまつなもので、低所得者層は一間に4.7人、高所得の部類に属する人達でも一

間に 2.8 人が住んでいる。

しかも住宅に上下水道、電灯設備のあるものは僅か 18% にすぎない。

また低所得者層を対象として光熱費を 30～50% 方節約できる天然ガスの設備をしてあるが、天然ガスの利用者は 1 割にもみえない。

(5) 土地利用

近郊の土地利用密度は極端に低い。密度の高いところは貧者が居住し社会開発がおくれているし、密度の低いところは社会開発がすすんでいて金持ちが住んでいる。

土地利用は通常、1 エーカーに 100 人が適当とされているが、120 万人が居住するのに十分な 12,000 エーカー以上の土地が市の中心部や繁華街の真中に未利用のまま放置されている。一方、投資は公共施設や道路建設等に優先的に行なわれ、外方へとせいたくに拡張されている。

また、都心部の繁華街の約 27% にあたる 28,000 エーカーの土地は軍事目的やカントンメント、その他当局のもとで先取りされ、都市及び都市近郊の発展や開発を阻害している。さらに現在の都心部の構造が下町中心となっていて、この構造が混雑をさらにひどいものにしており、また地域的に適正な人口の伸びを挫折させている。大部分のビジネスの中心及び工場は立地的にも極度に集中していて、多くの低所得者層は職場から遠いところに居住をせざるを得ず、通勤をますます混雑せしめている。

(6) 交通

幹線道路はあまり利用されていない。そのうちの 6 割は利用率も 50% を割っている状態であるが、それでも主要道路は依然として要請をはるかに超えて建設がつけられている。

交通機関としてのバスは人口 420 万の人口に対しわずかに 950 両を保有しているにすぎない。一日のバスの稼働両数は 900 両であるので、定員 50 名に対し 120 名も乗車しているような実情である。一方、個人の車両は道路輸送人マイルの 44% を占め、道路面積も 88% を使用しており、バスの方は人マイルで 55% を占めながら道路面積では僅かに 17% の使用にとままっている。

通勤には片道一時間を要するものが多く、特に北部及び東部地区からの通勤者にとってはこれに加えて通勤費が月収の 1 割も占めている現状は問題となっている。

2. 交通機関の現状

現在、カラチでは数万両の個人車両、900 両のバスと約 100 両の鉄道車両が少くとも 15 の異なった系統をもって運転されている。これらの交通機関はリキ車（輪タク）、タクシー等の個人経営のものからミニバス、路面電車、鉄道等公共機関にいたるまでであるが、いずれも頻度が異なり、料金もまちまちで、相互の関連性はあまりみられない。特に公共輸送機関の不備が効果的な輸送体系をさまたげているようである。中でも都市バスはここ 10 年以上にわたって、長い

待時間、異常な混雑ぶり、車両の不備、未熟な運転手等運営の不備が起因して、かなりの利用者を徒歩または自転車等に転移させている。各輸送機関別の現状は次のとおりである。

(1) バス

カラチではバスの運転系統が目ざましく発達し、最も重要な都市交通の手段となっている。バスの運営は個人経営のものと公営のものに分れ、公営のカラチバスサービス公社(KOS)は一日200両を運転しているのに対し、私営バスは700両を運転している。運転時間は公営バスの一日8～12時間に対し、私営バスは12～14時間で公営バスよりサービスがよい。

しかし絶対数で900両という両数は通常の輸送需要を充たすのに遙かに下回った数字である。しかも私営バスは中古車が多くて事故も多いが、修繕部品の補充がきかないこともあって稼働両数はさらに下回っている。このため、この15年間に1,000両以上の新車と500両の中古車が購入されたが、実質的には300両が増備されただけすぎない。

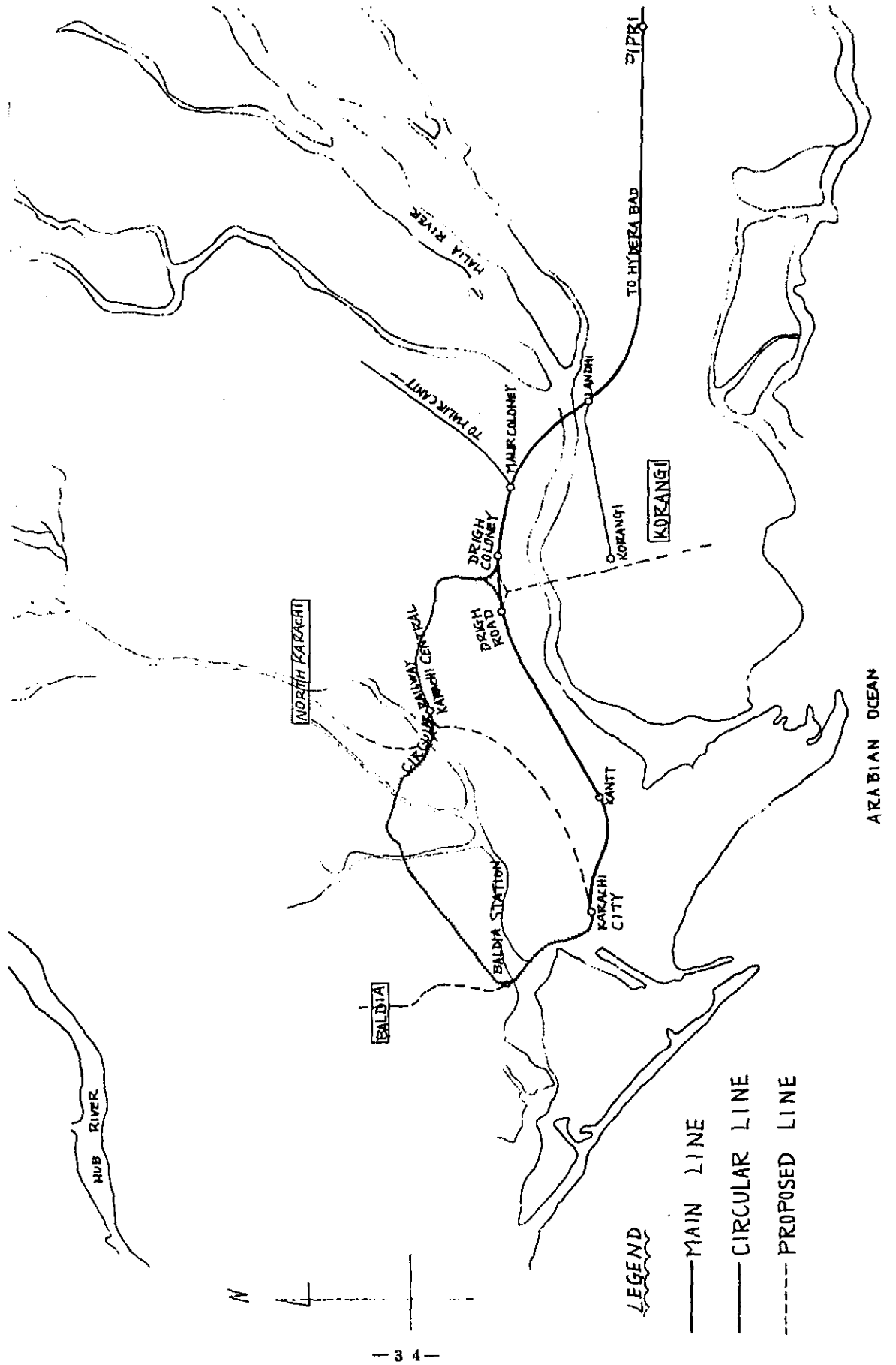
こうした状態を打開するため、KOSでは対策を検討しているが、次のような理由からあまり進展はみせていないようである。

ア. 公営、私営を問わず利用者へ十分なサービスを提供するには料金が低廉すぎる。

イ. 政府はこれまで私営バスに対する管理や育成のための開発計画というものを確立していない。そのため、大巾な燃料税、登録料金その他非公式な支出増を伴い私営バスの経営を悪化させている。

ウ. バス会社を公営化し、その経営にも介入しようとする企画はこれまでも成功を収めていない。

第4図 カラチ近郊の鉄道線路図 — 現状と計画 —



(2) 近郊鉄道

近郊鉄道輸送は港湾地帯からドライコロニー、マリーヤ、モデルコロニー、ランデー、ビブリー及びダベディガローに通ずる北東に延びるパキスタン西鉄道（PWR）の幹線とカラチ北部をとおって幹線筋のドライカントンメンからシンド工業地帯とその背後にある港湾地帯を結ぶ循環鉄道（KOR）からなっている。

この鉄道は一日62,000人の旅客が利用しており、うち50,000人が幹線を12,000人がKORを利用している。今後かなりの需要増が見込まれるとしても大部分の鉄道施設は質的にも能力的にもさしたる投資を要することなく輸送力の増強は可能とされている。しかし、KORについては、基本的に都市交通の需要にこたえるには配線もふさわしくなく、また管理及び計画のまずさから幹線の輸送も一部引きうけている特異な線であるために、経営を悪化させているといわれている。

(3) 路面電車

路面電車はディーゼル動車によってJinnah RoadのBoulton MarketからEmpress Marketおよびカントンメン駅の間を運転しており、現在一日4.4万人の旅客を下町に輸送している。この輸送方式は効率的で非常に有効なものとされており、新しくよりよいものにしたいとする要請もつよい。

(4) 道路輸送

混雑のはげしいバス輸送とは対比的にカラチの道路事情は需要よりもはるかに余裕がある。放射線状の道路は道巾が広く、舗装され、保守もゆきとどいて都市の大抵のところへは簡単にまた直接に行かれる。放射線内の主な裏通りはラッシュ時には混雑するが、それほどひどいものではない。また放射線の道路は巾員が余裕をもってつくられており、他の道路も将来にそなえて拡巾できるよう余地をのこして建設されている。

3. 1971年度における旅客事情

1971年度におけるカラチ周辺地区の一日平均の旅客需要を形態別にみると第19表及び第20表のとおりである。これらをもみてもわかるように旅客総数の3分の2近くが、また通勤のおよそ40%が徒歩又は自転車利用となっており、大多数が徒歩で占めている。

また、交通機関を利用しているもののおよそ60%が公共機関によっており、通勤で交通機関を利用するものは85%近くが公共の輸送機関によっていることが判明している。

しかし、これは公共の輸送料金が安いことによるもので假に高くつく場合には徒歩で十分通勤可能な距離のところに住するといわれている。

彼等が徒歩する平均距離は、1.05マイル（1.6キロ）とされ、普通の人歩く距離よりもはるかに速い。

また最近のカラチの特徴の一つとしてあげられることは主として北カラチのコランギー、マリヤ、モデルコロニー地区に人口の増加がみられることである。これらの地区はいずれもオフィス街からは遠いので、やむなく通勤のため公共輸送機関を利用しているが、こうした背景がカラチ市の輸送需要をかなり高めていることを見逃してはならない。

第19表 カラチ近郊の旅客輸送人員（1971年一日平均）

（単位1,000人）

機関 用務	徒歩 自転車	公共輸 送機関	私営輸 送機関	合 計	(A) (D)	(A') (D')	B (B)+(C)	(B') (B')+(C')
通 勤	(A') 782	(B') 933	(C') 177	(D') 1,842		39.7%		85%
その他	(A) 3,332	(B) 302	(C) 714	(D) 4,348				
計	(A) 4,064	(B) 1,235	(C) 891	(D) 6,190	65.6%		58.0%	

公共輸送機関……バス，路面電車，鉄道

私営輸送機関……タクシー，リキ車，自家用車

第20表 カラチ近郊における旅客人マイル（1971年一日平均）

（単位1,000人マイル）

機関 用務	徒歩自転車		公共輸送機関		私営輸送機関		合 計	
		%		%		%		%
通 勤	768	11	5,432	76	918	13	7,118	100
その他	1,155	20	1,075	19	3,548	61	5,778	100
計	1,923	15	6,507	50	4,466	35	12,896	100

また、1971年において通勤のために公共輸送機関を利用したものは第19表のように一日平均で93.3万人を数えているが、その内訳はバスが84.1万人（90%）と圧倒的に多く、鉄道は僅か6.2万人（6.6%）にとどまり、路面電車はさらに少なく3万人となっている。

4. PWRの旅客輸送の現状

(1) 旅客の動向

1971年10月国連調査団が実施した実態調査によるとPWRを利用した旅客の動向はカラチ循環線(KCR)が17.78%、マリヤカントンメン支線が8.28%で、幹線筋のカラチ、ジンマゴース間が実に78.91%を占め、同支線のコランギーまでが0.08%を占めている。また、旅客のうちでカラチの中心をなすカラチシティ駅の利用者が22.06%、カラチカントンメン駅の利用者が8%でこの両駅で80%を数えており、実に旅客の60%がこの両駅のいずれかを利用していることがうかがわれる。

なお、主要区間の旅客輸送人員は第21表のようになっている。

第21表 主要区間別旅客輸送人員(1971年10月調)

	区 間	輸送人員	%
幹 線	Airport Half - Karachi City / Karachi Cantonment	8,633	17.3
	Landhi - Karachi City / Karachi Cantonment	8,455	16.7
	Drigh Colony - Karachi City / Karachi Cantonment	6,440	12.7
	Model Colony - Karachi City / Karachi Cantonment	5,955	11.8
	Malir Colony - Karachi City / Karachi Cantonment	4,942	9.8
	Malir - Karachi City / Karachi Cantonment	3,531	6.9
	Chanesar Half - Karachi City / Karachi Cantonment	2,356	4.6
	Drigh Road - Karachi City / Karachi Cantonment	2,154	4.2
	Kansaz Halt - Karachi City / Karachi Cantonment	1,450	2.9
	Malir Cantonment - Karachi City / Karachi Cantonment	1,263	2.5
	計	45,179	89.1
K C R	Drigh Road - Landhi	2,438	4.9
	Drigh Road - Model Colony	951	1.9
	Landhi - Orangi	1,080	2.1
	Drigh Colony - Orangi	1,029	2.0
	計	5,498	10.9
	合 計	50,677	100.0

(2) 旅行目的

カラチ周辺の主要駅5駅について旅行目的をインタビューによって調査したところ第22表のような結果が判明している。これらの数字からもうかがえるように鉄道を利用している目的は通勤が78%~80%と圧倒的に多く、次が行事等の18%~21%、通学の5%~8%となっ

てあり、ショッピング及びレクリエーションは調査日がウィークデーであったこともあって極めて少ない。なお、通学は大学生が主体で通学距離も短いようである。

第22表 主要5駅における旅行目的調(1971年10月)

駅	乗車人員	旅行目的 (%)				
		通勤	通学	ショッピング	レクリエーション	行事
Karachi city	14,570人	72.7%	4.3%	0.9%	0.3	21.8%
Drigh Colony	6,589	78.0	8.6	5.5	1.6	6.3
Landhi	6,157	79.0	5.4	2.5	—	13.1
Model Colony	7,956	74.7	6.4	3.4	2.2	13.3
Liaguatabad	2,940	80.2	4.8	0.4	—	14.6
計	40,212人	81.072	2,176	929	314	5,721
	100.0%	77.2	5.4	2.3	0.8	14.3

(8) 通勤通学輸送人員

カラチ近郊における通勤通学輸送人員は上記5駅の旅行目的の比率から計算して次のように推定することができる。即ち上記5駅の通勤通学のための乗車人員は合計で83,248人となり、比率では約82%が見込まれる。

次に先の国連調査団の調査結果からPWRの旅客動向はKORが17.78%、幹線が82.22%の利用率を示しているので、一日のPWRの輸送人員6.2万人(33頁参照)をこの比率で按分するとKORが11,024人、幹線が51,176人となるものと推定される。したがって通勤通学の輸送人員はこれにさきの82%の比率を乗じてKORが約9,000人、幹線が約41,500人と推定される。

(4) 列車輸送力

カラチ近郊の列車運転系統は幹線筋ではカラチシティを起点としてLandhiを経てKorangiに至るKL線、KORのWazir Mansionを起点としてカラチシティ経由Malir Cantに至るKM線及び区間列車として設定されているDrigh Colony Landhi間のLK線の3系統とKORでは幹線のDrigh Colonyを起点としてWazir Mansion 経由カラチシティに至る一系統がある。したがってKORとは云っても完全に循環輸送の形態をとっているものではなく、朝夕のラッシュ時に一部の列車が乗り入れているという感じがつよい。

列車輸送力はKL線が17往復、KM線が16往復、LK線が5往復設定されており、KOR線は上り12本、下り11本の設定本数となっている。列車の運転間隔は幹線で1~2時間に1本の割合でKORはさらに少ない。

一個列車あたりの輸送力は3等車(定員88名)を主体にして2等車(定員42名)との編成

が多く、6～8両編成が基本となっている。したがって、一箇列車の輸送可能人員は88人×6両+42人×2両=612人≒600人と想定される。

現在、幹線筋ではKL線、KM線、LK線あわせて38往復が設定されているから600人×76本として約45,600人が輸送可能となるが、実態は5万人を超えているので、11%方輸送力が不足していると云えよう。一方KCRについては28本の設定であるので、同様に600人×28=16,800人が輸送可能となり、輸送人員は12,000人であるから、輸送力の不足はない。

たゞ、通勤輸送力についてはパキスタンの勤務時間（午前8時から午後2時）の関係上、通勤時間帯も朝のラッシュが8時頃から9時頃、夕方ラッシュが14時頃から16時頃となっているのに対し、列車の設定は第23表のようになっているので、混雑度を定員の5割増とみてもなお幹線では約20%、KCRでは40%の輸送力不足が考えられる。

第23表 ラッシュ時列車設定本数（1973年）

輸送力 線区		6時～10時			14時～17時			合計	輸送力 (A)	輸送人員 (B)	(A) - (B)
		上り	下り	計	上り	下り	計				
幹 線	KL	4	5	9	4	3	7	16			
	KM	3	4	7	3	3	6	13			
	LK	3	3	6	3	3	6	12			
	計	10	12	22	10	9	19	41	36,900	41,500	△ 4,600
KCR		2	1	3	1	2	3	6	5,400	9,000	△ 3,600

輸送力は1個列車600人×1.5倍=900人として計算した。

カラチ地区の電力需給

カラチの電力供給はKESCの責任であり、KESCは2560平方キロの認可されたカラチ地域内の発電と配電をする役割をもった準政府機関である。加えてKESCはThata, KotriとHyderabadへ電力を供給している。電力需要量ののびは下表に示すように急速である。

第24表 電力量の実績及び予測

種 別	電 力 量	実 績			予 測	
		1965	1970	1973	1975	1980
設備容量 (MW)		201	392	485	565	1,080
固定容量 (MW)		185	267	360	440	880
最大需要量 (MW)		129	254	389	462	996

現在の消費は概略60%が工業用、40%が商業用と家庭用というバランスである、1970年における月単位の売電量を区分すると次の通りである。

消費電力の用途別内訳

用途	消費電力量 (MWH)	百分率 (%)	1961年の消費量に対する倍率
家庭用	148,842	1.3	2.85
商業用	138,950	1.2	3.00
工業用	692,866	6.1	4.90
街灯	9,415	1	2.25
その他	146,998	1.8	4.10
計	1,137,071	100	4.00

1972年には170万人の人口に対して電気サービスが行なわれ、全人口の48%に当る。1972年におけるKESCOの運転概況を示すと下表のとおりである。

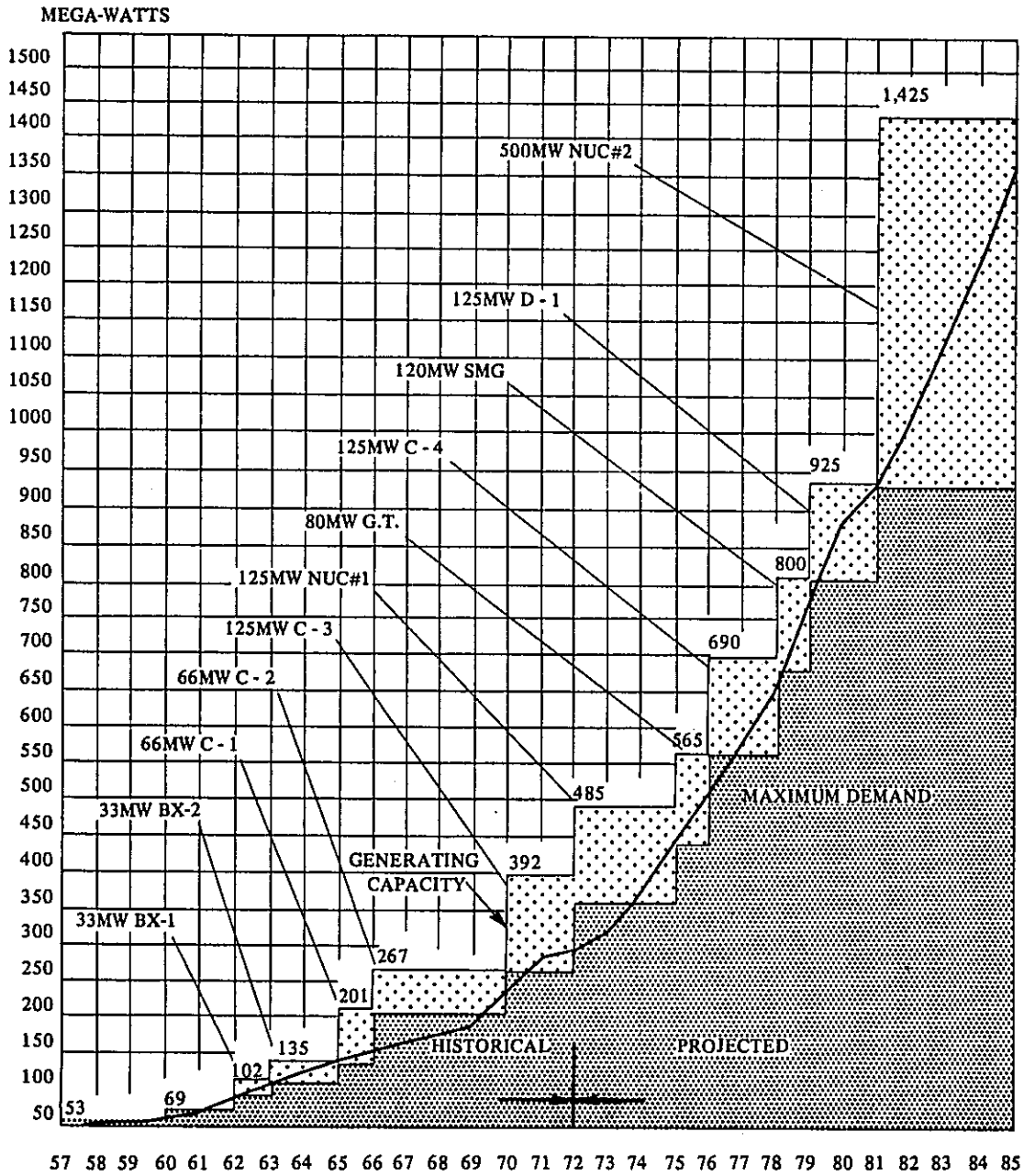
第25表 1972年におけるKESCOの実績

	単位	1972	1971	比率 (%)
KESCOの全設備容量	MW	386	387	—
KANUPPの設備容量	MW	125	125	—
KESCOの固定容量	MW	262	262	—
KANUPPの固定容量	MW	0	0	—
最大需要量	MW	290.8	286.0	1.68
発電量	MWH	13,320.42	15,110.64	(-) 11.84
予備電力量	MWH	822.86	919.15	(-) 11.70
		(6.18%)	(6.08%)	
送出電力量	MWH	12,497.56	14,191.49	(-) 11.98
KANUPPからの受電量	MWH	2,055.19	2,089	—
配電可能電力量	MWH	14,552.75	14,212.88	2.39
送配電ロス	MWH	1,710.98	1,577.94	8.48
		(11.76%)	(11.10%)	
自社内消費量	MWH	1,680	1,648	2.00
売電量	MWH	12,825.02	12,617.96	1.64

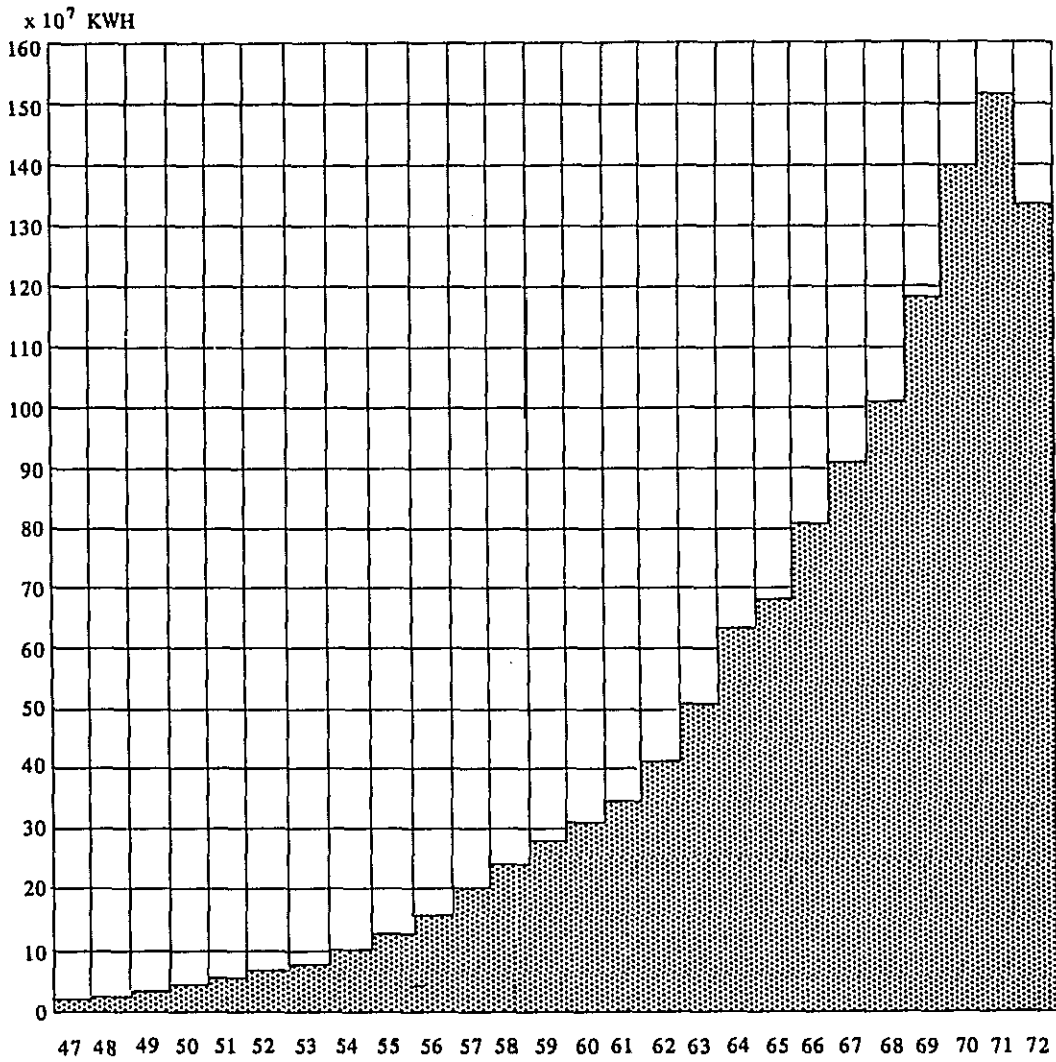
また、年間発電量の推移は下図に示すように、1972年は環境条件が余り良くなかったことと、カラチ原子力発電所(KANUPP)からの電力供給があったことにより減少する結果となっている。

第5図 発電容量の推移 (KESO)

THE KARACHI ELECTRIC SUPPLY CORPORATION, LTD.
 MAXIMUM DEMAND (MW), GENERATING CAPACITY (MW) & FIRM CAPABILITY (MW)



第6図 電力消費量の推移 (KESO)

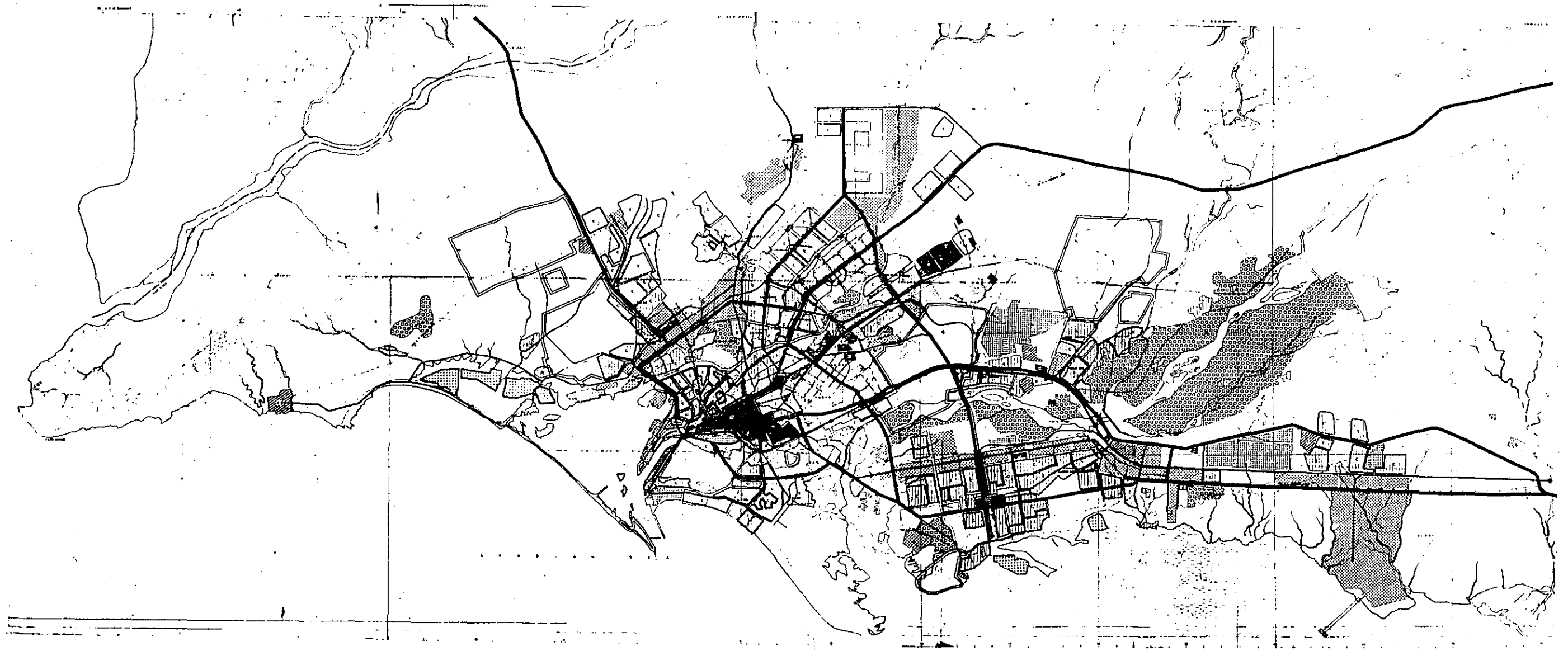


第26表 1972年におけるKESOの発電所の稼働状況

発電所	設備容量 (MW)	発電量		記事
		1972年 (MWH)	1971年 (MWH)	
Korangi 火力発電所	257	1,025,391	1,260,856	KANUPPの稼働と3号機の運転休止により、発電量低下
West Wharf 蒸気発電所	111	297,696	234,182	KANUPPの周波数トリップとKorangi発電所の3号機の運転休止により発電量増加
Dual 燃料発電所	15	8,725	14,502	Suiガス不足から長時間オイル運転を行なったため、燃料コストは8.18 paisasから5.88 paisasに増加した。
ディーゼル発電所	3.5	229	—	

IV K. D. A. の 計 画 概 要

第7図 大カラチ都市計画図 — 1985年土地利用計画



Ⅳ K D A の 計 画 概 要

1. 1985年の輸送需要の見通し

(1) 人口、労働者数及び世帯数

1985年における人口、労働者数及び世帯数の見通しを1971年との対比でみると次のようになるが、人口、労働者数がほぼ2倍であるのに対し、世帯数は約3倍がみこまれている。

第27表 人口、勤労者数、世帯数

(単位 1,000)

種類		年	1 9 7 1	1 9 8 5
人		口	3,440 人	5,770 人
勤 労 者 数			1,060 人	2,070 人
世 帯 数	自家用車保有 (A)		86	118
	自家用車未保有		585	1,060
	計 (B)		571	1,178
自家用車保有割合		$\frac{(A)}{(B)}$	6.8%	10.0%

(2) 輸送需要

1985年における輸送需要の見通しについては、上記の人口のほか勤労者の収入及びカラチ市の活動諸指標等によって相違してくるが、想定にあたっては次の2方法がとられている。その一つは現在でも変化しつつある輸送形態のパターン及びこのパターンにあらわれている最近の傾向にあわせたいわば調整手法とも云うべきものである。

この手法によると公共輸送機関の利用者は増加するが、反面徒歩又は私営の輸送機関の利用は減少し、その結果、ビジネスセンターにおける駐車場の制限、駐車料金の賦課、燃料及び自動車登録税の増加の問題さらには自家用車を購入するのが現在以上に困難かつ高価なものになるとされている。

2つ目の手法は公共輸送機関が徐々に改善されて、増加する人口に対し、現在と同程度のサービスを続ける手法であるが、これによって自家用車、タクシー、リキ車等は引きつらき増加する反面、総体的に公共輸送機関の割合を漸次、下降させるものとみている。

第29表は1971年と1985年を対比した一日平均の各機関別輸送需要の見通しであるが、公共輸送機関が改善されることによって、徒歩の15%、自家用車の20%が公共輸送機関に転移すると云われ、また道路交通量が減少し、道路建設も節減できるなど、その効果は高く評価さ

れている。なお、調整された状況のもとでも通勤、通学のための私営交通機関への依存度は1985年においても現在の2倍以上になるものと考えられている。

第28表 通勤通学輸送人員、人マイル（1日平均1971-1985）
（単位1,000人、1,000人マイル）

輸送年 輸送機関	輸送人員			人マイル		
	1971	1985		1971	1985	
		調整の場合	未調整		調整の場合	未調整
徒歩・自転車	732	1,225	1,428	708	988	1,198
公共輸送機関	938	1,921	1,621	5,482	10,546	9,762
私営輸送機関	177	391	488	918	1,647	2,248
計	1,842	3,537	3,537	7,118	13,181	13,208

次に公共輸送機関による輸送需要の想定は第30表のとおりである。

第29表 公共輸送機関別輸送需要（1日平均）
（単位：1,000人）

機関	年	1971(A)	1985(B)	(B)/(A)
バス		841	1,751	208%
路面電車		30	-	-
鉄道		62	170	274
計		933	1,921	205

これをみてもわかるように公営バスの比重は大きく今後とも最も重要な輸送手段たることが明らかになっていて、鉄道の果たす役割は公営バスの10%と僅かなものである。

(B) 今後の輸送機関のあり方

ア. 公共輸送機関

イ. 公営バス

公営バスはカラチにおける近郊輸送には特に1985年までは非常に重要な役割を演ずるとされている。例えしっかりした鉄道輸送施策が確立されたとしてもそれはバスとともに培養線にすぎないといわれ、公営バスは鉄道が建設された後においても公共輸送の少くとも5割を分担することが要求されるだろうとされている。しかし、バスは輸送需要の実態にあわせてサービスする地域やルートを変更する融通性をもっているが、半面停車回数が多いことと融通性のある運転が

逆に輸送能力を制限する結果を招くので、路面電車のように時間当りの輸送量が同一となるよう改善することが必要であるし、さらにバスは大都市近郊においては大量輸送が可能である鉄道の補助機関又は培養機関として利用すべきであると結論づけている。

(イ) ミニバス (私営)

ミニバスは一般化し、その数は急速に増えつゝある。

これらの車両がその役目を果たするのは短期間に限られることは確かであるが、便利なバスのシステム、特に公営バスの不足からミニバスの要求が高まっているのも事実である。

中距離又は長距離輸送へのミニバスの要求は全体のバス運営とも関連して、便利なバス運行を阻害しないよう注意深く規正されるべきである。

(ウ) 軽便鉄道

便利な路面電車を含む軽便鉄道のシステムは公共の道路面積を最も能率よく利用している。

こうしたシステムが高速の車両とともに道路の使用を協同で分かちあう場合には、高速道路の8本分の能力をまた、通行権を専有する場合には9本分の輸送力が与えられるものである。

カラチの主要な商店街を走っているディーゼル路面電車は市中心部を非常に低速で運転されているが、乗客が迅速に乗降ができ、また主要な場所ではどこでも頻繁に停車してくれる。

したがってカラチでは市の中心部を通る、便利で運転回数も多いこの路面電車がバスよりもより多く利用されている。

(エ) 鉄道

鉄道は現有の用地が利用される限り、長距離大量の旅客輸送には最も適している。大多数の市では輸送開始にあたってぶつかる第一の問題は巨大な投資を要することであるが、カラチでは既に本線及びK. O. R. のルートが実在しているので、改善措置をとることにより利用度を高め得る。又鉄道は大多数の旅客が要求している高速度の輸送サービスを提供できる特徴をもっている。

しかし、鉄道には貨物、旅客及び近距離の通勤輸送等の使命があって、絶えずその調整をとらねばならないが、カラチではその調整は可能だといわれている。その方法の一つとして、将来の通勤輸送にそなえて3つの型の車両の導入が検討され、また現行単独で8~8両の客車をけん引しているディーゼル機関車や電気機関車を重連化してけん引力を向上する研究がすすめられている。

イ. 私営輸送機関

(ア) 自家用車

自家用車は購入に大規模な資金を要し、外国資本を消費するものであって、また道路投資を怠れば混雑をますますはげしくさせ、ひいては自家車、バスの双方ともより高い運転費や外国資本の導入を招来することとなるので、規正すべきであるとしている。

(イ) リキ車 (輸タク)

リキ車は裏通りや人口密度の高い低所得者住宅の近くへも入り込める輸送機関の一つであって、かなりのサービスをカラチ市民に提供している。大部分のリキ車は一定のルートを高頻度で運転し、低所得者層及び中所得者層を対象に都市バスよりもすぐれたサービスをしているが、料金は適正なバス料金とくらべて高い。

リキ車に対する公害及び安全の対策については、高い関心を示しているが、適正な車体の検査及び現行の交通規則を遵守させることで解決されるとしている。

しかし、最近では低所得者層も次第に公共輸送機関を利用するものが増えてきているので、リキ車の市場は下降をたどっている。したがって、リキ車はここ8～10年間は人口増加とともに少しは伸びることもあるが、その後は自然と下降するものとみられている。

(ウ) タクシー

タクシーは公共輸送機関とともに長い間私営の輸送機関の一つとして重要な地位を占めてきたが、今後は自家用車の利用規制や自家用車の所有に対する規制の仕方によって大きく変わってくる。しかし、そのまま放置しておけば道路のスペースや道路施設を節減できないし、また公共輸送機関の経済性を阻害することにもなる。車両と駐車場の数を抑制することは大きな意味があるとされている。したがって公共輸送機関を改善するためにも私営のタクシーの役割を縮小する必要があるとされている。

以上、公共及び私営の各輸送機関の現状と今後のあり方を詳述してきたのであるが、要約するとつぎのようになる。

- I 私営の旅客車両の増加については、規制措置を講じ、引いては道路への投資を減少させ、公共輸送機関の利用を助成する方向を考慮する。
- II 輸送需要に対慮できるようバスの両数を増加し、運転及び保守を改善して、実質的にバス輸送サービスの向上を図る。
- III 旅客輸送の実態にあわせて路面電車及び循環鉄道の効果的な運営をはかる。
- IV 人口の密集した地域の低所得者層を対象に安い料金で供給されるリキ車、ラクダ二輪車、ロバ二輪車等をひきつゞき運転することを認める。
- V 道路輸送を増大させる道路の建設は最小限に抑え、現存する道路ネットワークの効率を向上させるため交通の技術的管理の改善をはかる。
- VI 協調性のある都市交通の発展及び運用をはかるため管理の強化と統計の整備をはかる。

2. 1985年における近 輸送計画

1985年における近郊輸送のあり方についてカラチ開発公社(KDA)では次のような計画をたてている。

をたてている。

(1) 公共輸送計画の考え方

公共輸送の計画には、3種類の輸送機関、即ち鉄道、バス及び路面電車のうちいずれか2つの結合輸送が最善であるとして、1985年の旅客輸送需要（調整されたもの）について3つの方式を考えている。

第一は鉄道及び路面電車は新設されないものとしてすべてバスによる方式である。もっとも現在の鉄道は1985年までは増大する輸送需要に対しサービスできるよう十分に増強されることとしているのだが、これによって公共機関による通勤輸送の80%まではバスに依存するとしている。

第二には鉄道と路面電車とが結合した高速輸送体系である。路面電車はこの体系を培養するものとしてNorth Nazimabad, MonsooraおよびNorth Karachi地区から循環鉄道の北部まで輸送し、またOrangi及びBaldiaで接続している線は市の中心部へ、さらに鉄道幹線筋のKorangi及びLandhiと接続している線はDrigh Colonyから、カラチCantonment 駅を経由して市の中心部へと輸送する方式をとるものである。

第三はすべてを路面電車方式にするもので、高速輸送体系を排除して路面電車をおきかえ、さらにLiaquatabadと市の中心を結ぶ線を追加しようというものである。しかし、この場合でも路面電車はバス輸送のネットワークに支持されることを前提としている。

この3方式の利害得失を分析した結果をみるとすべてをバス輸送にする方式が他の方式よりすぐれていると報告されている。

これは収容能力の多い車両が公共輸送機関として効率よく運営されれば近効地区の活動に大きな利益をもたらすことを示すものである。

(2) 公共輸送への提言

公共輸送の最もさし迫った要請は市の発展に伴い増大する今後の需要にあわせて早急にバス台数を大巾に増やし、また増備計画をたてることである。と同時にバスのサービスがミニバス、リキ車及び自家用車との競争においても十分対抗できるよう改善すべきである。そしてこうした方法によってのみコストの高い道路改良計画の際限ない要求を回避し、道路交通量の急速な増加を続けることができる。特にカラチは相変らず続けられている多額の道路建設費が市民と貨物輸送のために必要であるとの認識を改めなければならない。

さて、この計画を達成するには1985年までに8,335台のバスが必要だと想定されている。これらの車両が適正に保守され運用されると輸送需要は満たされ、一般車両の占有率は満足すべき水準までに減少できるとみている。

次にバス料金の値上げをとりあげている。最近では料金があまりにも安いので、私営の運転手はサービスをおとしているし、公営でも経営の負担を大きくしている。

このため、適正料金を設定する研究がすすめられているが、シンガポール、ボンベイ等にくらべても最も安い料金となっている実情である。したがって、これらの都市のサービスレベルを勘案し、適正なサービスと保守ができるようかなりの値上げが必要だと指てきされている。なお、路面電車については、1985年まで新設の必要はないとしながらも現行のディーゼルけん引をレベルアップして新しい機関車による再建をはかるべきだとしており、鉄道については現行の輸送能力を増大する需要に十分対応できるように増強すべきだとしている。特にKORに対しては、どこの駅からでも都心まで所要時分が60分またはそれ以下になるよう改善すべきだとしており、また、1985年までにおよそ820の車両が必要だとしている。

V WAPDA, KESC の計画概要



V WAPDA, KESC の計画概要

1. WAPDA の計画

(1) 新電力開発計画 (1978 ~ 1975)

次に示す発電所が建設中であり、その容量、稼働予定は次表のとおりである。

第30表 WAPDA の開発中の発電所

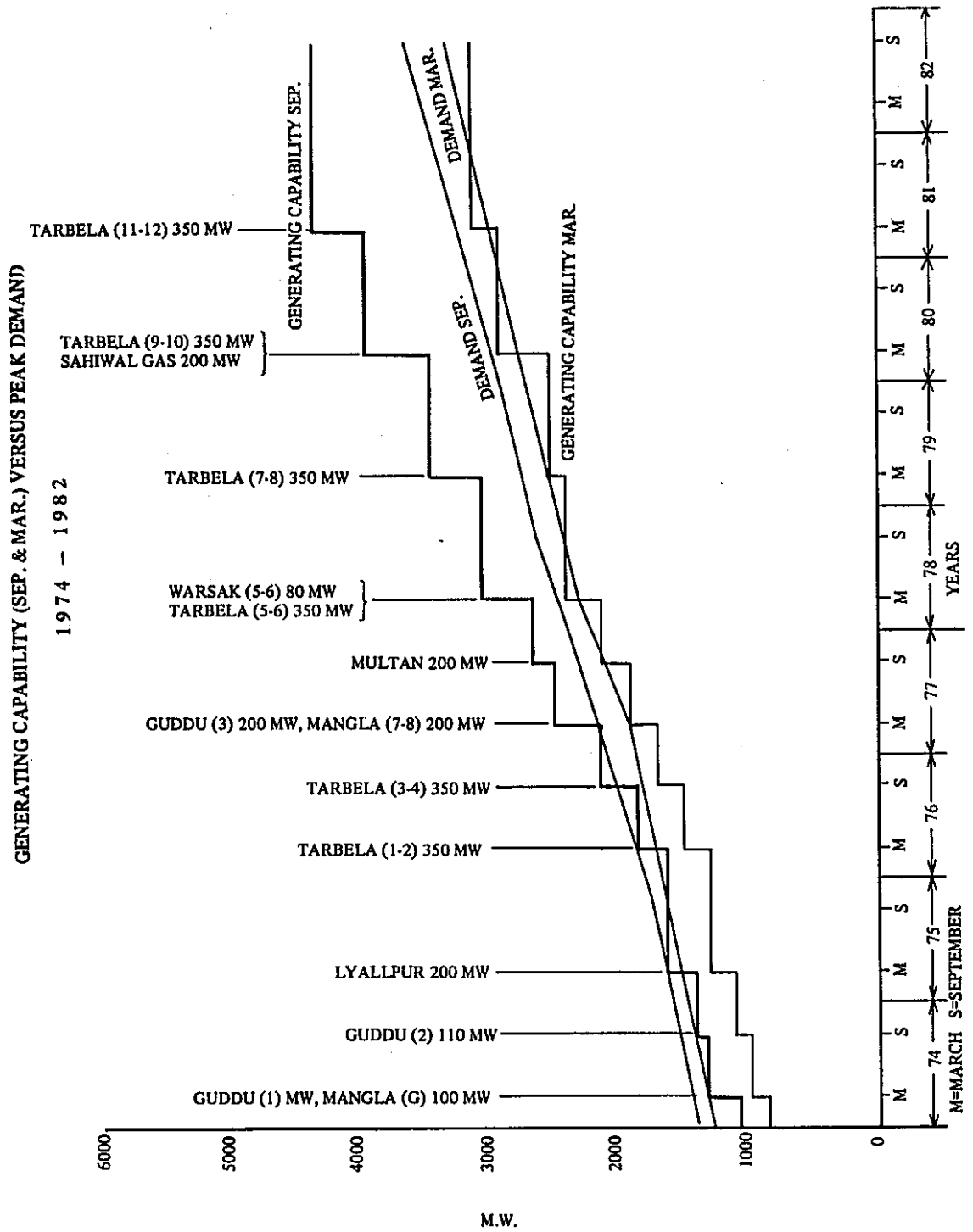
発電機名	設備容量 (MW)	稼働予定年月
Mangla 5, 6号機	200	1974年1月 1974年2月
Guddu 1, 2号機	220	1974年3月 1974年5月
Lyallpur ガスタービン	200	1975年1月
Quetta ガスタービン	18	1975年1月
Kotri ガスタービン追加2台	50	1975年6月
計	688	

これら新発電所の稼働によって、設備容量は第4次計画の最終には1998MWに向上し、水力、火力の容量はそれぞれ867MW, 1,131MWになると想定される。しかしながら水力の発電容量は年間を通じて一定ではなく、年間平均して冬期には50%に低下するであろう。それ故、WAPDA全体の冬期発電容量は1,533MWとなろう。

(2) 第5次5ヶ年電力開発計画

第8図に示す通りである。

第 8 図 K E S C の 第 5 次 5 ケ 年 電 力 開 発 計 画



2. K E S C の計画

K E S C におけるこれまでの開発計画の進捗は外貨の獲得における不安定な状態と困難さによって遅延している、しかし 2,650 万ドルのアジア開発銀の借款は Korangi 発電所の 4 号機の建設費を補うため 1978 年 2 月に獲得できたけれども工事入札の後 900 万ドルの追加借款が申請された。Korangi 発電所 4 号機は 1976 年以前に稼動することは期待されていない。そして 1975 年の最大需要量の予測は 462 MW であるが、80 MW 容量のガス・タービン発電機の建設が 1975 年に対して計画されている。

1976 - 1980 年の期間において K E S C は発電と配電の容量の大巾な増加を実行しようと計画している。525 MW にのぼる発電容量の追加が計画されており、同時に 400 MVA の送電容量と 800 MVA の配電容量の追加を計画している。

1980 年予想のピーク需要は 996 MW (その内、製鉄用 176 MW を含む) である。これは開発計画の第 2 次予測の 1985 年における 920 MW にほぼ等しい。

K E S C は上記の予想に影響を与えている特別の環境にあることを暗にほのめかしている、即ち、128 MW が Baluchistan と Hyderabad 向けに勘定に入れられている、この計画は一見社会経済の需要予測に深い関係があるように思える。

また、K E S C はその予測はシステムの発展における予想される断層を考慮していると言っている、製鉄所用の変電所に加えて 2ヶ所の新しい 132 KV の変電所が Deh Langheji と Hub Dam に計画されている、これらは市の北部地区に計画された農業地帯の電力需要を満たすために設計されている。K E S C は新 5 ヶ年計画を越える予想を政策として行なわない、1980 年までの開発予算は 37,579 万ドルである。上記の予算は Kotri - Karachi 間の送電線の建設費を含んでおり、約 160 Km の距離で約 25 万ドルであり、そのうち 10 万ドルは外貨である。1980 年に 70 万戸の家庭に配電する目標が計画に包含されており、全家庭の約 70% を充足することになる。

VI 問題点の検討と今後の課題

Ⅵ 問題点の検討と今後の課題

1. 既存施設の活用

既存鉄道施設としてはカラチシティ～ランディ（至ラホール）間のMain LineとKCRが主体であり、Main Lineは複線であり、かなりの利用率をあげているがKCRについては全く低い利用率を示している、これはKCR沿線は現在あまり市街化されておらず、北西部にわづかに工場群をもっているだけであるため、人や物の集散が活潑でないこと、経済活動の中心地カラチシティ、カラチカントンメンに対して迂回輸送になること、列車速度が遅く、通勤有効時間帯での設定列車回数が少ないこと等が原因と考えられる。

KCRは1964年ドライコロニイ、ドライロードよりワジュールマンションまで建設され、第2段階として1970年にワジュールマンション、カラチシティ間を建設しcircle化されたもので、その目的の主眼は、カラチシティの貨物取扱設備の狭隘救済をワジュールマンションにもとめたこと、北西部工場群とドライコロニイとを結び通勤ルートを確認すること、カラチ港対奥地の貨物輸送のバイパスルートとすること等があげられているが、その中でもバス輸送が道路事情等から限界にきた通勤輸送機関としての使命がもっとも強調されている。

KCRの一日の列車回数は11往復しか設定されておらず、従って通勤有効時間帯での列車本数も1～2本というもので鉄道を通勤に使うという形になっていない、また運行系統もランディ又はメアリーカント発KCR経由発駅に戻る経路となっており、circle化されているKCR及び本線の循環輸送の運行系統は全くない。KCR建設後10年を経過しても意図に反して輸送状況のみ悩んでいるのは何故であろうか、フリケントサービスが不足しているから輸送量が伴わないのか、この因果関係を追求し改善方策を検討する必要がある。

いずれにしても折角建設されたKCRを有効に利用することが肝要であり、活用する方策の検討には必然的に都市計画中の土地利用が配慮されなければならない。

2. KCRの踏切立体化方式

KCRはドライコロニイ～カラチシティ間約29軒の間に29箇所の踏切があり、その内主要道路との交差4箇所が建設当時から立体交差になっているが、大部分にあたる25箇所が平面交差となっており、輸送上の隘路となっている。パキスタン当局者はこの平面踏切での障害を考慮して列車のスピードダウンをせざるを得ないと言っているが、国民の交通道德心の欠如も大きな問題と思われる。

既設の立体交差はすべて跨線道路橋型式であるため今後必要に応じて立体化する箇所も順を追ってやるとすれば同型式とならざるをえないが、将来の都市化のことを考慮すれば鉄道の連続

立体も考慮する必要があると思われる、たゞしK O Rの北西部には専用線をもつ貨物駅もあり貨物対策も抜本的に改善することも同時に考慮しなければならない。またRapid Transit Spine の建設方式の帰趨もこの立体化方式を検討する大きな素因となるであろう。

3. 電化方式

パキスタン国は、昨1978年のオイル危機以来、水力資源の開発に一層の力を入れる計画であり、豊富な天然ガスの活用とともに石油資源を有しない国として外貨を節約するための当然の政策と思われる。

鉄道の電化も、エネルギーの効率的な活用の面から有効な施策であると同時に、電源開発の進捗状況、送電線網の整備の状況からみて漸次、その基盤は確立されつつあるといえよう。一方、現在の鉄道施設をより効果的に利用するためにも、電化により、スピード・アップと輸送力の増強をすることが可能となり、自動信号化、継電連動化、O T O化等の近代化施策を合せて行なうことにより、一層、魅力的な鉄道にすることができるであろう。

鉄道電化の場合、直流方式と交流方式とがあるのは周知のとおりである。直流方式は600V、1,500V、3,000Vが従来から使用されており、一方、交流電化は近年、周波数として商用周波数の50ヘルツ、または60ヘルツが一般に良く使用されるようになり、電圧としては20KV、または25KVが用いられている。

この交流電化方式によると、直流電化方式にくらべて、変流を不必要とすることから変電所の電気設備は簡単になり、高電圧を使用するために変電所の間隔も大きくすることができ、変電所の箇所数も減らすことが出来るので、変電所の建設費は著しく節約できる。しかし、ずい道、道路橋のある箇所については、十分な絶縁隔離のない箇所の改修工事を必要とする。また、鉄道線路に沿って通信線路のある場合、これに大きな誘導障害を与え、通信が不能になる場合があり、この障害を防止するため、大きな改修費を必要とする。以上を総合的に考えると、一般的には、商用周波数を使用した交流電化方式の電化費は、直流電化方式の場合より固定施設費の節減の面から有利であるといえる。

上述の一般論にふまえて、カラチ近郊鉄道の電化方式について考えると、PWRの唯一の電化区間であるラホール～カーネウォール間と同様の交流25KV、50ヘルツの方式と、新たな都市大量通勤輸送を主体としてRapid Transit Spineに導入の考えられる直流方式（一般的には1,500V）との二者択一であろう。両者を比較するに、交流25KV、50ヘルツの方式はPWR全体の方式統一という観点からは最も望ましい方式である。この場合、カラチ市内における通信回線に与える誘導障害の規模が問題である。また、Rapid Transit Spineが地下鉄方式を採用するとするならば、日本には未だ経験のない、初の大都市通勤地下鉄輸送の交流電車化となる。また、絶縁隔離の点からずい道断面が増大し、建設費の増に結びつくこととなるが、高架

方式か地下方式かの比較の問題の方が非常にウェイトの大きな問題である。

一方、後者の直流電化方式については、大都市大量通勤輸送には世界に多くの実績を有しており、かつまた、通信誘導障害の面から有利であるが、将来、Main Line の電化が既電化区間を中心に進展した場合、当然起るであろう交流と直流との接点の問題が生ずる。

以上からして、交流方式か直流方式かの選択については、Rapid Transit Spine の建設との関連の問題、カラチ近郊線の電車化をするか否かの車両の問題、Main Line の電化区間の問題（カラチ・シティからピブリーまでとするか、Kotriまでとするか等）、貨物輸送からみただけ引機の運用の問題等々を充分、調査、検討の上、決定されるべきと考えられる。

4. 鉄道旅客輸送施設の計画案の検討

K D A では都区交通を鉄道に依存する場合の計画案として新線 3 線を予定している、即ち North Karachi, Baldia, Korangi 地区へのブランチである、このうち North - Karachi - line は K O R 上の Karachi Central を經由 Karachi City に乗入れる Rapid Transit Spine と称するものであり、Baldia - Line は K O R 上の Baldia Station よりブランチするもので、Korangi - Line は Landi より分岐している Korangi を經由して Main Line 上の Drigh Road, Drigh Colony に接続しようとするものである。これら路線はそれぞれに有意義であるが、都市計画推進上の優先性を十分検討して計画されねばならない。

Rapid Transit Spine は現在の K O R の活用の意義からも、もっとも優先性が高いと評価できるが、現在の Karachi City への集中化を助長することはさけられない。将来への布石と現状対策とが同床異夢となるきらいはある。しかし、パキスタン当局はもっとも力を入れているルートである。これらはパキスタン当局者と十分意見を交換して検討をすゝめる必要がある。

K O R 周辺の都市化がすゝみ活用のメドがつけば当然 K O R は複線化する必要がでる。10 年前建設当時既に重要構造物は複線分を施工していると言われている。複線化までには列車運行系統の骨組を確立しておく必要があるこれにより接続駅での配線が大巾に左右されることになろう。さらにフリケンシーにするためには循環輸送をすゝめる必要が生ずると思われ、Karachi City ~ Drigh Colony 間は本線と分離する必然性もでてくる。これらを今後十分検討しなければならないと思う。

5. 鉄道貨物輸送に対する調整

現在すゝめられている都市計画は旅客輸送に集中して全く貨物輸送にはふれておらない。工業化がすゝめばこれらに対する大量輸送が必要となるし、カラチ港能力オーバーのためカシム港の建設も予定されており、内陸部への物資の輸送は鉄道の輸送に依存されねばならない。従って貨物輸送の将来計画を樹立して旅客輸送との調整を期する必要がある。

KCR上の貨物は近年トラックに転移しつつあるといわれている。これは各国で悩んでいる速達性からきているようであるが、近距離、小量輸送はトラックにシェアをゆづらざるを得ない現状をふまえ、鉄道のシェアを検討して貨物輸送の体系をたてる検討をすすめるべきである。これによりKCR活用の方途も指向されてゆくことになるであろう。

6. Transit Spine の高架、地下鉄化の選択

Rapid Transit Spine の Karachi Central ~ Karachi City 間は地平をさけて高架又は地下で建設する計画である。パキスタン運輸当局者 (PWRを含む) はあげて地下鉄化を熱心に要望している、Policyとも受けとれるような力の入れようである。しかし経済力のないパキスタンであるため、すぐに工費はどれ位か、高架と比較してどの位違うかと質問をうける。非常に簡単に考えている。熱心であればある程、ラフな答えはできない。すぐに影響がでそうであるからである。地下鉄化のメリット、デメリットを提示して特定の技術者と討議したが最後はやはり建設費に一番Weightがおかれる結果になった。従って建設費の算出に必要な地質調査を依頼してその結果によって検討することにした。今後はさらに既設構造物の調査をして、地下ルート of 深さをも確定する必要がある。従来の諸構造物の建設経緯から推測すると、Karachi Central 方は軟岩が各所に露出しており、Karachi City 方は砂層で水位が高いと思われる。また気温の高い土地柄であり地下鉄の深度によっては換気空調も併用しなければならないと思う。これらを今後検討し、パキスタン当局者とも討議して決めてゆく必要がある。またパキスタンは殆んど地震の発生を経験していないらしく、従って構造物の設計には地震荷重を考慮されていないということであるが、この点についても検討する必要があると思われる。

Ⅵ 付 録

INTERIM REPORT

1. Study for the Electrification of the Suburban Railway Traffic in and around the Greater Karachi Area.

Interim Report by the Advance Study Team.

MARCH 1974.

On behalf of the Japanese Government and our advance study team, I sincerely thank the Government of Pakistan and all the various agencies for their kind and generous cooperation. When our team was assigned this task in Tokyo, we did not have any information on this subject. However, the extensive and valuable spade work that had been undertaken by both the Pakistan Western Railway and the Master Plan Department under the Karachi Development Authority, have made our task easier and lighter. We hope that through our efforts and cooperation, something tangible would result to benefit your country's transport infrastructure.

During the short time available and in accordance with the terms of reference of our assignment, we have tried to grasp the requirement and role of the railways among all the available modes, to meet the ever increasing demands of urban transport of Karachi City. Our preliminary investigations and interpretations of these requirements though cannot be said to be complete would be sufficient to enable us to chart out the necessary guide lines for a more thorough study and detailed survey to be undertaken by the main survey team that would follow.

The following are our first impressions:

1) The role of the railway to cater for Karachi's urban transport demand should be further increased. Its characteristics, needless to emphasise, of mass rapid transporting abilities are most suited for it. Accordingly in urban transportation, especially commuter traffic where speedy mass transit within restricted time interval is the criterion, the railway should be the main mode, with other surface modes to play the supporting and auxiliary roles. Therefore, we are of the opinion that excessive increase of tram cars and buses may be unsuitable.

2) The proposed plans for improving passenger transport facilities for the railway are observed to be in line with the anticipated increase of population and development of industries. To establish the railway as the most attractive mode, it is our considered opinion that rapid transit should be introduced with all the essential requirements of electrification and its supporting facilities. Although the final suggestions and recommendations fall within the purview and responsibility of the main survey team we offer the following observations:

(i) Karachi Circular Line and Main Line Modernisation Plans

- (a) Improvements of facilities at level crossings is considered very essential, e.g. introduction of automation and/or elimination of crossings at the same grade.
- (b) Modernisation of signals and safety facilities is urgently needed e.g. introduction of automatic colour light signals with at least 3 aspects on the K.C.R. with relay interlocking.
- (c) Electrification besides being a better choice of energy usage, also has the inherent advantage of offering better speeds and higher capacities with an added feature of attracting traffic. It is observed that the electrification of the K.C.R. and the main line between Karachi City and Pipri is most essential. This electrification would enhance the advantages to be gained when the construction of the Rapid Transit Spine (R.T.S.) between Karachi City and Karachi Central and beyond is executed.

As regards the type of electrification to be adopted, the system that exists on the section Lahore to Khanewal of A.C. 25 KV, 50 Hz may be considered as a most natural choice. However, the following problems may have to be faced. The first is that of induction disturbances to communication lines, especially in the centre of Karachi City. Secondly if the same type of electrification is specified for the proposed R.T.S. which may be underground, then the construction costs can be excessive. D.C. system has been proved most suitable for mass commuter traffic and long experience gained with this type of traction may prove to be very valuable. However, the problem at the junction of the A.C. and D.C. may have to be investigated further. Therefore, D.C. electrification may have to be considered as the next best alternative, for which detailed comparison of costs and merits should be investigated by the main survey team.

- (d) Double tracking on K.C.R. and quadruple tracking on the main line Karachi City to Pipri.

The present status of these lines with its slow train services and long transiting time and the bottle necks in the level crossings is effecting the moral of the commuters and keeping them away from the railway. The above improvement measures would not only restore the loss but increase the use.

- (ii) Construction of the Rapid Transit Spine from Karachi City to Karachi Central

This transit route is considered most essential for quick access to and from the heart of the city to the suburbs of North Karachi. Such systems can be of the levated, underground, partly levated, underground and/or surface. Generally the choice between these types depends on the merits and demerits as indicated below in Table I and the degree of importance attached to each item.

Table I

Item	Underground	Elevated
Construction cost	x	o
Vibration, Noise etc.	o	x
Land use (after construction)	o	x
Operation expense	x	o
Hinderance under construction	x	o

o denotes favourable
x denotes unfavourable

The indications given above are for a general assessment and will depend on the degree of importance attached to each of the items. If cost consideration is not the only main factor, we consider the construction of the underground railway as the most preferable.

The survey of sub-soil structure must be undertaken as it would greatly influence construction procedures and techniques which in turn would influence total costs. For the initial take-off point, a site suitable for a shallow open cut should first be selected. The open cut system is considered the cheapest (the shallower, the cheaper in cost) and important structures on the surface in its vicinity can be protected by the method of under pinning. Never the less, it is desirable to avoid existing structures as far as possible and therefore the alignment of the proposed line should be decided in advance and all new constructions restricted along it. In addition, the construction time of the R.T.S. must be fully

investigated as it is closely related to electrification and modernisation measures to be incorporated for the rapid transit on the K.C.R. and the position of the main line from Karachi City to Pipri.

3) **Theme of Main Survey Team**

It is anticipated that the main survey team could be anticipated to be despatched in approximately 6 months time after the return of our advance team. The main terms of reference of the main team are as follows:

- (i) Determination of the best form of procedure for the modernisation of the K.C.R. and the portion of the main line in use for commuter between Karachi station and Landhi and new proposed sections to serve as the Rapid Transit System and plan formulation for construction and operation.
- (ii) Consideration of the best methods to overcome the bottle necks of the existing level crossings on the K.C.R.
- (iii) Selection of the best form of electrification.
- (iv) Selection of the most suitable form of track structure and formation for the Rapid Transit Spine, to be either (a) all underground, (b) partly underground and partly surface, (c) partly elevated and partly surface.
- (v) Investigation of freight transport system particularly for the development of new port facilities at Qasim and the new steel mill near Pipri.

YOSHIMI NAKAGAWA

**Head of Survey Team
for the Suburban Railway
Electrification Project**

**MR. KHURSHID HASSAN MEER,
Minister for Political Affairs
& Communications**

2. 収 集 資 料

1. P.W.R. Year Book of Information, 1973
2. P.W.R. Working Time Table, No.52
3. Pakistan Railways - Schedule of Dimensions, 5 ft. 6in. Gauge
4. Pakistan Railways - Standard Specifications
5. Karachi Circular - Railway
6. Karachi Development Plan, 1975 - 1985, Draft, Final Report, K.D.A.
7. Railway Network, Karachi Metropolitan Region
8. Project Identification Report, Transport
9. Quantitative Data for the Third Cycle Land Use Proposals in the Karachi Urban Area
10. Recommended Transport Improvement Programme for the Five-Year Period, 1972 - 77
11. Study of Rail Commuter Traffic in Karachi Urban Area Research Report, No. 39, March 1972
12. P.W.R. Normal Composition of Trains and Rake Links with Marshalling Order of Mail and Express Trains
13. KESC Annual Report, 1969, 70, 71, 72
14. Power Development Programme for Fifth Plan: Planning & Design Department Power Wing, Feb. 1974

3. 主 なる 訪 問 者

MR. KHURSHID HASSAN MEER
MINISTER FOR POLITICAL AFFAIRS & COMMUNICATIONS

MR. RAHIM
MINISTER FOR COMMERCE & PRODUCTION

MR. K. T. KIOWAI
SECRETARY
MINISTRY OF COMMUNICATIONS

MR. BASHIR IBRAHIM
JOINT SECRETARY (TRANSPORT)
MINISTRY OF COMMUNICATIONS

MR. MIR ZIAUDDIN
JOINT DIRECTOR (RAILWAYS)
MINISTRY OF COMMUNICATIONS

MR. S. H. SHAH
DEPUTY CHIEF ENGINEER
ELECTRICAL P. W. R.

MR. S. SAJJAD HASAN
DEPUTY CHIEF ELECTRICAL ENGINEER
P. W. R.

MR. ABDOUL QADIR
CHAIRMAN
RAILWAY BOARD

MR. M. AKABAR PASHA
VICE CHAIRMAN
RAILWAY BOARD

MR. M. A. AZIZ
MEMBER (ENGINEERING)
RAILWAY BOARD

MR. S. S. A. WAHID
CHIEF ENGINEER
P. W. R.

MR. M. M. RAHIMTOOLA
MEMBER TECHNICAL K. D. A.

MR. A. H. ZAIDI
DIRECTOR PLANNING K. D. A.

MR. MANZOOR SAEED
ASSISTANT DIRECTOR K. D. A.

MR. LEOPOLD HAVLIK
CZECHOSLOVAK INSTITUTE
FOR REGIONAL PLANNING

MR. SHEWE SHANE
TECHNICAL ADVISOR ECAFE

