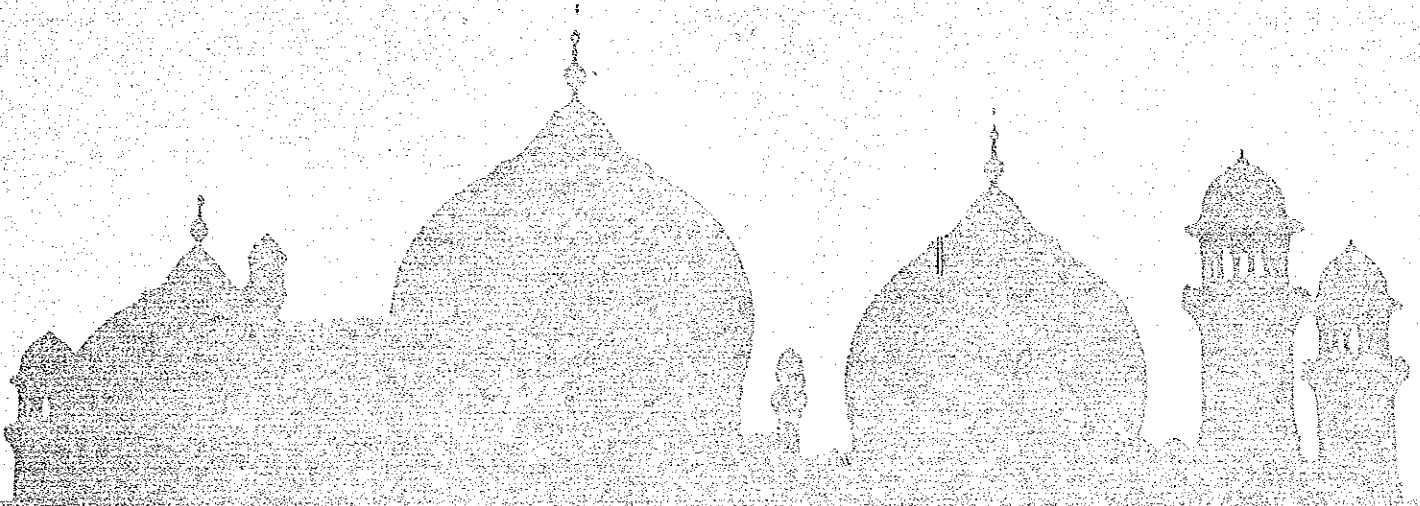


国際協力事業団



INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

国際協力事業団

3411
C-10
0170742

JICA LIBRARY



1094607(7)

27095

パキスタン回教共和国

ラホール都市圏総合交通システム開発計画調査

報告書

本編

1991年10月

国際協力事業団



序 文

日本国政府は、パキスタンイスラム共和国政府の要請に基づき、同国のラホール都市圏総合交通システム開発計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成2年7月から平成3年9月までの間、3回にわたり、(株)アルメックの大津 攻氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

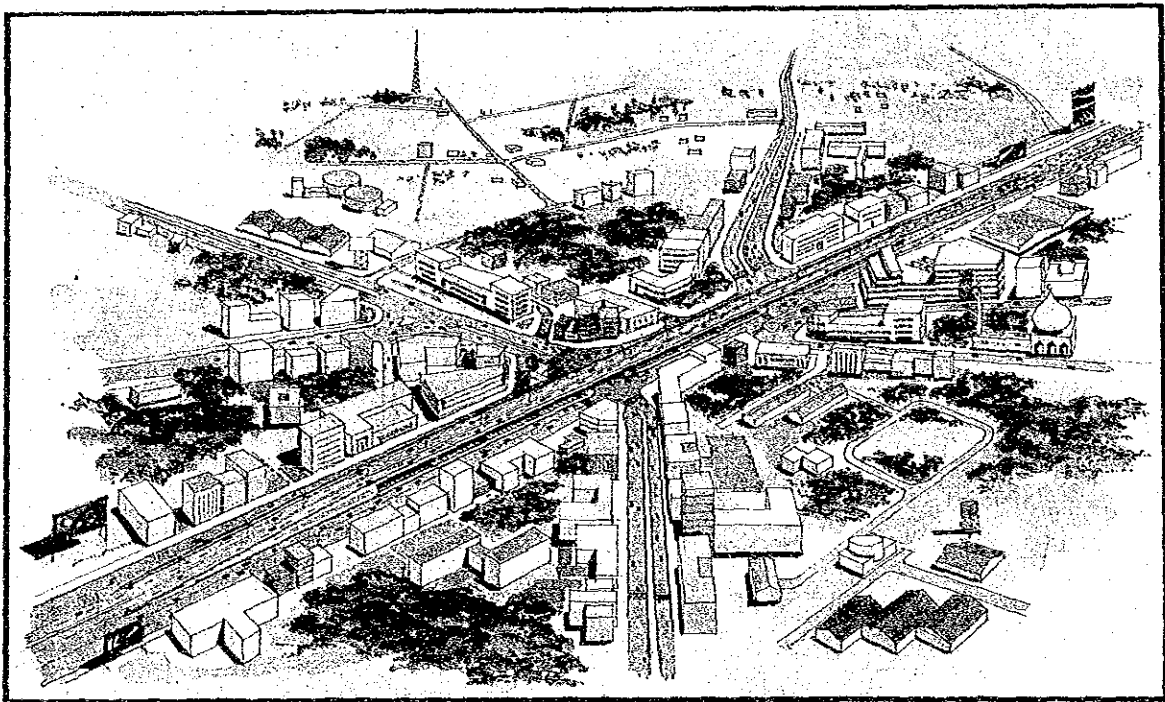
調査団は、パキスタンイスラム共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成3年10月

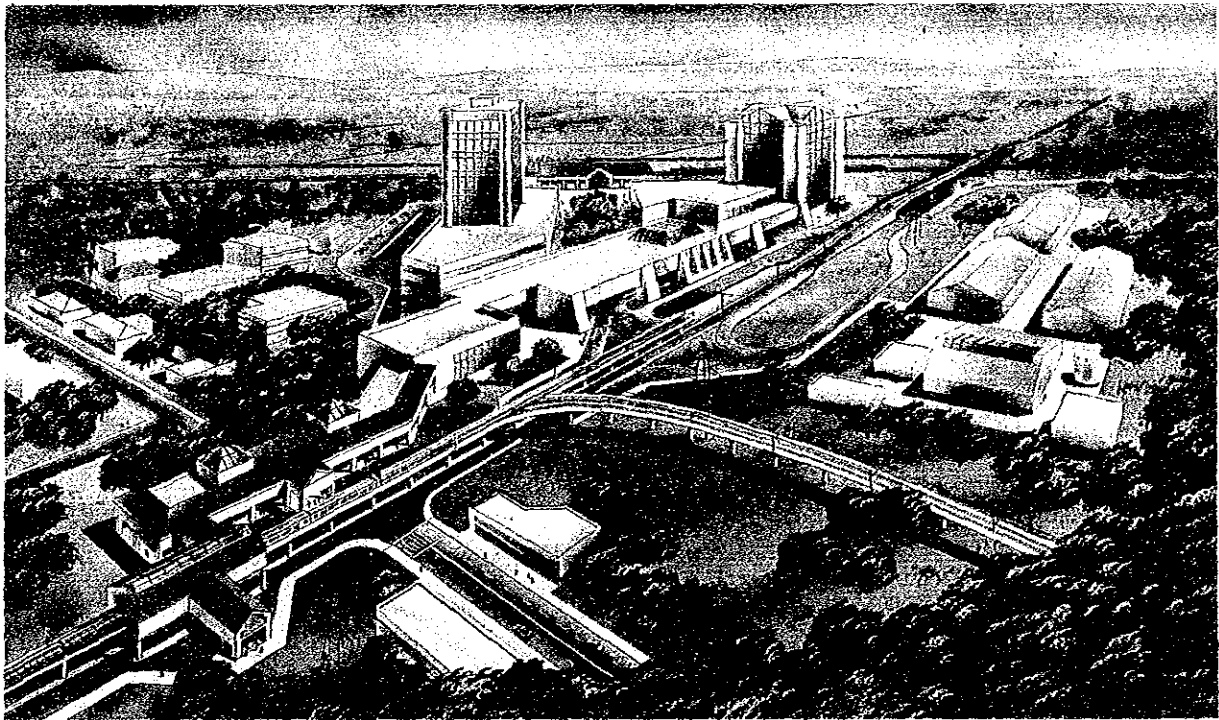
国際協力事業団
総裁 柳谷謙介



FLYOVER AT QURTABA CHOWK



LRT ALONG THE MALL



MODE INTERCHANGE AREA, MODEL TOWN SOUTH

目 次

序章

第1章 調査地域の都市構造

- 1. 1 ラホール都市圏の概況 1- 1
- 1. 2 社会経済特性 1- 3
- 1. 3 土地利用現況と都市構造 1- 8

第2章 交通需要特性

- 2. 1 パーソントリップ調査の概要 2- 1
- 2. 2 H.I.Sによる経済社会指標 2- 6
- 2. 3 ラホール都市圏居住者のトリップ特性 2-11
- 2. 4 地区別交通需要特性 2-26
- 2. 5 O-D分布と交通流動 2-31

第3章 道路ネットワークと交通

- 3. 1 ラホール道路ネットワークの発展 3- 1
- 3. 2 道路ネットワーク 3- 1
- 3. 3 道路交通の現況 3- 5
- 3. 4 道路交通規制 3-30
- 3. 5 既存道路交通改善プロジェクト 3-32

第4章 公共交通

- 4. 1 概説 4- 1
- 4. 2 都市圏内サービス 4- 6
- 4. 3 都市間サービス 4-12
- 4. 4 バスターミナル 4-13
- 4. 5 貨物車、鉄道等 4-15
- 4. 6 利用者の特性 4-21

第5章 社会経済指標の予測と都市圏の発展

- 5. 1 2000年及び2010年の社会経済指標の予測 5- 1
- 5. 2 概念的土地利用計画 5- 8
- 5. 3 地区別の将来フレーム 5-13

第6章 将来交通需要予測	
6. 1 予測手法	6- 1
6. 2 総トリップ数の予測結果	6- 4
6. 3 ゾーン別発生集中交通量	6- 5
6. 4 OD分布交通量	6- 7
6. 5 機関分担	6- 8
第7章 マスタープラン・スタディ	
7. 1 計画方針と手順	7- 1
7. 2 Do-Nothingケースの分析	7- 4
7. 3 道路網の改善	7- 8
7. 4 公共交通システムの改善	7-14
7. 5 その他の交通施策オプション	7-25
第8章 交通施設の概要と建設費算定	
8. 1 道路および道路施設	8- 1
8. 2 公共輸送機関	8- 7
8. 3 建設費の算定	8-11
8. 4 建設コスト	8-14
第9章 代替案の評価	
9. 1 評価方法	9- 1
9. 2 代替案の説明	9- 3
9. 3 経済評価	9- 9
9. 4 総合的評価	9-16
9. 5 財政上の考察	9-18
第10章 マスタープラン	
10. 1 2010年のマスタープラン	10- 1
10. 2 マスタープランの段階計画	10- 4
10. 3 F/S対象プロジェクトの選定	10-11
第11章 主要交差点改良計画	
11. 1 交差点の現況および主要交差点の選定	11- 1
11. 2 交差点改良計画	11- 6
11. 3 建設費	11-13
11. 4 経済分析	11-21

第12章 LRTの導入

12. 1	計画の指針	12- 1
12. 2	路線代替案	12- 2
12. 3	輸送需要予測	12- 7
12. 4	運転計画	12-13
12. 5	車両および車両基地	12-15
12. 6	土木構造物	12-19
12. 7	電力供給、信号および通信システム	12-24
12. 8	建設費および保守費	12-27
12. 9	経済財務分析	12-31
12. 10	組織と要員	12-33

第13章 その他のスタディ

13. 1	新しいラビ河架橋位置と概略構造の検討	13- 1
13. 2	将来の社会基盤整備のための用地確保	13- 6
13. 3	パキスタン国鉄の都市交通改良計画	13- 8
13. 4	バスサービス改善計画	13-20
13. 5	交通安全	13-31
13. 6	駐車問題	13-39
13. 7	交通結節点地区の開発	13-48
13. 8	環境面への配慮	13-59

序章

序章

調査目的

ラホール都市圏総合交通システム開発計画調査（CSTS-L, JICA）は、パキスタン回教共和国および日本政府により合意された仕様書（S/W）に基づき委託実施された。調査は、以下を主な目的とし、1990年7月に開始された。

- (1) フェーズⅠでは、ラホール大都市圏における都市交通問題を解決するマスタープランを作成すること。中間目標年次2000年、最終目標年次2010年とする。
- (2) フェーズⅡでは、大量輸送機関プロジェクト、その他の選定されたプロジェクトに関するフィージビリティ調査を行うこと。

1990年7月半ば調査の開始にあたって、インセプションレポートが提出され、パキスタン、日本において作業工程表に示す通りフェーズⅠ調査が行なわれた。

1990年7月から1991年1月の間に行なわれたフェーズⅠ調査の結果(第3サブ・フェーズの中間まで)をまとめたインテリムレポートが第4サブ・フェーズ前に提出された。

マスタープランについては、調査団の提案がほぼ承認され、更に次段階のスタディとして以下の案が決められた。

- (1) フィージビリティ調査として
 - －フライオーバー（立体交差）建設を含む交差点改良プロジェクト
 - －長期プロジェクトとして、主要交通コリドーへの大量輸送システムの導入
- (2) その他の詳細な調査として
 - －Ravi河架橋の位置と構造の概略検討
 - －都市交通のためのパキスタン鉄道（PR）改善
 - －バスサービス改善手法
 - －交通管理方策
 - －ターミナル地区整備方針

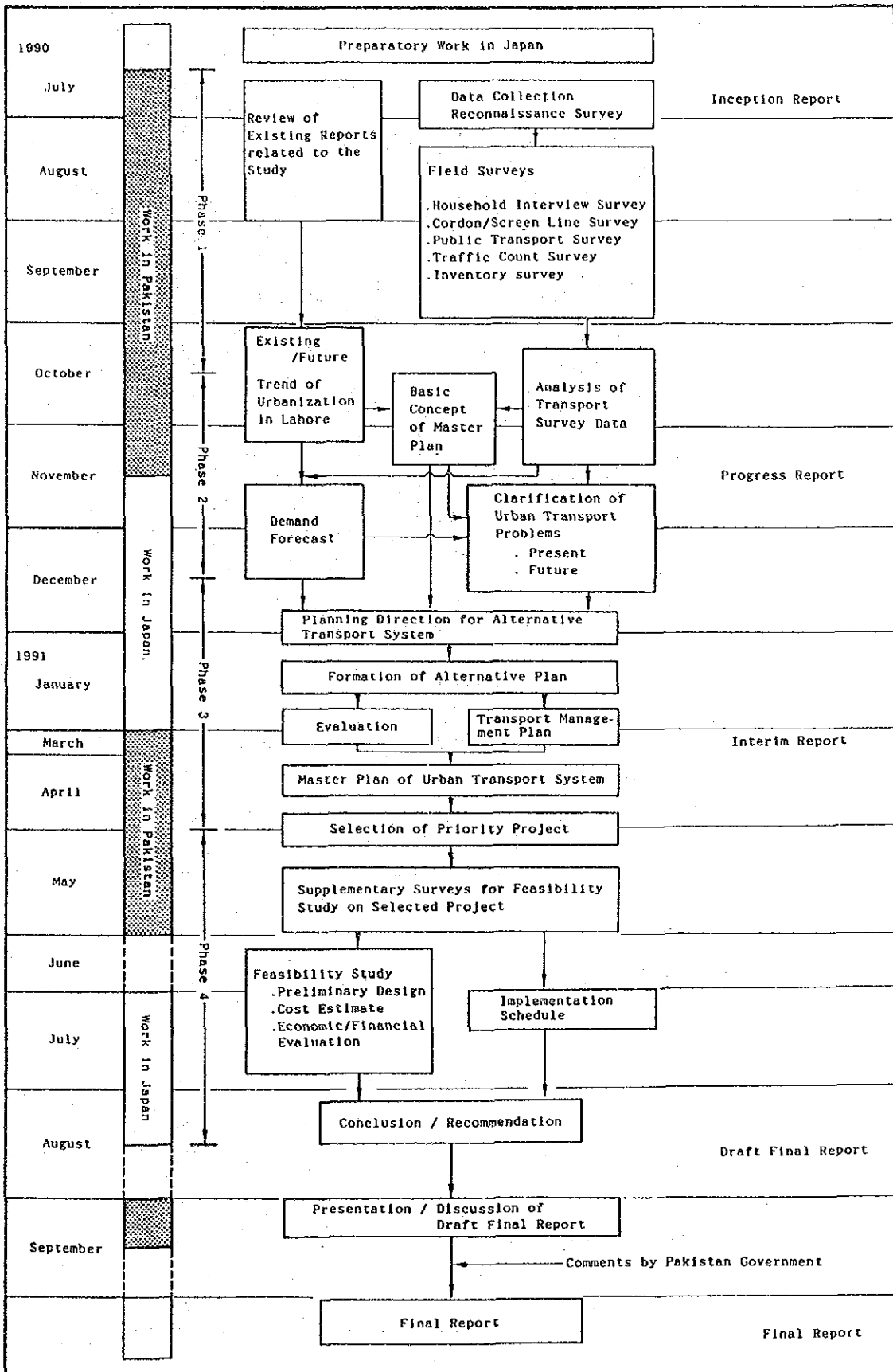
作業全体の概略

全体作業工程は次図に示されるとおりであるが、主な調査項目は、以下のように要約される。

- 1) インセプションレポート（1990年7月）、プログレスレポート（1990年11月）、インテリムレポート（1991年4月）およびドラフトファイナルレポート（1991年9月）の討議。

- 2) 以下の調査がパキスタンおよび日本において実施された。
 - i) 既存報告書と調査関連データのレビュー
 - ii) “パーソントリップ調査”、公共交通調査、交通量調査等を含む交通調査
 - iii) 種々の調査結果のデータ処理と分析
 - iv) 社会経済フレーム、将来都市成長パターンに応じた将来交通需要の予測
 - v) 既存および将来の交通問題の明確化と将来都市交通計画指針の設定
 - vi) 代替案の作成
 - vii) 大量輸送システムを含む最適都市交通システムの予備評価と選定
 - viii) 優先プロジェクトの選定に関するカウンターパートとの討議
 - ix) 交差点改良とLRT導入のフィージビリティ調査
 - x) 各レポートのとりまとめ
- 3) 調査期間中のラホール開発公社 (TEPA; LDA) と国際協力事業団間の綿密な連絡の実施。
- 4) 調査進展と内容討議のための作業監理委員会の開催
1990年：7月10日、9月14日、10月12日、11月20日、1991年：1月21日、5月24日、7月24日および10月1日の計8回、東京において実施された。
- 5) 1991年9月末までの協議の結果を踏まえ、調査の全結果をまとめた最終報告書の作成。

図 I.1 全体作業フローチャート

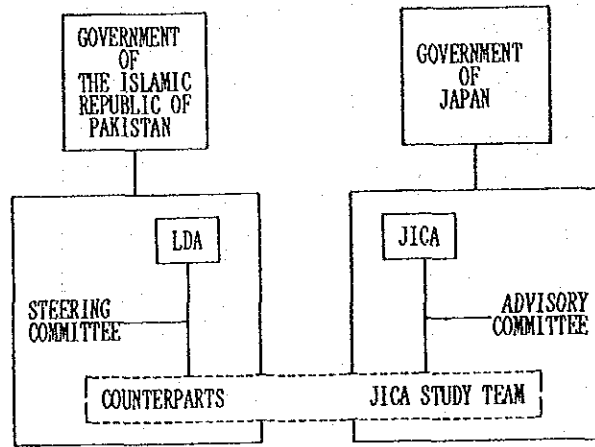


調査体制

本調査は、LDAおよびパキスタンの関連省庁との密接な協力のもとに、JICA調査団により遂行された。

調査の実施体制は次図のとおり。

図1.2 調査実施体制



1) JICA調査団

JICAは以下のメンバーで構成される調査団を組織した。

表1.1 調査団員一覧

担当業務	団員名
総括	大津 攻
交通計画／都市計画	古藤 政人
交通調査分析	板橋 秀行
交通調査(1)	榎戸 陽一
交通調査(2)	熊沢 憲
需要予測	岡村 直
公共交通計画	堀江 照彦
交通管理	マックプライト ジェームズ M
交通施設計画	小山 正直
施設設計積算	矢島 弘
経済分析／財務分析	上村 大八郎

2) JICA作業監理委員会

以下に示されるメンバーにより、調査団に適切な助言を与えることを目的に、作業監理委員会が組織された。

表 I.2 作業監理委員一覧

担当	氏名	所属
1. 委員長(総括)	森地 茂	東京工業大学工学部教授
2. 委員(道路交通計画)	藤崎 和久	建設省建設経済局調整課事業調整調整官(1991年3月まで)
3. 委員(都市計画/需要予測)	木下 端夫	地域振興整備公団事業部事業計画課長官 /建設省都市局区画整理課建設専門官
4. 委員(公共交通計画)	若林 陽介	運輸省関東運輸局企画部地域交通課長(1991年3月まで)
5. 委員(公共交通計画)	鶴沢 哲也	同上 (1991年4月から)

3) カウンターパート

LDAのTEPA (Traffic Engineering and Transport Planning Agency) 内にカウンターパート・チームが組織された。主要なメンバーは以下のとおり。

表 I.3 カウンターパート・チーム

氏名	所属
1. Mr. Khushal Khan	Chief Traffic Engineer, TEPA-LDA
2. Mr. Masud Ahmed Qazi	Director Study, TEPA-LDA
3. Mr. Mohammad Sarwar Rana	Deputy Director Economics/Study, TEPA-LDA

第1章 調査地域の都市構造

第1章 調査地域の都市構造

1.1 ラホール都市圏の概況

パンジャブ州の州都であるラホールは、パキスタン北東部に位置し、1990年の人口約540万人のパキスタン第2の規模の都市である。

ラホール都市圏の境界は、約一辺50kmの正三角形をなし、その中心に古い城壁都市が位置している。最近、都市化による人口集中が南西方向に伸びる住宅開発という形で顕著になり、ラホール開発公社(LDA)の領域もそれにつれて拡大している。従って、本JICA調査における調査対象地域は、南西部の拡大地域も含めて設定された。

(図1.1.2)

調査対象地域は約2,250km²で、この30%が拡大地域に相当する。この拡大地域は、主として農業地帯であるが、ムルタン道路に沿って数多くの集落や小規模な工場が分布している。

Figure 1.1.1 Lahore Metropolitan Area (LMA) and its Boundary

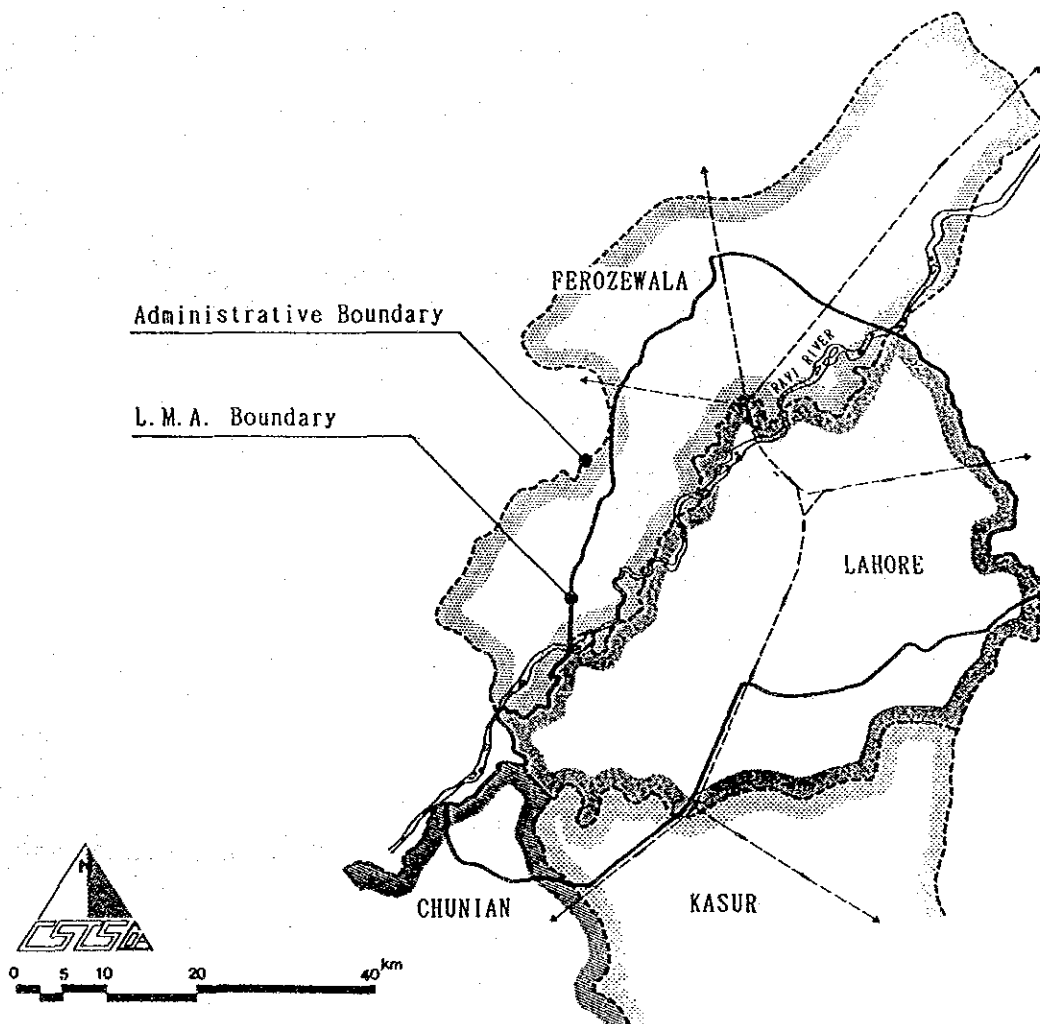
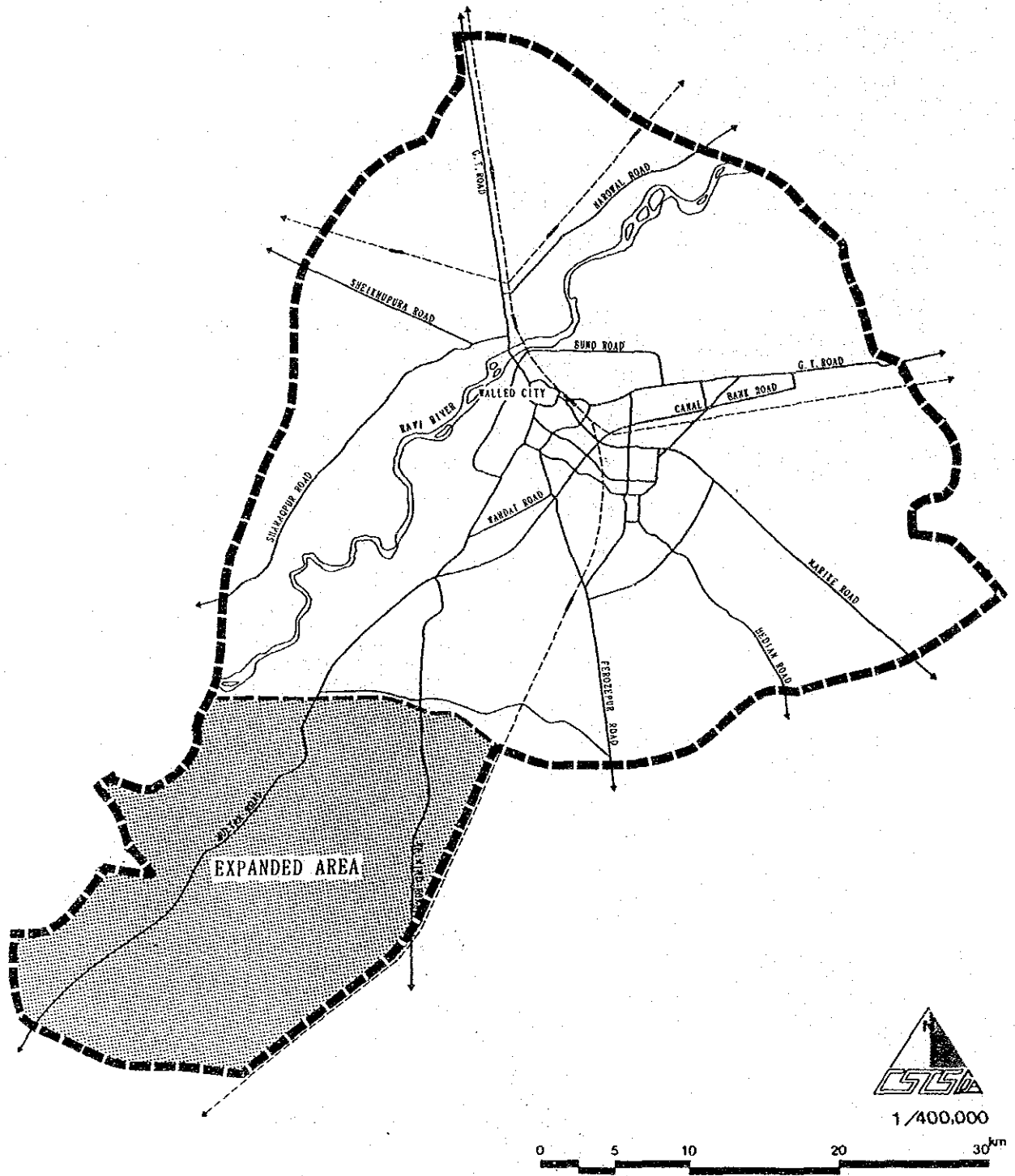


Figure 1.1.2 The Study Area (LMA)



1. 2 社会経済特性

1. 2. 1 人口

ラホール都市圏とその周辺地区を含むラホール県（ディストリクト）の人口は、1951年には110万人であったものから1990年には推定で500万人という規模になっている。この40年間に4倍以上に膨れ上がった訳である。

パンジャブ州の人口6,100万人（1990年）に対して、ラホール県はその8%を占め、ラホールへの人口集中の傾向は続いている。

一方人口密度は、パンジャブ州の平方km当り300人に比べ2,800人/km²と非常に高くなっている。

図1.2.1は、人口の男女別年齢別分布である。5才から24才という若年層の割合から大きく、男女比では、54:46となっている。

Table 1.2.1 Population Trends, Punjab and Lahore District

YEARS	PUNJAB		LAHORE	
	POPULATION (000)	POP. DENSITY (PERSON/km ²)	POPULATION (000)	POP. DENSITY (PERSON/km ²)
1951	20,541	100	1,135	640
1961	25,464	124	1,626	918
1972	37,607	183	2,588	1,460
1981	47,294	230	3,545	2,001
1990	60,898	297	4,955	2,796

SOURCE: DENSITY CALCULATED FROM '1981 POPULATION CENSUS OF PAKISTAN' DATA

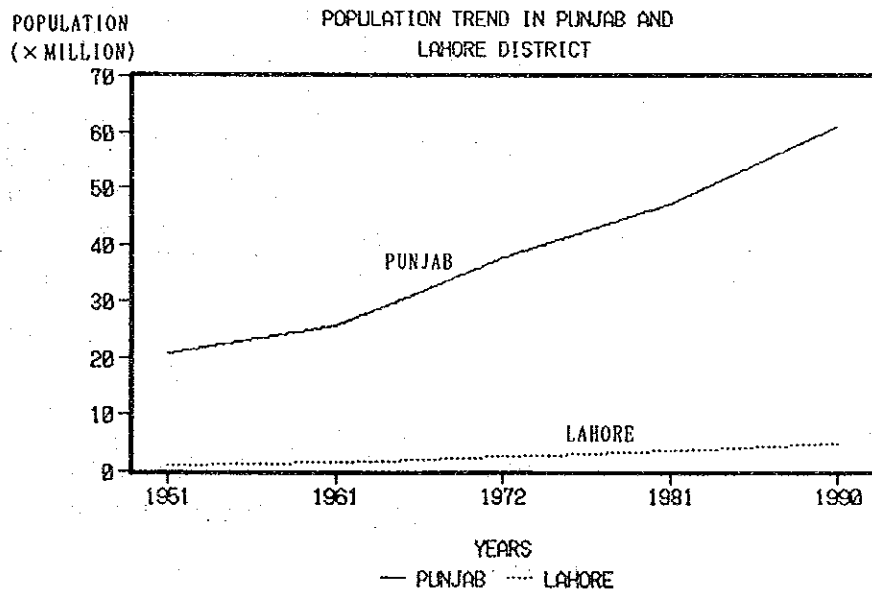
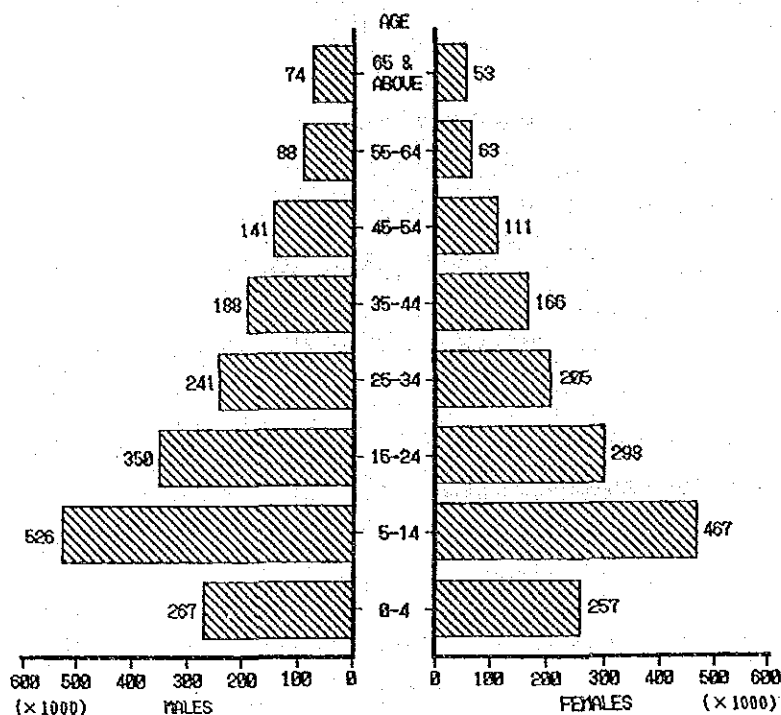


Figure 1.2.1 Age Distribution by Sex, Lahore District



1.2.2 産業

1987年の統計によると、ラホール県内の登録工場数は1,020で、全従業員は72,000人となっている。

パンジャブ州全体の約1/4の工場がラホール県に立地していることになる。

Table 1.2.2 Registered Factories and Employment, Punjab and Lahore District

REGION	1985		1986		1987	
	NO.	EMP. (000)	NO.	EMP. (000)	NO.	EMP. (000)
PUNJAB	3,402	300	3,887	306	4,075	316
LAHORE DIVISION	1,112	102	1,210	104	1,332	106
LAHORE DISTRICT	864	69	924	71	1,016	72

SOURCE: PUNJUB DEVELOPMENT STATISTICS, 1989

1.2.3 労働力

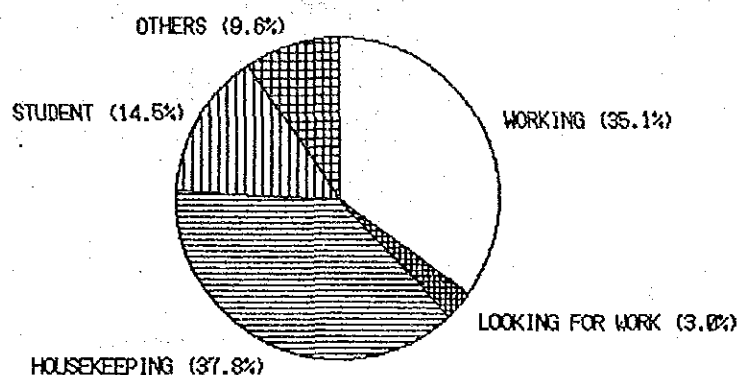
表1.2.3はラホール県の労働区分別の人口（10才以上）を示している。

これによると就労人口は全体の35%（男性の62%に対し女性は3%で大部分は家庭内での家事となっている。）となっている。

産業分類でみると、第1次産業11.4%、第2次産業26.2%、第3次産業62.4%である。

Table 1.2.3 Distribution of Work Force (Population 10 years and above) by Activity in Lahore District.

	BOTH SEXES (000)		MALE (000)	FEMALE (000)
TOTAL WORK FORCE	2502.2	100.0%	1361.4	1140.8
WORKING	881.5	35.2%	843.5	38.0
LOOKING FOR WORK	75.1	3.0%	71.1	40.0
HOUSEKEEPING	943.1	37.7%	-	943.1
STUDENT	361.7	14.5%	206.3	155.4
OTHERS	240.8	9.6%	240.5	0.3
WORKERS BY INDUSTRY:				
PRIMARY	100.3	11.4%		
SECONDARY	231.2	26.2%		
TERTIARY	550.0	62.4%		



職業分類別の構成は表1.2.4に示すように、“製造・運輸セクター”が38%と最も多く、対いで“販売セクター”の順となっている。

Table 1.2.4 Distribution of Labour Force by Occupation Groups, Lahore District

MAJOR OCCUPATION GROUPS	NUMBER (000)	PERCENTAGE
1. PROFESSIONAL, TECHNICAL, ETC.	60.1	6.3
2. ADMN., MANAGERAL, ETC.	19.7	2.0
3. CLERICAL	78.5	8.2
4. SALES	164.1	17.1
5. SERVICE	70.7	7.4
6. AGRICULTURE, ETC.	101.2	10.6
7. PRODUCTION, TRANSPORT, ETC.	359.6	37.6
8. OTHERS	102.7	10.7
ALL OCCUPATION GROUPS	956.6	100.0

SOURCE: 1981 POPULATION CENSUS OF PAKISTAN

1.2.4 GNP

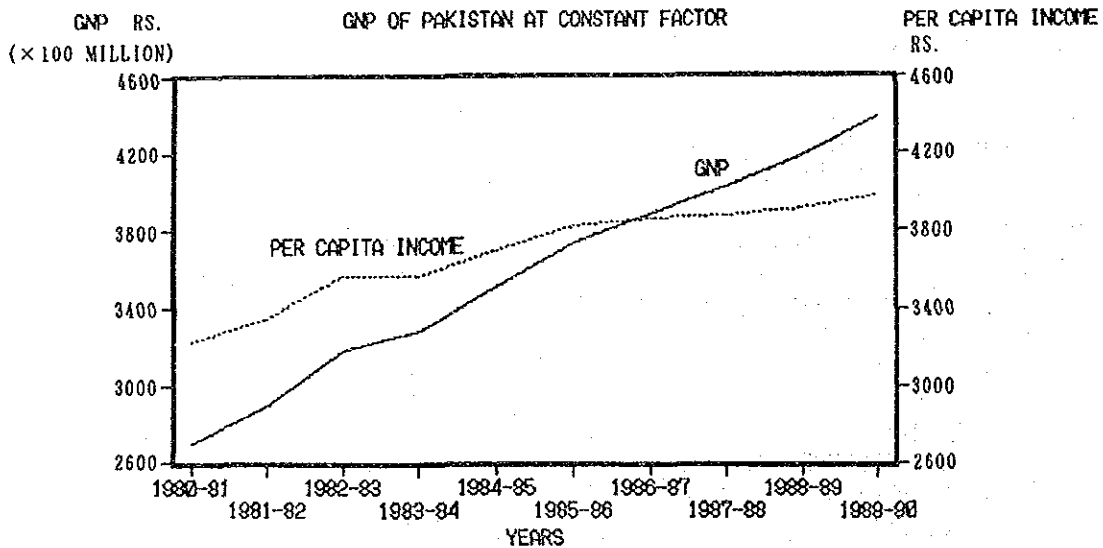
表1.2.5にパキスタン全体のGNPおよびGDPと一人当りGNPのそれぞれの推移を示す。(1980/81年価格)

GNPの伸びは、1980/81年の100に対し、1989/90年には163となっている。一方同じ期間の一人当りGNPの伸びは23%にとどまっている。

これは、GNPの伸び以上に人口の伸びが高くなっているためである。

Table 1.2.5 GDP and GNP of Pakistan at Constant Factor
(Base Year 1980-81)

YEARS	GDP		GNP		PER CAPITA INCOME	
	RUPEES (MILLION)	PERCENTAGE	RUPEES (MILLION)	PERCENTAGE	RUPEES (MILLION)	PERCENTAGE
1980-81	247,831	100	270,523	100	3,227	100
1981-82	266,571	108	289,453	107	3,349	104
1982-83	284,667	115	317,667	117	3,564	110
1983-84	295,977	119	327,607	121	3,566	110
1984-85	321,751	130	350,565	130	3,701	115
1985-86	342,224	138	373,506	138	3,824	118
1986-87	362,110	146	388,685	144	3,860	120
1987-88	385,416	156	402,516	149	3,877	120
1988-89	404,054	163	418,594	155	3,911	123
1989-90	424,950	171	439,614	163	3,983	123



1.2.5 所得分布

表1.2.6は、1979年と1986/87年の世帯当りの平均月収と消費額とを示したものである。パキスタンの平均月収は1,032ルピー（1979年）から2,062ルピーに増加した。又、平均世帯人員も6.1人から6.5人へと増加しているにもかかわらず、世帯当り就労人口は、減少の傾向をみせている。従って、世帯当り余剰所得は収入の7%から4%へと減少している。

Table 1.2.6 Average Household Size, Monthly Income & Expenditure

HOUSEHOLD	1979			1986-87		
	PAKISTAN	RURAL	URBAN	PAKISTAN	RURAL	URBAN
AVERAGE SIZE OF HOUSEHOLD	6.1	6.0	6.4	6.5	6.3	6.8
NUMBER OF INCOME EARNER/H. H.	1.9	2.0	1.7	1.7	1.7	1.7
AVERAGE MONTHLY INCOME (RS.)	1,032	836	1,346	2,062	1,775	2,739
AVERAGE MONTHLY EXPENDITURE (RS.)	958	805	1,201	1,979	1,711	2,612

SOURCE: ECONOMIC SURVEY - 1989-90, GOVT. OF PAKISTAN

1.3 土地利用現況と都市構造

1.3.1 土地利用現況

ラホール都市圏中心部の土地利用現況は図1.3.1に示すとおりであり、その特徴を列記すると以下のとおり。

(1) 商業地域

- (a) 古くからの商業業務地区は、ワールド・シティの周辺に立地しており、更に、ここから主要道路沿いに広がっている。
- (b) 商業の中心地域はモール道路に沿って連なる。
- (c) 新たに開発から進んでいる住宅地内に計画されている小売商業地区は、運河の南側に広がっている。

(2) 工業地域

- (a) 郊外部の幹線道路沿いに大規模な工場が分布している。特にシェイクブラ道路やG. T. 道路沿いに多い。
- (b) バダミバの北部に鉄筋工場が多く、車輛のボディー工場は、ブンドロードの西側沿いに多い。
- (c) パキスタン国鉄の修理工場は、ラホールの中で最も大規模な工場の1つである。ムガルプーラにあるこの工場での従業員は約17,000人である。
- (d) これらの主要工場の分布は、図1.3.2に示すとおりであり、その大部分は1960年以前からの創業である。

(3) 官庁地域

ローアーモールからアップーモールに連なる地域を中心に公官庁が広がっている。

(4) 住居地域

- (a) 歴史的に古い住居地域は、ワールド・シティの付近に分布している。
- (b) ブンド道路の西側には、工場と住居とが混雑した地域が広がっている。
- (c) 又、G. T. 道路やブンド道路の東方面には、農業との混在土地利用が見られる。
- (d) UBD運河の南のメイン・グルバークやモデルタウン地区は計画的に開発された良好な住宅地である。
- (e) カントンメント地区に広がる住宅地は、比較的密度が低い。
- (f) 南部および南西部の地域において、現在も住宅地開発が続いて行われている。

(5) オープン・スペース

ラホール都市圏内には、公園・学校・競技場等のオープンスペースが多くあちこちに分布している。

(6) 軍関係施設

カントンメント地区には、飛行場をはじめ軍関連施設が多い。

Figure 1.3.1 Existing Land Use

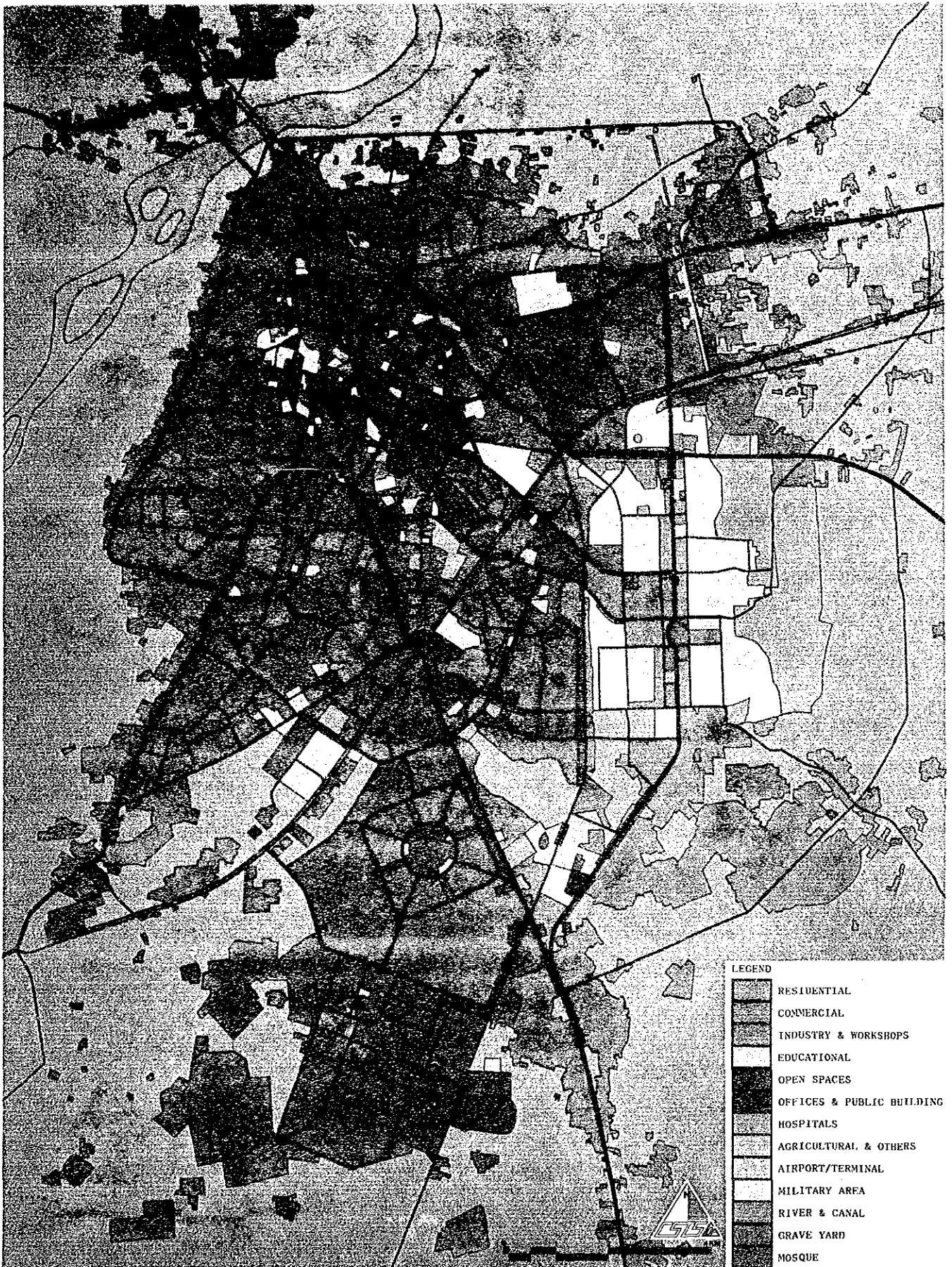
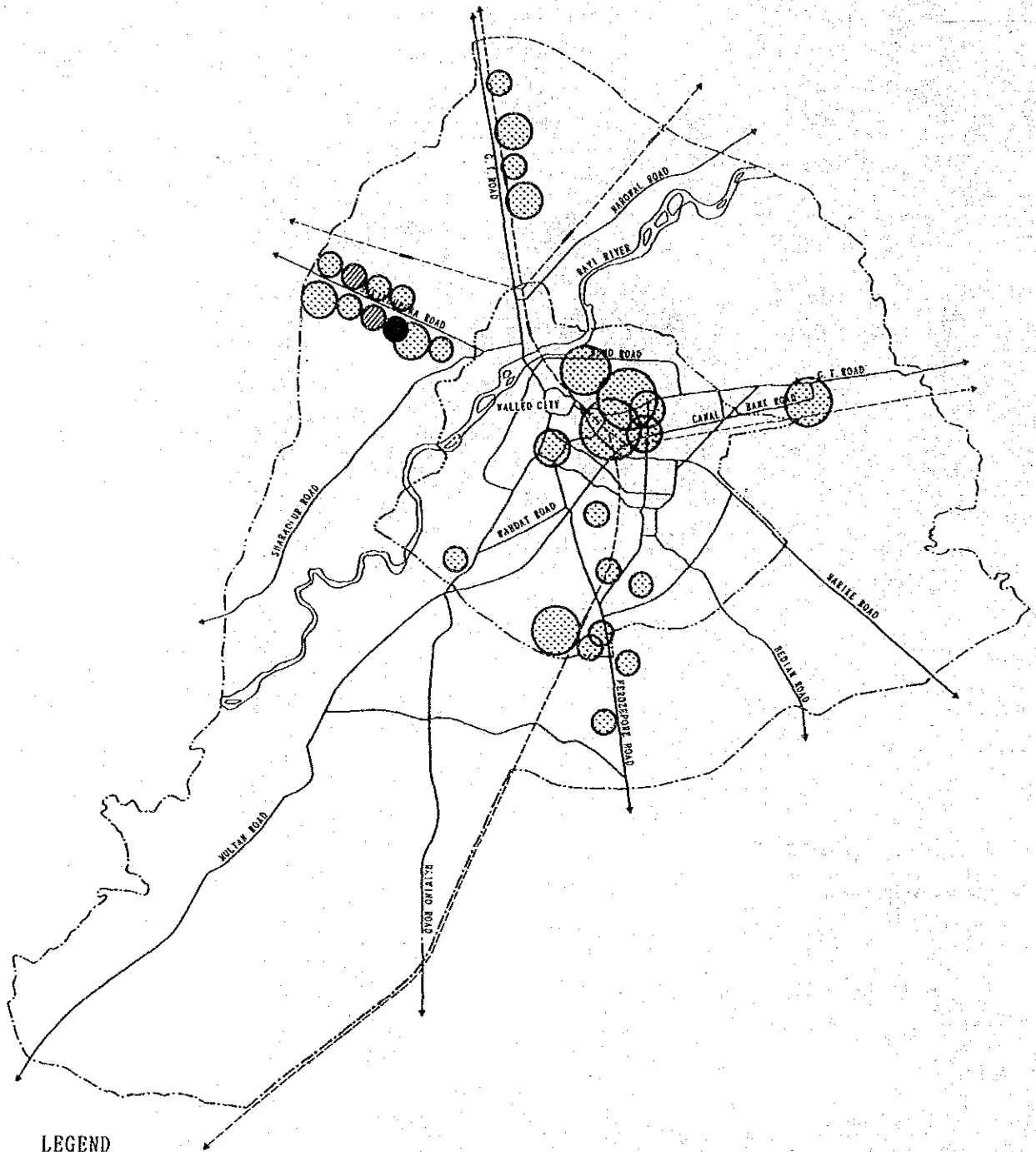


Figure 1.3.2 Location of Major Factories



LEGEND

Employment

- 500-999 Employees
- 1000-2499
- 2500-4999
- 5000 and Above

Year of Establishment

- Before 1969
- 1970-1979
- After 1980

□ Inner Area



1/400,000



1.3.2 都市構造の変化

図1.3.3に要約されるように、ラホールはムガル王朝時代からのウォールド・シティを中心に南部方向に市街化が発展して来た。

既定のマスタープランとしては、2001年を目標とした大ラホール圏都市開発マスタープランとストラクチャープランがあるが、図1.3.4および1.3.5に示されるように、共に都市圏の南部方向への発展を提示している。

1.3.3 ラホール都市圏における建築規制

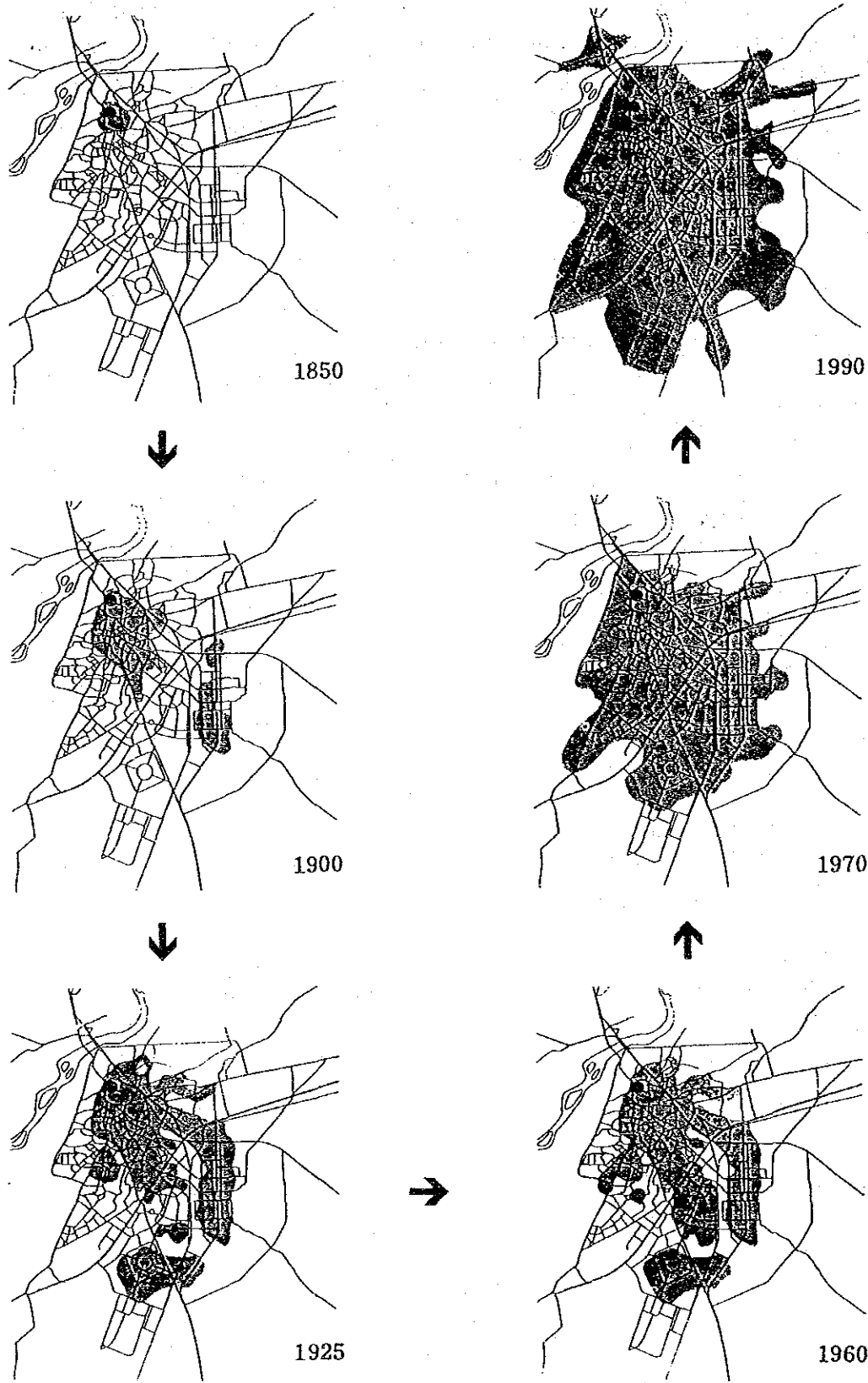
LDAは、マスタープランに基づいて、各種の開発行為の許認可を行なうが、その主な項目は、以下のとおり。

- (1) 土地利用規制と建築物の建築認可
- (2) 道路の最小幅員の指定
- (3) 建築物の仕様および建築限界
- (4) 建築敷地の規模、容積率の指定
- (5) 建築物の高さおよび階数
- (6) 自動車駐車場の設置

更に、以下の地区については、その地区に応じた詳かな規制がある。

- (1) Government House Precincts
- (2) Precincts of Aiwan-e-Iqbal, Complex-Kashmir, and the Egerton Road Scheme.
- (3) Shahrah-e-Quaid-e-Azam (the Mall)
- (4) Gulberg Road, Main Boulevard in Gulberg, New Garden Town, New Muslim Town, Allama Iqbal Town, and other areas subject to conversion of use.
- (5) Roads approved for general and special commercial use.

Figure 1.3.3 Trend of Urbanization in Lahore City



● Walled City

■ Urban Area



1,400,000



Figure 1.3.4 The Master Plan for Greater Lahore

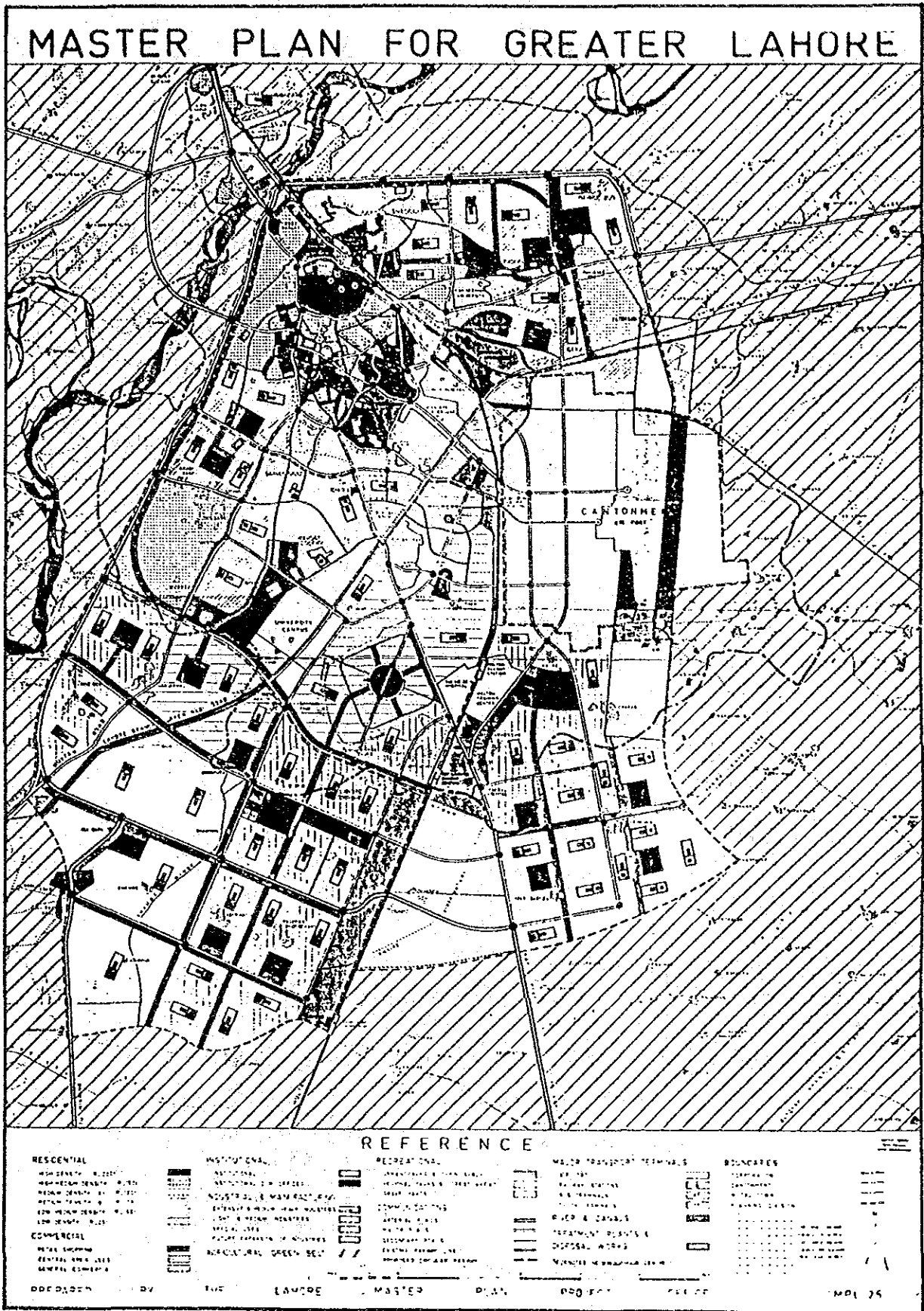
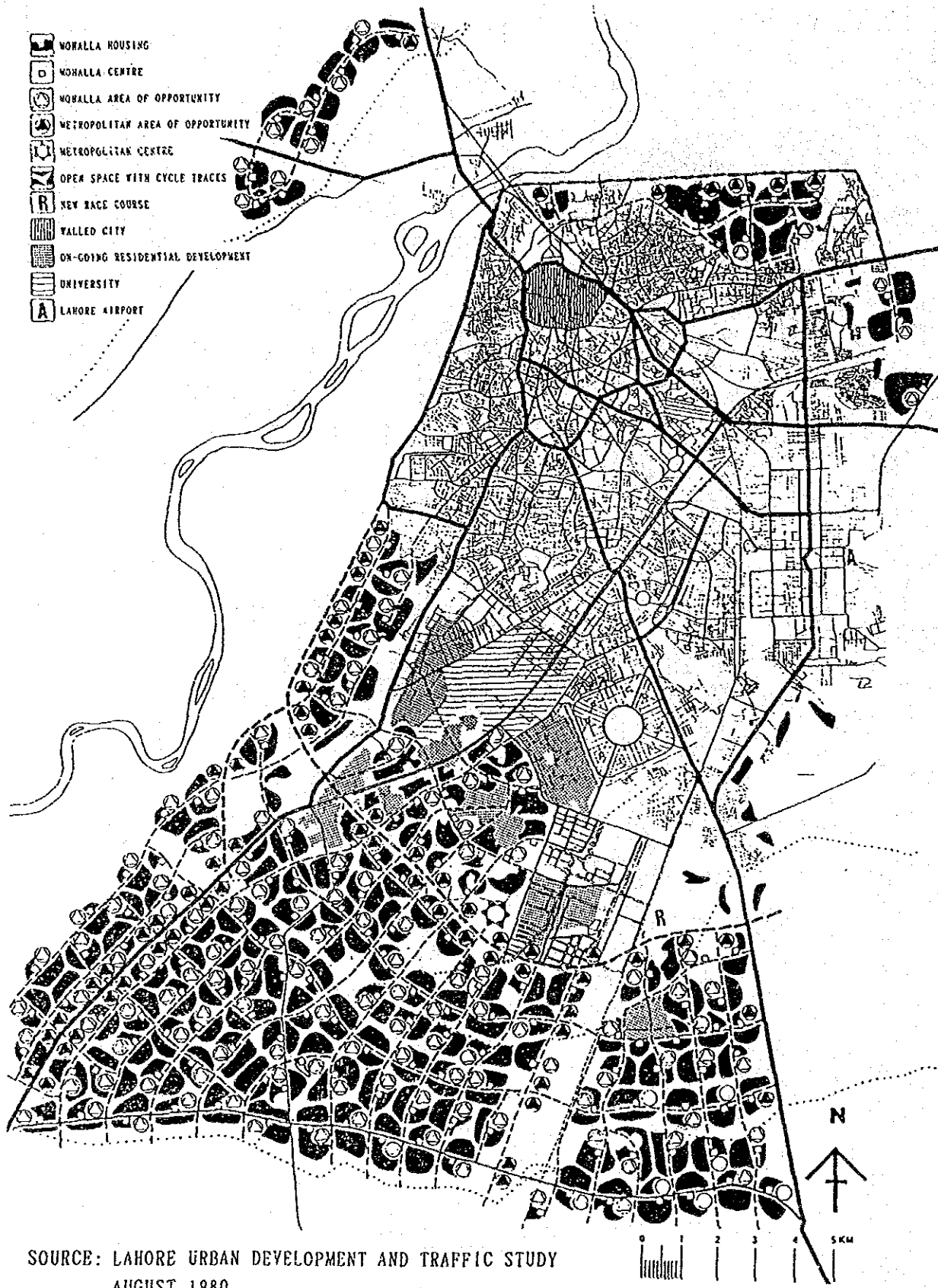
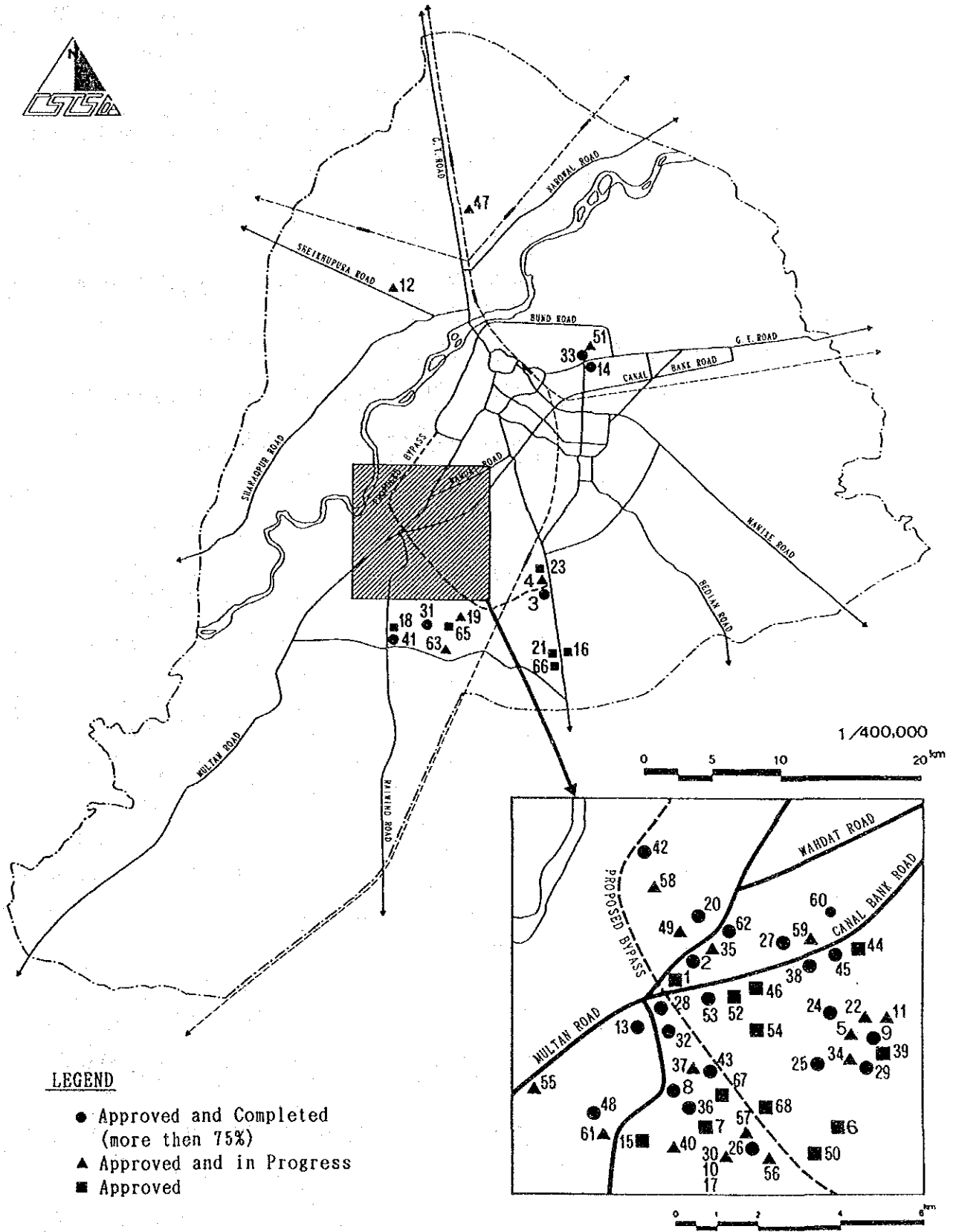


Figure 1.3.5 The Structure Plan of Lahore in 2001



SOURCE: LAHORE URBAN DEVELOPMENT AND TRAFFIC STUDY
AUGUST, 1980.

Figure 1.3.6 Housing Schemes along the Proposed Bypass



SOURCE: Lahore Development Authority

1.3.4 主要施設と緑地

ラホールは、パンジャブ州の州都として、又、イスラマバードに首都が移るまでは首都として発展して来たため、数多くの文化宗教的施設や行政施設、教育施設、医療施設等が存在している。

1) モスク (回教寺院)

以下に示す30名余りの大きなモスクの他にも、各地区内の人々の利用に供する小さなモスクが街のあちこちに散在している。

- o Badshahi Mosque : next to Walled City
- o Niwin Masjid : Kucha Dogran between Lohari and Shah Alam Gates
- o Begum Shahi Masjid : near Masti Gate
- o Masjid Khurasian : in the Lohari Mandi Chow inside Lohari Gate
- o Masjid Wazir Khan : in the center of Walled City
- o Masjid Pari Mahal : inside Mochi Gate
- o Masjid Mohammad Saleh : in Changar Mohalla inside Delhi Gate
- o Masjid Chinianwali : in Mohalla Chabak Sowaran inside the Walled City
- o Sunehri Masjid : at the junction of Dabbi and Kashmiri bazar inside Walled City
- o Masjid Moran : inside the Shahalam Gate quarters
- o Masjid Nawab Imam-ud-dim Khan : in Mohalla Chele Ka Hammam inside Lohari Gate
- o Masjid Bukkan Khan : in Mohalla Dhal inside Mochi Gate
- o Masjid One Night : on the Circular Road outside Shah Alam Gate
- o Masjid Sheranwala : inside Sheranwala Gate
- o Muslim Masjid : outside Lohari Gate
- o Nakiban Wali Masjid : near the tomb of Hazrat Musa Ahangan
- o Masjid Amir Khan : in the abadi of Mohammad Nagar on Allama Iqbal Road
- o Masjid Dai Anga : Adjoining to the Railway Station
- o Australia Masjid : near the Railway Station
- o Masjid Daigaran : in the junction of Railway Road and Brandreth Road

- o Masjid Mohammad Amin : behind the mausoleum of Bibi Pak Daman
- o Masjid Dai Lado : close to the Mayo Hospital
- o Masjid Nawab Zakariya Khan : in Baghbanpura to the west of the shrine of Hazrat Madho Lal Hussein
- o Masjid Karim Baksh : in Langey Mandi near the water reservoir
- o Shahid Masjid : on the Mall in the Regal Chowk
- o Jamia Masjid : in Model Town

2) 歴史的施設および公園

- o in Shahdara : Jahangir's Tomb (80 acres)
Nur Jahan Tomb Park (13 acres)
encamping (exhibition) ground (more than 40 acres)
- o along the Ravi : forest plantation (Ravi National Park : 86 acres)
- o in front of Badshahi Mosque : Hazuri Bagh (7 acres)
- o on G.T. Road : Iqbal Park (110 acres)
- o along the Circular road: Circular Park (over 80 acres)
- o in front of Town Hall : Gold Bagh (Nasser Bagh : 14 acres)
- o on the Lower Mall : Punjab University Ground
- o Baghbanpura (along G.T. Road) : Shalimar Garden (80 acres)
- o Upper Mall : Jinnar Bagh (120 acres)
Railway Burt Institute ground (16 acres)
Railway Griffin Institute ground (20 acres)
Railway Golf Course (120 acres)
Gymkhana Club Golf Course (125 acres)
Race Course (120 acres)
Aitchison College ground (84 acres)
Fatima Jinnah College Campus ground (66 acres)
Mew Punjab University Campus ground (100 acres)
- o in Model Town : total 170 acres of parks and green belt
- o in Gulberg area : total 110 acres of parks and green belt
- o along Ferozepur Road : Lahore (Qaddafi) Stadium (124 acres)
Military Fortress Stadium (85 acres)
- o Cantonment : parade grounds (690 acres)
- o Lower Bari Doab Canal : green belt along the canal (total 70 acres)

3) 大学

ラホールはパンジャブ州の文化・教育センターであるため沢山の高等教育施設から立地している。

パンジャブ大学（旧キャンパスはMallとKutcheri道路；新キャンパスはLower Canalに在る）と技術工科大学（G. T. 道路）とが2大大学である。その他にも、20余りのカレッジ、専門学校および68の高等学校があり、交通の発生集中施設としての意味も大きい。

4) 病院

ラホール都市圏内には、20を越える大きな病院があるがそのうちの主要なものを列記すると以下のとおり。

- o Mayo Hospital
- o Sir Ganga Ram Hospital
- o Services Hospital
- o Mental Hospital
- o Ittifaq Hospital
- o Sheikh Zaid Hospital
- o General Hospital
- o Lady Willington Hospital
- o Lady Aitchison Hospital
- o Ghulab Davi Memorial Hospital
- o Social Security Hospital
- o Punjab Dental Hospital
- o Fatima Jinnah Memorial Hospital (Shadman)
- o Cantonment General Hospital
- o Dental Hospital (Cantonment)
- o Data Darbar Hospital
- o Combined Military Hospital

第 2 章 交通需要特性

第2章 交通需要特性

2.1 パーソントリップ調査の概要

2.1.1 調査内容

ラホールの都市交通マスタープラン作成のため、パーソントリップ調査を含む各種の交通調査が実施された。この調査は、現在の交通特性分析と将来の交通需要予測のための基礎データを提供するため必要とされた。

パーソントリップ調査は、世帯訪問調査（H I S）とその他補足的なコードンライン調査、スクリーンライン調査等より成る。

1) 世帯訪問調査（H I S）

H I Sでは、調査区域の11,089世帯を訪問し、5才以上の全ての世帯構成員全員に対し、典型的なウィークデイの交通行動についての質問が行なわれた。調査区域（全人口457.8万人）内の5才以上人口の1.5%にあたる67,064人から有効回答が得られた。H I Sのフィールド調査は1990年の9月、10月に行なわれた。月曜日から金曜日まで世帯訪問が行なわれ、最も最近のウィークデイ（日曜～水曜）のトリップ情報が記録された。サンプル世帯の選定は、84 H I Sゾーンを約12,000人ずつの400サブゾーンに分けその中からランダムに行なわれた。

H I Sの調査項目は、世帯特性、世帯構成員の特性、トリップ特性に分類される。世帯特性については、世帯人員数、収入、自動車所有、住居タイプ等が調査された。世帯構成員の特性については、年齢、性別、就業（就学）地、職業、雇用セクター、個人収入、運転免許等の調査が行なわれた。トリップ特性については、出発、到着地の住所、施設種類、出発、到着時間、トリップ目的、交通手段等が調査された。

資料2.1にH I Sの質問票を示す。

2) コードンライン調査

コードンライン調査は、H I Sを補足し、H I Sでは得られないラホール都市圏外居住者のラホール大都市圏域通過又は出入交通に対する情報を得るために実施された。コードンライン調査とH I Sを統合し、調査区域に関する全O-D表が推定された。コードンライン調査点を通過するサンプルに対し、以下の2種類の調査が行なわれた。

- 路側インタビュー：ラホール大都市圏境界を通過する国道、州道上の9地点に調査（乗用車） おける乗用車利用者に対するインタビューと交通量調査
- 鉄道利用者インタ：ラホールシティー駅におけるラホール大都市圏境界を通過する鉄道利用者に対するインタビューと交通量調査

本調査では、運転者（バス・タクシーの場合は乗客）の居住地、トリップの出発地と目的地、トリップ目的、乗車人数等が調査サンプルについてチェックされた。

インタビュー数は、3,164であった。拡大係数算出のため、方向別、車種別交通量調査が同日、同地点において行なわれた。

3) スクリーンライン調査

スクリーンライン調査では、Canal Bank ロード、パキスタン鉄道の主線、ラホール都市圏のインナーエリア境界上に、調査区域を区分するため4本の仮想ラインが引かれた。これらスクリーンライン上の36地点で交通量調査が行なわれた。その結果は、H I Sとコードライン調査で得られたO-D表を検定するためのみならず、既存の道路交通状況を分析するためにも使われた。

車種別の平均乗客数に関するデータを得るために、スクリーンライン上の代表的地点において、乗者人員調査が行なわれた、その結果は、パーソントリップのO-D表を自動車トリップのO-D表に換算する際に用いられた。

2.1.2 ゾーニングシステム

一般に、ゾーニングに必要な地区、面積、ゾーン数をあらかじめ決定する必要がある。ゾーン決定において地形、既存道路ネットワーク、土地利用等が考慮されなければならない。また、データ上の制約から、センサス等の調査区域をゾーニング区域として採用する場合もある。

ラホール都市圏のゾーニング決定に際して、次の要素が考慮された。

- 行政界すなわち Tehsil 区等
- 全国人口センサスの調査界
- 河川、鉄道、幹線道路
- 既存土地利用、開発計画
- 以前の関連調査のゾーニングシステム(N T R Cバス乗客O-D調査、世銀調査)

本調査で採用されたゾーニングシステムを図2.1.1、図2.1.2に示す。

表2.1.1にラホール都市圏内のゾーニングシステム別ゾーン数を示す。

Table 2.1.1 Zoning System in the Study Area

Area	Number of Zones		
	Large Zone(A)	Integrated Zone(B)	HIS Zone(C)
LMA	1	18	84
Inner Area	-	12	57
Outer Area	-	6	27
Outside of LMA	7	16	18
Total	8	34	102

Figure 2.1.1 Zoning Map, Inner Area of LMA

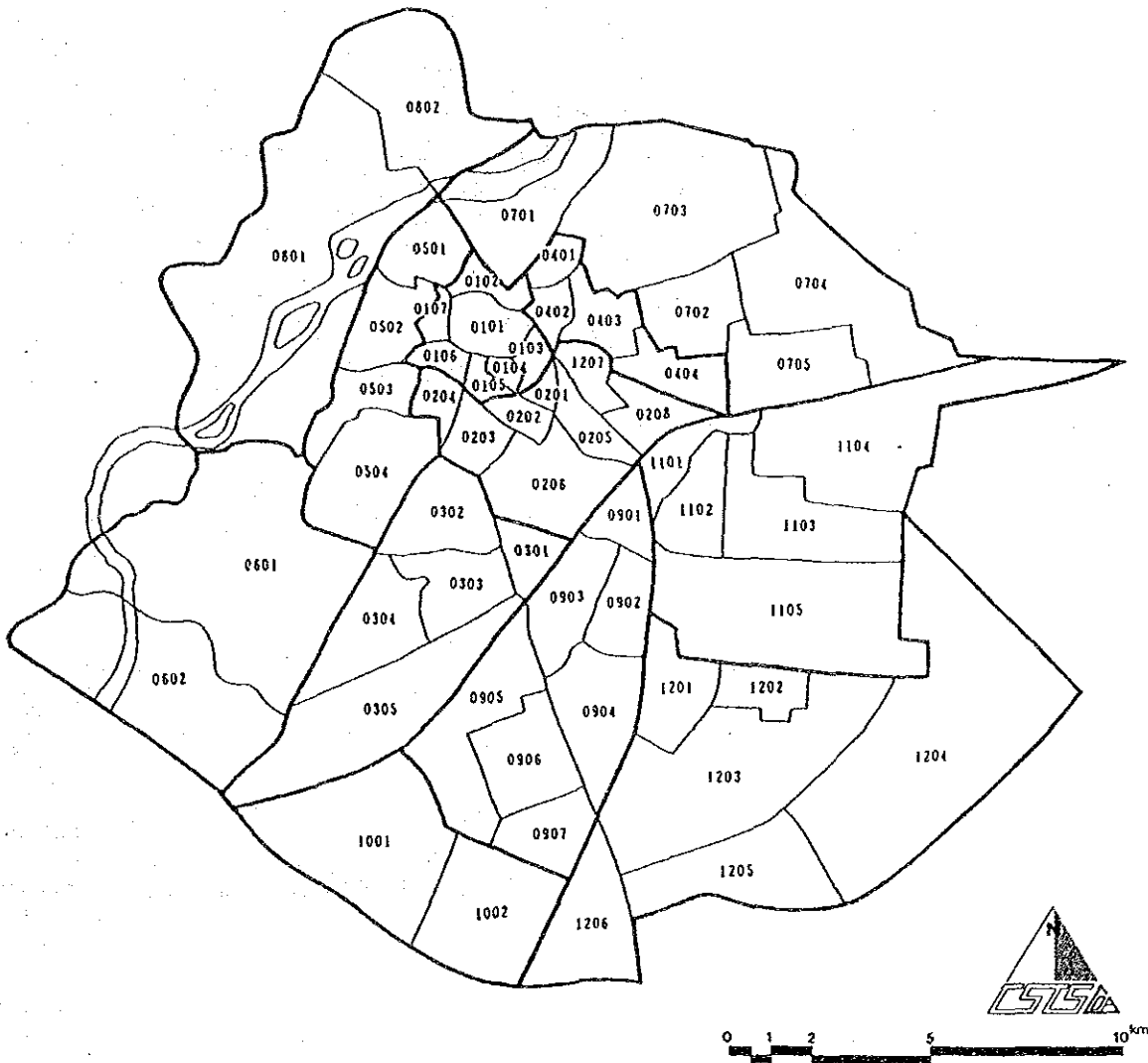


Figure 2.1.2 Zoning Map, Outer Area of LMA

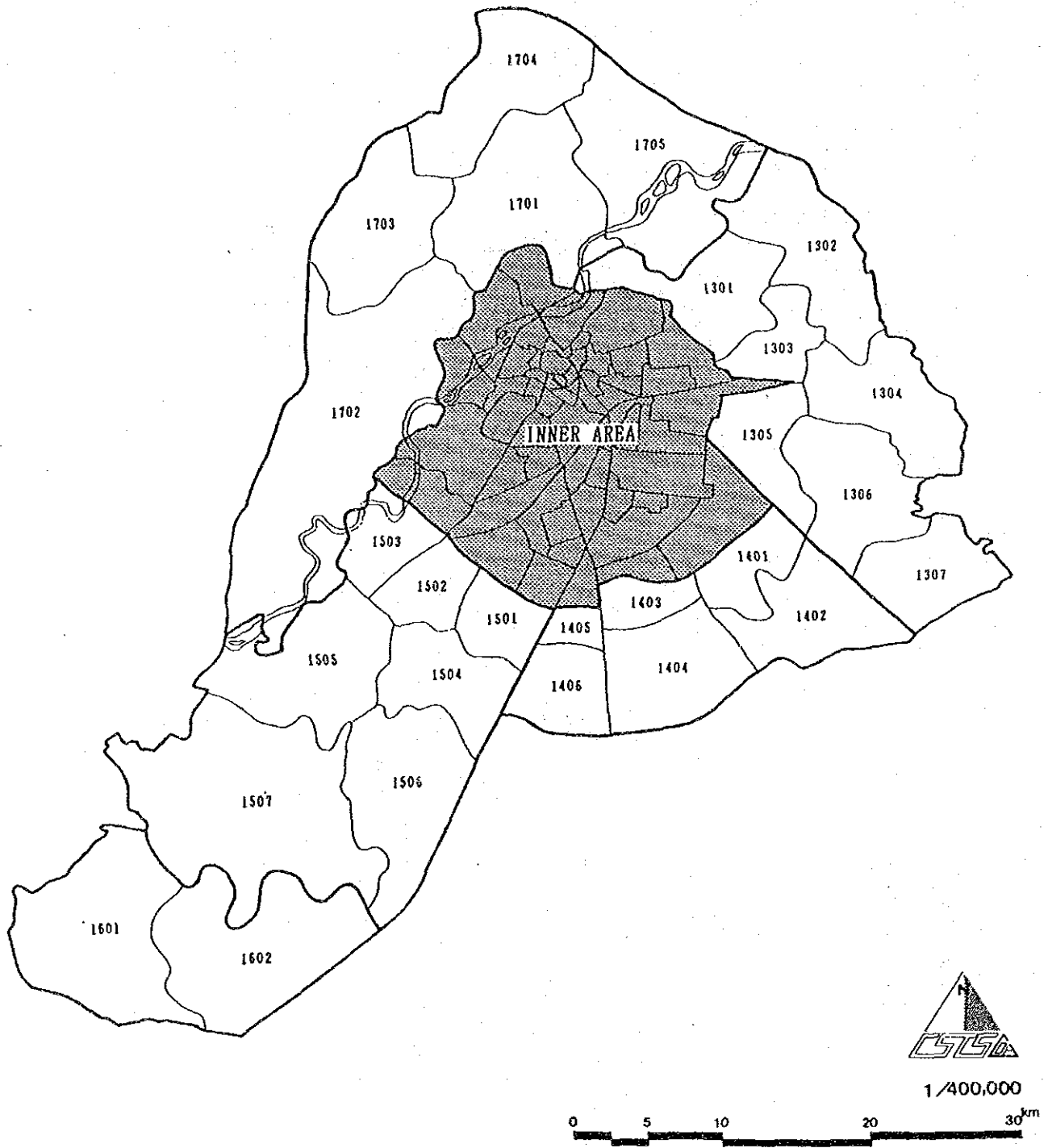


Table 2.1.2 Zone Numbering System

Original HIS Zone No.	O-D Tabulation Zone No.	18-Zone System No.	Original HIS Zone No.	O-D Tabulation Zone No.	18-Zone System No.
INNER AREA, LMA			OUTER AREA, LMA		
10101	1	1	11301	58	13
10102	2	1	11302	59	13
10103	3	1	11303	60	13
10104	4	1	11304	61	13
10105	5	1	11305	62	13
10106	6	1	11306	63	13
10107	7	1	11307	64	13
10201	8	2	11401	65	14
10202	9	2	11402	66	14
10203	10	2	11403	67	14
10204	11	2	11404	68	14
10205	12	2	11405	69	18
10206	13	2	11406	70	18
10207	14	2	11501	71	18
10208	15	2	11502	72	18
10301	16	3	11503	73	18
10302	17	3	11504	74	18
10303	18	3	11505	75	18
10304	19	3	11506	76	15
10305	20	3	11507	77	15
10401	21	4	11601	78	16
10402	22	4	11602	79	16
10403	23	4	11701	80	17
10404	24	4	11702	81	17
10501	25	5	11703	82	17
10502	26	5	11704	83	17
10503	27	5	11705	84	17
10504	28	5	OUTSIDE OF LMA		
10601	29	6	ISLAMABAD *1	85	19
10602	30	6	FAISALABAD *2	86	20
10701	31	7	MULTAN *3	87	21
10702	32	7	KASUR *4	88	22
10703	33	7	*1 : 30100, 30400, 50000, 70000		
10704	34	7	*2 : 20202, 30200, 30500		
10705	35	7	*3 : 20302, 20400, 30300, 30600, 30700, 40000, 60000		
10801	36	8	*4 : 20100, 20201, 20301		
10802	37	8			
10901	38	9			
10902	39	9			
10903	40	9			
10904	41	9			
10905	42	9			
10906	43	9			
10907	44	9			
11001	45	10			
11002	46	10			
11101	47	11			
11102	48	11			
11103	49	11			
11104	50	11			
11105	51	11			
11201	52	12			
11202	53	12			
11203	54	12			
11204	55	12			
11205	56	12			
11206	57	12			

2.2 H.I.Sによる経済社会指標

トリップ情報とともに、H I Sの結果から都市圏内の地区ごとの様々な経済社会特性が得られた。これらの特性は、H I Sのサンプルデータを拡大して得られたものだが、全体数は、公式統計と比較し、調整されている。その結果、これらの情報は、非常に有益な情報であり、特にゾーンごとのトリップ特性分析の基本データとして有用である。

H I Sにより得られた情報は概ね以下の通りである。

- 1) 性別人口 (5才以上)
- 2) 昼間人口
- 3) 世帯数
- 4) 職業別人口
- 5) 産業セクター別雇用者数
- 6) 世帯収入
- 7) 自動車所有状況

ゾーンごと (18ゾーンシステム) の主要な社会経済特性を資料2.4に示す。その内いくつかの点について以下の節において説明する。

2.2.1 人口と人口密度

図2.2.1と2.2.2に基本的な人口特性を示す。ラホール都市圏はインナーエリアとアウトナーエリアに区分される。主にM C Lとラホール・カントンメントからなるインナーエリアは全市域の17%を占めるのみだが、全人口の78%にあたる360万人が居住しているため、人口密度は、この2地区で大きく異なる。すなわち、インナーエリアで90人/ha、残りのラホール都市圏ではわずか5人/haとなる。

200人/ha以上の人口密度のゾーンは、Walled City, Shad Bagh, Krishan Naqar である。

Figure 2.2.1 Population by Zone, 1990

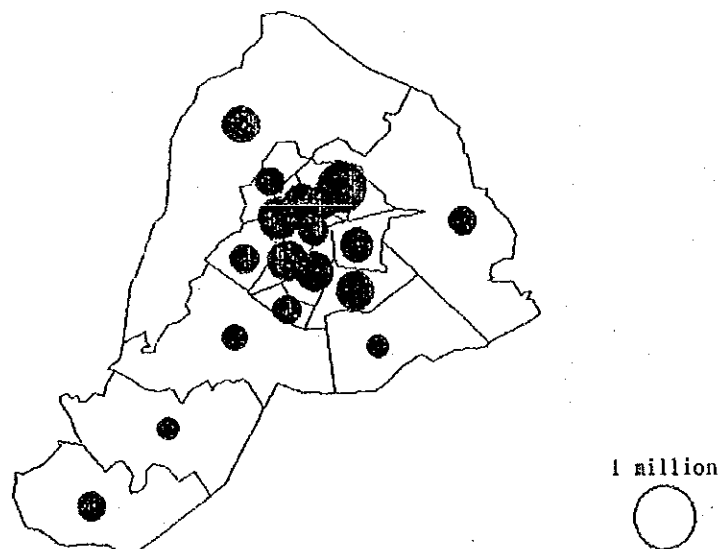
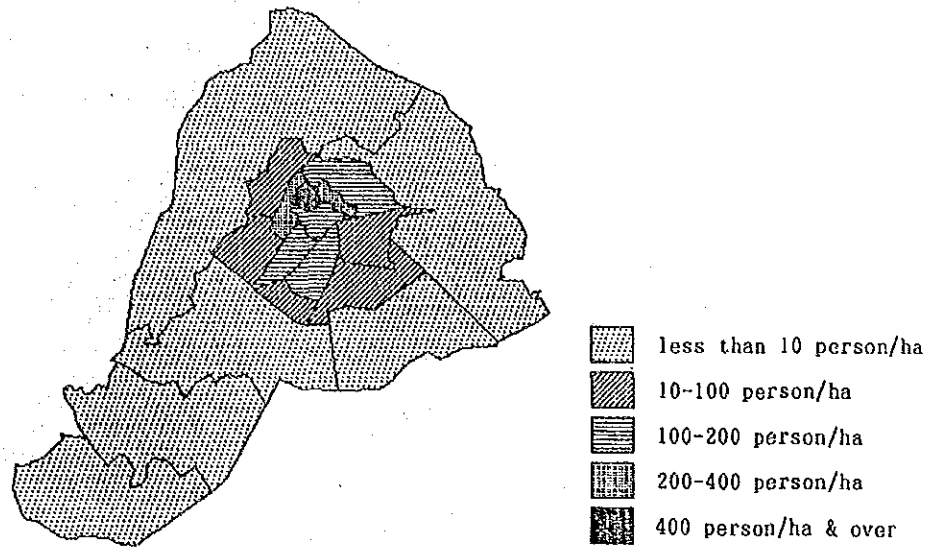


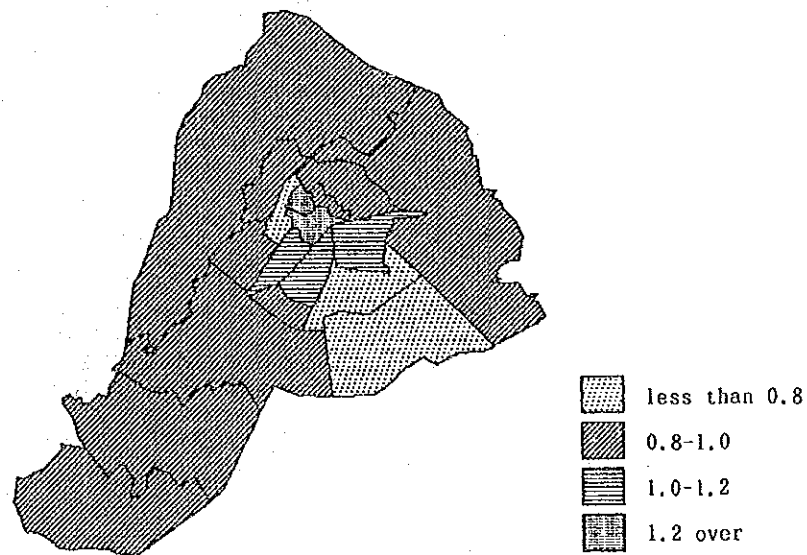
Figure 2.2.2 Population Density by Zone, 1990



2.2.2 昼間人口

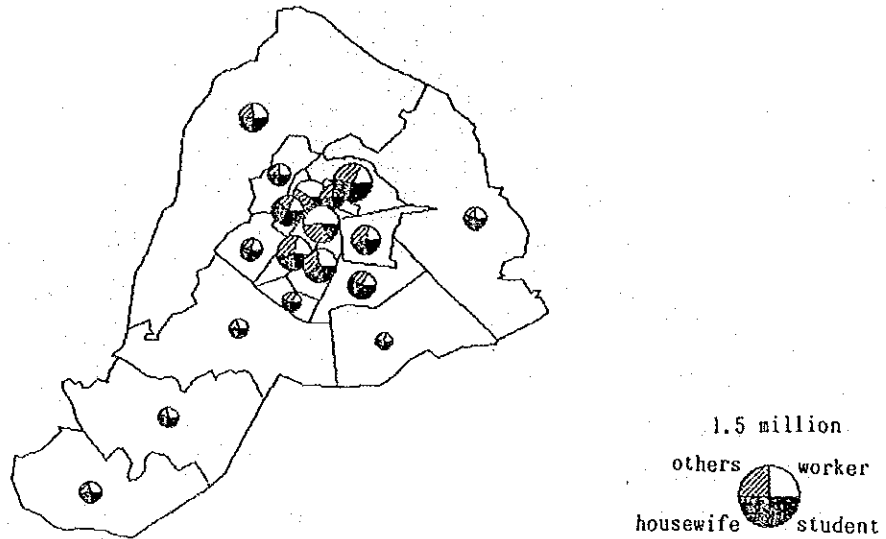
昼間人口は、H I Sの世帯構成員調査における就業、就学地情報より集計された。図2.2.3にゾーンごとの昼夜間人口比を示す。昼夜間人口比1.0以上のゾーンは就業、就学地として一定の特徴を示す、Walled City, Government House のゾーンは非常に高い比率を示し、カントンメント南と北は低い率となって住宅地の特性を示している。

Figure 2.2.3 Daytime and Night Population Rate, 1990



セクター別就業人口、職業別昼間人口も分析された。職業4分類による昼間人口を図2.2.4に示す。

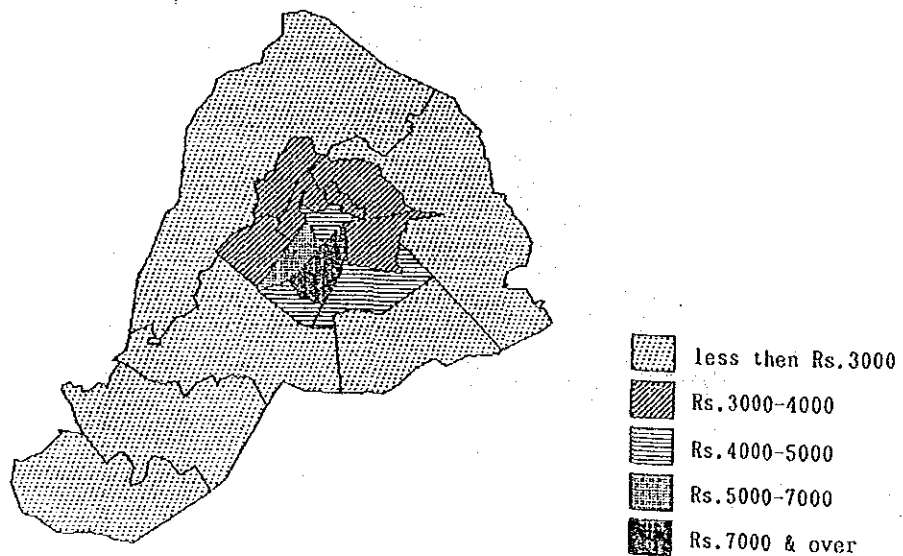
Figure 2.2.4 Daytime Population with Composition by Occupation, 1990



2.2.3 世帯収入

ラホール都市圏の平均世帯収入は、一ヶ月当り3,900ルピーである。インナーエリアにおける計画的開発地区である Iqbal Town / New Campus, Main Gulberg / Model Town において高い世帯収入 (6,500ルピー以上)がみられる。

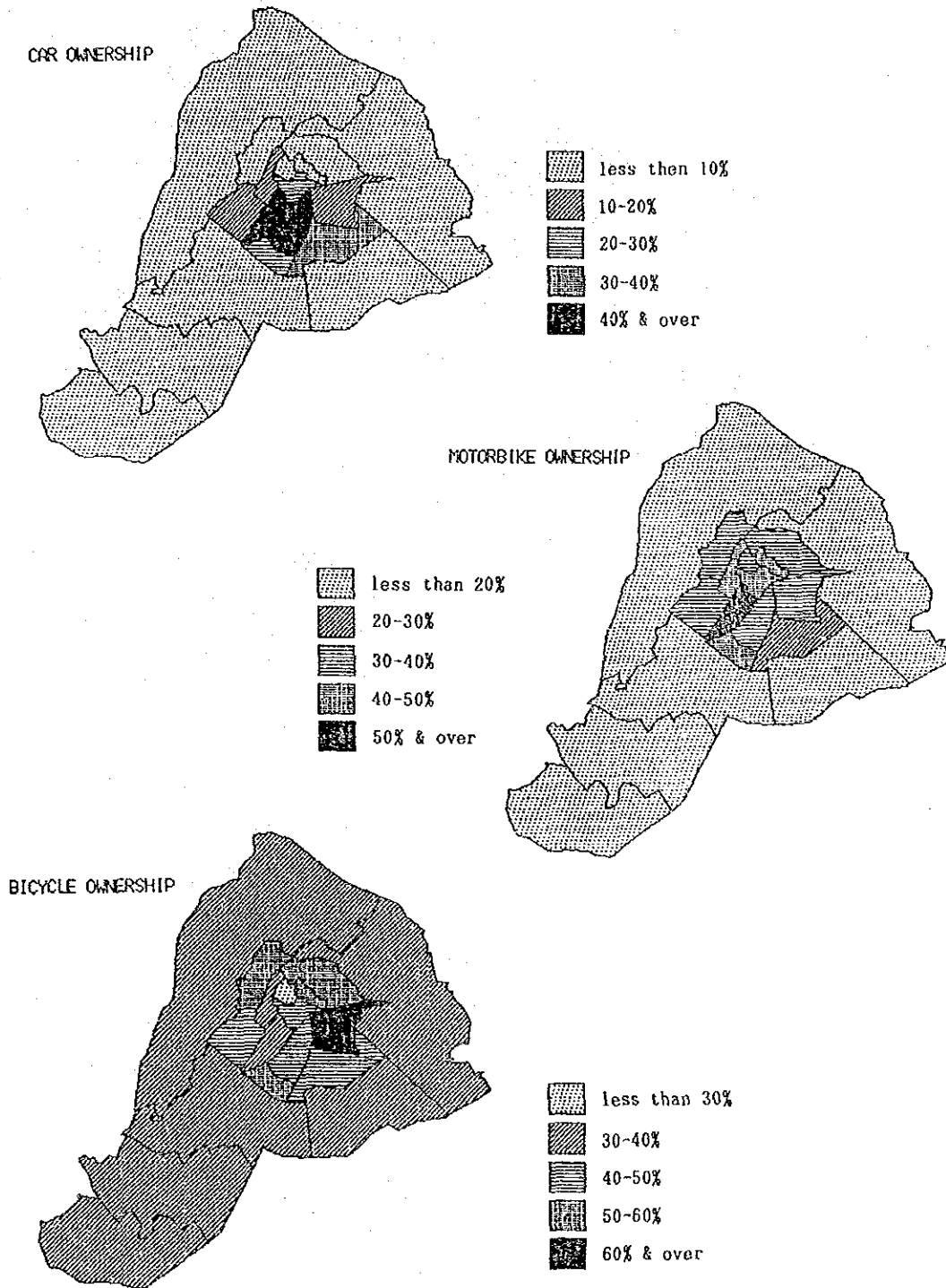
Figure 2.2.5 Average Household Income by Zone, 1990



2.2.4 自動車所有

車種別の、自動車保有世帯率として、自動車保有が推計された Iqbal Town / New Campus と Main Gulberg / Model Town では、50%以上の高い自動車保有世帯率がみられる。(ラホール都市圏全体で21%)

Figure 2.2.6 Vehicle Ownership by Zone, 1990



2.2.5 住宅事情

H I S 結果より、住居の所有状況も集計された。

図2.2.6に地区ごとの持ち家率を示す。これによるとアウトターエリアでは、大部分が持ち家であり、ラホール都市圏中心部でその比率が小さいことがわかる。

Figure 2.2.6 Residence Ownership, 1990

