

ネパール国

カトマンズ都市交通計画調査

最終報告書

要約編

マスタープラン調査
フィジビリティ調査

平成5年3月

国際協力事業団

社調一
C R (3)
93-045 (1/3)

ネパール国
カトマンズ都市交通計画調査
最終報告書
要約編
マスタープラン調査
フィジビリティ調査
平成5年3月
国

116
71
SSF
BRARY

ネパール国

カトマンズ都市交通計画調査

最終報告書

要約編

マスタープラン調査
フィージビリティ調査

27325

JICA LIBRARY



1118616(0)

平成5年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

27325

序 文

日本国政府は、ネパール国政府の要請に基づき、同国のカトマンズ都市交通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3年10月から平成5年3月までの間、5回にわたり、日本工営株式会社の新開弘毅氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

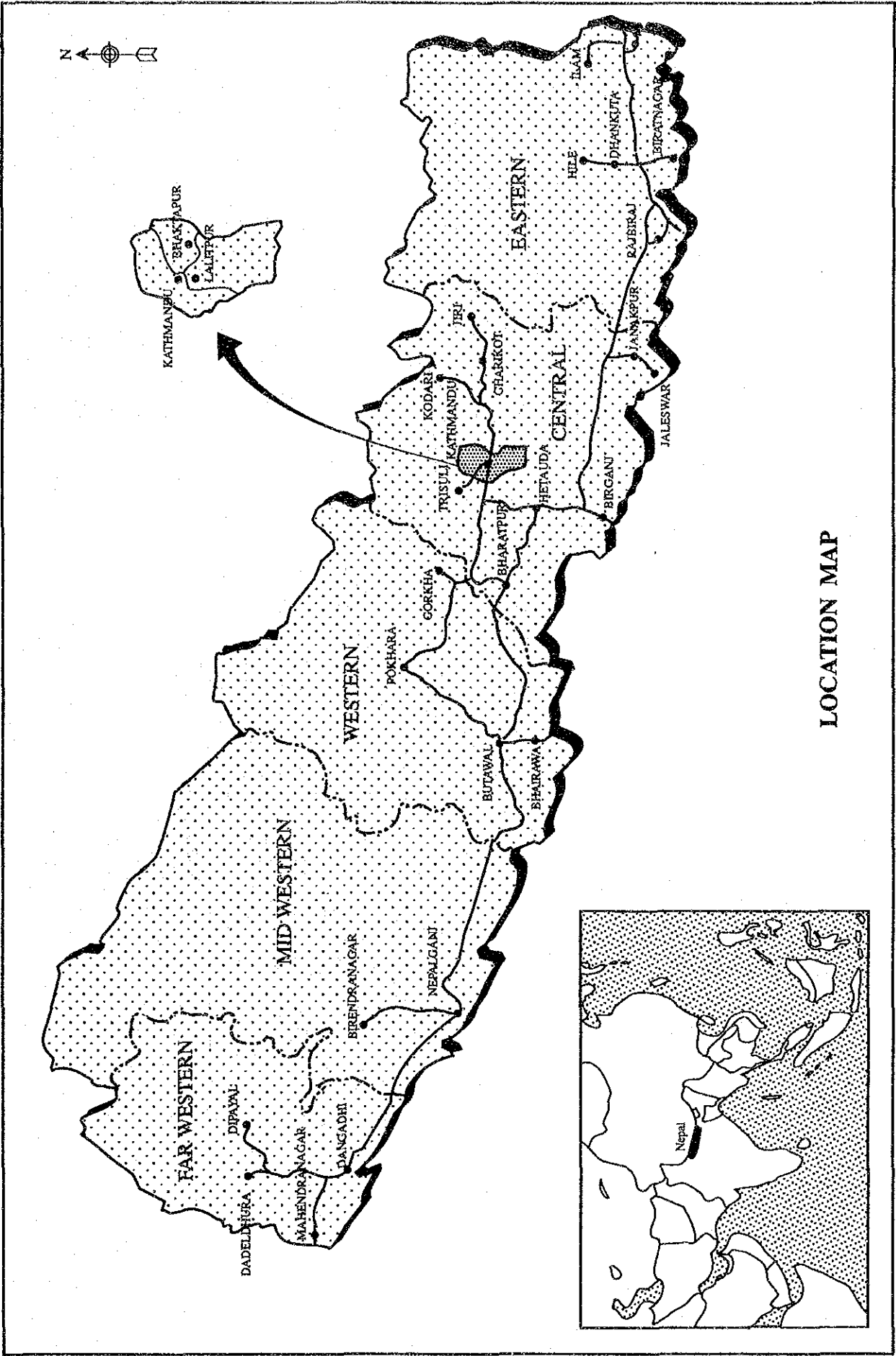
調査団はネパール政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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す。

終わりに、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5年3月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介



LOCATION MAP

PART A

マスタープラン調査

要 約 編
マスタープラン調査
目 次

1.	序論	1
2.	社会経済条件	3
2.1	都市圏の状況	3
2.2	土地利用	3
2.3	人口	6
3.	交通システム現況	7
3.1	道路種別と道路ネットワーク	7
3.2	公共交通	10
3.3	実施中の交通管理計画	12
4.	交通現況	14
4.1	交通調査	14
4.2	自動車登録台数	15
4.3	交通量	15
4.4	旅行速度	19
4.5	交通問題の本質	21
5.	都市および都市交通の将来発展構想	22
5.1	都市発展構想	22
5.2	交通条件改善のための戦略	25
6.	道路整備計画	28
6.1	道路整備基本方針	28
6.2	道路整備基本計画	28
7.	公共交通整備計画	35
7.1	公共交通整備基本方針	35
7.2	計画内容	37
8.	交通管理計画	41
8.1	交通管理基本方針	41
8.2	計画内容	41
9.	整備計画と実施スケジュール	44
9.1	短期道路整備計画	44
9.2	実施スケジュール	47
9.3	フィージビリティ調査の対象とする優先プロジェクト	47

1. 序論

(1) 調査の背景

カトマンズバレーはネパールの首都カトマンズ市、ネパール第3の都市ラリトプール（バタン）市ならびにバクタプール市から構成される。

バレー内の1991年の人口は約100万人であり、ネパールの他地域やインドからの流入により人口は増加を続けている。この増加する人口に対応する都市の社会基盤は不十分であり、都市内のスラム化、都市地域のスプロール、交通混雑、公共交通施設の不足といったさまざまな都市問題を引き起こしている。こうした問題に対処するために、ネパール政府は「Physical Development Plan for Kathmandu Valley in 1969」、「Kathmandu Valley Physical Development Concept in 1984」等の総合的な地域整備構想を提案してきた。しかし、これらの構想にもかかわらずバレー内の都市環境は日々悪化してきている。

こうした状況のなかで、ネパール政府はアジア開発銀行（ADB）の援助により、1984年計画で提案されている構想の実現のための実施計画をさらに具体化する目的で、「Kathmandu Valley Urban Development Plans & Programmes」調査を近年実施している。

しかしながら、悪化するカトマンズバレー都市環境を改善するには、これらの既定の都市基盤整備計画と整合をとりつつ、より総合的かつ実現可能な都市交通整備方針の立案が緊急に必要なようになってきている。このような背景のもとに本調査が実施された。

(2) 調査の目的

本調査は、カトマンズバレーの都市内道路整備のマスタープランを策定し、あわせて短期の優先プロジェクトに関するフィージビリティ調査を実施することを目的とする。長期計画と短期計画の目標年次は以下のとおりである。

長期計画の目標年次 : 2015年

短期計画の目標年次 : 1997年

(3) 調査対象地域

調査対象地域は図1.1に示すカトマンズ地区、ラリトプール地区の一部、バクタプール地区を含むカトマンズバレーとする。

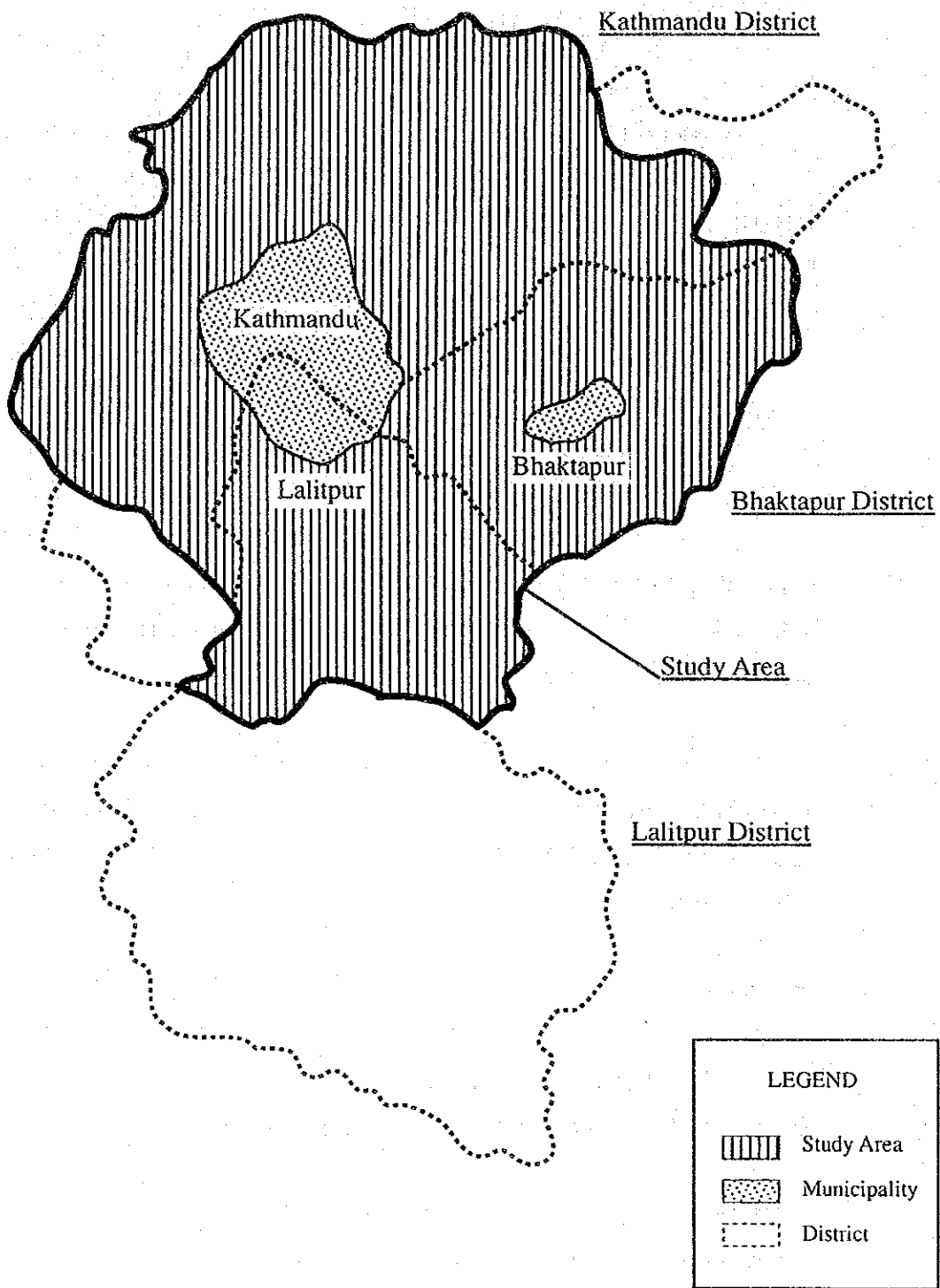


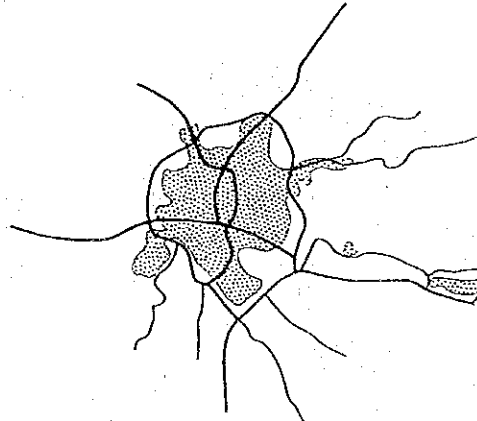
FIG. 1.1 STUDY AREA

2. 社会経済条件

2.1 都市圏の状況

カトマンズ都市圏の最近の発展傾向は図2.1に示されるとおりであり、急激な市街化形成がやや無秩序に進行しているのが現状である。そして適正な土地利用政策の欠如は、市街地の秩序だった形成をはばみ、明確な土地利用の区部をもたないままに、市街地の拡大を進展させてきた。

1984



1991

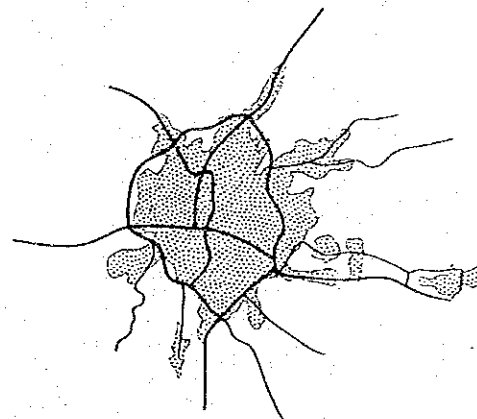


FIG. 2.1 TREND OF URBAN EXPANSION

2.2 土地利用

図2.2はバレー内の土地利用現況を示したものである。これはKVUDPPで作成されたもので、1:25,000の航空写真(1989)と現地踏査にもとづくものである。また、図2.3はカナダ政府のLand Resource Mapping Projectによる1984年の土地利用である。

都市圏はカトマンズ市の北部、北西部への広がりのため、バレー全体の5%から11%へ拡大した。都心から放射状に延びる道路、特にバクタプール、タンコット、ゴダワリへの道路に沿って、都市圏は大きく拡大してきている。

LEGEND

- Study Area Boundary
- Roads (Surfaced)
- Roads (Unsurfaced)
- Rivers & Stream
- Predominantly Residential (Urban and Compact Village)
- Residential with Some Agriculture
- Agriculture with Some Residential
- Recreation
- Institutional
- Military And Police
- Public Utilities
- Industry
- Brick Works
- Brick Factories
- Quarries
- Forests
- Shrub

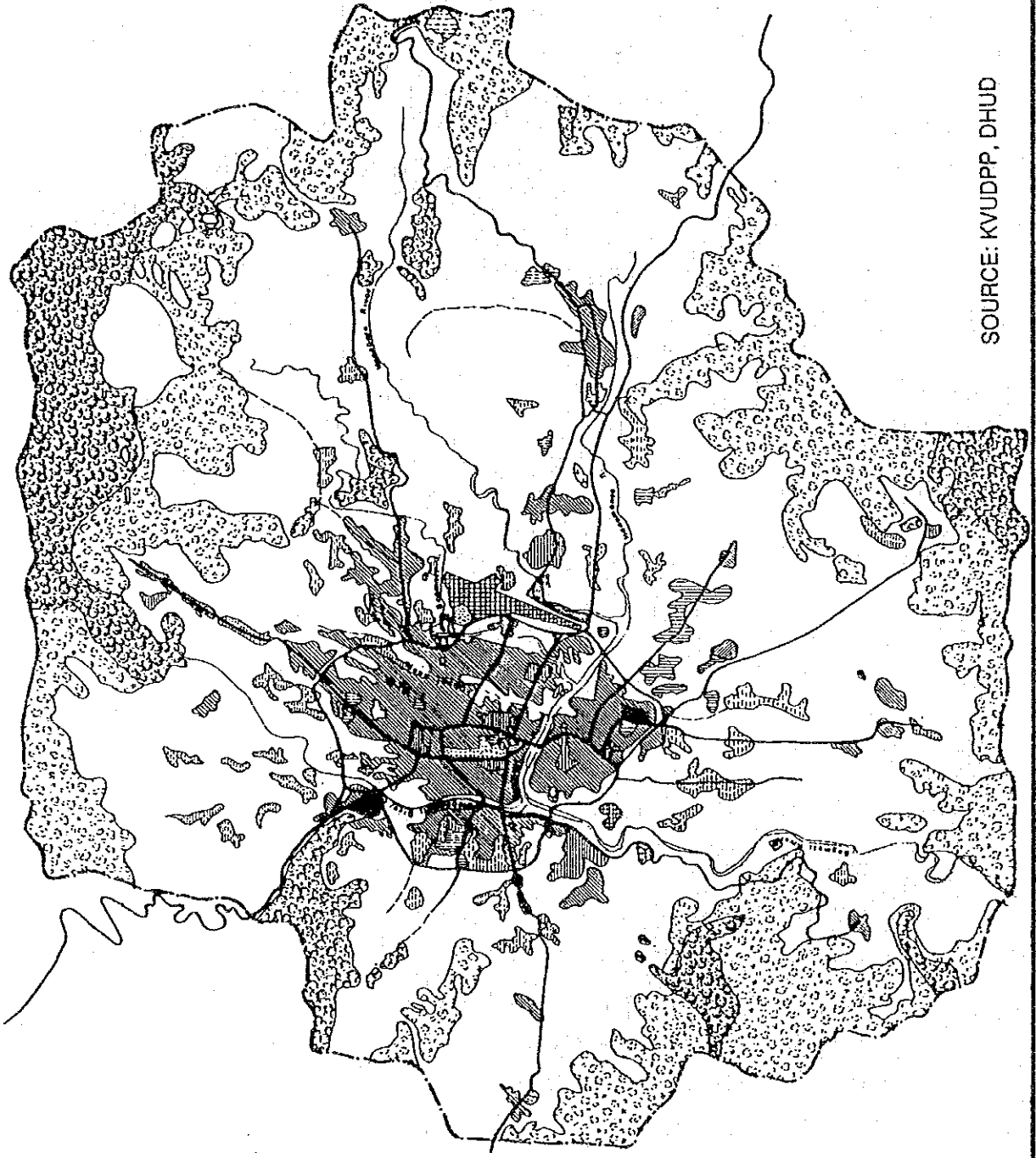


HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL
(H.M.G.)

KATHMANDU VALLEY
URBAN ROAD DEVELOPMENT
LAND USE (1991)

FIG. 2.1

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY (JICA)



SOURCE: KVIUOPP, DHUD

LEGEND

Municipal Boundary

Major Roads

Minor Roads

River & Stream

Core Area

Residential Area

Vacant Land

Transport

Industrial

Institutions

Woods and Open Space

Utilities

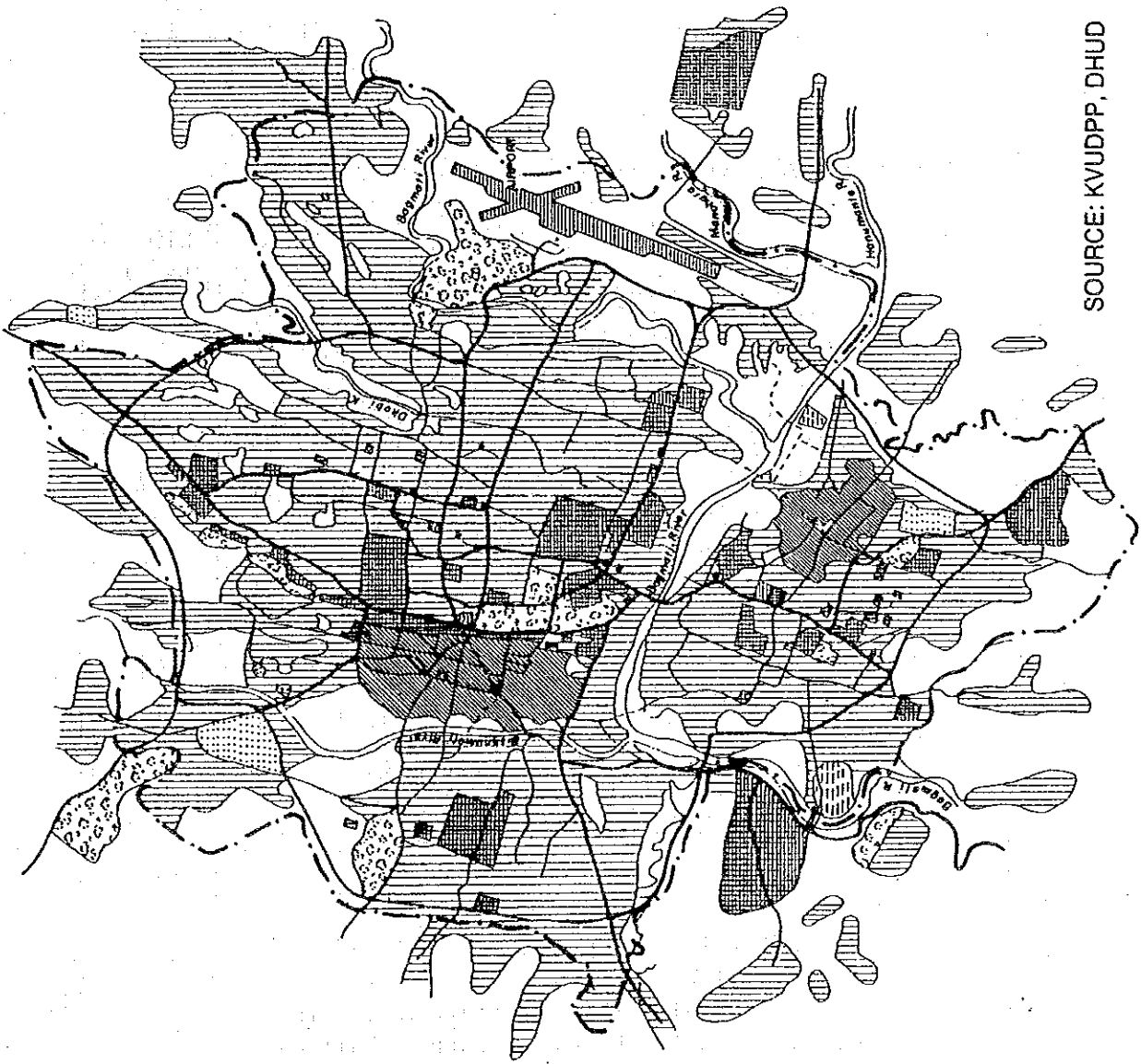


HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL
(H.M.G.)

KATHMANDU VALLEY
URBAN ROAD DEVELOPMENT
LAND USE IN THE GREATER
KATHMANDU (1991)

FIG. 2.2

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY (JICA)



SOURCE: KVUDPP, DHUD

2.3 人口

1991年国勢調査の速報値によると、カトマンズバレーの人口は1,063,222人となっている。人口の伸びは表2.5に示すように、1971年から1981年の年平均2.3%から、1981年から1991年は3.7%となっている。

都市人口は592,589人であり、バレー内の56%を占める。急速な都市化のため、1981年から1991年の間に都市人口は年4.9%の伸びを示している。

カトマンズ地区の1991年の都市人口は414,264人であり、これはバレー内全体の都市人口の約70%を占める。一方、ラリトプール地区の都市人口は117,203人、バクタプール地区では61,122人である。1981年から1991年にかけてのカトマンズ地区の都市人口の伸びは年5.7%、ラリトプール地区では3.9%、バクタプール地区では2.3%である。都市以外の人口はバレー全体で1981年の369,847人から1991年の470,633人へ年率にすると2.4%で増加している。

TABLE 2.1 POPULATION GROWTH IN KATHMANDU VALLEY

	1971 *1	1981 *2	1991 *3	Annual Growth Rate (%)	
				1971-81	1981-91
Kathmandu District	353,756	427,100	668,605	1.9	4.6
Urban	191,445	238,265	414,264	2.2	5.7
(Municipalities)	54%	56%	62%		
Rural	162,311	188,835	254,341	1.5	3.0
	46%	44%	38%		
Lalitpur District	121,875	164,939	221,520	3.1	3.0
Urban	59,049	79,875	117,203	3.1	3.9
(Municipalities)	48%	48%	53%		
Rural*4	62,826	85,064	104,317	3.1	2.1
	52%	52%	47%		
Bhaktapur District	110,157	144,420	173,097	2.7	1.8
Urban	40,993	48,472	61,122	1.7	2.3
(Municipalities)	37%	34%	35%		
Rural	69,164	95,948	111,975	3.3	1.6
	63%	66%	65%		
Total	585,788	736,459	1,063,222	2.3	3.7
Urban	291,487	366,612	592,589	2.3	4.9
(Municipalities)	50%	50%	56%		
Rural *4	294,301	369,847	470,633	2.3	2.4
	50%	50%	44%		

*1 : Study Team Estimation based on 1991 Administration Boundary

*2 : Study Team Estimation based on 1991 Administration Boundary

*3 : 1991 Census (Prompt Report of 1991 Census)

*4 : Excluding VDC outside the Valley

3. 交通システム現況

3.1 道路種別と道路ネットワーク

カトマンズバレーには図3.1に示すように、リングロードと放射状の道路網が整備されており、その総延長はDORの1990年統計によると740kmである。

道路は表3.1に示すように4つのカテゴリーに分類される。

TABLE 3.1 ROAD NETWORK UNDER THE STUDY

	Study Network Road Length(km)	Other Minor Road Length(km)	DOR Network Road Length(km)
- Highway	34	0	4
4 lanes	5	0	5
2 lanes	29	0	29
- Feeder Road	25	0	25
2 lanes	5	0	5
1 lane	20	0	20
- District Road	124	218	342
2 lanes	14	0	14
1 lane	110	218	328
- Urban Road	157	182	339
4 lanes	7	0	7
2 lanes	71	20	91
1 lane	79	162	241
Total	340	400	740

(1) ハイウェイ、フィーダー・ロード

トリブヴァン・ハイウェイとアーニコ・ハイウェイは国内を縦断するナショナル・ハイウェイとして位置づけられる。これらの道路は主として首都カトマンズとバレー外の地域とを連結している。

ティミ道路とトリスリ道路はフィーダー・ロードと位置づけられ、一般にナショナル・ハイウェイと地区中心都市とを結んでいる。ティミ道路はリングロードとヌワコット地区中心とを結んでる。

トリスリ道路は、DORの統計ではカトマンズ地区の道路リストに含まれていないが、リングロードのバラジュ付近からカトマンズ地区の境界（リングロードから約17km）まではDOR管轄のカトマンズ地区内道路として調査対象に含まれる。

(2) ディストリクト・ロード

ディストリクト・ロードは主として隣接する町や村へ連絡する道路である。現在のDORの統計によると、ディストリクト・ロードには細分類はないが、バレーの放射状ネットワークを形成する重要な地方部道路を本調査では1級道路とみなすことにする。それ以外のディストリクト・ロードは隣接する村や市場への輸送路あるいは上位の道路の取付道路として機能する2級道路とみなす。

(3) アーバン・ロード

アーバン・ロードはリングロードとクラスA～Dの4段階に分けられたシティ・ロードとから成る。

クラスA、Bのシティ・ロードと同様にリングロードは都市の主要道路ネットワークを形成する重要な道路であり、通過交通の割合の高い道路である。一方、クラスC、Dの道路は隣りあう住居地域や商業地域間の交通に利用される。

LEGEND

- Highway
 - H1 Tribhuvan Highway
 - H2 Amiko Highway
- Feeder Road
 - F1 Thimi Road
 - F2 Trisuli Road
- District Road (Primary)
 - D1 Lubhu Road
 - D2 Godawari Road
 - D3 Chapagaun Road
 - D4 Bungmati Road
 - D5 Dakshinkali Road
 - D6 Bhimdhunga Road
 - D7 Tokha Road
 - D8 Phutung Road
 - D9 Budhanikantha Road
 - D10 Sankhu Road
 - D11 Sundarjal Road
 - D12 Nagarkot Road
- Urban Road
 - R Ring Road
 - A Class A Primary
 - B Class B Secondary
 - C Class C Access
 - D Class D Access

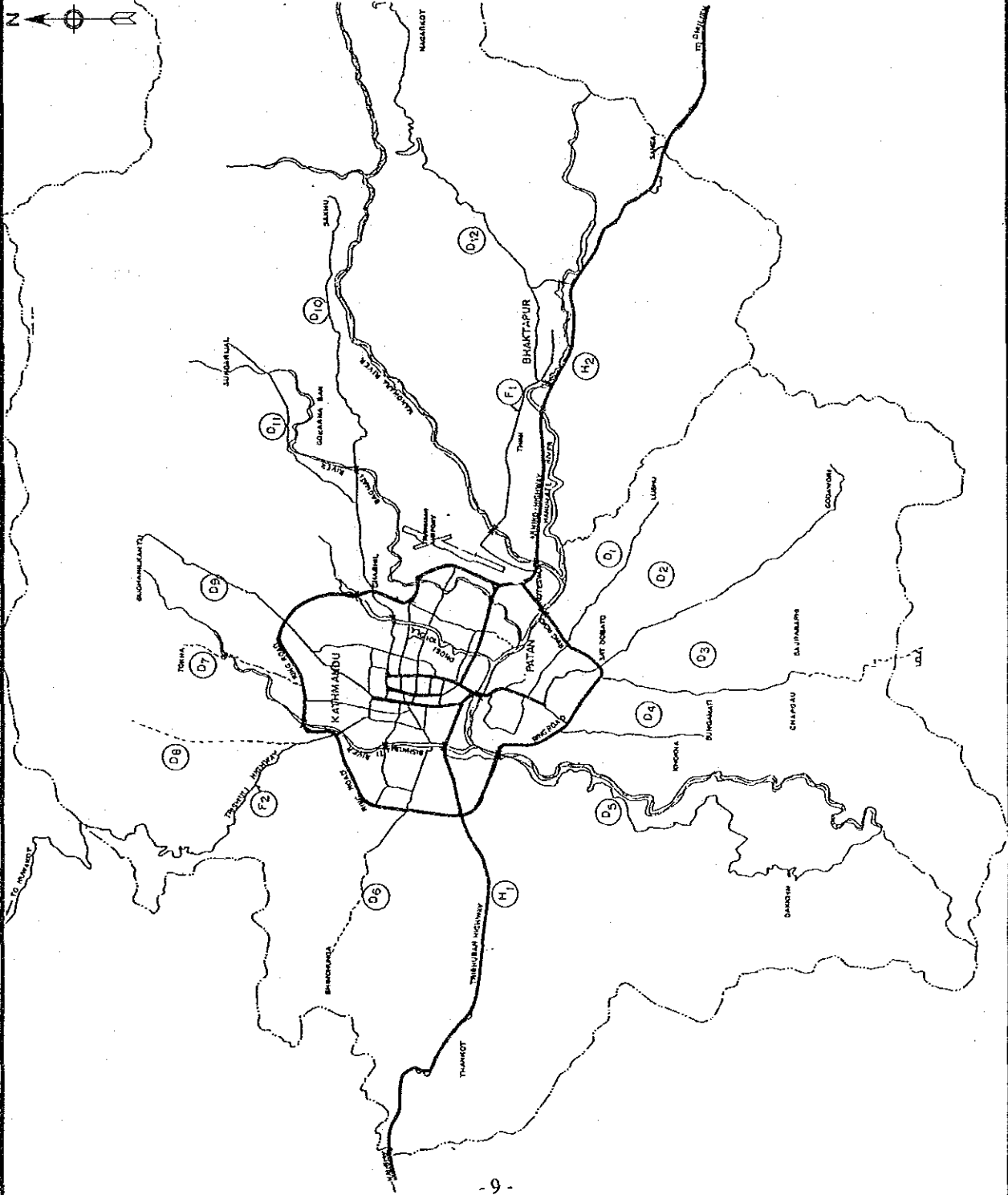
0 50 100 200 400km
SCALE=1:50,000

HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL
(H.M.G.)

KATHMANDU VALLEY
URBAN ROAD DEVELOPMENT
FUNCTIONAL CLASSIFICATION OF
ROAD NETWORK

FIG. 3.1

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY (JICA)



3.2 公共交通

カトマンズバレーにおける公共交通機関は大量輸送機関であるバス（含トロリー・バス）、ミニバスとテンポ、三輪車等タクシーによりサービスされている。主要なバス・サービスはサジャ・ヤタヤットバス公社、ネパール国営運輸(NTC)および民間のバス会社によって域内の主要道路で行われている。トロリー・バスは1970年代初期からNTCによって運営されている。私企業による公共交通機関の運行は公共交通輸送上重要な役割を担い、現在80%のバス・サービスはこのセクターによって行われている。

主要バス路線は図3.2に示すとおりであるが、サービスのレベルは増大する需要増加に見あわず、きわめて低いレベルにあり、次のような問題点がある。

- 車輛の絶対数が不足している。
- 旧式な車輛が多く、故障しやすい。
- 需要量の程度を反映した頻度でサービスが行われていない。
- バス・ストップの位置がバス会社間で様々であり、系統立っていない。
- バス・ストップの位置がマークされていない。また、屋根、バスベイなどの施設をもたないバス・ストップがほとんどである。
- 時刻表、行き先など運行案内が掲示されておらず利用しづらい。

3.3 実施中の交通管理計画

カトマンズ都市圏においては数々の交通管理計画が実施されているが、その主要なものとは次のとおりである。

- 道路容量の拡充を目ざし、カトマンズ市、ラリトプール市の中心部では図3.3に示されるような道路で一方通行が実施されている。
- 路上駐車を規制するため図3.12に示されるような地点で駐車場の指定を行っている。
- 円滑な道路上の交通流を実現するため、テンポやバスのルート許可の新規発行を停止している。
- 大型トラックの市内通行を昼間帯に限り禁止している。
- カトマンズ市とラリトプール市ではテンポ、バス、三輪トラックの新規登録を1991年12月から停止している。
- 低速度車輛の幹線道路通行を平日の午前9:00~11:00、午後4:00~6:00の時間帯において禁止している。
- また低速度車輛は市中心部において、ピーク時に限り通行を禁止している。
- リングロード内の道路において、大型バス運行ルートの方向規制を行っている。

カトマンズバレーでの交通管理計画については1960年代における交通管理に係る法律の導入から始まる。主な交通管理に係る法律は次のものである。

- **Vehicle Condition Act (1963)**
車輛状態の基準の設定と車輛検査システムの導入
- **Motor Vehicle Act (1963)**
橋梁の通過車輛の重量制限と車輛の積載量、積載人数の制限
- **Public Road Act (1974)**
道路と車道利用に係る規制

このような法律の制定にもかかわらず、都市圏の交通状況はほとんど改善されておらず、その状況は日に日に悪化しているのが現状である。事実、これらの法律はすでに形骸化されほとんど守られていない。この理由として、これらの法律には違反の場合の罰則について何も銘記されていないことがあげられる。

車道への歩行者の侵入および道路上での違法な活動は、都市交通上大きな問題点のひとつである。特に横断施設（横断歩道、歩道橋など）が無いところでの歩行者の道路横断は日常茶飯事で、死亡事故の第一の要因である。

LEGEND

- Bus stop
- Car Parking Area
- ⌘ Pedestrian Bridge
- ⌘ Pedestrian Subway
- Signal Controlled Roundabout
- Signal Controlled Intersection
- ⊙ Truck Parking Area
- ▨ Propose Central Bus Park

0 250 500 1000 2000m
SCALE=1:25,000

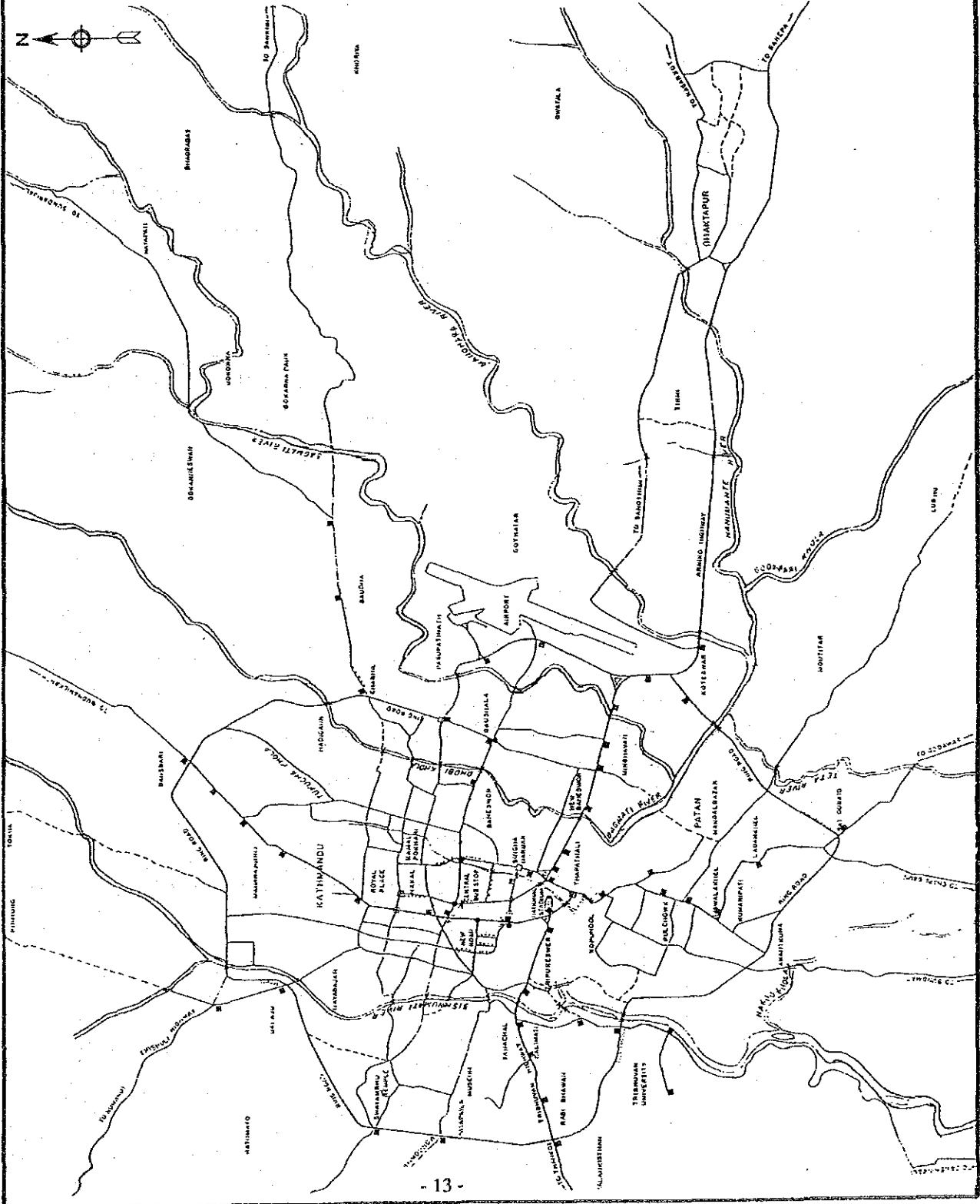
HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL
(H.M.G.)

KATHMANDU VALLEY
URBAN ROAD DEVELOPMENT

ON-GOING TRAFIC MANAGEMENT

FIG. 3.3

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY (JICA)



4. 交通現況

4.1 交通調査

カトマンズバレー内の現況の交通特性を把握し、将来交通需要予測の基礎資料とするために、下記の交通調査を1991年12月に実施した。

- 家庭訪問調査（パーソントリップ調査）
- 路側OD調査
- 断面交通量調査
- 交差点交通量調査
- 走行調査
- 公共交通調査／事業所調査

(1) 家庭訪問調査（パーソントリップ調査）

カトマンズバレーの交通流動に関する基礎資料を得るために、全世帯の約6.2%（16世帯に1世帯）を調査対象として抽出し、その世帯構成人員のうち個人の意志により交通行動ができる者全員に対しインタビューを行った。

(2) 路側OD調査

調査対象地域の自動車交通の動きをとらえるために、路側OD調査を主要な道路上の15地点で実施した。調査地点を通過する車輛の約1/3を交通警察官により停止させ、トリップの起終点、トリップ目的、積載品目等を質問した。調査は平日の6:00～22:00の16時間行った。

(3) 断面交通量調査

バレー内主要道路上の29地点で交通量の観測を行った。調査地点は路側OD調査と同一地点（15地点）と交通量観測のみの地点（14地点）とからなる。調査はその地点を通る車輛を車種別、時間帯別、方向別に計測することにより行った。調査時間は16時間（6:00～22:00）であるが、2地点については、24時間観測を行い、そのうち1地点では1週間連続して調査を実施した。

(4) 交差点交通量調査

都心部の交通流態を知るために、都心の8交差点で方向別の交通量を朝、夕のピーク時各2時間計測した。

(5) 走行調査

道路状況別の平均速度についての基礎資料を得るために、走行調査を主要道路上で実施した。

(6) 公共交通調査／事業所調査

公共交通の提供機関や主要な企業の車輛利用の特性やサービスレベルを把握するために、主要運行ルート、車輛保有状況ならびに車輛運行に関連する情報を調査した。

4.2 自動車登録台数

バグマティゾーンの1990/91年の自動車登録台数は、本調査の推計によると、表4.1に示すように54,776台（リキシャ、人力カートを除く）である。1980/81年値は26,750台であるので、10年間に2倍以上になっている。この値を年率にすると7.4%である。

TABLE 4.1 TOTAL NUMBER OF REGISTERED VEHICLES IN BAGMATI ZONE

SN.	VEHICLE	PUBLIC	PRIVATE	GOVERN-	CORPO-	TOTAL		
		90/91	90/91	MENT	RATION	73/74	80/81	90/91
1.	Bus, Minibus, Truck	3,217	2,378	1,134	340	1,952	3,658	7,069
2.	Car, Jeep	2,140	11,719	3,379	762	6,012	10,979	18,000
3.	Tempo, Autorickshaw	1,770	644	-	-	-	NA	2,414
4.	Power tiller, Tractor	1,026	703	-	-	NA	632	1,729
5.	Motorcycle, Scooter	-	21,219	2,193	799	NA	11,100	24,211
6.	Rickshaw	470				NA	464	470
7.	Hand Cart	NA				NA	600	NA
8.	CD/UN Vehicles					NA	NA	883
	Total					7,964	26,750	54,776

Remarks : 1. NA - Data not available for the corresponding year.
 2. Vehicle number data was gathered from different available sources.
 Analysed and estimated by the Study Team.

4.3. 交通量

本調査における交通調査によると、リングロードの交通量は5,000～7,000台（自転車を含む16時間交通量、ただし日交通量も同レベル、以下同様）である（図4.1参照）。アーニコ・ハイウェイの交通量はリングロードの東端近くで約9,000台、トリブヴァン・ハイウェイの交通量はリングロードの西端近くで約5,000台である。カトマンズ～ラリトプール間の交通が集中するクパタリのバグマティ橋では、交通量は約48,000台である。都心部にも交通の集中がみられ、都心部幹線道路の交通量は25,000～40,000台である。

(1) 車種構成

調査対象地域内道路の利用交通の車種構成をみると、テンポ、バイク、自転車を含む低速車両の利用が多く、40～80%のシェアを占めている。この比率は都心部の道路では高く、リングロードやナショナル・ハイウェイでは低い、バグマティ橋ではこの比率は73.2%となっている。

トラックの比率は、リングロードの東側区間（コテスウォール）では15.4%、北側区間（バラジュ）では11.4%である。アーニコ・ハイウェイやトリブヴァン・ハイウェイでもトラックの比率は高く、アーニコ・ハイウェイのコテスウォール付近で12.0%、トリブヴァン・ハイウェイのカランキスタン付近で25.1%である。

乗用車の比率は10%～20%と比較的低い値である。

バス、ミニバスの比率はリングロードの東側区間（コテスウォール付近）で15.0%、トリブヴァン・ハイウェイのカランキスタン付近で13.9%、アーニコ・ハイウェイのバクタプール寄りでは24.9%と高い値を示している。

(2) 交通量の変動

交通量の時間変動

昼間の交通量はかなり均等に分布している。ピーク時は郊外部では朝9時台と夕17時台であり、都心部では朝10時台と夕16時台である。

交通量の曜日変動

交通量はネパールの休日である土曜日以外はほとんど変動がない。

昼夜率

ここでは昼夜率を24時間交通量/16時間交通量として算定した。郊外部の昼夜率は103.1、都心部では101.1であり、夜間の交通量はほとんどない。

(3) 交通量の分布

調査対象地域の台ベースでの交通量の分布は、パーソントリップ調査と路側OD調査の結果を総合して作成し、その結果は希望線図として図4.2に示す。交通量の分布の特性は以下のとおりである。

- 調査対象の総交通量（自転車を含む）は34万台で、そのうち10万台が公共交通である。
- カトマンズ市内々の交通量は22.6万台で全体の約65%を占める。一方、ラリトプール市内々、バクタプール市内々ではそれぞれ2万台、4千台と少ない。
- カトマンズ市には他地区からの交通の流入による集中がみられる。カトマン

ズ市内外交通は約7.8万台であり、そのうちカトマンズ市～ラリトプール市5.4万台、カトマンズ市～カトマンズ地区郊外部（カトマンズ市以外）1.3万台である。

- 公共交通についても同様の傾向がみられる。カトマンズ市内外の公共交通は約2.2万台であり、そのうちカトマンズ市～ラリトプール市1.5万台、カトマンズ市～カトマンズ地区郊外部4千台、カトマンズ市～バクタプール市1千台である。

- グレーターカトマンズ内の交通流が多いのに対して、グレーターカトマンズ～バクタプール間の交通流は比較的少ない。

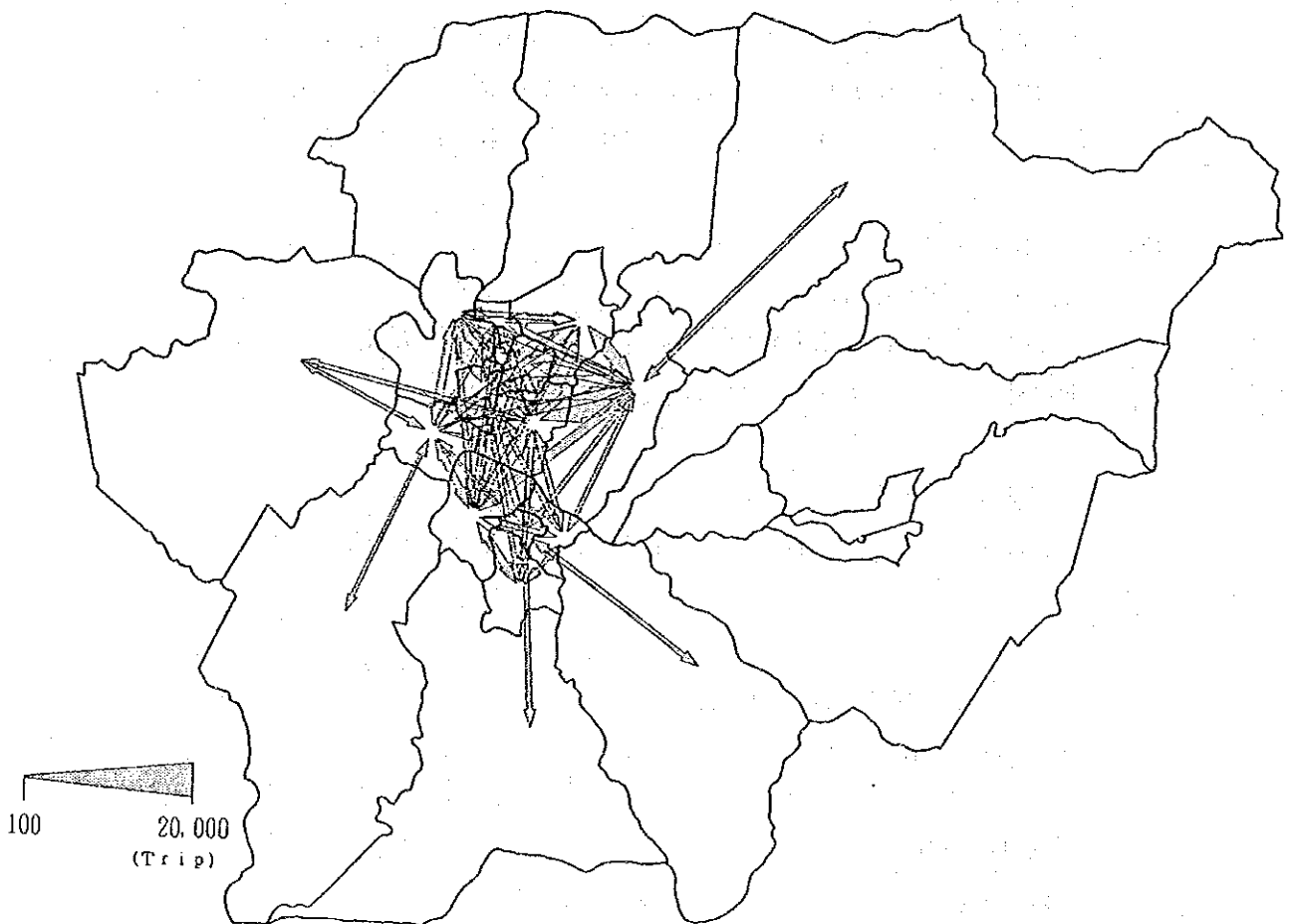


FIG. 4.2 PRESENT TRAFFIC DESIRE LINE * (VEHICLE)

- TOTAL -

* Over 1,000 trips only

4.4 旅行速度




主要道路の平均旅行速度は表4.2、図4.3に示すとおりであり、その特性について以下に記述する。

- 旅行速度は道路の幾何構造により異なる。
- 旅行速度は交通量の多い地点では低い傾向にある。
- リングロードの旅行速度は、大半の区間で約40km/hであるが、コテスウォール付近やチャバヒル付近では路上駐停車の影響により速度が低下している。
- アーニコ・ハイウェイの旅行速度はほぼ40km/hが確認されている。
- トリブヴァン・ハイウェイの旅行速度は都市部での幅員が狭いため約25km/hである。
- リングロード内の大半の道路では、平均旅行速度は約20km/hである。

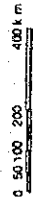
TABLE 4.2 AVERAGE VEHICLE SPEED

Type of Road	Name of Road	Average Vehicle Speed (km/h)	Main Reason for Slow-down of Vehicle Speed
Highway	Tribhuvan Highway (city area)	26	Narrow carriageway
	Arniko Highway	45	
Feeder Road	Trisuli Road	13	Road geometry
District Road	Sankhu Road	20	Road geometry
Ring Road	near Koteswar	18	Roadside parking
	near Chabahil	24	Roadside parking
	near Kalankisthan	25	Roadside parking
	other section	40 - 55	
City Road		around 20	Mixing of traffic

LEGEND

-  Vehicle Speed < 20 km/h (Average)
-  Vehicle Speed < 30 km/h (Average)
-  Vehicle Speed < 30 km/h (Peak Hour)

0 50 100 200 400 km



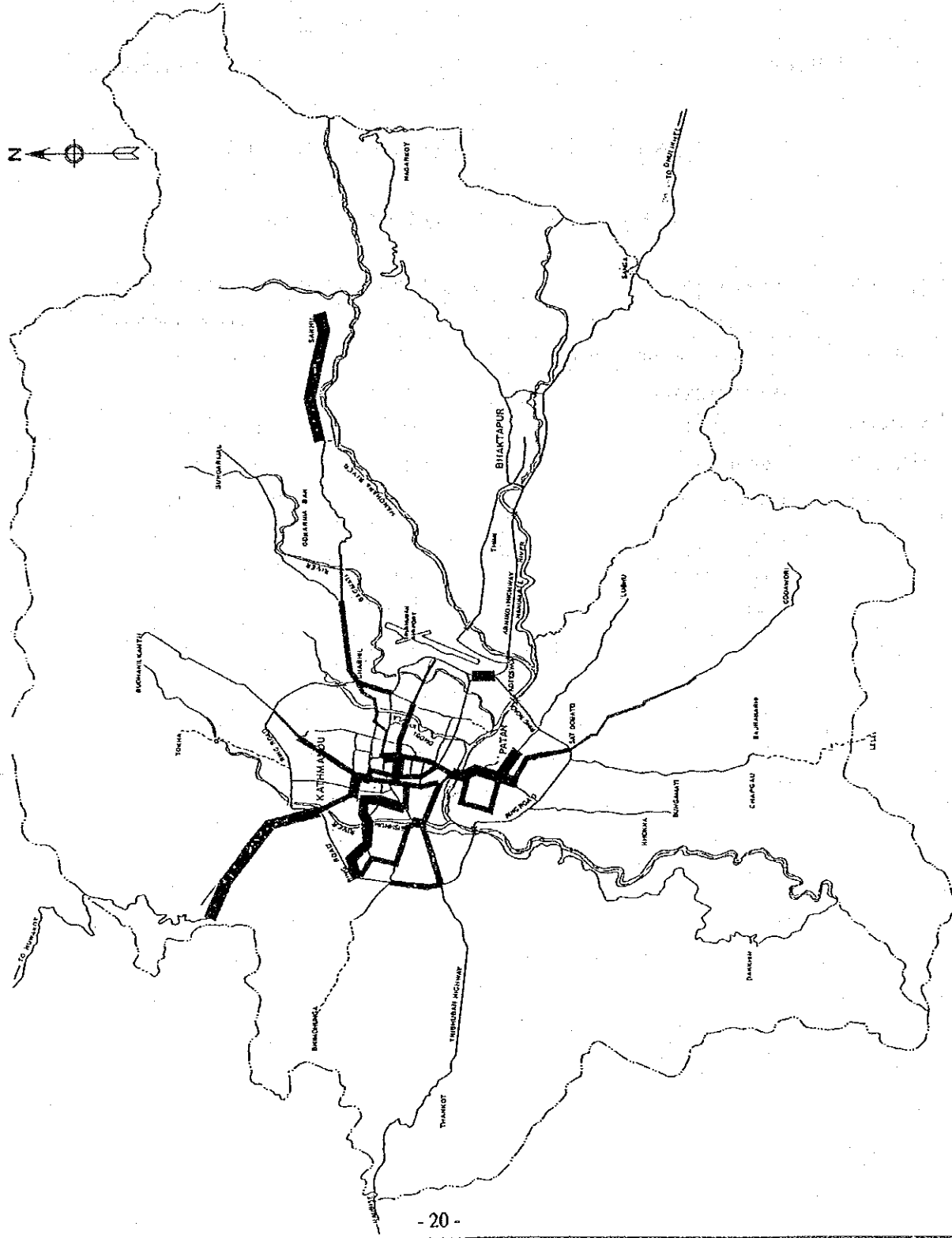
HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL
(H.M.G)

KATHMANDU VALLEY
URBAN ROAD DEVELOPMENT

VEHICLE SPEED

FIG. 4.3

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY (JICA)



4.5 交通問題の本質

カトマンズバレーの交通問題は、ひとえに"交通需要の増大に対処しきれない交通施設の整備不足"にもとづくものであり、次のような問題があげられる。

(1) 道路等インフラに関わる問題および社会経済条件に関わる問題

- 道路延長の不足
- 車道幅員の不足
- 道路幾何構造の悪さ
- 交差点交通容量の不足
- 自動車保有の増加
- 都市圏の拡大

(2) 公共交通問題

- 車両台数の不足
- バスルートの不足
- バスサービス頻度の不足

(3) 交通管理問題

- 路上駐車増加
- 低速車両の混合
- 規制の効力の不足

これに対し数々の対策が講じられてきたが、次のような欠陥により、ほとんど成果を得ていない。

- 財政的制約は抜本的解決を回避し、安易な解決策を優先させたこと。
- 制定された法律は実質的にほとんど遵守されず罰則条件が欠如していること。
- 都市発展が成熟期に入り、後追いつかつ断片的整備では手に追えない状態に近づいていること。
- 市民の交通問題に関する認識が低すぎること。

5. 都市および都市交通の将来発展構想

5.1 都市発展構想

(1) 都市発展構想

都市交通計画のフレームとなる将来の都市発展計画の立案にあたっては、関連する他計画案との整合性を重視する必要がある。とくにアジア開発銀行によって行われた KVUDPP (Kathmandu Valley Urban Development Plan and Programmes)調査とは、その都市発展戦略において、整合を保つことが要請される。KVUDPP調査においては都市発展の戦略を次の3つの比較代替案にもとづいて検討している。

- (1) 周辺部都市核育成方式
- (2) 発展回廊誘導方式
- (3) 過去の発展趨勢の踏襲とそれに対する最小干渉方式

KVUDPP調査においては、上記の3案の比較により、最後の"過去の発展趨勢の踏襲とそれに対する最小干渉方式"を採用している。

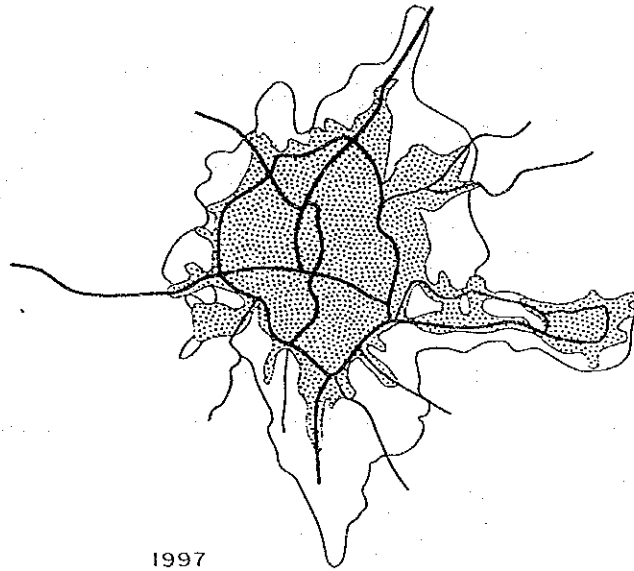
(2) 都市圏発展の見通し

過去の趨勢からカトマンズ都市圏の将来を見通してみると、次のような発展の形態が予想される。

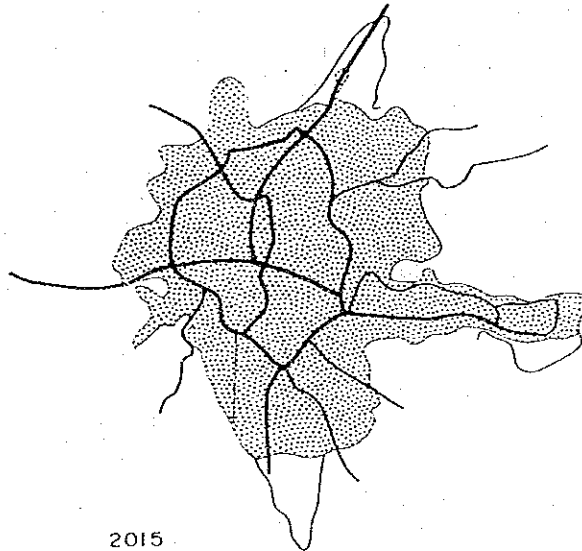
- 市街地の発展は盆地内の2つの市（カトマンズ市およびラリトプール市）を核として行われる。
- バクタプール市は完全にカトマンズ市に結節し、2つの市を結ぶ沿道は盆地の東西の基軸を形成する。
- 地形的な制約からカトマンズの西への発展はあまり望めない。とくにトリプヴァン・ハイウェイを境として北側の地域での発展は期待できない。
- 今後の人口増加に伴い市街地の発展は、カトマンズ市およびラリトプール市から放射状に発達する道路に沿って行われていくことになる。
- グレーターカトマンズから孤立していたバクタプール市周辺にも都市化の波が押し寄せる。また、小規模ではあろうがバクタプール市それ自体が同心円的に拡大しよう。
- 長期的には、はじめ放射状道路に広がった市街地が、互いに連続し、面的な市街地発展が行われよう。

以上のような展望をもとにKVUDPP調査では21世紀初頭を目標とした将来都市圏構想を提案しており、これによれば、21世紀初頭には、市街地の拡大は都市整

備局(DHUD)が提示している市街化調整限界の近くまで進行するとしている。図5.1はこの将来都市圏の発展構想をベースに、当調査における短期交通計画、長期交通計画の目標年次である1997年、2015年時点での市街地の広がりを想定したものである。これによれば1997年には現在の1.4倍にあたる約550haが、また2015年には同じく現在の2.1倍にあたる約1,160haが市街化になることが予想される。



1997



2015

FIG. 5.1 EXPANSION OF URBAN AREA

(3) 将来土地利用

現在のカトマンズバレーの土地利用形態についてみると、その第一の特徴は、区画毎に特定の土地利用形態がみられないということである。多くの区画において住宅、事務所、商業などが雑然として混在し、先進国の都市にみられるような土地利用の区分が明確になされていない。しかし、将来においては、都市化の進展に伴い、ある程度の土地利用上の区分が実現されるものと思われる。

本調査においては次のような認識から、市街地内のあるべき土地利用について提案を試みた。

- 土地利用の特化が進み、区画毎の土地利用の形態はかなり明確になる。
- 特に現在の市中心部での商業地的土地利用は、今後ますます強化されていく。さらに、現在、住宅地と混在する製造業等の施設は市の周辺部へ移転されているものと思われる。
- 市中心部をとりまく地域では住宅地としての特化傾向が見られよう。

カトマンズ・バレー周辺部での将来土地利用形態については原則として、観光地および村落といった既往開発地を除いて、開発をコントロールする姿勢が貫かれている。

これは自然保護と不安定な土壌での開発の阻止を原則としているためである。

(4) 将来人口の予測

KVUDPP調査との整合を保つため、上記地域毎の将来人口については、同調査にて適用された人口増加率をもって予測された。2015年における予測人口は表5.1に示される。

TABLE 5.1 AREA-WISE POPULATION IN 2015

Area	Population	Annual Growth Rate *
Kathmandu District	1,355,000	3.0
Urban	946,000	3.5*
Rural	409,000	2.0*
Lalitpur District	436,000	2.9
Urban	268,000	3.5*
Rural	168,000	2.0*
Bhaktapur District	290,000	2.2
Urban	110,000	2.5*
Rural	180,000	2.0*
Total Kathmandu Valley	2,081,000	2.8
Urban	1,324,000	3.4
Rural	757,000	2.0

* Annual growth rate set up by KVUDPP Study.

5.2 交通条件改善のための戦略

短期および長期の都市交通体系の将来整備のための戦略をそれぞれ表5.2、表5.3ように設定した。

なお、それぞれの時点の整備命題を次のように掲げた。

短期計画

- 都市交通上のボトルネックの改善
- 交通貧困層の救済

長期計画

- 一国の首都としてのふさわしい交通体系の実現
- バレー内の均一的な都市形成

TABLE 5.2 STRATEGIES FOR URBAN TRANSPORT DEVELOPMENT (short-term)

	Target for Development	Traffic Management			Public Transport	Road Development
		Legal / Administrative Measure	Institutional Measure	Facility Improvement		
Short-term	<ul style="list-style-type: none"> * Improvement of bottlenecks in urban traffic * Relief of the transportation-poor 	<ul style="list-style-type: none"> * Attachment of parking code into building code and introduction of penalty system * Enforcement of vehicle inspection system * Enforcement motor vehicle act * Coordination of policies among agencies * Traffic Engineering Institute to be established under MOWT to coordinate all traffic problems 	<ul style="list-style-type: none"> * Control on roadside parking * Control on roadside on-loading and off-loading * Control on illegal activities on right-of-way (workshop roadside stall, hawkker) 	<ul style="list-style-type: none"> * Construction of public parking spaces * Improvement of intersection facilities * Improvement of pedestrian stream (crossing point, fence between carriage way and pedestrian walk, pelican crossing) * Construction of truck yards along the Ring Road 	<ul style="list-style-type: none"> * Increase in fleet number and frequency (bus, mini-bus) * Integration of bus stops/ bus service routes and coordination among companies * Improvement of facilities at bus terminal/bus stops (bus bay, shelter, sign) * Route regulation for three-wheelers 	<ul style="list-style-type: none"> * Improvement of arterial road for operation of public transport * Strengthening of north-south corridor through the city of Kathmandu * Enhancement of crossing capacity over Bagmati River * Improvement / construction of road links in critical parts on road network and vital places of regional transportation * Strengthening of east-west linkages in Kathmandu * Integration of bridge construction with road improvement plan

TABLE 5.3 STRATEGIES FOR URBAN TRANSPORT DEVELOPMENT (long-term)

	Target for Development	Traffic Management			Public Transport	Road Development
		Legal / Administrative Measure	Institutional Measure	Facility Improvement		
Long-term	<p>* Establishment of well-balanced road transport system as a capital of nation</p> <p>* Homogeneous development of the Valley</p>		<p>* Regulation on heavy vehicle operation in the central area</p>	<p>* Introduction of bus terminal for east-bound buses</p>	<p>* Introduction of ride and ride system</p> <p>* Introduction of exclusive bus lanes</p>	<p>* Linkage among potential developing places in wider scopes in the light of Outer Ring Road Concept</p> <p>* Introduction of Inner Ring Road for efficient linkage of central area</p> <p>* Improvement of radiating roads from the cities of Kathmandu, Lalitpur and Bhaktapur</p>

6. 道路整備計画

6.1 道路整備基本方針

調査対象地域の道路整備の基本方針は次のように設定した。

- 全国に対する首都としての道路整備
- 都市圏拡大に伴う道路整備
- 3市の連携のための道路整備
- 都心部流入交通対策としての道路整備
- ボトルネック改善、交通不便地域解消のための緊急道路整備

6.2 道路整備基本計画

前記、基本方針にもとづき策定した道路整備基本計画は図6.1に示すとおりであり、その概要を以下に記載する。

(1) 全国に対する首都としての道路整備

カトマンズバレーを通るナショナル・ハイウェイとしては、東西方向に伸びるトリブヴァン・ハイウェイとアーニコ・ハイウェイがある。これらのハイウェイはバレー内の主要道路として機能するとともに、全国を縦貫する国土軸として機能する必要がある。

そうした機能強化のために、シンズリ道路等の道路整備計画を考慮するとともに、バレー内でもカトマンズ～バネパ間のアーニコ・バイパスと第2トリブヴァン・ハイウェイを提案する。

- アーニコ・バイパスの建設
- 第2トリブヴァン・ハイウェイの建設

(2) 都市圏拡大に伴う道路整備

都市圏の拡大はリングロード外の放射上の主要な地方道に沿っており、こうした道路は新都市地区と都心との間のバスルートとなっている。このバスサービスを充実させるため、以下の道路拡幅を提案する。

- スンダリジャール道路の拡幅
- サンク道路の拡幅
- ルブ道路の拡幅
- チャバガオン道路の拡幅
- プンガマティ道路の拡幅
- ビムドゥンガ道路の拡幅
- トカ道路の拡幅
- ブタンダ道路の拡幅

カトマンズバレーでは急激な人口増とともに周辺部へのスプロールが起これ、その拡大はカトマンズの東方あるいは南方へが目立つ。現在のリングロードの外側への都市圏拡大に応じるため、外環状道路を提案する。外環状道路は、現在の住民に道路の利便性を高める集散道路としてだけでなく、新たな開発のための道路としてだけでなく、新たな開発のための道路としても機能する。

- 外環状道路の建設

さらに、外環状道路と一体として、空港付近やティミの適正な開発を誘導するために次の道路を提案する。

- ティミ南北梯子状道路の建設
- ゴタータル道路（空港東側）の建設

(3) 3市の連携のための道路整備

カトマンズ市とラリトプール市から成るグレーターカトマンズは都市圏の東方向への拡大に伴い、バクタプール市そしてその途中にあるティミを取り込もうとしている。したがって、ティミ、バクタプールへの交通軸を強化することがバレー内の核相互のアクセシビリティを高めるために提案される。

- コテスウォール～ティミ～バクタプール・フィダー・ロードの拡幅
- トリプヴァン空港トンネル（バネスウォール～ティミ間の直結）の建設

(4) 都心部流入交通対策のための道路整備

リングロードの内側では幹線道路への交通集中の回避、都心部の交通の分散を目的とした道路整備を提案する。

- 内環状道路の建設
- 内環状道路～リングロード連絡道路の建設あるいは拡幅
 - ビジェスウォリ～スワヤンブー～リングロード西部（拡幅）
 - テク～リングロード南部
 - ドビ・コーラのタバタリ付近～リングロード南東部
 - ハダイガオン～リングロード北東部

また、上記の提案以外にリングロード内の主要道路であるカンチパットも将来交通需要に対処するため拡幅を提案する。

- カンチパットの拡幅

バクタプール市では、その中心部は歴史的地区として保存され、通過交通は認められない。歴史的な中心地区へのアクセシビリティ改善のためには、その周辺部の道路の拡幅を提案する。

- バクタプール・リングロードの拡幅

(5) ボトルネック改善、交通不便地域解消のための緊急道路整備

現在バグマティ川の自動車の通れる橋梁は、リングロードより中ではタパタリ〜クバンドール間の1橋のみである。ただし、この橋梁も1991年8月に基礎の沈下により通行不能になり、1992年5月に修復されたところである。

バグマティ川の渡河部は緊急に対処しなければならないボトルネックであり、その対策としてはバグマティ川を渡る新たなルートを確認することと現在の橋梁に平行して新バグマティ橋を建設することがあげられる。

- 新バグマティ橋の建設

バラジュの新バスターミナルは現在建設中であり、1993年3月に完成予定である。新バスターミナルにアクセスするナヤバザール〜リングロード間の道路は1車4.0mであり、ボトルネックとなりうる。そこで、前掲の内環状道路とリングロードとを結ぶリンクをナヤバザールかバスターミナルへの新たなアクセス道路として提案する。これはADBが提案しているビシュヌマティ・リンクと直結することにより都心への通過交通を分散させるという効果もあわせ持つ。

- ナヤバザール〜リングロード間の道路建設

また、ニュー・パネスウォール〜オールド・パネスウォール間の道路も1車線で狭く、舗装状況も悪いにもかかわらず、多くの交通量があるのでボトルネックとなる。交通需要に対応し、歩行者の安全を確保するためにこの道路の拡幅を提案する。

- ニュー・パネスウォール〜オールド・パネスウォール間の道路拡幅

ラリトプール市では都市部の拡大に比べて放射状道路は不足しており、リングロードとラリトプール市中心部とを結ぶ道路の改良を提案する。

- ジャムシケル〜リングロード間の道路新設、拡幅

- ジャワラケル〜リングロード間の道路拡幅

- サト・ドバト〜リングロード間の道路拡幅

交通量配分はカトマンズバレーの計画道路ネットワークで行ったが、その2015年の交通量を図6.2に示す。また、図6.3は混雑度の計算結果で、リングロード内の幹線道路では1.0〜1.75の範囲である。2015年の交通状況としては、シティ・ロードの一部と歴史的な中心地区の周囲を除くと、幹線道路の混雑は許容できる範囲である。

この結果から、提案した将来道路ネットワークは全体として適正であることがいえる。

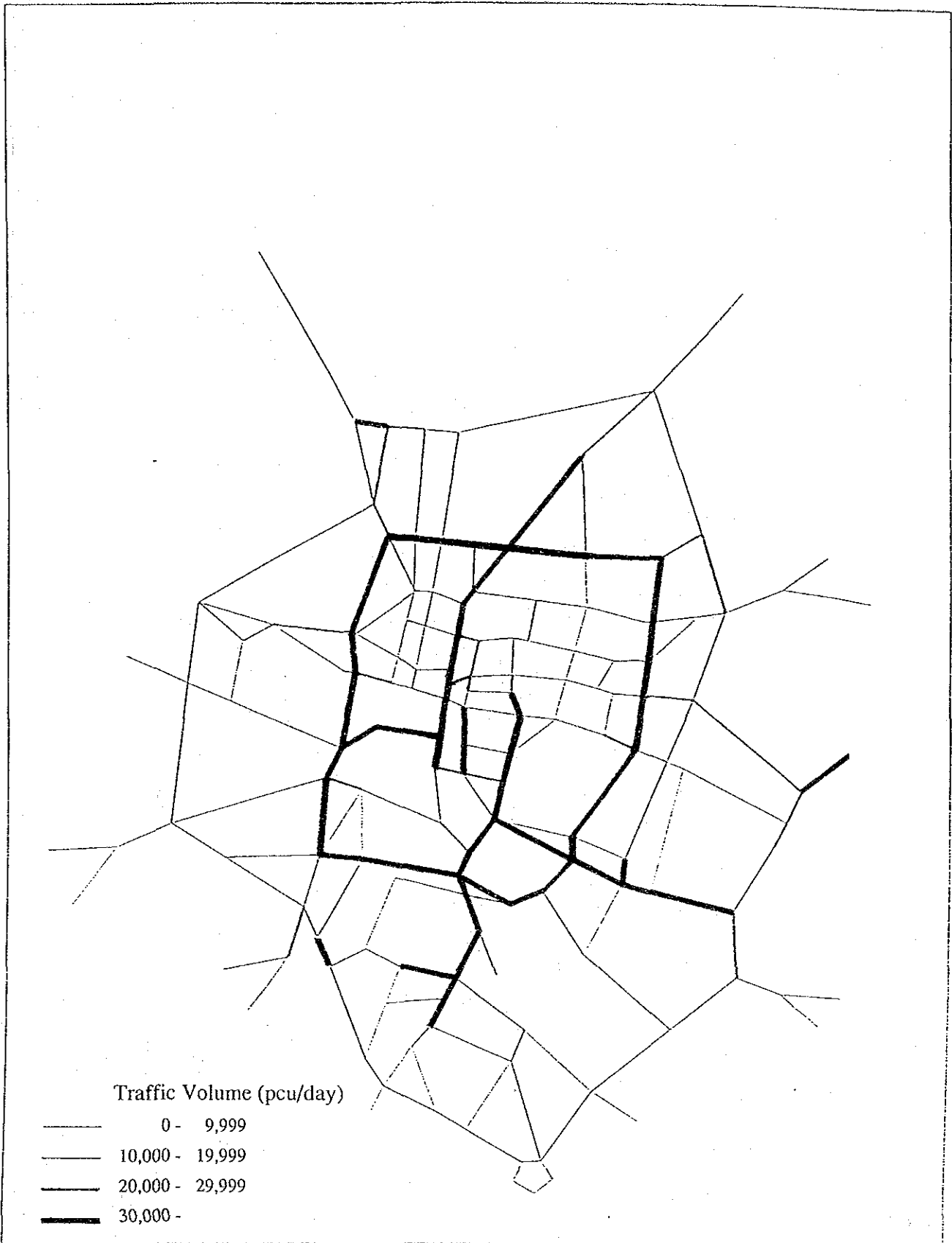


FIG. 6.2 TRAFFIC VOLUME ASSIGNED (2015 - PROPOSED NETWORK)

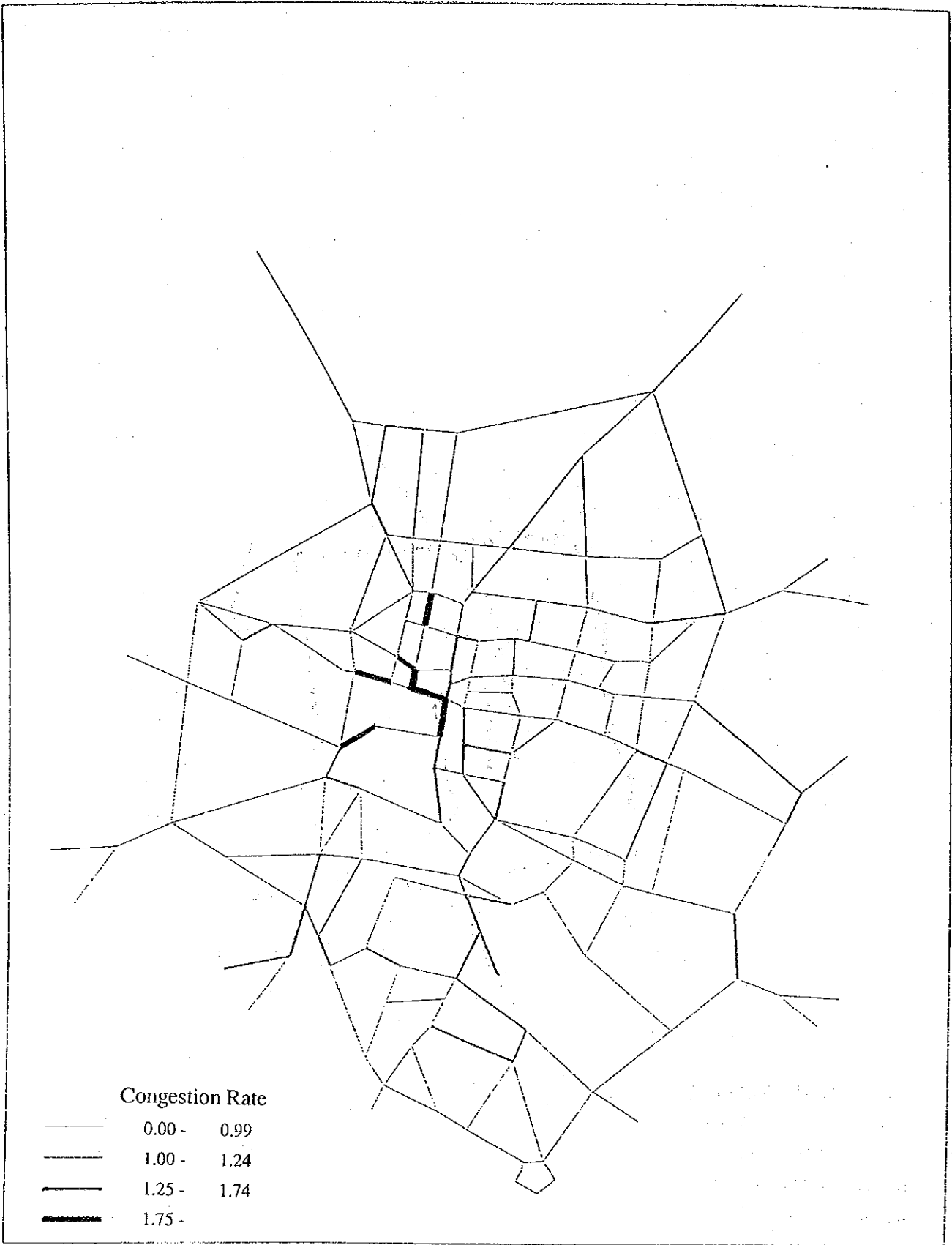


Fig. 6.3 CONGESTION RATE (2015 - PROPOSED NETWORK)

7. 公共交通整備計画

7.1 公共交通整備基本方針

第5章で述べた戦略に沿って以下の短期の公共交通整備の基本方針を設定した。

- 既定計画と連携ある計画
- 都心部に良好なサービスを提供できる計画
- バレー内の核相互間に十分なサービスを提供できる計画

この基本方針を描いたのが図7.1である。

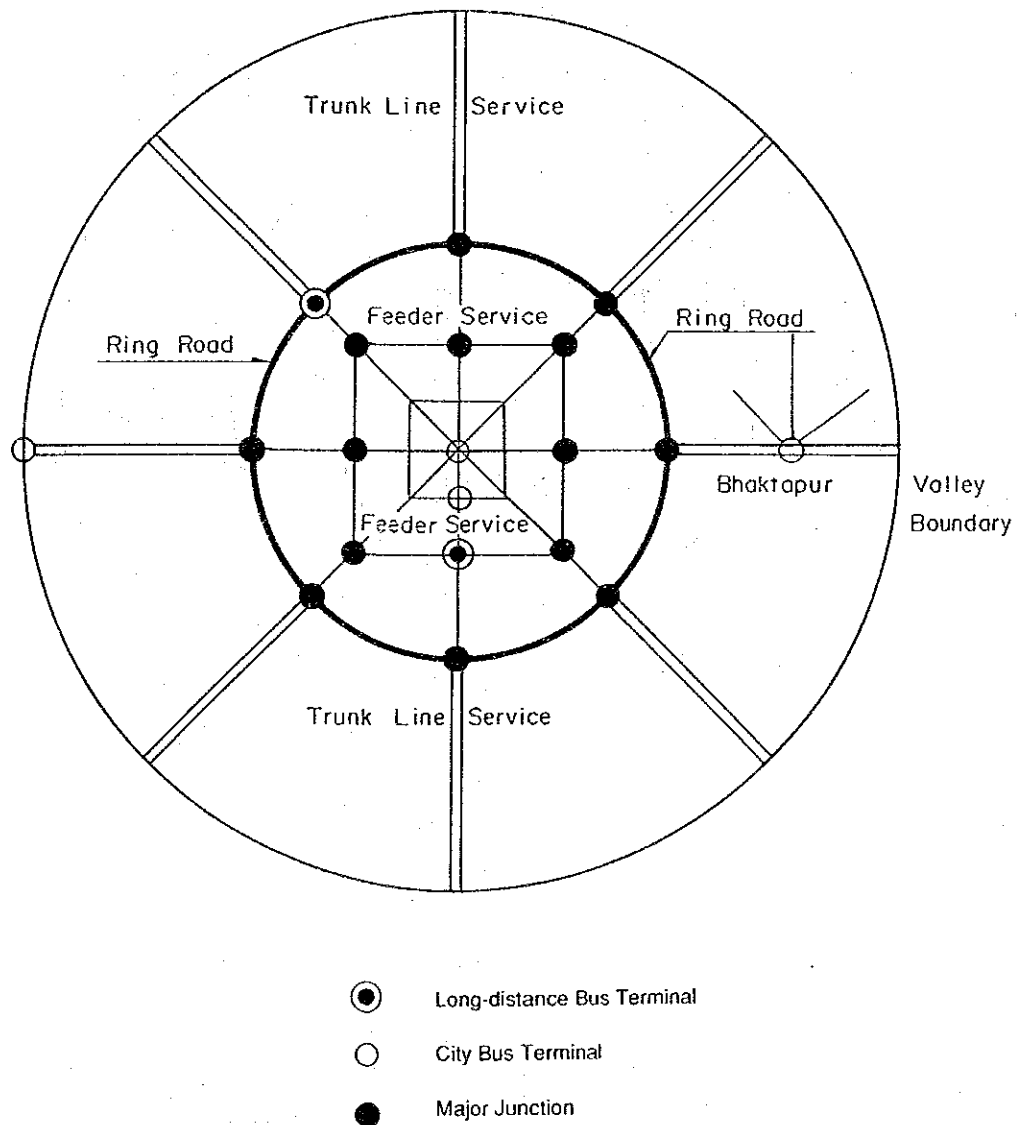


FIG. 7.1. PUBLIC TRANSPORTATION DEVELOPMENT CONCEPT (SHORT-TERM)

長期の公共交通整備の基本方針は以下のように設定した。

- ターミナル施設の分散化
- 道路ネットワーク整備の利点を生かしたバスレーン整備
- 主要ターミナルでのライド&ライドの促進

この基本方針に描いたのが図7.2である。

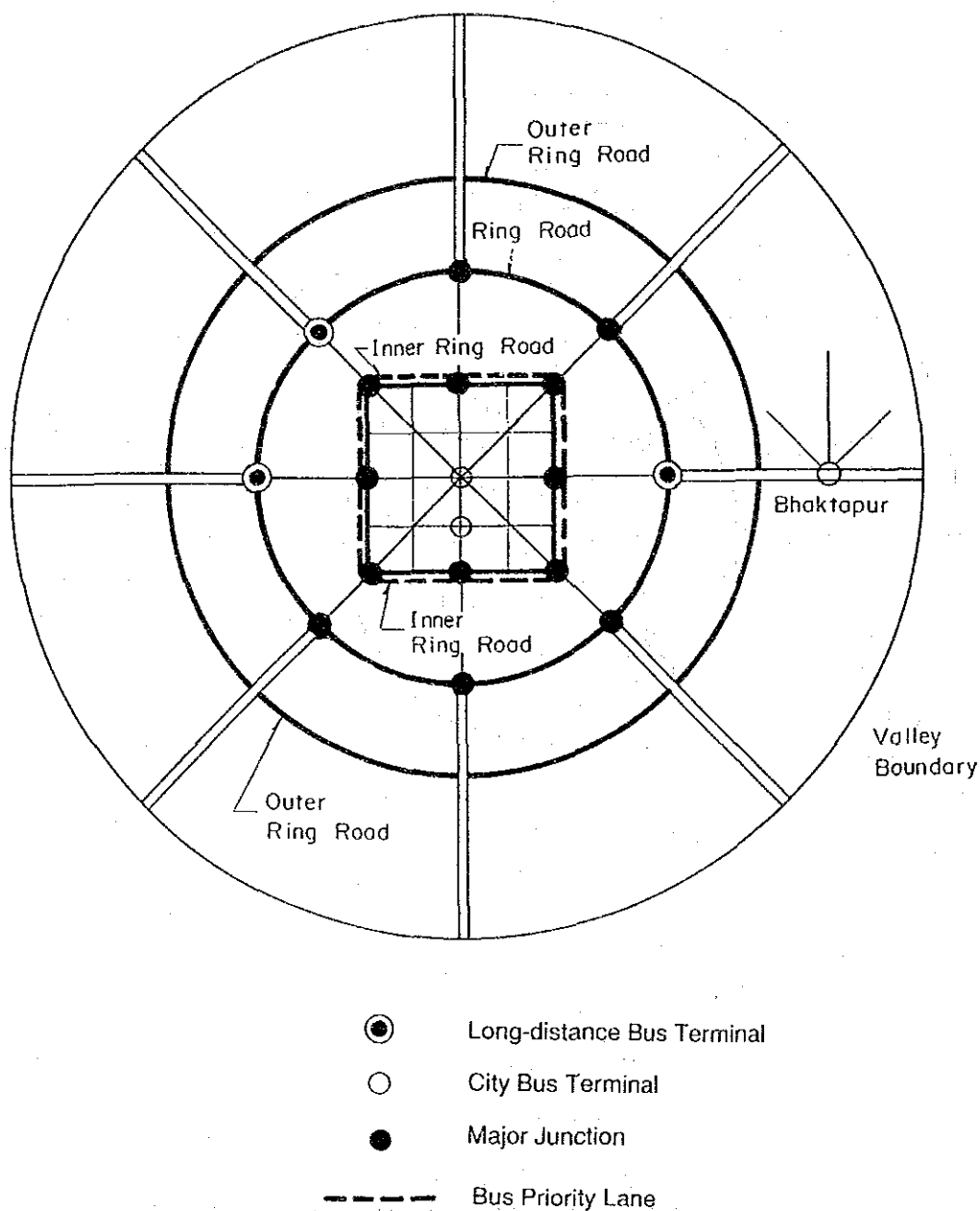


FIG. 7.2 PUBLIC TRANSPORTATION DEVELOPMENT CONCEPT (LONG-TERM)

7.2 計画内容

前記の基本方針にしたがって以下の整備計画を提案し、図7.3に描いた。

短期整備計画

- 新長距離バスターミナルへのシャトルバスサービスの導入
- 郊外部ディストリクト・ロードでの都市バスサービスの改善
- 主要バスストップの施設整備
- 3輪公共交通機関の路線制限

長期整備計画

- 東行長距離バスターミナルの整備
- 内環状道路へのバス優先レーンの導入

(1) 新長距離バスターミナルへのシャトルバスサービスの導入

リングロードの北西部の新長距離バスターミナルの開設に伴い、都市バスシステムを改善することはバレーの公共交通システム全体の機能向上の第一歩である。新バスターミナルでの長距離バスの発着は400台にのぼり、現在のバスターミナルや住居地域と結ぶかなりの台数の端末輸送サービスが必要となる。しかし、現在のバスターミナルは新バスターミナルから約4kmの都心にあり、都市バスターミナルの中心として機能しているので、大量の都市バスの乗客の輸送が新長距離バスターミナルとの間に必要となる。この計画の目的はそうした利用者への効果的なバスサービスを提供することにある。

シャトルバスサービスは長距離バス利用者の移動パターンの調査結果から次の2ルートを選定した。

- ルートA : バラジュ新長距離バスターミナル～王宮前～ラトナパーク都市バスターミナル
- ルートB : バラジュ新長距離バスターミナル～バンスバリ～チャバヒール～パシュパティ～コテスウォール～サト・ドバト～ラリトブール都市バスターミナル（リングロード経由）

(2) 郊外部ディストリクト・ロードでの都市バスサービスの改善

公共交通の需要増にかかわらず、バスサービスはその運行方式、頻度、車両の状態等において低いままであり、多くのトランスポーターション・プアが発生している。こうした問題は都市部より郊外部において重大であり、郊外部の公共交通整備計画は次の3つを提案する。

新都市バスルートの導入

現在、都市バスサービスのない地区へ、ピーク時に最低30分間隔の運行を確保する。

ダランタリ～バラジュ
トカ～バラジュ
バクタプール～ティミ～コテスウォール
ブンガマティ～リングロード

新都市バスサービスの増強

現在、バスサービスの頻度が不十分な地区へ、ピーク時でも大型バスで平均50人の乗客とするように頻度を増強させる。

スンドリジャール～バラルガオン
サンク～チャバヒール
バクタプール～コテスウォール
ルブ～リングロード
ゴダワリ～サト・ドバト
ダバケル～サト・ドバト
チャバガオン～サト・ドバト
キルティパール～リングロード
バルピン～リングロード

バス運行改善のための道路整備

現在、道路の規格の低い地区へバスの運行に十分な道路の整備を行う。

スンドリジャール～バラルガオン
サンク～チャバヒール
ルブ～リングロード
チャバガオン～サト・ドバト
ブンガマティ～リングロード
トカ～バラジュ
バクタプール～ティミ～コテスウォール

(3) 主要バスストップの施設整備

公共交通サービスを向上させるため、次の基準に適合する主要バスストップの施設整備を早急に行う。

- 乗降客数の多いバスストップ
- 交通量の多い道路にあるバスストップ
- 早急に改善の必要なバスストップ

(4) 3輪公共交通機関の路線制限

都市部幹線道路でのテンポの運行の制限を提案する。そして、幹線道路でのミニバスサービスの増強、ミニバス利用を促進する料金制度の導入等適切な施策により、適正な公共交通手段への移行を図る。

(5) 東行長距離バスターミナルの整備

東方向の長距離バス利用者の旅行時間の減少を図るためには、建設中のバラジュのバスターミナル施設の利用交通の一部を将来東側に移動させることが考えられる。

新バスターミナルの設置位置はその利便性からアーニコ・ハイウェイとリングロードとの交差点の付近を提案する。新バスターミナルの規模はバラジュの長距離バスターミナルでの東方向のバスの構成比からバラジュの約1/3を想定する。




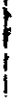




(6) 内環状道路へのバス優先レーンの導入

近い将来もバスは調査対象地域の主要交通手段であり続け、内環状道路にバス優先レーンを導入することは都心部の地区相互のアクセシビリティを高めるために有効である。

内環状道路の2015年のバスは1,000-2,000台/日と、優先レーンを導入するのに十分な交通量がある。ただし、全車交通量も3万台/日を超えるので、専用レーンの導入には無理がある。

道路の機能と幅員を考慮して、バス優先レーンは内環状道路の各区間に導入する。

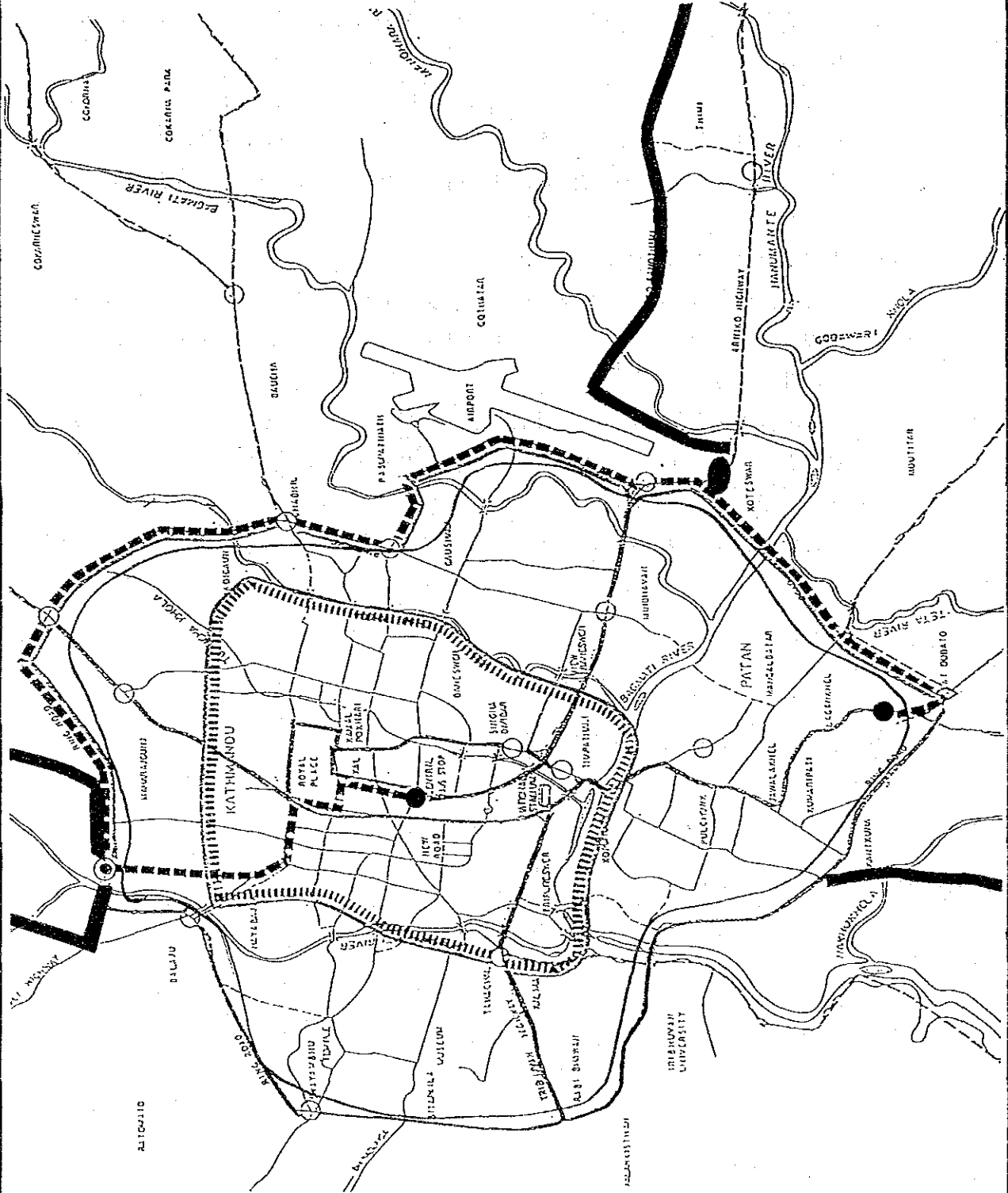
LEGEND

-  Shuttle Bus Route
-  New City Bus Service Route
-  Bus Service Improve on District Road
-  Bus Priority Lane
-  Tempo Regulation Route
-  Long-distance Bus Terminal (On-going)
-  Long-distance Bus Terminal
-  Bus Stop to be Improved

HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL
(H.M.G.)
KATHMANDU VALLEY
URBAN ROAD DEVELOPMENT
PUBLIC TRANSPORT DEVELOPMENT PLAN

FIG. 7.3

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY (JICA)



8. 交通管理計画

8.1 交通管理基本方針

交通管理手法で早急な効果が期待できるのは、法令上の手法よりも施設整備による手法であるが、調査対象地域では法令上の手法を施設整備とあわせて行うことにより効果的であると思われる。

現在の都市交通計画手法の効果を考慮して、次の交通管理を提案する。

- 路上駐車 の軽減と道路空間の有効利用
- 交差点の改良
- 歩車分離による適正な歩行者流
- 交通に関する教育

上記の4タイプの交通管理を導入することにより、道路利用者に定量化できないものを含めた便益をもたらす。こうした便益は走行費用や交通事故の軽減、都市アメニティの向上といった形であられる。

8.2 計画内容

(1) 路上駐車対策

公共駐車場の建設

公共駐車場の供給により、路上駐車を減少させ、道路空間を有効に利用できるようにすることが必要である。

公共駐車場の設置可能な位置を次の要素を考慮して選定した。

- 路上駐車問題が道路交通に障害を与えるほど重大である道路沿いの場所
- 公共用地、取壊し予定の建物の用地等取得が容易な場所
- 自動車を収容するのに十分なスペースをもち、近くの道路からアクセスしやすい場所

駐車場の構造を考えると、限られたスペースの高度利用のための多層式の駐車場ビルを提案する。

リングロード沿いのトラックヤードの建設

道路近傍の重要地点にトラックヤードを建設することを提案する。トラックヤードの規模は最小限の荷捌き施設を備えた駐車スペース20台分位のものを想定する。

(2) 交差点改良

交差点での不適切な交通処理はその付近の交通混雑や事故の大きな原因となっ

ている。交差点のいくつか、特に都心部の交差点では、飽和状態に達し旅行速度の低下を招いている。さらに、旧式の施設や不適切な処理方法の交差点では事故データから事故の多い交差点であることがわかる。こうしたことから都市部の交差点では早急な改良が必要である。

改良を提案する交差点は飽和状況の計算結果と事故データから改良の方法を検討した。

(3) 歩行者対策

歩行者が車道に侵入することにより、事故の原因になり交通状況の悪化を招く。歩行者対策については、現在、主要交差点で交通警察が交通規制を行っているだけで、特に目立つ対策はみられない。歩行者の車道の占有は激化しており、急速な対策が必要である。

次の施設整備手法を提案し、適当な効果を期待する。

歩行者侵入防止柵の設置

この計画の目的は交通量が多く歩道も多い道路区間の中央帯にフェンスを設置することである。この計画の実施可能な位置はアーニコ・ハイウェイとリングロード上の区間である。

歩行者用信号の設置

この計画の目的は交通量の多い道路区間に歩行者用信号を設置することで、横断環境を改善することである。計画位置は事故が多い地区、歩行者侵入防止柵が設置されていない区間を考えて選定した。

(4) 交通技術教育機関

交通管理、規制のための研究訓練を含む交通運輸問題に対処するために、ネパール政府の公共事業運輸省の下に独立組織「交通技術教育機関」を設立することを提案する。

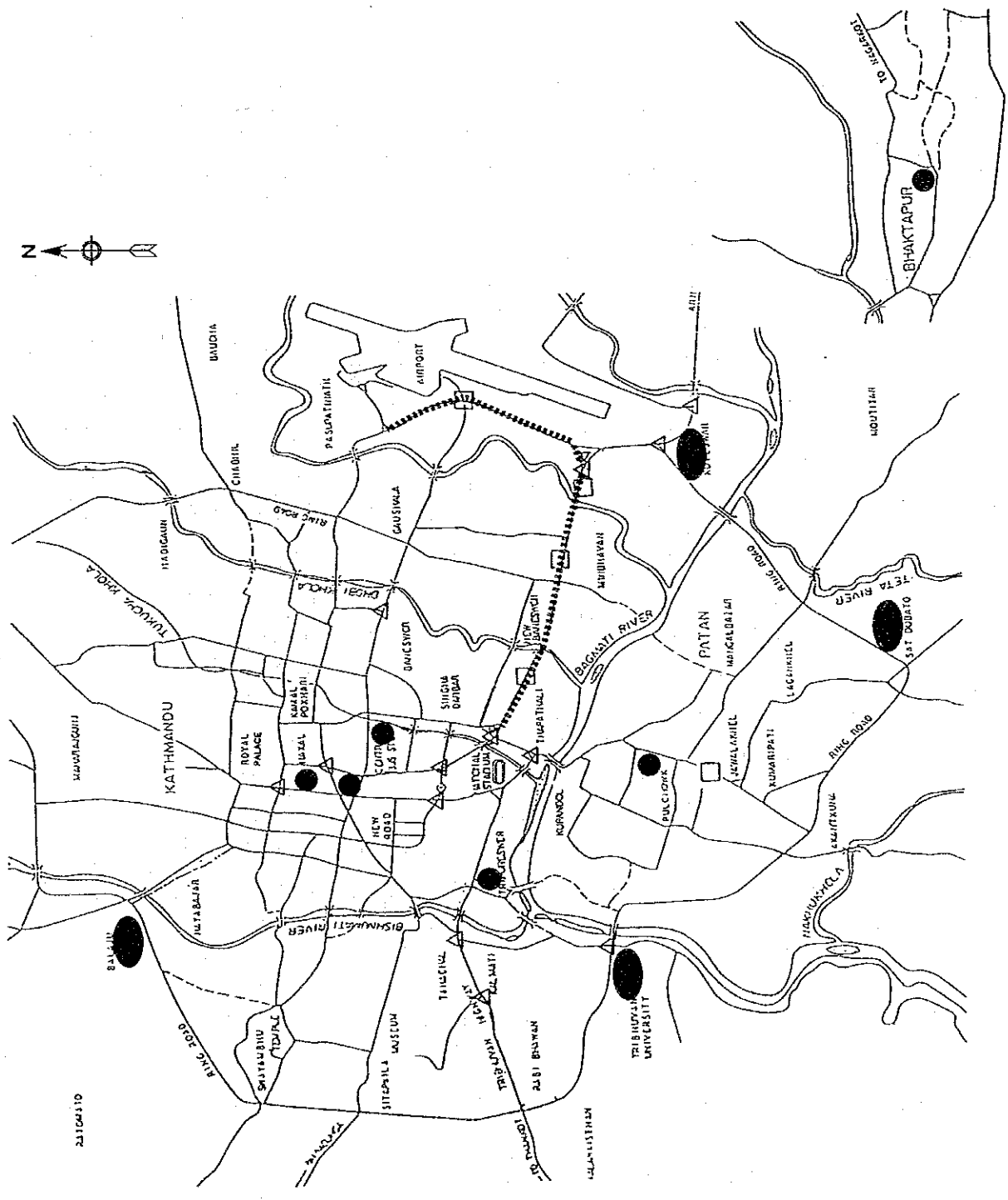
LEGEND

- Public Parking Lot
- Truck Yard
- △ Intersection to be Improved
- Pelican Signal
- ▬▬▬▬ Pedestrian Intrusion Control Fence

HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL
(H.M.G.)
KATHMANDU VALLEY
URBAN ROAD DEVELOPMENT
TRAFFIC MANAGEMENT PLAN

FIG. 8.1

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY (JICA)



9. 整備計画と実施スケジュール

9.1 短期道路整備計画

短期の整備計画を策定した。短期整備計画の基本姿勢としては、最小限の交通インフラの整備と現在の施設から最大限のサービスを得るような交通管理方法の導入にある。さらに短期計画では公共交通サービスの許容レベルまでの改善と道路の安全性の確保も必要である。こうした状況のもと、短期整備計画の目標としては次の2つに主眼をおいた。

- 都市部道路でのボトルネック対策
- トランスポーターション・プア対策

(1) 短期道路整備計画

短期の道路整備計画は1997年までの計画であり、第6章で策定した基本計画にもとづき検討した。短期計画実施後の道路ネットワークを図9.1に示し、その考え方を以下に記載した。

バグマティ・コリダールの整備

- アーニコ・ハイウェイのドビ・コーラ付近とクレスウォール～カリマティ道路とを結ぶ内環状道路南リンク（以下、南環状道路）の建設
- 内環状道路ドビ・コーラ付近とリングロード南部との連絡道路（サネバ連絡線）の建設
- 内環状道路ドビ・コーラ付近とリングロード東部との連絡道路（コテスウォール連絡線）の建設
- タパタリ～クバンドール間の新バグマティ橋（2車）の建設
- 内環状道路とラリトプールとの連絡道路（バタン連絡線）の建設

ビシュヌマティ・コリダールの整備

バラジュ新バスターミナルアクセス整備

ラリトプール市内の道路整備

- ジャムシケル～リングロード間の道路新設、拡幅
- ジャワラケル～リングロード間の道路拡幅
- サト・ドバド～リングロード間の道路拡幅

放射状道路整備

- スンダリジャール道路の2車線拡幅
- サンク道路のオーバーレイ
- ルブ道路のオーバーレイ

- チャパガオン道路のオーバーレイ
- ブンガマティ道路のオーバーレイ
- ビムドゥンガ道路の舗装
- トカ道路の舗装
- プタング道路の舗装

(2) 短期公共交通整備計画

短期の公共交通整備計画については、公共交通問題の早期解決のため、次の計画を提案する。

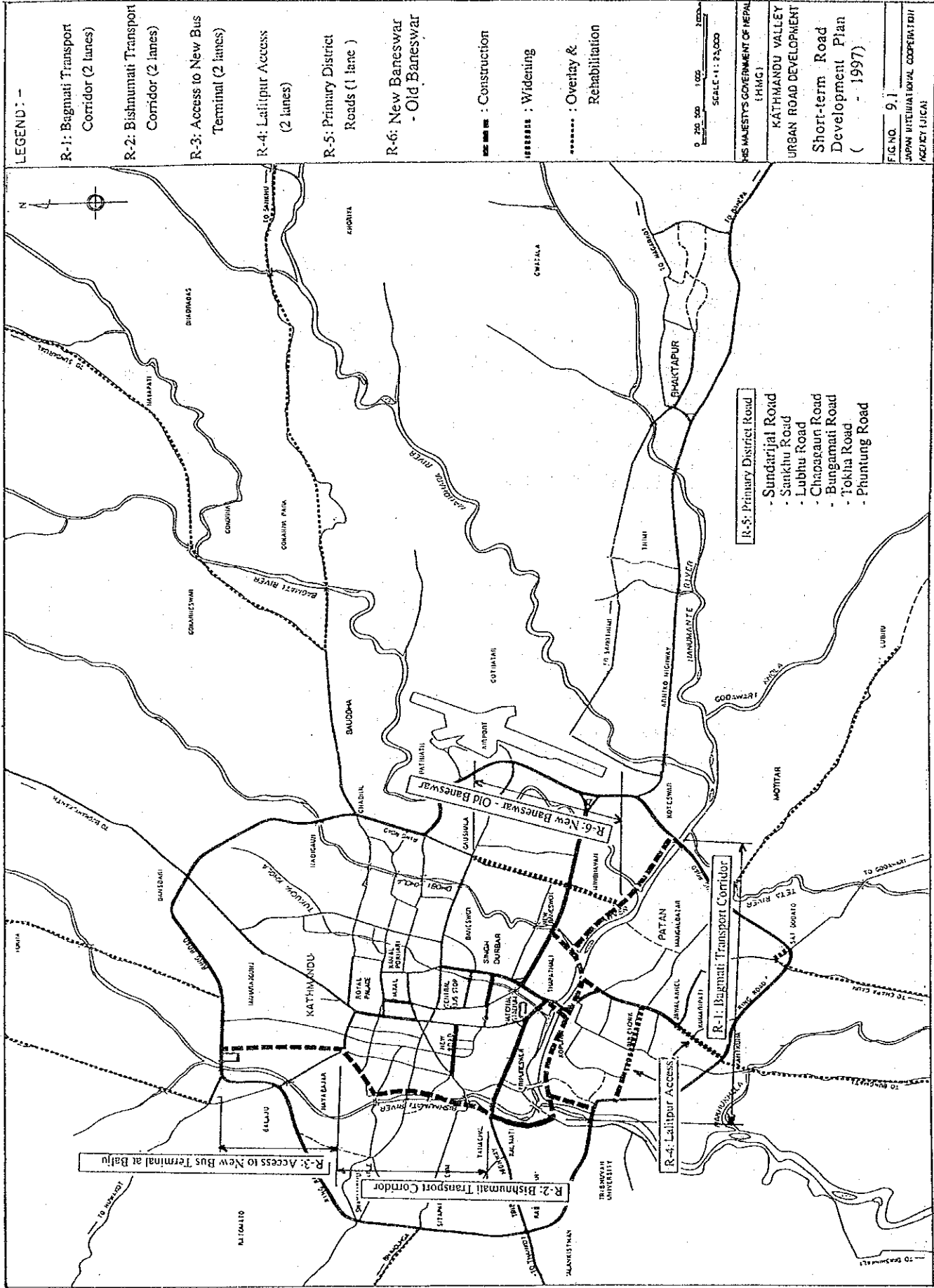
- 新長距離バスターミナルへのシャトルバスサービスの導入
- 郊外部ディストリクト・ロードでの都市バスサービスの改善（バス運行の改善と新規バスサービス）
- 主要バスストップの施設整備
- 3輪公共交通機関の路線制限

(3) 短期交通管理計画

交通管理計画については、そのすべての提案を短期に実施し、都市交通の流れの適正化を図るべきである。これらの計画は交通混雑や交通事故の減少に寄与する。

短期計画での実施を提案する計画は次のとおりである。

- 公共駐車場の建設
- リングロード沿いのトラックヤードの建設
- 交差点改良
- 歩行者侵入防止柵の設置
- 歩行者用信号の設置



LEGEND: -

- R-1: Bagmati Transport Corridor (2 lanes)
- R-2: Bishnumati Transport Corridor (2 lanes)
- R-3: Access to New Bus Terminal (2 lanes)
- R-4: Lalipar Access (2 lanes)
- R-5: Primary District Roads (1 lane)
- R-6: New Baneswar - Old Baneswar

- ▬ : Construction
- ▬▬▬ : Widening
- : Overlay & Rehabilitation

0 250 500 1000 2000
SCALE: 1 : 25,000

HER MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL
URBAN ROAD DEVELOPMENT
KATHMANDU VALLEY
Short-term Road Development Plan
(- - 1997)

FIG. NO. 9.1
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

- R-5: Primary District Road
- Sundarjal Road
 - Sankhu Road
 - Lubhu Road
 - Chaganun Road
 - Bungamati Road
 - Tokhu Road
 - Phuntung Road

9.2 実施スケジュール

前項で提案した短期整備計画と長期整備計画とから図9.2に示す実施スケジュールを作成した。

短期整備計画の実施スケジュールは次の点を考慮して作成した。

- プロジェクト実施に向けてのフィージビリティ調査、詳細設計を含む継続業務に必要な時間
- ネパール政府による土地と建物の取得、補償の調整
- プロジェクト実施に必要な投資スケジュールのバランス

9.3 フィージビリティ調査の対象とする優先プロジェクト

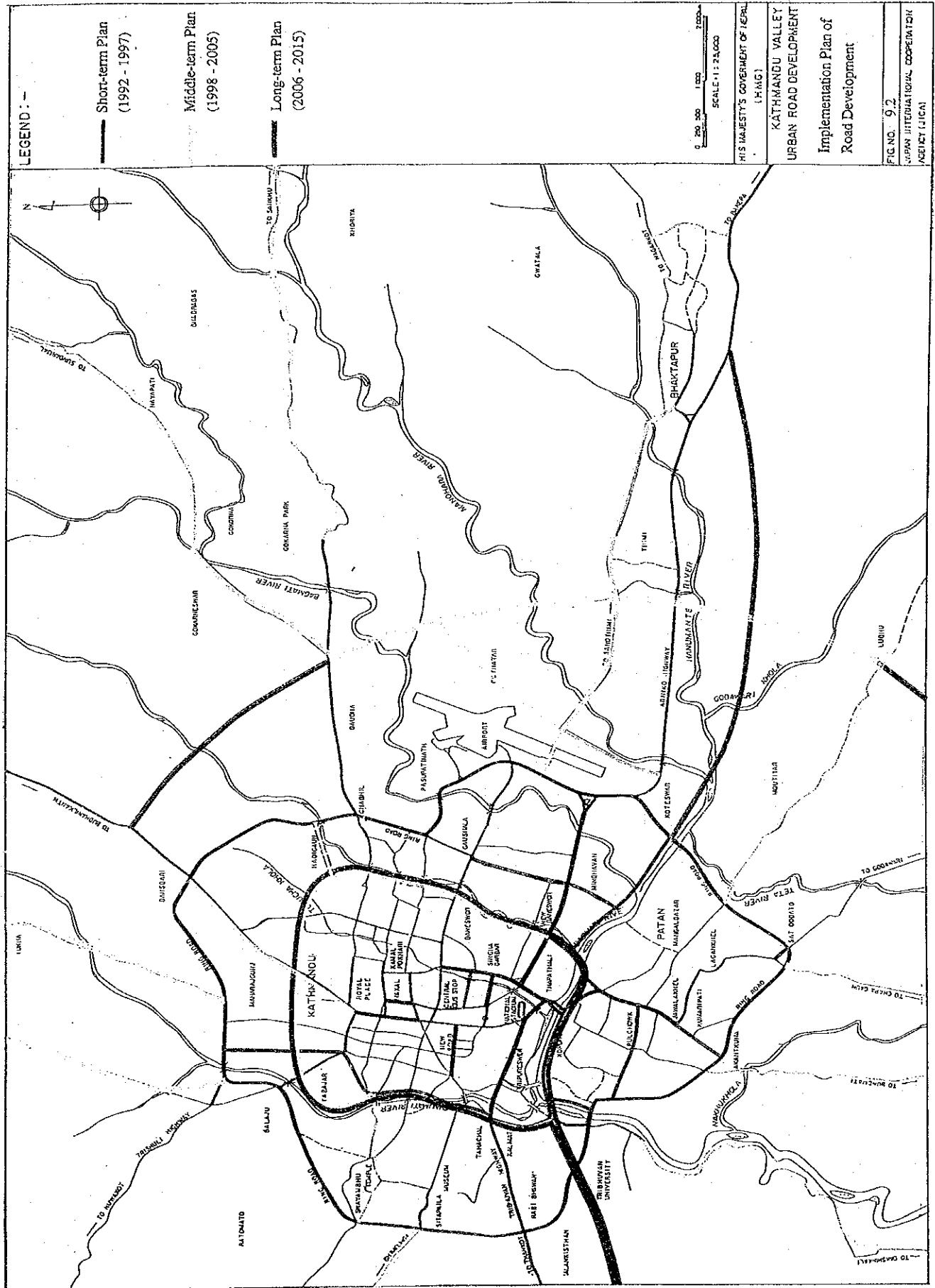
本調査では下記の視点で短期道路整備計画を評価した。

- 建設費
- 用地取得補償費
- 建設の容易性
- プロジェクトの緊急性
- 交通流の円滑化への寄与
- 交通事故の減少効果
- 建設技術
- 公共交通サービスの利便性

その結果、次のプロジェクトを優先プロジェクトとして選定し図9.3に示した。

- バグマティ・コリダールの整備
 - 南環状道路
 - サネパ連絡線
 - コテスウォール連絡線
 - タバタリ〜クバンドール間の新バグマティ橋（2車）
 - パタン連絡線
- バラジュ新バスターミナル連絡道路

フィージビリティ調査は優先プロジェクトの技術的経済的実現可能性を明確にするために実施する。



LEGEND

High Priority Projects to be followed by feasibility study

(A) Improvement of Bagmati Transport Corridor

A-1: South Section of Inner Ring Road

A-2: Teku Access

A-3: New Bagmati Bridge with 2 lanes at Kuppindol

A-4: East Bagmati Riverside Road along north bank of Bagmati River

A-5: Access from Inner Ring Road to Patan

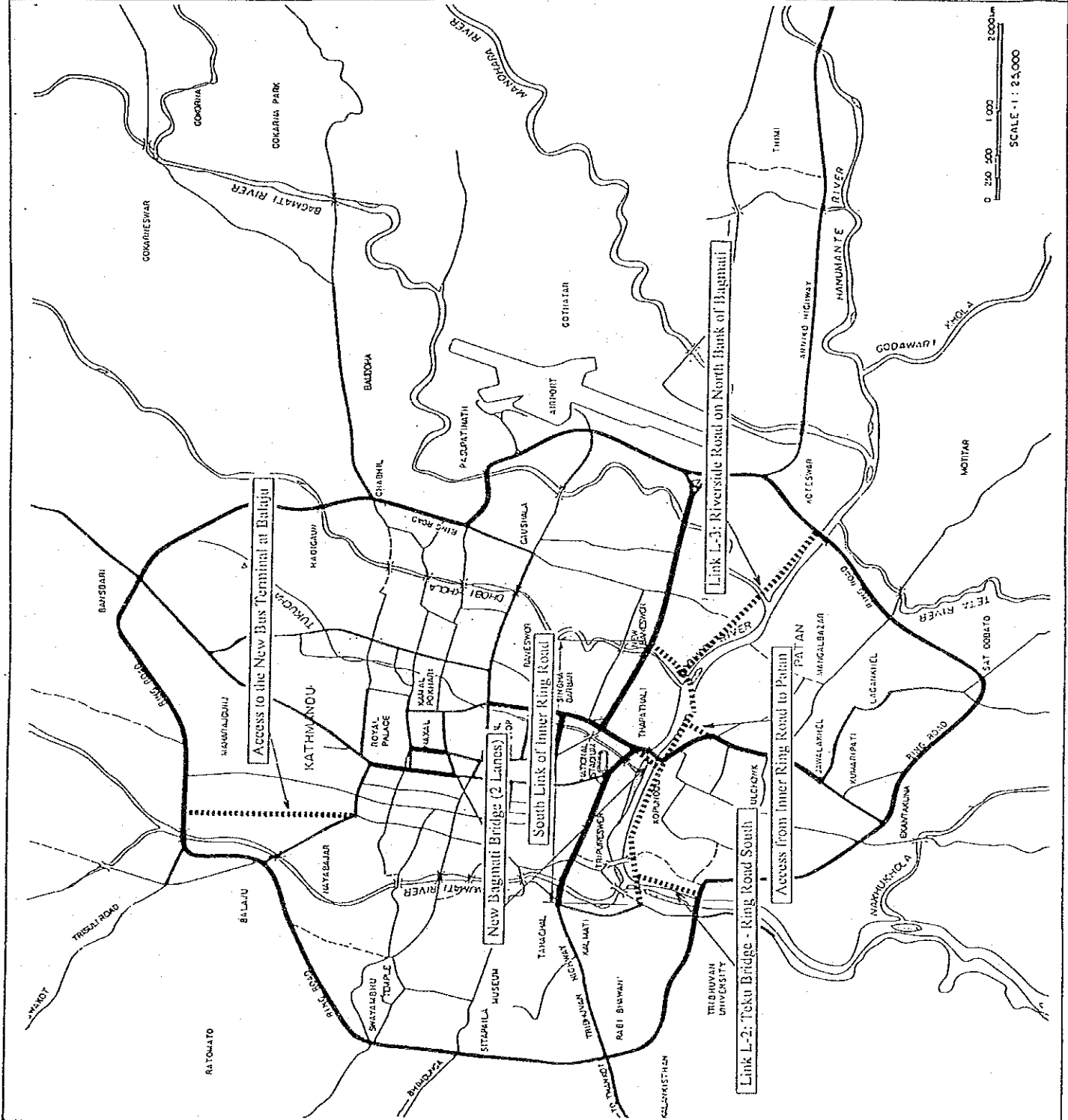
(B) Access to New Bus Terminal at Bahajju

HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL
(H.M.G.)

KATHMANDU VALLEY
URBAN ROAD DEVELOPMENT
HIGH PRIORITY PROJECTS
TO BE FOLLOWED BY F/S

FIG. 9.3

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY (JICA)



PART B

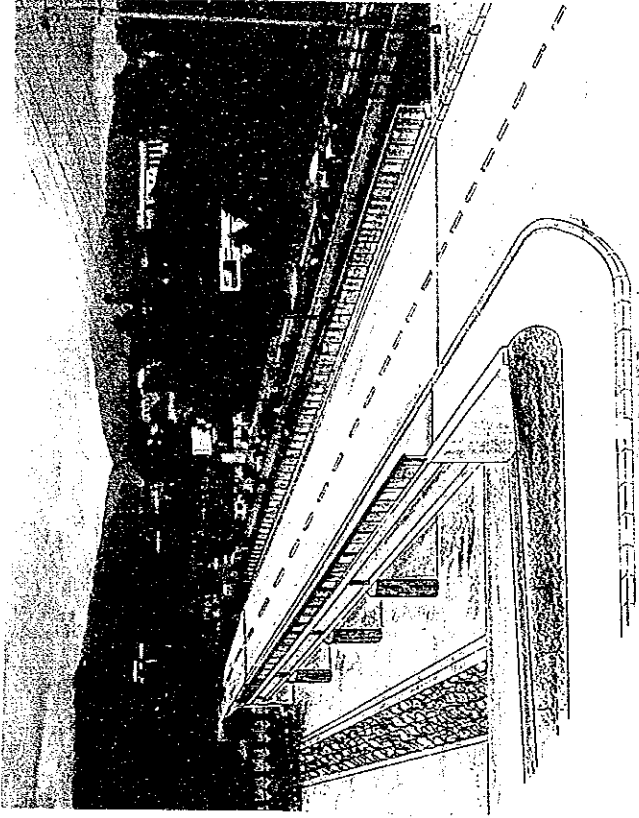
フイージビリティー調査

← Tentative Bird's-Eyes View of South Link of Inner Ring Road along Bagmati River

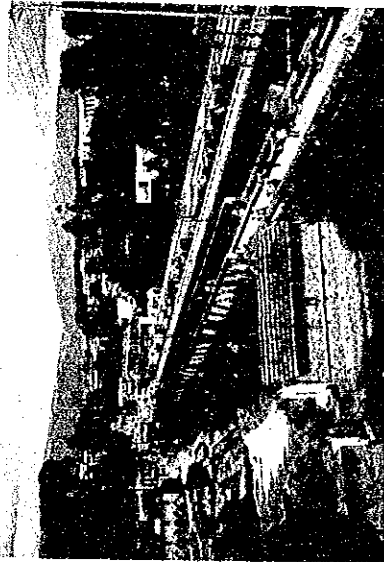


Photograph of Bagmati River and Vicinity taken from Teku Bridge (Proposed Road will Pass along the Right side of Tree Line)





Tentative Bird's-Eyes view of New Bagmati Bridge at Thapathali

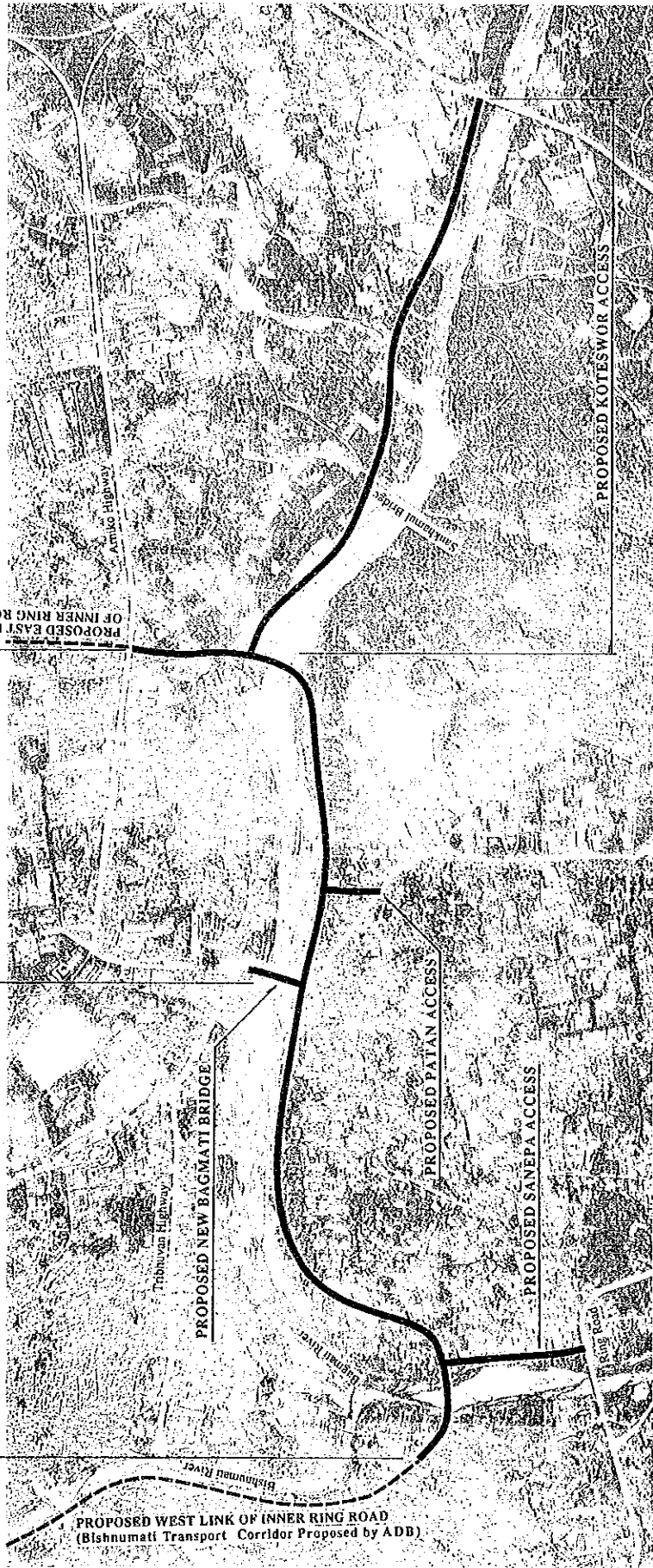


Existing Bagmati Bridge at Thapathali

PROPOSED SOUTH LINK OF INNER RING ROAD

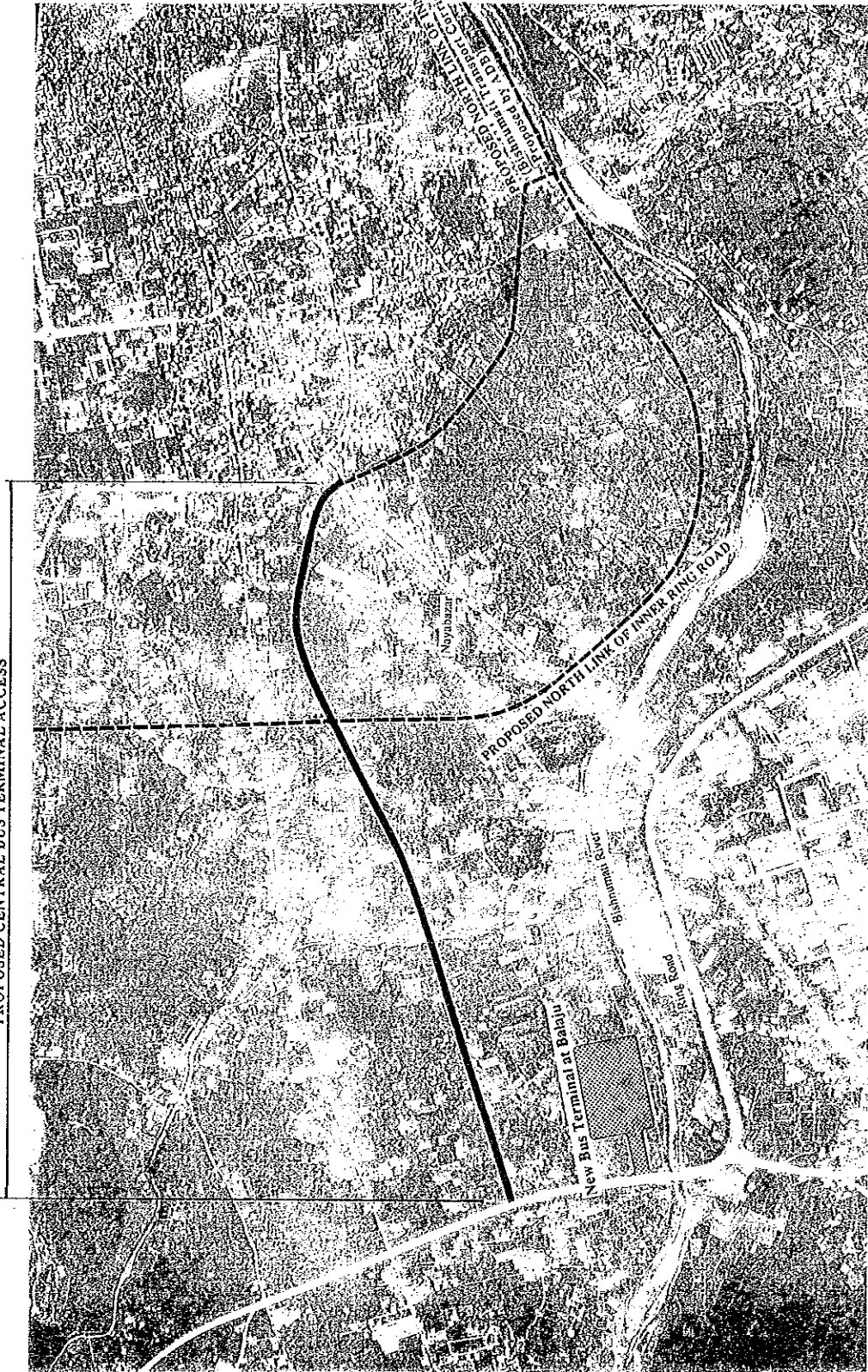
WESTERN SECTION

EASTERN SECTION



PROPOSED ROUTE MAP OF SOUTH LINK OF INNER RING ROAD, KOTESWOR ACCESS, SANEPA ACCESS AND PATAN ACCESS

PROPOSED CENTRAL BUS TERMINAL ACCESS



PROPOSED ROUTE MAP OF CENTRAL BUS TERMINAL ACCESS

要 約 編
フイージビリティー調査
目 次

1. 序論	1
2. マスタープランと優先プロジェクト	3
2.1 概要	3
2.2 道路整備計画	3
2.3 フイージビリティー調査 (F/S) の対象とする優先プロジェクト	4
3. 設計基準と比較案	8
3.1 設計基準と標準横断	8
3.2 優先道路の比較ルート検討	9
3.3 橋梁の比較検討	10
4. 自然条件調査	22
4.1 地質・土質調査	22
4.2 水文・水理調査解析	24
4.3 地震解析	25
4.4 地形測量	25
5. 概略設計	26
5.1 概要	26
5.2 道路設計	26
5.3 橋梁設計	34
5.4 排水設計	34
5.5 舗装設計	34
5.6 道路附属施設設計	38
5.7 公共施設の移設と防護	39
5.8 道路用地計画	39
5.9 交差点改良	39
6. 施工計画および積算	41
6.1 積算条件	41
6.2 建設単価	41
6.3 工事数量	41
6.4 プロジェクト費用	41
6.5 維持管理費	41

7. 実施計画	45
7.1 実施機関	45
7.2 建設パッケージ	45
7.3 実施工程	45
7.4 投資計画	45
8. 経済評価	48
8.1 経済分析	48
8.2 財務分析	49
9. 環境評価	51
9.1 バグマティ・コリダールの現状	51
9.2 社会経済に及ぼす影響	51
9.3 交通への影響	52
9.4 バグマティ・コリダールの環境改善	52
9.5 自然環境への悪影響	52
10. 結論および提言	53
10.1 結論	53
10.2 提言	55

1. 序論

(1) 調査の背景

カトマンズバレーはネパールの首都カトマンズ市、ネパール第3の都市ラリトプール（バタン）市ならびにバクタプール市から構成される。

バレー内の1991年の人口は約100万人であり、ネパールの他地域やインドからの流入により人口は増加を続けている。この増加する人口に対応する都市の社会基盤は不十分であり、都市内のスラム化、都市地域のスプロール、交通混雑、公共交通施設の不足といったさまざまな都市問題を引き起こしている。こうした問題に対処するために、ネパール政府は「Physical Development Plan for Kathmandu Valley in 1969」、「Kathmandu Valley Physical Development Concept in 1984」等の総合的な地域整備構想を提案してきた。しかし、これらの構想にもかかわらずバレー内の都市環境は日々悪化してきている。

こうした状況のなかで、ネパール政府はアジア開発銀行（ADB）の援助により、1984年計画で提案されている構想の実現のための実施計画をさらに具体化する目的で、「Kathmandu Valley Urban Development Plans & Programmes」調査を近年実施している。

しかしながら、悪化するカトマンズバレー都市環境を改善するには、これらの既定の都市基盤整備計画と整合をとりつつ、より総合的かつ実現可能な都市交通整備方針の立案が緊急に必要になってきている。このような背景のもとに本調査が実施された。

(2) 調査の目的

本調査は、カトマンズバレーの都市内道路整備のマスタープランを策定し、あわせて短期の優先プロジェクトに関するフィージビリティ調査を実施することを目的とする。長期計画と短期計画の目標年次は以下のとおりである。

長期計画の目標年次 : 2015年

短期計画の目標年次 : 1997年

(3) 調査対象地域

調査対象地域は図1.1に示すカトマンズ地区、ラリトプール地区の一部、バクタプール地区を含むカトマンズバレーとする。

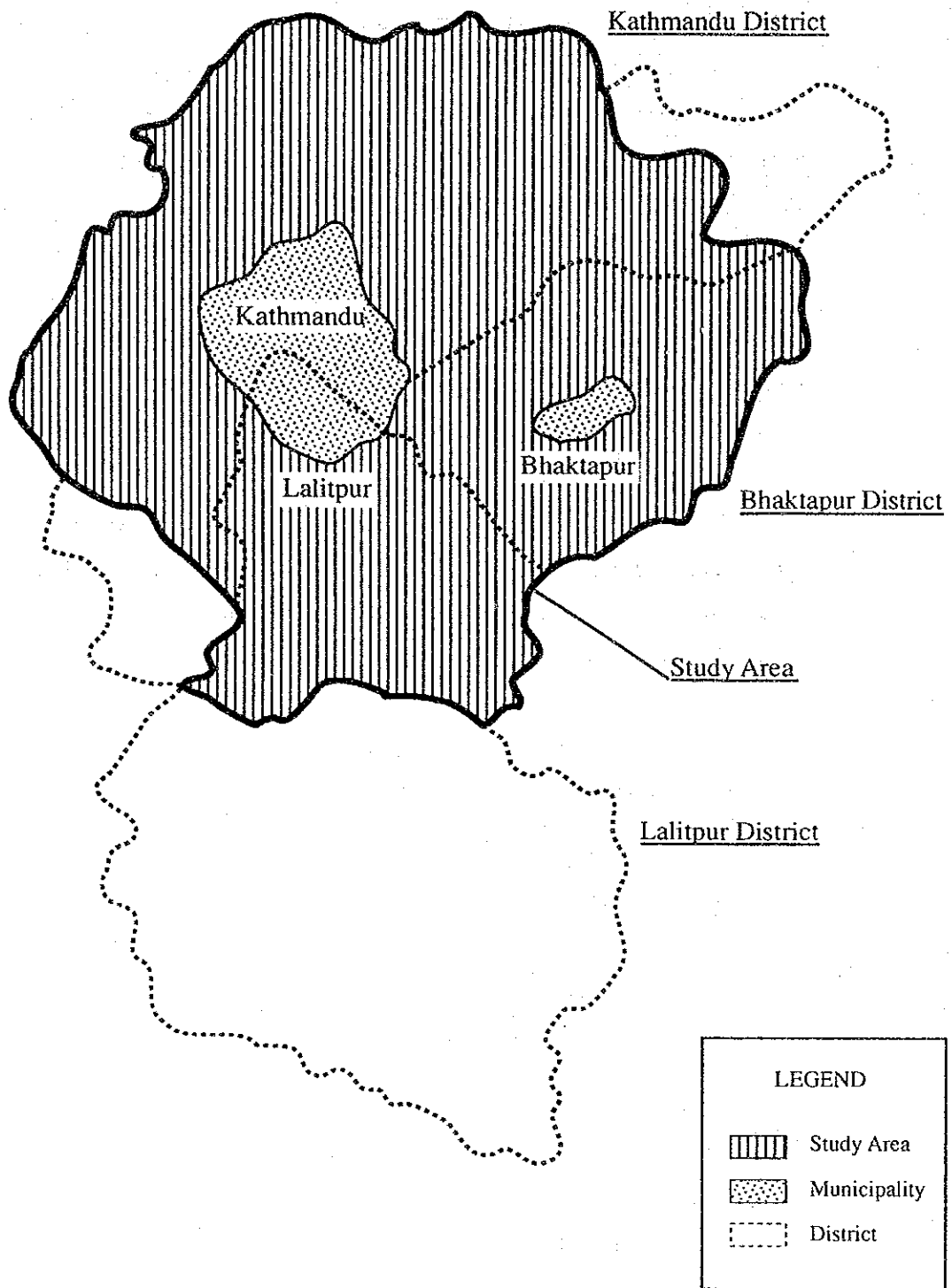


FIG. 1.1 STUDY AREA

2. マスタープランと優先プロジェクト

2.1 概要

本調査のパートA：マスタープラン調査は短期（目標年次1997年）および長期（目標年次2015年）の以下の3つの整備計画から構成される。

- 道路整備計画
- 公共交通整備計画
- 交通管理計画

これら整備計画の実現のために、次の目標をおいている。

- 短期整備計画
 - ・都市道路のボトルネックの改善
 - ・交通貧困層の解消
- 長期整備計画
 - ・ネパールの首都としての適性な道路交通システムの確立
 - ・カトマンズバレーの均衡ある発展

優先プロジェクトは短期道路整備計画のなかから、事業費、用地取得の容易性、プロジェクトの緊急性、交通流改善の効果等を考慮して選定した。

フィージビリティ調査はその優先プロジェクトについて実施し、その結果を本報告書の第3章から第10章でとりまとめた。

2.2 道路整備計画

(1) マスタープランにおける道路整備計画

本調査における道路整備計画は2015年を目標とし、以下の5つの基本概念に沿って提案した（図2.1参照）。

- (i) 全国に対する首都としての道路整備
- (ii) 都市圏拡大に伴う道路設備
 - ・放射状道路の拡幅
 - ・環状道路の建設
- (iii) 3市の連携のための道路整備
- (iv) 都心部流入交通対策のための道路整備
 - ・内環状道路の建設
 - ・内環状道路～リングロード連絡道路の建設あるいは拡幅

- (v) ボトルネック改善、交通不便地域解消のための緊急道路整備
 - ・ 新バグマティ橋の建設
 - ・ バラジュ新バスターミナルへの連絡道路の建設
 - ・ ニュー・バネスウォール～オールド・バネスウォール間の道路拡幅
 - ・ ラリトプール市内道路の整備

(2) 短期道路整備計画

短期整備計画は、都市内道路でのボトルネックを改善するとともに、公共交通不便地を解消する目的で策定し、その道路ネットワークは図2.2に示すとおりである。短期道路整備の対象は以下のとおりである。

- バグマティ・コリダ－の整備
- ビシュヌマティ・コリダ－の整備
- バラジュ新バスターミナルへの連絡道路の建設
- ラリトプール市内道路の整備
- 放射状道路の整備

2.3 フィージビリティ調査（F/S）の対象とする優先プロジェクト

フィージビリティ調査（F/S）の対象とする優先プロジェクトは、プロジェクトの必要性と緊急性、建設技術と建設費用、用地取得の費用と取得の容易さ、交通流の改善効果、ドナー各国や国際金融機関の動き等を考慮し、短期道路整備計画のなかから選定した。

F/Sの対象として本調査では図2.3の優先プロジェクトを選定した。

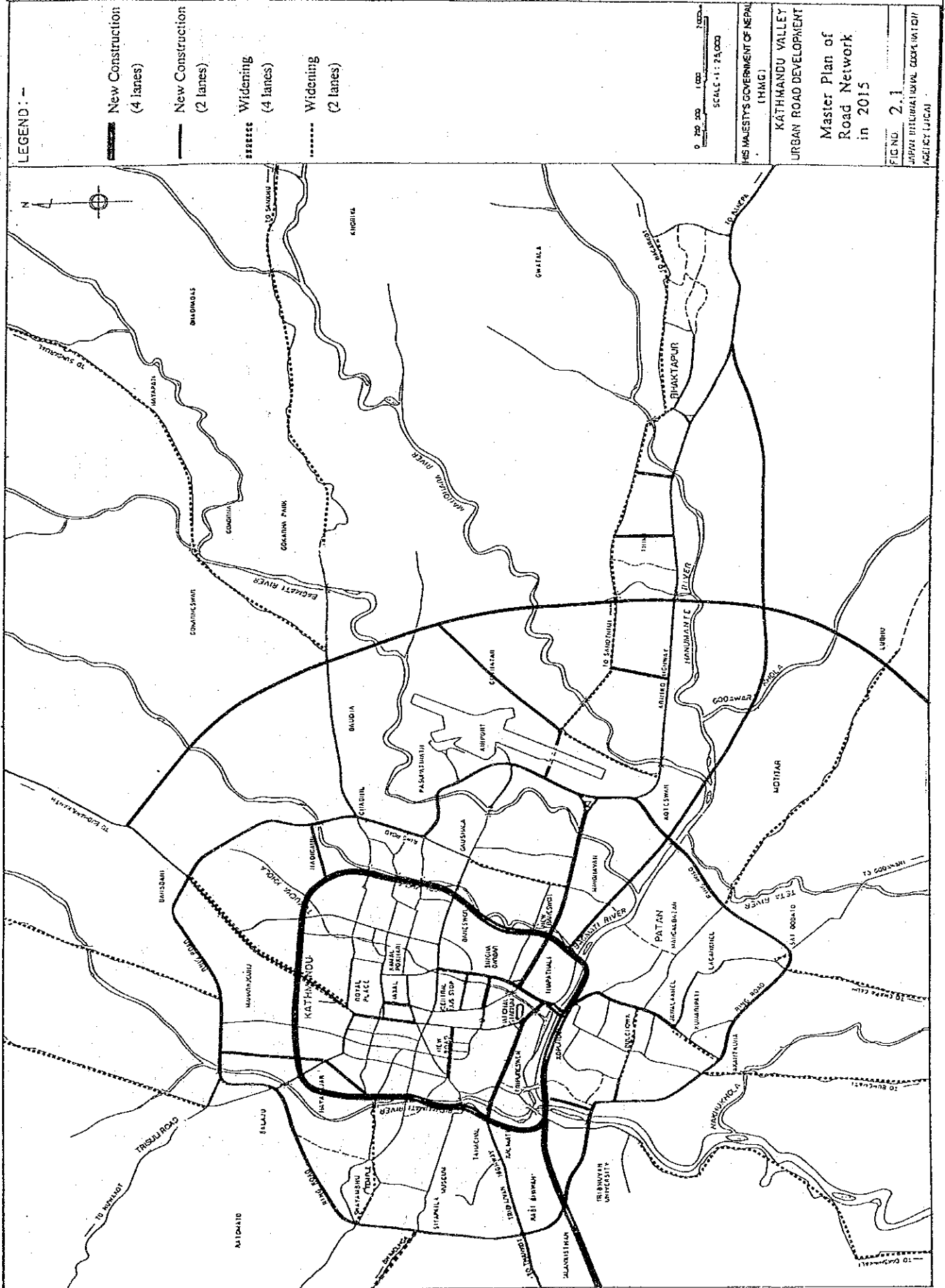
(i) バグマティ・コリダ－の整備

- 南環状道路の建設： 内環状道路の一部。
- タパタリ～クバンドール間の新バグマティ橋（2車）
- サネバ連絡線
- コテスウォール連絡線
- パタン連絡線

(ii) バラジュ～新バスターミナルへの連絡道路の整備

上記の優先プロジェクト以外に追加的に、下記の3交差点での改良を検討した。

- マイティガル交差点、トリプレスウォール交差点およびコテスウォール交差点



LEGEND :

R-1: Bagnmati Transport Corridor (2 lanes)

R-2: Bishnumati Transport Corridor (2 lanes)

R-3: Access to New Bus Terminal (2 lanes)

R-4: Patan Access (2 lanes)

R-5: Primary District Roads (1 lane)

R-6: New Baneswar - Old Baneswar

▬ : Construction

▬ : Widening

⋯ : Overlay & Rehabilitation



HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL (HMG)

KATHMANDU VALLEY

URBAN ROAD DEVELOPMENT

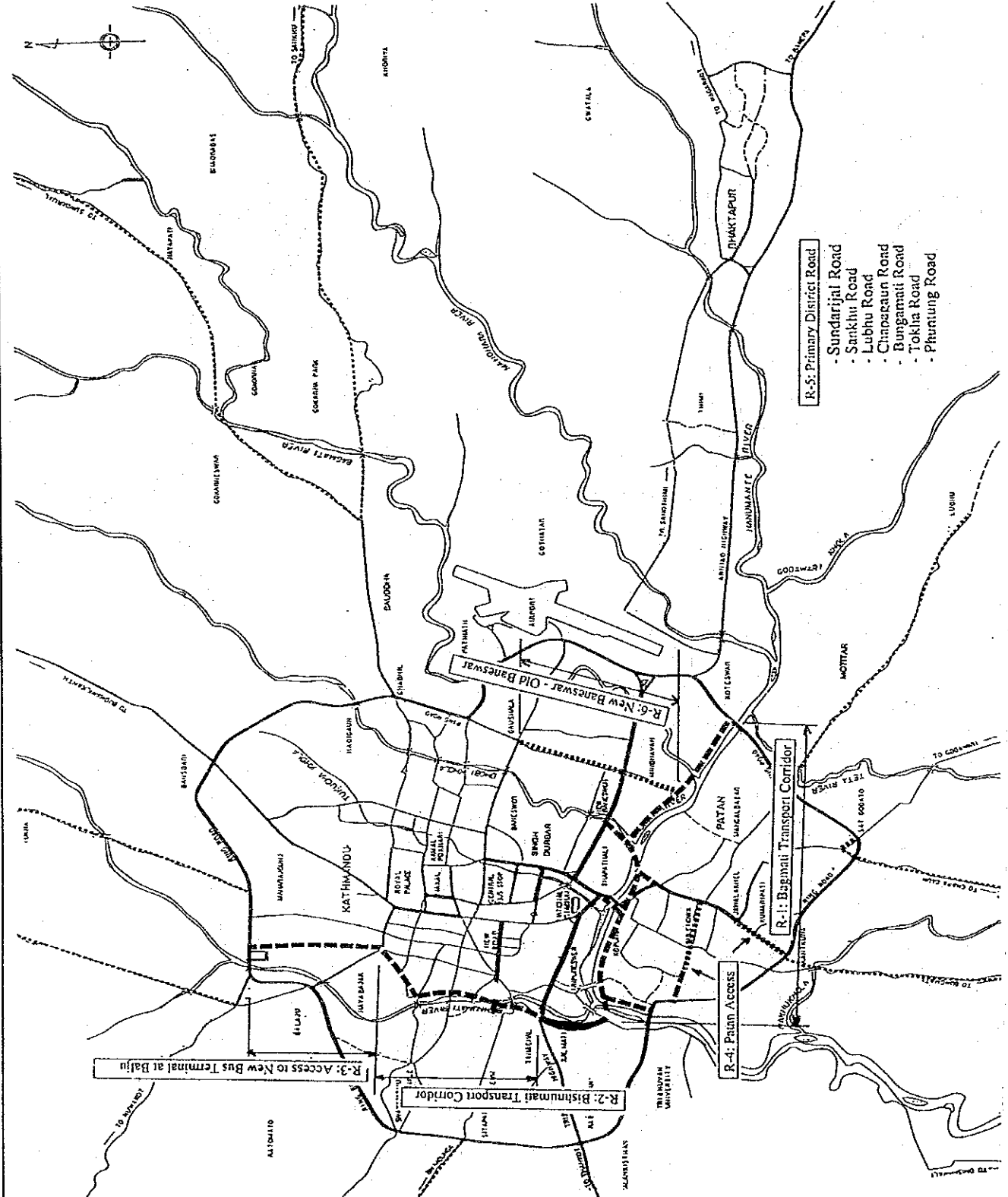
Short-term Road

Development Plan

(1992 - 1997)

Figure 2.2

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)



LEGEND

High Priority Projects to be followed by feasibility study

(A) Improvement of Bagmati Transport Corridor

A-1 : South Section of Inner Ring Road

A-2 : Teku Access

A-3 : New Bagmati Bridge with 2 lanes at Kupandol

A-4 : East Bagmati Riverside Road along north bank of Bagmati River

A-5 : Access from Inner Ring Road to Patan

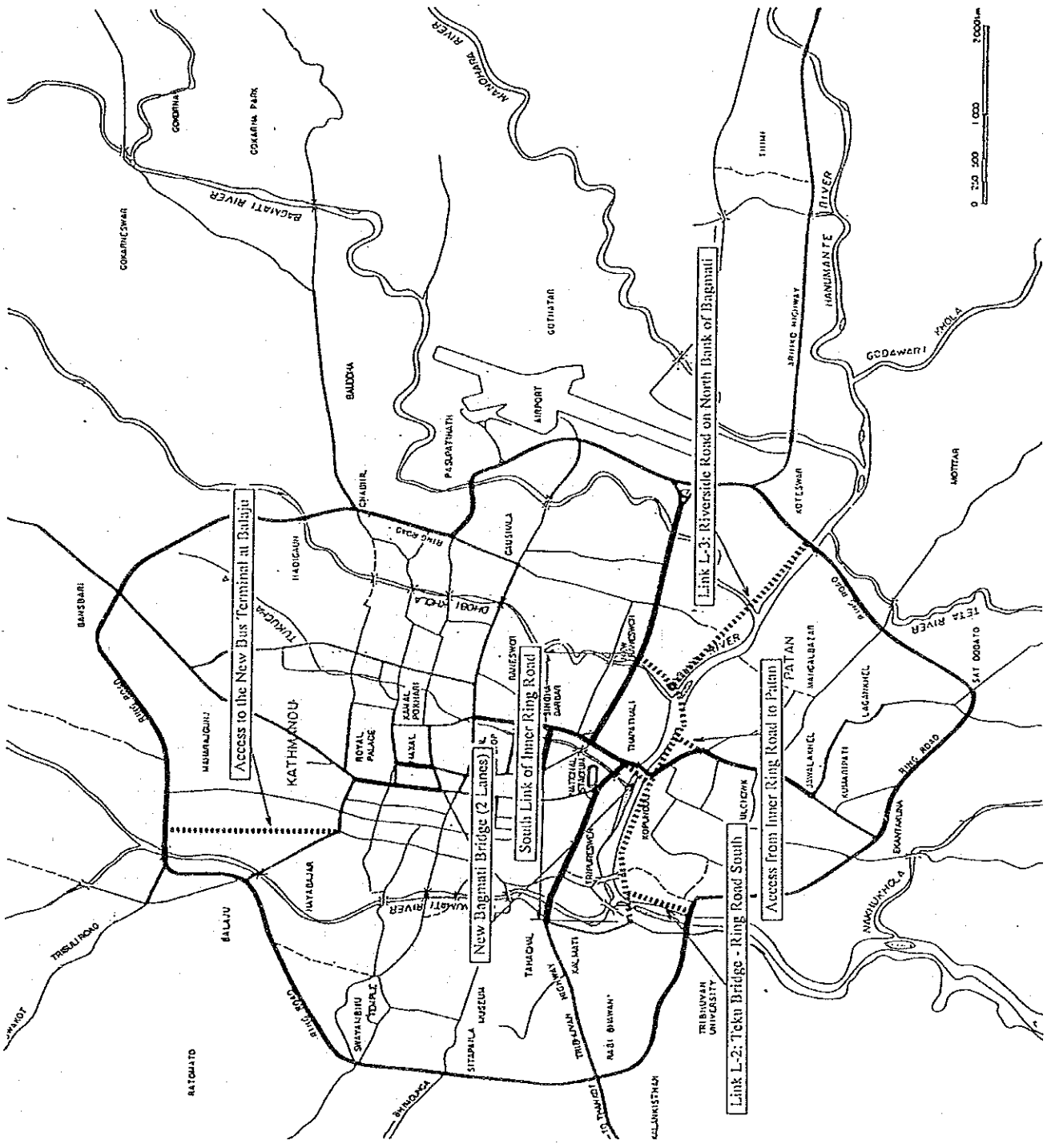
(B) Access to New Bus Terminal at Balaju

HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL (UNMCT)

KATHMANDU VALLEY URBAN ROAD DEVELOPMENT HIGH PRIORITY PROJECTS TO BE FOLLOWED BY F/S

Figure 2.3

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)



3. 設計基準と比較案

3.1 設計基準と標準横断

(1) 計画道路の機能的分類

各計画道路の機能分類は、都市開発局が用いる"都市内道路の設計マニュアル"および道路局が用いる"ネパール道路基準(2027)"を参照して行った。計画道路の機能は以下のように分類した。

- 幹線道路 : 南環状道路
新バグマティ橋
- 補助幹線道路 : コテスウォール連絡線
サネパ連絡線
パタン連絡線
新バスターミナル連絡線

(2) 設計基準

設計速度は、平面、縦断線形の幾何構造の各要素に直接関わる重要な要素である。計画道路に適用する設計速度の値は、期待される道路機能、将来交通量、道路沿線の地形等を考慮し、ネパール道路基準にしたがって決定した。各道路の設計速度を表3.1に示す。

表3.1 設計速度

Proposed Roads	Expected Road Function	Surrounding Condition	Traffic Volume in 1997(ADT)	Design Speed (km/hr)
South Link of Inner Ring Road	Arterial Road	B and C	10,000	60
New Bagmati Bridge	Arterial Road	A	30,000	60
Sanepa Access	Collector Road	B and C	2,000	40
Koteswor Access	Collector Road	B and C	3,000	40
Patan Access	Collector Road	B	5,000	40
Access to New Bus Terminal	Collector Road	A and B	5,000	40

A: Commercial area
B: Residential area
C: Agricultural area

(3) 標準横断と道路用地

(i) 標準横断

標準横断はネパール道路基準に準じて適用するが、道路ごとに用地取得の可能性を考慮して、幾つかの代替標準横断を計画した。

(ii) 道路用地幅

ネパール道路基準に規定されている道路用地幅に準じて用地幅を計画する。都市部の高額な用地補償費を必要とする区間においては、許容されている最小の道路用地幅を採用する。

3.2 優先道路の比較ルート検討

(1) 南環状道路

南環状道路の西側区間は、用地問題と河川条件を考慮し、図3.1に示した2つの比較ルートを検討した。第1案は、幹線道路へのアクセスの悪いタパタリ地域の住民の交通サービスを向上することを主眼においた代替案である。第2案は、用地補償費を極力抑え、事業の実現性を重視した代替案である。

両案の比較を行った結果、第2案が建設費、用地費、補償費、実施の可能性等を考慮し推薦された。

(2) 新バグマティ橋（タパタリ）

新バグマティ橋は、増大するバグマティ川の渡河交通容量を拡大するために計画されたものである。建設される橋梁の代替案は3ケース考えられる。（図3.2参照）

第1案： 新設4車線橋

4車線橋を新たに建設する。

第2案： 2つの新設2車線橋

2車線の橋を既存橋の下流側に併設し、完成後旧橋を取り壊し、同じ位置に新たに2車線橋を建設する。

第3案： 新設2車線橋+既設2車線橋の改良

新設2車線橋を既設2車線橋の下流側に併設し、既設橋を改良して利用する。

比較検討の結果、建設費が最小であること、工事の実施が容易であることから、第3案を選択した。計画橋梁の概略断面を図3.3に示す。

(3) コテスウォール連絡線

コテスウォール連絡線は図3.4に示す2比較ルートを検討した。第1案は橋梁の渡河地点をコントロールポイントとして計画したものであり、第2案は河川侵食を防ぐための河川堤防を兼務する目的で路線を計画したものである。比較検討の結果、第1案を建設費が安い点および周辺地域の開発効果が期待できる点で選択した。

(4) サネバ連絡線

サネバ連絡線は、南環状道路の第1バグマティ橋とリングロードを結ぶ延長約500mの道路である。現在日本の援助で建設中のテク橋梁が完成すれば、このサネバ連絡線と結ばれることになり、カトマンズ市とトリブヴァン大学方面へのアクセスが一段と改善される。(図3.4参照)。

(5) バタン連絡線

バタン連絡線は、南環状道路の東側区間とバタン中央とをショートカットして結ぶ道路であり、延長200m程度の既存道路を拡幅する計画である(図3.1参照)。

(6) 新バスターミナル連絡線(バラジュ)

カトマンズ市内からバラジュに建設されている新しいバスターミナルを結ぶ連絡路であり、以下の2つの比較案を検討した。(図3.5参照)

第1案： ナヤバザール～リングロード間に新しい道路を建設

第2案： サマクシ道路の現道拡幅

比較検討の結果、都心部に近いナヤバザール地区の交通改善の効果が大きいことと、用地補償数量が少なく工事実施が容易であることを考慮し、第1案を選択した。

3.3 橋梁の比較検討

路線選定の結果として、バグマティ川を横断する以下に示す4箇所の橋梁について比較設計を行った。比較設計においてはバグマティ川の水文・水理条件、土質・地質条件、気象条件、地震、環境などを考慮した。

- (i) 第1バグマティ橋 (カリマティ橋)
- (ii) 第2バグマティ橋 (新バグマティ橋)
- (iii) 第3バグマティ橋 (チャクパト橋)
- (iv) 第4バグマティ橋 (コテスウォール橋)

4橋の比較設計の結果を図3.6に示すとともに、概要を以下に示す。

Bridge No.	Length	Alternatives	Bridge Type	Span Arrangement
No.1	150.0	(a)	PC-T	20+5x22+20
		(b)	PC-T	5 x 30
		(c)	H-Gr	20+5x22+20
		(d)	St-Gr	5 x 30
No.2	140.0	(a)	PC-T	16+4x31
		(b)	St-Gr	16+4x31
No.3	120.0	(a)	PC-T	6 x 20
		(b)	PC-T	4 x 30
		(c)	H-Gr	6 x 20
		(d)	St-Gr	4 x 30
No.4	60.0	(a)	PC-T	3 x 20
		(b)	St-Gr	2 x 30

- 注： a) PC-T: プレストレスコンクリートT桁
 b) PC-H: プレストレスコンクリートホロースラブ
 c) H-Gr: 合成H桁
 d) St-Gr: 鋼合成桁

上記比較案を検討した結果、以下に示す最適案を選択した。

第1バグマティ橋（カリマティ橋）

多径間鋼合成桁橋（St-Gr）を、1)上部工が軽く耐震性があり、2)橋脚数が少なく河川洗掘に有利、3)架設工期が短い、4)建設費が小さい等の理由で採用した。

第2バグマティ橋（新バグマティ橋）

鋼合成桁橋（St-Gr）を、1)上部工の軽量化、2)架設工期の短縮、3)建設費の低減等の理由で採用した。

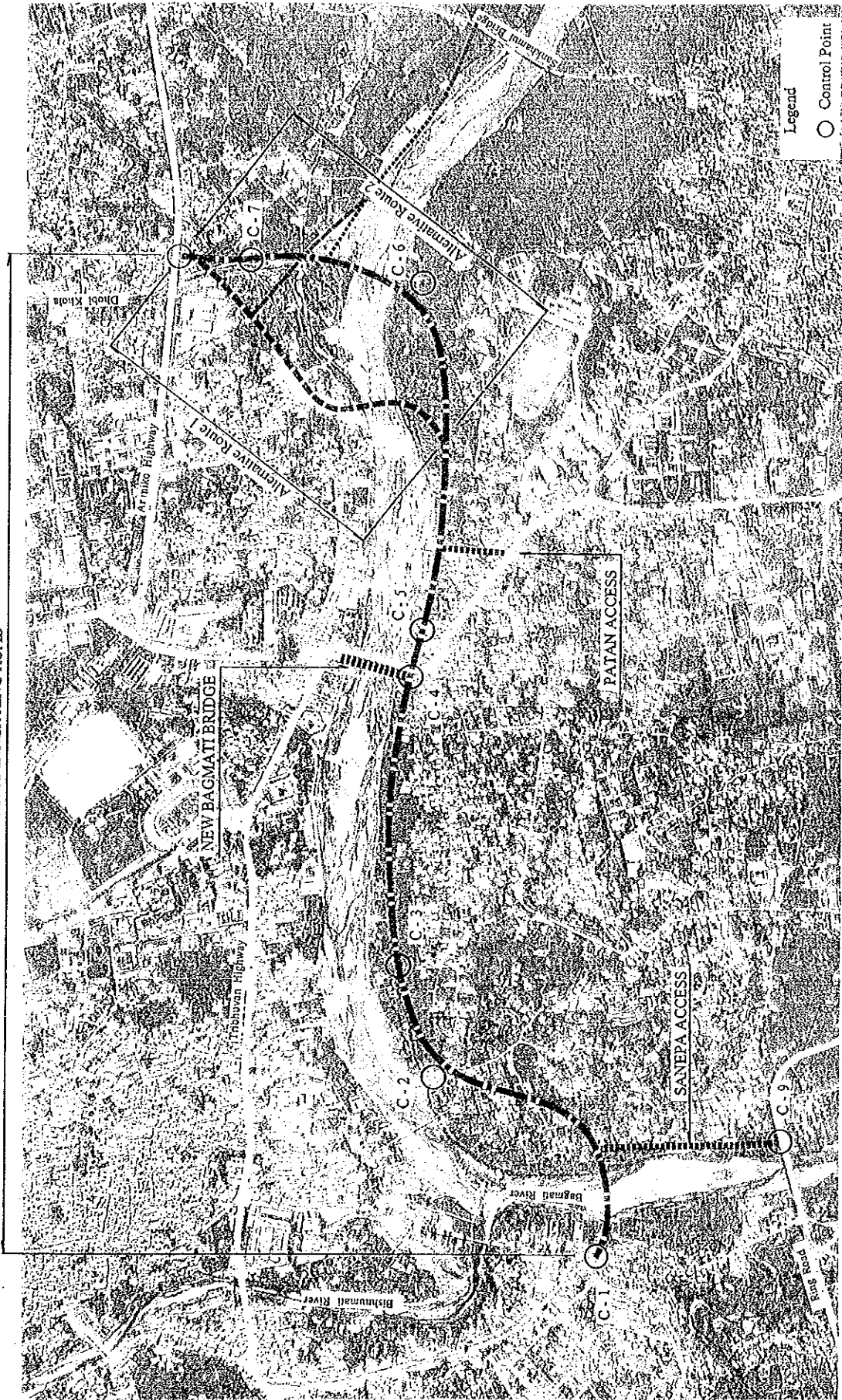
第3バグマティ橋（チャクバト橋）

多径間鋼合成桁橋（St-Gr）を第1バグマティ橋と同じ理由で採用する。

第4バグマティ橋（コテスウォール橋）

2径間鋼合成桁橋（St-Gr）を、1)上部工が軽く耐震性がある、2)基礎工の反力が小さい、3)架設工期が短い等の理由から採用する。

SOUTH LINK OF INNER RING ROAD



Scale 1:10,000 (Approximately)

Figure 3.1 PROPOSED ROUTE OF SOUTH LINK OF INNER RING ROAD, SANEPA ACCESS AND PATAN ACCESS
(Showing alternative route and control point)

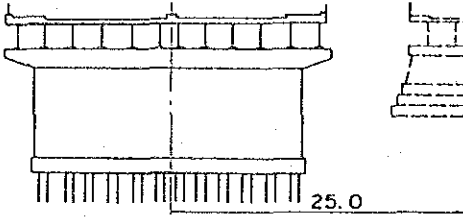
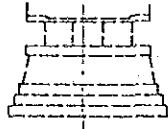
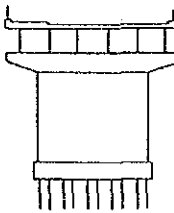
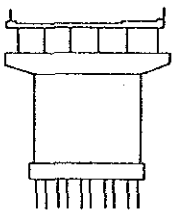
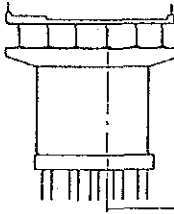

ALTERNATIVES	ELEVATION	
1	<p style="text-align: center;">NEW BRIDGE</p> 	<p style="text-align: center;">EXISTING BRIDGE</p> 
2	<p style="text-align: center;">NEW BRIDGE</p> 	<p style="text-align: center;">NEW BRIDGE</p> 
3	<p style="text-align: center;">NEW BRIDGE</p> 	<p style="text-align: center;">EXISTING BRIDGE</p> 

Figure 3.2 BAGMAT BRIDGE No.2 ALTERNATIVES

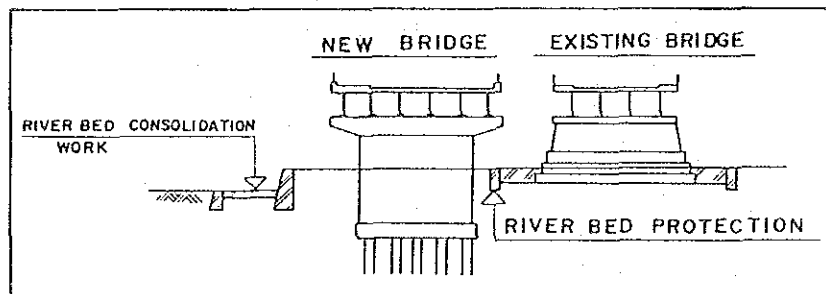


Figure 3.3 BAGMAT BRIDGE No.2 CROSS-SECTION

