

ネパール国
インフラ・運輸省道路局
カトマンズ盆地開発公社

ネパール国
カトマンズ盆地
都市交通改善プロジェクト

最終報告書

(和文要約編)

平成 29 年 5 月
(2017 年)

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

株式会社エイト日本技術開発

日本工営株式会社

玉野総合コンサルタント株式会社

基盤

JR

17-067

最終報告書（和文要約版）

目次

第1章	概要	1
1.1	プロジェクトの背景.....	1
1.2	プロジェクト概要.....	1
1.3	プロジェクト地域.....	1
1.4	プロジェクト実施組織.....	2
第2章	カトマンズ盆地の概要	3
2.1	自然条件.....	3
2.1.1	地形と気候.....	3
2.2	カトマンズ盆地の社会経済.....	3
2.3	関連機関の役割と任務.....	5
2.3.1	都市計画と開発.....	5
2.3.2	運輸部門.....	6
2.3.3	環境部門.....	7
2.3.4	防災部門.....	7
第3章	既存計画と実施中のプロジェクト	8
3.1	既存計画.....	8
3.1.1	都市開発と土地利用.....	8
3.1.2	道路開発.....	8
3.1.3	防災部門.....	9
3.1.4	道路開発と交通管理.....	10
3.1.5	道路と公共交通機関.....	11
第4章	土地利用現況と開発条件	13
4.1	関係法令.....	13
4.2	都市の拡大と発展の動向.....	13
4.2.1	市街化地域の拡大.....	13
4.2.2	人口分布.....	15
4.3	現在の都市開発方法.....	16
4.3.1	現在の土地開発方法（公的および私的）.....	16
4.3.2	ネパール国における現在のLPプログラムの課題.....	18
4.4	土地利用の課題.....	19
第5章	現在の交通状況	20
5.1	輸送インフラの状況.....	20

5.1.1	道路ネットワーク	20
5.1.2	公共交通機関とネットワーク	21
5.2	交通現況	23
5.2.1	人の動き	23
5.2.2	車両の動き	25
5.3	交通安全	25
5.3.1	カトマンズ盆地における交通事故の現状	25
5.3.2	道路交通法規	27
5.4	交通に関する問題点	27
第6章	都市構造計画の代替案	28
6.1	カトマンズ盆地の将来人口	28
6.2	将来像と目標	28
6.3	都市構造の基本方針	28
6.3.1	都市構造の基本方針	28
6.3.2	可能な都市化地域	29
6.4	都市構造計画の代替案の設定	30
6.4.1	都市構造の代替案	30
6.4.2	都市構造の代替案の評価	32
第7章	戦略的環境評価（SEA）	33
7.1	ネパール国における環境評価システムの概要	33
7.2	戦略的環境評価の手順	33
7.3	都市構造の代替案の評価	33
第8章	包括的都市交通マスタープランと分野別プログラム	39
8.1	土地利用計画	39
8.1.1	都市機能の配置方針	39
8.1.2	新市街地の土地利用	40
8.2	道路計画	42
8.2.1	道路計画の基本方針	42
8.2.2	道路整備計画	43
8.2.3	交差点改良	45
8.3	公共交通計画	46
8.3.1	公共交通計画の基本方針	46
8.3.2	公共交通ネットワークシステム	46
8.3.3	新公共交通システムの導入	47
8.3.4	公共交通機関のターミナル整備	49
8.4	駐車場整備計画	50
8.5	物流計画	51
8.6	交通安全計画	52
8.6.1	交通安全対策の基本戦略	52

8.6.2	交通安全開発戦略.....	52
8.7	非動力系輸送（NMT）計画.....	54
8.7.1	歩行者のための対策.....	54
8.7.2	自転車のための対策.....	54
8.8	災害管理計画.....	55
8.8.1	緊急輸送道路ネットワークの概念（ETRN）.....	55
8.8.2	緊急輸送道路ネットワーク（ETRN）の階層構成.....	56
8.8.3	緊急輸送道路ネットワークの配置計画.....	57
第9章	交通需要予測.....	59
9.1	予測ケース.....	59
9.2	交通需要予測.....	59
第10章	実施計画.....	64
10.1	交通体系実施計画.....	64
10.1.1	段階計画.....	64
10.1.2	組織、制度計画.....	66
10.2	都市管理手法.....	68
10.2.1	土地利用管理のための都市管理施策.....	68
10.2.2	LPプログラムの改善.....	69
第11章	費用積算と経済分析.....	71
11.1	費用積算.....	71
11.2	経済分析.....	72
11.2.1	財源分析.....	72
11.2.2	経済分析.....	73
第12章	優先プロジェクト.....	75
12.1	優先プロジェクトの選定方法.....	75
12.2	優先プロジェクトの選定基準.....	75
12.3	評価結果.....	75
12.4	パイロットプロジェクトの選定.....	76
第13章	T-M 高架道路に関する事前実現可能性調査（Pre-FS） （トリプレッシュワ-交差点-マイティガ-ル交差点）.....	77
13.1	背景.....	77
13.2	検討の基本条件.....	77
13.3	設計基準.....	77
13.4	予備設計.....	78
13.5	2車線高架道路の評価.....	81
13.5.1	2車線高架道路の交通解析.....	81
13.5.2	2車線高架道路の経済性評価.....	82
13.5.3	2車線高架道路の環境社会評価結果.....	84
13.6	4車線高架道路の評価.....	86

13.6.1	4車線高架道路の交通解析.....	86
13.6.2	4車線高架道路の経済性評価.....	87
13.6.3	4車線高架道路の環境社会評価結果.....	88
13.7	T-M 高架道路の整備効果拡大の検討.....	90
13.7.1	目的.....	90
13.7.2	ニュー・バネシュワール地下道の予備設計.....	90
13.7.3	経済評価.....	92

表目次

表 2.2.1	カトマンズ盆地の3地区の人口増加	4
表 2.2.2	カトマンズ盆地の3地区の人口ピラミッド(2011年)	4
表 3.1.1	公共事業計画省(MOPPW)によるカトマンズ盆地の戦略, 2007	9
表 3.1.2	ビジネスプラン期間における目標	9
表 3.1.3	提案されたリングロード改善事業の規格	11
表 4.2.1	土地利用統計	14
表 4.2.2	地区と自治体の人口密度(人/ha)	15
表 5.1.1	カトマンズ盆地の道路延長	20
表 5.3.1	交通安全に関する法律の概要	27
表 6.1.1	地区別のカトマンズ盆地の将来人口	28
表 6.4.1	ケース0の配置方針	30
表 6.4.2	ケース1の配置方針	30
表 6.4.3	ケース2に対する方針	31
表 6.4.4	ケース3の配置方針	31
表 6.4.5	構造計画代替案の評価	32
表 7.2.1	マスタープランのSEAの手順	33
表 7.3.1	物理環境のスコーピング結果	34
表 7.3.2	代替計画の評価結果	35
表 8.1.1	東部新市街地に配置する機能	40
表 8.1.2	南東部新市街地に配置する機能	41
表 8.1.3	南部新市街地に配置する機能	41
表 8.1.4	南西部新市街地に配置する機能	41
表 8.1.5	西部新市街地に配置する機能	41
表 8.3.1	公共交通機関の階層構成	46
表 8.3.2	新公共交通システムの一般的な特徴	48
表 8.5.1	将来のトラックターミナル取り扱い貨物量	51
表 8.5.2	2030年のトラックターミナルの必要面積	51
表 8.6.1	交通安全開発プログラム	53
表 9.1.1	需要予測対象ケース	59
表 9.2.1	将来の目的別トリップ生成量	59
表 9.2.2	ケース別の混雑度の比較	61
表 10.1.1	土地利用段階計画の基本戦略	65
表 10.1.2	道路整備段階計画の基本戦略	65
表 10.1.3	公共交通段階計画の基本戦略	66
表 10.1.4	5つの小委員会とその役割	67
表 10.2.1	土地利用管理のための施策と内容	69
表 11.1.1	実施費用の構成要素	71

表 11.1.2 実施費用（道路）	71
表 11.1.3 実施費用（公共交通機関）	72
表 11.2.1 マスタープランプロジェクト費用の地域 GDP に対する割合	72
表 11.2.2 ケース 1 およびケース 2 の便益	73
表 11.2.3 経済分析の結果	74
表 11.2.4 感度分析（ケース 1）	74
表 11.2.5 感度分析（ケース 2）	74
表 12.3.1 選定された優先度の高いプロジェクト	76
表 12.4.1 候補パイロットプロジェクトの評価	76
表 13.3.1 幾何構造基準	78
表 13.4.1 T-M 高架道路の上部構造概要	80
表 13.4.2 T-M 高架道路の下部構造概要	81
表 13.4.3 総プロジェクト費用	81
表 13.5.1 2 車線高架道路の交通量配分による平均混雑度、総走行第時間および総走行台 キロ	82
表 13.5.2 2 車線高架道路に対する年間投資費用	83
表 13.5.3 2 車線高架道路の運営および維持管理費	83
表 13.5.4 2 車線高架道路の便益	83
表 13.5.5 2 車線高架道路の経済分析結果	83
表 13.5.6 2 車線高架道路の感度分析	83
表 13.5.7 2 車線高架道路の評価結果（NOx）	84
表 13.5.8 2 車線高架道路の評価結果（PM10）	84
表 13.5.9 2 車線高架道路の評価結果（CO2）	84
表 13.5.10 2 車線高架道路の評価結果（騒音レベル）	85
表 13.5.11 2 車線高架道路により影響を受ける建物数	86
表 13.6.1 4 車線高架道路のための交通量配分による平均混雑度、総走行第時間および総 走行台キロ	86
表 13.6.2 4 車線道路に対する年間投資費用	87
表 13.6.3 4 線高架道路の運営および維持管理費	87
表 13.6.4 4 線高架道路の便益	87
表 13.6.5 4 線高架道路の経済分析結果	87
表 13.6.6 4 線高架道路の感度分析	87
表 13.6.7 4 車線高架道路の評価結果（NOx）	88
表 13.6.8 4 車線高架道路の評価結果（PM10）	88
表 13.6.9 4 車線高架道路の評価結果（CO2）	88
表 13.6.10 4 車線高架道路の評価結果（騒音レベル）	89
表 13.6.11 4 車線高架道路により影響を受ける建物の要約	89
表 13.7.1 総プロジェクト費用	92
表 13.7.2 分析のための 3 つの検討ケース	92

表 13.7.3 ケースごとの経済分析結果..... 92

図目次

図 1.3.1 調査対象区域.....	2
図 1.4.1 プロジェクト実施組織の構成.....	2
図 2.1.1 カトマンズ盆地における気温と降水量.....	3
図 3.1.1 対象交差点の位置.....	10
図 3.1.2 調査により選択されたパイロット路線.....	12
図 4.2.1 1967年から2000年までのカトマンズ盆地における土地利用の変化.....	14
図 4.2.2 2011年のカトマンズ盆地における土地利用.....	14
図 4.2.3 カトマンズ盆地の人口変動.....	15
図 4.2.4 カトマンズ盆地における人口密度の推移.....	16
図 4.3.1 カトマンズ盆地におけるLPプロジェクトの位置.....	17
図 4.3.2 アウターリングロード開発のためのLPプロジェクトの位置.....	18
図 5.1.1 現況道路ネットワークと幅員.....	21
図 5.1.2 バス種別によるバス運行.....	22
図 5.1.3 バスターミナルの位置.....	23
図 5.2.1 トリップ目的の1991年と2011年の比較.....	23
図 5.2.2 調査区域での一般人のトリップ動向.....	24
図 5.2.3 全目的パーソントリップ希望線図.....	24
図 5.2.4 1991年と2011年の交通手段構成の比較.....	24
図 5.2.5 リングロード内側の交通量/容量比.....	25
図 5.3.1 都市別交通事故.....	26
図 5.3.2 原因別の事故の件数と構成.....	26
図 5.3.3 交通事故多発箇所の発生数.....	26
図 6.2.1 マスタープランの将来像と目標.....	28
図 6.3.1 可能な都市化地域.....	29
図 6.4.1 将来の都市構造配置計画図(ケース3).....	32
図 8.1.1 新市街地のゾーニング.....	40
図 8.2.1 ネットワークシステム改善の概念図.....	42
図 8.2.2 2030年の将来道路網.....	44
図 8.2.3 2030年の将来道路網(リングロード内).....	44
図 8.2.4 リングロード内の主要交差点の飽和度.....	45
図 8.3.1 公共交通機関の配置概念図.....	47
図 8.3.2 大量輸送モードの表定速度と輸送力.....	47
図 8.3.3 2030年の将来公共交通ネットワーク.....	49
図 8.7.1 歩行者用歩道に必要な幅員の概念.....	54
図 8.7.2 自転車歩行者歩道に必要な幅員の概念.....	55

図 8.8.1	一次緊急輸送道路の必要幅員の構成	56
図 8.8.2	二次緊急輸送道路の必要幅員の構成	56
図 8.8.3	一次緊急輸送道路の配置計画	57
図 8.8.4	二次緊急輸送道路の配置計画	58
図 8.8.5	構想緊急輸送道路の配置計画	58
図 9.2.1	全目的小ゾーン間希望線図	60
図 9.2.2	モード別およびケース別のパーソントリップの比較	60
図 9.2.3	ケース 1 交通量配分結果（2030 年）	62
図 9.2.4	ケース 2 交通量配分結果（2030 年）	62
図 9.2.5	ケース 3 交通量配分結果（2030 年）	63
図 9.2.6	ケース 3 の新交通の旅客数配分結果（2030 年）	63
図 10.1.1	段階計画の目標	64
図 10.1.2	基本的な制度整備	68
図 12.1.1	優先プロジェクトおよびパイロットプロジェクトの選定方法	75
図 13.1.1	パイロットプロジェクトの検討地域	77
図 13.4.1	2 車線高架道路の標準断面	79
図 13.4.2	4 車線高架道路の標準断面	79
図 13.4.3	T-M 高架道路の平面線形	80
図 13.5.1	2 車線高架道路における交通量配分結果（2030 年）	82
図 13.5.2	騒音レベル評価のための断面位置	85
図 13.5.3	2 車線高架道路により影響を受ける建物	85
図 13.6.1	4 車線高架道路のための 2030 年の交通量配分結果	86
図 13.6.2	4 車線高架道路により追加で影響を受ける建物	89
図 13.7.1	ニュー・バネシュワール地下道の標準断面	91
図 13.7.2	ニュー・バネシュワール地下道の平面線形	91
図 13.7.3	ニュー・バネシュワール地下道の縦断線形	91

略 語 表

略語	英文	和文
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AGT	Automated Guideway Transit	新軌道輸送システム
B/C	Benefit/Cost Ratio	便益 / 費用比率
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速輸送システム
CBD	Central Business District	中心業務地区
CBS	Central Bureau of Statistics	中央統計局
CDRMP	Comprehensive Disaster Risk Management Program	包括的災害管理プログラム
CETR	Concept Emergency Transport Road	構想緊急輸送道路
DDC	District Development Committee	郡開発委員会
DDRC	District Disaster Relief Committee	地域災害救済委員会
DFID	Department of International Development, UK	英国国際開発省
DOE	Department of Environment, MOSTE	環境局
DOLIDAR	Department of Local Infrastructure Development & Agricultural Roads, MOFALD	地方インフラ開発農道局（連邦・地方開発省）
DOR	Department of Roads, MOPIT	道路局（インフラ交通省）
DORW	Department of Railways, MOPIT	鉄道局（インフラ交通省）
DOTM	Department of Transport Management, MOPIT	交通管理局（インフラ交通省）
DPR Plan	Disaster Preparedness and Response Plan	災害準備と対応計画
DTMP	District Transport Master Plan	地区交通マスタープラン
DUDBC	Department of Urban Development and Building Construction, MOUD	都市開発・建築局（都市開発省）
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
ESMF	Environmental and Social Management Framework	環境社会マネジメント枠組み
ETRN	Emergency Transport Network	緊急輸送道路ネットワーク
FNNTE	Federation of Nepalese National Transport Entrepreneurs	ネパール全国交通起業家連合会
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GESU	Geo-Environmental and Social Unit, DOR	道路局地質・環境・社会ユニット（インフラ交通省）
GLD	Guided Land Development	土地提供型開発
GNDPRP	Guidance Note Disaster Preparedness and Response Planning	ガイダンスノート災害準備と対応計画
GOC	Government of China	中国政府
ICD	Inland Clearance Depot	内陸コンテナラボ
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
JICA	Japan International Cooperation Agency	日本国際協力機構

KMC	Kathmandu Metropolitan City	カトマンズ市
KSUTP	Kathmandu Sustainable Urban Transport Project	カトマンズ持続可能都市交通事業 (ADB)
KVDA	Kathmandu Valley Development Authority	カトマンズ盆地開発公社
KVRIP	Kathmandu Valley Road Improvement Project	カトマンズ盆地道路改良プロジェクト
KVTDC	Kathmandu Valley Town Development Committee	(旧)カトマンズ盆地都市開発委員会
LP	Land Pooling Program	土地プーリング・プログラム
LRN	Local Road Network	地方道路網
MOCTCA	Ministry of Culture, Tourism and Civil Aviation	文化観光民間航空省
MOFALD	Ministry of Federal Affairs and Local Development	連邦・地方開発省
MOHA	Ministry of Home Affairs	内務省
MOLRM	Ministry of Land Reform and Management	国土開発管理省
MOPE	Ministry of Population and Environment	人口環境省
MOPIT	Ministry of Physical Infrastructure and Transport	インフラ交通省
MOPPW	Ministry of Physical Planning and Works (currently under MOPIT)	(旧)公共事業計画省
MOUD	Ministry of Urban Development	都市開発省
MRT	Mass Rapid Transit	大量交通輸送機関
MTP	Metropolitan Traffic Police	首都圏交通警察
N.A.C.	Nepal Airline Corporation	ネパール航空会社
NMT	Non-motorized Transit	非動力交通
NPR	Nepal Rupee	ネパールルピー
NPV	Net Present Value	正味現在価値
NRA	National Reconstruction Authority	復興庁
NRRC	Nepal Risk Reduction Consortium	ネパール・リスク軽減コンソーシアム
NSDRM	National Strategy for Disaster Risk Management	災害リスク管理のための国家戦略
NTA	National Transport Authority	国家交通局
NUDS	National Urban Development Strategy	国家都市開発戦略
pcu	Passenger Car Unit	乗用車換算単位
PHPDT	Peak Hour Peak Direction Traffic	ピーク時間ピーク方向交通
Pre-FS	Pre-Feasibility Study	事前実現可能性調査
RBN	Road Board Nepal	ネパール道路委員会
RD	Record of Discussion	協議議事録
ROW	Right of Way	公道用地
RSA	Road Safety Audit	道路安全監査
RUC	Road User Cost	道路利用者費用
SEA	Strategic Environment Assessment	戦略的環境影響評価
SRN	Strategic Road Network	戦略的道路網
SUR	Strategic Urban Road	戦略的都市道路

T-M Flyover	Tripreshwor Maitighar Flyover	トリプレッシュワール - マイティガール高 架道路
TDA	Town Development Act.	まちづくり法
TOD	Transit Oriented Development	公共交通志向型都市開発
TTC	Travel Time Cost	旅行時間費用
UNDP	United Nations Development Program	国連開発計画
VDC	Village Development Committee	村落開発委員会
VOC	Vehicle Operating Cost	車両走行費用

調査結果概要表

1. 国名：ネパール連邦民主共和国
2. 調査名称：カトマンズ盆地都市交通改善プロジェクト
3. 実施機関：インフラ・運輸省道路局（Department of Roads, Ministry of Physical Infrastructure and Transport: DOR）及びカトマンズ盆地開発公社（Kathmandu Valley Development Authority: KVDA）
4. 調査目的：カトマンズ盆地において、総合都市交通マスタープラン（目標年次：長期計画 2030 年、中期計画 2025 年、短期計画 2020 年）を策定し、パイロットプロジェクトを実施することにより、同盆地の都市交通の改善に寄与する。
5. 調査内容： (1) 既存情報の収集と解析 (2) 補足交通調査の実施 (3) セクター計画を含む総合都市交通マスタープランの策定 (4) 緊急アクションプランの策定 (5) パイロットプロジェクトの実施
6. 調査結果及び提言： (1) 主な調査結果 1) カトマンズ盆地は 2011 年で 247 万人の人口を擁し、2030 年には 374 万に増加すると推計されている。 2) 市街地は都心部を中心に同心円上に拡大しつつあり、都心部では人口過密であるのに対し、外周部ではインフラ未整備のまま散漫なスプロールが進んでいる。 3) 同心円状の都市構造と、都心を中心とした放射状の道路体系により、自動車交通は都心に集中し、都心部では著しい交通混雑が生じている。 4) 公共交通は小規模事業者によって運行されている中・小型バスが主体であり、今後増大する交通需要に対応するには脆弱な運行形態となっている。 (2) 提言 1) 一点集中の都市構造を改善するため、既成市街地外の西部－南部－東部に新たに計画的で高密度な市街地を整備し、住機能だけでなく行政機能、産業機能を配置する。 2) 道路体系は中心部の交通を迂回させるインナーリングロード、及び新市街地相互を結ぶアウターリングロードを整備し、既存のリングロードと相まって放射・環状の交通体系を形成する。 3) また既成市街地から新市街地にアクセスする放射状道路を強化する。 4) 今後の交通需要の増加は道路整備だけでは対応できないため、公共交通の強化を図る。大量輸送が可能な AGT 及び BRT を導入する。 5) AGT は需要が集中する南北軸と東西軸を整備する。BRT は AGT のフィーダールートとなる路線を整備する。 6) 公共交通のターミナルにおいては乗り換え機能だけでなく、商業・業務機能を整備し、TOD に向けた開発を行う。 7) 短期では、都心部交差点の混雑を解消するため、トリプレシュワー交差点－マイティ－ガール交差点を結ぶフライオーバーを整備する。

第1章 概要

1.1 プロジェクトの背景

カトマンズはネパール国の首都であり最大の都市である。カトマンズとその周辺地域はカトマンズ盆地と呼ばれ、ネパール国の最も重要な政治的、経済的および社会的な中心地である。カトマンズ盆地の人口はネパール国の全人口の 9.3%の割合を占め、その割合は年々増加している。2011 年におけるカトマンズ盆地の人口は 245.3 万人であり、その人口は 2035 年までに 400 万人以上に増加すると予想されている。

人口増加に伴い、過去 10 年間でオートバイを含めた登録車両が 15 万台から 57 万台に増加し、その結果として、市街地において交通渋滞が発生している。ネパール政府はリングロードの拡幅を含む道路網の整備を通じて交通渋滞を解消しようと努力しているが、交通量の増加に対応するための交通インフラは依然として不十分である。

ネパール政府は、2012 年に「カトマンズ盆地における交通改善のための基礎情報収集・確認調査」の実施を日本政府に要請した。続いて、「カトマンズ盆地における交通改善に関する詳細計画調査」が 2013 年に実施され、2013 年 8 月 6 日に道路局 (DOR)、カトマンズ盆地開発公社 (KVDA) および JICA との間で合意された協議議事録 (RD) を受けて、本プロジェクトが実施されることとなった。

1.2 プロジェクト概要

(1) プロジェクトの目的

本プロジェクトの目的は本調査結果を基にカトマンズ盆地の総合都市交通マスタープランがネパール政府 (内閣を想定) に承認され実施されることである。

(2) 期待される成果

- 総合都市交通マスタープランの策定 (目標年度: 長期 2030 年、中期 2025 年、短期 2020 年)
- パイロットプロジェクトの実施
- マスタープランを監視、維持、更新する関連機関の能力開発

1.3 プロジェクト地域

プロジェクト地域であるカトマンズ盆地を図 1.3.1 に示す。カトマンズ盆地は、以下の 5 つの自治体を含む 3 つの地区で構成されている。

- 1) カトマンズ市とキルティプル市を含むカトマンズ地区の大部分
- 2) ラリトプル市を含むラリトプル地区の約 3 分の 1
- 3) バクタプル市とマディヤプル・シミ市を含むバクタプル地区全域

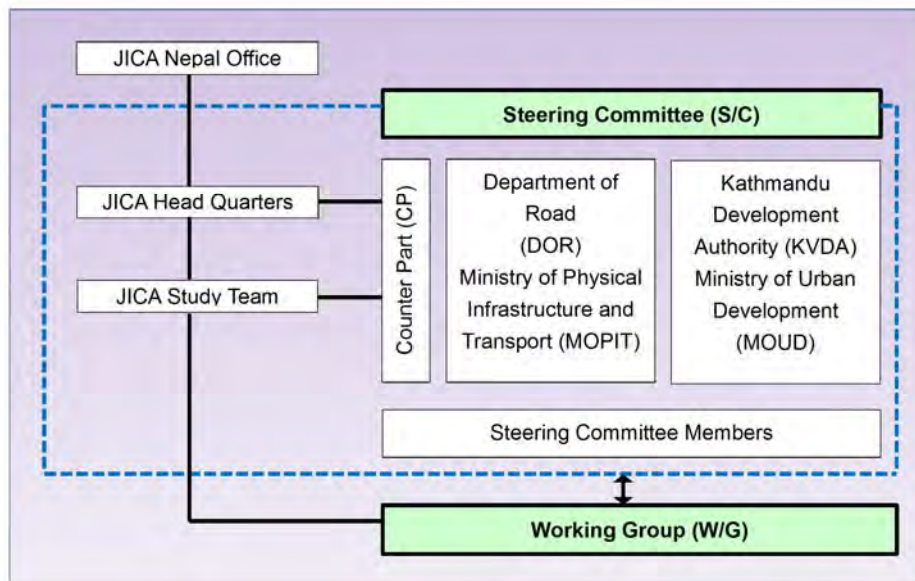


出典：調査団

図 1.3.1 調査対象区域

1.4 プロジェクト実施組織

本プロジェクトの主要なカウンターパートはインフラ交通省（MOPIT）の道路局（DOR）と都市開発省のカトマンズ盆地開発公社（KVDA）である。図 1.4.1 にプロジェクトの組織構成を示す。



出典：調査団

図 1.4.1 プロジェクト実施組織の構成

第2章 カトマンズ盆地の概要

2.1 自然条件

2.1.1 地形と気候

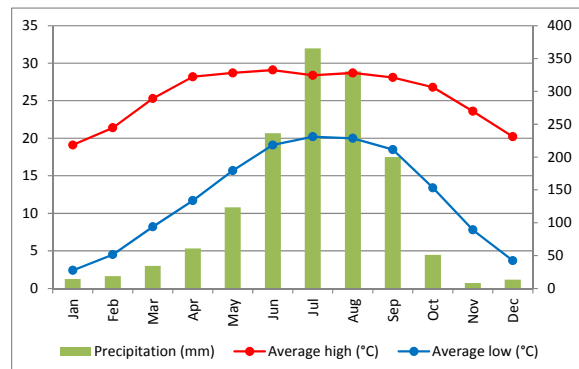
(1) 地形

カトマンズ盆地はネパール中央開発地区のバグマティ地域に属しており、ラリトプル地区、バクタプル地区およびカトマンズ地区の3つの地区にまたがっている。3つの地区の総面積は約900km²で、カトマンズ盆地はそのうち約620km²を占めている。2014年12月、政府は37の地区に61の新しい自治体（Municipality）を割り当てた。カトマンズ盆地では、村落開発委員会（VDC）を統一して16の自治体を設定した。2014年までにはカトマンズ市、ラリトプル市、バクタプル市、マディヤプル・ティミ市およびキルティプル市の5つの自治体がすでに設置されており、この5自治体はカトマンズ盆地における主要な都市化された自治体である。

カトマンズ盆地は4つの山脈、すなわちシバプリ（北側、標高2,800m）、フルカウキ（南東側、標高2,795m）、ナーガールジュン（北側、標高2,825m）およびチャンドラギリ（南西側、2,300m）に囲まれた楕円形の盆地である。大部分の都市部はバグマティ川沿いの1,290mから山腹部の1,300mに位置しており、カトマンズの中心部は標高約1,300mである。

(2) 気候

月平均降水量は11月の8.3mmから7月の365.4mmまで変化する。ネパール国の雨季はモンスーンによって引き起こされ、年間降水量の約80%は6月から9月にかけての雨季に降水する。カトマンズにおける気温は昼夜の気温差が大きい大陸性気候の特徴を有している。気温は1月の最低気温2.4℃から7月の最高気温29.1℃の範囲である。1月の冬季の気温変化は19℃から2.4℃の範囲で最大である。図2.1.1に毎月の気温と降水量を示す。



出典: 水理・気象局

図 2.1.1 カトマンズ盆地における気温と降水量

(3) 地震

2015年4月15日の現地時間午前11時56分にゴルカ地震（M7.8）がネパール国中央部を襲い、ネパール国、特に首都カトマンズでは大きな被害をもたらした。ゴルカ地震は1934年のビハール地震以来のネパール国中央部を襲った最悪の自然災害の1つである。本震に続いて、2015年5月12日に大きな余震（M7.3）が発生し、本震とその後の余震で9,100人以上が死亡し、およそ2万5千人以上が負傷した。ネパール国における死者はシンズパルチョウク（3,557人）、カトマンズ（1,233人）、ヌワコット（1,109人）の地区に集中した。ダーディン地区は倒壊した家屋が81,406棟で最も多くの被害を受け、ヌワコットでは75,577棟の家屋が倒壊し2番目に多く、次いでシンズパルチョウクが64,595棟で続いた。損傷した家屋ではカトマンズが56,301棟で最も多く、カブレパランチョウク（23,745棟）およびマカムワンプル（17,560棟）が続いた。

2.2 カトマンズ盆地の社会経済

(1) 製造業

テライ地域と比較して、カトマンズ盆地における3地区での製造業はかなり小さく、国内生産の8.9%程度である。3地区における主要製造業は食品製造業であり、生産の30%を占めている。

また、印刷・複製（54.9%）、衣料品（45.3%）、飲料（29.2%）および家具（21.0%）などのいくつかの産業ではネパール国において大きなシェアを占めている。これらの産業はカトマンズ盆地の3地区の特徴的な産業といえることができる。

(2) 観光

ネパールへの観光入国者数は2006年から2013年にかけて倍増し、2013年には年間の入国観光客は約80万人となっている。トリブバン国際空港はネパール国における唯一の国際空港であるため、ネパール国への入国の75%を占める空路による入国はカトマンズ経由である。

カトマンズ盆地を世界的に有名とした歴史的、芸術的に価値の高い建造物群が7箇所存在する。

(3) 生活水準

2010/2011の生活水準調査（Living Standard Survey）によると、カトマンズ都市部における平均家計所得はネパール国の平均家計所得の2倍である。また、自動車の保有水準は2.8倍、オートバイは3.1倍となっている。

(4) カトマンズ盆地の3地区の人口

カトマンズ盆地の3地区における国勢調査による人口は2001年の1,645,091人から2011年の2,517,023人に急増している。ネパール国における人口増加率は過去10年間で減少しているが、カトマンズ盆地の3地区における人口は依然として高い比率で増加している。結果として、ネパール国に対する3地区の人口比率は1981年の5.1%から2011年には9.4%に増加している。

表 2.2.1 カトマンズ盆地の3地区の人口増加

		1971	1981	1991	2001	2011
人 口	Nepal	11,555,983	15,022,839	18,491,097	23,151,423	26,494,504
	Lalitpur	154,998	184,341	257,086	337,785	468,132
	Bhaktapur	110,157	159,767	172,952	225,461	304,651
	Kathmandu	353,756	422,237	675,341	1,081,845	1,744,240
	3地区	618,911	766,345	1,105,379	1,645,091	2,517,023

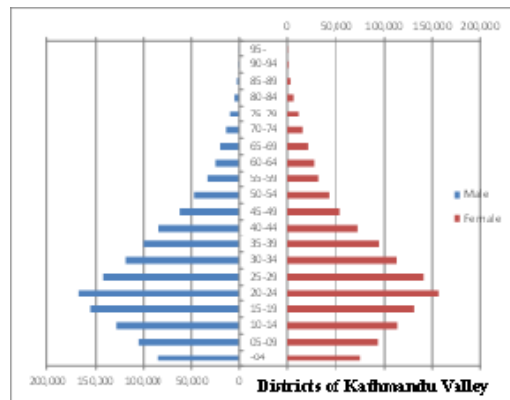
出典: 国勢調査, 中央統計局 (CBS)

(5) 年齢層別人口

ネパール国における人口の年齢構成は基本的に途上国で見られる多産多死のピラミッド型である。しかし2001年以降、出生率が低下し、0歳から9歳までの人口は大幅に減少している。カトマンズ盆地における最大の年齢層は20~24歳であり、多くの若者が雇用機会と大都市の恩恵を求めてカトマンズ盆地に集まっている。

(6) 労働人口及び学生数

2011年の情報収集・確認調査において実施されたパーソントリップ調査によると、労働人口と学生数が全人口に占める平均的な割合はそれぞれ約33.8%と31.9%であった。一般に、労働人口の割合は都市部で高く、農村部では低かった。



出典: 2011年国勢調査, 中央統計局 (CBS)

図 2.2.1 カトマンズ盆地の3地区の人口ピラミッド (2011年)

2.3 関連機関の役割と任務

2.3.1 都市計画と開発

(1) 都市開発省 (MOUD)

2011年に設立された都市開発省(MOUD)は、自治体、小規模都市および市場センターを含む同じ都市空間を所掌している。また、水道、衛生、固形廃棄物管理および住宅などの基本的な都市インフラサービスの開発と管理の機能も担っている。さらに、MOUDは都市計画、地域計画、都市開発、新市街地および政府の建物などに関する特別の機能を有している。

(2) 連邦・地方開発省 (MOFALD)

連邦・地方開発省(MOFALD)は、草の根レベル (VDC と自治体) までの広範なネットワークを有する政府の省庁の1つである。地方開発の主要な指針 (Geeta) である地方自治法 (1999年) によると、MOFALDは地方自治の3つの階層構造の枠組みの頂点に位置付けられ、地方団体 (2014年時点で75の郡開発委員会 (DDC)、58の自治体、3915の村落開発委員会) が実施する活動の調整、協力、促進、監視および評価の役割を与えられている。

(3) 国土開発管理省 (MOLRM)

土地の運営と管理を所掌する中核的な省である国土開発管理省 (MOLRM) は、利用可能な土地資源の効率的かつ効果的な運営と持続可能な管理を実施する責務がある。効果的かつ効率的なサービスを一般市民に提供することも省庁の主な責務である。さらに、土地の運営と管理の基盤となるあらゆる種類の地理情報の利用を可能とすることは、同省のもう一つの主要な責務である。

MOLRMで行われている国土利用プロジェクトでは主に農地保護のための土地利用ゾーニングを実施している。土地利用政策に従って、国土利用プロジェクト事務所は土地利用可能性を評価し、土地利用ゾーニングマップを作成する。ゾーニングマップが作成された後、マップは土地登録記録に土地利用分類情報を追加するために公図に重ね合わされる。

(4) カトマンズ盆地開発公社 (KVDA)

カトマンズ盆地開発公社 (KVDA) は、カトマンズ盆地開発法 (1988年) に従って、都市開発省 (MOUD) の下に2012年に設立された。KVDAは、新しい都市部でインフラを開発するために活用される土地プーリング手法を含む都市開発を実施している。

政府機関と援助パートナーの活動は必ずしも都市計画分野で十分に調整されていないため、プロジェクトや役割の重複が見られ、限られた資源の浪費につながっている。KVDAの創設は、断片化した開発を統合し、カトマンズ盆地における一つの行政システムとして開発を管理することを意図している。新たに創設された組織は、人材と技術能力の両面で能力開発を必要としているが、それは盆地の開発管理のための主要な機関となるために今後強化されることとなる。

(5) カトマンズ市 - KMC

カトマンズ市 (KMC) は建築物の許可、監視および検査を担当している。建築許可は KMC の都市開発局が実施している。建築許可は建築許可申請担当、技術担当、ワード (Ward) 担当、法務担当、行政担当5つの受付で処理される。KMCは2013年に第三者による監視および検査システムを開始し、現在、5つのコンサルティング会社に委託して6階以上あるいは10,000平方フィート以上の床面積の建築物の構造の監視を行っている。

2.3.2 運輸部門

カトマンズ盆地における道路ネットワークは、行政機関の管轄に応じて、SRN (Strategic Road Network) と LRN (Local Road Network) の 2 種類に分類される。

(1) インフラ交通省 (MOPIT)

インフラ交通省 (MOPIT) はネパール国の陸上輸送を管轄しており、省の下には道路局 (DOR)、交通管理局 (DOTM) および鉄道局の 3 つの局がある。陸上輸送以外の部門、空港や航空輸送の運営は文化観光民間航空省 (MOCTCA) の下にある。2014/2015 年に MOPIT に割り当てられた予算は 411 億 NPR であり、国全体の予算の 7.6% に相当する。

(2) 道路局 (DOR)

DOR は MOPIT の下にある 3 部門の 1 つである。DOR は SRN の責任機関であり、SRN は国道と支線道路 (一次、二次および戦略的都市道路を含む) で構成されている。SRN は 21 路線の幹線道路と、208 本の支線道路で構成されており、道路総延長は約 14,000km である。DOR の組織構成は、4 部門 (維持管理部門、計画・設計部門、海外協力部門および機械部門)、2 部局 (行政局と財務局) そしてプロジェクト管理担当で構成されている。

(3) 交通管理局 (DOTM)

交通管理局 (DOTM) は 1984 年に設立され、道路上を走行する車両を管理している。2012 年以來、DOTM は MOPIT に属している。DOTM の機能は車両輸送管理法 (1992) および規制 (1997) に規定されており、これらに基づき DOTM は公共輸送車両 (旅客、貨物) の認可を行い、自動車の新規登録を実施し、また運転免許の発行、更新および取り消しを行っている。さらに、公共輸送車両の運行を統制し、また安全運転の促進のため施策を実施している。

(4) 鉄道局 (DORW)

ネパール国の交通インフラは主に道路や民間航空に支えられているが、鉄道局 (DORW) は、増加する旅客および貨物輸送需要に対応するために鉄道ネットワークの開発を推進することを目的として 2012 年に設立された。現在のネパール国の鉄道輸送は、中央テライ地域でジャイナガル (インド) - ジャナクプル (ネパール) 間で運営されている単線・狭軌の延長 29km と、インド国境のラクサウル (インド) とビルガンジの内陸コンテナデポ (ICD) を結ぶ貨物サービスのための広軌 5km のうちの 800m となっている。

(5) 地方インフラ開発農道局 (DOLIDAR)

地方道路ネットワーク (LRN) は、SRN として指定されていない道路である。LRN は DDC、VDC および自治体などのローカルレベルで管理されている。連邦・地方開発省 (MOFALD) 下の DOLIDAR は、地方分権化政策に従って、ネパール政府の農村インフラ整備戦略の目標を達成するための技術的能力を地方当局に持たせ、彼らの責任ある参加を保障することにより、道路部門を含むインフラ開発プログラムを実施することとなっている。

(6) ネパール道路委員会 (RBN)

ネパール道路委員会 (Road Board Nepal: RBN) は、PPP モデルに基づいた独立、自立した組織である。RBN は道路維持管理のための財源を有料道路料金、政府が徴収する燃料税及び自動車登録料、さらに道路維持のためのドナーと政府の基金を運用する。

(7) 首都圏交通警察 (MTP)

首都圏交通警察 (MTP) はカトマンズ盆地において DOTM と協調して、交通の円滑な流れの確保と現行の交通規則と規制の徹底を担当している。カトマンズ盆地の車両台数や人口の急増に伴い、カトマンズ盆地の限られた道路ネットワークでの交通の円滑な流れを維持するという

課題は MTP にとっても困難なものになっている。

2.3.3 環境部門

(1) 環境局 (DOE)

環境局 (DOE) は、人口環境省 (MOPE) の下に新設された局の 1 つである。同局は、ネパール国における環境法、環境規制および基準に基づく環境の確保を責務としている。

(2) 道路局地質・環境・社会ユニット (GESU)

道路局地質・環境・社会ユニット (GESU) は DOR の計画・設計部門の下にあり、道路や橋梁の初期環境調査 (IEE) を担当している。戦略的環境影響評価 (SEA) に関する法令は存在しないため、代わりに環境社会管理枠組が適用される。SEA 内の環境評価は IEE レベルで実施されるものとする。

2.3.4 防災部門

(1) 内務省 (MOHA)

内務省 (MOHA) の防災部門の役割は、計画・特殊サービス部の災害管理課を通じて、ネパール国における災害管理を担当している。防災に関する国家政策の策定とその実施、準備と災害軽減、救助と救援活動、データ収集と広報、資金および資源の収集と配布は省の重要な機能である。

(2) 都市開発省 (MOUD)

2012 年に公共事業計画省 (MOPPW) が政府再編により都市開発省 (MOUD) になった。国家災害救助法における MOPPW の任務は災害の軽減であり、MOPPW の活動は開発計画におけるリスク分析と安全な建築物の建設のための教育活動である。

(3) 連邦・地方開発省 (MOFALD)

都市の計画と開発以外の連邦・地方開発省 (MOFALD) の重要な任務の一つは、コミュニティ内の防災である。災害リスク管理のための国家戦略 (NSDRM) では、緊急対応と被害軽減は MOFALD の重要な任務である。MOFALD のスタッフは各地区、市町村の行政府に駐在し、防災計画の作成を支援している。MOFALD では、防災&都市計画課が全ての地区、市町村の防災担当課を統括している。

(4) ネパール・リスク削減コンソーシアム (NRRC)

ネパール・リスク削減コンソーシアム (NRRC) は、自然災害に対するネパール国の脆弱性を軽減するために、ネパール政府と協力して、人道支援や開発パートナーを金融機関と結び付ける独特の仕組みである。

(5) 復興庁 (NRA)

復興庁 (NRA) は、より安全で回復力のあるネパールのために、地震からの復旧と復興プログラムを持続可能かつ計画的に実施する責任がある。被災者の最も緊急で切迫した要望を短時間で満足するよう、NRA は復旧と復興の優先順位を明確化するための戦略的指針を提供する。NRA は 5 年の期間で設立されており、確認された全ての復旧および復興活動が完了するまで 1 年間の延長が可能である。

第3章 既存計画と実施中のプロジェクト

3.1 既存計画

3.1.1 都市開発と土地利用

(1) 国家土地利用政策 2012、MOLRM

新しい国家土地利用政策 2012 はネパール国にとって挑戦的な政策であり、土地利用区分とそれに応じた土地利用コントロールを通じて、天然資源と文化遺産を保存しながら最適な土地利用を目指している。この政策は進行する土地の断片化とは対照的に土地の統合を促進しており、また農地の保護のための奨励策と阻害要因に関する法的側面を強調している。安全な場所での定住が奨励されており、そこでは、災害が発生せず、インフラ整備が実施可能であり、分散した開発でなくコンパクトな居住が優先される。

(2) 国家都市開発戦略 2014 (NUDS)、MOUD

NUDS は、不十分な NUP2007 を置き換えるとともに、新たに設立された省庁である MOUD に指針を与え、その望ましい姿を示す必要性から作成された。NUDS は、都市インフラ、都市環境、都市経済、都市投資、都市財源及び都市統治を対象としている。

(3) カトマンズ盆地の 20 年戦略的開発マスタープラン (2015-2035)、KVDA

KVDA は、カトマンズ 2059 年 (2002 年) の既存の長期開発計画を更新する「カトマンズ盆地の 20 年戦略的開発マスタープラン (2015-2035)」を起草した。このマスタープランは、国連開発計画 (UNDP) の支援を受けた包括的な災害リスク管理プログラム (CDRMP) の結果に基づいている。本プロジェクト (カトマンズ盆地都市交通改善プロジェクト) は、マスタープランに沿って実施されている。

3.1.2 道路開発

(1) ビジョンペーパー2007、MOPIT

ビジョンペーパー2007 は、MOPIT の前身である MOPPW により策定された。ネパール国におけるインフラ整備計画全体を対象とし、1) 道路交通、2) 給水・衛生、3) 住宅・建築・都市開発、4) カトマンズ盆地、などに関する戦略全般について作成されており、輸送部門に焦点を当てているわけではない。

上記の 3) 住宅・建築・都市開発は、現在、ビジョンペーパー2007 の下で設立されたカトマンズ盆地開発公社 (KVDA) の管轄と重複しているようである。カトマンズ盆地に対する道路部門に関する戦略は以下の通りである。

表 3.1.1 公共事業計画省（MOPPW）によるカトマンズ盆地の戦略, 2007

カトマンズ盆地の戦略- 健康的な緑の都市カトマンズの夢
バグマティ、ビシュヌマティ、ドビ・コーラの回廊に沿って道路を建設する。
道路沿い、河岸沿いおよび公共の場における植林を通じて緑化を拡大する。
無秩序な都市化を食い止めるために計画的な都市開発計画を開始する。
交通渋滞緩和のため、交差点の改良、道路のアップグレードおよびネットワーク拡張プログラムを開始する。
土地利用計画に基づき、カトマンズ盆地を行政、文化、観光の中心地として発展させる。同様に衛星都市をカトマンズ盆地の周辺で開発する。

出典: ビジョンペーパー-2007, MOPPW

(2) ビジネスプラン 2010-13, DOR

ビジネスプラン（2010-2013）は、前述の「20年道路計画（案）、2001年」および「PIP、2007年」を参考にアジア開発銀行（ADB）の支援を得て 2011 年に作成された。この計画はカトマンズ盆地を含む道路局（DOR）の最新の全体的な開発計画である。

表 3.1.2 ビジネスプラン期間における目標

成果/結果	主要なプログラム	目 標
カトマンズ盆地の道路の拡張	道路ネットワークの強化、更新、建設および維持管理の継続	<ul style="list-style-type: none"> ▶ カランキ-ナグドゥンガ道路が拡幅される。 ▶ リングロード（ゴルフコース近傍）-バグマティ川を結ぶ道路が建設される。 ▶ バグマティ回廊道路とリングロードの建設。 ▶ ファーストトラックロードの実行可能性が確認される。
	カトマンズ盆地都市道路開発プログラム	▶ カトマンズ盆地内の大量交通道路の改善

出典: ビジネスプラン, DOR, 2011

(3) 地区交通マスタープラン（DTMP）、DOLIDAR

2013 年、英国国際開発省（DFID）による支援を受けた 3 つの郡開発委員会（カトマンズ DDC、バクタプル DDC、ラリトプル DDC）の地区交通マスタープラン（DTMP）が作成された。これらのマスタープランは、既存の道路資産の一覧表と道路維持、改善のガイドラインに焦点を当てており、これらの作業のために必要となる投入資源を定量的に示している。

3.1.3 防災部門

(1) カトマンズ盆地における地震災害緩和に関する研究、JICA

カトマンズ盆地における地震災害緩和に関する研究は、2002 年に JICA によって実施された。分析には、1834 年の地震（M8.4）、ネパール中部地震（M8.0）、北バグマティ地震（M6.0）、地方地震（M5.7）の 4 つの地震シナリオが適用されている。適用された地震強度は、固形岩石地域（山岳地域）における VII（修正メルカリ震度階）と低地（盆地）における VIII（修正メルカリ震度階）である。

(2) ガイダンスノート災害準備と対応計画（GNDPRP）

ガイダンスノート 2011 は、地域レベルで災害準備と対応計画プロセスに従事する政府職員、赤十字社、非政府国際組織および国連機関を支援することを目的としている。この文書は地域災害救済委員会（DDRC）のメンバー全員が地域内の防災計画の取組みを毎年管理するに当たって

重要な資料である。計画プロセスの最終結果は、災害準備と対応計画（DPR Plan）である。

(3) 災害リスク削減行動計画

ネパール・リスク軽減コンソーシアム（NRRC）は、ネパール政府と国際開発パートナーおよびドナーを結びつける独特の機関である。NRRC は、長期的な災害リスク軽減行動計画を実施するためにネパール政府を支援し、開発および人道支援の専門知識を橋渡しするように活動している。

NRRC の活動の中で、緊急時の準備と対応は、特に緊急物資輸送に関する計画に関連している。内務省と赤十字社の協力を受けて、NRRC は、国家、地域および地方レベルでのネパール政府の準備能力と対応力を強化することに重点を置いている。この作業は人命を救い、迅速な災害復旧を促進する。

3.1.4 道路開発と交通管理

(1) カトマンズ盆地都市道路開発事業

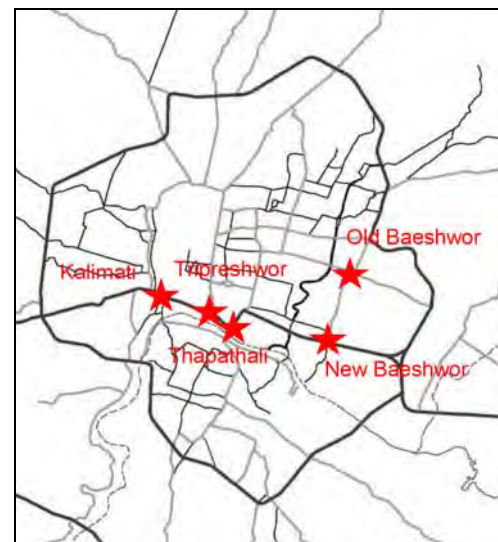
2012 年、ネパール政府は道路局（DOR）の下でカトマンズ盆地道路整備事業を実施し、交通渋滞を緩和するために盆地の道路ネットワークを改善することを決定した。SRN 以外の道路用地は 1977 年にカトマンズ盆地開発委員会によって指定され、1994 年と 2007 年に更新されている（2011 年から KVDA が担当）。カトマンズ盆地開発公社（KVDA）は DOR および自治体との協力により指定された道路用地内の構築物を除却する役割が与えられ、現行の規則と規制に基づき主要な幹線道路の道路用地を確保している。用地確保された道路の総延長は 2014 年現在 159.2km となっている。

(2) 立体交差点設計

2011 年、DOR は、5 箇所の主要な混雑した交差点（Old Baneshwor Chowk, New Baneshwor Chowk, Thapathali Chowk, Tripureshwor Chowk 及び Kalimati Chowk）で立体交差道路を建設するための概略設計作業を実施した。道路局（DOR）によれば、道路拡幅事業（カトマンズ盆地都市道路開発事業）が最優先であり、事業によって交通渋滞が緩和されたため、立体交差道路事業は 2012 年に中断された。

(3) リングロード改善事業

既存のリングロードは、中国政府（GOC）による援助により 1970 年代に建設された 2 車線道路である。交通需要の急増に伴い、リングロードの容量が飽和し、主に交差点では深刻な交通渋滞に陥っている。2011 年にネパール政府と中国政府の間でリングロードの拡幅が取り決められ、建設工事がリングロード南側から始まっている。提案された総車線数は、本線 4 車線と本線に沿った側道 4 車線からなる 8 車線である。提案されたリングロード



出典: Design Report, DOR, 2011

図 3.1.1 対象交差点の位置

の規格を下表に示す。

表 3.1.3 提案されたリングロード改善事業の規格

項目	本線	側道
設計速度	50km/h	20km/h
車線数	4-lane (dual 2-lane)	4-lane (dual 2-lane)
路線用地	50m	
セットバック	6m on both sides	
道路幅員	15.5m	7.5m on both sides
望ましい垂直勾配	5.5%	8.0%
舗装の種類	Asphalt Concrete	

出典: Design Drawings of the Improvement Project of Kathmandu Ring Road, TSDI, 2012

(4) アウターリングロード建設事業

1993年のJICAマスタープランの勧告に基づき、リングロード内の過密化を緩和し、都市中心部と郊外部の成長の不均衡を軽減するために、アウターリングロードが提案された。アウターリングロードの路線は土地利用の現況と閣議で決定された結節点に基づいて見直され、提案された路線は延長72kmである。提案された車線数は、進行中のリングロード事業と同様に本線4車線と本線沿いの側道4車線からなる合計8車線である。

アウターリングロード建設に必要な土地は従来の単独買収方式ではなく、カトマンズ盆地開発公社(KVDA)が実施している土地プーリング方式によって取得される。道路建設に必要な開発区域は道路のための50mと土地プーリングのための道路両側の250mからなる550mである。

3.1.5 道路と公共交通機関

(1) カトマンズの持続可能な都市交通計画(KSUTP)

KSUTPの最終報告書は、2010年4月15日に、ネパール公共事業計画省(MOPPW)およびアジア開発銀行から提出された。カトマンズの持続可能な都市交通のためのアジア開発技術援助(TA)の勧告は、以下の4つの構成要素に分かれている。

コンポーネント A: 公共交通機関の運行を改善する。

コンポーネント B: カトマンズ中心部で交通管理計画を実施する。

コンポーネント C: カトマンズの旧市街内に交通施設へのリンクを有した歩行者エリアを導入する。

コンポーネント D: 都市内の大気質を改善する。

(2) KSUTP 下の事業

1) 道路

道路局(DOR)が管轄するプロジェクトとして、次のものが進行中である。

- ① 22箇所の信号処理を含む32箇所の交差点の改善
- ② 市内中心部の中間街区に6つの歩行者信号を設置
- ③ 交通監視のための25箇所の戦略的な場所でのCCTVの設置
- ④ 全ての信号化されたネットワークとオンライン操作の集中管理のための交通管理センター

(TMC) の設立

⑤ ビシュヌマティ川に架かる 2 橋の橋梁建設

2) 公共交通機関

KSUTP の下では、以下の調査が実施されている。

a) パイロット路線の選定、2013 年 3 月、プロジェクト管理調整室、KSUTP、MOPIT

パイロット路線はバス運行サービスを契約により民間事業者に委託し、公共交通機関の起業家が収益性を高めることが可能な契約メカニズムを生み出すことを目的としている。また、公共交通機関利用者に対するサービスレベルを向上し、安全かつ手頃な輸送を提供し、同時に温室効果ガスや粒子状物質の排出を削減する。可能性のある路線を分析、評価した後、図 3.1.2 に示す 2 路線が提案された。

b) パイロット路線の再編成、2013 年 6 月、プロジェクト管理調整室、KSUTP、MOPIT

このプロジェクトは、公共交通機関の運行効率を改善し、ネットワークの需要と供給の間の不均衡を是正することを目的としている。路線の再編成には最も適切な種類の車両が各路線を運行するよう車両の種類を再割り当てすることを含んでいる。



出典: Working Paper, Selection of Routes, Project Coordination Office, March 2013

図 3.1.2 調査により選択されたパイロット路線

このプロジェクトでは 3 種類の路線が提案されている。

- 8 路線、総延長 131km の主要路線
- 16 路線、総延長 178km の二次路線
- 40 路線、総延長 264km の三次路線

第4章 土地利用現況と開発条件

4.1 関係法令

(1) まちづくり法 (1988)

まちづくり法 (Town Development Act) は自治体および市議会に権限を与える一連の措置によって、ネパール全体の都市部の再建、開発および拡大を促進することを目的としている。その権限の内容は、以下の4つからなっている。1) 土地利用計画と建築法を制定し施行する。2) 許可されていない建造物を解体する。3) 最長2年間の土地譲渡を凍結する。4) 不動産所有者の51%の同意が得られれば、小画地および基礎インフラ供給による社会住宅開発プログラム、土地プーリングおよび沿道受益者による土地提供型開発を実施できる。

TDA は (旧) 公共事業計画省 (MOPPW) 傘下のカトマンズ盆地まちづくり委員会 (KVTDC) 設立の法的根拠となる。しかし、開発管理と監視活動を行うにあたり、KVTDC は地方自治体との連携のみで活動することができることとなっているが、必ずしも実現されていない。

(2) カトマンズ盆地開発庁法 (2012)

改正カトマンズ盆地開発庁法が2012年3月に公布された後、2012年4月にKVTDCの再編によりカトマンズ盆地開発庁が設立された。

(3) 建築法 (1997)、カトマンズ盆地建築基準 (2007)

ネパール国の建築法は1997年に発効し、ネパール国の全ての市町村に適用された。建築法 (1997年) はネパール国家建築法の基準に従い全ての建物を4種類に分類している。

建築法のほかに、各自治体で建築条例を定めている。地方自治法 (1999年) によれば、地方自治体にはそれぞれの地域において建築基準を作成し実施する権限が与えられている。カトマンズ盆地の自治体と新興都市を対象としたカトマンズ盆地建築条例は、盆地の変化する都市の状況に合わせて2007年に改定されている。改定に伴い容積率、建蔽率およびセットバックが定められている。

4.2 都市の拡大と発展の動向

4.2.1 市街化地域の拡大

(1) カトマンズ盆地における土地利用の変化

土地利用の変化の最も顕著な傾向は、盆地における都市部・市街化地域の持続的な拡大である。土地全体に占める都市部・市街化地域の割合は1967年の2.94% (2,010ha) から2011年の24.7% (16,216ha) に顕著に増加している。

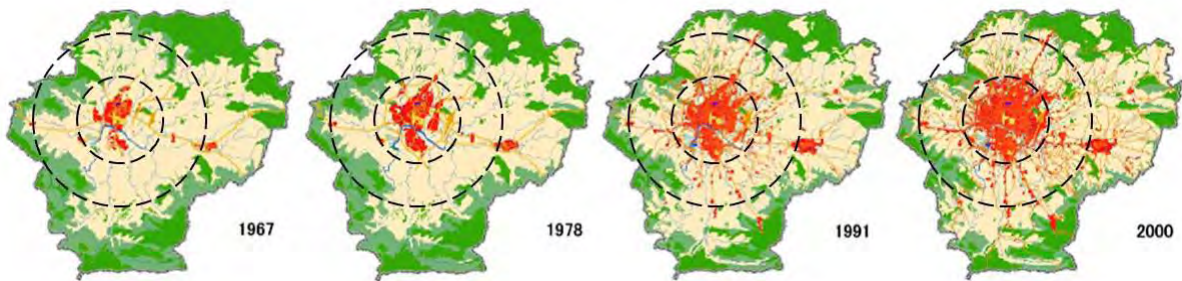
無計画な急速な都市化はカトマンズ盆地の開発の主要な課題である。以下の図は、この状況を明確に示している。

表 4.2.1 土地利用統計

土地利用 種類	1967		1978		1991		2000		2011	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
低木	13,563	19.81	12,124	17.71	8,129	11.87	7,150	10.44	33,67	5.13
森林	15,800	23.08	16,311	23.82	13,887	20.29	13,301	19.43	18,156	27.66
水	1,337	1.95	1,380	2.02	1,341	1.96	1,266	1.85	235	0.36
都市/市街化地域*	2,010	2.94	3,362	4.91	6,313	9.22	9,717	14.19	16,216	24.70
空地	100	0.15	95	0.14	135	0.20	171	0.25	105	0.16
農耕地	35,648	52.07	35,186	51.40	38,653	56.46	36,853	53.84	27,567	41.99
合計	68,458	100.00	68,458	100.00	68,458	100.00	68,458	100.00	65,646	100.00

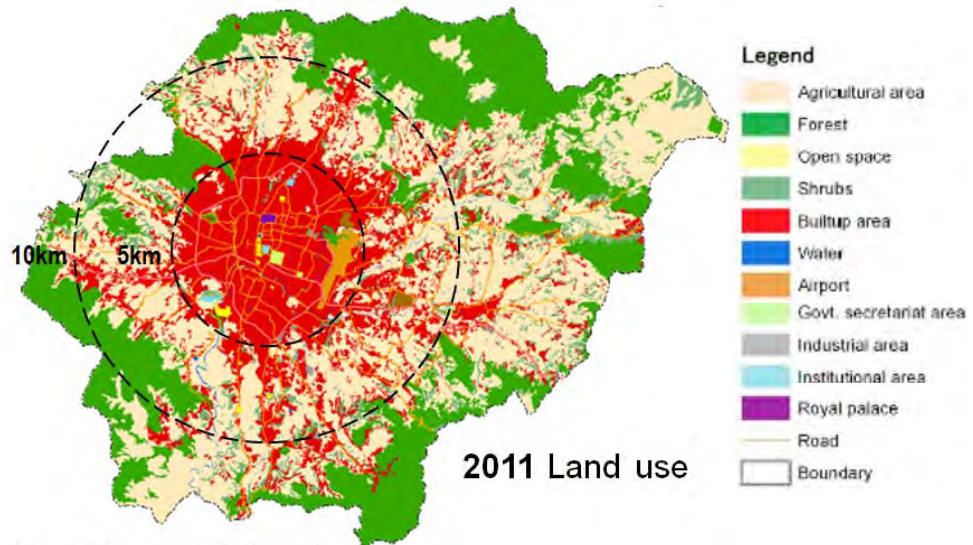
*市街化地域、工業地域、道路、空港、制度地域、政府事務局地域および王宮を含む。

出典: Thapa & Murayama 2009 (1967-2000) and JICA Survey Team 2012 (2011)



出典: Thapa & Murayama 2009 (1967-2000)

図 4.2.1 1967年から2000年までのカトマンズ盆地における土地利用の変化



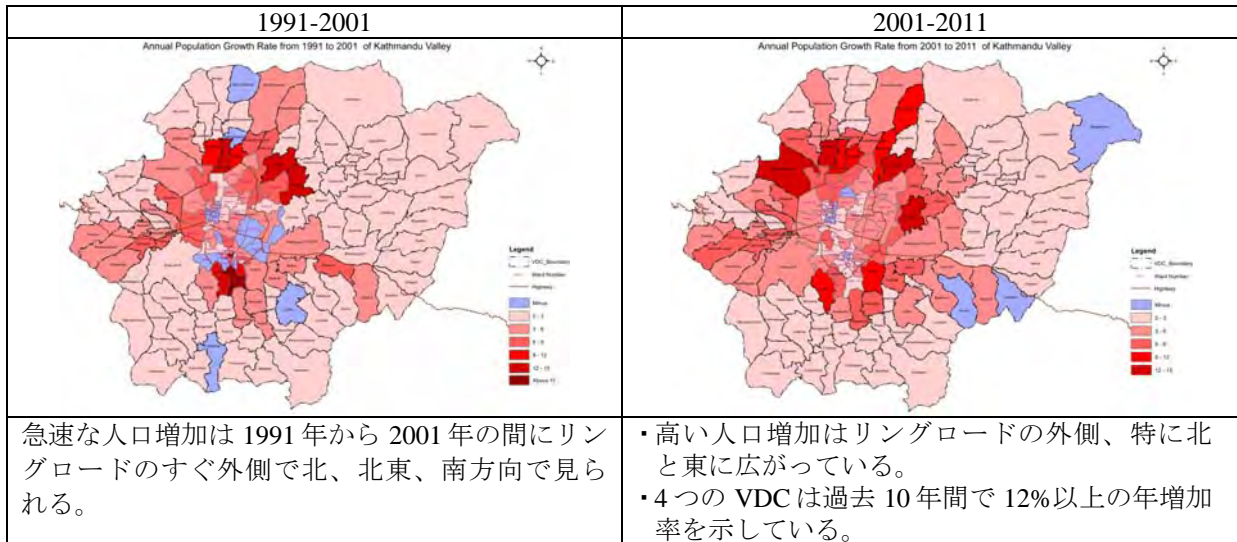
出典: 情報収集確認調査 2012

図 4.2.2 2011年のカトマンズ盆地における土地利用

4.2.2 人口分布

(1) 人口増加率の推移

1991年から2001年および2001年から2011年までの村落開発委員会（VDC）およびワードレベルでの年次人口増加率を、図4.2.3に示す。



出典: 調査団

図4.2.3 カトマンズ盆地の人口変動

この20年間で、リングロードの外側の北部と南部の人口増加率は年率8%以上の高い成長率を示している。リングロード沿いの他の地域、2本の幹線道路および盆地の周辺に向かういくつかの放射状道路でも高い成長を示している。一方で、カトマンズ市およびラリトプル市の中心地域において、いくつかのワードが持続的な減少を示している。

(2) 人口密度

地区別の平均人口密度を示す。カトマンズ地区は3地区の中で最も高い人口密度を示し、ラリトプル地区が続いている。盆地の平均人口増加率は1991年以降4.0%を超えている。カトマンズ市の人口密度は、1991年の85人/haから2001年の136人/ha、2011年の204人/haに増加している。

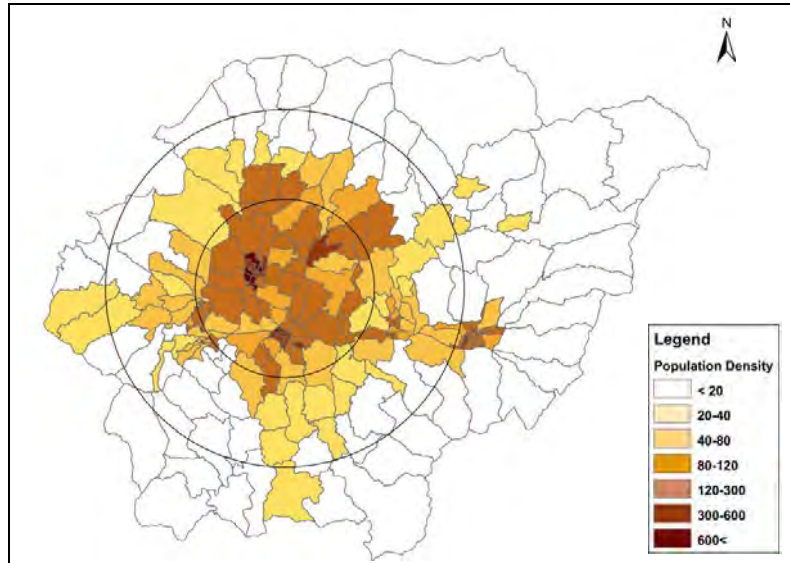
表4.2.2 地区と自治体の人口密度（人/ha）

	1991 人口密度	2001 人口密度	2011(推計) 人口密度	2022(予想) 人口密度
Bhaktapur District	14.1	18.2	25.5	36.4
Bhaktapur N.P.	93.2	110.6	128.0	150.1
MadhyapurThimi N.P.	28.7	43.0	75.8	141.6
Lalitpur District *	18.7	24.7	35.7	58.0
Lalitpur N.P.	77.3	107.6	148.9	208.3
Kathmandu District	16.2	25.7	44.1	78.9
Kathmandu N.P.	84.8	135.9	203.6	317.6
Kirtipur N.P.	21.2	27.7	44.8	76.0
Total *	16.2	24.1	37.6	67.2

(* このデータはラリトプル地区の南側にある盆地の外側のデータを含まない。)

出典: 国勢調査、調査団

自治体における村落開発委員会（VDC）とワードの人口密度を図 4.2.4 に示す。2011 年では、リングロード内のほとんどの地域で、人口密度が 160 人/ha 以上に達し、いくつかの地域では 200 人/ha に達している。リングロードの外側の人口密度は、北部、北東部、南部の Gokarna、Tokha、Techo および Thaiba に向かう放射線道路沿いにおいて 80 人/ha 以上を示している。



出典: 調査団

図 4.2.4 カトマンズ盆地における人口密度の推移

4.3 現在の都市開発方法

4.3.1 現在の土地開発方法(公的および私的)

(1) 小画地および基礎インフラ供給による社会住宅開発プログラム (Sites and Services Program)

小画地および基礎インフラ供給による社会住宅開発プログラムは、発展途上国の都市部で手頃な価格の住宅が必要になったことに対応して、1960 年代から 1970 年代にかけて発展した土地開発の制度である。カトマンズ盆地では、この制度が 1973 年に下級公務員および一般市民に手頃な低価格住宅を提供するために導入された。これまで、Kuleshwor と Galfutar に合計 37ha のこのプログラムの 2 つのプロジェクトが完了している。この制度は、資金回収の問題がないという観点から最も優れた方法の一つであるが、市場価格と異なる補償価格、および土地所有者の移転の必要性によりその実施が遅れ、土地所有者の反発が高まった。

(2) 沿道受益者による土地提供型開発 (Guided Land Development: GLD)

沿道受益者による土地提供型開発 (GLD) は、土地所有者の土地提供によるアクセス道路の改善および開発のための方法であり、ネパール国では 1988 年に制定された。開発は民間の土地所有者および住民との調整を通じて (旧) カトマンズ盆地都市開発委員 (KVTDC) によって実施された。土地を提供する代わりに、土地所有者にはアクセス道路や公共施設整備の利益が提供される。1990 年代後半までに、GLD プログラムアプローチの下で 475km の提案されたアクセス道路のうち 320km 以上が開通した。それ以来、カトマンズ盆地全域で数多くの GLD プロジェクトが KVTDC によって行われている。

(3) 土地プーリング・プログラム (LP プログラム)

LP プログラムは、開発を通じて増大する土地価格と、土地権利者および公共団体の開発利益の共有の 2 つの基本概念を有する都市開発手法である。ネパール国における LP プログラムは

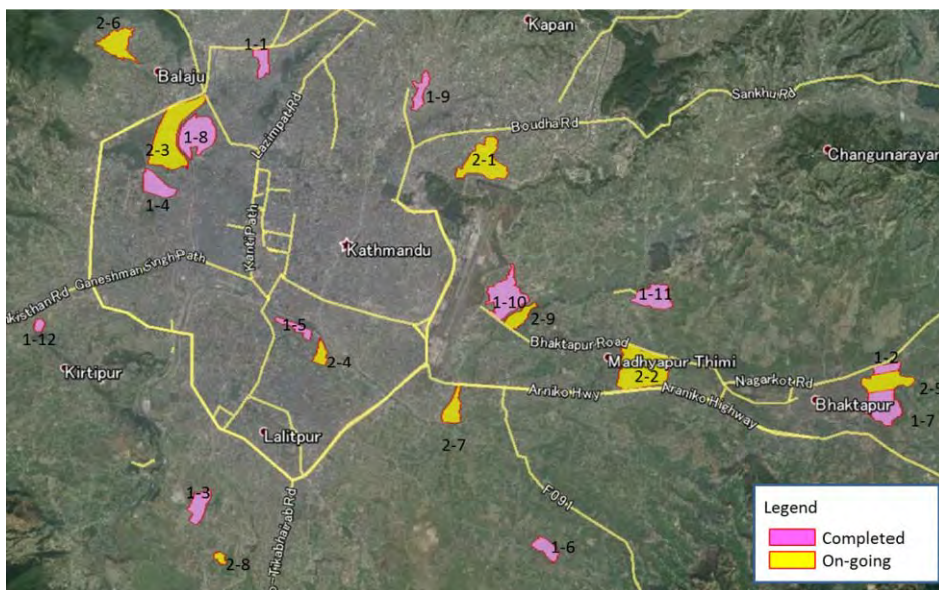
1988年に設立された。

LP プログラムでは、散在した未開発又は開発が遅れている民間所有の土地区画を統合し、所有者と（旧）カトマンズ盆地都市開発委員会（KVTDC）とが合意した計画により土地配置の調整を行う。計画は KVTDC が関係機関と協議して作成されたインフラ、公共事業およびサービス施設に関する計画が基礎となる。再調整された区画は所有者の財産であり、その改善の結果として地価が相対的に増加し、インフラに提供された民間の土地の価値も相殺される。この過程で KVTDC は一定の初期投資費用を負担するが、初期投資費用は民有地の一部から生み出された（減歩された）サービス区画（保留地）の売却によって資金調達される。

このように、LP プログラムには、土地所有者の公共サービスへのアクセス性を向上させ、公共団体の投資予算を節約するという利点がある。カトマンズ盆地における都市部の改善と秩序ある拡大のために、LP プログラムの利用がさらに促進されることが期待される。

1) カトマンズ盆地における現在の LP プロジェクト

現在までに、総面積 259ha の 12 プロジェクトが完了し、さらに総面積 406ha の 10 プロジェクトが進行中である。LP プロジェクトのほとんどは空き地や農地で実施されている。完了及び実施中の LP プロジェクトの位置を図 4.3.1 に示す。



出典: 調査団

図 4.3.1 カトマンズ盆地における LP プロジェクトの位置

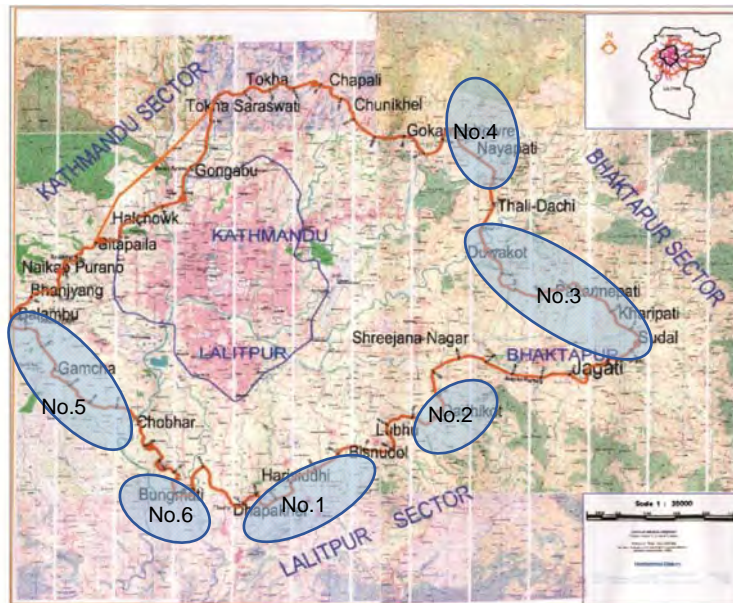
LP プロジェクトの道路ネットワークは幅員 8m、6m、4m の小さな区画道路で構成されている。幹線道路などの主要都市施設は LP プロジェクトでは整備されない。その結果、平均減歩率は 27.3%と低い水準である。アクセス道路の開発と公共住宅整備プロジェクトは支援プロジェクトとして都市開発・建設局（DUDBC）によって実施されている。

2) アウターリングロード開発のための LP プロジェクトの計画

カトマンズ盆地開発公社（KVDA）はアウターリングロード開発と一体化した LP プロジ

エクトの詳細な計画を作成中である。アウターリングロード開発プロジェクトは、i) 50m幅の4車線に対する道路用地（ROW）を有する幹線道路の開発、およびii) 主要道路から約250mの範囲内にある回廊沿いの集落の計画的開発、の2つの主要な要素から成る。開発プロジェクトに対して、KVDAはLPプログラムを適用して計画的な住宅地開発を実施し、土地の減歩によりアウターリングロードの土地を確保する予定である。

詳細な計画報告書には、図4.3.2に示すように、総面積1,700haの6つのLPプロジェクトが提案されている。



出典: KVDA

図 4.3.2 アウターリングロード開発のためのLPプロジェクトの位置

4.3.2 ネパール国における現在のLPプログラムの課題

カトマンズ盆地においてLPプログラムは多くの成果を生み出している。しかし、現在のLPプロジェクトは宅地開発を主眼とした都市整備とは異なる事業と見なされており、将来の都市化のために現在のLPプログラムを改善する必要がある。

1) 都市計画の欠如

カトマンズ盆地におけるLPプロジェクトの大部分は採算性を確保するために空地や農地における住宅開発プロジェクトとして実施されている。自然資源の保全、主要な都市施設開発との統合および都市密度の管理等の都市管理の観点から、LPプロジェクトと都市計画の間に適切な調整システムを確立する必要がある。

2) 民間による実施機会の欠如

現在、LPプロジェクトはカトマンズ盆地開発公社（KVDA）、自治体およびまちづくり委員会などの公共部門だけが実施することができる。土地権利者はプロジェクト実施を支援するメンバーとして利用者委員会に参加することができるが、民間では実施ができない。都市部のさらなる拡大と秩序ある発展のためには民間による事業実施の道を開くべきである。

3) 主要都市施設開発のための制度構築の必要性

現在の LP プログラムは土地、小規模インフラおよびサービス施設に焦点を当て、宅地としての利便性を向上させているが、幹線道路などの主要な都市施設の開発にはそれほど活用されていない。アウトターリングロード開発の計画では、土地の提供により幹線道路のための広幅員の道路用地が形成される。LP プログラムと都市施設開発を組み合わせる新しい制度を確立することが不可欠である。

4) 財政支援と財源確保の必要性

現在、LP プロジェクトに対する補助金制度はない。LP プロジェクトの予算の大半は基本的に民有地から提供される保留地の販売により生み出されるが、保留地販売までの初期投資の金利も事業者の負担となる。LP プロジェクトの拡大のためには財政支援と財源確保のための手法を検討すべきである。

4.4 土地利用の課題

1) 都市化管理の必要性

主要な農地と自然資源を都市化から守るためには、明確な土地利用計画が必要である。土地利用地図の改正や建物の法律に対する技術援助が必要である。

2) 環境保護対策の必要性

山岳斜面、河川堤防および農耕地は保護区域又は保全区域として明確に定義されるべきである。

3) 都市機能移転計画の必要性

新しいまちづくり計画とともに、市内中心部における交通と機能の集中を和らげるために一定の都市機能の移転のための施策が必要である。

4) LPプログラムをまちづくりに活用するためのガイドラインの必要性

カトマンズ盆地における道路および輸送ネットワークを強化するために、LP プログラムを基幹的なインフラの整備手法として改善する必要がある。また LP プログラムを円滑かつ迅速に実施するための能力開発と制度改善が必要である。

5) 人口密度計画の必要性

増加する人口をカトマンズ盆地において適切に受け入れ、人口密度配置、人口配置を考慮した土地利用計画が必要である。

6) 公務員の能力構築の必要性

技術的な専門知識と能力不足は深刻な課題である。プロジェクトを成功裏に実施するためには、政府職員を一定レベルの専門知識を維持するよう継続的に訓練する必要がある。

第5章 現在の交通状況

5.1 輸送インフラの状況

5.1.1 道路ネットワーク

道路分類、各道路分類の延長と管轄を表 5.1.1 に示す。DOR の管轄下にある道路は戦略的道路網（SRN）として定義され、その他の道路は地方インフラ開発農道局（DOLIDAR）及び郡開発委員会（DDC）、村落開発委員会（VDC）および自治体が管轄する地方道路網（LRN）として分類される。

表 5.1.1 カトマンズ盆地の道路延長

管轄	分類	Kathmandu 地区	Bhaktapur 地区	Lalitpur 地区	合計
道路局 (DOR)	SRN				
	国道	39.85	14.12	18.00	71.97
	支線道路(一次)	143.46	70.47	113.39	327.32
	支線道路(二次)	46.68	27.00	0	73.68
	小計	229.99	111.59	131.39	472.97
地方インフラ 開発農道局 (DOLIDAR)	LRN				
	地区道路中核網	209.52	21.15	242.66	473.33
	村道	503.72	171.05	218.49	893.26
	都市道路	97.26	6.10	56.61	159.97
	小計	810.50	198.30	517.76	1,526.56
合計		1,040.49	309.89	649.15	1,999.53

出典: SSRN 2013/14, DOR, District Transport Master Plan (DTMP), MOFALD, 2013

国道 (NH): 国道は全国を網羅する主要道路であり、盆地外部の地域から首都カトマンズを結ぶ主要道路である。

トリブバン・ハイウェイ 又は 国道 2 号線 (NH02) は、カトマンズと南部ネパール、更にはインドを繋ぐ最も重要な道路である。カトマンズと他地域間の交通量の増加と沿道における居住地の開発により、道路は非常に混雑し渋滞している。

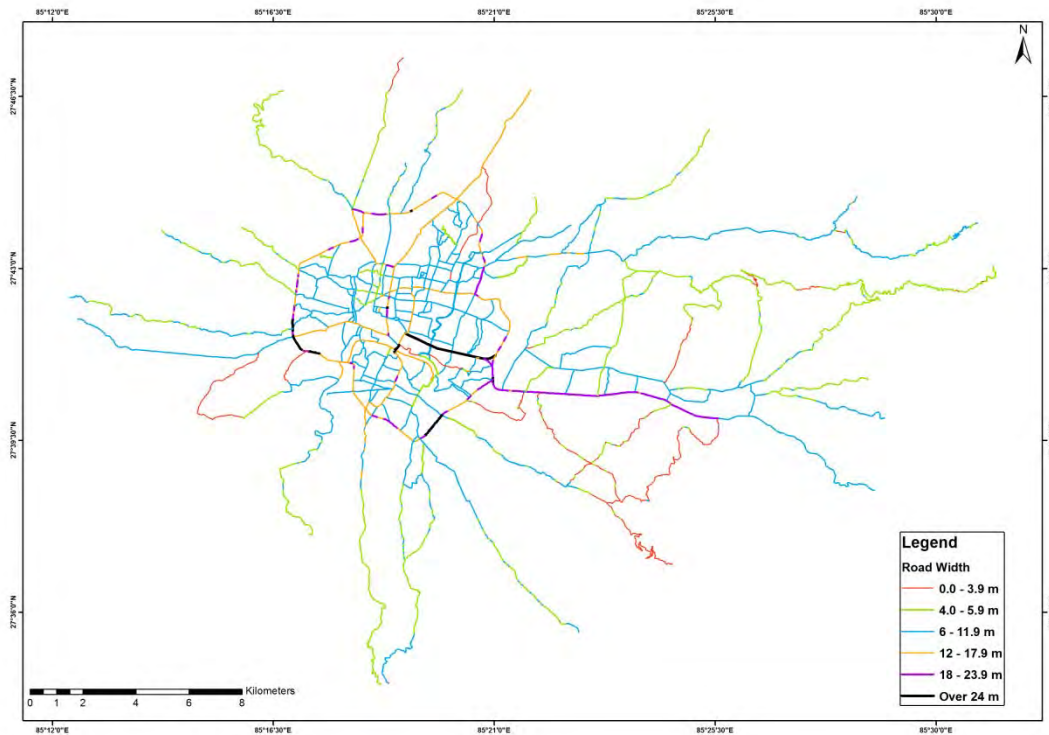
アルニコ・ハイウェイ 又は 国道 3 号線 (NH03) は、カトマンズからネパール東部、チベット国境まで東部の地域を結ぶ主要道路である。カトマンズとバクタプル間と、アルニコ・ハイウェイの一部であるリングロードの区間は、最近 4 車線に拡幅されている。

リングロード は、国道 16 号線 (NH16) と呼ばれ、延長約 27km でカトマンズとラリトプルの都市を囲んでいる。この道路はカトマンズ市の中心部に集中する交通を分散させる重要な機能を有しており、現在 8 車線への拡幅が進められている。

支線道路: 支線道路は一次と二次に分類される。前者は一般的に国道から地域の中核につながり、後者は一次支線道路を主要な町や村に接続する。リングロードから放射状に配置されている支線道路は、カトマンズ盆地の重要な道路網を形成し、郊外と市街地を結ぶ幹線道路として重要な役割を果たしている。

都市道路: 都市道路は管轄機関によって 2 つの種類に分類される。戦略的都市道路 (SUR) は道路局 (DOR) の管轄下において都市の主要道路網を構成する重要な道路であり、都市内を走行する車両交通の大部分を担っている。

地区道路及び村道: 近年、地方インフラ開発農道局 (DOLIDAR) 下の地方自治体 (DDC、VDC 及び自治体) によって多くの村道、農業道路および地区道路が建設されている。



出典: 調査団

図 5.1.1 現況道路ネットワークと幅員

5.1.2 公共交通機関とネットワーク

カトマンズ盆地において、バスは短距離、中距離、長距離のための唯一の公共交通機関である。

(1) バスネットワーク

カトマンズ盆地では 4 種のバスが運行されている。4 種のバスの特徴を以下に要約する。

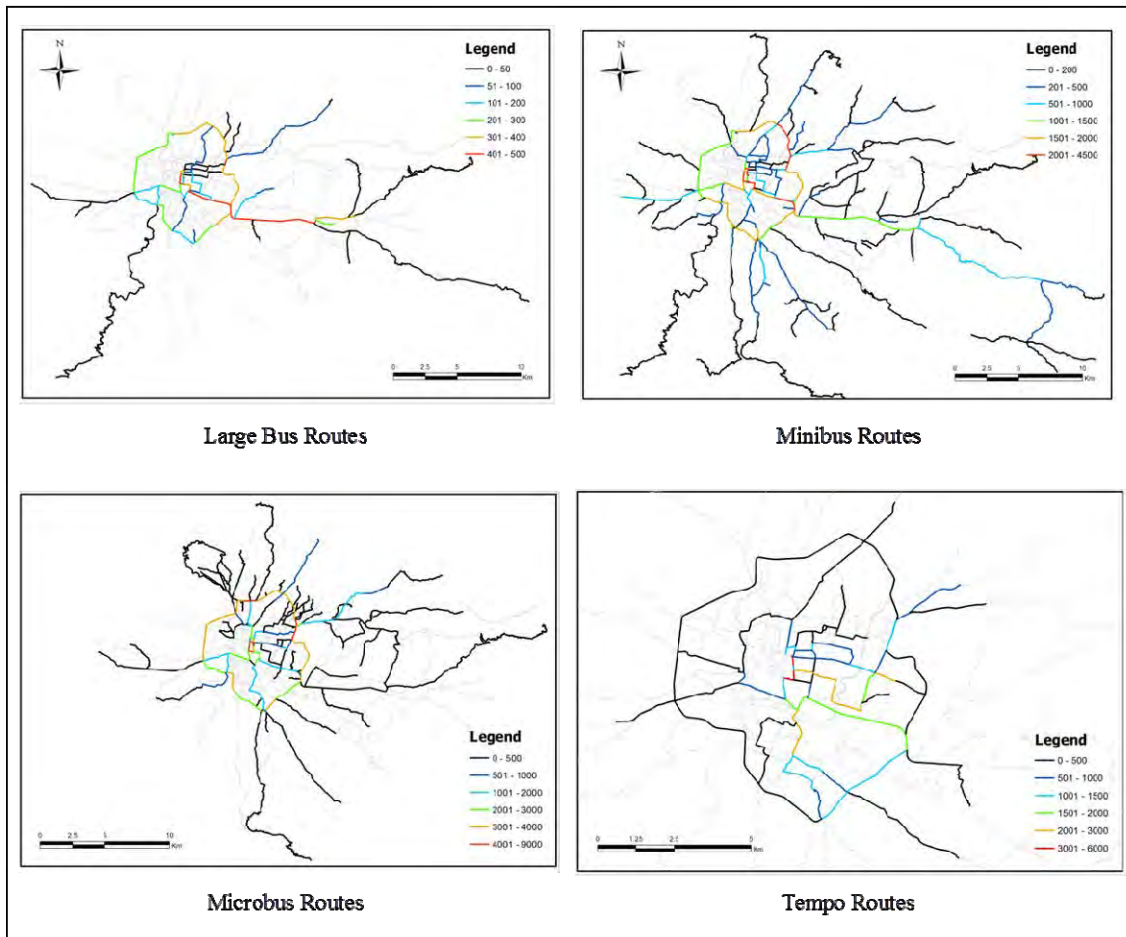
- テンポ: 約 20 路線あり、主にリングロード内で短距離のサービスを提供している。定員 10～15 人である。
- マイクロバス: 約 70 路線あり、主に市内中心部とリングロード間の中距離のサービスを提供している。定員 15～20 人である。
- ミニバス: 約 90 路線あり、マイクロバスと同様のサービスを提供している。定員 20～35 人である。
- 中型・大型バス: 約 10 路線あり、中長距離サービスを提供している。定員 35 人以上である。

大型バスは限られた数の路線で運行されている。バス路線数における大型バスの比率は 1%

で運行率は 3%であるため、現在、主要な公共交通機関はテンポ、マイクロバスおよびミニバスである。このような状況は、大型バス運行に適した道路の不足、規模が大きい事業者の不足及び中小事業者が容易に参入できる条件などいくつかの要因によって引き起こされている。

(2) バス路線と運行

2011年の情報収集確認調査によれば、カトマンズ盆地内で、バス路線数は220路線、バス台数は5,305台、運行数は32,835本であった。図5.1.2にバス路線の位置を示す。



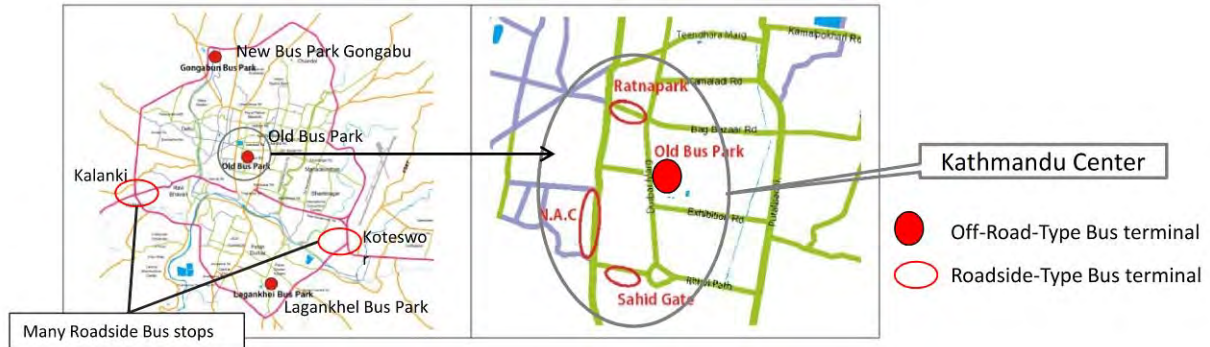
出典: 情報収集確認調査, JICA, 2012

注: ここで、運行は出発回数を示す。到着回数を含むと、2倍になる。

図 5.1.2 バス種別によるバス運行

(3) バスターミナル

バスターミナルは路外のターミナルと路側のターミナルの2種類に分けられる。リングロード内にはバスパークと呼ばれる3つの路外のバスターミナルがある。路側のバスターミナルの主なものにはN.A.C、Ratnapark、KoteshworおよびKalankiなどがある。これらのバスターミナルに加えて、リングロード沿いとリングロード内に分散された路側の小さなバスターミナルが増加している。ほとんどのバスターミナルは非常に混雑している。特に、交差点周辺の路側バスターミナルやバス停留所は交通渋滞や事故の主な原因の一つとなっている。



出典: 調査団

図 5.1.3 バスターミナルの位置

(4) バス事業者

およそ 2,000 といわれる非常に多くのバス事業者があり、そのほとんどがバスを 1 台しか保有していない事業者である。ほとんどのバス事業者はネパール全国交通起業者連合会 (FNANTE) に所属している。

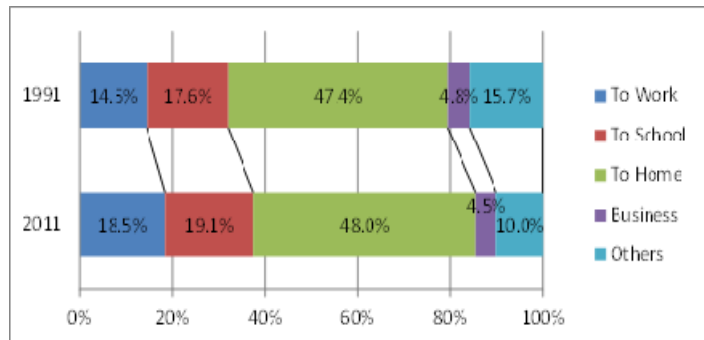
Sajha Yatayat を除く全ての事業者は、民間企業である。Sajha Yatayat は、ネパール政府が 70% を出資している準政府機関である。Sajha Yatayat は現在、南北と東西の 2 路線において 16 台の大型により午前 6 時 30 分から午後 9 時まで毎日運行している。

5.2 交通現況

5.2.1 人の動き

(1) トリップ目的

2011 年の情報収集確認調査による調査区域内の住民のトリップ総数は 3,483,393 回であった。1991 年のマスタープラン時点と 2011 年のトリップ目的構成比較を図 5.2.1 に示す。都市活動の活発化を反映して通勤、通学目的の増加が見られる。

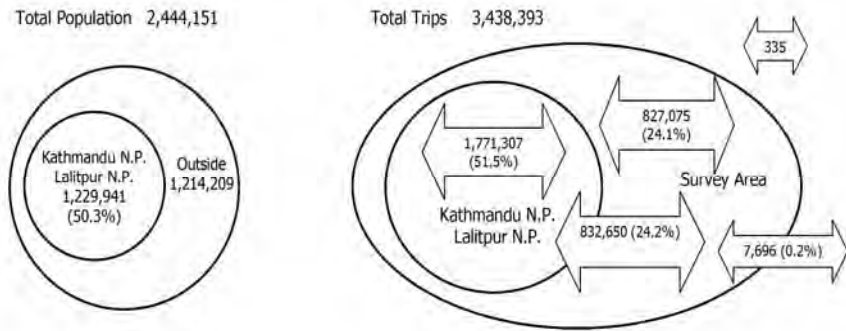


出典: 情報収集確認調査

図 5.2.1 トリップ目的の 1991 年と 2011 年の比較

(2) カトマンズ盆地におけるトリップ分布

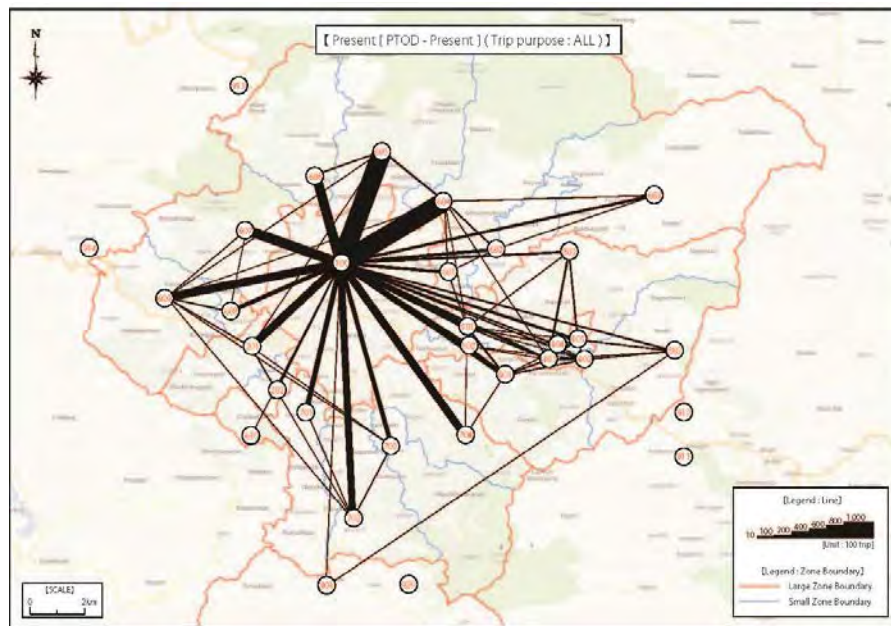
図 5.2.2 に調査地域における全目的トリップ動向を示す。カトマンズ N.P.とラリトプル N.P.へのトリップの集中は明らかであり、両方の自治体内での移動が最大となっている。



出典: 情報収集確認調査, JICA, 2012

図 5.2.2 調査区域での一般人のトリップ動向

大ゾーン間の全目的の希望線を図 5.2.3 に示す。リングロード内での都市機能の集中を反映して郊外からカトマンズ N.P.およびラリトプル N.P.の中心地に向かうトリップの集中が顕著である。



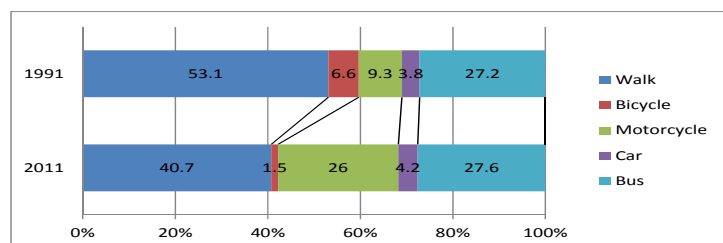
* トリップ分布図では、より明確な動きを表現するために、交通ゾーンを収集した。

出典: 情報収集確認調査, JICA, 2012

図 5.2.3 全目的パーソントリップ希望線図

(3) 交通機関選択

交通手段別のトリップ構成数を 1991 年と 2011 年を比較して図 5.2.4 に示す。交通手段の中で最大の割合を占める徒歩の割合は減少し、一方オートバイが大幅に増加している。バスの割合には大きな変化はない。

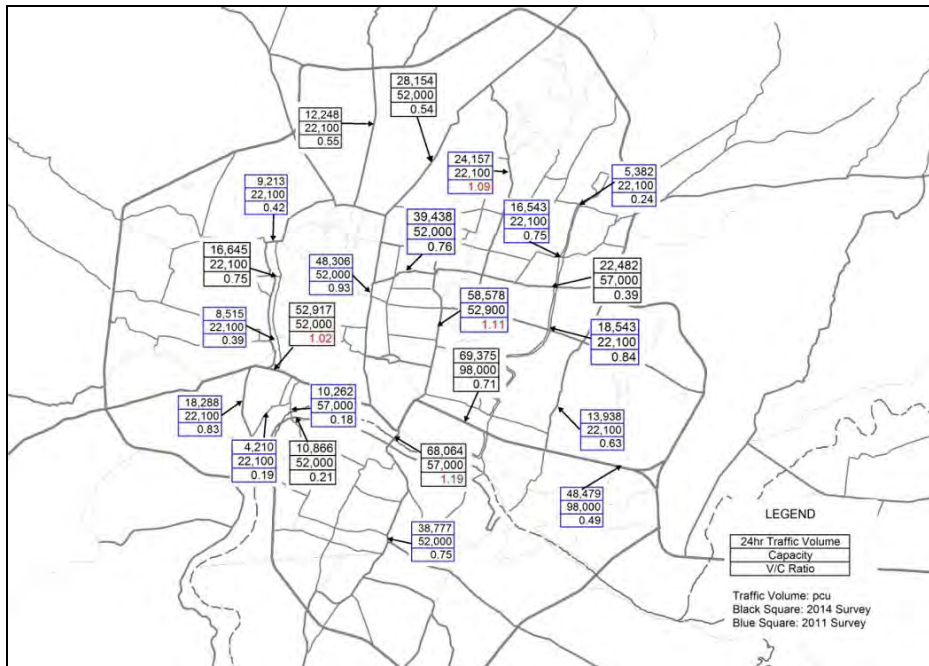


出典: 情報収集確認調査, JICA, 2012

図 5.2.4 1991 年と 2011 年の交通手段構成の比較

5.2.2 車両の動き

リングロード内の交通調査地点ごとの道路混雑度を図 5.2.5 に示す。いくつか都心周辺部の幹線道路では容量を超えている箇所が見られる。リングロード内の道路ネットワークの容量拡大（道路拡幅或いは新設）が、土地の制約のために非常に困難であるため、公共交通機関へのモーダルシフトが必要である。現在の交通の流れは、都心部に向かう一点集中型であり、戦略的な都市開発計画によって分散型に移行する必要がある。



出典: 調査団 based on the traffic survey and analysis, 2014
 注: 上記数値はPCU（乗用車換算単位）に基づく。

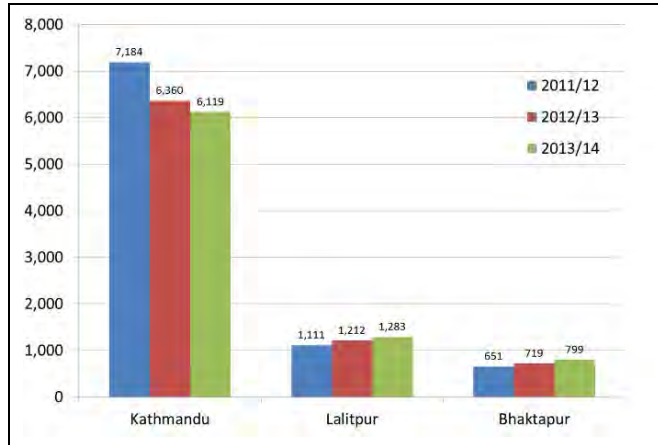
図 5.2.5 リングロード内側の交通量/容量比

5.3 交通安全

5.3.1 カトマンズ盆地における交通事故の現状

(1) 都市別事故車両数

2011/12年から2013/2014年までの過去3年間の交通事故件数を示している。カトマンズ地域の事故件数は減少傾向にあるが、他の周辺都市は事故件数が増加している。これは、カトマンズ地域における車両走行速度の低下と、経済活動と人口が盆地の外側に拡大していることの反映と考えられる。

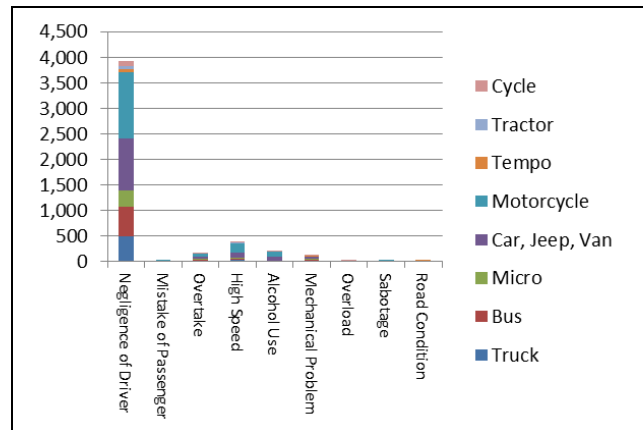


出典: Traffic Police

図 5.3.1 都市別交通事故

(2) 事故の原因

図 5.3.2 に車両の種類構成と原因別事故件数を示す。ほとんどの事故は、ドライバーの過失に代表される人的原因である。機械的な問題、過積載および道路状況などのいくつかの理由も見られるが、ドライバーの過失が支配的要因である。また、事故に巻き込まれる車両の大部分は自家用車であり、公共交通機関及び商用車は事故の発生が少ない。



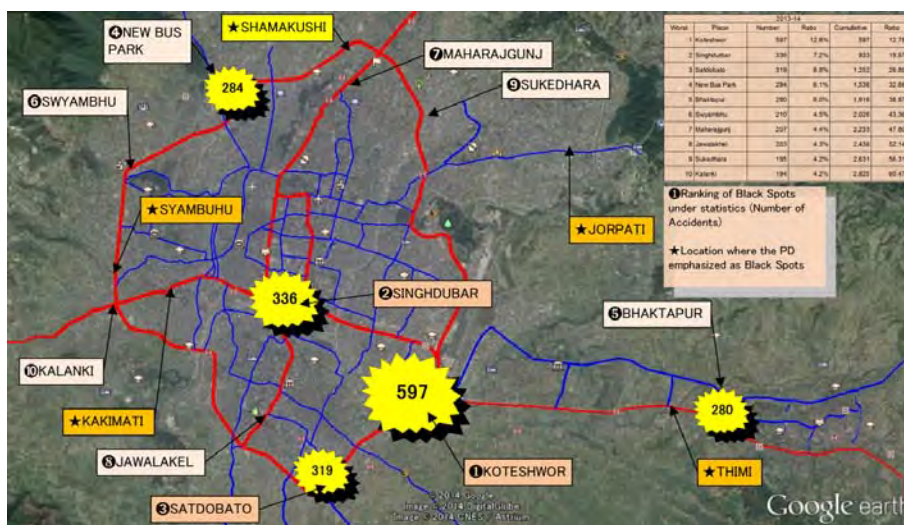
出典: Traffic Police

図 5.3.2 原因別の事故の件数と構成

(3) 事故多発箇所

交通警察へのインタビューによる事故多発箇所（ブラックスポット）を図 5.3.3 に示す。道路が不規則な角度で交差しており、路側の駐車バスが円滑な交通流を妨げている Koteshwor の事故件数が最も多い。

道路が不規則な角度で交差しており、路側の駐車バスが円滑な交通流を妨げている Koteshwor の事故件数が最も多い。



出典: Traffic Police

図 5.3.3 交通事故多発箇所の発生数

5.3.2 道路交通法規

表 5.3.1 に交通安全に関する法律とその概要を示す。

表 5.3.1 交通安全に関する法律の概要

法律名	概要
公道法 (1975 年) (PRA)	<ul style="list-style-type: none"> 道路局 (DOR) は安全な車両の移動を妨げるような障害物から道路を守る権限を与えられている。 DOR は車両重量制限を修正し、道路上の過積載車両の移動を制御する権限を与えられている。
車両および交通管理法 (1993 年) (VTMA)	<ul style="list-style-type: none"> 目的は、交通事故の防止、事故の被災者への補償の確保、保険の管理および容易でコスト効率のよい輸送サービスの確保である。
車両および輸送管理規則 (1999 年) (VTMR)	<ul style="list-style-type: none"> 目的は、公共サービス車両に対する車両規格、安全要件および標準寸法を策定することである。
道路委員会法 (2002 年) (RBA)	<ul style="list-style-type: none"> ネパール道路委員会 (RBN) は、顧客満足度調査を通じて、道路の性能評価に基づき道路の計画的維持管理のための道路基金を管理するために設立された。

出典: 調査団

交通に関する問題点

1) 不十分なインフラ状態

現在の主要な道路交通問題は、リングロード内の高密度な市街地における交通渋滞と交通事故である。これらは人口と交通需要の急増に対処できない不十分な道路インフラに起因しており、全ての移動手段における長くて不安定な移動時間だけでなく、環境および社会経済問題につながっている。

2) 組織化されていない公共交通機関

もう一つの重要な問題はバス輸送の非効率的で信頼性の低い運行である。極めて多くの小型で古いバスが運行されており、路線の重複、定時性の低下、ピーク時間におけるバス停での交通渋滞等の問題が発生している。バス利用者は混雑して不快な小型バスに長時間乗ることになる。これらを解決する上では交通管理局 (DOTM) の強化が重要な課題の一つである。

3) 非動力交通の貧弱な状態

非動力交通 (NMT) は、環境的、社会的および経済的に持続可能な輸送社会を構築する上で重要である。それにもかかわらず、都市部が郊外に拡大して移動距離が長くなるため、NMT の機関分担率は減少し、オートバイや自動車が NMT に取って代わりつつある。NMT の機関分担率が減少する理由の一つは、十分な幅員の歩道の不足、道路横断施設の不足、自転車レーンの不足などインフラの状態が貧弱なことである。

4) 一点集中型都市構造

現在の都市構造は都心部を中心として郊外に拡大する典型的な一点集中型都市構造である。この都市構造に起因して、都市中心部への交通需要の集中および郊外部の分散市街地における非効率なインフラ整備である。この一点集中型都市構造が続けば、市街地は放射状道路に沿って分散的に拡大し、インフラ整備の効率が一層低下する。この持続不可能なシナリオを避けるためには、多極構造のコンパクトな都市を形成するために都市構造を再構成することが必要である。

第6章 都市構造計画の代替案

6.1 カトマンズ盆地の将来人口

中央統計局（CBS）による国勢調査 2011 に基づく人口予測（2011-2031）はネパール国の唯一の将来人口推定値であるため、カトマンズ盆地の将来人口はこの推定値に基づき表 6.1.1 のように設定する。カトマンズ盆地の人口は 2035 年には 400 万人以上に達することが推定される。

表 6.1.1 地区別のカトマンズ盆地の将来人口

	2011	2020	2025	2030
ラリトプル	424,627	530,000	581,000	627,000
バクタプル	304,651	370,000	402,000	431,000
カトマンズ	1,744,240	2,240,000	2,476,000	2,686,000
合計	2,473,518	3,140,000	3,459,000	3,744,000

出典: 調査団

6.2 将来像と目標

マスタープランの目的は、土地利用計画と一体化した持続可能かつ実現可能な都市交通を確立することである。「高い移動性、安全性および快適性を備えた持続可能な都市交通ネットワークの確立」を将来像とし、以下の 6 つの目標を設定する。



出典: 調査団

図 6.2.1 マスタープランの将来像と目標

6.3 都市構造の基本方針

6.3.1 都市構造の基本方針

1) 都市地域と農地の明確な区分と保全地域の保護

農地は都市地域と明確に区分され開発から保護されるべきである。また、都市地域は森林、水源涵養地域および急勾配地域などを保全しつつ開発する必要がある。

2) 計画された高密度新市街地の開発と低密度拡大の防止

都市化が可能な地域は限られているため、適切な都市インフラが整備されたコンパクトで高密度の新市街地を開発する。

3) 盆地における都市機能の分散化

カトマンズにおける都市機能の一極集中を改善するため、官庁や教育施設などの一部の都市機能をカトマンズ地区の外側に移転する。

4) 新市街地における副都心の創設

新市街地では、都心からの機能移転の受け皿となり、また住民への市民サービスのための副都心を整備する。

5) 輸送指向型開発 (TOD)

公共交通システムの開発と併せて、公共交通機関の利用を促進し、また公共輸送サービスを活用した新市街地を開発する。

6) 防災開発の強化

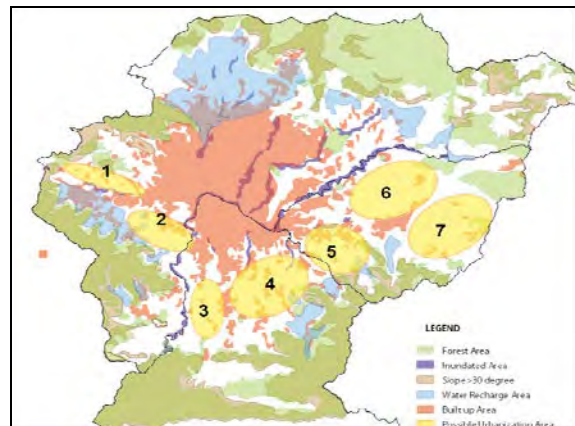
包括的災害管理プログラム (CDRMP) の結果に基づき、都市開発地域は災害リスクの高い地域から離れた場所に配置する必要がある。

7) 放射状道路網から放射環状型道路網への転換

カトマンズ盆地の既存の道路網は、リングロードを除いて主に放射状道路網システムである。このシステムは街の中心部への交通集中を引き起こすため、既存のネットワークシステムを放射環状型ネットワークシステムに転換することが重要である。

6.3.2 可能な都市化地域

CDRMP では、保全地域における都市開発を避けるためのいくつかの土地制限地域を指定している。この制限地域に基づき、都市開発が可能な土地を図 6.3.1 に示す。



出典: 調査団

図 6.3.1 可能な都市化地域

6.4 都市構造計画の代替案の設定


6.4.1 都市構造の代替案

図 6.3.1 に示すように、可能な都市域は既存の都市域の西、南、東に限られる。都市構造計画の策定のために、都市化の方向性を示す 4 ケースの構想案を設定する。

- 1) ケース 0: 基本ケース (一点集中型)
- 2) ケース 1: アウターリングロード沿いの開発
- 3) ケース 2: 東西軸に沿って開発
- 4) ケース 3: ケース 1 と ケース 2 の統合

(1) ケース-0 : 基本ケース (一点集中型)

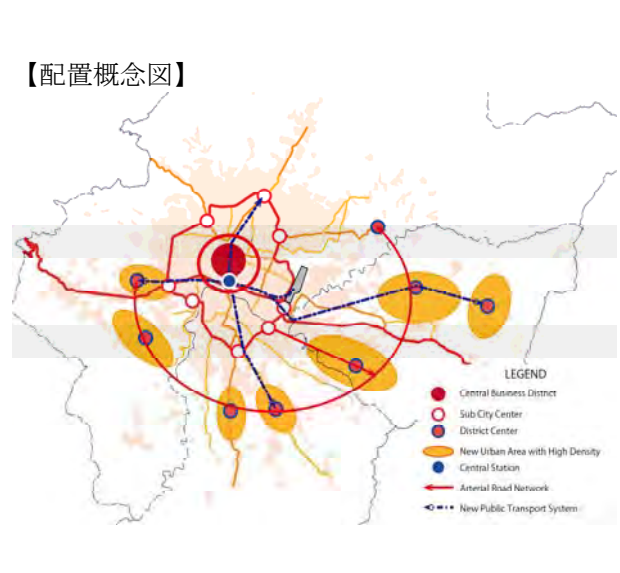
表 6.4.1 ケース 0 の配置方針

土地利用	既存の都心は維持する。 市街地は主要な放射道路沿いに拡大する。 副都心はリングロードと放射状道路の交点に配置する。	【配置概念図】 
道路網	アウターリングロードの全ての区間を開発する。 副都心と既存の都心を結ぶ放射状道路を強化する。	
公共交通網	南北軸と東西軸の新公共交通システムをアウターリングロードに向けて導入する。	

出典：調査団

(2) ケース 1 (アウターリングロード沿いの開発)

表 6.4.2 ケース 1 の配置方針

土地利用	既存の都心は維持する。 郊外のアウターリングロード沿いに高密度の市街地を開発する。 副都心はアウターリングロードと放射状道路の交点に配置する。	【配置概念図】 
道路網	アウターリングロードの北部は保全地域を保護するために開発しない。 新市街地を繋ぐ放射状道路を強化する。	
公共交通網	南北軸と東西軸の新公共交通システムをアウターリングロードに向けて導入する。 東西軸の東端は新市街地まで延長される。	

出典：調査団

(3) ケース-2 (東西軸に沿って開発)

表 6.4.3 ケース-2 に対する方針

土地利用	東西軸上に高密度の新市街地を開発する。 新しい CBD を東部の新市街地に配置し、2 核の都市構造を形成する。	<p>【配置概念図】</p> <p>LEGEND</p> <ul style="list-style-type: none"> Central Business District Sub City Center District Center New Urban Area with High Density New Urban Area with Medium Density Central Station Arterial Road Network New Public Transport System
道路網	アウターリングロードの一部を東部で開発する。 インナーリングロードを開発する。 東西軸に沿った放射状道路を強化する。	
公共交通網	東西軸の新公共交通システムをアウターリングロードに向けて導入する。 南北軸はリングロードまで導入する。 新しい中央ターミナルを東部の新しい CBD に開発する。	

出典：調査団

(4) ケース 3 (ケース 1 とケース 2 の統合)

表 6.4.4 ケース 3 の配置方針

土地利用	高密度の新市街地をアウターリングロード沿いに配置する。東部の新市街地は最も強化される。 新しい CBD を東部の新市街地に配置し、2 核の都市構造を形成する。	<p>【配置概念図】</p> <p>LEGEND</p> <ul style="list-style-type: none"> Central Business District Sub City Center District Center New Urban Area with High Density New Urban Area with Medium Density Central Station Arterial Road Network New Public Transport System
道路網	アウターリングロードの北部は保全地域を保護するために開発しない。 インナーリングロードを開発される。 新しい市街地につながる放射状道路を強化する。	
公共交通網	南北軸と東西軸の新公共交通システムをアウターリングロードに向けて導入する。 新しい中央ターミナルを東部の新しい CBD に開発する。	

出典：調査団

6.4.2 都市構造の代替案の評価

それぞれの構造代替案について長所と短所を分析し評価する。評価結果を表 6.4.5 に示す。評価に基づき、ケース 3 を推奨案として設定する。

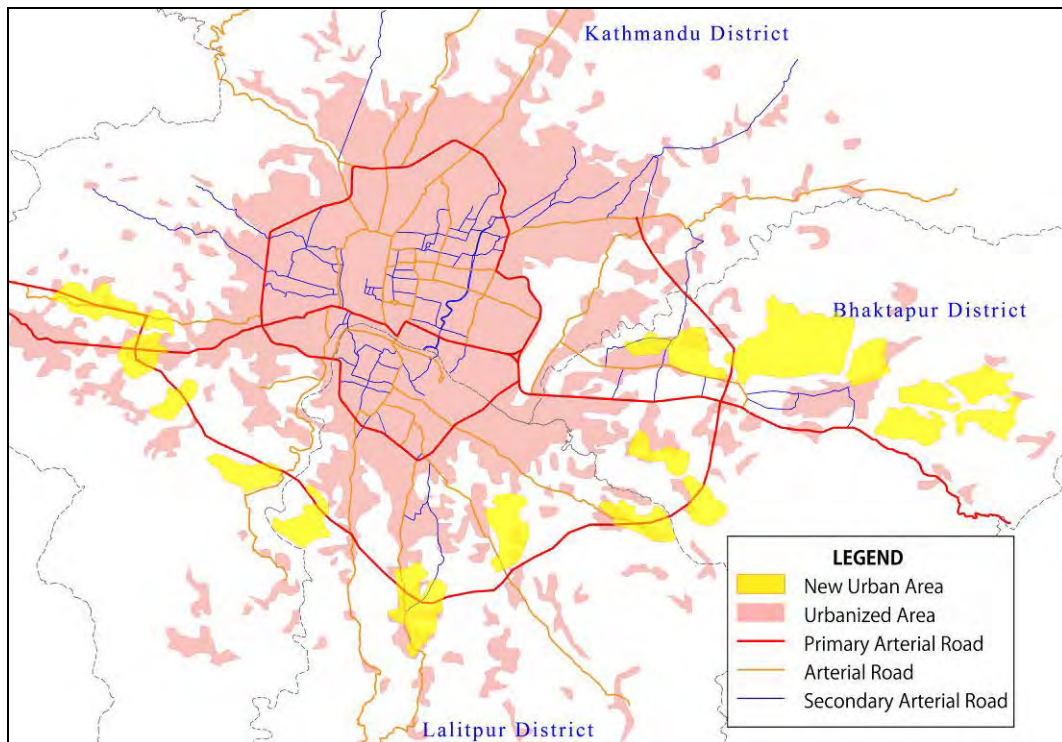
表 6.4.5 構造計画代替案の評価

構造計画	長所	短所
ケース 0 基本ケース： 一点集中型	なし	都心での激しい交通渋滞、郊外での環境悪化、交通インフラへの莫大な投資
ケース 1 アウトターリング ロード沿いの開発	開発地域は都市周辺部と農村部にバランス良く配置される。新しい自治体のセンターの創設が可能である。	小規模分散型の衛星都市構造であり、小規模であるため住機能を中心とした新市街地となる。
ケース 2 東西軸に沿って 開発	典型的な TOD 開発であり、東西回廊の大量輸送機関が効率的に利用される。	東西の新市街地で収容すべき人口が大きく、高密な市街地形成が必要となり、またの内への蚕食が懸念される。地域間の不平等と格差が発生する。
ケース 3 ケース 1 とケー ス 2 の統合	ケース 1 とケース 2 の短所を克服して長所を生かして設定されている。上記の 3 つの代替案よりも比較的バランスの取れた都市構造である。	東西軸に CBD を建設することが目標を達成するために重要であり、実現のための強力な施策が必要である。

出典: 調査団

出典: 調査団

図 6.4.1 に即地的な配置形状を踏まえた将来の都市構造配置計画図を示す。



出典: 調査団

図 6.4.1 将来の都市構造配置計画図(ケース 3)

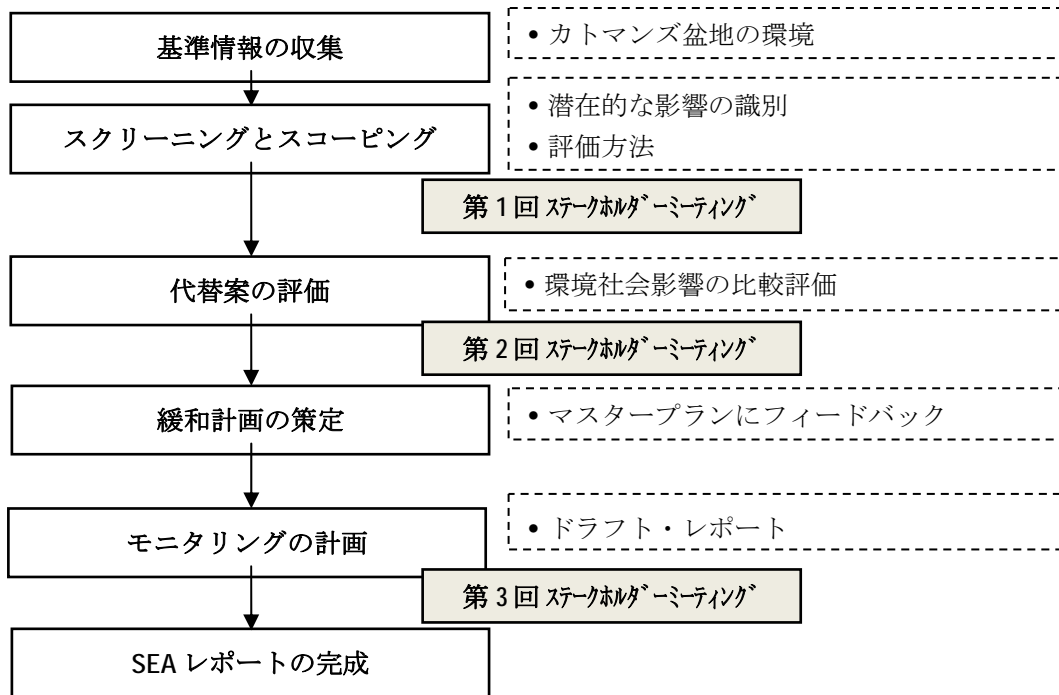
第7章 戦略的環境評価(SEA)

7.1 ネパール国における環境評価システムの概要

ネパール国における環境影響評価は、環境保護法と環境保護規則によって定義されている。さらに、「環境および社会管理の枠組み、2007年 道路局」および「橋梁の建設と維持管理に関連する ESMF の改正/更新、2012年 道路局」が道路プロジェクトに関して提供されている。

7.2 戦略的環境評価の手順

戦略的環境評価 (SEA) はネパール国の環境法令では定めがないため、SEA の手順はネパール政府との協議を通じて決定される。ステークホルダーミーティングは 3 回開催され、政府機関、環境関連 NGO、NPO、マスメディアなどが参加している。



出典: 調査団

図 7.2.1 マスタープランの SEA の手順

7.3 都市構造の代替案の評価

(1) スコーピング

「JICA 環境社会配慮ガイドライン、2010年」に基づいたスコーピング結果を表 7.3.1 示す。

表 7.3.1 物理環境のスコーピング結果

環境影響項目	スコーピング結果	スコーピングの理由
空気の質	B+/-	プラスの影響：交通網の改善に基づく交通渋滞の緩和により自動車の排出量は減少すると予想される。 マイナスの影響：交通網の整備により交通量が増加する道路沿いの空気の質が悪化する可能性がある。
騒音と振動	B+/-	プラスの影響：交通網の改善に基づく交通渋滞の緩和により、車両からの騒音や振動が低減することが予想される。 マイナスの影響：交通網の改善による交通量の増加により、騒音や振動が増加する可能性がある。
水質	C-	マイナスの影響：河川沿いの道路を新設や拡幅する場合、建設期間中に汚濁した水が河川に流れ込む可能性がある。
廃棄物	D	影響はない。
土壌汚染	D	
地盤沈下	D	
臭い	D	
堆積物	D	
保護区域	D	国立公園や保護林などの保全地域を保護することがマスタープランの方針である。
生態系	D	プロジェクト地域は主に市街地であるため、生態系に影響することはない。
水理/利水	D	マスタープランでは流域を保護する予定である。 プロジェクト地域は主に市街地であるため、水理/利水に影響することはない。
地下水	C-	トンネルが山岳地帯又は丘陵地帯で計画される場合、地下水に影響を与える可能性がある。
地形と地質	D	重要な地形は変更されないため、影響はない。
土壌浸食	D	影響はない。
非自発的な移転	B-	非自発的な移転の規模は交通ネットワーク計画に依存する。
貧困者/少数者	B-	道路拡幅や道路改良により、貧困者の移住が発生する可能性がある。
地域経済（雇用/生計手段）	B+/-	プラスの影響：地元住民は建設作業中に雇用されることが期待される。経済活動は交通網の改善により効率化し、活性化する。 マイナスの影響：農地が市街地に転用されると、農業で生計をたてている地域経済が変化する。
公衆衛生	D	影響はない。
作業環境（安全性）	D	影響はない。
災害、HIV/エイズなどの感染症	C-	山岳地帯や丘陵地帯で道路建設が行われた場合、地すべりなどの災害リスクがある。
景観	B+/-	プラスの影響：公共交通機関の導入、主要道路の改善に伴う沿道の再開発および土地利用の整序により、沿道の景観が改善されることが予想される。 マイナスの影響：道路建設により山岳地帯や丘陵地帯の景観が変わる可能性がある。
事故	B+/-	プラスの影響：既存道路の交通事故件数は交通網の改善により減少することが予想される。 マイナスの影響：新しい道路で交通事故が起こる可能性がある。
地球温暖化	B+	改善された交通網に伴う円滑な交通により燃料消費が減少することが予想される。

A+/-: 重大なプラス/マイナスの影響が予想される。

B+/-: プラス/マイナスの影響が予想される。

C+/-: プラス/マイナスの影響の程度は不明である。（さらなる検討が必要であり、検討が進むにつれて影響が明確になる）

D: 影響はない。

出典: 調査団

(2) 代替計画の評価結果

表 7.3.2 代替計画の評価結果

	ケース 0		ケース 1		ケース 2		ケース 3	
空気の質	B-	市街地での大気汚染がさらに深刻化する可能性がある。	B+	市街地での大気汚染が緩和される可能性がある。	B+	左記に同じ	B+	左記に同じ
			B-	新しい地域センター周辺で交通渋滞が発生し、大気汚染を引き起こす可能性がある。	B-	左記に同じ	B-	左記に同じ
騒音と振動	B-	市街地での騒音と振動がさらに深刻化する可能性がある。	B+	市街地での騒音と振動が緩和される可能性がある。	B+	左記に同じ	B+	左記に同じ
			B-	新しい地域センター周辺で交通渋滞が発生し、騒音と振動を引き起こす可能性がある。	B-	左記に同じ	B-	左記に同じ
水質	C-	インナーリングロードを建設する際に、河川が濁る可能性がある。 バグマティ川とビシュヌマティ川の上流にあるアウターリングロードを建設する際に、河川が濁る可能性がある。	C-	インナーリングロードを建設する際に、河川が濁る可能性がある。	C-	左記に同じ	C-	左記に同じ
保護区域	A-	アウターリングロード整備のために、シバプリ・ナガルジュン国立公園が改変される。	D	シバプリ・ナガルジュン国立公園に変更はない。	D	左記に同じ	D	左記に同じ
生態系	A-	アウターリングロード整備のためにシバプリ・ナガルジュン国立公園が改変されるため、生態系に影響を及ぼす可能性がある。	D	生態系に影響はない。	D	左記に同じ	D	左記に同じ

	ケース 0		ケース 1		ケース 2		ケース 3	
地下水	C-	北西地域と西部地域の流域の機能は、市街地の広がりのために悪化する可能性がある。シバプリ・ナガルジュン国立公園にトンネルが建設される場合には、地下水位と流水方向が変化する可能性がある。	C-	豊かな流域が存在する西部地域 (Statungal) で地域センターが開発された場合、流域の機能が悪化する可能性がある。	D	豊かな地域での開発は見られない。	D	左記に同じ
非自発的な移転	B-	アウターリングロードの整備による非自発的な移転の規模は比較的大さい。幹線道路網の整備による非自発的な移転が生じる可能性がある。	B-	アウターリングロード、幹線道路および新公共交通の整備により、非自発的な移転が生じる。	B-	アウターリングロードの整備による非自発的な移転の規模は比較的小さい。幹線道路網や新公共交通システムの整備による非自発的な移転が生じる可能性がある。	B-	アウターリングロード、幹線道路および新公共交通システムの整備により、非自発的な移転が生じる。
貧困者 / 少数者	B-	河岸地域はインナーリングロードの建設に伴い開発され、それが非自発的な移転を引き起こす可能性がある。	B-	河岸地域はインナーリングロードの建設に伴い開発され、それが非自発的な移転を引き起こす可能性がある。	B-	左記に同じ	B-	左記に同じ
地域経済	B+	地域センターの開発が地域経済にプラスの影響を与える。アウターリングロードおよび新公共交通システムの建設に関連して雇用が創出される。	B+	左記に同じ	B+	左記に同じ	B+	左記に同じ
	B-	都市の広がりにより農地から都市への転換が継続し、農業によって生計をたてている人々に影響を及ぼす。	B-	郊外の農地開発により、農業によって生計をたてている人々に影響を及ぼす。	B-	左記に同じ	B-	左記に同じ

	ケース 0		ケース 1		ケース 2		ケース 3	
土地利用 / 地元資源の利用	B-	都市の拡大のために市街地と農地が混在し、土地利用が非効率になる可能性がある。	B+	高密度市街地と農地が明確に分けられ、効率的な土地利用が予想される。	B+	左記に同じ	B+	左記に同じ
社会資本/ 社会組織	B-	アウターリングロードなどの道路建設又は道路拡幅は既存のコミュニティを分断する可能性がある。	B-	アウターリングロードなどの道路建設又は道路拡幅は既存のコミュニティを分断する可能性がある。	B-	左記に同じ	B-	左記に同じ
既存の社会インフラ/ 社会サービス	C-	交通渋滞により、既存の社会インフラへのアクセス性が悪化する可能性がある。道路建設又は道路拡幅はコミュニティを分断する可能性があり、そのことが社会インフラへのアクセス性を悪化させる可能性がある。	C-	道路建設又は道路拡幅はコミュニティを分断する可能性があり、そのことが社会インフラへのアクセス性を悪化させる可能性がある。	C-	左記に同じ	C-	左記に同じ
			C+	各地域センターで社会インフラが整備され、アクセス性が向上する。	C+	左記に同じ	C+	左記に同じ
利益と損害の誤配置	C-	アウターリングロードなどの道路建設又は道路拡幅が非自発的な移転を引き起こす一方で、道路沿いの地価は上昇する。	C-	アウターリングロードなどの道路建設又は道路拡幅が非自発的な移転を引き起こす一方で、道路沿いの地価は上昇する。	C-	左記に同じ	C-	左記に同じ
利水、水利権、入会権	C-	アウターリングロードなどの道路建設又は道路拡幅によりコミュニティ森林への変更が必要な場合には、コミュニティ森林の使用権が影響を受ける可能性がある。	C-	アウターリングロードなどの道路建設又は道路拡幅によりコミュニティ森林への変更が必要な場合には、コミュニティ森林の使用権が影響を受ける可能性がある。	C-	左記に同じ	C-	左記に同じ

	Case 0		Case 1		Case 2		Case 3	
災害、 感染症	C-	アウターリングロード建設の際には、山岳地帯や丘陵地帯で地すべりが発生するリスクがある。	C-	アウターリングロード建設の際には、山岳地帯や丘陵地帯で地すべりが発生するリスクがある。	D	山岳地帯や丘陵地帯ではアウターリングロードの建設が行われないため、地すべりが発生するリスクは低い。	C-	アウターリングロード建設の際には、山岳地帯や丘陵地帯で地すべりが発生するリスクがある。
景観	B-	市街地の景観は都市の広がりにより無定形になる可能性がある。 アウターリングロードが山岳地帯や丘陵地帯を経て建設された場合、自然景観が変更される可能性がある。	B+	市街地は適切に形成され、景観は綺麗に整えられると予想される。	B+	左記に同じ	B+	左記に同じ
事故	B-	都市中心部で交通渋滞が深刻になり、事故のリスクが増大する可能性がある。	B+	都市中央部で交通が円滑になり、事故リスクが低下する可能性がある。	B+	左記に同じ	B+	左記に同じ
			B-	新しい道路で交通事故が発生する可能性がある。	B-	左記に同じ	B-	左記に同じ
地球温暖化	B-	温室効果ガス排出量は、以下の理由により増加する可能性がある。 - 交通が中心部に集中し、交通渋滞を引き起こす。 - 郊外の農地が都市化され、食糧生産地域と食糧消費地域間の距離が長くなる。	B+	より円滑な交通と公共交通機関の導入は温室効果ガス排出量の削減に貢献する。	B+	左記に同じ	B+	左記に同じ

出典: 調査団

第 8 章 総括的都市交通マスタープランと分野別プログラム

8.1 土地利用計画

8.1.1 都市機能の配置方針

(1) CBD

カトマンズとラリトプールの既存の CBD はカトマンズ盆地における商業・業務活動の中心地であり、盆地の活力と魅力の源泉であるため維持する。しかし古い商業センターでは、買い物客や観光客に対する環境が十分に整備されていないため、歩行者を含む交通施設と管理の改善が必要である。

(2) CBD における不必要な機能の移転

CBD 内の不必要な機能、すなわち倉庫、工場および作業場はリングロードの外側の地域に移転を進める。

(3) 官公庁施設

震災時の機能不全を避けるために、国会議事堂、政府省庁などの一部の政府機関は、その機能を分担するために新市街地の中心に移転する。

2015 年の地震によりいくつかの政府の建物が被害を受けている。新市街地において巨大災害後の対策本部として機能する地震防災統合庁舎を整備する。新庁舎に移転する際には損傷した建物を優先する。

(4) 商業サブセンター

主要なバス停留所の周辺地域は、商業サブセンターを形成している。これらの地域では、バス停周辺の道路はバスの乗客と買い物客で混雑しており、道路はバスの乗客と多くのバスで過密状態にある。サブセンターの交通問題を解決するためには、公共交通ターミナル周辺の再開発が必要である。公共交通システムと一体となった統合都市開発を推進する。

(5) 住宅地域

4.2.2 に示されているように、カトマンズ盆地の市街地は特にリングロードの内側で高密度化が進んでいる。住宅地のほとんどは適切な幅員を有する道路に面して設置されておらず、災害に対しても脆弱である。短期的な居住環境の改善が困難であることを考えると、以下の分野での改善を優先する。

- 緊急輸送道路網沿いの建物の補強
- 拡幅が必要な道路沿道地域の再開発

8.1.2 新市街地の土地利用

都市構造計画により設定された新市街地の土地利用機能を以下に示す。新市街地のゾーニングを図 8.1.1 に示す。



出典: 調査団, Google Earth

図 8.1.1 新市街地のゾーニング

(1) 東部新市街地

開発コンセプト: カトマンズ盆地の新しい都市の中心

東部新市街地は新しい都市の中心として開発する。カトマンズ盆地の新しい都市の中心としての機能は、新しい CBD と観光サイトを有する主要なサブセンターである。商業、ビジネスおよび観光の面で国際競争力を強化するために、この地域ではカトマンズ盆地とネパール国の新しい都市の中核となることを目指す。また、カトマンズ盆地におけるビジネス機会、快適な都市生活空間および市民のための娯楽を創造することも目指している。

表 8.1.1 東部新市街地に配置する機能

配置する主要機能
官庁
国立コンベンションセンター
国立博物館
国立競技場
外国人や観光客のための宿泊施設
アミューズメント地域
新しい居住地域

出典: 調査団

(2) 南東部新市街地

開発コンセプト: 政府のサブセンター地域

南東部の新市街地は政府のサブセンター地域として、災害時の行政機能を確保するための新しい行政地域とする。災害対策、都市管理および公共サービスに関連するカトマンズ盆地の行政機能の冗長性を高め、更に既存の行政機能を再配置することを目的とする。

表 8.1.2 南東部新市街地に配置する機能

配置する主要機能
災害対策に関わる官庁 (NRRC, NSC, など)
都市管理に関わる官庁 (KVDA, DUDBC, など)
新しい居住地域

出典: 調査団

(3) 南部新市街地

開発コンセプト: 農業研究開発地域

南部市街地の開発コンセプトは農業に関する研究拠点と自然に親しむ生活を提供する市街地とする。農業の生産能力と収益性を改善し、カトマンズ盆地のみならずネパール国の農業発展を支援することを目指す。土地利用管理の観点からは農業生産に対する意欲を高め、既存の農地を保護するものである。さらに、市民や外国人が自然や農村環境と触れ合える新しい生活スタイルを送る地域となる。

表 8.1.3 南部新市街地に配置する機能

配置する主要機能
農業研究開発センター
付加価値の高い農産物を開発する農業研究所 (医療、健康食品など)
農業機械化推進センター
農業生産性向上と市場流通改善のための農業訓練センター
植物園
新しい居住地域
外国人観光客のための自然リゾート

出典: 調査団

(4) 西部新市街地

開発コンセプト: 新しい産業および物流地域

南西部の新市街地のコンセプトは、産学連携地域とする。公的機関、大学および民間企業の連携の下で、第二次産業の発展の拠点となることを目指している。

西部の新市街地のコンセプトは、農産物加工品生産の拠点と物流のハブセンターとする。付加価値の高い農産物加工品の生産と、農産品と製品の流通を改善し、カトマンズ盆地の農関連製造業を改善することを目指し、更にはカトマンズ盆地とネパール国の持続的な経済成長と食糧輸入依存度の低下を促進する。

表 8.1.4 南西部新市街地に配置する機能

配置する主要機能
官民共同の研究開発センター
私立大学
外国の大学 (災害管理、医療など)
大学と連携するベンチャー企業
民間工場
新しい居住地域

出典: 調査団

表 8.1.5 西部新市街地に配置する機能

配置する主要機能
農産物工場
物流センター
倉庫
新しい居住地域

出典: 調査団

8.2 道路計画

8.2.1 道路計画の基本方針

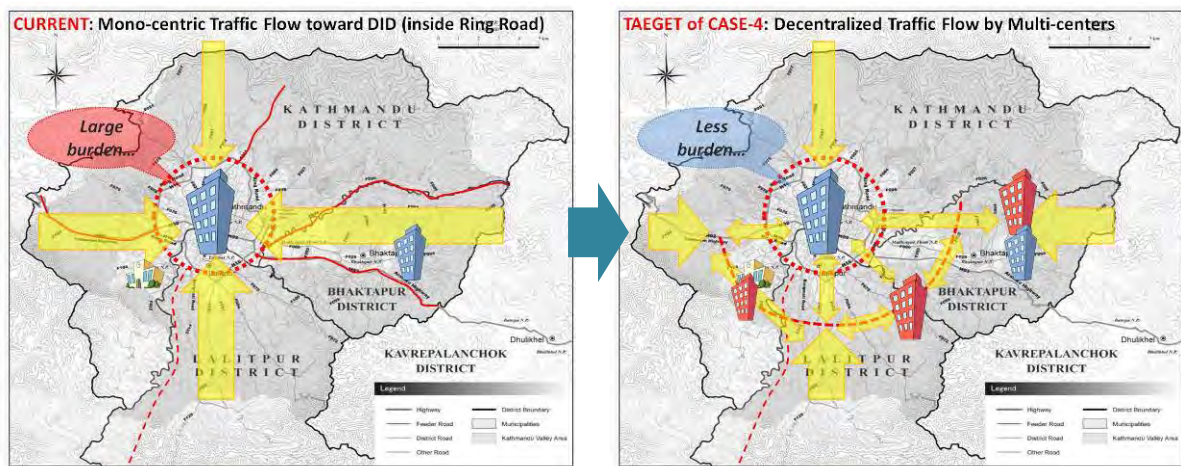
5.4に記載された現状の交通問題に基づき、道路計画の基本方針を以下のように設定する。

(1) 都市土地利用計画との連携

効率的な道路網を構築するためには、土地利用構造と整合したネットワークの配置が重要である。道路の配置密度は土地利用と密接に関係し、主要なトリップ発生源とトリップ集中源の円滑な接続が効率的なネットワークのために必要である。

(2) ネットワークシステムの改善

現在の道路ネットワークシステムは、リングロードを除き基本的に放射状ネットワークである。都心への交通集中を避けるためには、放射状システムから放射環状システムへの転換が必要である。このためには、インナーリングロード及びアウトターリングロードの開発が不可欠である。放射環状ネットワークの概念図を図 8.2.1 に示す。



出典: 調査団

図 8.2.1 ネットワークシステム改善の概念図

(3) 道路容量の強化

第 5 章で示したように、既存の道路網におけるほとんどの幹線道路の道路容量は 2030 年までに飽和するため、包括的な交通マスタープランに基づいて道路網を強化する必要がある。

(4) ボトルネックの改善

現在の交通渋滞は道路容量の不足と同時にボトルネックにより引き起こされている。交差点、渡河部および道路狭隘区間などのボトルネックの改善により、短期間での交通混雑緩和が期待できる。

(5) 公共交通機関と連携した道路網

道路網の改善だけではカトマンズ盆地の交通状況の悪化に対処できないため、公共交通網の整備が必要である。道路ネットワークシステムの策定は、公共交通システムとの連携を考慮して実

施する。

(6) 適切な道路施設の提供

道路空間は、車両だけでなく歩行者やバスの乗客のための空間である。したがって道路利用者の利便性と安全性のための施設、すなわち歩行者道、横断歩道、歩行者横断信号およびバス停車帯の設置が必要である。

8.2.2 道路整備計画

将来のネットワーク構築に必要な道路整備の種類を以下に示す。

(1) 骨格的道路の配置方針

下記の道路をカトマンズ盆地の骨格的道路として配置する。

1) 放射状道路の強化

盆地の東西軸となっているトリプバン・ハイウェイ、アルニコ・ハイウェイ、及び南北軸となっているラジンパットロード～プルカウクロードを放射状の骨格軸として強化する。

2) 放射環状体系を構築する環状道路の整備

拡幅が進められているリングロードの他に、中心市街地を包絡するインナーリングロード、及び計画された新市街地相互を結ぶアウターリングロードを配置する。

3) 放射状道路を補強する道路の整備

都市規模の拡大に伴い、既存の骨格放射状道路の容量が不足することが明らかである。このため既存の骨格放射状道路を補完するバグマティ川左岸の道路新設、サマックージー・マーグ及びパシュパティ・ロードの強化を行う。

4) 盆地外部を接続する道路の強化

ネパール国の中枢であるカトマンズ盆地を域外と結ぶ道路、スルヤビナヤックードウリケル道路、ナグドゥンガトンネルを整備する。また構想されている南部ヘタウダ地域と盆地を結ぶファストトラック・ロードを市街地と結ぶバグマティ川左岸道路を整備する。

5) リングロード外部の既存市街地の骨格となる道路の強化

リングロード外部に拡大した市街地では骨格となる道路が脆弱であることが指摘されている。このため、北部のバンズパリ・ロード、東部のブダ・ロード及び南部のサトドバトーゴダワリ・ロードを骨格道路として強化する。

6) 新市街地に接続する道路

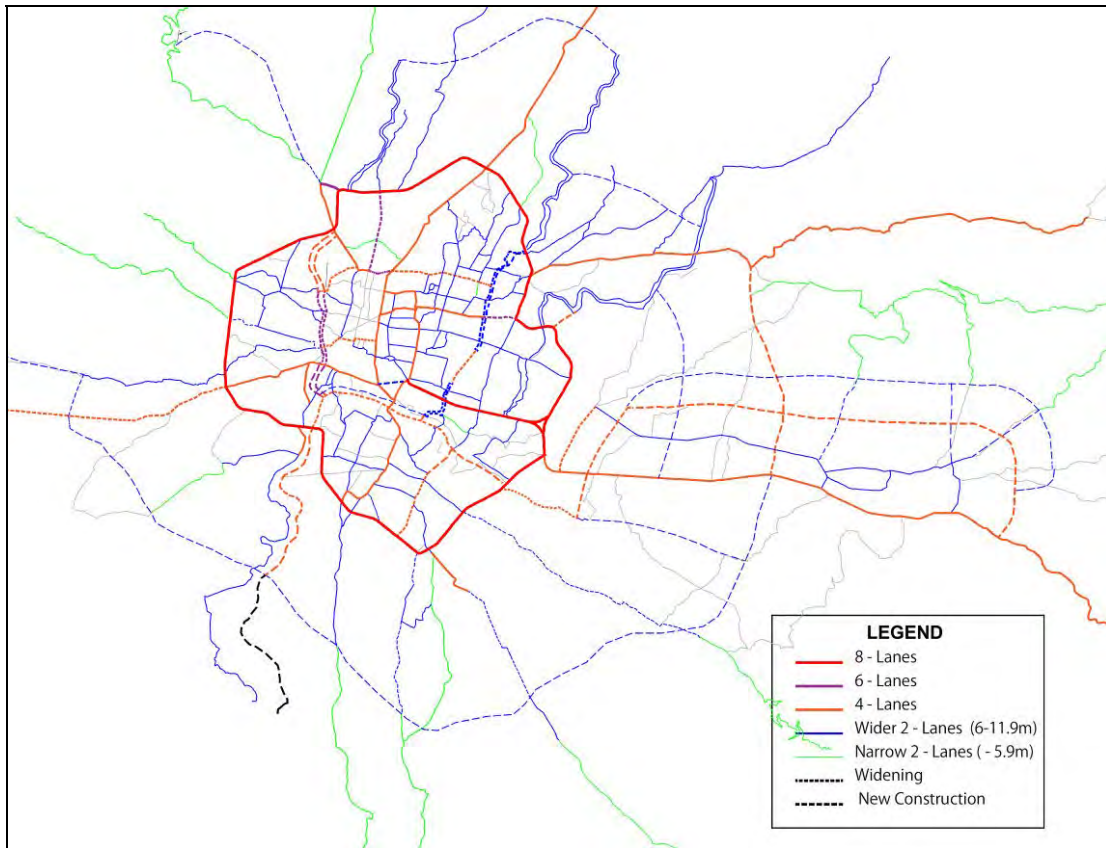
土地利用計画により配置された新市街地を結ぶ道路、グワルコーラマタル・ロード、サトドバトーゴダワリ・ロード、サドバトーティカプハイラブ・ロードを強化する。また南東部新市街地を結ぶ道路を新設する。

7) 新市街地をサービスする道路

東部の新市街地をサービスする道路をアルニコ・ハイウェイ北部に新設する。

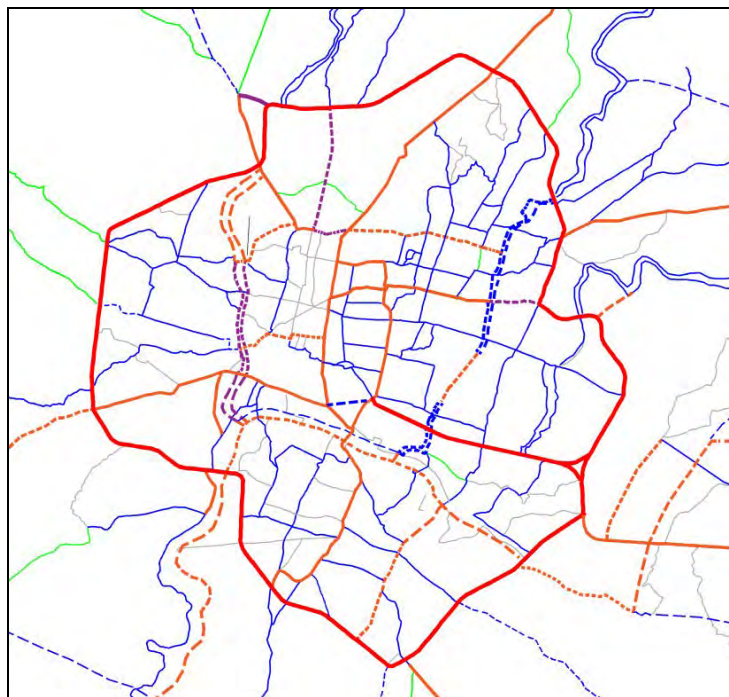
(2) 道路ネットワーク計画

配置方針の下で策定された道路網を図 8.2.2 および図 8.2.3 に示す。



出典: 調査団

図 8.2.2 2030 年の将来道路網



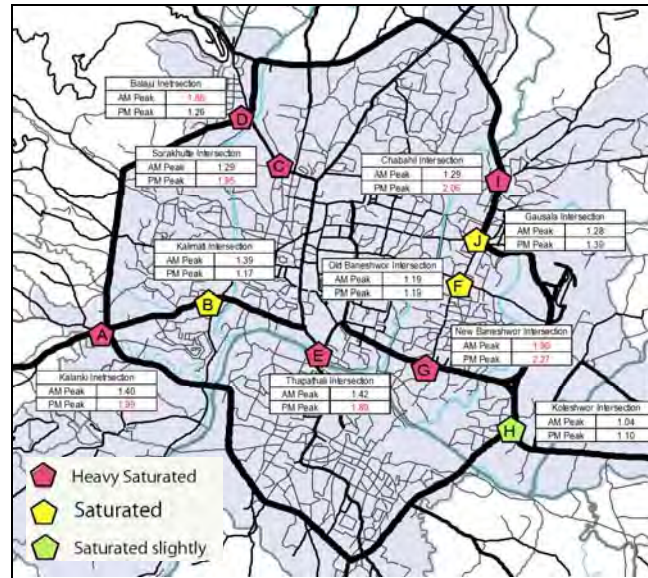
出典: 調査団

図 8.2.3 2030 年の将来道路網 (リングロード内)

8.2.3 交差点改良

(1) 主要交差点の現況

ボトルネック改善のために、交差点の改良が喫緊の課題である。情報収集確認調査により実態調査、解析されたリングロード内の主要交差点の飽和度を図 8.2.4 に示す。リングロード沿いの交差点の他に、タパタリ交差点、ニュー・パネシュワール交差点、ソラクッテ交差点などで高い飽和度が見られる。



出典：情報確認調査、2011、JICA

図 8.2.4 リングロード内の主要交差点の飽和度

(2) 交差点改良の方針

交差点改良に関して下記の方針で臨む。

- ① リングロードの拡幅事業が進められているため、リングロード沿いの交差点改良はリングロード拡幅事業の一環として行う。
- ② 交差点改良においてはまず左右折レーンの確保等、平面処理での改良を基本に検討を行う。
- ③ 平面での改良が困難、或いは立体化の効果が明らかな交差点について立体化の検討を行う。

(3) 立体化交差点

上記の方針から、マスタープランで立体化を提案する交差点を下記の2箇所とする。

- ・ タパタリ交差点：タパタリ交差点とこれに接続するトリプレシュワール交差点、マイティガール交差点の交通混雑を解消し、また不連続となっているトリブバン・ハイウェイ、アルニコ・ハイウェイを接続するものとして、トリプレシュワール交差点とマイティガール交差点を直接結ぶリンクを新設する。(T-M 高架道路)
- ・ ニュー・パネシュワール交差点については飽和度が最も高い交差点であるため、本調査の中で交差点改良の検討を行う。

8.3 公共交通計画

8.3.1 公共交通計画の基本方針

1) 公共交通運営の再編

バス運行の効率を改善するために、バス路線、ターミナルの配置、車両の大きさ及びバス事業者の構成を再編成する。

2) 大容量および専用スペースを有する新公共交通機関の導入

公共交通機関の利用を促進し効率性を向上させるために、BRT や AGT のような大容量および専用スペースを有する新しい公共交通システムを導入する。

3) バスネットワークのための道路ネットワークの改善

インナーリングロードの建設、1km メッシュのバスネットワークの整備および大型又は中型のバス運行を可能とする道路拡幅により、バス路線のための道路ネットワークを改善する。

4) 新市街地と既存での市街地の TOD の推進

効率的な投資によって公共交通機関の利用を促進するために、新市街地と既存の市街地の両方で輸送指向型開発（TOD）を推進する。

5) 公共交通機関利用者に対する NMT の推進

公共交通機関利用の促進のために、アクセスモードとなる非動力系輸送網（NMT）の改善を進める。

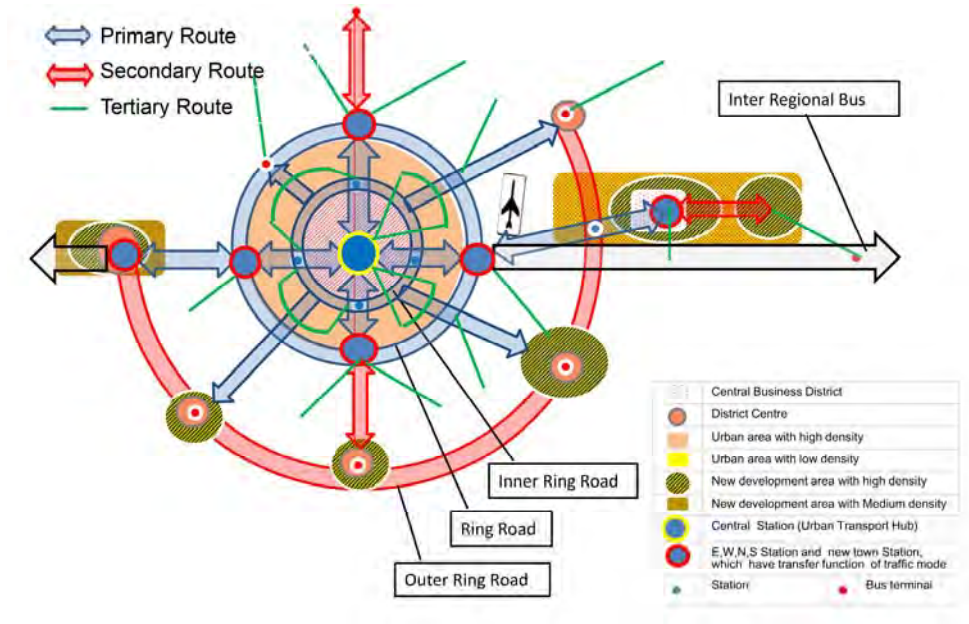
8.3.2 公共交通ネットワークシステム

公共交通ネットワークの階層構成を表 8.3.1 のように設定する。またこれに基づくネットワークの概念図を図 8.3.1 に示す。

表 8.3.1 公共交通機関の階層構成

分類	定義	ネットワークの特徴
主要路線	都市交通の骨格を形成する路線	- 都心を北、南、東および西の地域と繋ぐ放射状路線 - 人口密集地域をサービスする環状路線 - 高需要路線
二次路線	主要路線を補完して主要発生源を結ぶ路線	- 主要路線を補完する路線 - 地域の中心地へのアクセス路線
三次路線	公共交通に適切にアクセスするためにネットワーク密度を高める路線	- バス停へのアクセスを向上させる支線路線 - 比較的低需要路線
都市間路線	カトマンズ盆地とカトマンズ盆地外の地域を結ぶ長距離路線	

出典：情報確認調査、調査団



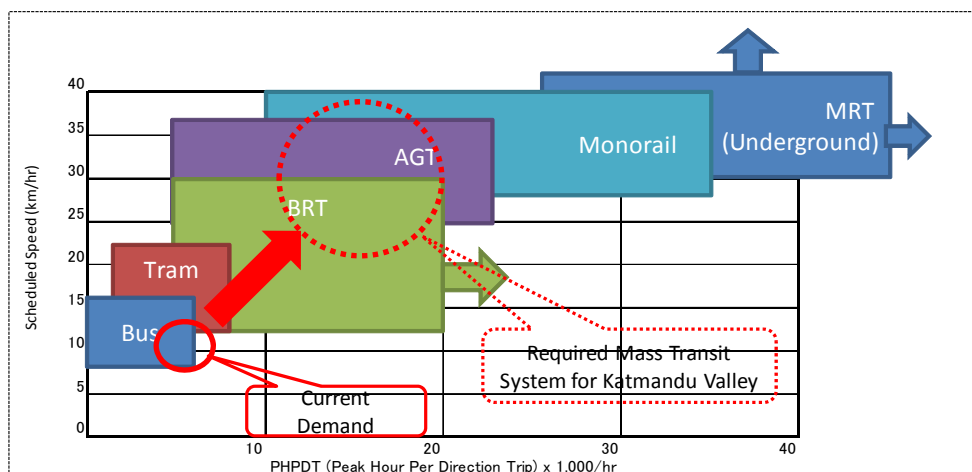
出典: 調査団

図 8.3.1 公共交通機関の配置概念図

8.3.3 新公共交通システムの導入

(1) 新公共交通システムの特徴

盆地における交通手段はバスの利用率が最も高く、今後もこの傾向は変わらない。増大する公共交通への需要に対処するために、高い輸送力を持つ新しい公共交通システムの導入が期待される。図 8.3.2 に大量輸送システムの表定速度と輸送能力の関係を示す。また、表 8.3.2 に新公共交通システムの一般的な特徴を示す。



注 : PHPDT – ピーク時間ピーク方向の利用者数 (Peak Hour Peak Direction Traffic)
AGT – Automated Guideway Transit
BRT – Bus Rapid Transit

出典: 調査団 made this figure referring to the document written by Japan Transportation Planning Association and other related documents.

図 8.3.2 大量輸送モードの表定速度と輸送力

表 8.3.2 新公共交通システムの一般的な特徴

システム	容量	路線	路線選択
MRT	25,000～85,000 PHPDT	比較的直線的な平面線形（最小曲線半径 R = 200m） 平坦な縦断勾配（最大勾配 = 35‰）	一般的に郊外で高架路線、 都心部で地下路線
モノレール	10,000～30,000 PHPDT	柔軟な平面線形（最小曲線半径 R = 60～100m） 柔軟な縦断勾配（最大勾配 = 60‰）	一般的に高架
AGT	5,000 ～ 23,000 PHPDT	柔軟な平面線形（最小曲線半径 R = 30～60m） 柔軟な縦断勾配（最大勾配 = 60‰）	一般的に高架 無人運転
BRT	5,000 ～ 15,000 PHPDT	道路を走行。道路基準に依存。	道路に専用車線が必要となる。 車線数と通過車線により容量が増加する。

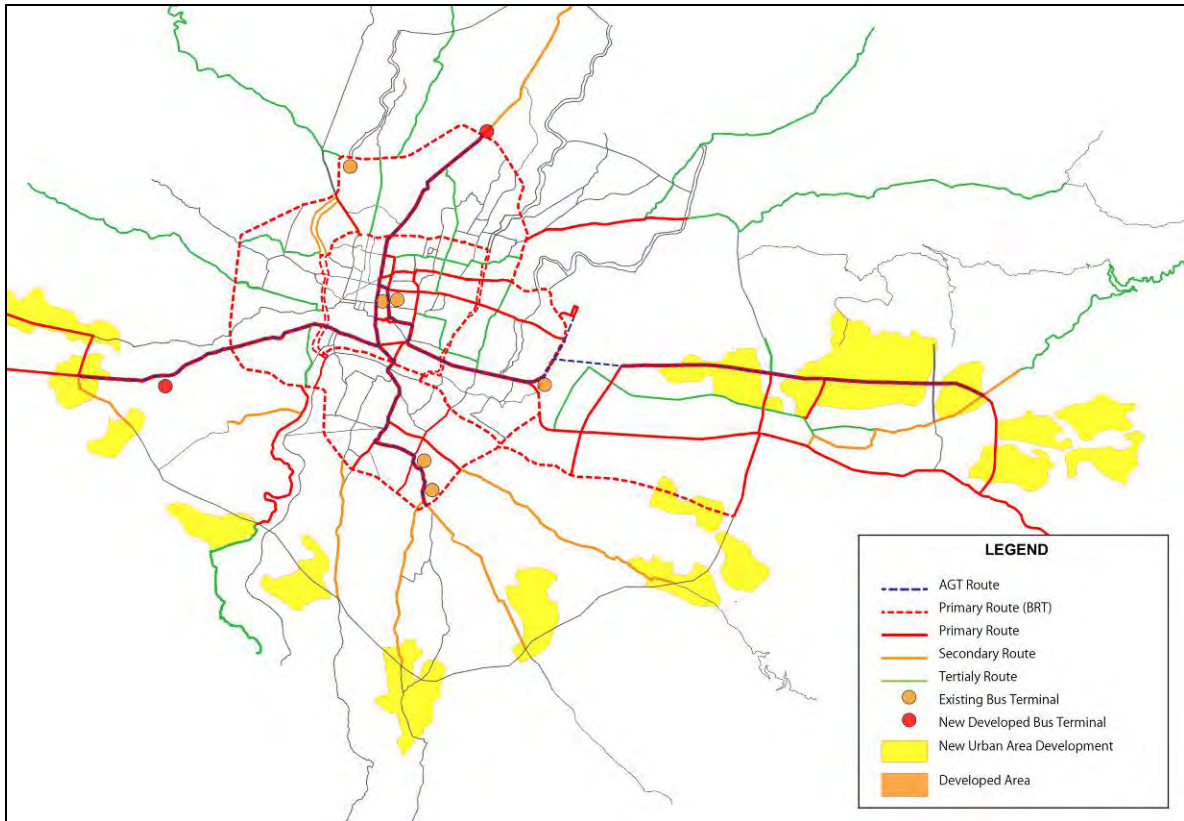
出典: 調査団

(2) 新公共交通導入計画

カトマンズ盆地の地形的特徴と各輸送システムの適性を考慮して、新公共交通システムの種類と経路を以下のように計画する。

- ① カトマンズ盆地には縦断勾配が高い地域があり、通常の MRT システムの導入には適していない。約 60‰の急勾配に対応できるモノレール又は AGT システムが適している。
- ② AGT システムはモノレールシステムに比べコスト面で有利である。したがって、乗客需要が集中する南北軸と東西軸には AGT を導入する。
- ③ 道路幅が広く乗客需要が少ない主要路線には BRT を導入する。導入路線は、インナーリングロード、リングロードおよび南東部新市街地を結ぶ新設道路である。

新公共交通機関を含む公共交通ネットワーク計画を図 8.3.3 に示す。



出典: 調査団

図 8.3.3 2030 年の将来公共交通ネットワーク

8.3.4 公共交通機関のターミナル整備

バス停周辺の交通渋滞を回避し、乗客の利便性を高めるために、適切な施設を備えたターミナルを開発する。下記の 5 つの戦略的公共交通ターミナルを提案する。

- ① 新中央駅を都心部の分散したバスターミナルを中央エリアに統合するために整備する。これはカトマンズ盆地における公共交通機関の拠点として Old Bus Park と連携する。
- ② Koteswor 路側バスターミナルに替わる新しい公共交通ターミナルとして、東部ターミナルを整備する。
- ③ Kalanki 路側バスターミナルに替わる新しい公共交通ターミナルとして Tinkune にターミナルを整備する。Koteswor と Tinkune の両方のターミナルは地域間バスターミナルとしても機能する。
- ④ 北駅は、Narayan Gopal Chowk 路側バスターミナルに替わる新しい公共交通ターミナルである。それは New Bus Park と連携して機能する。
- ⑤ 南駅は、Lagankehel Bus Park と連携して機能する新しい公共交通ターミナルである。

8.4 駐車場整備計画

(1) 駐車場の整備方針

路上駐車は駐車車両による道路容量を減少させるため交通渋滞を引き起こす。そして路上駐車は負担なしに公共スペースを占領するのに対し、公共交通機関の利用者は乗車運賃を負担しなければならない。受益者負担の原則から、駐車条件の改善のために以下の方針を設定する。

- ① 車の所有者は自宅に駐車スペースを確保する。
- ② 企業は業務用車両の駐車スペースを確保する。
- ③ 企業は雇用者、従業員の車両の駐車スペースを確保する。
- ④ 多くの利用者、顧客が利用する施設は、利用者、顧客のための駐車スペースを確保する。
- ⑤ 一般の駐車需要に対して、公共駐車場の開発を強化する。

上記の方針に基づき、以下のプロジェクトを実施する。

(2) 駐車場整備計画の策定

駐車対策のために路上駐車により深刻な交通渋滞が発生している地域を最初に特定する必要がある。次に特定された地域でパーキング調査を実施し、既存の路外駐車場の収容能力と路上、路外の駐車台数を調査する。将来の駐車需要はパーソントリップデータを利用して検討する。調査と分析に基づき、以下の内容の駐車場整備計画を策定する。

- ① 将来の駐車場需要予測
- ② 駐車場の供給方法の分析
- ③ 制度計画
- ④ 駐車場整備計画

(3) 制度計画

1) 設置義務駐車場

多くの利用者、顧客が利用する施設は、必要な駐車場を設置する義務がある（附置義務駐車場）。附置義務駐車場の対象となる施設の種類を明確にしたうえで、必要な駐車容量の基準を設定し、法制化の方法について検討を行う。

2) 駐車場整備に対する財政援助

駐車需要が集中する都心では、土地利用の効率化のために立体駐車場の開発が期待される。しかし、時には建設費が駐車料金で賄えない場合があるため、補助金や低金利ローンなどの財政援助について検討を行う。

(4) 政府による公共駐車場整備

駐車場への民間投資が期待できない場合には、政府自身が未使用地や低利用地を利用した駐車場を整備する。

(5) 駐車場案内システムの設置

ドライバーが駐車場を適切に選択するために、駐車場案内システムを CBD に導入すべきである。駐車スペースを探す、或いは待つ車両により、CBD で交通渋滞が発生する可能性がある。CBD では駐車場が限られているため、駐車場案内システムにより駐車場の位置、空きスペースなどに関する情報を提供する。

8.5 物流計画

(1) 背景

一般に、経済活動が活発になり、都市活動が増えるにつれて商品の移動が大量に発生する。このような状況にあって、大型トラックは都市地域での柔軟な商品の配送や収集に適していない。このような考え方にに基づき、大型トラックは現在 5 時から 22 時にリングロード内に入ることを禁止されている。したがって物流計画では大型トラックと小型トラックの間の貨物の積み替えのためのトラックターミナルについて検討する。

(2) トラックターミナルへの貨物量

本調査において実施されたコードンラインにおける貨物調査に基づき、カトマンズ盆地と盆地外部との将来の貨物量、トラックターミナルで積み替えが必要な貨物量を表 8.5.1 のとおり推定した。

表 8.5.1 将来のトラックターミナル取り扱い貨物量

年		貨物量 (トン/日)	トラックターミナルで 取扱う貨物量 (トン/日)
2014	市内行き	28,802	4,700
	市外行き	8,727	2,600
2030	市内行き	68,400	8,200
	市外行き	20,700	4,600

出典: 調査団

この結果、2030 年の将来のトラックターミナルの貨物量は、盆地内に向かう貨物量 8,200 トン/日、盆地外に向かう貨物量 4,600 トン/日である。

(3) 将来のトラックターミナルの必要面積

日本とタイの事例に基づき、貨物取扱いに必要な単位面積は 18m²/トン/日と想定される。これを用いてトラックターミナルの必要面積は 2030 年には 23.1ha と推計される。

表 8.5.2 2030 年のトラックターミナルの必要面積

	貨物量 (トン/日)	必要単位面積 (m ² /トン/日)	トラックターミナル 必要面積 (m ²)
市内行き	8,200	18	148,000
市外行き	4,600		83,000
合計			231,000

出典: 調査団

世界銀行は物流改善のために「ネパール貿易促進および物流改善調査」（2014年1月）を実施している。この調査では、Chobar 敷地内に 8ha の面積を持つ内陸クリアランスデポ（ICD）が提案されている。この ICD が建設されたと仮定すると、15ha の追加トラックターミナルが必要となる。

(4) 追加トラックターミナルの位置

盆地内に向かう貨物は西から流入し、盆地外に向かう貨物が東に流出する傾向を踏まえ、盆地内に向かうトラックのためのトラックターミナルを西に 1 ヶ所（7ha）、盆地外に向かうトラックのためのトラックターミナルを東に 1 ヶ所（8ha）配置する。位置はアウターリングロード沿いを想定する。

8.6 交通安全計画

8.6.1 交通安全対策の基本戦略

(1) 基本的な計画戦略

- 基本的な計画戦略は国連により設定されている 5 本の柱（ピラー）に合わせて策定する。
- この戦略期間内に、新たな法令およびデータベースの構築を含む必要な制度の設立を実施する。

(2) 実施戦略

- 交通安全関係者の間で、4C（コミュニケーション、コーポレーション、コラボレーション、コーディネーション）と呼ばれる包括的交通安全対策を促進するための適切なメカニズムを整備する。
- 交通管制センターや ITS（Intelligent Transport System）の導入などの高度な技術システムに投資するのではなく、人材育成を優先する。

8.6.2 交通安全開発戦略

国連が示す 5 つの柱（ピラー）に対応する安全開発戦略を表 8.6.1 に示す。

表 8.6.1 交通安全開発プログラム

S/N	国連のピラー/目標	名称	活動
1	ピラー-1 管理 対象: マニュアル/ガイドライン	道路安全監査システム開発プログラム	<ul style="list-style-type: none"> 新しい道路安全監査システムおよびマニュアルとガイドラインの開発
2	ピラー-1 管理 対象: 制度/統計	ライセンス更新システム開発プログラム	<ul style="list-style-type: none"> コンピューター化されたライセンス更新システムの開発 ライセンス管理システムの開発
3	ピラー-1 管理 対象: 制度/統計	交通安全モニタリングとメンテナンスプログラム	<ul style="list-style-type: none"> 交通安全環境改善の計画と実施に関する能力開発
4	ピラー-1 管理 対象: 制度/統計	交通安全研究開発 (R&D) プログラム	<ul style="list-style-type: none"> 事故多発箇所改善データベースの開発と活用、支援ツールの開発と実施機関の設立 ライセンス許認可システムの活用と試験官の人材育成の仕組み 科学的交通事故分析、道路安全監査 (RSA) の有効性の評価
5	ピラー-2 道路条件 対象: : 都市構造	事故多発箇所改善プログラム	<ul style="list-style-type: none"> 事故多発箇所改善技術者の訓練と技術向上能力 持続可能なコミュニティ交通安全システム開発 メディアによる交通安全意識の啓発
6	ピラー-2 道路条件 対象: 都市構造	交通安全施設強化プログラム	<ul style="list-style-type: none"> 交通制御の強化 円滑で快適な道路交通と道路事故防止の推進 関連マニュアル/ガイドラインを見直しおよび更新し、指示ガイドラインを作成する。
7	ピラー-3 車両 対象: メカニック	車検プログラム	<ul style="list-style-type: none"> 車検基準の開発 車検システムの円滑化と促進
8	ピラー-3 車両 対象: メカニック	車両登録プログラム	<ul style="list-style-type: none"> 登録データベースシステムの開発 車両登録システムの改善
9	ピラー-4 利用者 対象: 運転者/所有者	交通安全教育&キャンペーンプログラム	<ul style="list-style-type: none"> 幼稚園を含む学校における交通安全教育の改善 安全な道路横断能力開発 親の教育開発プログラム 交通安全ゾーンの開発 (学校と自宅の安全なルート) 地域内の事故多発箇所/危険地点の識別
10	ピラー-4 利用者 対象: 運転者/所有者	運転者技能訓練および試験プログラム	<ul style="list-style-type: none"> 運転訓練センターの設立 総合訓練カリキュラムおよび運転訓練と試験のための教材の開発
11	ピラー-4 利用者 対象: 運転者/所有者	交通施行強化プログラム	<ul style="list-style-type: none"> 歩行者、自転車、オートバイなどの脆弱な道路利用者のための安全指導の開発 交通法施行の強化 安全対策のための関係省庁間の調整 交通安全指導および施行に関する人材開発

出典: 調査団

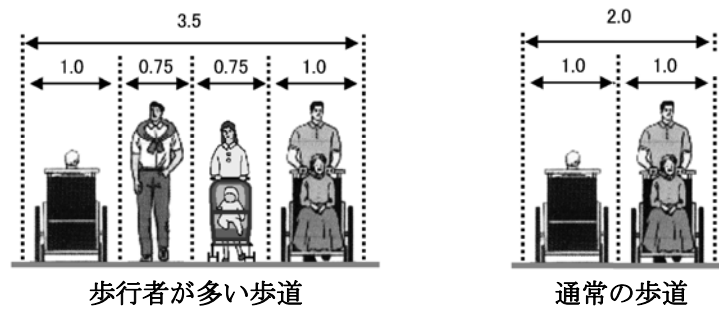
8.7 非動力系輸送(NMT)計画

8.7.1 歩行者のための対策

(1) 歩行環境の改善対策

1) 歩道に必要な幅の確保

盆地では道路整備のための予算とスペースが制約されているため、専用の歩行者道路の整備は困難である。したがって、幹線道路に沿って十分な幅員を有する歩道を整備する。図 8.7.1 に必要な歩道の幅員を示す。歩行者が多い歩道では 3.5m、通常の歩道では 2.0m が必要である。この概念は、道路の標準断面に適用される。



出典: 国土交通省、日本

図 8.7.1 歩行者用歩道に必要な幅員の概念

2) 歩行者用施設の設置

歩行者の安全を確保し、歩行者の流れを整えるためには以下の施設が必要である。

- 広い幹線道路上の歩行者横断信号
- 交差点の歩行者横断信号
- 交通量の多い狭隘な橋における歩道橋

8.7.2 自転車のための対策

(1) 対策の目的

現在、盆地では自転車の交通量は大きくない。しかし、自転車交通対策は以下の面で必要である。

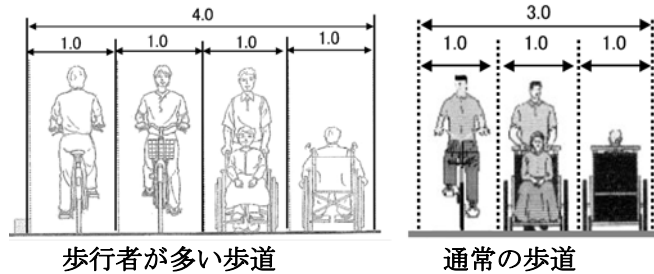
- 自転車は、車両の代替輸送モードである。自転車の利用を増やすことにより、オートバイや乗用車の交通量を減少させる。
- 現在、自転車利用者は車両交通によって危険にさらされ、事故に遭うことがある。自転車の保護のための対策が必要である。
- 一方で、自転車の交通量が増加するにつれて、自転車と歩行者の事故も増加する。自転車と歩行者の共存のための措置を取る必要がある。

(2) 自転車状況の改善対策

1) 歩道に必要な幅員の確保

歩行者スペースと同様に、専用の自転車道の整備は困難である。したがって、十分な幅員を

有する歩道が自転車歩行者道として幹線道路で整備されるべきである。図 8.7.2 に自転車歩行者歩道の必要な幅員を示す。歩行者が多い歩道では 4.0m、通常の歩道では 3.0m が必要である。この概念は、道路標準断面に適用される。



出典: Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan
図 8.7.2 自転車歩行者歩道に必要な幅員の概念

2) 自転車利用ルールの確立と啓発

秩序ある自転車と他のモードの秩序ある共存のために、自転車利用のルールを確立し、利用者を啓発することが必要である。自転車利用ルールで留意すべき点を以下に示す。

- 前述の必要な幅員の歩道がない道路では、自転車は車道を走行すべきである。この場合、自転車は車道の左側を走行する。
- 必要な幅員の歩道がある道路では、自転車は歩道の車道側を走行する。
- 歩道では歩行者が優先される。自転車は、歩行者の通行を妨げるときには停止すべきである。

8.8 災害管理計画

8.8.1 緊急輸送道路ネットワークの概念 (ETRN)

(1) 基本機能

地震後の緊急輸送を円滑に行うために、防災センターと国道、幹線道路、補助幹線道路を結ぶ緊急輸送道路ネットワークが必要である。本調査では緊急輸送道路ネットワークを災害管理計画として策定する。

(2) 防災のハブ

緊急輸送道路ネットワークによって接続される拠点施設は、災害発生時の救助と復興に必要な以下の施設である。計画策定に当たり、これら施設に関する情報を収集した。

- a) 病院: 総合病院、輸血センター
- b) 医科大学
- c) 警察署、消防署、市役所
- d) オープンスペース
- e) 学校
- f) 物流: 食品貯蔵倉庫、機械および装置保管倉庫

8.8.2 緊急輸送道路ネットワーク(ETRN)の階層構成

カトマンズ盆地の緊急輸送道路ネットワークは、国家緊急輸送道路、一次緊急輸送道路、二次緊急輸送道路およびの構想緊急輸送道路により構成する。

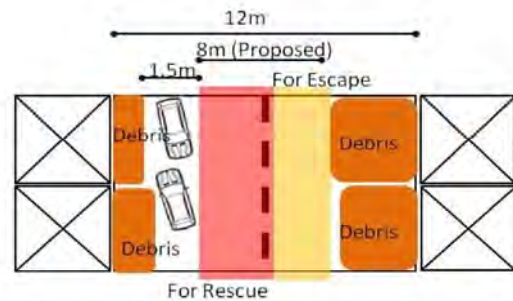
(1) 国家緊急輸送道路

国家緊急輸送道路の定義は以下の通りである。

- 国家緊急輸送道路は、リングロード、アルニコ・ハイウェイ、トリバン・ハイウェイとする。(幅員 20m 以上 (計画))。
- 大規模地震が発生した場合でも、2 車線以上が確保される。
- 大規模な病院や重機の基地を国家緊急輸送道路沿いに配置する。

(2) 一次緊急輸送道路

- 一次緊急輸送道路は大病院、官公庁、大学、オープンスペース、倉庫、空港と接続する。
- 一次緊急輸送道路は国家緊急輸送道路に接続する。
- シナリオ MMI X 地震の場合、最大 2 車線分のスペースを確保するものとする。
- 推奨される一時緊急輸送道路の幅員を 12m 以上とする。

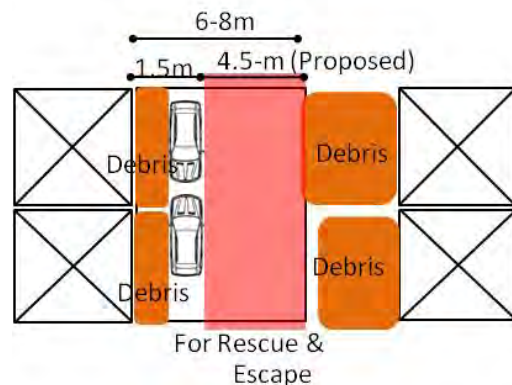


出典: 調査団

図 8.8.1 一次緊急輸送道路の必要幅員の構成

(3) 二次緊急輸送道路

- 二次緊急輸送道路の機能は二次緊急輸送道路を補完する。
- 推奨される二次緊急輸送道路の幅員を 8m とする。



出典: 調査団

図 8.8.2 二次緊急輸送道路の必要幅員の構成

(4) 構想緊急輸送道路

構想緊急輸送道路は以下のものについて配置する。

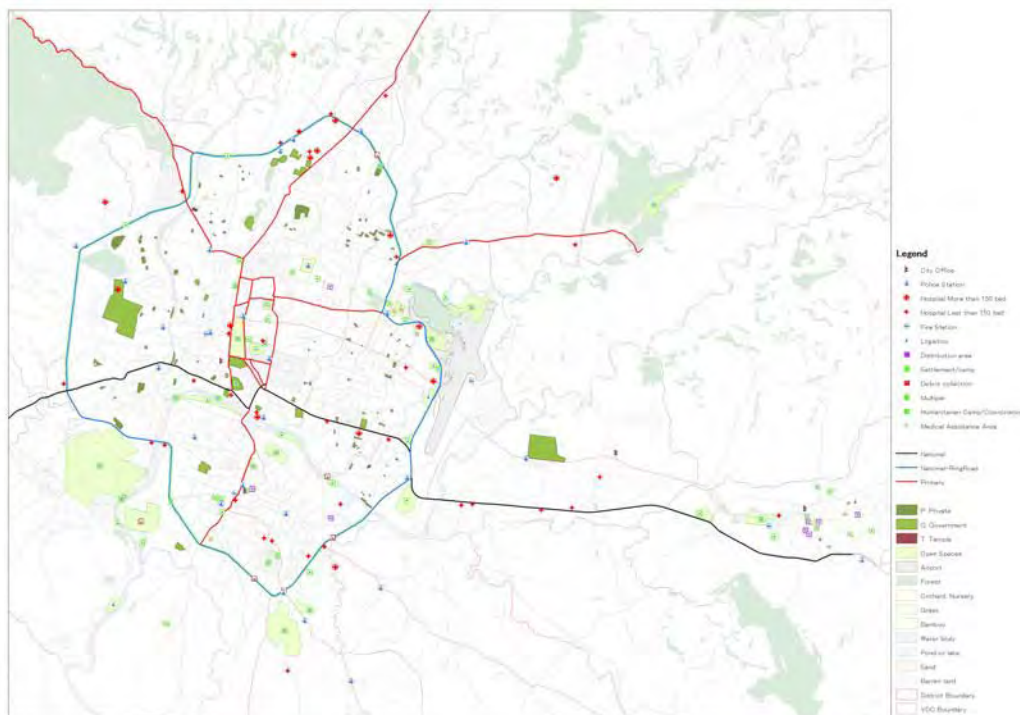
- 緊急輸送道路ネットワークの適切なアプローチが欠落している地域には、構想緊急輸送道路 (CETR) を提案する。
- CETR は構想路線であるため、線形、幅員等の詳細は今後検討するものとする。
- 構想緊急輸送道路の整備のために、土地プーリング (LP) 制度などの整備手法を今後検討する必要がある。

8.8.3 緊急輸送道路ネットワークの配置計画

緊急輸送道路ネットワーク計画は以下の方針に基づき計画される。

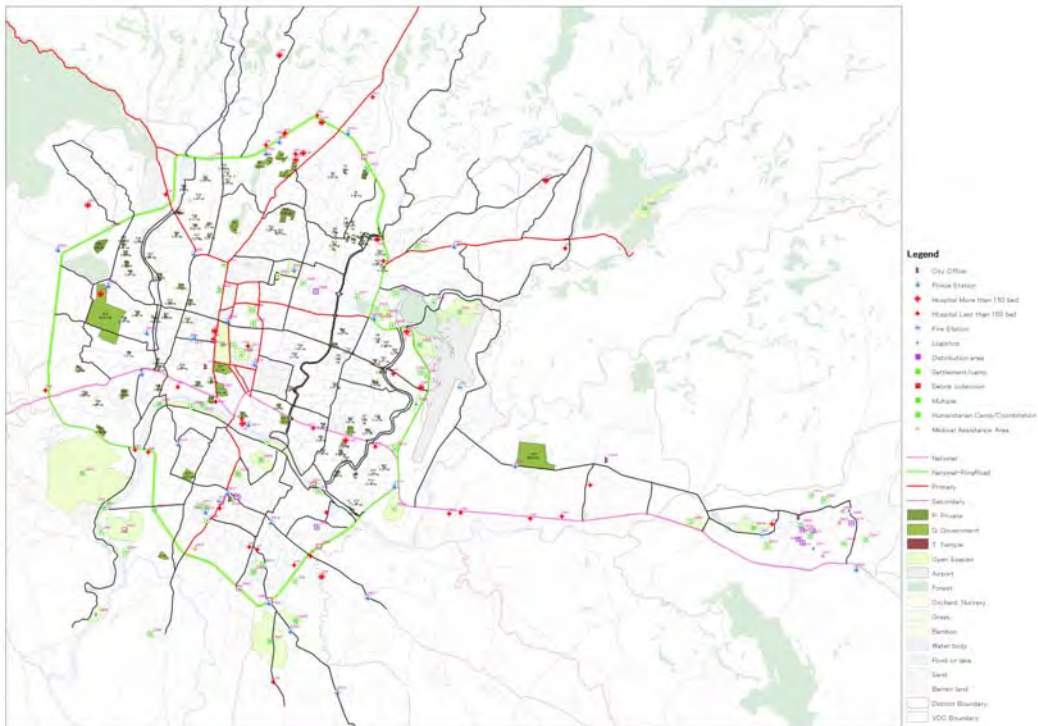
- 防災のためのハブ（病院、オープンスペース、消防署など）は、一次又は二次緊急輸送道路にあり2方向からアクセスする。
- 緊急輸送道路ネットワークは都市化された地域で1kmメッシュを形成する。
- CBD地域は市街地が高密度であるため、二次および構想緊急輸送道路を500m間隔で配置する。（日本の基準: 幹線道路の配置間隔は約1km、高密度地域では約500m）
- 山麓地域において、防災拠点には行き止まり道路で接続しない。
- 既存の道路網が緊急輸送道路には不十分な狭隘道路網である市街地では、構想緊急輸送道路は、道路ネットワーク計画に包含する。新しい幹線道路又は提案された道路の沿道地域の再開発と一体に計画する必要がある。

計画された一次緊急輸送道路、二次緊急輸送道路及び構想緊急輸送道路をそれぞれ図 8.8.3、図 8.8.4 及び図 8.8.5 に示す。



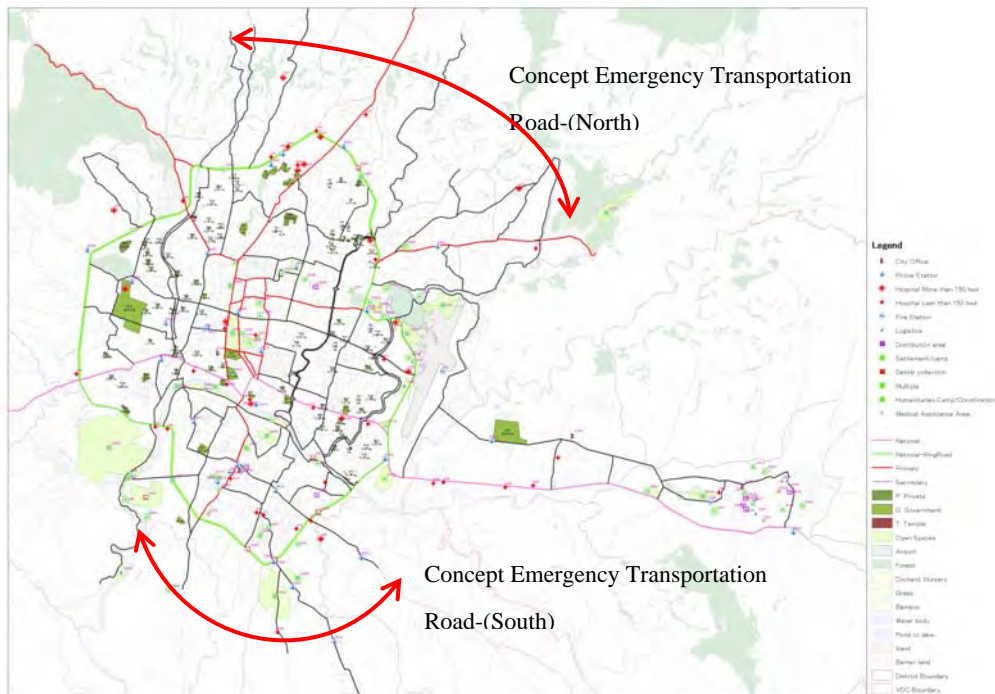
出典: ネパール国ネパール地震復旧・復興プロジェクトによる作成図を基に調査団作成

図 8.8.3 一次緊急輸送道路の配置計画



出典: ネパール国ネパール地震復旧・復興プロジェクトによる作成図を基に調査団作成

図 8.8.4 二次緊急輸送道路の配置計画



出典: ネパール国ネパール地震復旧・復興プロジェクトによる作成図を基に調査団作成

図 8.8.5 構想緊急輸送道路の配置計画

第9章 交通需要予測

9.1 予測ケース

(1) 対象年

道路網計画、公共交通計画および土地利用 / 人口分布計画に対応し交通需要予測は 2020 年、2025 年および 2030 年を対象として実施される。

(2) 需要予測対象ケース

第 8 章に示されたマスタープランの交通効果を測定するために、表 9.1.1 に示すよう 3 つの需要予測対象ケースを設定する。

表 9.1.1 需要予測対象ケース

	名称	道路網	公共交通網
ケース 1	プロジェクト無し	現在ネットワーク	現在ネットワーク
ケース 2	道路整備のみ	将来ネットワーク	現在ネットワーク
ケース 3	マスタープラン (道路及び公共交通整備)	将来ネットワーク	将来ネットワーク

出典: 調査団

ケース 1 は既存の道路網に加えて進行中のプロジェクトおよび実施が確実なプロジェクトを含んでいる。ケース 2 はマスタープランの道路整備計画を含んでおり、ケース 3 はケース 2 に加えて、BRT 計画、AGT 計画およびバス輸送の効率化を含んでいる。

9.2 交通需要予測

(1) 発生集中交通量

将来の目的別トリップ生成量を表 9.2.1 に示す。2020 年、2025 年および 2030 年に生成するトリップ数は、それぞれ約 440 万トリップ、490 万トリップおよび 530 万トリップと推定される。

表 9.2.1 将来の目的別トリップ生成量

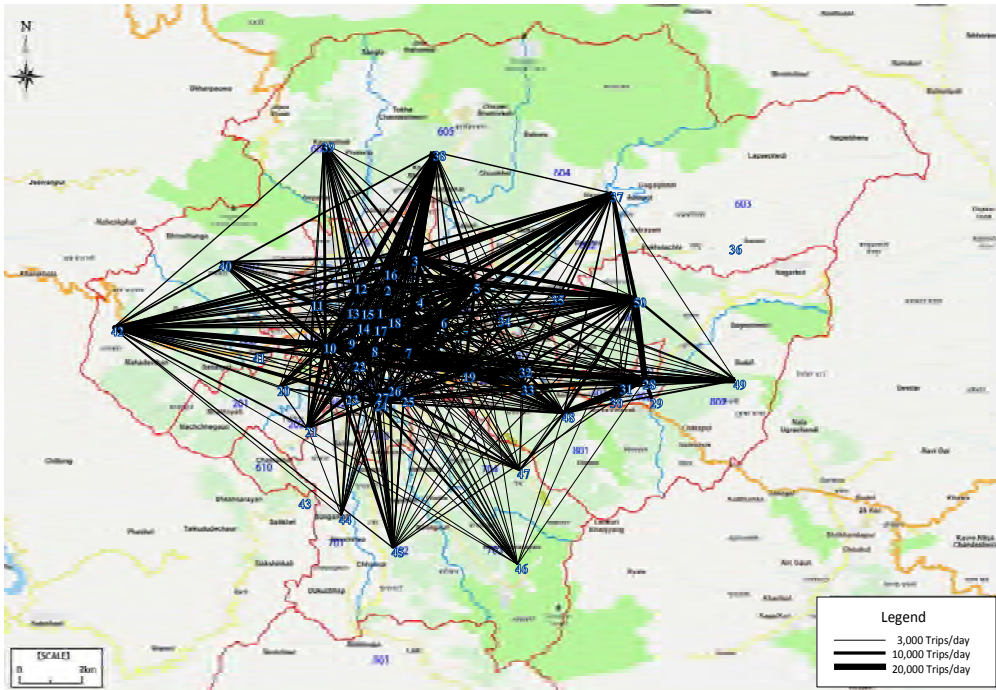
(単位: パーソントリップ/日)

	2011	2020	2025	2030
通勤	634,461	830,686	924,545	1,019,102
通学	657,030	823,003	898,979	961,781
業務	153,469	207,163	233,802	264,820
その他	344,197	442,311	489,997	535,918
帰宅	1,649,236	2,115,042	2,335,793	2,542,849
合計	3,438,393	4,418,205	4,883,117	5,324,470

出典: 調査団

(2) 分布交通量

2030年の調査地域における小ゾーン間のOD表を基にした希望線を図9.2.1に示す。

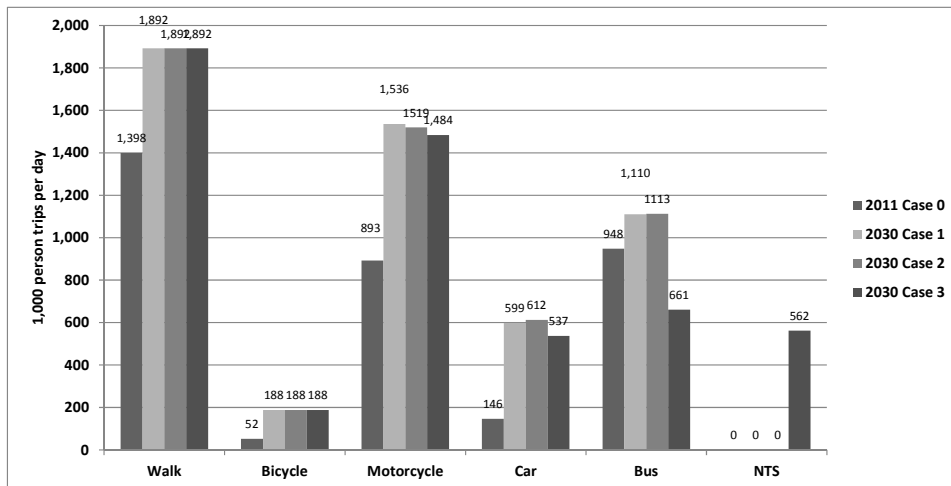


出典: 調査団

図 9.2.1 全目的小ゾーン間希望線図

(3) 交通手段別交通量

目標年次別交通手段別のトリップ数を図9.2.2に示す。徒歩と自転車のトリップは2030年の3つのケースで同じである。オートバイ、自動車およびバスのトリップはケース1（道路整備なし）とケース2（道路整備あり）でほぼ同じである。しかし、新公共交通システムが導入された場合であるケース3（新しい公共交通開発）ではバストリップの減少が見られる。



出典: 調査団

図 9.2.2 モード別およびケース別のパーソントリップの比較

(4) 配分交通量

配分交通量の推定には均衡配分法を適用する。図 9.2.3、図 9.2.4、図 9.2.5 にそれぞれ 2030 年のケース 1、ケース 2、ケース 3 の交通量配分結果を示す。図 9.2.6 には BRT と AGT の 1 日の乗客交通量を示す。

図 9.2.3 に示すように、進行中および委託済みのプロジェクトのみが想定されるケース 1 ではほとんどの道路区間が飽和状態にある。平均混雑度（交通量/容量比）はリングロード内側で 1.28 に達する。道路延長のほぼ半分が混雑度 1.25 を超えると推定される。

道路整備計画が実現されたケース 2 では、混雑率はリングロード内側と調査地域全体でそれぞれ 0.85 と 0.76 に減少する。道路区間の 80% 以上が 1.25 未満の混雑率を示すと推定される。

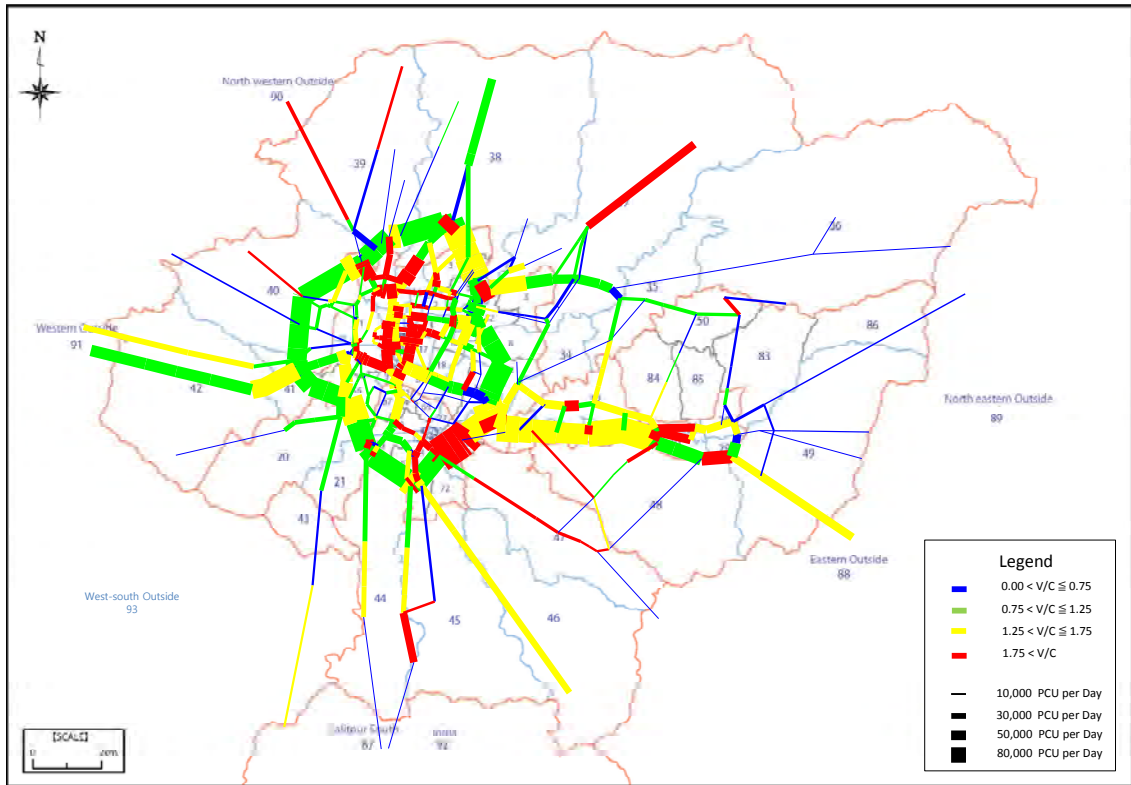
ケース 2 に加えて、新公共交通システムが導入され、バス輸送効率改善プログラムが運用されているケース 3 では、自動車、オートバイおよびバスの既存の輸送モードから新しい輸送システムにトリップが転換されるため、図 9.2.5 に示すように交通混雑はさらに緩和される。道路混雑度もリングロード内側で 0.76、調査地域全体で 0.65 にさらに緩和される。（表 9.2.2 ケース別の混雑度の比較）

表 9.2.2 ケース別の混雑度の比較

Indicators	Area	2011 Case 0		2030 Case 1		2030 Case 2		2030 Case 3	
Average Congestion Ratio	Inside the Ring Road	1.22		1.28		0.85		0.76	
	All Study Area	0.93		1.14		0.76		0.65	
Road Length by Congestion Rank inside the Ring Road		Length (km)	Ratio	Length (km)	Ratio	Length (km)	Ratio	Length (km)	Ratio
	Less than 0.75	62.6	0.251	55.5	0.178	231.0	0.533	260.0	0.620
	0.75 - 1.25	80.5	0.322	123.2	0.395	126.2	0.291	102.6	0.245
	1.25 - 1.75	64.9	0.260	70.3	0.226	38.8	0.090	21.8	0.052
	Over 1.75	41.6	0.167	62.5	0.201	37.1	0.086	35.2	0.084

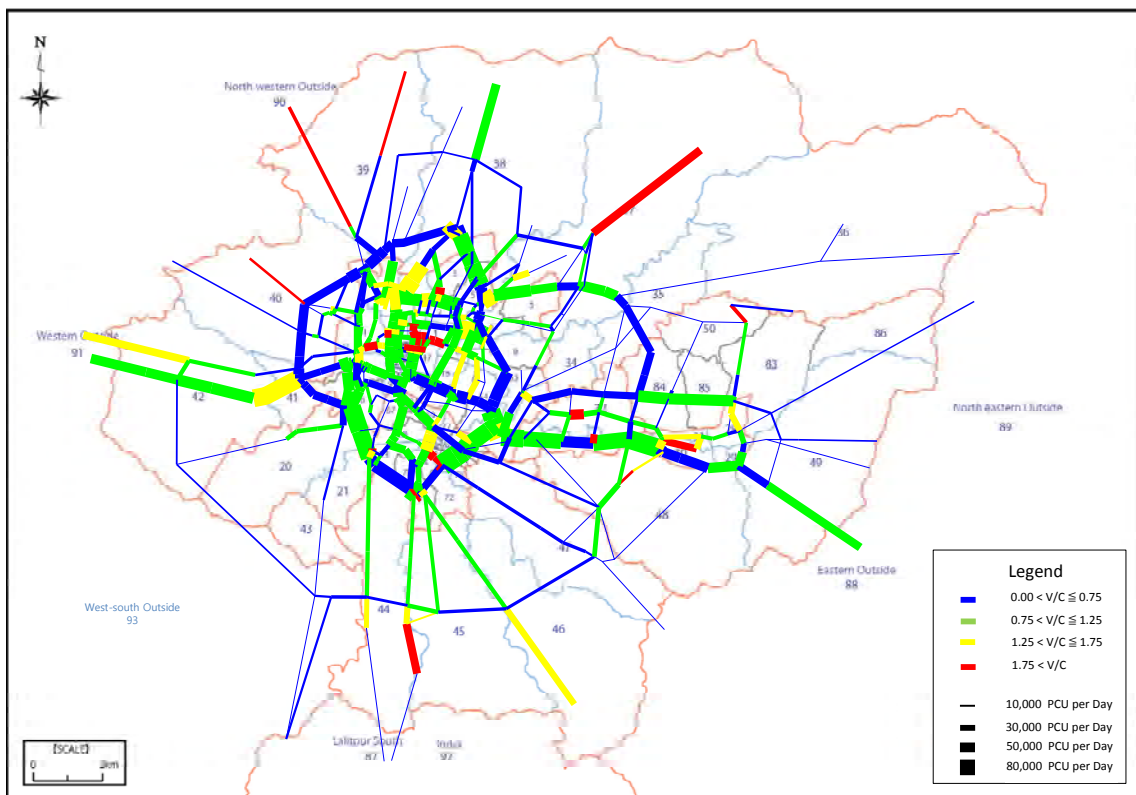
出典: 調査団

図 9.2.6 に双方向の新交通システムの 1 日の乗客数を示す。青線は AGT を示し、赤線は BRT を示す。AGT システムは、2025 年に稼働すると想定される BRT システムに加えて、2030 年（ケース 3）に導入される。AGT の乗客数は東西軸のアルニコ・ハイウェイ沿いで最大 1 日 20 万人に達すると推定される。AGT の南北軸には 1 日 3 万～10 万人乗客が利用すると推定される。BRT の乗客は 1 日 2,000～80,000 人、リングロードの北西リンクでは、1 日 2,000～12,000 人と推定される。



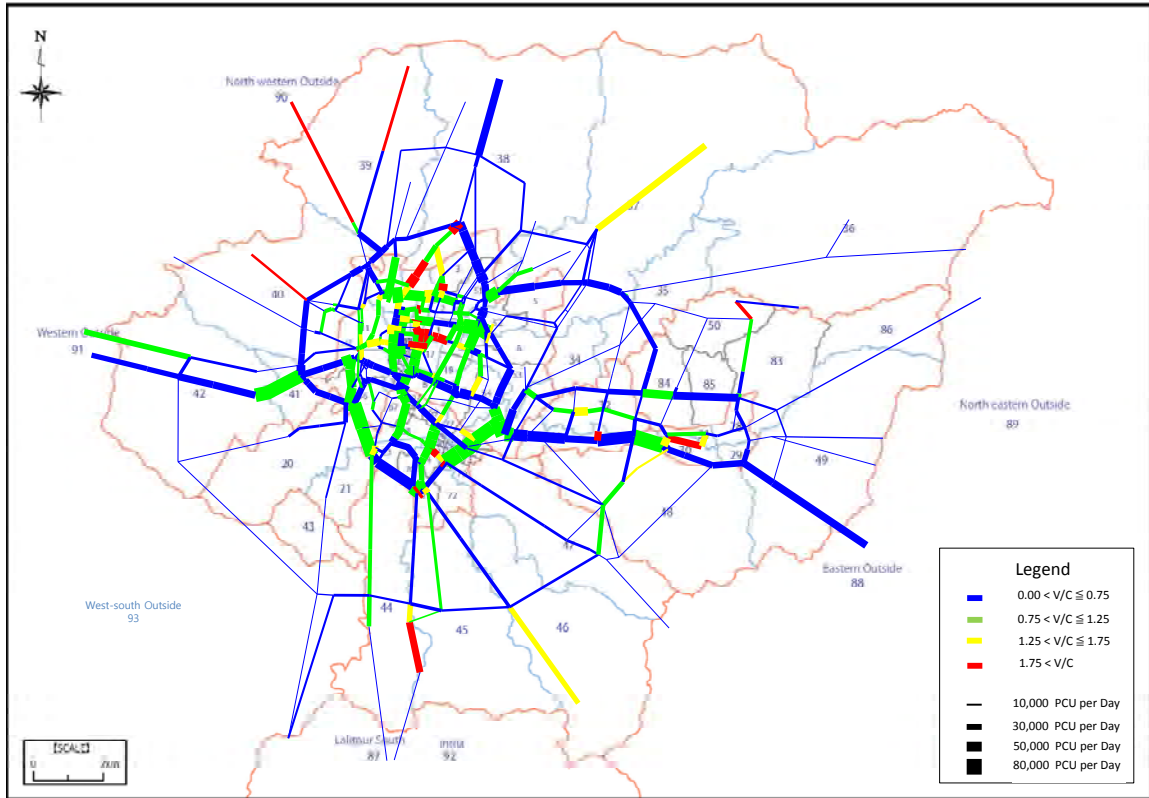
出典: 調査団

図 9.2.3 ケース 1 交通量配分結果 (2030 年)



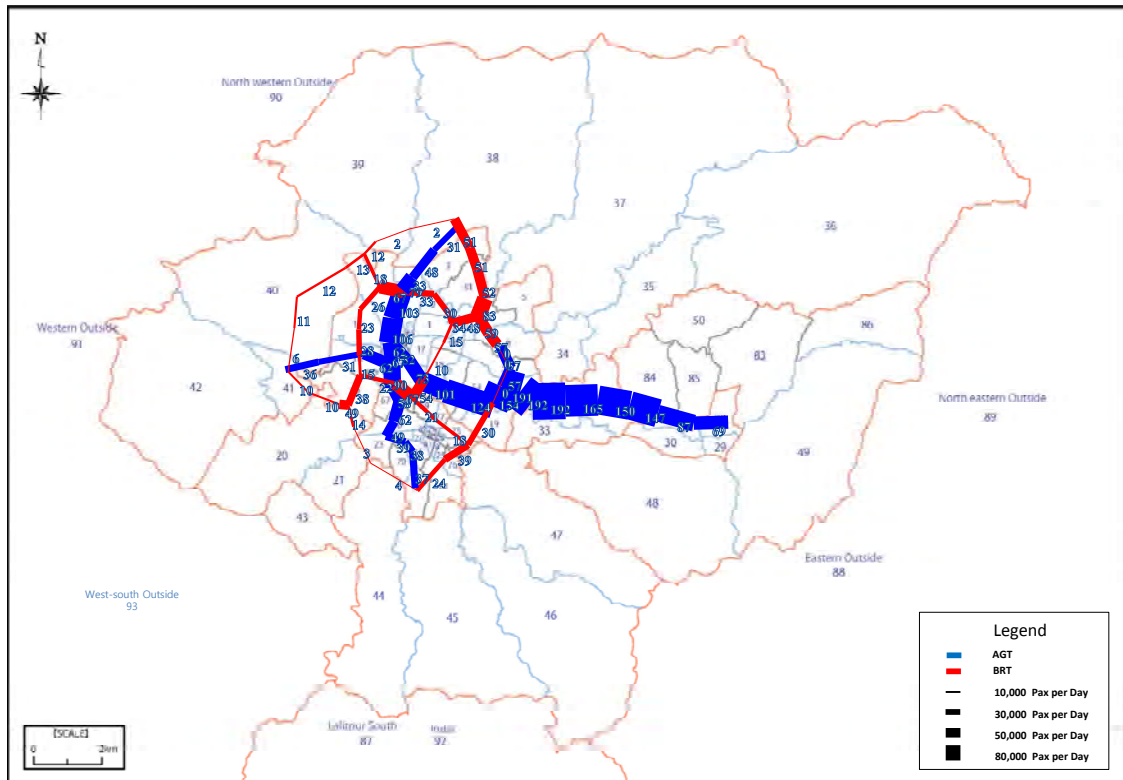
出典: 調査団

図 9.2.4 ケース 2 交通量配分結果 (2030 年)



出典: 調査団

図 9.2.5 ケース 3 交通量配分結果 (2030 年)



出典: 調査団

図 9.2.6 ケース 3 の新交通の旅客数配分結果 (2030 年)

第 10 章 実施計画

10.1 交通体系実施計画

10.1.1 段階計画

(1) 段階計画の達成目標

短期（～2020年）、中期（2021年～2025年）、長期（2026年～2030年）の各段階で達成すべき目標を下記のように設定する。

- 長期（2026年～2030年）
 - 高い移動性、安全性および快適性を備えた持続可能な輸送の確立
- 中期（2021年～2025年）
 - 優先プロジェクトの実施
 - 長期目標を達成するために必要なあらゆるシステムの確立
- 短期（～2020年）
 - 計画的開発のための制度的枠組みの強化
 - 緊急課題の解決
 - 防災対策の開始

目標に基づいて、土地利用開発、道路整備および公共交通整備の各段階における目標を図 10.1.1 に示す。

	短期 (～2020年)	中期 (2021年～2025年)	長期 (2026年～2030年)
目標	<ul style="list-style-type: none"> ・ 計画的開発のための制度的枠組みの強化 ・ 緊急課題の解決 ・ 防災対策の開始 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 優先プロジェクトの実施 ・ 長期目標を達成するために必要なあらゆるシステムの確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高い移動性、安全性および快適性を備えた持続可能な交通体系の確立
土地利用	<ul style="list-style-type: none"> ・ パイロット都市開発地域の選択と実施 ・ 土地プーリング制度の強化と普及 ・ 厳格な建築物および開発コントロール制度の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 開発及び建築コントロールを伴う優先開発地域の開発 ・ PPP方式による土地プーリングの実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全ての新市街地の開発 ・ 都市化地域に必要な道路およびオープンスペースの配置
道路	<ul style="list-style-type: none"> ・ ボトルネックの改善を含む緊急プロジェクトの実施 ・ 密集した居住地域における土地取得制度の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 優先性の高い幹線道路の整備 ・ 確立された土地取得制度による道路の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・ マスタープランで提案された全ての道路の整備
公共交通	<ul style="list-style-type: none"> ・ 公共交通機関管理の制度強化 ・ パイロット路線プロジェクトを含むバス路線の再編成 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 主要な回廊に BRT を導入 ・ 新公共交通システムの運行のための組織の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 軌道系輸送システムの導入 ・ 軌道系輸送システムのターミナル周辺地域の開発

出典: 調査団

図 10.1.1 段階計画の目標

(2) 分野別の段階計画

1) 土地利用の段階計画

土地利用の段階計画は、制度、土地開発と市街地整備および災害管理に分かれる。制度は計画的な開発、土地利用と建築コントロールを実現するためのシステムを確立するものである。土地開発と市街地整備は新しい土地開発と TOD に基づく主要ターミナル周辺の開発に関するものである。災害管理は、緊急輸送道路網に沿った建物の強化と建物の構造規制である。土地利用段階計画の基本戦略を表 10.1.1 に示す。

表 10.1.1 土地利用段階計画の基本戦略

		第1段階 現在～2020年	第2段階 2021年～2025年	第3段階 2026年～2030年
土地利用	制度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 厳格な土地利用と開発管理システムの確立 / 制定 ・ 土地プリーング制度の強化のための調査 / 技術支援 	<ul style="list-style-type: none"> ・ PPP方式による土地開発システムの確立 ・ マルチレベル再移植による LP システムの確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ PPP方式による新しい都市開発システムの普及 ・ TOD 概念によるターミナル地域周辺の開発
	土地開発と市街地整備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 優先都市開発地域の選択と大規模開発のための制度システムの確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土地利用制御と建築物制御による優先市街地の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全ての新市街地の開発 ・ TOD 概念によるターミナル地域の開発
	災害管理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急輸送道路網に沿った建物の評価 ・ 緊急輸送道路網に沿った建物補強補助金制度の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急輸送道路網に沿った建物の補強 ・ 継続的で厳格な構造制御 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 継続的で厳格な構造制御

出典: 調査団

2) 道路整備段階計画

道路整備段階計画の基本戦略を表 10.1.2 に示す。

表 10.1.2 道路整備段階計画の基本戦略

		第1段階 現在～2020年	第2段階 2021年～2025年	第3段階 2026年～2030年
道路	制度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高密度居住地域における土地取得手法の検討 ・ 都市道路整備の計画と実施のための制度の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高密度居住地域における土地取得手法の確立と実施 	
	道路	<ul style="list-style-type: none"> ・ ボトルネックの改善を含む緊急プロジェクトの実施 ・ パイロット開発地域に接続する道路の整備 ・ 緊急輸送道路網計画で提案された道路の整備 ・ インナーリングロード実施のための予備調査の実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・ インナーリングロードの整備 ・ 選択された優先開発地域に接続する道路の整備 ・ 新市街地に接続するアウターリングロードの整備 ・ 公共交通のための主要回廊の道路の建設 / 改良 	<ul style="list-style-type: none"> ・ アウターリングロード全体の整備 ・ マスタープランで提案された全ての道路の整備
	道路関連施設	<ul style="list-style-type: none"> ・ 附置義務駐車場制度の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ PPP方式による立体駐車場の建設 	

出典: 調査団

3) 公共交通段階計画

公共交通段階計画の基本戦略を表 10.1.3 に示す。

表 10.1.3 公共交通段階計画の基本戦略

		第1段階 現在～2020年	第2段階 2021年～2025年	第3段階 2026年～2030年
公共交通	制度	<ul style="list-style-type: none"> DOTMの制度強化と能力開発 小規模起業家の大規模なコンソーシアムへの再編成 	<ul style="list-style-type: none"> BRT運営組織の設立 	<ul style="list-style-type: none"> 新公共交通システムの運営組織の設立
	公共交通	<ul style="list-style-type: none"> パイロット路線プロジェクトの実施 バス路線の再構築 	<ul style="list-style-type: none"> 優先的路線へのBRTの導入 	<ul style="list-style-type: none"> 新公共交通システム（AGT）の導入 二次路線へのBRTの拡張
	公共交通関連施設	<ul style="list-style-type: none"> バス駐車場の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 土地取得と主要路線に沿ったターミナルの開発 	<ul style="list-style-type: none"> 新公共交通システムのための鉄道敷地の土地取得 二次路線沿いの土地取得およびターミナル開発

出典: 調査団

10.1.2 組織、制度計画

10.1.2.1 マスタープラン実施の方向性

カトマンズ盆地 20年戦略開発マスタープラン[最終草案]（以下、KV20SDMP [FD]）には既にマスタープランの構成要素の一部が記載されている。その意図はマスタープランを KV20SDMP [FD]の交通体系部門計画として組み込むことである。したがって KV20SDMP [FD]が完成するとマスタープラン実施の基礎となる。

カトマンズ盆地開発法（1988年）は盆地での物理的開発の役割を規定し、地方自治法（1999年）は地方団体に対する同様の役割を規定しているが、現在のところどちらの計画能力も脆弱である。したがって、地域レベルと地方レベルの計画整合性を図り、相互に強化する必要がある。計画立案の際に地方団体を支援するためにカトマンズ盆地開発公社を強化し、カトマンズ盆地開発公社からの支援を受けて自治体が計画立案能力を強化し、真の独立自治を有する自治体となる必要がある。

10.1.2.2 制度改善

(1) 国家交通局（NTA）

国家交通管理戦略 2070（2014年）に沿って、基本的な制度計画案が提案された。政府内の議論の後、それが制定され国家交通局が設立される。当局の取締役会は MOPIT 長官が議長を務める。国家交通局の下には、カトマンズ盆地交通管理委員会が設置される予定である。

(2) カトマンズ盆地交通管理委員会（KMTMC）

国家交通管理戦略によれば、カトマンズ盆地交通管理委員会は KVDA 理事を議長として組織

される。カトマンズ盆地交通管理委員会は以下の調整機能および政策承認機能を有する。

- ・ 地方自治体間の課題の解決
- ・ 加盟機関のプロジェクトやプログラムの承認
- ・ 加盟機関の設備投資計画の承認
- ・ 小委員会の運営計画と予算の承認

10.1.2.3 制度改善の基本的方向性

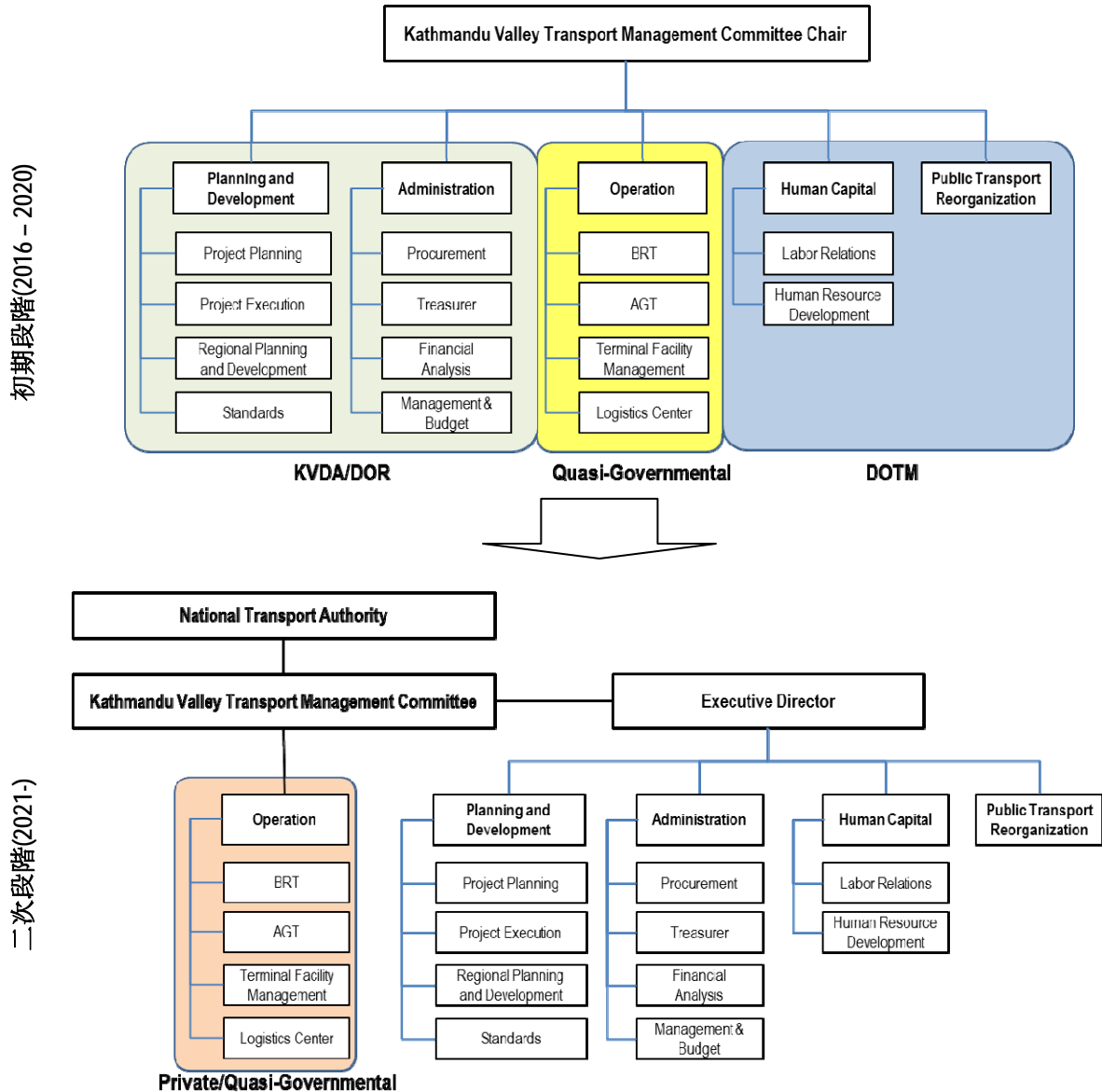
国家交通局とカトマンズ盆地交通管理委員会を設置する方針は新しい構想であり、組織が機能するまでには時間がかかることが予想される。したがって、制度的計画には2つの段階、初期段階（2016年～2020年）と第二段階（2021年～）で考える必要がある。初期段階には、表10.1.4に示す5つの小委員会をKVTMCの下で組織することを提案する。

2021年から実施された第二段階では、小委員会の全ての活動はマスタープランの包括的な実現を確実にするために、カトマンズ盆地管理委員会によって任命された事務局長の下で実行される。そして、新しい交通システムや施設の運営をカトマンズ盆地管理委員会との密接な連携の下で民間部門に移転する必要がある。

表 10.1.4 5つの小委員会とその役割

小委員会	役割	
計画と開発小委員会	<ul style="list-style-type: none"> ・ カトマンズ盆地地域における全ての交通開発プロジェクトの計画と実施 ・ 設備投資計画とプログラムの作成 ・ 5年ごとのマスタープランの更新 ・ 地域計画と調整 ・ 基準と規則の起草 	KVDA 及び DOR
管理小委員会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建設に関連する調達 ・ 会計 ・ 予算編成 ・ 資産運用管理 ・ 財務分析 	KVDA 及び DOR
運営小委員会	<ul style="list-style-type: none"> ・ BRT ・ AGT ・ ターミナル施設 ・ 物流センター ・ マーケティングとプロモーション ・ その他全ての輸送施設の運営および維持管理 	DOTM 準政府機関
人的資源小委員会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全ての人事関連事項 ・ 労使関係 ・ 人材育成 	DOTM
公共交通機関再編小委員会	<ul style="list-style-type: none"> ・ カトマンズ盆地地域における輸送業者の再編に関する全ての事項 ・ 路線変更および路線廃止のインセンティブパッケージの開発 	DOTM

出典：調査団



出典: 調査団

図 10.1.2 基本的な制度整備

10.2 都市管理手法

10.2.1 土地利用管理のための都市管理施策

策定された土地利用計画を実現するために、表 10.2.1 に示す施策の導入が必要である。

表 10.2.1 土地利用管理のための施策と内容

施策項目		内容
ゾーニング計画の改正		<ul style="list-style-type: none"> ・都市化される区域（都市化促進地域）と保存させる区域（都市化制御地域）との境界を明確にする ・新市街地、駅周辺地域、開発回廊などの特定の促進地域に新しい区域を追加する ・都市密度および開発の可能性を高めるために、特定の促進地域に対する建物の使用方法、建物の形態および高さを改正する ・伝統的な集落が保存されるために歴史的区域を指定する ・不法な土地利用と建物設計を制限する建築許可手続きを強化する
不動産税制の改正	土地登録税	<ul style="list-style-type: none"> ・都市化促進地域における土地取引の税率を引き下げて建築および開発活動を促進する ・都市化制御地域における農地を含む土地取引の税率を引き上げて建築および開発活動を阻止する
	固定資産税	<ul style="list-style-type: none"> ・都市化促進地域の空き地に最高税率を課して都市土地利用を促進する ・収益性を考慮した税率の再調整：商業や産業などの収益性の高い土地利用に対する高い税率、住宅や伝統的な建物などの不採算土地利用に対する低い税率
	耕作地税	<ul style="list-style-type: none"> ・土地保有コストを削減するために都市化制御地域における農地への課税を免除する ・土地利用の変化を促すために都市化促進地域における農地に高い税率を課す
農業活動支援プログラムの構築		<ul style="list-style-type: none"> ・研究開発および訓練センターの設立 ・訓練プログラムの設立 ・会員登録システム ・マイクロファイナンスプログラム

出典：調査団

10.2.2 LPプログラムの改善

LPプログラムは提案された都市形成を実現する上で主要な役割を果たすものである。このため現行のLPプログラムに対して以下のような改善が必要である。

(1) 都市計画との調整

LPプロジェクトは基本的には都市化促進地域内で実施すべきである。LPプロジェクトの位置と範囲はプロジェクト承認前に地方自治体によって都市計画の中で指定されなければならない。さらに、LPプロジェクト地区内のゾーニング計画が地方自治体によって策定されなければならない。これらの過程を通じて、LPプロジェクトは都市管理政策の一部として都市計画に正式に包括される。

(2) LP実施者

1) LR共同組合

日本では、プロジェクト地域の土地所有者と賃貸契約者によって組織される土地区画整理組

合が主要な LP 実施者の一つであり、約 5,800 件、面積約 120,000ha の土地区画整理を実施している。盆地の LP プロジェクトにおいても、共同組合は LP プロジェクトを実施する法的権限を有するものとし、自治体および中央政府から技術的および財政的支援を受けるものとする必要がある。

2) 民間企業

民間企業も LP プロジェクトの主要な実施者として活用すべきである。民間企業は土地とインフラ及び建物を開発し、建築施設の売却により開発利益を直接受け取ることができる。これによりインフラと街づくりを統合した開発を進めることが出来る。

(3) 財政支援

1) LP プロジェクトにおける都市計画道路整備のための補助金

LP プロジェクトによって幹線道路が開発されると、その道路は広域の輸送に貢献する。広域での開発利益は、LP プロジェクトに返却されるべきである。このため道路整備費（土地取得費、建設費、既存の建物および構造物に対する補償金）の相当額を補助金として LP プロジェクトに投入すればプロジェクト実施に必要なサービス・プロットの面積を削減することができる。

2) 民間 LP プロジェクトに対する補助金

LR 共同組合によって実施される LP プロジェクトを促進するために、補助金制度が必要である。補助金は秩序ある市街地形成の促進施策として、主に事業の準備費用、都市インフラの建設費の一部および管理費などに充当する。

第 11 章 費用積算と経済分析

11.1 費用積算

(1) 対象プロジェクト

費用積算の対象プロジェクトはマスタープランで策定された全ての事業とするが、いくつかの道路改良プロジェクトが先行して実施されており、その一部には予算が割り当てられている。したがって、以下の進行中のプロジェクトはマスタープランの費用積算から除外する。

- ・ リングロードの拡幅および改良（南と北の半分）
- ・ Kalanki-Nagdhunga 道路の改良とトンネルの建設
- ・ Kathmandu – Hetauda 高速連絡道路の建設
- ・ Tripureshwor – Kalanki 道路の拡幅
- ・ カトマンズ盆地道路改良プロジェクト（KVRIP）におけるその他の拡幅プロジェクト

(2) 費用積算の条件

建設費の他に表 11.1.1 に示す費用項目が必要でありこれらを含めてプロジェクト実施費用となる。

表 11.1.1 実施費用の構成要素

実施費用	建設費用	建設 設備の調達	
	設計および 監督の費用	土木設計 および監理	実施設計 監理
		ソフトコンポーネント 建築設計および監理 設備設計および監理	
	物理的予備費		
	土地取得および補償費用		
	技術費用および管理費用		
	付加価値税		

出典: 調査団

(3) プロジェクト実施費用の積算

表 11.1.1 に示す構成要素を含めた実施費用を道路について表 11.1.2、公共交通について表 11.1.3 に示す。

表 11.1.2 実施費用（道路）

実施費用 (百万 NRs)						
直接費	物理的予備費	技術サービス 監理費用	付加価値税	土地取得	建築物取得	合計
19,855	1,986	2,085	3,110	54,440	3,834	85,310

出典: 調査団

表 11.1.3 実施費用（公共交通機関）

	実施費用 (百万 NRs)							
	直接費 (車庫を 含む)	物理的 予備費	技術サービス 監理費用	付加 価値 税	車両	土地取得	建築物補償	合計 (車両費用 を除く)
AGT	90,046	9,005	9,455	0	11,393	1,158	68	109,731
BRT	6,103	610	641	956	454	0	0	8,310
ターミナル	420	42	44	66	0	543	78	1,193
	96,569	9,657	10,140	1,022	11,847	1,700	146	119,234

出典: 調査団

11.2 経済分析

11.2.1 財源分析

現在の予算配分比率と GDP 成長率（5%）に基づいて、2030 年までの予算配分を推計し、マスタープランプロジェクトの占める比率を推計すると、年間マスタープランプロジェクト費用は、インフラ交通省予算（自費+援助）の 21.9%、道路関連予算（自費+援助）の 23.7% となる。

マスタープランプロジェクト費用の地域 GDP（GRDP）に対する割合は、2016 年から 2030 年の間に平均 2.55% である。GRDP の成長率は平均約 5% であり、マスタープランプロジェクトのプロジェクト費用は GRDP 成長の半分を占める。

表 11.2.1 マスタープランプロジェクト費用の地域 GDP に対する割合

	GDP per capita (current US\$)	Population	Regional GDP (Current US\$)	Project Cost (million NRs)	Ratio
2012		2,527,632			
2013		2,601,678			
2014		2,675,724			
2015	1,259.7	2,749,770	3,463,886,741		
2016	1,308.0	2,823,816	3,693,674,348	9100.0	2.42%
2017	1,356.4	2,897,862	3,930,621,171	9671.5	2.41%
2018	1,404.7	2,971,908	4,174,727,209	10278.8	2.41%
2019	1,453.1	3,045,954	4,425,992,464	10924.4	2.42%
2020	1,501.4	3,120,000	4,684,416,935	11610.4	2.43%
2021	1,549.8	3,183,800	4,934,121,794	12339.5	2.45%
2022	1,598.1	3,247,600	5,189,995,223	13114.5	2.48%
2023	1,646.4	3,311,400	5,452,037,223	13938.1	2.51%
2024	1,694.8	3,375,200	5,720,247,794	14813.4	2.54%
2025	1,743.1	3,439,000	5,994,626,935	15743.6	2.57%
2026	1,791.5	3,496,000	6,262,992,625	16732.3	2.62%
2027	1,839.8	3,553,000	6,536,869,420	17783.1	2.67%
2028	1,888.2	3,610,000	6,816,257,321	18899.9	2.72%
2029	1,936.5	3,667,000	7,101,156,326	20086.8	2.77%
2030	1,984.8	3,724,000	7,391,566,438	21348.3	2.83%
				Average	2.55%

*World Bank

*Study Team

*Study Team

Average

2.55%

*Nepal Human Development Report 2014 (UNDP)

出典: 調査団

11.2.2 経済分析

以下の2ケースについて経済評価を実施する。

ケース1：道路整備の実施

ケース2：道路および公共交通機関の整備の実施

(1) 費用便益分析の前提条件

費用便益分析の前提条件は次の通りである。

- 1) 価格水準(基準年)：2015 価格
- 2) プロジェクトの開始年：2020, 2025, 2030
- 3) 評価期間：2030年（AGT 開通後）から20年間
- 4) 残存価値：残存価値は考慮しない
- 5) 資本の機会費用（割引率）：12%

(2) 推定経済便益

車両走行費用（VOC）節約の便益および旅行時間費用（TTC）節約の便益は、「プロジェクト有り」と「プロジェクト無し」の2つケースにおける交通需要予測（台キロ、台時間）の結果に道路利用者費用（RUC）の単位価値を適用することによって得られる。推定経済便益を表 11.2.2 に要約する。

表 11.2.2 ケース1およびケース2の便益

ケース1

Year	Vehicle Type	Motorcycle	Safa Tempo	Car	Utility	Light Truck	Truck	Micro Bus	Mini Bus	Bus	Total
2020	VOC Savings	622.61	44.90	1,091.04	427.68	427.32	184.07	412.14	418.53	44.37	3,672.67
	TTC Savings	204.69	30.58	175.26	74.15	55.52	23.52	297.24	315.41	60.76	1,237.11
	Total	827.30	75.48	1,266.30	501.82	482.83	207.59	709.38	733.94	105.13	4,909.78
2025	VOC Savings	1,192.61	50.56	1,521.82	541.98	840.56	389.10	404.24	718.02	57.94	5,716.83
	TTC Savings	408.62	37.32	266.76	109.49	103.82	45.47	324.92	496.36	76.03	1,868.77
	Total	1,601.23	87.88	1,788.58	651.47	944.38	434.57	729.16	1,214.37	133.97	7,585.60
2030	VOC Savings	2,199.33	93.08	3,610.17	1,395.92	2,155.36	1,014.55	720.23	1,351.13	129.56	12,669.35
	TTC Savings	771.24	70.83	658.28	279.90	276.50	119.67	573.34	979.77	166.16	3,895.69
	Total	2,970.57	163.92	4,268.45	1,675.82	2,431.86	1,134.22	1,293.57	2,330.90	295.72	16,565.03

ケース2

Year	Vehicle Type	Motorcycle	Safa Tempo	Car	Utility	Light Truck	Truck	Micro Bus	Mini Bus	Bus	Total*
2020	VOC Savings	622.61	44.90	1,091.04	427.68	427.32	184.07	412.14	418.53	44.37	3,672.67
	TTC Savings	204.69	30.58	175.26	74.15	55.52	23.52	297.24	315.41	60.76	1,237.11
	Total	827.30	75.48	1,266.30	501.82	482.83	207.59	709.38	733.94	105.13	4,909.78
2025	VOC Savings	1,527.57	240.78	2,713.35	1,123.24	1,113.02	544.20	2,369.61	3,669.53	266.43	13,382.26
	TTC Savings	511.36	122.98	381.84	163.95	133.47	56.28	1,314.16	2,245.18	250.70	5,491.31
	Total	2,038.93	363.76	3,095.18	1,287.19	1,246.48	600.48	3,683.77	5,914.71	517.13	18,873.57
2030	VOC Savings	2,633.87	423.28	5,407.99	2,164.30	2,427.75	1,175.98	3,113.72	5,342.13	427.35	23,036.06
	TTC Savings	941.38	223.59	849.11	360.43	323.55	138.55	1,819.11	3,408.91	419.24	9,729.24
	Total	3,575.25	646.88	6,257.09	2,524.73	2,751.30	1,314.53	4,932.83	8,751.04	846.59	32,765.30

単位: 百万 NRs/年, *: NPT への転用の利益を含む

出典: 調査団

(3) 分析結果

ケース 1 およびケース 2 の経済評価の結果を表 11.2.3 に示す。

表 11.2.3 経済分析の結果

	ケース 1	ケース 2
1) 経済的内部収益率 (EIRR)	14.7%	17.4 %
2) 便益 / 費用比率 (B/C)	1.26	1.35
3) 正味現在価値 (NPV) ,百万 NRs	11,058.6	27,119.4

出典：調査団

評価の結果、資本の機会費用（12%）よりも高い EIRR の値、1.0 より高い B / C 比率、および NPV の正の値が得られたため、両方のケースともに経済的に実現可能である。

(4) 感度分析

感度分析は、基本ケースに対して可能な範囲内で費用と便益の値を変更することによって、経済的実現可能性の強靭性を検討するために実施される。以下のケースを感度試験のために準備する。

- 1) プロジェクト費用が、+10%、+15%、+20%と上昇する
- 2) プロジェクト便益が、-10%、-15%、-20%と低下する
- 3) 上記の全ての組合せ

感度分析の結果を表 11.2.4 および表 11.2.5 に要約する。プロジェクト費用の上昇及びプロジェクト便益の低下が同時に発生した場合、EIRR は 12.0%を下回る。したがって実現可能性調査を実施する際には、費用と便益を再度精緻に検討する必要がある。

表 11.2.4 感度分析（ケース 1）

Sensitivity Analysis		Benefit			
		Base Case	- 10%	- 15%	- 20%
Cost	Base Case	14.7%	13.4%	12.8%	12.1%
	+ 10%	13.6%	12.4%	11.7%	11.1%
	+ 15%	13.0%	11.9%	11.3%	10.6%
	+ 20%	12.6%	11.4%	10.8%	10.2%

出典: 調査団

表 11.2.5 感度分析（ケース 2）

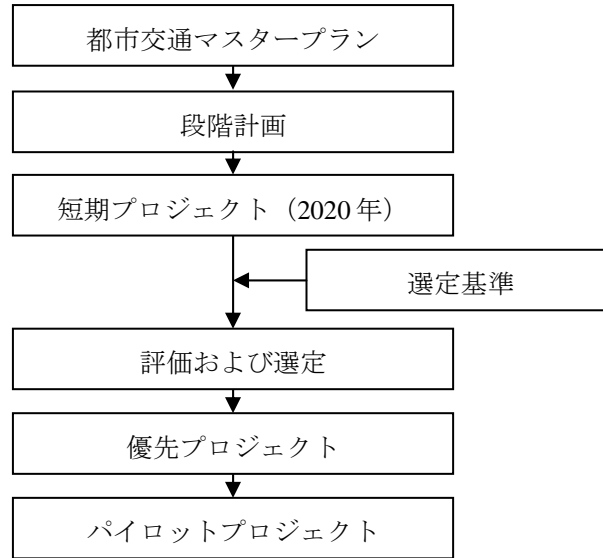
Sensitivity Analysis		Benefit			
		Base Case	- 10%	- 15%	- 20%
Cost	Base Case	17.4%	15.4%	14.4%	13.3%
	+ 10%	15.6%	13.7%	12.7%	11.7%
	+ 15%	14.8%	12.9%	12.0%	11.0%
	+ 20%	14.0%	12.2%	11.3%	10.3%

出典: 調査団

第 12 章 優先プロジェクト

12.1 優先プロジェクトの選定方法

優先プロジェクトおよびパイロットプロジェクトを図 12.1.1 に示す手順により選定する。



出典: 調査団

図 12.1.1 優先プロジェクトおよびパイロットプロジェクトの選定方法

12.2 優先プロジェクトの選定基準

短期プロジェクトを下記の要因により評価し、優先プロジェクトを選定する。

- ① 受益者数
- ② 緊急性
- ③ 準備
- ④ 政策の一貫性
- ⑤ 災害対策や交通安全への貢献
- ⑥ 環境・社会評価

12.3 評価結果

評価の結果、表 12.3.1 に示すプロジェクトを優先度プロジェクトとして選定する。

表 12.3.1 選定された優先度の高いプロジェクト

	プロジェクト名	概要
1	T-M 高架道路の建設	トリプレバン・ハイウェイのトリプレシュワー交差点とアルニコ・ハイウェイのマイティガール交差点を結ぶ高架道路
2	ニュー・バネシュワール交差点における地下道の建設	ニュー・バネシュワール交差点におけるアルニコ・ハイウェイの地下道
3	アルニコ・ハイウェイの改良	アルニコ・ハイウェイのマイティガール交差点から Tinkune 交差点までのレーン配置と合流部の改良
4	インナーリングロード実施の準備調査	インナーリングロードの課題の明確化と必要な整備手法の検討
5	新しい都市開発のための実現可能性調査	新市街地のための開発計画の策定と新市街地開発のための LP プログラムの改善

出典: 調査団

12.4 パイロットプロジェクトの選定

優先プロジェクトをパイロットプロジェクトとしての適合性から評価し、パイロットプロジェクトを選定する。表 12.4.1 に示す評価の結果、パイロットプロジェクトとしてトリプレシュワー-マイティガール高架道路 (T-M 高架道路) プロジェクトが選定された。

表 12.4.1 候補パイロットプロジェクトの評価

	プロジェクト名	評価	パイロットプロジェクトとしての適性
1	T-M 高架道路の建設	市内中心部で交通渋滞を緩和するために実施が急務である。 土地取得などの解決すべき課題があり、利害関係者との議論のために、予備設計が必要である。	最も高い
2	ニュー・バネシュワール交差点における地下道の建設	技術的および社会的環境課題は T-M 高架道路に比べて小さい。解決すべき課題は実施段階において検討することができる。	高い
3	アルニコ・ハイウェイの改良	技術的および社会的環境課題は T-M 高架道路に比べて小さい。解決すべき課題は実施段階において検討することができる。	高い
4	インナーリングロード実施の準備調査	このプロジェクトは、既存の課題を解決するためには長い時間を要するため、長期的プログラムの下で実施することが必要である。プログラムはマスタープランに示される。	低い
5	新しい都市開発のための実現可能性調査	このプロジェクトには解決すべき多くの技術的、財政的および社会環境的問題があるため、調査には長い時間を要する。	低い

出典: 調査団

第 13 章 T-M 高架道路に関する事前実現可能性調査 (PRE-FS)

(トリプレシュワー交差点– マイティガール交差点)

13.1 背景

タパタリ交差点は、都心部を通過する南北方向と東西方向の交通のほとんどが交差点を通過するため、カトマンズ盆地で最も飽和した交差点の一つである。さらに、マイティガール交差点とトリプレシュワー交差点の間には、アルニコ・ハイウェイ (国道 H03) とトリブバン・ハイウェイ (国道 H02) との接続区間がない。したがってトリプレシュワー交差点とマイティガール交差点間の接続道路の建設は、T-M 高架道路として事前実現可能性調査 (Pre-FS) の対象となっている。



出典: 調査団

図 13.1.1 パイロットプロジェクトの検討地域

13.2 検討の基本条件

T-M 高架道路で Pre-FS を実施するにあたっての基本条件は以下の通りである。

- ① 目標年次
T-M 高架道路の建設の目標年次は 2020 年とする。
- ② 無料道路
自由な交通移動を確保するために、T-M 高架道路は無料道路として建設する。
- ③ 建設中の交通
現在の交通状況を考慮すると、建設中における交通移動を維持する。
- ④ AGT 路線
マスタープランでは、パイロットプロジェクトの検討地域に AGT 路線を提案している。高架道路の構造は AGT を考慮に入れるべきである。

13.3 設計基準

(1) T-M 高架道路の車線数

マスタープランによる交通需要予測によると、T-M 区間の交通量は 2 車線道路の容量以内となることが推定されている。しかしながら、高架道路は 50 年以上の供用年数を有する半永久的な構造である。したがって、供用期間中の交通量の増加を考慮して 2 車線と 4 車線の 2 ケースの Pre-FS を T-M 高架道路ありとする。車線数の最終的な判断は次の段階で行うものとする。

(2) 幾何構造基準

ネパール道路基準 2070 に基づき、幾何構造基準を表 13.2.1 のとおり設定する。

表 13.2.1 幾何構造基準

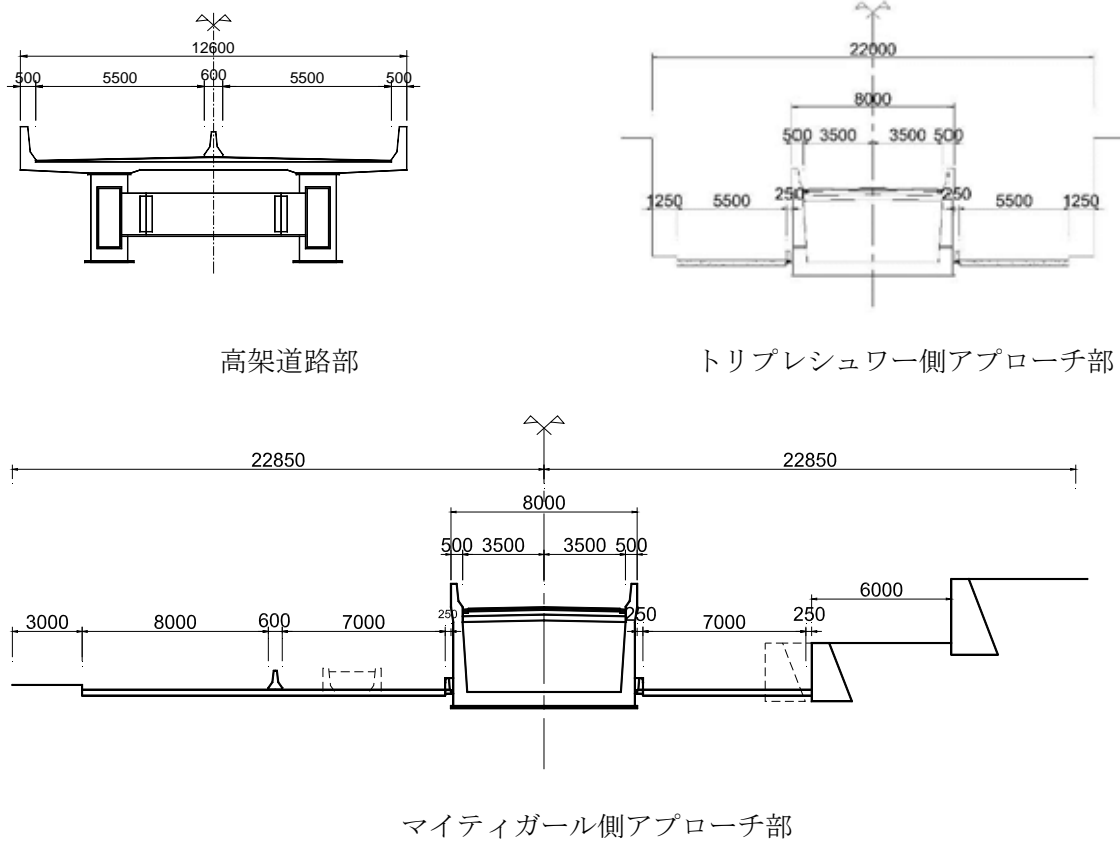
設計要素		2車線	4車線	備考	
1	設計速度 (km/h)	60			
2	断面要素	車線幅員(m)	3.0		
		レーン数	2	4	
		総幅員(m)	10.6 (8.0)	15.6	() はアプローチ区間
		車道幅員 (m)	2 x 3.5 (3.25)	4 x 3.0	() はアプローチ区間
		外路肩舗装幅 (m)	2 x 1.0 (0.25)	4 x 0.5	() はアプローチ区間
		パラペット幅 (m)	2 x 0.5	2 x 0.5	
		中央分離帯/ 曲線部拡幅 (m)	0.6		半径 100~300m
	車道の横断勾配 (%)	2.5			
3	平面線形	最小平面曲線半径 (m)	125		Se=6%
		最大片勾配 (Se)	6.0		適用
		最小緩和曲線長 (m)	55		半径 = 125m
4	縦断線形	最大縦断勾配 (%)	7.0		
		適用最大縦断勾配 (%)	6.0		
		6%勾配の制限長 (m)	400		
		最小凸型曲線半径 (m)	940		半径=100*K 値
		最小凹型曲線半径 (m)	420		
5	最小鉛直方向建築限界 (m)	5.0			

出典: NRS2070

13.4 予備設計

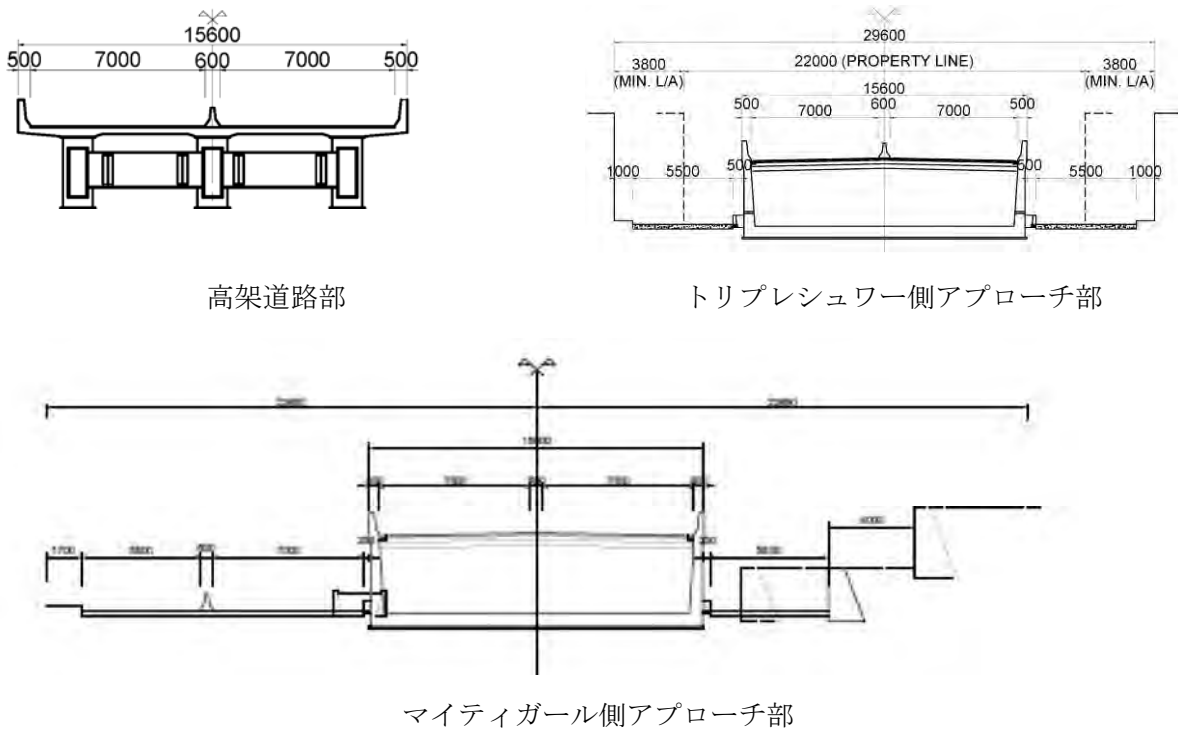
(1) 標準断面

2車線高架道路の標準断面を図 13.2.1 に、4車線高架道路の標準断面を図 13.2.2 に示す。トリプレシュワールのアプローチ部では、既存の幅員内に道路を含むように道路幅員を狭めている。狹隘部での安全性と渋滞を考慮して、次の段階で拡幅の可能性を検討する。



出典: 調査団

図 13.2.1 2車線高架道路の標準断面



出典: 調査団

図 13.2.2 4車線高架道路の標準断面

(2) 平面線形

図 13.4.3 に T-M 高架道路の平面線形を示す。



出典：調査団

図 13.2.3 T-M 高架道路の平面線形

(3) 構造設計

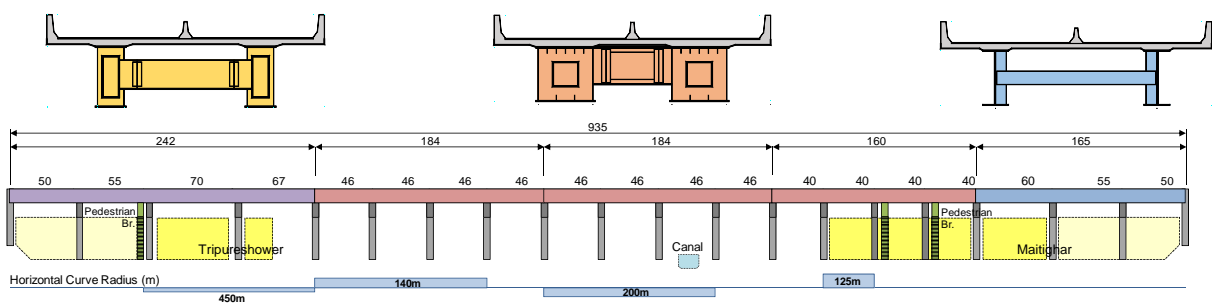
設定された T-M 高架道路の構造を表 13.2.2 に示す。

表 13.2.2 T-M 高架道路の上部構造概要

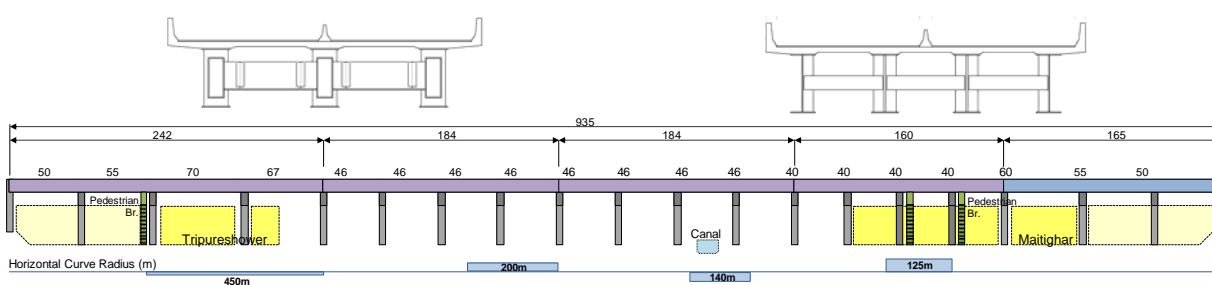
橋種および径間割り	鋼連続桁橋, 2 交通レーン, 橋梁総幅員=12.600m		
上部構造 (跨線橋)		2 車線	4 車線
トリプレッシュワール交差点	鋼連続箱桁橋 (鋼コンクリート合成床板)	2 室, 細幅	3 室, 細幅
密集した都市部	鋼連続箱桁橋 (RC 床版)	2 室	3 室, 細幅
マイティガール交差点	鋼連続 I 桁橋 (少数) (鋼コンクリート合成床板)		
採用された措置	免震支承		

標準断面図および上部工側面図

2 車線ケース

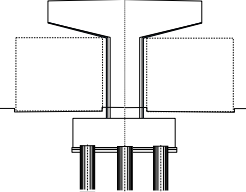


4 車線ケース



出典：調査団

表 13.2.3 T-M 高架道路の下部構造概要

下部構造	橋台	逆 T 式 RC 橋台
	橋脚	RC 柱/ RC 橋脚頭部 門型フレーム橋脚
	基礎	場所打ち杭基礎（リバース工法）（摩擦杭、杭径 1.0m）
下部構造の標準断面		
		

出典：調査団

(4) 費用積算

算定された T-M 高架道路の建設費を表 13.2.4 に示す。

表 13.2.4 総プロジェクト費用

(千 NRS)

種 類	2 車線ケース	4 車線ケース
建設費	5,319,050	6,507,500
物理的予備費	531,905	650,750
監理費	26,595	32,358
土地取得費	884,000	1,102,000
建物補償費	481,000	917,000
エンジニアリングサービス	531,905	650,750
付加価値税	1,010,679	1,281,870
総プロジェクト費用	8,785,134	11,142,407

出典：調査団

13.5 2 車線高架道路の評価

13.5.1 2 車線高架道路の交通解析

T-M 高架道路ありの場合と T-M 高架道路なしの場合の交通量配分を、短期（2020 年）、中期（2025 年）、長期（2030 年）について実施する。

(1) 交通解析の前提

2 車線高架道路および 4 車線高架道路の交通解析には、以下のように異なる方法を適用する。

1) 2 車線高架道路

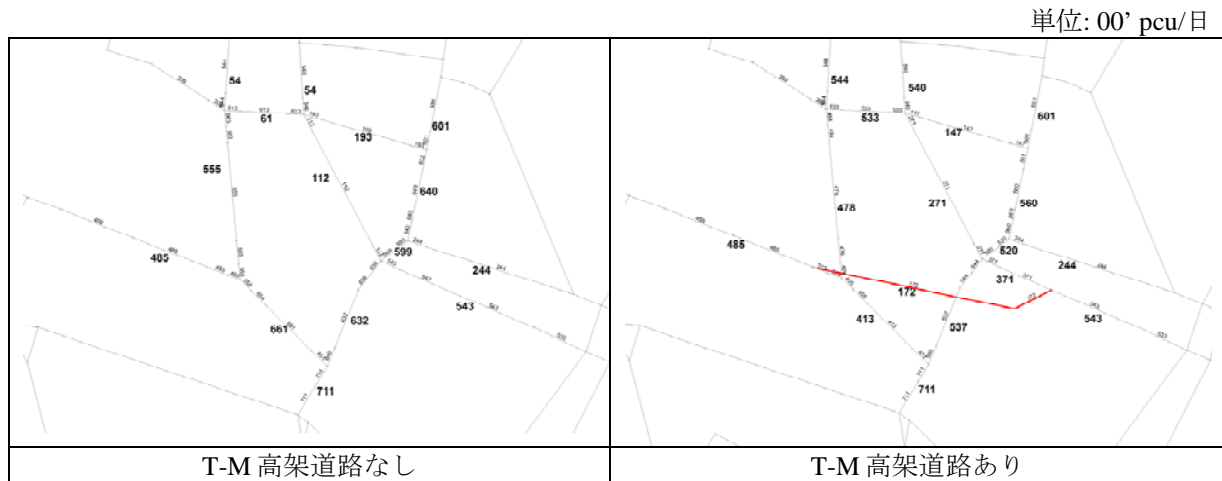
マスタープランで計画されたプロジェクトが実現した場合の交通需要予測の結果を適用する。この場合にはマスタープランで提案されたネットワークが完成しているため、T-M 高架道路の交通需要が最小となる。

2) 4車線高架道路

マスタープランで計画されたプロジェクトが実現しない場合の交通需要予測の結果を適用する。この場合にはネットワークは基本的に現況ネットワークとなるため、T-M 高架道路の交通需要は最大となる。

(2) 2車線高架道路の交通解析

交通量配分結果を図 13.2.4 に示す。交通量配分による平均混雑度、総走行台キロおよび総走行台時間を表 13.2.5 に示す。



出典: 調査団

図 13.2.4 2車線高架道路における交通量配分結果 (2030年)

表 13.2.5 2車線高架道路の交通量配分による平均混雑度、総走行台時間および総走行台キロ

	年次	T-M 高架道路なし	T-M 高架道路あり
平均混雑度 (交通量 / 容量)	2020	0.715	0.707
	2025	0.729	0.709
	2030	0.799	0.783
総走行台キロ (pcu km / 日)	2020	350,236	341,825
	2025	363,807	344,851
	2030	389,568	378,835
総走行台時間 (時間 / 日)	2020	52,182	47,517
	2025	76,463	61,580
	2030	91,580	71,620

出典: 調査団

13.5.2 2車線高架道路の経済性評価

(1) 主要な前提

プロジェクト評価の主要な前提条件は以下のとおりである。

プロジェクト評価期間: プロジェクト完了 (2020年) 後 50年

価格設定時点: 2015年

社会的割引率: 12%

為替レート: US\$1.00 = NRs.99.64, JPY1.00 = NRs.0.836

(2) プロジェクトの費用

1) 投資費用

- 税金や補助金などの移転項目を控除した経済的投資費用を表 13.2.6 に示す。

表 13.2.6 2車線高架道路に対する年間投資費用

単位: 百万NRs, 経済的費用, 2015年価格表示

年次	2017	2018	2019	2020	Total
2車線高架道路	1,643.0	1,643.0	1,643.0	1,643.0	6,572.0

出典: 調査団

2) 運営および維持管理費

- 2車線高架道路の運営および維持管理費（経済的費用）を表 13.2.7 に示す。

表 13.2.7 2車線高架道路の運営および維持管理費

単位: 千NRs, 経済的費用, 2015年価格表示

	経常的費用 (毎年)	定期的費用 (5年毎)
2車線高架道路	102.3	1,124.8

出典: 調査団

(3) 2車線高架道路の経済分析

1) 便益

- 推定された走行便益と時間便益を表 13.5.4 に示す。

表 13.2.8 2車線高架道路の便益

単位: 千NRs, 経済的費用, 2015年価格表示

年次	2020	2030
走行便益	134.3	168.6
時間便益	251.5	869.1
総便益	385.8	1037.7

出典: 調査団

2) 経済分析

- 2車線高架道路の経済分析結果を表 13.2.9 に示す。この結果、EIRR がネパール国の社会割引率（12.0%）を上回り、2車線高架道路が実現可能であることが明らかとなった。

表 13.2.9 2車線高架道路の経済分析結果

EIRR (%)	NPV NRs Million	B/C
14.1	988.5	1.23

出典: 調査団

3) 感度分析

基本ケースに対して便益が 20%減少した場合、費用が 20%増加した場合を想定し感度分析を行う。費用の上昇及び便益の低下が同時に発生した場合、EIRR は 12.0%を下回り、実現可能性調査を実施する際には、費用と便益を再度精緻に検討する必要がある。

表 13.2.10 2車線高架道路の感度分析

感度分析 (EIRR:%)		便益			
		基本	-10%	-15%	-20%
費用	基本	14.1	13.0	12.5	11.9
	+10%	13.1	12.1	11.6	11.0
	+15%	12.7	11.7	11.2	10.6
	+20%	12.3	11.3	10.8	10.3

出典: 調査団

13.5.3 2車線高架道路の環境社会評価結果

(1) 大気質と地球温暖化

1) NO_x

NO_x についての予測結果を表 13.2.11 に示す。T-M 高架道路ありの場合には T-M 高架道路なしの場合より NO_x 排出量が小さくなる。

表 13.2.11 2車線高架道路の評価結果 (NO_x)

	2020		2025		2030	
	kg-NO _x /日	削減率	kg-NO _x /日	削減率	kg-NO _x /日	削減率
T-M 高架道路なし	15.4		17.0		19.6	
T-M 高架道路あり	14.7	-4.4%	15.6	-7.9%	18.5	-5.6%

出典: 調査団

2) PM₁₀

PM₁₀ についての予測結果を表 13.2.12 に示す。NO_x 同様 T-M 高架道路ありの場合には T-M 高架道路なしの場合より PM₁₀ の排出量が小さくなる。

表 13.2.12 2車線高架道路の評価結果 (PM₁₀)

	2020		2025		2030	
	kg-PM ₁₀ /日	削減率	kg-PM ₁₀ /日	削減率	kg-PM ₁₀ /日	削減率
T-M 高架道路なし	0.212		0.232		0.269	
T-M 高架道路あり	0.201	-5.5%	0.211	-9.1%	0.249	-7.2%

出典: 調査団

3) CO₂

CO₂ についての予測結果を表 13.2.13 に示す。その結果は NO_x と PM₁₀ の結果と同様である。

表 13.2.13 2車線高架道路の評価結果 (CO₂)

	2020		2025		2030	
	t-CO ₂ /日	削減率	t-CO ₂ /日	削減率	t-CO ₂ /日	削減率
T-M 高架道路なし	24.8		27.3		31.4	
T-M 高架道路あり	24.0	-3.4%	25.5	-6.7%	30.0	-4.4%

出典: 調査団

(2) 騒音

図 13.5.2 に示す交通量と道路構造が異なる 6 つの断面について予測を行う。

表 13.5.10 に予測結果を示す。音源が地表から離れているため、高架道路上にあるセクション A の騒音レベルは最小である。T-M 高架道路ありの場合、全てのセクションにおいて、騒音レベルは T-M 高架道路なしの場合と比べて低下する。



出典: 調査団

図 13.2.5 騒音レベル評価のための断面位置

表 13.2.14 2車線高架道路の評価結果 (騒音レベル)

位置	A		B		C	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜
T-M 高架道路なし	---	---	74.4	68.4	74.2	68.2
T-M 高架道路あり	48.3	42.3	72.8	66.8	72.8	66.8
位置	D		E		F	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜
T-M 高架道路なし	66.1	60.2	73.3	67.3	73.4	67.5
T-M 高架道路あり	70.5	64.6	73.1	67.2	73.2	67.3

昼:7am-7pm, 夜:7pm-7am
全国騒音レベル標準: 昼 65dB 夜 55dB (商業地区)
出典: 調査団

(3) 非自発的移転

図 13.5.3 に高架道路整備に伴う移転建物の位置を示す。また移転建物数を表 13.2.15 に示す。



出典: 調査団

図 13.2.6 2車線高架道路により影響を受ける建物

表 13.2.15 2車線高架道路により影響を受ける建物数

所有者	建物数
軍	10
大学	4
スポーツ評議会	8
民間	11
合計	33

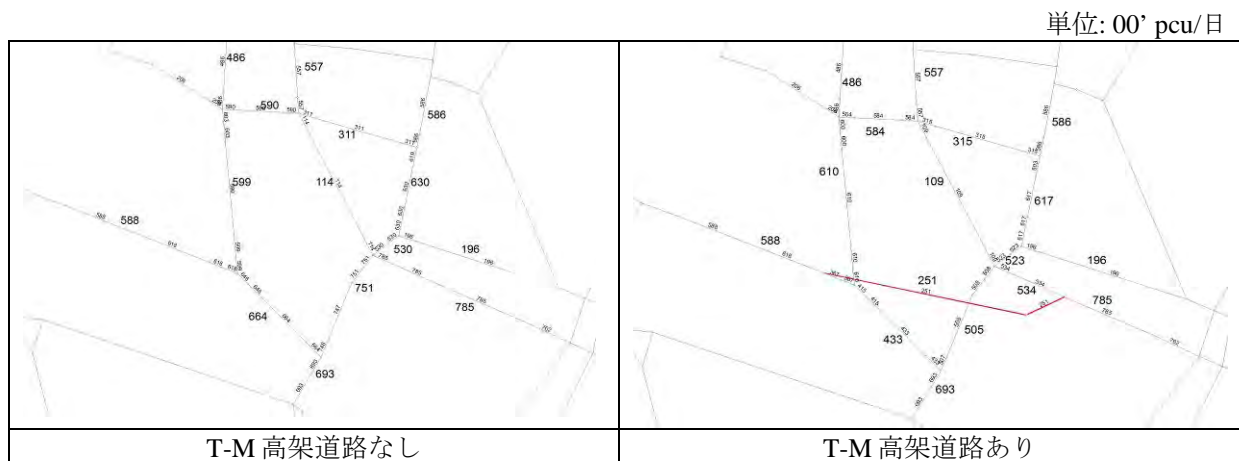
出典: 調査団

13.6 4車線高架道路の評価

13.6.1 4車線高架道路の交通解析

(1) 4車線高架道路の交通解析

マスタープランで計画されたプロジェクトが実現しない場合の交通需要予測の結果を用いた交通量配分の結果を図 13.2.7 に示す。交通量配分による平均混雑度、総走行台キロおよび総走行台時間を表 13.2.16 に示す。



出典: 調査団

図 13.2.7 4車線高架道路のための2030年の交通量配分結果

表 13.2.16 4車線高架道路のための交通量配分による平均混雑度、総走行台時間および総走行台キロ

	年次	T-M 高架道路なし	T-M 高架道路あり
平均混雑度 (交通量 / 容量)	2020	1.532	1.191
	2025	1.553	1.201
	2030	1.918	1.497
総走行台キロ (pcu km / 日)	2020	350,236	341,825
	2025	363,807	344,851
	2030	389,568	378,835
総走行台時間 (時間 / 日)	2020	52,182	47,517
	2025	76,463	61,580
	2030	91,580	71,620
	2025	76,463	61,580
	2030	91,580	71,620

出典: 調査団

13.6.2 4車線高架道路の経済性評価

(1) 主要な前提

プロジェクト評価の主要な前提条件は2車線の場合と同様である。

(2) プロジェクトの費用

1) 投資費用

税金や補助金などの移転項目を控除した経済的投資費用を表 13.6.2 に示す。

表 13.2.17 4車線道路に対する年間投資費用

単位: 百万NRs, 経済的費用, 2015年価格表示

年次	2017	2018	2019	2020	Total
4車線高架道路	2,083.9	2,083.9	2,083.9	2,083.9	8,335.4

出典: 調査団

2) 運営および維持管理費

2車線高架道路の運営および維持管理費（経済的費用）を表 13.2.18 に示す。

表 13.2.18 4線高架道路の運営および維持管理費

単位: 千NRs, 経済的費用, 2015年価格表示

	経常的費用 (毎年)	定期的費用 (5年毎)
4車線高架道路	102.3	1,124.8

出典: 調査団

(3) 4車線高架道路の経済分析

1) 便益

推定された走行便益と時間便益を表 13.2.19 に示す。

表 13.2.19 4線高架道路の便益

単位: 千NRs, 経済的費用, 2015年価格表示

年次	2020	2030
走行便益	219.5	317.9
時間便益	367.7	4928.5
総便益	587.2	5246.5

出典: 調査団

2) 経済分析

4車線高架道路の経済分析結果を表 13.2.20 に示す。この結果、EIRR がネパール国の社会割引率（12.0%）を上回り、4車線高架道路が実現可能であることが明らかとなった。

表 13.2.20 4線高架道路の経済分析結果

EIRR (%)	NPV NRs Million	B/C
28.0	19,965.5	4.53

出典: 調査団

3) 感度分析

基本ケースに対して便益が 20%減少した場合、費用が 20%増加した場合を想定し感度分析を行う。費用の上昇及び便益の低下が同時に発生した場合においても社会割引率 12%を上回る。

表 13.2.21 4線高架道路の感度分析

感度分析(EIRR:%)	便益			
	基本	-10%	-15%	-20%

費用	基本	28.0	26.6	25.8	25.0
	+10%	26.7	25.3	24.6	23.8
	+15%	26.1	24.7	24.0	23.3
	+20%	25.5	24.2	23.5	22.8

出典: 調査団

13.6.3 4車線高架道路の環境社会評価結果

(1) 大気質と地球温暖化

1) NOx

NOx についての予測結果を表 13.2.22 に示す。T-M 高架道路ありの場合には T-M 高架道路なしの場合より NOx 排出量が小さくなる。

表 13.2.22 4車線高架道路の評価結果 (NOx)

	2020		2025		2030	
	kg-NOx/日	削減率	kg-NOx/日	削減率	kg-NOx/日	削減率
T-M 高架道路なし	0.0192		0.0191		0.0275	
T-M 高架道路あり	0.0179	-7.1%	0.0174	-8.8%	0.0253	-8.2%

出典: 調査団

2) PM10

PM10 についての予測結果を表表 13.2.23 に示す。NOx 同様 T-M 高架道路ありの場合には T-M 高架道路なしの場合より PM10 の排出量が小さくなる。

表 13.2.23 4車線高架道路の評価結果 (PM10)

	2020		2025		2030	
	kg-PM10/日	削減率	kg-PM10/日	削減率	kg-PM10/日	削減率
T-M 高架道路なし	0.4139		0.4104		0.6304	
T-M 高架道路あり	0.3707	-10.4%	0.3511	-14.5%	0.5490	-12.9%

出典: 調査団

3) CO2

以下の表 13.4.9 に予測結果を示す。その結果は NOx と PM10 の結果と同様である。

表 13.2.24 4車線高架道路の評価結果 (CO2)

	2020		2025		2030	
	t-CO2/日	削減率	t-CO2/日	削減率	t-CO2/日	削減率
T-M 高架道路なし	43.86		44.59		64.14	
T-M 高架道路あり	40.84	-6.9%	40.19	-9.9%	57.93	-9.7%

出典: 調査団

(2) 騒音

表 13.2.25 に予測結果を示す。交通騒音源が地面から離れているため、提案された高架道路上にあるセクション A の騒音レベルは最小である。T-M 高架道路ありの場合、全てのセクションにおいて、騒音レベルは T-M 高架道路なしの場合と比べて低下する。

表 13.2.25 4車線高架道路の評価結果 (騒音レベル)

位置	A		B		C	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜
T-M 高架道路なし	---	---	74.5	68.7	75.0	69.3
T-M 高架道路あり	54.2	47.5	72.6	66.9	73.3	67.5
位置	D		E		F	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜
T-M 高架道路なし	67.0	61.2	74.2	68.4	74.0	68.3
T-M 高架道路あり	66.6	60.9	73.9	68.2	73.9	68.2

昼:7am-7pm, 夜:7pm-7am
 全国騒音レベル標準: 昼 65dB 夜 55dB (商業地区)
 出典: 調査団

(3) 非自発的移転

トリプレッシュワール交差点とマイティガール交差点の間では 4 車線高架道路によって影響を受ける建物は 2 車線高架道路と同じである。しかし、トリプレッシュワール以西において図 13.6.2 に示す建物が新たに移転対象となる。



出典: 調査団

図 13.2.8 4 車線高架道路により追加で影響を受ける建物

影響を受ける建物の総数を表 13.2.26 に示す。結果として影響を受ける建物が 2 車線高架道路より 17 棟増加する。

表 13.2.26 4 車線高架道路により影響を受ける建物の要約

所有者	建物数
軍	10
大学	5
スポーツ評議会	8
民間	24
合計	50

出典: 調査団

13.7 T-M 高架道路の整備効果拡大の検討

13.7.1 目的

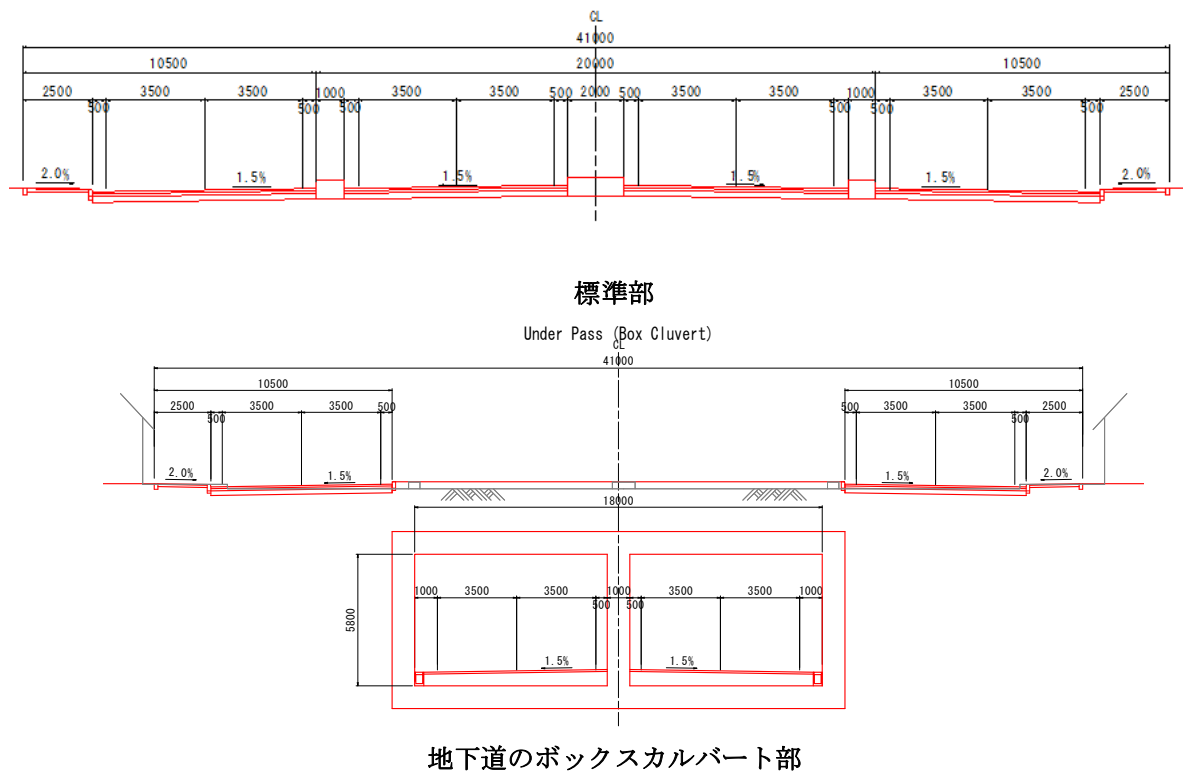
第 12.2.3 章に記載されている優先プロジェクトの選定において、ニュー・バネシュワール地下道は優先プロジェクトとして評価されている。さらに、ニュー・バネシュワール交差点は T-M 高架道路に接続された国道 03 号線（アルニコ・ハイウェイ）上に位置している。したがってこの節では、T-M 高架道路と一体にニュー・バネシュワール地下道を整備した場合の効果を検討する。

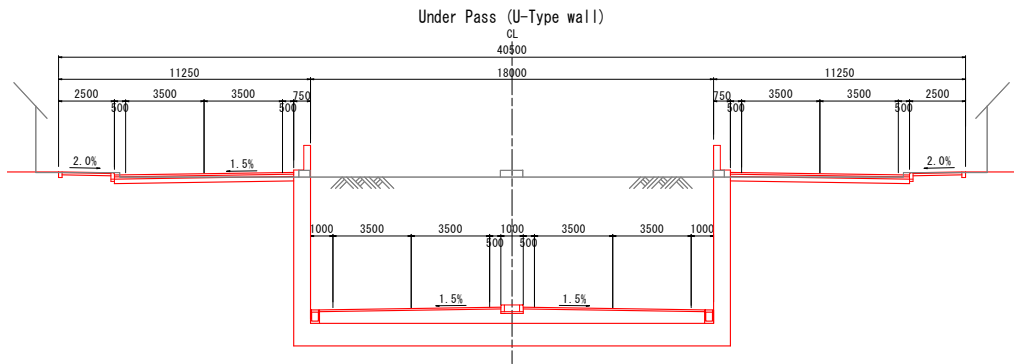
13.7.2 ニュー・バネシュワール地下道の予備設計

(1) 標準断面

ニュー・バネシュワール交差点は、現在の地形が東側から西側になだらかな下り勾配であり、更に西側にはドビ・コラ川がある。このため、自然流下で排水することが可能であるため、地下道計画が可能である。

標準部の車道は、それぞれ 3.5m の 8 車線、2.0m の中央分離帯および 2.5m の歩道で構成されている。全幅員は 41m である。地下道整備においては現在の車線数と同じ数の車線数を確保し、本線 4 車線と側道 4 車線を確保する。標準横断を図 13.2.9 に示す。





地下道の U 型擁壁部

出典: 調査団

図 13.2.9 ニュー・バネシュワール地下道の標準断面

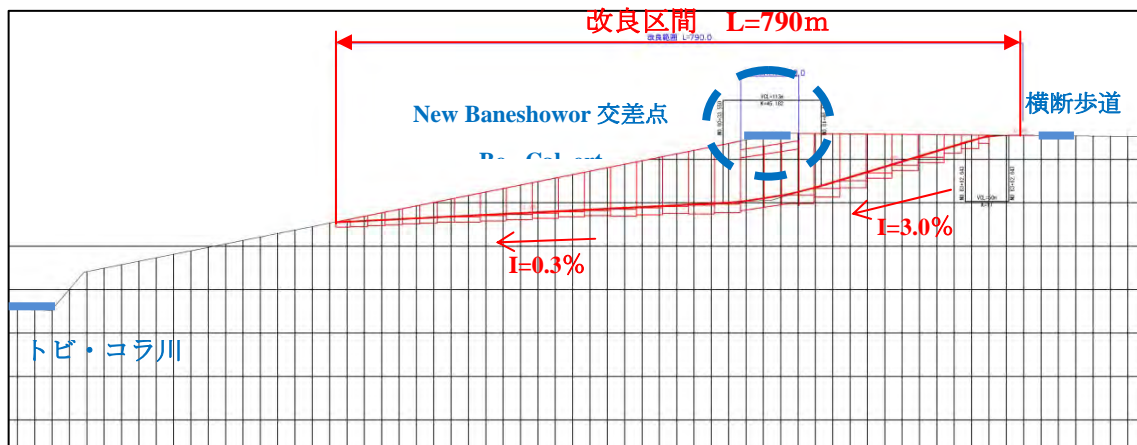
(2) 平面線形および縦断線形

ニュー・バネシュワール地下道の計画平面線形および縦断線形を、図 13.2.10 および図 13.2.11 にそれぞれ示す。



出典: 調査団

図 13.2.10 ニュー・バネシュワール地下道の平面線形



出典: 調査団

図 13.2.11 ニュー・バネシュワール地下道の縦断線形

(3) 費用概算

橋梁上部工工事費は、カトマンズでは同様の工事が行われていないため、JICA の標準費用積算方法に基づき積算する。

表 13.2.27 総プロジェクト費用 (千 NRS)

種 類	費用
建設費	2,726,527
物理的予備費	272,653
監理費	13,633
土地取得費	67,568
建物補償費	7
エンジニアリングサービス	272,653
付加価値税	435,895
プロジェクト費用計	3,788,936,

出典: 調査団

13.7.3 経済評価

(1) 分析ケース

プロジェクト評価のために以下の3つのケースの分析を行った。

表 13.2.28 分析のための3つの検討ケース

	タイトル	T-M 高架道路	ニュー・バネシュワール地下道
ケース 1	立体交差なし	整備なし	整備なし
ケース 2	T-M 高架道路の建設	整備あり	整備なし
ケース 3	T-M 高架道路および ニュー・バネシュワール地下道の建設	整備あり	整備あり

出典: 調査団

(2) 経済分析

経済分析の結果を表 13.2.29 に示す。T-M 高架道路とニュー・バネシュワール地下道両方を整備する場合には T-M 高架道路だけを整備する場合より整備効果が低下するが、その場合にも EIRR がネパール国の社会割引率 (12.0%) を上回り、整備が有効であることを示している。

表 13.2.29 ケースごとの経済分析結果

ケース	EIRR (%)	NPV NRs Million	B/C
ケース 2	14.3	1,257.3	1.28
ケース 3	13.2	833.6	1.14

出典: 調査団

(3) 結論

経済分析の結果によれば、ケース 2 より EIRR 値が低下するものの、ケース 3 (T-M 高架道路とニュー・バネシュワール地下道を一体で整備) は実行可能であると結論できる。