

ネパール王国
カトマンズーナウビセ道路建設計画
事前調査報告書

平成12年1月

国際協力事業団

序 文

日本国政府は、ネパール王国政府の要請に基づき、カトマンズ-ナウビセ道路建設計画に係る調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成11年12月12日より12月26日までの15日間にわたり、日本道路公団 技術部 交通技術課長岡村秀樹氏を団長とする事前調査団（実施細則（S / W）協議）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにネパール国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS / Wに署名しました。

本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

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

平成12年1月

国際協力事業団

理 事 泉 堅 二 郎

目 次

序 文
地 図
写 真

第1章 事前調査の概要	1
1 - 1 要請の背景	1
1 - 2 事前調査の目的	1
1 - 3 調査団の構成	2
1 - 4 調査日程	2
1 - 5 協議概要	3
第2章 本格調査への提言	5
2 - 1 ネパールの概要	5
2 - 2 道路分野の現状と課題	8
2 - 3 環境予備調査結果	34
2 - 4 調査の基本方針	44
2 - 5 調査対象範囲	45
2 - 6 調査項目とその内容・範囲	45
2 - 7 調査フローと要員構成	54
2 - 8 調査実施上の留意点	56
2 - 9 各種データの入手可能性	59
付属資料	
1 . 実施細則、協議議事録、要請書 (Terms of Reference)	63
2 . 主要面談者リスト	88
3 . 質問書	90
4 . 収集資料リスト	99
5 . ローカルコンサルタントリスト	102

第 1 章 事前調査の概要

1 - 1 要請の背景

農業関連の産業の従事者が労働人口の90%を占め、内陸国であるため主要な物資をインドを通じた輸送に頼るネパールにおいては、中部開発地域における農業開発及び経済活動の活性化のため、カトマンズ盆地とテライ平野及びインドを結ぶ幹線道路は極めて重要である。

現在、カトマンズとテライ平原を結ぶ主な道路には、トリブバン道路とプリティビ道路があるが、トリブバン道路は山岳道路で線形も悪いためあまり使われず、アジアハイウェイの一部でもあるプリティビ道路が主要道路となっている。現在建設中のシンズリ道路が建設されることにより、東部テライ地方と首都を結ぶ新たなルートができることになるが、中・西部地域を中心としてプリティビ道路の重要性は変わらず、将来にわたり交通量の増加が予想されている。

プリティビ道路は比較的良好な線形の2車線道路であり、ナウビセより西側の区間は改良も行われているが、ナウビセよりカトマンズに至る区間は、標高約800mから1,500mの峠を越えるため道路勾配は10%を越える部分があり、ナウビセ - タンコット間も世銀ローンによる過去2回の改修にもかかわらず、事故の多発や雨期の道路崩壊等の問題が常に発生している。ネパール政府は、カトマンズ - ナウビセ間に約21kmの代替道路を建設する計画を策定し、これを1997年に決定した道路交通計画マスタープランの優先投資計画の最優先プロジェクトの一つに位置付けている。

上記のような背景から、ネパール政府は、1998年9月、我が国に対してカトマンズ - ナウビセ間代替道路の建設に係るフィージビリティ調査(F/S)について、我が国の協力を得たいとし、開発調査を要請した。

日本国政府は、上記要請を受け、開発調査の実施を決定し、JICAは1999年12月に事前調査団を派遣し、先方政府と実施細則(S/W)及び協議議事録(M/M)の署名交換を行った。

1 - 2 事前調査の目的

本開発調査の目的は、ネパール政府の要請に基づき、プリティビ道路(カトマンズ - ナウビセ区間約21km)における事故の多発や雨期の道路崩壊等の諸問題による交通阻害要因の解消を目的とするバイパス道路の新設に係るフィージビリティ調査を実施するとともに、調査の実施を通じて、ネパール側カウンターパートへの技術移転を行うことである。

今回の事前調査においては、実施細則及び協議議事録の署名交換を行うとともに、関連資料、情報を収集することを目的として調査団を派遣した。

1 - 3 調査団の構成

- | | | |
|-----------|---------------|------------------------------|
| (1) 岡村 秀樹 | (総括 / 道路計画) | 日本道路公団
技術部交通技術課 課長 |
| (2) 村松 美江 | (調査企画) | 国際協力事業団
社会開発調査第一課 |
| (3) 吉田 茂司 | (道路構造物) | 本州四国連絡橋公団第三管理局
今治管理事務所副所長 |
| (4) 工藤 勉 | (交通調査 / 道路設計) | 北海道開発コンサルタント株式会社 |
| (5) 大窪 保宏 | (自然条件調査) | 株式会社建設企画コンサルタント |
| (6) 林田 貴範 | (災害対策 / 環境配慮) | 株式会社長大 |

1 - 4 調査日程

日順	月 / 日	曜日	日 程	宿泊地
1	12 / 12	S U N	東京発→バンコク着	バンコク
2	13	M O N	バンコク発→カトマンズ着 J I C Aネパール事務所打合せ、日本大使館表敬	カトマンズ
3	14	T U E	公共事業交通省、道路局表敬 ドナー会議 (W B、U N D P、S D I、G T Z)	同上
4	15	W E D	公共事業交通省道路局会議	同上
5	16	T H U	サイト視察	同上
6	17	F R I	協議、S / W、M / M署名 J I C Aネパール事務所報告、日本大使館報告	同上
7	18	S A T	サイト視察	同上
8	19	S U N	団内打合せ、データ解析	同上
9	20	M O N	1～3 団員：カトマンズ発→バンコク着、バンコク発→ 道路局打合せ、測量局、中央統計局訪問 現地コンサルタント調査	同上
10	21	T U E	1～3 団員：→東京、大阪着 防災技術センター、総合山岳開発国際センター訪問 現地調査	同上
11	22	W E D	現地調査 内務省、道路局環境ユニットヒアリング	同上
12	23	T H U	A D B 訪問、道路局打合せ 人口環境省ヒアリング	同上
13	24	F R I	道路局環境ユニットヒアリング J I C Aネパール事務所報告	同上
14	25	S A T	カトマンズ発→バンコク着、バンコク発→	
15	26	S U N	→東京着	

1 - 5 協議概要

S / W案はおおむね当方案に従った形で締結された。

主なS / Wおよびミニッツ（M / M）記載内容は以下のとおり。

（1）計画調査名

ネパール側の提案に基づき英文調査名を“ The Feasibility Study on the Construction of Kathmandu-Naubise Alternate Road in the Kingdom of Nepal ”とすることで合意した。

（2）調査目的

調査目的は、対処方針案のとおり、以下の内容で合意した。

- 1．カトマンズ - ナウビセ間の新設道路に係るF / S調査を実施する。
- 2．調査を通し、技術移転を図る。

なお、既存道路の改修は、既に世銀の融資で実施してきているが、現在の混雑の根本的な解決には至っていないため、ネパール側としては、調査目的は、あくまでも新道建設に絞りたいとの意向を確認した。

（3）目標年次

道路局は現在 20 か年投資計画を作成中であり、本調査ではネパール側の将来計画として、これを踏まえることが望ましいため、交通量予測の目標年次は 2020 年とした。

（4）調査対象地域

カトマンズ - ナウビセ間の新設道路建設により影響を受ける地域を調査対象地域とすることで合意した。

（5）本格調査実施項目

本格調査実施項目はおおむね原案のとおりとし、内容をより明確にするため、若干の修正を行った。

特に、環境影響評価について、初期環境調査（I E E）は本調査で実施するが、ネパールで新たに導入された法律に基づき、環境影響調査（E I A）を実施すると、プロジェクトが承認されるまでに約 6 か月を要するため、本調査では、E I A手続きのために必要なドラフト・ドキュメントの作成は行うが、実際の手続きと審査期間中に書類の修正や追加調査が必要となった場合は道路局側の責任で対応することを確認し、M / Mに記載した。

(6) 調査期間

12 か月を目安とすることで合意した。

(7) 報告書

報告書は、すべて英文とし、インセプションレポート（調査開始時）、プロGRESSレポート（調査開始後4か月）、インテリムレポート（調査開始後6か月）、ドラフトレポート（調査開始後10か月）について、各20部、最終報告書は各30部とすることで合意した。

(8) カウンターパート機関

カウンターパート機関は、公共事業運輸省道路局(Ministry of Works and Transport(M o W T)、Department of Roads (D o R))であることを確認し、担当者として2名の技術者を配置することを確認した。

(9) 便宜供与

S / Wに記載した先方負担事項を確認した。

ネパール側より、事務所、事務用機材、車輛の提供は困難であるため、日本側でアレンジして欲しいとの要請があり、M / Mにその旨記載した。

(10) 日本側負担事項

S / Wに記載した日本側負担事項を確認した。

(11) 研修員受入れ、調査用機材

ネパール側よりカウンターパート研修の希望が示されたため、M / Mにその旨記載した。調査用機材については、交通需要予測用ソフト、コンピュータ関連機器などの供与が考えられる。

第 2 章 本格調査への提言

2 - 1 ネパールの概要

(1) 社会・経済の概要

ネパールの主要社会経済指標は以下のとおりである。

正式国名	ネパール王国 Kingdom of Nepal
建国年月日	1769 年（全国統一）
首都（首都人口）	カトマンズ（約 42 万人）
人 口	22.9 百万人（1998 年）
人口増加率	2.4 %
国土面積	141 平方キロメートル
公用語	ネパール語
民族構成	リンブー、ライ、タマン、ネワール、マガール、タカリ等
宗 教	ヒンズー教 90 %、仏教 5 %、イスラム教 3 %
社会指標 1)	平均余命 57.3 歳 乳児死亡率 75/1,000 人 成人識字率 38.1 % 初等教育総就学率 78.4 %
政 体	立憲君主制
為替レート	1 NPr = 1.6 円（1999 年 12 月現在）
1 人当たり G D P 2)	220 USD（1998 年）
名目 G D P 2)	48 億 USD（1998 年）
インフレ率 2)	4 %（1998 年）
国家予算	36,168 百万 Nrp（1996/97 年）

1) 人間開発報告(1998 年、U N D P)

2) (1999 年、W B)

(2) 開発計画

ネパールにおいては、現在、第 9 次 5 か年国家開発計画(1997 - 2002 年)を実施中である。同国家開発計画では、貧困緩和を大目標と位置付けており、この目標実現のため、以下の 10 項目の戦略が掲げられている。

- ・農業・林業セクターの総合的な開発とこれらのセクターを重点とする、貧困緩和に配慮した、継続的な高経済成長を実現する。
- ・比較優位と競争能力に基づく農業、水資源、工業、観光、交通等の開発により、産業開発のプロセスを促進する。
- ・特に、農業と社会セクターのプログラムの実施によって、様々なセクターやコミュニティ間に存在する経済的、社会的不平等を減少させる。
- ・国内に存在する天然資源、人的資源、経済資本の集中的運用と最適活用により、対外援助に対する依存を少なくする
- ・相互扶助を、農業、工業、貿易等の経済開発と拡大のための強力な手法として認識する。
- ・地方部の建設と開発における政府の活発な役割を強調しつつ、革新的かつ、市場を志向した経済政策をとおして、現代的な分野の開発と拡大を合理的に行う。ネパールの二重経済構造においては、単独の政策では、組織化された現代的セクターと非組織的、後進的な地方セクターの問題を解決することはできないという事実を認識する。
- ・地方分権により、地方組織が、地方部の開発においてリーダーシップをとることを可能にする。
- ・後進地域の人々が経済プログラムの恩恵を受けることができるよう、これらの地域の開発を特に優先する。
- ・社会セクター、特に教育と保健を重点的に拡大し、後進部の社会を開発の主流に位置付けることにより、持続的な高成長の実現を目的とする人的資源の開発を進める。
- ・徐々に人口増加率を減少させ、社会意識を高めることにより、教育と家族計画を拡大する。

また、限られた予算を有効に配分するために、(1) 農業・林業、(2) 水資源、(3) 人的資源・社会開発、(4) 工業化、観光開発と国際貿易、(5) フィジカル・インフラストラクチャーについて、重点投資分野を示している。

このうち、(5) フィジカル・インフラストラクチャーの項では、道路、橋梁、電気通信施設の整備は、貧困軽減、成長の加速、地方コミュニティの向上を達成するための主要な前提条件であるため、第9次計画においても、これらの社会基盤の開発は重点項目であるとし、民活セクターの役割に留意することが示されている。さらに、主に丘陵、山岳地方の僻地において、道路のない14郡、また、郡庁まで道路ネットワークが達していない18郡の道路建設、農業道路と一般大衆がアクセスできる通信施設の建設に優先を置くとしている。

第9次開発計画における運輸セクターの目標は、以下の7項目である。

- ・運輸分野の国家予算支出を最小限とするため、適切な建設、補修、維持管理、保護対策を実施し、国内運輸システムを開発すること。

- ・ 農業セクターの支援に必要な農業道路ネットワークを優先ネットワークとして促進する。
- ・ 貧困緩和と地方格差の縮小に役立つ僻地の道路を建設する。
- ・ 水力発電、観光、工業セクターにおいて必要不可欠な運輸施設を明確にし、協調して建設する。
- ・ 現在道路ネットワークに繋がっていない、また、近い将来もその可能性が低い郡に対し、信頼性の高い航空サービスを提供する。
- ・ マルチ - モダル交通ネットワークの概念を導入し、輸出入のための運輸セクターの国内支出を最小にする。
- ・ 持続性があり、信頼性の高い運輸施設とサービスの設立、維持管理、運営のため、適切な階層化を行い、組織の権限構造と権限を明確にすることにより、適切な組織運営を行う。

また、政策・実施戦略のプライオリティーは以下のように示されている。

- ・ 交通量の多いハイウェイ、南北ハイウェイの補修と維持管理を行う
- ・ 東西ハイウェイの未完成部分を完成させる
- ・ 農業道路と地方道路の延長
- ・ 重要プロジェクトのサイトにリンクする道路の建設
- ・ 国内コンテナ中継地を配置する
- ・ 交通管理システムの強化
- ・ 交通管理部の組織強化
- ・ 公害を引き起こす車両のコントロール
- ・ 契約システムと建設ビジネスの改善
- ・ 観光開発のための基盤として適切な交通手段の整備

運輸交通セクターの具体的な投資計画としては、Priority Investment Plan (P I P) : Master Plan for Strategic Road Network and Rural Transport (1997 年) が策定され、優先プロジェクトが示されている。また、公共事業運輸省 (M o W T : Ministry of Works and Transport) は、20 年運輸政策 (2000 - 2020 年) を策定中である。

(3) 対象地域の現状と課題

本計画の調査対象地域は、カトマンズ盆地から、西へ続くトリブバンハイウェイ上のナウビセまでの区間の既存道路とその周辺地域であり、大きく、カトマンズ盆地内の都市部と、盆地外の農村部に分けられる。行政区では、カトマンズ市、NUWAKOT 郡、DHADING 郡などが対象となる。

カトマンズ盆地内は、首都カトマンズ市、ラリトプール (パタン) 市、バクタプール市の 3 市とその周辺地で成り立っており、総面積約 597 平方 km²、推定人口 110 万人、ネパールの中

で最も人口が集中し、他の地域に比較して行政、産業の両面で圧倒的に優位な状況にある。他方、人口増加や経済開発に対応するために必要な都市社会基盤整備が十分に行われていないため、都市部の過密化、都市圏のスプロール化、交通混雑、大気汚染や水質汚染等の環境の悪化などの問題が発生している。これらの問題に対処するため、ネパール政府は 1992 年に Kathmanddu Valley Urban Development Plan を策定し、厳しい財政状態のなか、必要な法的整備などを進めているが、社会基盤整備のための土地収用が年々困難になるなどの問題もあり、都市問題は深刻化する傾向にある。

道路交通についてみると、本計画の調査対象ルートの始点となる、カトマンズ環状道路とトリブバンハイウェイが交差する Kalanki-Chooouk から Dharke までの区間は、交通量が特に多くなっているが、沿線の都市化が進んでいるため、道路拡幅等の交通容量を増加させるための抜本的な対策がとり難い状況にある。

カトマンズ盆地を外れると、街道沿いの一部に小規模の商業地があるほかは、農地と林地が続く農村地帯となる。本調査の対象地域の地形は、起伏の多い山地が大部分であるが、多くの部分は農作地として開発されており、また、住居も点在している。これらの地域に対する交通アクセスは、決して良いとは言えないが、これまでにドイツ G T Z 等の協力による農村開発プログラムにより、各種の社会開発が進められ、農道などの社会基盤も整備されてきており、首都圏に隣接するという立地もあり、他の農村地域に比較すれば、恵まれた状況にある。

これらの地域においては、地域住民の生活基盤である農地の保全、併せて、環境保全林の保護に対する十分な配慮が必要であり、将来的な社会開発計画を踏まえつつ、道路建設計画が当該地域に与えるインパクトを明確にすることが求められる。

2 - 2 道路分野の現状と課題

2 - 2 - 1 ネパールにおける道路整備および道路交通の現状

ネパールにおいては全国の人流・物流の基本的な交通は道路に頼っている。また、首都カトマンズと主要都市を連絡するとともに、道路のない多くの孤立している地域へのアクセスのための航空輸送路が小規模ではあるが重要な役割を果たしている。しかし、その輸送能力はバス等に比べかなり小さい。ネパールにおける航空輸送は陸上からのアクセス不可能な食料不足の地域への食糧輸送のためという歴史をもっているが、それには多くの費用を要している。鉄道、水運はネパールではあまり重要な役割を果たしていない。

(1) 道路整備の推移

ネパールにおける道路整備の推移を表 2 - 1 に示す。

1951 年における道路延長は 376km で道路のネットワークとして機能するという状況ではなく、自然発生的に各集落を結ぶためのもので、平地部や谷筋に沿って発達していた。

ネパールで本格的な道路整備が始まったのは、1956年にインドの援助（陸軍工兵隊）で首都カトマンズとインドを結ぶトリブバンハイウェイ（砂利道）が完成したときからといえる。現在でもネパールの道路整備予算の6～7割が外国からの援助により占められているように、各国からの援助事業の一環として道路整備が始められた。1950年代後半はインドと米国により、カトマンズとインド国境の各地点を連絡する主要路線の整備が行われ、1960年代に入ると中国、旧ソ連、英国が加わり、特に中国は自国国境からカトマンズを結ぶアルニコハイウェイ（Arniko Rajmarg、コダリ道路ともいう）の建設を開始し、1967年に完成したことから首都カトマンズと中国及びインド両国境を結ぶ総延長約300kmの南北軸が完成した。

表 2 - 1 道路整備延長の推移

Year	Five Year Plan	Length of Road(km)				Road Density (km/100km ²)
		Black-topped	Gravelled	Earthen	Total	
1951		5	83	288	376	0.26
1956	First	137	122	365	624	0.44
1962	Second				1,193	0.84
1965	Third				2,049	1.45
1970	Fourth	821	435	1,474	2,730	1.88
1975	Fifth	1,549	667	957	3,173	2.22
1976	Fifth	1,579	310	1,555	3,444	2.37
1977	Fifth	1,751	556	1,829	4,136	2.85
1978	Fifth	1,851	593	2,151	4,595	3.16
1979	Fifth	1,916	685	2,090	4,691	3.23
1980	Sixth	2,044	564	2,332	4,940	3.40
1981	Sixth	2,167	703	2,151	5,021	3.46
1982	Sixth	2,322	719	2,229	5,270	3.63
1983	Sixth	2,484	830	2,232	5,546	3.82
1984	Sixth	2,645	815	2,257	5,717	3.93
1985	Seventh	2,724	918	2,283	5,925	4.08
1986	Seventh	2,757	946	2,336	6,039	4.16
1987	Seventh	2,794	1,180	2,332	6,306	4.34
1988	Seventh	2,837	1,477	2,297	6,611	4.49
1989	Seventh	2,891	1,594	2,522	7,007	4.76
1990	Seventh	2,959	1,685	2,714	7,358	4.98
1991	Seventh	3,083	2,181	3,064	8,328	5.66
1992	Eighth	3,164	2,243	3,444	8,851	6.01
1993	Eighth	3,404	2,373	3,757	9,534	6.48
1994	Eighth	3,451	2,396	3,934	9,781	6.65
1995	Eighth	3,533	2,662	4,529	10,724	7.29
1996	Eighth	3,609	2,867	4,761	11,237	7.64
1997	Ninth	3,655	3,011	5,048	11,714	7.96
1998	Ninth	4,073	3,476	5,674	13,223	8.99

Source: -The Ninth Plan(1997-2002)
-Nepal Road Statistics 1998

1970年代には更にスイス、アジア開発銀行（ADB）及び世界銀行（WB）が加わり、地方開発に焦点を当てた道路整備が行われ始めた。なお、1970年からはインド、米国、旧ソ連、英国、WBおよびADBの4か国2国際金融機関がドナーとなって、国土の東西軸であるイーストウェストハイウェイ（Mahendara Rajmarg、アジアハイウェイルートA2の一部区間でもある）の建設が始まり、1995年までに総延長1,024kmが概成した。1980年代後半からは、ドナー各国の関心は道路の新設から既存道路の改良・補修にシフトし、補助幹線であるフィーダー道路の整備はもっぱらネパール道路局（DoR：Department of Roads）により行われている。

現在は大半のドナーがRMRP：Road Maintenance and Rehabilitation Project（国際開発協会（IDA）／英国国際開発部（DFID）／スイス開発協力庁（SDC））、RMP：Road Maintenance Project（DFID／SDC）、TRIP：Third Road Improvement Project（アジア開発銀行（ADB））、ERROM：Eastern Region Road Maintenance Project（DFID）、AHMP：Arniko Highway Maintenance Project（SDC）などの各道路整備プログラムにより、各ドナーが建設した道路の維持を行うという形でリハビリが実施されている。

日本も、過去に無償供与した道路建設機材で建設されたバルバディス～シンズリバザール間道路を改良し、カトマンズに連絡するシンズリ道路の新設を1996年から無償資金援助で実施中である。

ネパールにおける道路整備のための計画は、1956年に策定された国家経済開発5か年計画（First Five Year Plan）に基づくものであったが、実際は1958年にネパール・インド・米国の三者協定により設立されたRTO（Regional Transportation Organization）が策定した道路整備20年計画が最初の道路整備計画であった。このなかで提案された道路網は総延長約1,500kmの幹線道路（当時の主な物資流動回廊に沿った9本の南北軸。現在建設中のシンズリ道路も含まれている）を総事業費60百万ルピーで整備しようというものであった。そして、現在DoRが採用している技術マニュアルや設計基準のほとんどがこのころに作成されている。

一方、1956年に世銀がネパール政府の要請に基づいて幹線道路網の計画を提案している。提案された道路網は、すべての南北道路を一本の東西道路に連絡させ、より多くの町村をネットワーク化し、東西道路沿線（テライ平原）の開発促進を図ろうとしたもので、これが現在のネパールにおける幹線道路網の原型になっている。

現在のネパールにおける道路整備マスタープランは、1994年に策定された道路局施策（DoR Strategy）に基づいて作成されたPIP（Priority Investment Plan Project, Master Plan for Strategic Road Network and Rural Transport, 1997）である。

(2) 現況道路網

ネパールの道路網は国道（National Highways）、フィーダー道路（Feeder Roads）、地区道路（District Roads/Panchayat Roads）、街路（City Roads/Streets）によって構成されている。各道路の定義は道路設計基準（Nepal Road Standards）によると次のようである。

- ・ 国道（National Highways）

国土の東西及び南北地域をつなぐ主要な幹線道路。さらに国道と地方行政府所在都市（Regional Headquarters）を結ぶ道路。

- ・ フィーダー道路（Feeder Roads）

国道と県及び郡行政府所在都市（Zonal Headquarters and/or District Headquarters）を結ぶ道路。

- ・ 地区道路（District Roads/Panchayat Roads）

国道、フィーダー道路並びに街路に区分されないすべての道路。

- ・ 街路（City Roads/Streets）

市街地内にある上記区分に属さない道路。

（注）ネパールにおける行政区分は、5 地方（Region）、14 県（Zone）、75 郡（District）、

58 市（Municipality）、3,913 村（Village/Development Committee）に区分されている。

ネパールでの幹線道路網とは、国道（15 路線）とフィーダー道路（51 路線）から構成され、“Strategic Road Network”と呼ばれている。幹線道路網図を図 2 - 1 に示す。

表 2 - 2 には道路種別ごとの延長を示した。道路網総延長 13,223km のうち幹線道路網の延長は 4,561km（国道 2,905km、フィーダー道路 1,656km）で、総延長の約 35%を占めている。

(3) 道路整備現況

ネパールにおける道路の整備は全体的に立ち遅れており、特に、険しくかつ脆弱な山々が連なる山岳地帯の道路整備は難工事、高コスト、低便益等の問題を抱え、進んでいないのが現状である。また、全国 75 郡のうちいまだ 14 郡には自動車通行可能道路がなく、18 郡の行政府所在都市は幹線道路網へのアクセス道路が整備されていない状況にある。

現況の道路種別路面状況別延長を表 2 - 3 に示す。総延長 13,223km のうち舗装路面延長は 4,073km で舗装率は約 31%で、国道の舗装率は約 76%、フィーダー道路約 35%、地区道路約 5%、街路約 49%となっている。幹線道路（国道、フィーダー道路）の舗装率は約 60%となつてはいるが、舗装路面の状況は維持補修の不十分さから悪化しているとのことである。

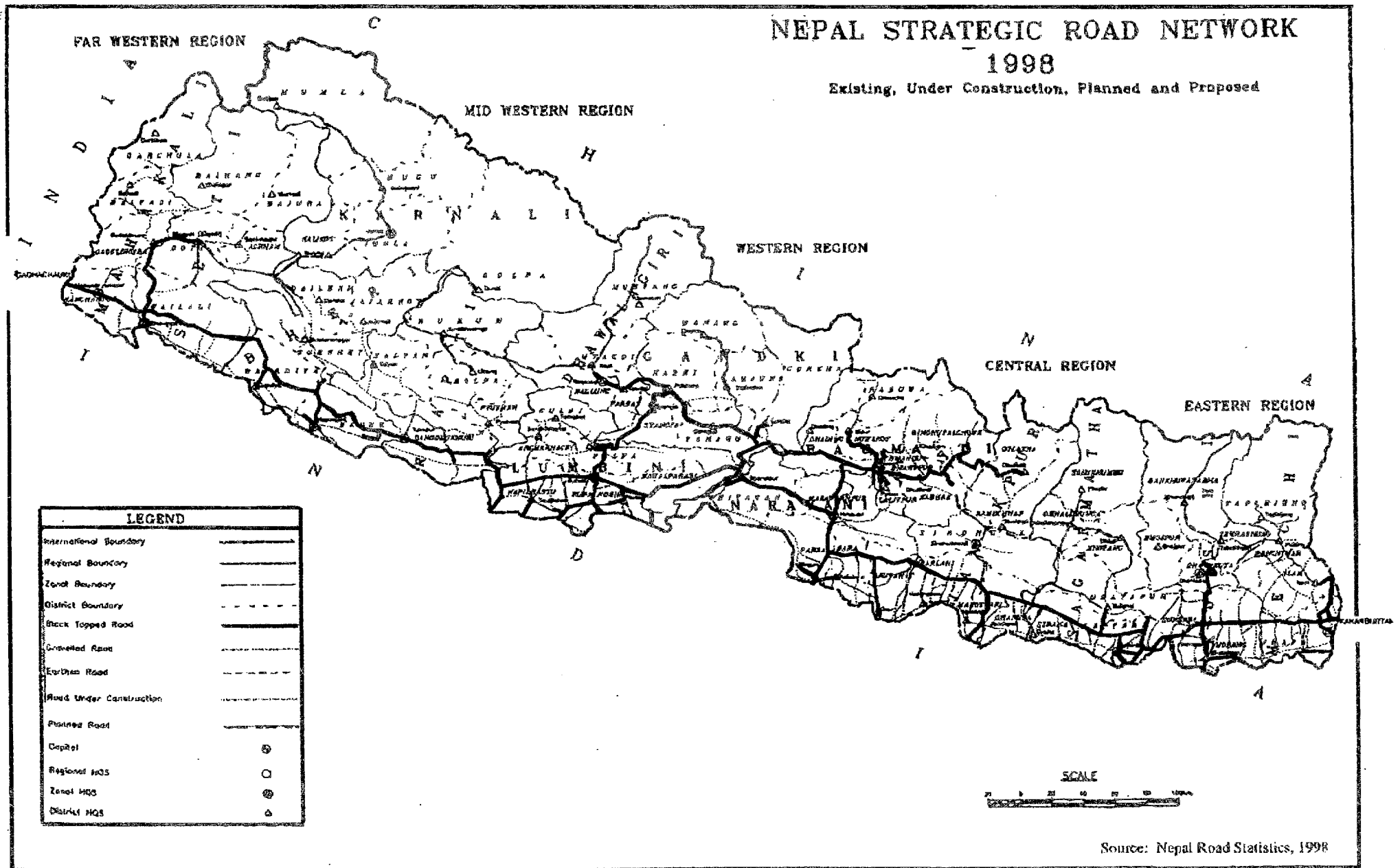


図 2-1 幹線道路ネットワーク

表 2 - 2 道路種別延長

(Unit:km)

Region	Zone	Road Category					
		National Highway	Feeder Road (Major)	Feeder Road (Minor)	District Road	City Road	Total
Eastern	Mechi	324	33	13	607	98	1,075
	Koshi	193	130	0	647	219	1,189
	Sagarmatha	143	68	0	466	48	725
	Total	660	231	13	1,720	365	2,989
	(%)	22.1	7.7	0.4	57.5	12.2	100.0
Central	Janakpur	163	111	38	934	74	1,320
	Bagmati	224	264	77	1,106	636	2,307
	Narayani	342	97	0	735	368	1,542
	Total	729	472	115	2,775	1,078	5,169
	(%)	14.1	9.1	2.2	53.7	20.9	100.0
Western	Gandaki	196	112	5	284	204	801
	Dhaulagiri	24	24	0	25	0	73
	Lumbini	293	286	23	646	114	1,362
	Total	513	422	28	955	318	2,236
	(%)	22.9	18.9	1.3	42.7	14.2	100.0
Mid-Western	Rapti	191	168	23	409	15	806
	Bheri	349	168	0	331	43	891
	Karnali	0	0	0	0	0	0
	Total	540	336	23	740	58	1,697
	(%)	31.8	19.8	1.4	43.6	3.4	100.0
Far-Western	Seti	220	133	0	229	31	613
	Mahakali	243	62	0	196	18	519
	Total	463	195	0	425	49	1,132
	(%)	40.9	17.2	0.0	37.5	4.3	100.0
TOTAL		2,905	1,656	179	6,615	1,868	13,223
(%)		22.0	12.5	1.4	50.0	14.1	100.0

Source:Nepal Road Statistics 1998

(4) 道路維持管理の現状

道路の維持管理を統括しているのはD o Rの維持管理部 (Maintenance Branch) で、出先地方事務所として 全国に6 地方道路事務所 (Regional Road Directorate) が配置されている。さらに各地方事務所の下に3 ~ 5 か所の地区道路事務所 (Division Road Office) があり、全国25 か所に置かれている (後述のD o R組織図参照)。

また、D o Rの建設機械部門として独立した部 (Mechanical Branch) が設置されており、維持管理部と同様に全国6 か所に Heavy Equipment Division (H E D) という名称で配置され、その下に更に11 か所の Mechanical Office が配置されている (後述のD o R組織図参照)。そして、各H E Dのワークショップには援助国が工事完了後にD o Rに引き渡した建設機械などが配備されている。

なお、道路の維持管理は現在D o Rが所管しているが、地区道路及び街路の管理をそれぞれ地区開発委員会、自治体に権限委譲すべく調整中とのことである。

D o Rでは維持管理業務を次のように区分して、道路の維持管理を行っている。

表 2 - 3 道路種別路面状況別延長

(Unit:km)

Region	Type of Road Surface	Road Category					
		National Highway	Feeder Road (Major)	Feeder Road (Minor)	District Road	City Road	Total
Eastern	Black-topped	458	112	13	54	126	763
	Gravelled	159	93	0	561	107	920
	Earthern	43	26	0	1,105	132	1,306
	Total	660	231	13	1,720	365	2,989
Central	Black-topped	660	263	102	203	578	1,806
	Gravelled	63	114	12	961	315	1,465
	Earthern	6	95	1	1,611	185	1,898
	Total	729	472	115	2,775	1,078	5,169
Western	Black-topped	513	145	5	29	176	868
	Gravelled	0	99	23	206	46	374
	Earthern	0	178	0	720	96	994
	Total	513	422	28	955	318	2,236
Mid-Western	Black-topped	257	11	0	19	20	307
	Gravelled	102	152	0	180	34	468
	Earthern	181	173	23	541	4	922
	Total	540	336	23	740	58	1,697
Far-Western	Black-topped	317	0	0	1	11	329
	Gravelled	0	98	0	131	20	249
	Earthern	146	97	0	293	18	554
	Total	463	195	0	425	49	1,132
TOTAL	Black-topped	2,205 (75.9%)	531 (32.1%)	120 (67.0%)	306 (4.6%)	911 (48.8%)	4,073 (30.8%)
	Gravelled	324 (11.2%)	556 (33.6%)	35 (19.6%)	2,039 (30.8%)	522 (27.9%)	3,476 (26.3%)
	Earthern	376 (12.9%)	569 (34.3%)	24 (13.4%)	4,270 (64.6%)	435 (23.3%)	5,674 (42.9%)
	Total	2,905 (100.0%)	1,656 (100.0%)	179 (100.0%)	6,615 (100.0%)	1,868 (100.0%)	13,223 (100.0%)

Source:Nepal Road Statistics 1998

-Routine Maintenance : 除草、側溝清掃・補修、橋梁・函渠の管理、道路付属物の管理

-Recurrent Maintenance : ポットホール補修、パッチング、クラックシーリング、路肩部の簡易な舗装

-Periodic Maintenance : リシーリング、リグラベリング、マーキング、メタル構造物の塗装

-Emergency Maintenance : 崩落土砂の除去、迂回路の確保

-Preventative Maintenance : 落石防止、ガビオン積み、排水工、谷止工

1991 年からは適切な維持管理システムの構築を目標に、D o R 内に M R C U (Maintenance & Rehabilitation Coordination Unit) というセクションが設立されており、現在 D o R のシニアエンジニア、英国及びスイス人専門家の 3 者により道路管理データベースの作成等が行われている。また、1994 年から世銀 (ローン) 、 U N D P 、 D f I D 、 S D C の援助により、R M R P (Road Maintenance and Rehabilitation Project) が実施されており、このプロジェク

トでは幹線道路（Strategic Road）の舗装のオーバーレイ、地方道路の舗装修繕等が系統的に行われ、効果的、効率的な舗装維持管理が行われるような体制が強化されている。橋梁の維持管理については、設計から維持管理に至るまでD o R設計部のなかの橋梁セクションが担当している。

（５）自動車登録台数

全国の自動車登録台数は1999年現在約23万台になっており、その約60％が中部地方のカトマンズバレーでの登録となっているという。特に、モーターサイクルは約64％、乗用・ピックアップ類約66％で、テンプーは約72％がカトマンズでの登録であるという。

全国の登録台数の車種構成は、モーターサイクルが最も多く約54％の12万台強で、ついで乗用・ピックアップ等が約21％の5万台弱となっており、この2車種で全体の3/4を占めている。また、登録台数の1994年から1999年までの伸び率は1.75倍で、年率にすると約11％の伸びとなっており、自動車の普及が急速に進んでいる。

表 2 - 4 自動車登録台数の推移

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	99/94
Motorcycle	62,117	71,518	85,373	98,006	110,312	123,331	1.99
Car, Pickup, etc.	31,483	34,526	39,787	42,780	46,919	48,586	1.54
Truck	13,226	14,855	16,006	16,913	18,504	18,914	1.43
Tractor, etc.	9,160	10,971	13,157	14,114	15,679	17,423	1.90
Bus	5,134	5,984	6,470	7,078	7,977	8,707	1.70
Tempu	4,638	4,879	4,996	5,481	5,525	5,806	1.25
Minibus	2,100	2,183	2,262	2,440	2,570	2,586	1.23
Others	3,097	3,432	3,508	3,860	3,611	3,942	1.27
Total	130,955	148,348	171,559	190,672	211,097	229,295	1.75

（６）現況の道路交通量

ネパールにおける道路交通量は首都カトマンズ市内を除くと現状では極めて少ない。地方部における幹線道路の交通量は現状で3,000台／日を超える地点が無い（表2 - 5参照）。

1998年の交通量観測の結果によると、最も交通量の多いのが本調査の対象区間になっているカトマンズ～ナウピセ区間のナグドゥンガ(峠付近)で年平均日交通量(AADT)が2,733台であり、1994～98年の年平均伸び率は5.1％となっている。また、比較的道路状態が良いと言われている東西ハイウェイでも2,500台／日以下の交通量である。インド国境付近の幹線道路交通量も1,000～2,000台／日程度である。

表2 - 5に示した交通量観測結果はD o Rが全国の幹線道路に設置した交通量自動観測器(Logger)によるものである。交通量自動観測器の設置は1992年に2か所に設置されてから、年々増設され1998年現在では28か所になり、これらの経年データは今後の交通計画、

表 2 - 5 国道利用交通量 (A A D T) の推移

(Unit:vehicles/day)

Road	Station	1993/94	94/95	95/96	96/97	97/98	Growth Rate (%p.a.)
East-West Highway	Charali	-	879	966	997	1,286	13.5
East-West Highway	Itahari(W)	-	-	597	876	927	24.6
East-West Highway	Pathlaiya(E)	-	852	963	1,095	1,146	10.4
East-West Highway	Pathlaiya(N)	1,379	1,492	1,620	1,731	1,732	5.9
East-West Highway	Tikauli	1,819	1,916	2,185	2,388	2,464	7.9
East-West Highway	Bardaghat	-	936	1,111	1,225	1,305	11.7
East-West Highway	Lamahi(E)	-	-	543	568	-	4.6
East-West Highway	Lamahi(W)	-	-	-	374	376	0.5
East-West Highway	Babai	-	163	188	216	243	13.7
East-West Highway	Ataria(W)	-	-	290	260	391	16.1
East-West Highway	Lahan	-	-	-	994	1,047	5.3
Tribhuvan Rajpath	Pathlaiya(S)	1,275	1,369	1,618	1,692	1,707	7.6
Tribhuvan Rajpath	Naghdhunga	2,237	2,492	2,684	2,606	2,733	5.1
Arniko Rajmarg	Panchkal	360	513	537	543	637	15.3
Arniko Rajmarg	Chaku	-	85	107	113	184	29.4
Prithvi Rajmarg	Gajuri	1,736	1,854	2,031	2,114	2,204	6.1
Prithvi Rajmarg	Damauli(W)	-	-	589	740	926	25.4
Narayanghat-Mugling	Bharatpur(N)	1,817	1,838	2,146	2,303	2,362	6.8
Bhittamod-Sindhuli	Muzheliaya	-	-	900	881	921	1.2
Koshi Rajmarg	Itahari(N)	-	-	1,330	1,432	1,608	10.0
Koshi Rajmarg	Itahari(S)	-	-	1,868	2,010	2,067	5.2
Siddhartha Rajmarg	Butwal(S)	-	1,502	1,800	1,944	1,985	9.7
Siddhartha Rajmarg	Walling	-	154	151	166	192	7.6
Jamuniya-Bangesimal	Kholapur(S)	-	-	1,179	1,186	1,407	9.2
Jamuniya-Bangesimal	Kholapur(N)	-	-	255	259	287	6.1
Jamuniya-Bangesimal	Chanauta(S)	-	-	610	594	698	7.0
Mohana Bridge-Darchula	Ataria(S)	-	-	676	725	830	10.8
Mohana Bridge-Darchula	Godavari	-	95	102	137	135	12.4

Source:DoR

交通管理計画等のための貴重な情報を提供することになるであろう。

なお、図 2 - 2 は P I P プロジェクトのなかで実施された O D (Origine & Destination) 調査結果に基づく幹線道路の交通流図である。

2 - 2 - 2 ネパールにおける交通インフラ開発計画

ネパールにおける交通インフラは道路、ロープウェイ、鉄道および航空により構成されている。各交通輸送機関のうち、道路輸送がその主要な役割を担っている。同時に、航空輸送も道路輸送とともに重要な役割を果たしている。

ネパールの交通インフラ整備に対する長期の基本的な考え方は、

- ・交通インフラ整備の推進とともに、狭い山岳道路でも容易に操作でき、より安全な車両や輸送機関の開発を進める。

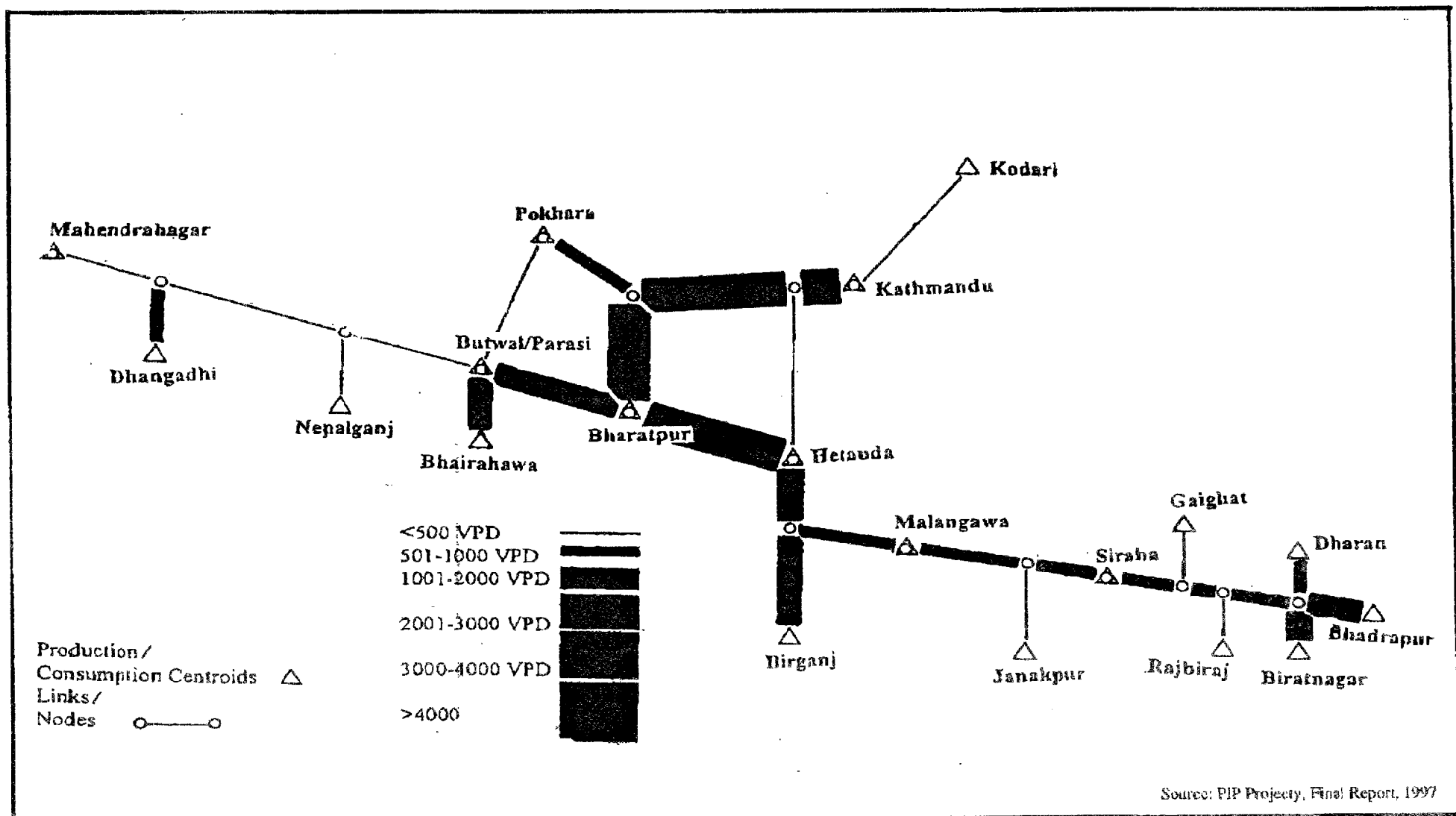


图 2—2 幹線道路交流流 (基準年 1997 年)

- ・特徴ある地形に適合し、長期間継続可能なより安くできる道路建設技術の普及により、各地での道路整備・維持管理を可能にする。
- ・以上の状況を踏まえ、安全・確実な交通システム整備を通して、均衡ある国家開発を達成する。

上述の交通インフラ整備の基本方針を受け、「第9次5か年国家開発計画（1997～2002）」では次のような目標を設定している。

- ・適切な施工、補修、維持管理、保護対策を通じ、国の整備費用を最小にする交通システムの整備。
- ・農業関連産業支援に必要な農道ネットワークの整備。
- ・貧困解消、地域格差是正に役立つ遠隔地における道路建設。
- ・水力発電、観光及び工業分野に不可欠な交通施設を特定し、それらを共同事業により整備。
- ・道路ネットワークで連結されていない地区への確実な航空サービスの供給。
- ・最小の財政支出による輸出入のための多様な交通ネットワーク整備の検討、 など

なお、「第9次5か年国家開発計画（1997～2002）」期間中の具体的な整備プログラムをそれぞれの交通機関について主なものを以下に列記する。

道 路

- ・リハビリ対象延長：758km（国道6路線、フィーダー道路8路線、その他 合計593kmの舗装。フィーダー道路3路線、その他 合計165kmの砂利敷）
- ・アップグレード対象延長：997km（4国道、16フィーダー道路、その他 合計591kmの舗装。4フィーダー道路、その他 合計406kmの砂利敷）
- ・定期維持管理対象道路：2,954km（2,129km 舗装路面、825km 砂利路面）
- ・建設／維持管理対象延長：2,983km（トラクター用道路含む）
- ・橋梁建設：車両通行可能橋梁 87 橋 など

鉄 道

- ・延長51kmの既存鉄道の改良後、より確実で効率的なものにする。
- ・東西鉄道およびジャナクプール～バルディバス鉄道に関するフィージビリティ調査（F/S）の実施。
- ・ラクソール（インド）～ピールガンジ（ドライポート建設予定地）間の広軌鉄道建設、 など

ロープウェイ

- ・延長42kmのカトマンズ～ヘタウダ間ロープウェイの改良と民営化作業開始。
- ・観光産業育成のためのロープウェイ整備のF/Sとその結果に基づくプロジェクトの推進、 など

トロリーバス

- ・延長 13km のカトマンズ～バクタプール間トロリーバスサービスの環状道路上への拡大、など

内陸水運

- ・ナラヤニ川のナラヤンガート～バインサロタン間の詳細な技術調査後、第 8 次 5 か年計画期間から継続している河川断面準備作業を完了させる、など

コンテナ輸送

- ・第 8 次期間中に完了した技術調査に基づき、国内のコンテナデポ(ビルガンジ、バイラーワ、ピラトナガル)整備後に、複合コンテナ輸送プロジェクトを実施する、など

2 - 2 - 3 ネパールにおける道路整備課題

ネパールにおける道路整備課題に関し、D o R にいる日本人専門家によると次のようである。

- ・道路整備財源に関し、外国資金援助依存体制から自主財源主体への移行
- ・道路整備マスタープラン (PIP Project) に基づく道路整備の計画的な執行
- ・効率的な道路維持管理システムを早急に確立
- ・道路防災対策の強化
- ・カトマンズ盆地における交通対策、環境対策の実施
- ・D o R 技術者の技術力の向上、意識向上
- ・地方自治体への該当する道路管理責任および財源分担の早期明確化

2 - 2 - 4 カトマンズ - ナウピセ周辺の現状

(1) 自然条件並びに周辺土地利用状況

1) 地形・地質

当調査対象地域の標高は、800 ～ 1,900m の範囲にあり、丘陵地帯に区分される。起点候補地付近はカトマンズ盆地内に位置し、標高約 1,300m である。起点から北西約 6 km 地点には、標高 1,500m の Bhimdhunga 峰がある。峰を境に東に起点方向へ Manamati 川の支流 Tribeni 川が、西に終点方向へ Mahesh 川の支流 Thulo 川が流れている。峰の西斜面は東斜面に比べて急峻で、斜面延長も長い。

起点候補地付近から Manamati 川に沿って 5 km 付近までの地質は、沖積層シルト質粘土で軟らかい地層を形成している。5 km を過ぎると Tribeni 川が Bhimdhunga 峰より流れており、この周辺の地質は三方向の山の斜面の岩石風化物が堆積した崩積土で形成されている。Bhimdhunga 峰の東斜面は、広域変成作用で形成された千枚岩、砂岩、砂質石灰岩で形成されている。峰の西斜面から終点候補地の手前 2 km 当たりまでの Thulo

川、Mahesh川流域は、露呈した基盤岩、板状の千枚岩、砂質石灰岩と崩積土で形成されている。終点候補地付近の地質は、露呈した岩が無く、片岩状の黒雲母と珪岩が含まれた沖積層の崩積土である。調査対象の全地域の特徴として、地滑りが起こりやすい地層を形成しているため、最適代替案は十分な現地調査を実施し、法面の地滑り対策を念頭においた選定を行う必要がある。また、調査対象地域の現道の法面では、至る所で湧水が視られた。法面崩壊防止策として、法面内の地下水を安全に法面外の排水施設に導く措置を講じなければならない。

当調査対象地域の地形図（縮尺 1:25,000）は、1992 年に Survey Department によって撮影された航空写真を基に現地調査を行い1994年に作成された。対象地域を覆う地形図のシート番号は、No.2785 の 01D、05B、06A の 3 シートである。また、地質図（縮尺 1:50,000）は Survey Department 発行の国土基本図（縮尺 1:63,360）を基図として作成された。地質調査は1983～84年に行われ、1984年に発行されている。対象地域を覆う地質図のシート番号は、No.7 の E/1、E/2、E/6 の 3 シートである。

2) 気象・水文

当調査対象地域の気候は温暖であり、年平均の最低気温は10度以上、最高気温は28度以下のため、ネパールではとても過ごしやすい地域である。また、年平均降雨量は1,500～2,000mm程度であるが、降雨のおおむね8割は雨期である6月中旬から9月中旬の3か月に集中しており、この期間に比較的短期の集中豪雨（最大100mm / 日程度）が起きている。モンスーンによる降雨は、農産物の生産に欠かせなく地域住民に多大な恩恵を与えている反面、山崩れ・地滑り・洪水・土石流などの災害を引き起こしている。

ネパール各地における気象観測は、1940年代にインド気象局によって始められ、50か所の観測所が設けられた。1966年からはネパール政府が引き継ぎ、観測地点は約300か所まで増加した。代替案の起点と終点付近に観測所があり、過去3年の気温・降雨量のデータをD o R から入手した。表 2 - 6 に示す。

表 2-6 当調査対象地域の気象データ

当調査対象地域の気象データ

観測地： カトマンズ空港 (起点より東に約8km地点) 標高：1,336m

I. 気温 (℃)

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
1996年	最高	18.4	21.1	25.8	28.5	30.7	27.6	27.6	27.8	27.7	26.1	24.4	21.0	25.6
	最低	2.4	4.8	9.7	10.6	15.8	18.7	20.4	19.7	18.6	13.6	8.2	3.2	12.1
1997年	最高	18.0	19.5	25.0	24.6	28.5	29.4	28.6	28.6	28.0	25.2	22.9	18.5	24.7
	最低	1.7	3.0	7.6	10.6	13.8	18.0	20.2	19.9	18.2	10.6	7.1	3.8	11.2
1998年	最高	19.2	21.6	23.4	27.0	28.6	30.2	27.8	28.3	29.2	29.0	25.4	22.2	26.0
	最低	1.6	4.5	7.4	11.4	17.0	20.0	20.2	20.2	18.8	15.3	9.2	3.3	12.4

II. 降雨量 (mm)

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年合計
1996年	月計	71	15	7	47	58	338	319	486	207	52	0	0	1,600
	最高降雨日	62	7	5	26	18	71	64	73	37	28	0	0	
1997年	月計	16.4	5.5	13.9	100.1	90.3	245.4	511.0	370.5	70.9	12.0	4.9	87.4	1,528.3
	最高降雨日	11.0	2.2	10.8	23.8	23.9	67.3	87.0	46.8	23.4	7.6	4.4	37.1	
1998年	月計	0.1	28.2	70.6	75.9	282.0	247.7	440.2	376.3	193.6	44.2	12.0	0.0	1,770.8
	最高降雨日	0.1	19.0	34.8	37.2	60.7	54.6	97.6	60.6	47.4	16.5	12.0	0.0	
月別平均降雨量		29.2	16.2	30.5	74.3	143.4	277.0	423.4	410.9	157.2	36.1	5.6	29.1	1,633.0

観測地： ドーニベシ (終点より東に約4km地点) 標高：1,085m

I. 気温 (℃)

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
1996年	最高	18.8	22.0	27.7	31.4	33.7	31.7	31.5	30.4	29.6	26.7	24.4	20.6	27.4
	最低	8.1	10.4	15.0	17.7	20.4	20.7	22.4	21.9	20.8	17.1	13.2	9.8	16.5
1997年	最高	18.5	20.3	26.8	27.4	31.2	32.1	31.1	30.9	30.1	26.3	23.7	18.3	26.4
	最低	8.1	8.7	14.4	15.7	19.7	20.9	22.4	22.2	20.8	15.0	13.1	8.8	15.8
1998年	最高	18.6	21.5	23.7	29.3	30.6	32.1	29.8	30.2	30.2	28.5	24.6	20.7	26.7
	最低	8.0	10.2	12.3	16.7	19.1	22.6	22.0	22.0	21.8	19.6	14.9	10.5	16.6

II. 降雨量 (mm)

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年合計
1996年	月計	63	23	3	16	68	368	426	364	152	58	0	0	1,541
	最高降雨日	56	10	3	14	24	55	73	51	46	21	0	0	
1997年	月計	35.0	6.6	3.0	108.5	105.5	266.3	404.8	400.6	232.8	33.2	11.4	113.0	1,720.7
	最高降雨日	21.0	4.0	3.0	24.0	17.2	61.6	77.2	79.2	38.0	18.2	8.2	50.2	
1998年	月計	1.1	21.2	101.6	22.2	268.2	213.3	655.0	542.7	124.4	46.4	7.5	0.0	2,003.6
	最高降雨日	1.1	19.2	41.0	9.6	52.0	40.8	185.5	68.0	47.0	16.0	6.0	0.0	
月別平均降雨量		33.0	16.9	35.9	48.9	147.2	282.5	495.3	435.8	169.7	45.9	6.3	37.7	1,755.1

3) 土地利用状況

カトマンズ - ナウピセ周辺の土地利用は、大きく居住地区・農耕地・非農耕地・低木地・森林地帯に分けることができる。農耕地では、比較的水の確保が容易な川沿いに棚田を築いて水稻栽培が行われているが、山の斜面の段々畑ではトムロコシ・野菜類・柑橘類の栽培が行われている。これらの作物は、カトマンズからの距離も近いことから近年、換金作物として増産の傾向を示している。また、作物の生産にとって不可欠な農地の耕起として、牛・水牛の飼育が盛んである。家畜の糞尿は堆肥としても農地の生産力の維持や保全に充当されている。Bhimdhunga 峰周辺では、土壌保全の目的で針葉樹の植林が行われていて、農耕地周辺でも、家畜の飼料・厩舎の敷藁用として広葉樹の植林が行われている。

(2) 自然災害の履歴と対策

1) 自然災害履歴

ネパール政府による過去の自然災害記録の整理は Ministry of Home により 1983 年から収集された記録及び 1963 年からのネパール赤十字によるものがあるが、それらは主に災害による死傷者数、家屋財産の損失など数量をまとめただけのもので将来の防災対策への活用、ハザード・マップ作成等を念頭においたものではない (Annual Disaster Review、D P T C、1993)。本格的な記録整理は後述する防災センター (D P T C : Water Induced Disaster Prevention Technical Centre、1991 年に設立) を中心に自然災害記録の体系的な調査・整理が毎年実施されており、各郡ごとの災害別の被災規模、発生件数、死傷者、倒壊・流出家屋等が Annual Disaster Review にまとめられている。同報告によれば、主要な自然災害は年間降雨量の約 8 割が降り注ぐモンスーン時 (表 2 - 7、2 - 8 参照) に集中している。近年起きた大規模な自然災害事例としては 1993 年 7 月災害 (The July 1993 Disaster) が挙げられる。この時の 1993 年 7 月 19 - 21 日暴風雨による被災分布調査結果によれば、当該プロジェクト対象地区は重度被災地区 (Severely Affected Area) に属している (Annual Disaster Review、D P T C、1994)。表 2 - 9 に過去、国内で発生した洪水、地滑り、雪崩などの自然災害による被害記録を整理している。

当調査範囲内において、プロジェクト対象地区内の詳細なハザード・マップの有無は確認できなかったが、現地踏査においていくつかの地滑りの痕跡が確認された。既設のカトマンズ - ナウピセ道路の急傾斜区間の切土法面部においても蛇籠等による安定工法の導入が見受けられたが、大小にわたる法面崩壊跡が各所に認められ、当地における切土法面安定化対策の困難さが窺われる (Annual Disaster Review、D P T C、1993、他)。

表 2 - 7 ネパールにおけるモンスーン期間

年	モンスーン開始日	モンスーン終了日
1983	June/24	Sep/29
84	June/11	Sep/20
85	June/17	Sep/26
86	June/12	Oct/05
87	June/14	Sep/26
88	June/11	Sep/09
89	June/11	Oct/02
90	June/12	Sep/30
91	June/09	Sep/19
92	June/21	Sep/19
93	June/08	Sep/28
94	June/10	Sep/23
95	June/02	Oct/02
96	May/31	Sep/18
97	June/17	Sep/23

(出典、Annual Disaster Review - 1997, DPTC, 1998)

表 2 - 8 カトマンズ降雨変動特性 (1995、カトマンズ空港での観測値)

年間降水量	モンスーン (6 月 - 9 月)	春季 (3 月 - 5 月)	冬季 (11 月 - 2 月)	モンスーン終了 時点 (10 月)
1,429 mm	80.7 %	13.9 %	3.9 %	1.5 %

(出典、Annual Disaster Review - 1995, DPTC, 1996)

表 2 - 9 過去の自然災害記録 (洪水、地滑り、雪崩)

年	死者数 (人)	傷害者数 (人)	家畜損失数	倒壊家屋数 (戸)	被災地面積 (ha)	被害金額 (million RsN)
1983	293	不明	248	不明	不明	240
84	363	不明	3,114	7,566	1,242	37
85	420	不明	3,058	4,620	1,355	58
86	315	不明	1,886	3,035	1,315	16
87	391	162	1,434	33,721	18,858	2,000
88	342	197	873	2,481	不明	1,087
89	700	4	297	6,203	不明	29
90	307	26	314	3,060	1,132	44
91	93	12	36	817	283	21
92	71	17	179	88	135	11
93	1,336	163	25,425	17,113	5,584	4,904
94	49	34	284	569	392	59
95	246	58	1535	5,162	41,867	1,419
96	262	73	1548	14,037	6,063	1,186
97	87	69	317	1,017	6,063	1,086

(出典、Annual Disaster Review - 1997, DPTC, 1998)

本格調査においては航空写真、リモートセンシング、GIS、地元ヒアリング等を援用してプロジェクト対象地区における詳細な自然災害履歴を整理する必要がある。

2) 国家災害救助法

ネパールでは自然災害（例、地震、洪水、地滑り、土石流、雪崩、森林火災等）への体系的な防災対策・救済体制を規定した法律として1982年に制定された国家災害救助法（National Disaster Relief Act）並びに1996年に制定された災害管理実施計画（National Action Plan on Disaster Management in Nepal）がある。これらの法律、計画の制定前は全般的な防災意識の欠如により災害を未然に回避・防止するという建設的な試みはあまりなされておらず（注：全般的に地域住民の防災対策意識は低く、一部の地域では地滑りなどの災害は神の意志によるものとみなされ、自然のなすがままに甘受する傾向が強い（Chhetri、1999、他）、災害が発生するたびに散発的な救助、支援活動が政府によりその都度行われてきたただけであった（Chhetri、1999）。

国家災害救助法では自然災害の事前回避・軽減の重要性が謳われ、地域防災対策活動の拡充が主目的の一つに挙げられるとともに、大規模な自然災害が発生した場合、内務大臣（Home Minister）の指揮下、中央自然災害救済委員会（CNDRC：Central Natural Disaster Relief Committee）及び地方自然災害救済委員会（DNDRC：District Natural Disaster Relief Committee）が組織され、災害救済対策方針・プログラムの迅速な策定・実施等にあたるよう規定されている（ネパール政府（HNG/N）1994）。

また最近制定された災害管理実施計画は毎年15,000世帯が被災した状況を想定して策定されたもので、その内容は1）災害への準備、2）災害時の対応・行動、3）復興、救助、並びに4）災害軽減・回避の4計画から構成されている（DPTC、1997）。

3) 砂防技術センター DPTC（Water Induced Disaster Prevention Technical Centre）

1977年に国連災害救済調整官事務所（UNDRO）が日本政府にネパールの災害対策支援を要請したことを契機として、その後数多くのJICA専門家が同国を訪れた。1990年にネパール政府が正式にDPTC設立を日本政府に要請し、翌1991年10月に水資源省の管轄下に設立された。同機関の主な使命はネパール国内に砂防、地滑り、洪水等に関する包括的な防災対策技術を導入・定着化させることにあり、ネパールの実状にあった適性技術開発を行うべく現地の伝統的な防災対策と日本で開発された最新技術との融合に努めている。それ以外の主な活動としては、1）前述したように同国内で起きた自然災害履歴の情報収集・整理、並びに将来の防災対策に供するデータベースの構築、2）現地専門家の育成、地域住民の防災意識に関する啓蒙教育、指導、3）他機関（国連開発計画（UNDP）、ネパール地質協会、International Center for Integrated Mountain Development（ICIMOD）、国連アジア太平洋経済社会委員会（ESCAP））との

情報交換、協力等を行っている。

4) 既存道路施設で用いられた災害対策

近年ネパールにおいては公共事業運輸省道路局 (Geo-Environmental Unit) を中心に人力集約型、土着技術の活用化、及び低廉化を目的とした法面緑化技術 (Bio-Engineering) が道路法面安定化に用いられ、いくつかの道路建設事業箇所である程度の成功を収めている (D o R、1997)。これに伴い法面安定化に有効な緑化工法への理解が深まり、一部の河川護岸や崩壊地の復旧工事にも導入されつつある (J I C A、1999)。カトマンズ・バレーで現在工事中のシンズリ道路建設事業においても法面での緑化対策が行われているが、急傾斜切土区間の一部において芝張り付け後の部分的な表面浸食の跡が認められた。この表面浸食防止のため、法面頂部に排水溝を掘り、法面での表面流出の軽減を図ったり、山寺方式 (緑化工法、通常の張芝の約15倍コスト高) の試験的導入も同事業で検討されている。

また道路面からの表面流出を抑えるべく D B S T (Double Bituminous Surface Treatment、瀝青表面処理) などの透水性舗装の導入も検討されているが、車両通過による舗装剥離が課題となっている。

法面安定化においては蛇籠の使用が、前述したようにかなりの程度で普及している。蛇籠に用いる玉石などの材料は基本的に無料であるが、カトマンズ・バレー内での採集箇所が限られているため (シンズリ道路事業の場合、30km離れた石切場より運搬)、建設現場によっては輸送費が割高になることもある。

多量の出水が予想される沢についてはヒューム管等による横断水路が設置されているが、ヒューム管製造時の品質バラツキ、基礎転圧不十分によるヒューム管座屈から漏水が発生し、土砂流出に繋がるケースも報告された (野々宮、1999)。

(3) 既存施設の現況

カトマンズ - ナウピセ間の道路区間は、インドとの南の国境にあるシルシアからパツライヤ、ヘタウダ、ナウピセを経由しカトマンズに至る総延長約159kmの国道2号線 (名称: トリブバン ラジパス) の1区間である。この区間はネパール全土からカトマンズバレーへ入る唯一のルートとなっており、戦略的・経済的にも大変重要な路線区間である。すなわち、カトマンズへ向かう交通は、ネパール西部地方からはナラヤンガート～ムグリン～ナウピセのルート経由で、または南部・東部地方からはヘタウダ～ナウピセ (トリブバンハイウェイ) の曲がりくねった山岳ルート経由となり、いずれにしても最初にナウピセ地区へ到達しなければカトマンズへは入れない現況にある。

本区間はカトマンズ環状道路との交差点のあるカランキ地区の標高が約1,300mで、そこ

から西方約 8 km にあるタンコット地区(標高約 1,400m)へはなだらかな上りで、良好な路線線形になっている。タンコット地区からカトマンズバレーの縁にあたるナグドゥンガ(標高約 1,500m)までは約 3 km で、かなり急な上りで線形の悪い部分もある。そして、ナグドゥンガからは標高約 900m にあるナウピセ地区まで、約 11km の曲がりくねった急勾配の下り坂が続いている。この区間の路面状態は現在比較的新しい 2 車線のアスファルト舗装(Black-topped)で、良好である。カトマンズのカランキ交差点付近やタンコット地区の市街地内の路肩は路線バス停留所や大型トラックの駐停車により破壊されている箇所も見られる。

1997 年に発表された P I P 報告書のなかで、本区間の理論的な交通容量を約 185 台 / 時、1 日 16 時間の交通流があると仮定し、日交通容量を約 3,000 台と予測していた。現在観測交通量がほぼ 3,000 台 / 日となり、混雑状況の発生が見られる(特に、朝夕のピーク時)と D o R スタッフは言っている。また、最近の別の調査報告書(F R I P)によると、2 車線道路の容量としては少ないように思えるが、本区間(約 21km)の通過所要時間が 45 分から 3 時間までとなっており、平均旅行速度が低くなっていることから、現況の観測交通量がほぼ実際の容量に近づいていると述べている。

調査団の本区間における交通状況視察でも、曲がりくねった急勾配の山岳区間で、大型トラックやバスが故障し、交通流を阻害している状況が多く見られた。また、ドライバーの運転マナーが悪く、加えて山岳部での平面・縦断線形が悪く、この区間での交通事故が多発しているとのことである。

なお、カトマンズ環状道路と国道 2 号線の交差点改良を、日本の無償資金協力により実施することが検討されており、2000 年度に調査が実施される見込みである。

2 - 2 - 5 ネパールの道路行政、予算

(1) 道路行政組織

ネパールの道路行政は公共事業運輸省(M o W T : Ministry of Works and Transport)に属する道路局(D o R : Department of Roads)が所管している。道路局は全国的全道路に関して、その建設、維持管理等に責任をもっているが、地区道路(District Roads/Panchayat Roads)の管理については地区開発委員会(District/Village Development Committees)に、そして都市道路(街路)の管理を各自治体(Municipalities)に権限を委譲すべく調整中とのことである。また、首都カトマンズ市内道路に関しては、市政府内に土木局道路部という行政組織があるが、いまだに D o R との仕事の分担が曖昧になっており、市内の道路整備は現在双方により実施されている。

図 2 - 3 ~ 2 - 5 にそれぞれ公共事業運輸省、道路局、道路局地方道路事務所の組織図を示した。

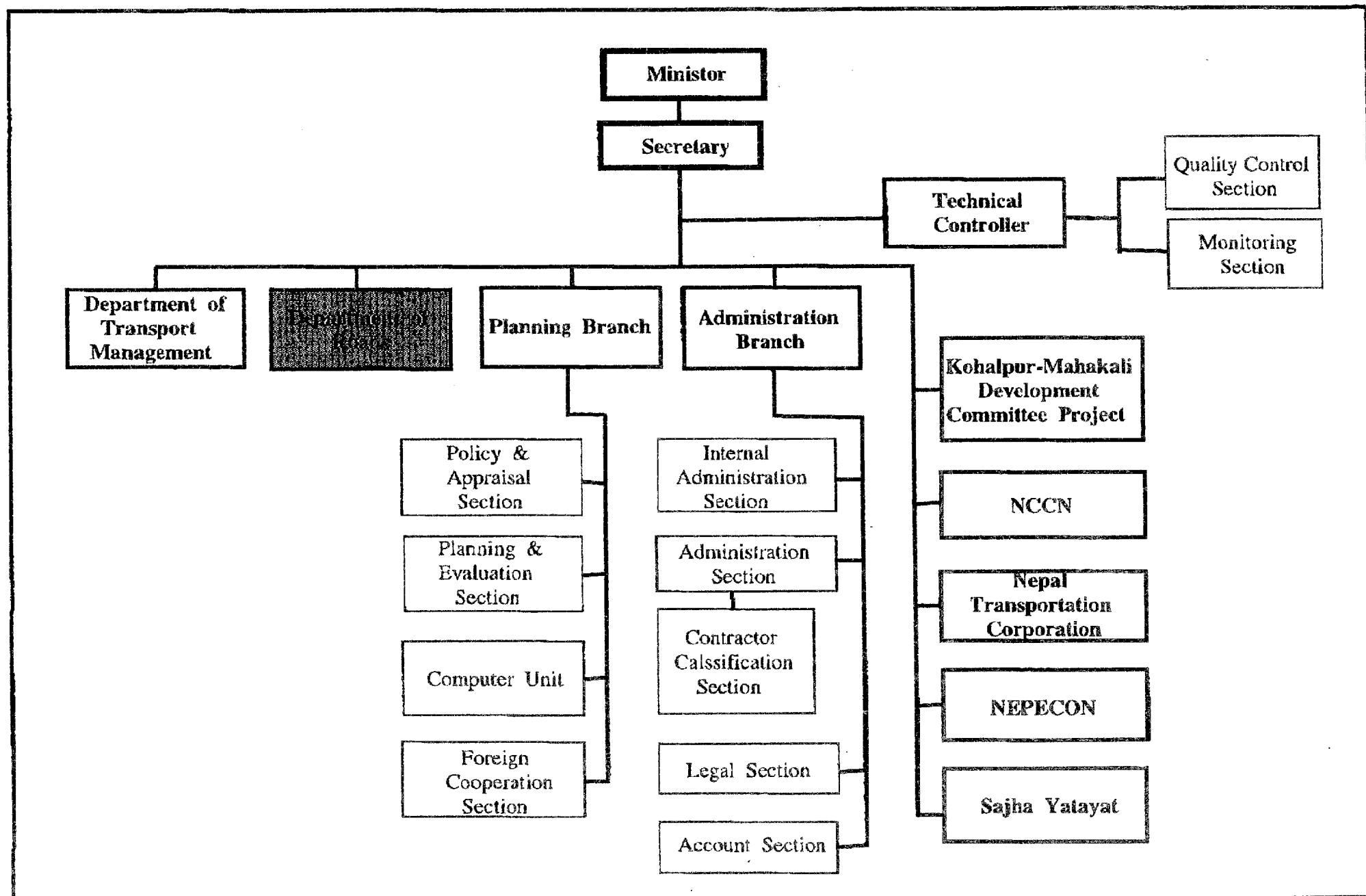


图 2 - 3 公共事業運輸省組織図

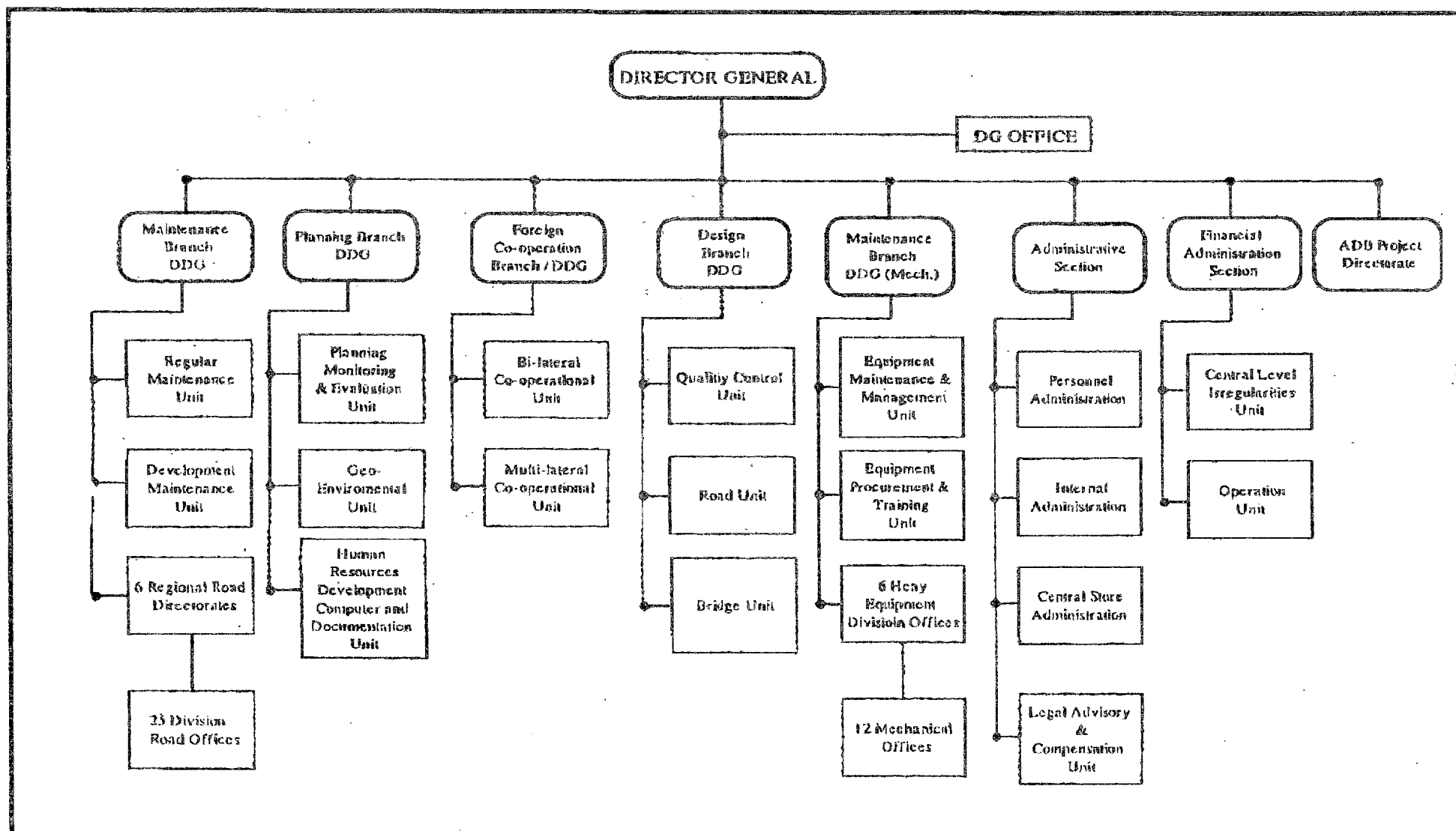
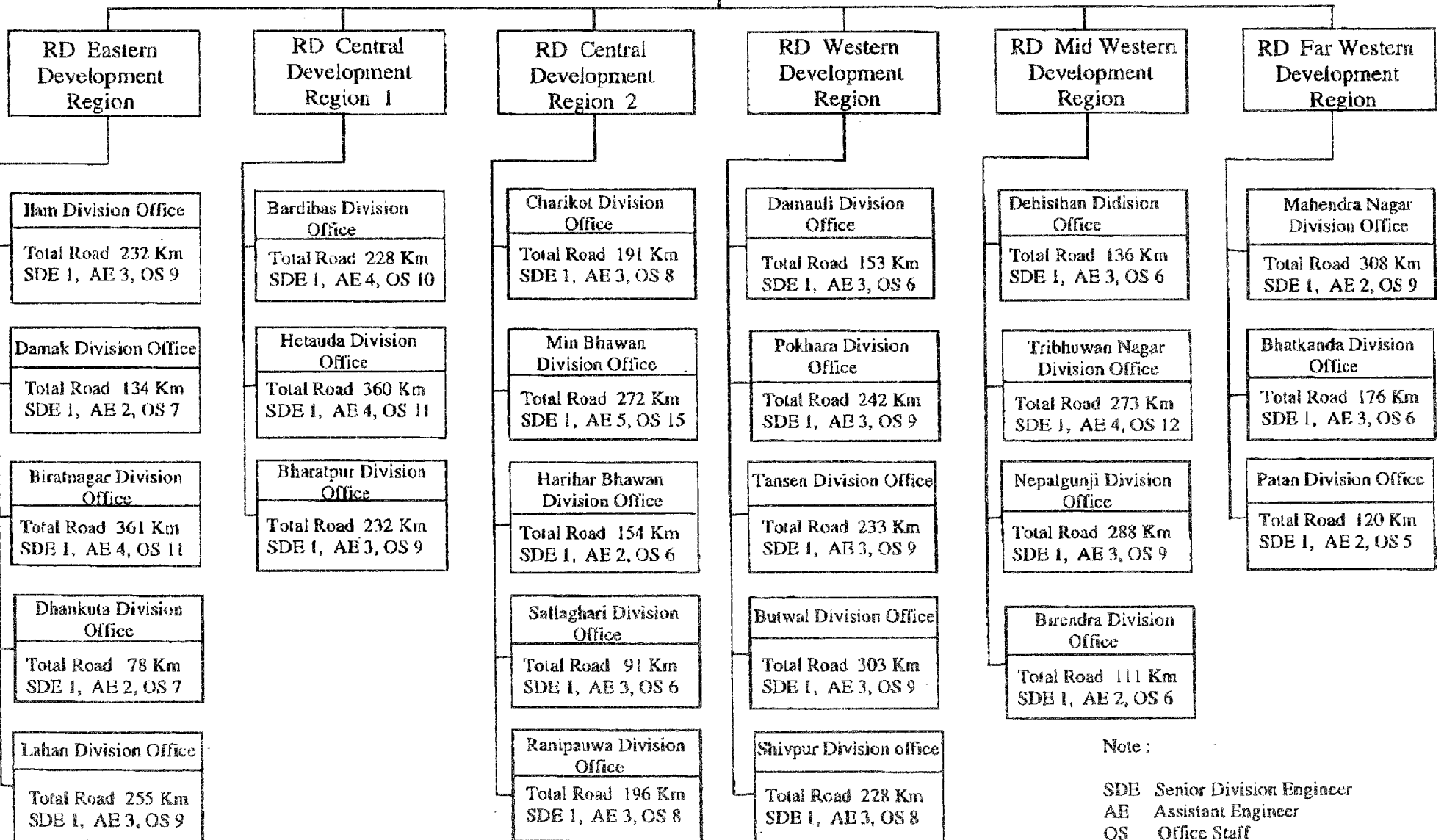


図 2 - 4 道路局組織図

Regional Road Directorate



Note :

SDE Senior Division Engineer
AE Assistant Engineer
OS Office Staff

圖 2 — 5 道路局地方道路事務所組織圖

公共事業運輸省は大臣、次官、その直属の技術管理者（ Technical Controller ）があり、そのもとに道路局、交通管理局、計画局等が設置されている。交通管理局は法制度上からは車両の登録、車検、免許証発行、運輸業の許認可、交通規制の実施（ 取り締まりは警察 ）など、その業務内容は多岐にわたっているが、免許証に関しては現在も従来どおり警察の所掌になっている。

道路局は局長のもとに 8 部（ 維持管理、計画、対外協力、設計、建設機械維持管理、総務、経理、 A D B プロジェクト ）が組織されている。前述のとおり、維持管理部には 6 つの地方道路事務所とその下に 25 の地区道路事務所が設置されている。

（ 2 ） 道路予算

現在、道路財源として特定財源はなく、すべて一般財源のなかから拠出されている。

道路局の道路整備のための予算規模は、1998 / 99 , 1999 / 2000 年度はそれぞれ 5,139 百万ルピー、5,188 百万ルピーとなっており、国全体の開発予算に占める割合は約 14% となっている。

最近の道路予算の推移を表 2 - 10 に示す。

表 2 - 10 道路予算の推移

(Unit: million NRp.)

Item	1991/92	92/93	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/2000
Total Road Budget	2,505	2,919	2,763	3,168	4,046	4,687	4,811	5,332	5,350
HMGN* contribution	1,126	1,246	947	1,012	1,725				
Development Budget	2,400	2,812	2,657	3,065	3,887	4,555	4,646	5,139	5,188
a) Highways	598	620	586	209	270	259	325	390	595
b) Feeder Roads	391	308		565	432	412	736	842	1,009
c) Road Improve. & Rehabili	666	1,114	347	993	1,728	2,962	2,308	3,328	2,657
d) Miscellaneous Rd. PJT	167	92	955	295	373	144	99	79	112
e) Periodic Maintenance	120	130	206	570	602	310	266	485	
f) Bridge & Culvert	226	152	232	363	410	226	480	428	720
g) District Level Village Roads	232	335				172	171	210	
h) Urban Road Const./Mainte.		61	264	70	71	70	70	60	80
Regular Budget	105	107	107	103	159	132	146	181	162
i) Regular Mainte.	50	30	30	40	39	74	79	85	85
j) DoR Overhead	55	77	77	63	120	58	67	96	77

Source: DoR

Note: HMGN His Majesty's Government of Nepal

1991 / 92 から 1999 / 2000 までの道路予算全体の年平均伸び率は約 10% で推移しているが、ネパール政府からの拠出財源は予算全体の半分以下で多くの部分は外国からの援助資金によっている現状にある。予算の項目別では道路改良・リハビリのための予算が最も多く、その大半は各国ドナーからのものとなっているとのことである。また、最近はフィーダー道路整備予算が大きく伸びている。

2 - 2 - 6 関連法令及び技術基準

ネパールでは 1974 年に道路法 (Public Road Act) が制定されている。これは 1964 年に制定された国道法 (1964 Highway Act) 等を整理統合したもので、現在まで 2 回改定されているという。

道路法は全体が 5 章、34 条からなっており、概略次のような内容である。

第 1 章 序章として適用範囲と用語の定義

第 2 章 道路の種別、道路区域、権限取得 (用地買収については別法 Land Acquisition Act として制定されている)

第 3 章 工事中の土地一時使用、車両通行制限 (重量)、植栽義務、道路隣接地における土砂・砂利の採取権 (道路建設・維持管理用)、道路管理、道路区域内行為の制限・許可

第 4 章 開発税の徴収、対象、評価等

第 5 章 雑則

なお、技術基準としては道路設計のためのもの、道路建設のためのものがある。

道路設計基準としては “ Nepal Road Standard (2027) (First Revision-2045) ” (1989)、“ Design Standards for Feeder Roads (Third Revision) ” (1997) がある。ネパール道路構造令の一部を以下に掲載する。

道路建設のための技術基準としては、舗装、橋梁、土工等に関するものがある。

表 2 - 11 設計容量

Category	Design Capacity in both directions (veh./hr)	Design Capacity in both directions (veh./day)	Design Capacity in both directions (TU/day)
1.Single-lane black-topped:			
a)Plain terrain	100	1,000	2,000
b)Rolling terrain	90	900	1,800
c)Mountainous terrain	90	900	1,800
d)Steep terrain	70	700	1,400
2.Single-lane water-bound macadam road:			
a)Plain terrain	90	900	1,800
b)Rolling terrain	80	800	1,600
c)Mountainous terrain	75	750	1,500
d)Steep terrain	40	400	800
3.Intermediate lane black-topped road*:			
a)Plain terrain	300	3,000	6,000
b)Rolling terrain	285	2,850	5,700
c)Mountainous terrain	260	2,600	5,200
d)Steep terrain	225	2,250	4,500
4.Two-lane black-topped road:			
a)Plain terrain	750	7,500	15,000
b)Rolling terrain	500	5,000	10,000
c)Mountainous terrain	350	3,500	7,000
d)Steep terrain	250	2,500	5,000
5.Four-lane divided carriageway road:			
a)Plain terrain	5,000	50,000	100,000
b)Rolling terrain	4,000	40,000	80,000

Class	Terrain type	Percent cross-slope
1	Plain	0 to 10
2	Rolling	>10 to 25
3	Hilly/Mountainous	>25 to 60
4	Steep	>60

*The carriageway width for intermediate lane shall vary from 5.0 to 6.0 m.

表 2 - 12 車道幅員

Single Lane	Intermediate Lane	Two Lanes without raised kerb	Two Lanes with raised kerb	Multi-lane carriageways, per lane
3.75m	5.50m	7.00m	7.50m	3.50m

表 2 - 13 設計速度

	Terrain	Disgn Speed(km/hr)
Trunk Roads	Plain	120
	Rolling	80
	Mountainous	50
	Steep	40
Feeder Roads	Plain	100
	Rolling	60
	Mountainous	40
	Steep	30
District Roads	Plain	60
	Rolling	40
	Mountainous	30
	Steep	25

表 2 - 14 縱斷勾配

	Mountainous/ Steep	Rolling	Plan
Trunk Roads:			
-Maximum average gradient	5%	4%	3%
-Maximum gradient	8%	6%	5%
-Maximum length of grade in excess of average grade	150m	210m	250m
-Minimum length of recovery at grade specified	210m(@3%)	300m(@2%)	600m(@2%)
Feeder Roads:			
-Maximum average gradient	7%	6%	5%
-Maximum gradient	10%	8%	7%
-Maximum length of grade in excess of average grade	120m	180m	210m
-Minimum length of recovery at grade specified	150m(@3%)	150m(@3%)	300m(@2%)
District Roads:			
-Maximum average gradient	7%	6%	5%
-Maximum gradient	12%	10%	7%
-Maximum length of grade in excess of average grade	100m	120m	100m
-Minimum length of recovery at grade specified	150m(@4%)	150m(@3%)	150m(@3%)

2 - 3 環境予備調査結果

2 - 3 - 1 ネパールにおける環境法規

(1) 環境行政体制

ネパールにおいては環境省 (M o P E : Ministry of Population and Environment) が国家レベル環境政策に関与する最高機関であり、主に自然資源管理・保護、景観の保護、各種環境政策・規制の施行、大規模開発事業に伴う E I A 審査を実施している。公共事業運輸省 (M o W T : Ministry of Works and Transport) 道路局 (D o R) においては Geo-Environmental Unit を設置し、M o P E、関係市町村と連携しながら道路建設事業における環境保全、環境認可 (Environmental Approval) 交付にかかわる環境審査手続きの準備・検討などを行っている。また開発事業に伴う樹木伐採許可については森林省 (M o F : Ministry of Forestry) と協議する必要がある。

(2) 環境法・規制体系

ネパール環境省により近年制定された E I A 関連の基礎となる法規は Environment Protection Act 2053 (1997)、Environment Protection Regulations 2054 (1997) の 2 つで、Regulations 2054 はその後 E I A 審査過程の簡素化を図るための修正が施され、Environment Protection Regulations 2054 (revised 2055) として改訂された。Revised 2055 については現在英語版を作成中で、本格調査実施時においてはその正確な英語訳の入手、詳細な内容確認を行う必要がある。両法の主な差異は住民参加を E I A 又は I E E 開始時点に行うかどうかという点にある。Revised 2055 においては住民参加プロセスを I E E の Terms of Reference (T o R) 申請時から行うことを義務付けており、これにより地域住民の意見を積極的に T o R に取込むことによる E I A 審査の更なる拡充を図ることに主眼が置かれている (M o P E、1999)。ネパール国での E I A 理念はこれら 3 法をもとに展開しており、E I A 審査を申請する場合、これら 3 法の流れを十分に理解することが円滑な審査を実施するうえで非常に重要といえる。E I A 審査の具体的手法については 2054 と Revised 2055 に詳しく記述されており、ここでは Environment Protection Regulations 2054 (1997、英文訳有) と、現在英語訳作成中の Revised 2055 で記述されている E I A 審査手順を次節にてそれぞれ記述する。

(3) 環境基準

ネパール独自の環境基準は制定されておらず、代わりに世界保健機関 (W H O) のガイドラインが主に使用されている。

(4) ネパールにおける E I A 審査手続き

(a) Environment Protection Regulations 2054 (1997)における E I A 審査手順

ネパールでの大規模開発事業にかかわる E I A 審査は、主に 初期環境調査 (I E E)、フル・スケール環境影響調査 (E I A)、並びに 住民参加 (Public Involvement)の開催、の3段階から構成される。同国における E I A 審査の歴史は比較的新しく、1999年11月に終了したシンズリ道路建設事業(Sindhuli Bazar - Khurkot Road Project)への適用が最初の E I A 審査事例である。原則として E I A 審査は F / S 終了後に行われ、同審査を得て環境認可 (Environmental Approval) が交付された場合、基本設計 (B / D) に進むことができる。

ネパールの E I A ガイドラインによれば地方補助幹線改良事業においては原則として E I A の審査を必要としないが、当該事業はカトマンズ市の基幹道路(カトマンズ - ナウビセ)の代替道路建設事業ということで道路行政上、国道幹線と同じ扱いとなり、したがって E I A 審査が要求される (D o R、1999)。

以下にネパール E I A 審査の全体的な流れを列記する。

- 1) I E E (又は E I A) を開始する前に、対象領域内の関係市町村、学校、医療機関、その他各種団体に対し、対象とする開発事業の環境影響審査準備開始の通知を行う。
- 2) I E E (又は E I A) の検討範囲をまとめた提案書(最終的な I E E 又は E I A の T o R 策定に必要)を、対象とする開発事業の担当局・省庁(当事業の場合 D o R、又は M o W T)に提出する。このとき、個人、又は各種団体がその I E E 申請について質問・意見があるときは、通知後30日以内に事業申請者に送付しなければならない。またこのとき、事業申請者は受理された質問・意見に対するコメントを担当局・省庁に提出しなければならない。
- 3) 上述した I E E (又は E I A) に関する必要申請書類が担当局・省庁に受理された後、I E E の提案書に関する審査が同局・省庁により開始される。E I A が必要と判断される開発事業については、同局・省庁のコメントを添付のうえ自動的に環境省 (M o P E) に送付される。
- 4) I E E (又は E I A) に関する必要検討範囲は、担当局・省庁 (又は M o P E と担当局・省庁の双方) により協議、決定される。
- 5) I E E (又は E I A) に関する検討範囲の確定後、事業申請者は所定の様式に基づき、I E E (又は E I A) に関する T o R を作成・提出し、担当局・省庁 (又は M o P E) から承認を得なければならない。同国においてこの承認を受けずに作成された I E E は正式な I E E (又は E I A) レポートとして受理されない。

6) T o R 承認後、事業申請者は所定の様式に基づく I E E (又は E I A) のドラフト作成に着手する。また当初 E I A が不要と判断した開発事業について、その後担当局・省庁 (又は M o P E) により必要と判断された場合、E I A のドラフト作成に速やかに切り替える。

7) 作成した I E E (又は E I A) ドラフトは、対象領域内の関係市町村、学校、医療機関、その他各種団体に配布し、同ドラフトに関する意見、コメントを要求する。対象領域内の関係市町村において、同ドラフトに対し意見、コメントがある場合、ドラフト受理後30日以内に返答しなければならない。また個人、各種団体においては、後述する一般公示 (Public Notice) から 30 日以内に意見・提案を提出する。この期間以外に事業申請者が必要と判断した場合は、対象領域内の関係市町村、学校、医療機関、その他各種団体に対し幅広く意見、コメントを求めるよう努力する。

8) 事業申請者はこれらの意見、コメントを踏まえドラフトを修正、ドラフト・ファイナルレポートを作成し、担当局・省庁 (又は M o P E) に同レポートのコピー 15 部を添えて、環境認可申請を行う。

(b) 環境認可 (Environmental Approval) について

1) 環境認可申請受理後、担当局・省庁は速やかに審査を行う。I E E のみ要求されたケースで著しい環境への影響がないと判断された場合、申請受理後30日以内に認可が降りる。E I A が要求されている場合、担当局・省庁は申請受理後から 30 日以内に同レポートのコピー 10 部を M o P E に提出する。

2) E I A が要求されている環境認可審査の場合、M o P E は一般公示 (Public Notice) を実施し、E I A 審査における住民参加を促す。同レポートは所定の場所で30日間公開される。

3) 公開されたレポートについてなんらかの意見、提案がある場合、一般公示 (Public Notice) の最終日から 30 日以内に M o P E に提出せねばならない。

4) M o P E は受理された意見、提案をもとに、また特別委員会が形成された場合それからの意見も含め、レポート審査を再度実施する。著しい環境への影響がないと判断された場合、申請受理後 90 日以内に認可が降りる。

(c) Environment Protection Regulations 2054 (Revised 2055)における E I A 審査手順

前述したように、現時点 (1999 年 12 月) において Revised 2055 の英語訳をネパール政府により作成中で、本格調査においてはその正確な英語訳の入手、詳細な審査手順、内容の確認を行う必要がある。ここでは資料“ネパールの道路概要 (木全、1999)”、及び M o P E をはじめとする関連 E I A 審査機関との調査範囲内で行ったヒアリング結果をもとに以下に記述を行う。この節で使われている“E I A”とは I E E とフル・スケー

ル E I A を合わせたものを意味する。

- 1) E I A 実施の申請後 15 日以内にスコーピングの T o R を D o R (又は M o W T) に提出する。それらの申請書類は D o R (又は M o W T) 経由で M o P E に送付される。また事業申請者は同期間内に一般公示 (Public Notice) を National Daily Newspaper 紙上 (M o P E 指定の新聞) にて公示し、同審査における住民参加を促す。
- 2) 公示後、15 日以内にプロジェクト対象地区内の集落において最低 1 回の住民説明会を開催し、事業の説明、地域住民の開発事業に対する理解を促すとともに E I A のスコーピング T o R に関する意見、要求、修正を求める。
- 3) 申請後、M o P E を中心に関連機関による E I A 特別委員会 (通常 4 ~ 5 名程度) が組織される。当該事業の場合、M o P E、M o W T、森林省、コンサルタント及び V D C (Village Development Committee) の主要メンバーから構成されることが多い。委員会の議長は M o P E の Under Secretary が就任する。同委員会を中心にスコーピングの T o R が審議され、また引き続き E I A 審査にも参加する。
- 4) スコーピング T o R の E I A 特別委員会による正式認可後、E I A ドラフト・ファイナルレポート作成に着手する。2054 と同様、この T o R 承認を受けずに作成された E I A レポートは正式な文書とは認められず、同国での E I A 審査が受けられない。
- 5) E I A ドラフト・ファイナルレポートを M o P E に提出。提出後、同レポートは所定の場所で 30 日間公開される。公開されたレポートについてなんらかの意見、提案がある場合、必要文書を M o P E に提出する。
- 6) M o P E は受理された意見、提案をもとに、レポート審査を再度実施する。著しい環境への影響がないと判断された場合、最終審査開始から 30 日以内に認可が降りる。

本格調査における E I A 担当者は調査開始と同時に、以下に示す M o P E 並びに D o R の E I A 担当官と E I A 審査の第 1 段階である I E E に関して協議を行い円滑な E I A 審査が行えるよう周知な準備を行うとともに Regulation 2054 並びに Revised 2055 の厳密な内容理解に努める必要がある (M o P E、1999)。

Mr. Janak Raj Joshi	Joint Secretary, Ministry of Population and Environment
Mr. Purushotlam Kunwar	Under Secretary, EIA Section, Ministry of Population and Environment phone 262363 (Office)

Mr. Lok Nath Poudyal

Section Officer, EIA Section,

Ministry of Population and Environment

phone262363(Office)

Mr. Jamuna B. Shrestha

Senior Divisional Engineer, Geo-Environmental Unit, DoR

2 - 3 - 2 プロジェクト対象地区の社会・自然環境概要

(1) 自然環境

(a) 地形、地質

プロジェクト対象地区の土壌はシルト質の脆弱な地層から成り、北部において硬固な石灰岩層が見られる。またインドプレートの押上げによるヒマラヤ造山運動により無数の断層の存在が確認されている。良質の湧水が豊富で、地域住民の上水源となっているほか、農地灌漑にも利用されている。また全域にわたり地下水位が高く、カトマンズ・バレーの地下水涵養区域にもあたる。

(b) 動植物

特筆すべき貴重動植物種は報告されていない (DoR、1999)。

(c) 森林破壊

森林破壊問題は、ネパールの緊急に解決すべき環境問題の一つである。元来の植生形態は森林地帯であったが、その山岳斜面のほとんどは農地開発のため頂上付近まで段々畠の形状で開墾されている。国内の森林面積減少率は0.4% / 年で (木全、1999) 現時点において国土の29%まで森林面積が減少し、森林の保全管理が急務となっている。開発事業に伴う森林伐採が予想される場合、対象地区内において事前に樹木の分布調査を行い、工事開始前に森林省 (Ministry of Forestry) から伐採許可を得る必要がある。プロジェクト対象地区内においてもビンドウガ森林地区 (Bindunga Community Forest) をはじめ、いくつか森林保全地区が制定されている (DoR、私信、1999)。

(d) 大気質

現時点におけるプロジェクト対象地区の大気質は良好といえる。近年の自動車台数の急増、並びにカトマンズ・バレーを取り囲む盆地地形から生ずる局所的滞留・閉塞状態により、カトマンズ市内の自動車排気ガス問題、特にピーク時の沿道大気汚染は、カトマンズ・バレーの重要な環境課題の一つとなりつつある。過去、世界銀行のURBAIRプロジェクトにおいてカトマンズ・バレー全域の排出源インベントリー調査、沿道大気汚染調査、数値モデルによる大気汚染機構解明、汚染物質前排出量、人体に及ぼす被害額の算定が行われた。現段階において包括的な大気汚染対策プログラムは策定中である。

(2) 社会環境

(a) 土地利用、土地収用問題

プロジェクト対象地区の土地利用形態はカトマンズ市環状道路周辺を除いて、その大部分が農地に利用されており、それ以外のものとしてピンダウンガ森林地区等の森林保全地区がある。過去 A D B がナウビセ - カトマンズ間道路開発調査(当該調査と検討対象範囲が合致、1999年に D / F が完成)の F / S 調査を行った際、対象地区内の 3 集落代表 (Phading、Chhatre、並びに Deorali の 3 農村開発委員会 (V D C : Village Development Committee))の各代表が署名を集め、同計画の路線選定にあたり既存の農地を通さないよう A D B に陳情した経緯がある (Panday、1999)。また最近のネパールにおける道路建設事業における土地収用問題として河原、公有地などに多く見られる未登記農地の補償問題 (野々宮、1999) があり、工事実施前にその実態について正確に把握しておく必要がある。

(b) 不法住居家屋

カトマンズ市環状道路周辺において不法住居地区存在の可能性有りとのヒアリング結果を得たが、その具体的な規模・構成に関する資料は当調査範囲内では不明 (D o R、私信、1999)。

(c) 少数民族

当調査範囲内で少数民族の存在は確認されていない (D o R、1999)。

(d) ガソリン無鉛化政策

ネパールでは、1997 年からガソリン無鉛化政策が実施されている (Rajbanshi、私信、1999)。同政策により乗用車の有鉛ガソリンから無鉛ガソリン使用への段階的移行が試みられた。しかしネパール・オイル会社報告によると、有鉛ガソリン車の無鉛ガソリン使用のための高額な改造費負担 (約 60,000 Rs / 台)、並びに有鉛ガソリンと無鉛ガソリンが同価格で市販されていること (40Rs / リットル、1999 年 12 月現在) 等の要因により、いまだに乗用車の有鉛ガソリン使用が主流を占めているのが実状である。

(e) 土捨て場・廃棄物最終処分場

プロジェクト対象地区においては土捨て場、最終処分場が存在せず、カトマンズ市近郊においていくつか存在する。当調査範囲内でそれらの詳細な位置、規模、稼働状況は確認できず、したがって本格調査においてカトマンズ市、集落開発委員会 (Village Development Committee) に問い合わせる必要有りと判断される (D o R、1999)。参考までにシンズリ道路建設事業においては近隣学校の施設提供という名目で、掘削土 30,000m³ を用いて運動場を設営している。

(f) 水資源

プロジェクト対象地区内の集落部では湧水、地下水の利用が盛んで、それらを取水源とした給水施設が沿道で確認された。カトマンズ・リング道路付近においては水道管敷設の可能性があるので、本格調査においてはカトマンズ市、集落開発委員会に問い合わせる必要ありと判断される(D o R、 1999)。

(g) 遺跡・文化財

プロジェクト対象地区内において、各集落ごとに地域住民の休憩場所チョータラ(Chautara)があり、そのうちいくつかは地域信仰の対象となっている。このチョータラはBar、及びPipal(菩提樹の一種)の巨木から構成され、根幹部に祠、水飲み場等が設置されていることが多い。また一般にBar、Pipalの巨木は一部の地域住民に対し宗教的意味合いが強く、現道路線においてこの巨木を伐採せず回避した形跡も確認された。

2 - 3 - 3 プロジェクト概要及びプロジェクト立地環境

プロジェクト対象地区におけるスクリーニング、スコーピング実施の基礎となるプロジェクト概要(P D)及びプロジェクト立地環境(S D)を表2 - 15、2 - 16に示す。

表2 - 15 プロジェクト概要(P D)

項 目	内 容
背 景	ネパールの首都カトマンズと地方交通要所ナウビセとの交流促進。
目 的	上記両都市を最短で結び、物流の流れの促進を図る。
位 置	中央ネパール
実施機関	Ministry of Works and Transport
裨益人口	不明
計画諸元	
計画の種類	新設
計画道路の性格	一般、 <u>地方部</u> 、山地部
計画年次 / 交通量	2020 年 台 / 時
延長 / 幅員 / 車線数	26km m 1 又は 2 車線
付属施設	インターチェンジ： 所、料金所： 所
その他特記すべき事項	約 750m のトンネル建設計画も含む。

表 2 - 16 プロジェクト立地環境（ＳＤ）

項 目	内 容
社会環境	
地域住民（居住者／先住者／計画に対する意識等）	山地部に民家が点在している。貧困地域。少数民族の存在は報告されていない。過去ＡＤＢが同建設事業を調査した際、３つのＶＤＣ代表が署名を集めて路線計画の農地回避を嘆願した。
土地利用（都市／農村／史跡／景勝地／病院等）	高木の少ない山地部と森林地域が分布。住民は農業が主体。山腹斜面は頂上付近まで可能な限り農地開墾（段々畠）されている。地域住民の休憩場所チョータラ（Chautara）が各集落に点在。森林保全区域が存在。大木（菩提樹の一種）の一部は信仰の対象となっている。
経済／交通（商業・農漁業・工業団地／バスターミナル等）	主に農業
自然環境	
地形・地質（急傾斜地・軟弱地盤・湿地／断層等）	急傾斜地で、地滑り・沢崩れ等の崩壊跡が確認される（シンズリ道路周辺と比べ、地質は比較的安定）。計画地区北部にて大規模な石灰岩層が確認。カトマンズ・バレーの地下水涵養地区にあたり、豊富な湧水状況が確認。多数の断層が存在する。
貴重な動植物（自然公園・指定種の生息域等）	特になし。
公害	
苦情の発生状況（関心の高い公害等）	特になし
対応の状況（制度的な対策／補償等）	特になし
その他特記すべき事項	近年、カトマンズ・バレー周辺では開発事業推進が土地収用問題の困難化により遅延、中止となることが多くなった（例、ビシュヌマ道路事業（ＡＤＢ）は中止）。

2 - 3 - 4 スクリーニング及びスコーピング

ＪＩＣＡ開発調査環境配慮ガイドライン、道路編（ＪＩＣＡ、1994）に準拠して環境予備調査を実施した。スクリーニングは道路建設が地域住民の生活、自然環境、社会環境に悪影響をもたらさず、その良好な環境を維持しつつ生活向上に繋がり、地域の社会生活に十分な便益をもたらすという点に基づいて、ネパール側担当者（ＤｏＲ、並びに Geo-Environment Unit of DoR）とともに進めた。スクリーニングの調査結果を表 2 - 17 に示す。スコーピングはスクリーニングの結果を受けてプロジェクトにおいて調査すべき環境項目を明確にすることを念頭に実施した（表 2 - 18）。プロジェクト対象地区の環境面に関する総合判定結果を表 2 - 19 に示す。

表 2 - 17 スクリーニング

環境項目		内 容	評 定	備 考	
社 会 環 境	1	住民移転	用地占有に伴う移転(居住権・土地所有権の転換)	有	斜面のほとんどは山頂付近まで農地に開墾。平地部はほとんど農地に利用。過去 A D B が同建設事業を調査した際、3 つの V D C 代表が署名を集めて路線計画の農地回避を陳情した。
	2	経済活動	土地等の生産機械の喪失、経済構造の変化	有	農地収用に伴う換金作物生産の減少
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	有・無・不明	
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有・無・不明	
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有	各集落にチョータラ (Chautara) が設置
	6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	有・無・不明	
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有・無・不明	
	8	廃棄物	建設廃材・残土・一般廃棄物等の発生	有	建設残土の大量発生が予想
	9	災害 (リスク)	地盤崩壊・落盤・事故等の危険性の増大	有	断層が多数存在
自 然 環 境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	有	大規模な切土・盛土が予定
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有	雨季の驟雨による切土面崩壊
	12	地下水	掘削に伴う排水等による涸渇	有	トンネル掘削等による地下水脈分断、集落、農地での湧水・地下水利用大
	13	湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量・河床の変化	有	雨季の法面崩壊に伴う土砂流出
	14	海岸、海域	埋立や海況の変化による海岸浸食や堆積	有・無・不明	
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	不明	
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	有・無・不明	
公 害	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	不明	
	18	大気汚染	車両や工場からの排ガス・有害ガスによる汚染	不明	
	19	水質汚濁	土砂や工場排水等の流入による汚染	有	浸食土砂の河川への流出
	20	土壌汚染	粉塵、農薬、アスファルト乳剤等による汚染	有・無・不明	
	21	騒音・振動	車両等による騒音・振動の発生	有・無・不明	
	22	地盤沈下	地質変状や地下水位低下に伴う地盤変形	有	掘削に伴う地下水低下による地盤沈下
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有・無・不明	

表 2 - 18 事前調査におけるスコーピング・チェックリスト

環境項目		評価	備 考
社会環境	1 住民移転	A	山川斜面の殆んどは山頂付近まで農地に開墾。平地部もほとんど農地に利用。森林保全地区有り。
	2 経済活動	A	農地収用に伴う換金作物生産の減少
	3 交通・生活施設	D	なし
	4 地域分断	D	なし
	5 遺跡・文化財	A	各集落にチョータラ(Chautara)が設置。コミュニティの集会、休憩に主に使用。祠も設置され宗教的にみても重要な側面有り。Bar 及びPipa(菩提樹の一種)の大きな木は聖木として信仰の対象となっている可能性大。
	6 水利権・入会権	D	なし
	7 保健衛生	D	なし
	8 廃棄物	A	建設残土の大量発生が予想。十分な土捨て場の確保要。
	9 災害(リスク)	A	断層が多数存在
自然環境	10 地形・地質	A	大規模な切土・盛土が予定
	11 土壌浸食	A	雨季の驟雨による切土面崩壊
	12 地下水	A	トンネル掘削、地下水涵養地掘削等による地下水脈分断
	13 湖沼・河川流況	B	雨季の法面崩壊に伴う地区内河川への土砂流出可能性有り。
	14 海岸・海域	D	なし
	15 動植物	C	貴重な動植物の生息は報告されていない。
	16 気象	D	なし
公害	17 景観	C	高盛土、高切土区間で周辺景観への影響が考えられる。
	18 大気汚染	C	カトマンズ・バレー全体の自動車ガス全排出量への累積寄与は検討要
	19 水質汚濁	B	浸食土砂の河川への流出
	20 土壌汚染	D	なし
	21 騒音・振動	D	なし
	22 地盤沈下	B	掘削に伴う地下水脈分断、地下水低下による地盤沈下
	23 悪臭	D	なし

注 A：重大なインパクトが見込まれる、B：多少のインパクトが見込まれる、C：不明（検討する必要有り、調査が進むにつれ明らかになる場合も十分に考慮にいれておく、D：ほとんどインパクト無し、I E E又はE I Aの対象としない。

表 2 - 19 総合評価

環境項目		評価	今後の調査方針	備 考
1	住民移転	A	民家の現状調査、農地開墾・所有状況について調査要	過去 A D B が同建設事業を調査した際、3つのV D C 代表が署名を集めて路線計画の農地回避を陳情した。
2	経済活動	A	換金作物生産状況について調査要	
5	遺跡・文化財	A	チョータラ(Chautara)及びBar-Pipaの地域住民への重要性について住民意識調査要	
8	廃棄物	A	最小限となる切盛設計、十分な土捨て場の確保	
9	災害(リスク)	A	詳細な地質調査による断層位置の把握	
10	地形・地質	A	最小限となる切盛の設計	
11	土壌浸食	A	雨季の驟雨による切土面崩壊	
12	地下水	A	トンネル掘削、地下水涵養地掘削等による地下水脈分断、地域水収支の概略把握	
13	湖沼・河川流況	B	沈砂用池の配置	
15	動植物	C	動植物の種類と分布調査要	成木伐採については事前に森林省と協議要
17	景観	C	周辺環境、自然に調和した設計に努める。	
18	大気汚染	C	カトマンズ・バレー全体の全排出量への累積寄与について自動車ガス排出量の検討要	世銀“URBAIR”技術資料参照
19	水質汚濁	B	沈砂用池の配置	
22	地盤沈下	B	地域水収支(水循環機構)、地下水流れの把握	

2 - 4 調査の基本方針

本格調査は、ネパール政府と締結した実施細則 (S / W) およびこれを補完する協議議事録に基づくことが原則である。調査は、以下のような基本方針に従い、実施することが望ましい。

調査は大きく、代替路線案を比較検討し、最適案を選定するまでと、最適案について概略設計、積算等を行い、社会経済評価分析を行うまでの、2つの段階に分かれ、国内作業および現地調査は、以下のような手順で実施することが考えられる。

(1) 国内事前準備

調査の基本方針、調査方法、工程、手順等を検討するとともに、既存データの整理・分析を行い、着手報告書 (インセプションレポート) を作成する。

(2) 第1次現地調査

ネパール側カウンターパートに対し、インセプションレポートの説明・協議を行った後、既存データの収集・分析並びに現況調査を実施する。現況調査としては、まず、現況道路を対象とする交通調査・分析、対象地域の経済・社会調査等を実施する。

これと並行して、現地踏査を行い、既存の航空写真 (1/50,000) 並びに地形図 (1/25,000) を使用し、検討すべき代替ルートを検討のうえ、複数の代替案まで絞り込んだ後に、比較検討のために必要な測量、地質・土質、材料試験、水文などの自然条件調査、環境調査を実施する。

道路局 Geo-Environmenttal Unit および人口環境省の E I A 担当官とともに当該事業の E I A 審査に関する十分な協議を行い、初期環境調査 (I E E) の着手認可を取得する。

これらの現地調査結果、道路整備方針案、設計に係る各種基準・条件案、最適代替ルート案等を進捗報告書 (プログレスレポート) にとりまとめ、ネパール側に説明する。

(3) 第1次国内作業

自然条件調査、初期環境調査 (I E E)、社会環境調査の結果をとりまとめ、プログレスレポートに対するネパール側のコメントを踏まえ、道路整備方針、設計に係る各種基準・条件の決定、代替ルート及び道路構造案の検討、最適代替案の選定を行い、中間報告書 (インテリムレポート) を作成する。

(4) 第2次現地調査

ネパール側カウンターパートに対し、インテリムレポートの説明・協議を行い、最適代替案について承認を得る。第1次現地調査で不足しているデータを補うため、最適代替案のルート上の路線測量、材料調査、物理探査などの自然条件調査を必要に応じ、実施したうえで、最適代替案に係る概略設計、施工計画、環境影響評価、住民移転計画、維持管理計画、概算積算、

経済・財務分析等を取りまとめる。

(5) 第2次国内作業

最終報告書（ドラフトファイナルレポート）を作成する。

(6) 第3次現地調査

ネパール側カウンターパートに対し、ドラフトファイナルレポートの説明・協議を行い、本計画に係るセミナーを開催する。

(7) 第3次国内作業

最終報告書（ファイナルレポート）を作成する。

2 - 5 調査対象範囲

調査対象範囲は、カトマンズ市内よりナウビセに至る幹線道路並びに同区間の代替道路建設候補地となりうる地域約500km²が調査対象範囲と想定される。

カトマンズ - ナウビセ間の代替道路建設計画については、ネパール政府の Priority Investment Plan (PIP): Master Plan for Strategic Road Network and Rural Transport (1997年) に基づき優先度を認められたものであり、既に、当該プロジェクトに関するブレフ / S、Alignment Study of Alternative Route to Kathmandu-Naubise Road Section (1997年) が実施されている。本調査においては、これらを踏まえ、代替道路の最適案を策定し、経済・社会効果を判断することを目的とするフィージビリティスタディの実施が調査範囲となる。

2 - 6 調査項目とその内容・範囲

本件調査の実施にあたっては、ネパール側への技術移転に配慮することとし、調査業務の計画・実施はカウンターパートと十分な協議、打合せの下に行うこととする。また、使用する各種のデータ及び調査手法が調査終了後にネパール側で活用可能となるように調査方法を工夫するとともに、調査期間中の技術移転プログラムを調査工程に含めることとする。

調査の内容は、以下のように考えられる。ただし、選定された最適代替案によっては、第2次現地調査以降の調査項目とその内容・範囲については、見直しが必要である。

[1] 国内準備作業

(1) 関連資料・情報の収集・分析

事前調査で収集した資料を含む既存の関連資料・情報を整理・分析・検討する。

(2) 調査の基本方針、方法、工程、手順等の検討

関連資料・情報の検討結果を踏まえ、実施調査の基本方針、方法、項目と内容、工程、手順、実施スケジュール等を検討する。なお、各種データの分析方法、調査期間中の技術移転のためのプログラムについても検討する。

(3) インセプションレポートの作成

上記の内容を取りまとめて、インセプションレポートを作成する。

[2] 第 1 次現地調査

(1) インセプションレポートの説明・協議、ワークショップの開催

1) [1] にて作成したインセプションレポートをカウンターパートへ説明し、了解を得る。

2) 事前調査の質問書を再検討し、更なる情報提供を要請するとともに、必要に応じて関係機関へのヒアリングを実施する。

(2) 現況調査及びデータ収集・分析

ネパール側との協議及び現地踏査を通じ、下記の資料及びその他必要な資料等を収集し、以下の項目に従って、現況の分析、把握を行う。

1) 社会・経済指標の収集

社会・経済フレームワークを策定するために必要なネパール、カトマンズ市及び周辺地域の社会・経済状況（人口、GDP、貿易、産業構造、投資配分、自動車登録台数等）と調査対象地域の社会・経済状況を調査する。

2) 関連計画のレビュー

対象地域で計画・構想されている交通計画、土地利用計画、地域開発計画について、内容、進捗状況を調査し、レビューし、本計画の位置づけを明らかにする。

3) 道路 / 交通現況調査

対象区間の道路、その他交通施設等の状況について調査する。

4) 関連組織の現況把握

維持管理計画の提示のため、組織の構成、スタッフ数、機材の実態、実施状況、補修スケジュール、予算等を調査する。

5) その他の設計基礎データの収集・分析

- ・ 航空写真、地形図等の資料
- ・ 自然条件（土質・地質、水文、気象）に関するデータ
- ・ 現況土地利用、自然災害履歴（地震、地滑り、雪崩、洪水等）に関する資料
- ・ 環境に対する法律、規制及び環境基準等に関する資料
- ・ 住民移転に係る法律、ガイドライン等の資料

- ・ 事業費、財務に関する資料

- ・ 建設単価（材料・労務・機械の国内 / 輸入市場及び経済価格、国外調達先、調達可能
エネルギー、国内輸送費等）に関するデータ

（３）現行の設計基準のレビュー

現行の設計基準をレビューし、調査対象区間での適用上の問題点、補足・考慮すべき事項を抽出し、最適な計画・設計基準を設定する。

（４）代替ルート案の検討

既存の自然条件資料、航空写真（1/50,000）、地形図（1/25,000）を用いて代替路線案を図上で検討する。また、現地踏査を通じ、目視確認するとともに、周辺地域における地質、土質、水文、気象の既存データの収集を行い、最適代替案を検討する。

（５）交通調査（現地再委託）

対象地域の交通流動と実態を把握するため、以下の交通調査を現地再委託により実施する。

１）路側ＯＤ調査

調査地点：１地点（現在の Prithvi highway 上の Thankot 近郊）

調査時間：午前 6:00 から午後 6:00 まで（12 時間）、調査日数：平日 3 日間

２）一般交通量観測調査

調査地点：１地点（上記路側ＯＤ調査と同一地点）

調査時間：午前 6:00 から翌日午前 6:00 まで（24 時間）、調査日数：7 日間連続

（６）自然条件調査

既存データを補足するため、以下の自然条件調査を現地再委託により実施する。

１）測量（現地再委託）

既存データ、資料に基づき絞り込まれた代替案の比較検討のため、複数の代替案の路線上において、トンネル、橋梁、ボックスカルバートなどの構造物が想定される地点、実際の地形が地形図と異なっている箇所及び居住地域など、必要な範囲に限定し、測量を実施する。

なお、具体的な作成範囲は、事業団と協議のうえ決定する。

ア．路線測量：対象区間は、合計延長約 20km を目途とする。

（a）基準点測量：仮杭は 1 か所につき最低 2 本設置

（b）中心線測量：中心杭間隔は 100m 及び曲線部の起点・終点

（c）縦断測量：標準測定間隔は 100m 及び地形変化点

（d）横断測量：標準測定間隔は 100m、道路中心線より左右 30 m を測量範囲の目安とする。

イ. 地形図作成

- (a) 路線地形図：縮尺 1/2,500
- (b) 縦断図：縮尺 縦 1/500、横 1/2,500
- (c) 横断図：縮尺 1/200

2) 土質・地質調査（現地再委託）

代替案の比較検討及び橋梁下部工・基礎工、トンネル、地滑り対策等の設計のための基礎地盤特性の把握を目的として、土質・地質調査を実施する。

なお、具体的な位置、本数、試験項目等の仕様については、事業団と協議のうえ決定する。

ボーリング地点：橋梁 10 か所、トンネル 2 か所、地滑り地点 6 か所を目途とする。

ボーリング本数：以下の合計 49 本を目途とする。

橋 梁 部 1 か所当たり 2 本（各橋台部） 計 20 本

トンネル部 1 か所当たり 2 本（各坑口）最有力案については、中間部において 1 本、計 5 本

地滑り地点 1 か所当たり 4 本、計 24 本

ボーリング深度：平均深度は以下を目安とし、支持層（N 値 50 以上か岩盤）に達した地点より 5 m とする。

橋 梁 部 20m

トンネル部 坑口 15m、中間部 50m

地滑り地点 25m

試料採取：以下の 138 試料を目途とする。

橋 梁 部 5 m ごとに 1 試料、計 80 試料

トンネル部 ボーリング 1 か所ごとに 2 試料、計 10 試料

地滑り地点 ボーリング 1 か所ごとに 2 試料、計 48 試料

標準貫入試験：1 m ごとに実施

室内試験内容：物理試験（単位体積重量、比重、液性塑性限界、粒土分析、含水比）
力学試験（一軸圧縮試験）、化学分析（硫酸塩含有試験、pH 試験）

3) 材料試験（現地再委託）

代替案の比較検討のため、前項 1) 測量を実施した範囲について、材料試験を実施する。

なお、具体的な位置、試料本数、試験項目等の仕様については、事業団と協議のうえ決定する。

対象区間：路線測量を実施した区間、合計延長約 20km を目途とする。

採取試料：1 kmにつき1試料とし、20試料を目途とする。

試験内容：物理試験（単位体積重量、比重、液性塑性限界、粒度分析、含水比）

力学試験（一軸圧縮試験、圧密試験、CBR試験）

4) 水文調査（現地再委託）

橋梁や道路面高計画のため、代替路線周辺の流域、洪水痕跡、最高水位、雨期における浸水箇所の調査を既存データの解析と聞き取り調査で実施する。また、水源・水利用、流量、水質等を測定、調査する。

なお、具体的な調査範囲、調査項目等の仕様については、事業団と協議のうえ決定する。

(7) 環境調査（一部現地再委託）

道路整備方針の検討のため、地方自治体、沿道住民（必要に応じて）へのインタビューを実施し、沿道の環境保全、土地収用・住民移転対策に係る問題点、課題を抽出する。また、工事前のバックグラウンドデータの収集・整理を行う。

なお、河川水質調査、井戸水（又は湧水）水質調査、住民意識調査は、以下の項目について、現地再委託により実施するものとする。

1) 水質調査（河川及び井戸水（又は湧水））

分水嶺（尾根）を挟んで東西地区を流れる河川の水質調査並びに計画路線近傍に分布する井戸水（または湧水）の水質調査を行い、工事前のバックグラウンドデータを採集・整理する。

なお、位置、本数、試験項目等の仕様については、事業団と協議のうえ決定する。

調査地点：河川4～6地点程度、井戸水（湧水）10地点程度

採水回数：雨期、乾期それぞれ1回。したがって、全水質分析検体数は、河川が最大12個、井戸水（湧水）が20個とする。

分析項目：水質分析パラメータは、以下の16種程度を対象とする。

(a)pH、伝導度、(b)TDS、(c)Dissolved Oxygen (DO)、(d)Biological Oxygen Demand (BOD)、(e)Chemical Oxygen Demand (COD)、(f)Phosphate、(g)Nitrate、(h) Turbidity、(i)Permanganate Value、(j)Total Coliforms、(k)Presumptive E-coil、(l) Alkalinity、(m)Iron、(n)Maganese、(o)Copper

2) 住民意識調査

約300名の成人（男性150名、女性150名）を対象として、調査対象地域内に存在する集落の構造、商業、農業などの行動・生活様式、当該事業に対する地域住民の意識等に関する社会調査を実施する。インタビュー調査の内容は、以下のような大項目が考えられる。

なお、調査実施工程、インタビュー細項目については、事業団と協議のうえ決定する。

1. Description of general concerns for new road project
2. Current existing road use activity
3. Water resource use within the study area
4. General concerns for biota and environment
5. Relationship between new road project and local agriculture /or silviculture
6. General comments about community infrastructure
7. Importance of Chautra

(8) E I A 審査準備

ネパール E I A 法規、J I C A「環境配慮ガイドライン」[道路編、河川・砂防編(平成4年9月)]、旧 O E C F(海外経済協力基金)の E I A ガイドライン等に基づき、人口環境省並びに道路局と、当該事業の E I A 審査の検討範囲、全体スケジュール、役割分担について相互確認し、I E E を含む E I A ドラフトファイナルの T o R 原案を作成する。

事業主体である道路局による E I A 審査開始の一般公示、地元住民説明後、T o R 原案について住民側から質問、意見、コメントがあった場合、これらを踏まえて再度 T o R 原案の追加、修正を行う。また、最終的な T o R 原案により、道路局が人口環境省に E I A 審査の着手認可申請を行い、着手許可を得るにあたり、必要な情報の提供を行う。

(9) 社会・経済フレームの設定

対象地域の社会・経済指標、地域開発計画、交通計画、土地利用計画を考慮し、地域特性及び開発ポテンシャルを把握し、将来の社会・経済フレームを設定する。目標年次は2020年とし、中間年次(2010年)におけるフレーム設定も行うこと。

なお、現況及び将来土地利用について、報告書に記載する。

(10) 将来交通需要予測

交通調査結果に基づき交通流動の現況解析を行い、将来社会・経済フレーム及び将来の幹線道路網整備計画に基づきカトマンズ - ナウビセ区間の利用交通需要予測を行う。

(11) 道路整備基本方針の検討

以下の観点に沿って、対象区間に対する道路整備方針を検討する。

- ・ 地域開発計画・交通計画・土地利用計画との整合
- ・ 道路のトラフィック機能
- ・ 道路設計のコンセプト・設計基準
- ・ 道路維持管理
- ・ 交通の安全性

・沿道の環境保全、住民移転対策

(12) プロGRESSレポートの作成、ネパール側への説明・協議

上記結果を取りまとめてPROGRESSレポートを作成する。

[3] 第1次国内作業

(1) 社会・経済フレームの設定、将来交通需要予測

必要に応じて、ネパール側のコメントを踏まえて見直し作業を行う。

(2) 道路整備基本方針の決定

ネパール側のコメントを踏まえて、道路整備基本方針を決定する。

(3) 現行の設計コンセプト・設計基準の決定

調査対象区間での適用する設計コンセプト・設計基準を決定する。

(4) 初期環境調査（I E E）及び社会影響調査

ネパールの国内法規・ガイドラインに従って、環境調査の結果及び既存データを分析し、初期環境調査を取りまとめる。また、社会影響調査では移転住民の規模の把握のみならず、地域社会・経済へのインパクトの評価を行う。

実施にあたっては、当事業団作成の「環境配慮ガイドライン」[道路編、河川・砂防編（平成4年9月）]、旧O E C FのE I Aガイドラインも参照すること。

(5) 代替ルート及び道路構造案、アクセス道路計画の検討

基本方針に従って、代替ルート及び道路構造案、アクセス道路計画を検討する。

(6) 最適代替案の選定

各代替案について、概略の経済分析、環境影響、住民移転の規模、地域社会・経済へのインパクトなどの観点から評価を行って比較検討し、最適代替案を選定する。

(7) インタリムレポートの作成

以上の調査結果を網羅したインタリムレポートを作成する。

[4] 第2次現地調査及び第2次国内作業

(1) インタリムレポートの説明・協議

ネパール側にインタリムレポートを説明し、合意を得る。

(2) 自然条件調査

1) 路線測量（現地再委託）

最適代替案の区間を対象として、以下の路線測量及び路線地形図の作成を行う。

なお、具体的な作成範囲は、最適代替案に基づいて、事業団と協議のうえ決定する。

ア．路線測量：対象区間は約30kmとする。

- (a) 基準点測量：コンクリート杭は 1 km につき 1 本設置
- (b) 中心線測量：中心杭間隔は 50m 及び曲線部の起点・終点
- (c) 縦断測量：標準測定間隔は 50m 及び地形変化地点
- (d) 横断測量：標準測定間隔は 50m、道路中心線より左右 50 m を測量範囲の目安とする。

イ．地形図作成

- (a) 路線地形図：縮尺 1/2,500
- (b) 縦断図：縮尺 縦 1/500、横 1/2,500
- (c) 横断図：縮尺 1/200

2) 材料試験(現地再委託)

盛土、路床、路盤材としての特性を調査するため、最適代替路線において土質材料を採取し、材料試験を実施する。

なお、具体的な位置、本数、試験項目等の仕様については、第 1 次現地調査で実施した材料調査との重複を避け、事業団と協議のうえ決定する。

対象区間：最適代替路線区間 30km を目途とする

採取試料：1km につき 1 試料を採取、計 30 試料を目途とする

試験内容：物理試験（単位体積重量、比重、液性塑性限界、粒度分析、含水比）

力学試験（一軸圧縮試験、圧密試験、C B R 試験）

3) 物理探査(現地再委託)

トンネル並びに地滑り対策に必要なデータの収集のため、物理探査を実施し、トンネル計画地点においては、地質構造、特に破碎帯や軟弱層の探査、地盤の工学的性質を分析する。また、地滑り地点では、斜面の地質構造、すべり面の位置、地下水状態、地山の物性、斜面の安定度分類を分析する。

なお、具体的な調査範囲、試験項目等の仕様については、事業団と協議のうえ決定する。

ア．弾性波探査

第 1 次現地調査のボーリング地点を機軸にし、人工的に発生させた弾性波(屈折波) を測定し、地下の速度構造を求める。

調査範囲：トンネル部分は延長 1.5km、地滑り地点は 1 km × 3 か所を目途とする。

イ．物理検層

速度検層（P S 検層）を行い、弾性波速度分布を求める。

調査範囲：トンネル坑口各 1 本(計 2 本)、トンネル中間部 1 本、地滑り地点 4 本 × 3 か所の計 15 本のボーリング坑内において実施する。

(3) 概略設計

道路、橋梁、トンネル、防災対策工及び交差点等、必要な道路施設の概略設計を行う。

(4) 施工計画の策定

各工事項目について、建設能力、資機材供給能力等（利用可能な施工機械、労働力と資材の調達、工事期間中の迂回路・交通処理方法、廃材処理方法等）を検討し、施工計画を立案する。

(5) 維持管理計画の策定

主な維持管理項目を選定し、頻度・内容を整理し、維持管理計画を作成する。地方自治体の負担可能範囲も検討対象とする。

(6) 概略積算

概略設計、施工計画、維持管理計画に基づき、最適代替案の工費積算を行う。なお、以下の項目についても必ず報告書に記載するものとする。

ア) 主要材料、労務、主要機材、燃料の必要年次別投入量及びそのために必要な内貨、外貨

イ) 輸入材の建設機械、セメント、アスファルト、燃料等について近隣輸出国ごとの供給可能量、F O B、輸送費、税金等を含めた費用比較等

(7) 環境影響評価（E I A）資料の策定

初期環境調査（I E E）の結果を踏まえ、最適代替案に係る環境影響評価のための資料を策定する。また、環境影響の軽減策及びプロジェクト実施後の環境モニタリング体制を提言する。

ア) 環境保全目標の設定

イ) 環境保全対策、環境対策工について提言し、必要な費用を事業費積算に計上する。

(8) 土地収用・住民移転計画

土地収用並びに住民移転に係る代替予定地の規模、補償費、必要な執行手続き、各実施機関（公共事業運輸省道路局、地方自治体）ごとの対応責任範囲を検討、取りまとめる。

(9) 経済分析

プロジェクトの実施に伴う経済費用、プロジェクトから発生する経済的便益を算出のうえ経済分析を行う。

1) 経済分析

算定した概略事業費及び便益を経済価格に変換し、キャッシュフロー分析を行い、内部収益率、純現在価値、費用／便益比率を用いて費用／便益分析を行う。

2) 感度分析

便益と事業費が種々の要因で変化した場合の経済分析結果を検討し、結論に与える感

応度の高い要因とその度合いを調べるために感度分析を行う。

(10) 財務分析

事業主体の財務負担能力、財務負担の見通し等を検討し、プロジェクト実現化に対する財務的裏付けを分析・検討する。有料道路区間の設定、料金設定の可能性も併せて検討する。

(11) プロジェクト実施計画の策定

全体の事業実施工程を段階的に示した実施プログラムを策定する。

(12) 総合評価及び提言

事業実施計画、維持管理計画、経済・財務分析、環境影響、住民移転等の社会影響を総合し、プロジェクトに対する総合的な評価を行うとともに、事業実施に向けて今後果たすべき事項についても十分検討し、フィージビリティ調査のまとめとする。

(13) ドラフトファイナルレポートの作成

全調査結果に基づき、ドラフトファイナルレポートを作成する。

[5] 第3次現地調査

ドラフトファイナルレポートの説明、協議、セミナーの開催

ドラフトファイナルレポートをネパール側へ説明・協議し、セミナーを開催する。

セミナーの期間は1日とし、対象者は、カウンターパート機関のほか、政府内関係省庁、地方自治体、関連するプロジェクト、プログラムを実施しているドナー機関等とする。

[6] 第3次国内作業

ファイナルレポートの作成

ドラフトファイナルレポートに対するネパール側のコメントを受けてファイナルレポートを作成しネパール側へ提出する。

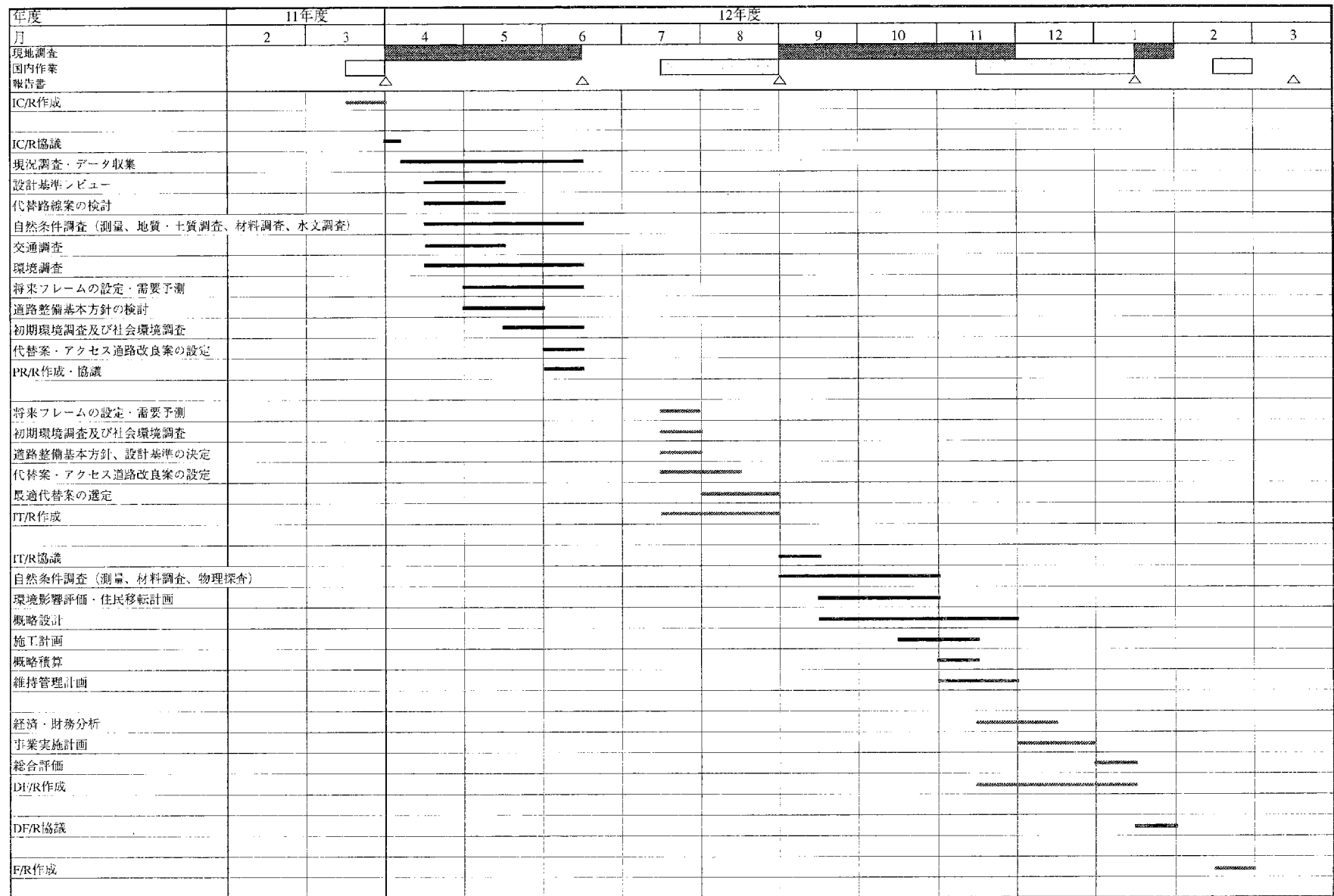
2 - 7 調査フローと要員構成

調査フローは、表2 - 20のように考えられる。ただし、選定された最適代替案によっては、第2次現地調査以降の調査フロー、要員構成については、見直しが必要である。

調査団の要員構成は、以下を基本とする。

- 1 . 総括 / 道路計画
- 2 . 地域計画 / 交通計画
- 3 . 交通調査 / 分析・需要予測
- 4 . 道路設計
- 5 . 構造物設計 (橋梁)

表 2 - 20 全体調査計画



- 6．構造物設計（トンネル）
- 7．道路防災対策
- 8．施工計画／積算
- 9．自然条件調査
- 10．測量・地形図作成
- 11．環境・社会配慮
- 12．経済・財務分析

2 - 8 調査実施上の留意点

（１）代替路線案の策定と選定

本調査においては、カトマンズ盆地からナウピセに至るまでに存在する標高約 800m から 1,500 m の山をどのような方法で越えるかが、大きな検討課題であり、大まかに、現道の北にある谷を挟んで南側斜面を通過する案と北側斜面を通過する案、また、トンネルを建設する案と道路のみで対応する案が想定されるが、本調査においては、既存データの解析、土質調査等の自然条件調査、社会・環境調査等の結果に基づき、複数のルートと比較検討したうえで、最適ルートを選定していく過程が重要である。

要請書に示されている路線案は、1997 年に実施された Alignment Study of Alternative Route to Kathmandu-Naubise Road Section に基づくものであるが、約 750m のトンネル建設が含まれているが、建設が想定されている位置の地山は安定しているとはいえず、候補路線通過部分には断層帯の存在が想定されているなどの問題がある。また、比較的安定した石灰岩層の存在が想定されている部分もあるが、周辺には水源涵養保全地域に指定されているエリアもあるため、路線選定に際しては留意が必要である。

さらに、代替道路案の検討と並行し、短期的対策として、避難帯の建設など、現況道路の改善案についても検討、提言の余地があるものと考えられる。

（２）道路構造物設計および防災対策

ネパールにおいては、6 月中旬から 9 月中旬の 3 か月間に集中する降雨を直接的な原因として、大・小規模の山崩れ、土石流、地滑りが頻発している。また、ヒマラヤ造山活動は現在も活発であり、地震も多発している。特に、候補路線通過部分には、断層帯の存在が想定されていることから、トンネルや橋梁等の構造物計画にあたっては、これらの自然災害への対応を十分に検討することが重要である。

カトマンズ周辺の道路でも、雨期に路肩崩壊、地滑りなどが頻発し、通行止めとなることが珍しくなく、本調査対象地域にも地滑り発生箇所が含まれる。計画の初期の段階から、道路計

画と並行して、法面保護対策の必要規模、方法の検討を進め、効果的かつ経済的な計画を策定、比較検討することが望まれる。

トンネル案の検討にあたっては、ネパールにおいては、これまでに道路用トンネル建設の経験がないため、計画・設計基準、施工計画などについて、十分な検討が要求される。さらに、建設後の運営維持管理、照明、換気などの設備を含めた保守点検コスト、事故や地震発生時等の緊急時の対応など、総合的にサステナビリティを検討したうえで、妥当性を判断する必要がある。

橋梁計画については、洪水期の状況などについて、河川の諸情報を入手する必要がある。将来的な維持管理の観点から、コンクリート橋で伸縮継手や支承ができるだけ少ない構造が望ましい。

(3) 交通需要予測

当該路線区間における将来交通需要予測にあたっては、現在、日本政府の無償資金協力により建設中のシンズリ道路の完成に伴うネパールの幹線道路ネットワークの変化による影響に留意する必要がある。

(4) 自然条件調査

調査対象地域は、地形、地質ともかなり複雑であることが想定されており、新設代替道路の計画にあたり、妥当性の高い計画案を検討、作成するために十分な自然条件調査を実施する必要がある。

測量は、代替ルートを検討段階では、既存の航空写真と地形図を補足するために必要な範囲に絞り込み、部分的に路線測量を実施し、最適案の選定後、全ルートについて行うことが適当と考えられる。また、路線測量の実施に伴い、材料調査を実施し、盛土、路床、路盤材としての特性を調査する。

地質・土質調査は、既存のデータを活用しつつ、代替ルートの検討のため、想定される複数のルート上において、橋梁、トンネル、地滑り箇所等の必要箇所について、ボーリング調査を実施することが必要である。最適案選定後、更なるボーリング調査の必要性については、再度検討、判断することになるが、トンネルを計画する場合には、少なくとも物理探査を行い、地質構造等、地盤の状況を把握することが望ましい。また、現地調査においては、トリブバン大学の地質学教室（Ph.D. B.N. Upreti）での情報提供を受けることが効果的であろう。

水文調査については、河川水量等に係る既存のデータは限られているが、調査対象地域内には大規模河川は存在しないため、現地でのインタビュー調査などにより道路構造物建設地点の状況を把握し、橋台の位置、桁高等を決定していくことが必要となる。

(5) 環境影響評価

ネパールで新たに導入された環境影響評価に係る法律は、道路局としては、現在日本の無償資金協力で実施中の「シンズリ道路建設計画」で初めて適用されたが、道路局側も、いまだ十分な対応ができているとは言い難いため、調査にあたっては、道路局環境ユニット、人口環境省との打合せを適宜実施していくことが必要である。

本調査においては、S / W並びにM / Mにおいて、初期環境影響評価(I E E)を実施すること、また、環境影響評価(E I A)については、D o RがE I Aの手続きを行うために必要な調査を行い、レポートを取りまとめることが調査の対象範囲であることを確認している。

しかしながら、道路局側でも、本計画に関して、どのようなタイミングでE I A手続きを進めるべきか必ずしも明確になっていないため、インセプションレポート協議時に、引き続き調査項目及び日本側、ネパール側の役割分担について、道路局と具体的に確認することが必要である。

なお、ネパール国においては、担当政府機関が、環境影響評価(E I A)項目案を公表し、説明会を開くことになっており、担当コンサルタントはこれに立ち合うことが要求されている。

(6) 土地収用

新設道路の計画対象地域は農地の開発が進んでおり、民家も多数存在するため、事業化にあたっては、土地収用の問題に十分な配慮が必要である。

アジア開発銀行の協力で実施した本計画のブレフ / S実施中、コミュニティより、農作地の収用は避けるよう、署名嘆願書が提出されている。また、農作地登記が行われていない土地への保証問題なども懸念されている。

土地収用自体は、事業の実施にあたりネパール政府の責任において実施されるものであるが、土地収用が難航しているプロジェクトの事例もあり、調査実施中に問題化しないよう、調査方法等に配慮が必要である。

(7) 資金計画

ネパール政府からの要請書では、円借款による事業実施を想定する旨記載されているが、実際に円借款での事業実施が可能であるかは、現時点では不透明である。

L L D C (後発開発途上国) であるネパールに対する有償資金協力については、同国のマクロ経済、政府の財務状況等の観点から慎重な検討が必要であり、無償資金協力他の資金による実施可能性についても、ネパール政府と検討していくことが必要である。また、どのような資金調達計画が想定されるとしても、事業コストについては極力軽減化を図り、過大とならない

よう留意する。

2 - 9 各種データの入手可能性

(1) 自然条件データ（地形、地質、気象、水文、地震等）

下記の資料が入手可能である。

資 料	入手場所
1 . 地形図 (S = 1:25,000 S = 1:50,000)	Survey Department
2 . 航空写真 (S = 1:10,000 S = 1:50,000)	Survey Department
3 . 三角点・水準点データ	Survey Department
4 . 土壌マップ、ボーリングデータ、 地質試験データ	Department of Minig & Goilogy
5 . 気温、湿度、降水量データ	Department of Hydrology & Meteorology
6 . 河川データ	Department of Hydrology & Meteorology
7 . 土地利用図	Survey Department
8 . 地震、洪水、地滑りのデータ	Department of Hydrology & Meteorology

(2) 社会経済データ

ネパールにおける社会経済データに関しては、中央統計局（Cebtrak Bureau of Statistics）で各種統計書を購入可能である。

(3) 交通量データ

D o R は、1998 年末の時点で、国道上の 28 か所に交通量自動カウンター（ループ式）を設置し、経年的な交通量データを得ている。自動カウンターは、車種別の判別ができない。また、モーターサイクル、三輪自動車、非自動車類をカウントしない。このため、D o R では、自動カウンターによる結果の検定のため、調査員による車種別交通量のカウントを行っている。ネパール国内での車種分類は、一般的には、10 分類（乗用車、ジープ、ピックアップ、バス、ミニバス、トラック、ミニトラック、自動二輪車、トラクター、牛馬車）となっている。

ネパールにおける O D データとしては、データベースは未確認であるが、各開発調査のなかで実施されたものが、いくつか存在する。J I C A による開発調査「シンズリ道路建設計画調査」のなかで、1986 年に路側 O D 調査が 4 か所で行われている。また、“ Priority Investment Plan (PIP) Project ” の調査中、1994 年 10 月から 1995 年 2 月にかけて国道上 6 か所で路側 O D 調査が実施されている。

(4) 環境データ

ネパールにおける一般環境データは、“A Compendium on Environmental Statistics 1998 Nepal” (Central Bureau of Statistics) において、32 の項目に関し、包括的にまとめられている。プロジェクト対象地区における大気質、水質（河川、地下水）、騒音・振動に関する継続的な定点観測は実施されておらず、各援助機関並びにネパール政府機関により単独に行われたプロジェクトにおいて測定された未整理のデータが、数多く存在するものと推察される。例えば、カトマンズ・バレーの大気質調査については、世界銀行による U R B A I R プロジェクトにおいて包括的な調査が行われている。

(5) ローカルコンサルタントの能力

ネパールでは、世界銀行、アジア開発銀行、J I C A、欧州各国の国際援助機関により、これまでに、多くの開発計画に係る調査、社会経済活動調査が実施され、現在も、多くの調査が計画されていることを背景として、各分野において、数多くの専門コンサルタント会社が設立されてきた。

調査団は、D o R の担当者並びに J I C A など日本の現地関係者から、交通調査、自然条件調査、環境調査について、ローカルコンサルタントの調査実施能力を聴取するとともに、J I C A 業務の経験のある 6 社のコンサルタントに対し、ヒアリングを行った。この結果、6 社ともに、D o R や国際援助機関などの調査実績は豊富であり、十分なスタッフと高い調査実施能力を有していることが確認され、本格調査での各調査の再委託業が実施可能であると判断される。