

ネパール国  
シンズリ道路建設計画アフターケア調査  
事前調査報告書

平成 4 年 11 月

国際協力事業団



社調一

93-016

93-016

国際協力事業団

25241

JICA LIBRARY



1106510(9)

25241



## 序 文

日本国政府は、ネパール王国政府の要請に基づき、同国シンズリ道路建設計画（1986～1988年、国際協力事業団実施）に係るアフターケア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、本格調査に先立って本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成4年9月13日から9月26日までの14日間にわたり、建設省土木研究所機械施工部動土質研究室長・古賀泰之氏を団長とする事前調査団（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王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、今回の調査結果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。

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

平成4年11月

国際協力事業団

理事 佐藤 清



# 目 次

序 文	
位 置 図	
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 事前調査団の構成及び日程	1
1-4 主要な面会者	4
第2章 S/W等協議の概要	5
第3章 シンズリ道路の背景	10
3-1 ネパール国の概要	10
3-2 ネパールの道路の現状	12
3-3 第8次国家開発5か年計画(1992～1997年)	15
3-4 シンズリ地方について	17
3-5 シンズリ道路の既存区間 (SECTION I バルディバス～シンズリバザール間 37km)	18
3-6 シンズリ道路の未着工区間 (SECTION II シンズリバザール～ドリケル間 118km)	19
第4章 環境影響評価	23
4-1 環境配慮実施の背景	23
4-2 相手国の環境法制度のIEE・EIA審査制度	23
4-3 プロジェクト(PD)及びプロジェクト立地環境(SD)	23
4-4 合同スクリーニング、合同スコーピングの結果	26
4-5 本格調査におけるIEE・EIA実施体制	26
4-6 本格調査のための必要な資料・情報	26
4-7 環境配慮実施上の問題点	30
4-8 ローカルコンサルタント等の実施能力	30
4-9 本格調査への提言と勧告	30

第5章 本格調査の概要	31
5-1 調査の目的	31
5-2 調査対象地域	31
5-3 調査内容	31
5-4 調査スケジュール	36
5-5 調査の実施体制	36
5-6 調査実施にあたっての留意事項	38

#### 附属資料

1. S / W	41
2. ミニッツ	48
3. 要請書	51
4. 対処方針	63
5. 質問書	65
6. 入手資料リスト	73
7. 写真	75



## 第1章 事前調査の概要

### 1-1 要請の背景

内陸国であるネパール王国は、生活物資の輸入をインド経由の陸路に頼らざるを得ない状況であるが、周辺を山々に囲まれている首都カトマンズとインド各都市を結ぶ道路は、トリブバン道路、マヘンドラ道路の2ルートのみであり、現在旅行時間が長時間を要している。また、山越えをするルートは幅員が狭く、急勾配区間が多く、交通容量が満足する状態とは言えない。また、山地部では傾斜面が崩壊している等の危険地域が多く、かつ雨期には水害に見舞われる区間もあり、カトマンズへの安定した輸送手段とはなっていない状況である。

これらを解決するためネパール王国政府は、ドリケル～バルディバス間を結ぶシンズリ道路建設を決定し、我が国に対し本件に係るF/S調査を要請した。これを受け国際協力事業団(JICA)は86年から同調査を実施し、88年に終了し報告書を提出している。しかし、同計画はネパール王国政府の財政上の問題から実施に移されるまでには至らなかったが、1992年から開始された同国の国家開発5か年計画(1992～1997年)の中では優先プロジェクトとして位置付けられており、車線数の減少、幅員の削減等による計画の縮小をしてでも実現化が強く望まれている。

以上の経緯によりネパール王国政府は、先に実施されたフィージビリティ調査の見直しを日本政府へ要請したものである。

### 1-2 事前調査の目的

今回の事前調査は、上述したネパール王国政府の要請に基づき、首都カトマンズの東に位置するドリケルよりシンズリを経由してバルディバスに至る道路建設に係るフィージビリティ調査の見直しに向けて次の事項を調査目的とした。

- (1) 先方政府の意向を聴取のうえ、要請内容を確認する。
- (2) 調査対象地域及び同国の道路現況を把握するため現地踏査を行い、調査内容、調査手法の概略検討を行う。
- (3) 本格調査で実施する範囲、内容等について相手国関係機関と協議を行い、Scope of Workに署名する。
- (4) 本格調査実施の際に必要な関係資料、情報の確認・収集を行う。
- (5) 相手国関係機関の調査受入れ体制を確認する。

### 1-3 事前調査団の構成及び日程

調査団の構成は、次のとおりである。

- |         |           |                                |
|---------|-----------|--------------------------------|
| ① 古賀泰之  | (団長・総括)   | 建設省土木研究所・機械施工部<br>動土質研究室長      |
| ② 甲斐武雄  | (橋梁計画)    | 国際協力事業団<br>国際協力専門員(運輸交通・開発計画)  |
| ③ 橋孝則   | (道路計画)    | 日本道路公団・計画部<br>計画調査課長代理         |
| ④ 鹿目武   | (調査企画)    | 国際協力事業団・社会開発調査部<br>社会開発調査第一課   |
| ⑤ 稲見多加夫 | (災害対策・環境) | (株)オリエンタルコンサルタンツ<br>国際事業部国際部課長 |

また、調査日程は次頁のとおりである。

日順	月日	曜日	行 程	調 査 内 容	宿泊地
1	9/13	日	成田→バンコク (TG 773)	・移動	バンコク
2	14	月	バンコク→カトマンズ (TG 311)	・移動 ・JICA事務所との協議 ・日本大使館への表敬及び大使との協議 ・日本大使館書記官との協議 ・団内打合せ	カトマンズ
3	15	火		・Ministry of Work & Transport への表敬及び協議 ・Department of Roads との協議	カトマンズ
4	16	水		・Department of Roads との協議 ・現地調査 (カトマンズ～ドリケル間)	カトマンズ
5	17	木	カトマンズ→ヘタウダ (車)	・現地調査 (カトマンズ～ナオビセ～ムグリーン～バラトゥプール～ヘタウダ間)	ヘタウダ
6	18	金	ヘタウダ→カトマンズ (車)	・現地調査 (ヘタウダ～ナオビセ～カトマンズ間) (団長合流)	カトマンズ
7	19	土	カトマンズ→ウダイプール (ヘリコプター、車)	・現地調査 (カトマンズ～ドリケル～バルディバス～ジャナカプール間)	ウダイプール
8	20	日	ウダイプール→ジャナカプール (車)	・現地調査 (ウダイプール～バルバディバス～シンズリバザール～ジャナカプール) ・Mahottari District Road Office との協議	ジャナカプール
9	21	月	ジャナカプール→カトマンズ(ヘリコプター)	・団内打合せ	カトマンズ
10	22	火		・Department of Roads との協議 ・S/Wの署名 ・M/Mの合意 ・JICAネパール事務所への報告	カトマンズ
11	23	水		・関連資料の収集 ・DORで関連資料の収集状況の確認	カトマンズ
12	24	木		・DORから質問書受領 ・関連資料の収集 ・日本大使館への報告	カトマンズ
13	25	金	カトマンズ→バンコク (TG 312)	・移動	バンコク
14	26	土	バンコク→成田 (CX 700、CX 508)	・移動	

#### 1-4 主要な面会者

調査団が現地で面会した主要な関係者は次のとおりである。

##### (1) Ministry of Works & Transport (MWT)

1. Mr. M. M. AMATYA Secretary
2. Mr. G. P. PANJITKAR Additional Secretary

##### (2) Department of Roads (DOR)

1. Mr. R. B. SHARMA Director General
2. Mr. V. P. SHRESTHA Deputy Director General
3. Mr. B. R. THAPA Deputy Director General
4. Mr. M. B. PRADHANANG Divisional Engineer

##### (3) Mahottari District Road Office

1. Mr. S. K. REGMI Senior Divisional Engineer
2. Mr. R. R. SHARMA Assistant Engineer
3. Mr. J. P. UPADHYAYA Assistant Engineer

##### (4) 在ネパール王国日本大使館

1. 伊藤 忠一 特命全権大使
2. 石河 正夫 公使
3. 石渡 幹夫 二等書記官

##### (5) JICAネパール事務所

1. 村上 博 事務所次長
2. 内藤 紀雄 事務所駐在員
3. 正木 寿一 事務所駐在員

## 第2章 S/W等協議の概要

### (1) 在ネパール大使との協議（9月14日）

#### 出席者

大使館側：伊藤大使、石河公使、石渡書記官

事務所側：正木氏

調査団側：甲斐氏、橘氏、鹿目氏、稲見氏

#### 主な協議内容

- ・大使：ネパール王国側は、舗装した2車線道路建設を希望している。しかし、資金がないので首相以下日本の援助を切望している。
- ・調査団：建設費を考えると高規格な道路でなく、碎石による1車線道路(例：W = 4 m)として、ドリケル～シンズリバザール間を結ぶことも考えられる。
- ・大使：その考え方には同感である。かつ、建設費が低く、安全で両地点間を連結する道路建設の実現が望まれる。
- ・調査団：道路建設の可能性検討を第一に考えたい。

### (2) 書記官との協議（9月14日）

#### 出席者

大使館側：石渡書記官

事務所側：正木氏

調査団側：甲斐氏、橘氏、鹿目氏、稲見氏

#### 主な協議内容

- ・書記官：ネパール王国側の希望は、次のとおりである。  
2車線道路 W = 4.5 m  
日本の無償資金協力  
150～160億円
- ・調査団：W = 4.5 mの2車線道路は幾何構造的に問題があり、2車線道路として計画する場合は、最小でもW = 5.5 mが必要と考えられる。
- ・書記官：本格調査では、W = 4.5 mとW = 5.5 mの2案について建設費を積算してはどうか。  
既存道路とナオビセ～ムグリーン間は、道路維持管理費に充てるため有料道路として20ルピーを徴収している。したがって、シンズリ道路も有料道路として

運営することも考えられる。

今後供与する資機材を有効に活用するため、JICA 専門家、青年海外協力隊の協力も必要である。

### (3) JICA 事務所との協議（9月14日）

#### 出席者

事務所側：村上次長、正木氏

調査団側：甲斐氏、橘氏、鹿目氏、稲見氏

#### 主な協議内容

- ・事務所：日本から資機材、工事管理のみの支援ではどうか。
- ・調査団：ネパール王国側の技術力では、工事が困難と思われる区間があり、日本人技術者による設計・施工管理が不可欠である。
- ・事務所：ネパール王国側は、次の条件で日本からの支援を希望している。  
2車線道路 幅員W = 4.5 m  
無償資金協力による道路建設工事  
建設費は 150～160 億円
- ・調査団：道路建設の重要性を勘案すると、ドリケル～シンズリバザール間を道路で結ぶことが必要である。したがって、建設費を削減するため碎石による1車線道路（例：W = 4 m）とする考え方もある。

### (4) Ministry of Work & Transport の次官との協議（9月15日）

#### 出席者

Ministry of Work & Transport 側：Mr. M. M. AMATYA 次官

Mr. G. P. RANJITKAR 次官補

大使館側：石渡書記官

事務所側：村上次長、正木氏

調査団側：甲斐氏、橘氏、鹿目氏、稲見氏

#### 主な協議内容

- ・調査団：本調査団は、“Road Development Study” のためのものであり、前回の F/S を見直し、道路建設の可能性を再検討することを目的としている。
- ・次官：ネパール王国は、シンズリ道路を優先度の高いプロジェクトであると認識しており、2車線道路W = 4.5 m の建設を希望している。
- ・調査団：2車線道路としては、最小W = 5.5 m 必要であると考え。また、建設費を削

減することを勘案すると、1車線道路（例：W = 4 m）という計画も考えられる。

- ・次官：本格調査では、W = 4 m と W = 5.5 m のほかに1車線道路と2車線道路を組み合わせた比較案も検討してもらいたい。

(5) 道路局次長との協議（9月15日）

出席者

Department of Roads 側：Mr. V. P. SHRESTHA 次長

Mr. B. R. THAPA 次長

Mr. M. B. PRADHANANG 技術者

大使館側：石渡書記官

事務所側：村上次長、正木氏

調査団側：甲斐氏、橋氏、鹿目氏、稲見氏

主な協議内容

- ・調査団：本調査は、“Road Development Study” のためのものであり、前回のF/Sを見直し、道路建設の可能性を再検討することを目的とする。S/Wの内容説明。
- ・次長：S/W（案）のVII 4 (3)については、ネパール王国の予算を考えると対応することが難しい。  
アスファルト舗装の2車線道路の建設を希望している。
- ・調査団：建設費の削減を考えると、次のような段階施工も考えられる。  
第一段階 砕石による1車線道路  
第二段階 2車線道路への拡幅  
第三段階 アスファルト舗装への改良  
Questionnaireの説明及び資料提出依頼
- ・次長：環境に関する法律、ガイドラインはないが、現在検討中である。

(6) 道路局長との協議（9月16日）

出席者

Department of Roads 側：Mr. R. B. SHARMA 局長

Mr. V. P. SHRESTA 次長

Mr. B. R. THAPA 次長

Mr. M. B. PRADHANANG 技術者

大使館側：石渡書記官

事務所側：正木氏

調査団側：甲斐氏、橋氏、鹿目氏、稲見氏

#### 主な協議内容

- ・調査団：前回のF/Sで出された建設費240億円は非常に高額なため、今回、より低廉な道路建設の可能性の検討を目的とした調査を実施する。特に、ドリケル～シンズリバザール間の全線を道路で結ぶことが重要であると認識している。
- ・局長：今後ネパール王国の交通量は急激に増加することが予想されるため、幅員に余裕のある2車線道路の建設が望ましい。特に、本プロジェクトは高いプライオリティを持っている。
- ・調査団：道路建設の早期実現の観点から考えると、第一段階として1車線道路（例：W = 4 m）を建設することも検討しなければならない。しかし、将来2車線道路に拡幅することも配慮しなければならない。その場合は、地形状況を配慮して土工量が最小となるW = 5.5 mで計画することが望ましい。
- ・局長：1車線道路を計画する場合でも、将来の拡幅を配慮してカルバートは、当初より2車線分の建設を望む。
- ・調査団：カルバートの延長は、将来可能であるので、今回は1車線分で計画すべきである。また、橋梁区間を極力短くする検討が必要である。
- ・局長：S/Wについては基本的に問題はないが、次の2点について回答する。
  - VII 4 (2)については、フルタイムの技術者を2名カウンターパートとして、調査に参加させる。
  - VII 4 (3)については、事務的な支援はできるが、経費の負担はできない。

#### (7) 第4回協議（9月20日）

##### 出席者

Mahottari District Road Office 側：Mr. S. K. REGMI 技術者

Mr. R. R. SHARMA 技術者

Mr. J. P. UPADHYAYA

Department of Roads 側：Mr. M. B. PRADHANANG 技術者

大使館側：石渡書記官

調査団側：古賀氏、甲斐氏、橋氏、鹿目氏、稲見氏

##### 主な協議内容

- ・事務所：事務所では、シンズリバザールからドリケル側へ5 km道路延伸計画を実施している。



- ・調査団：資機材は何を保有しているか。
- ・事務所：重機がなく、人力に頼って作業をしている。

(8) S / W、M / M署名

9月22日、DOR局長 Mr. R. B. SHARMA と調査団の古賀団長の間でS / W及びM / Mの署名が行われた。

署名に先立ち、古賀団長から次の説明がなされた。

- ① 本調査はシンズリ道路の道路開発に関するスタディであり、道路建設に対する無償資金協力に関する調査ではないことを再確認した。
- ② 本調査は道路建設計画の実現に向けて、先の調査で実施された概略設計を見直しするため、1車線道路及び2車線道路各1案の比較案を検討する。この中では、舗装の有無も含めて検討する。

また、DOR局長からは次の意見が述べられた。

- ① ネパール王国としては、シンズリ道路建設は高いプライオリティを持っており、日本からの協力を切望している。
- ② ネパール王国は、舗装した2車線道路の建設を期待しており、仮に日本の協力が資金的に問題があれば、舗装等の一部二種の建設は世銀あるいはADBのローンを利用することも考えられる。

## 第3章 シンズリ道路の背景

### 3-1 ネパール国の概要

ネパール国の概要は次のとおりである。

(一部JICA 国別資料シリーズによる)

- 建国年月日 1769年(全国統一)
- 面積 141千km<sup>2</sup>(北海道の約1.8倍)
- 首都 カトマンズ
- 人口 1,840万人(1989年)
- 人口成長率 2.6%(1980～1989年)
- 政体 立憲君主制  
元首：ビレンドラ・ビル・ビグラム・シャー・デーバ(72.1即位)
- 宗教 国教はヒンズー教(89.5%)ただし、そのうち30%は仏教の混交  
その他、仏教(5.3%)、イスラム教(2.7%)
- 言語 公用語としてネパール語  
その他、ネワール語、ヒンズー語、英語等
- 民族 多民族国家であり、地域別に次のような民族が生活している。
  - タライ地域：グヌワール族、シェパン族、タルー族、インド系住民
  - 中部高原：ブラーマン族、チェットリー族
  - 高地系：シェルバ族、グマン族、ボテ族
  - 中部ネパール山岳地帯：グルン族、マガール族
  - 東部山岳地帯：ライ部族、リンブー族
  - カトマンズ盆地：ネワール族
- 教育 識字率は26%(1985年)
- 貿易 輸出 5,236百万ルピー(1989年)  
輸入 18,401百万ルピー  
(1992年9月 1ルピー≒3円)
- GNP(1989年) 170ドル/人

## [地理]

ネパール国は、北はヒマラヤ山脈を隔ててチベットに面し、東西南の三面はインドと境を接している。面積は北海道の約1.8倍に相当し、その83%は丘陵と山岳地帯である。国土は一般に標高約5,000m以上の北部山岳地帯、標高約600～5,000mのカトマンズ盆地を中心とする中部地帯、標高約300m以下のテライと呼ばれる南部の3地帯に大別される。北部には6,000m以上の山が240以上もあり、中部には都市や集落、山腹の段々畑等ネパール特有の風景が見られる。また、南部はネパールの穀倉地帯となっている。

ネパール国は、全国を14の行政区に区分しており、本調査の対象地域はBAGMATIとJANAKPURにまたがっている。

## [気候]

気候は地理的には亜熱帯に属するが、地形が変化に富んでいるため地域により大きく異なっている。おおむね大陸性気候で、6月～9月がモンスーン季で雨が多く、11～2月の冬季は乾燥している

カトマンズにおける平均気温・降水量

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温(°C)	9.7	12.8	16.6	20.4	23.1	24.0	23.9	24.0	23.2	19.9	15.0	11.2
降水量(mm/月)	14.4	10.3	36.2	34.1	100.9	205.9	389.2	344.0	182.8	38.0	4.1	1.0

## [政治]

ネパールでは「政党なきパンチャーヤット民主制度」という独特の制度に基づき政治が行われてきたが、1980年5月、学生運動や政治闘争を背景にパンチャーヤット制度をより民主化した形で存続するか、政党政治を導入するかの国民投票が行われた。この結果パンチャーヤット制度の継続が決まったが、その後も王政批判派の活動は活発化しており、1992年現在民主化への胎動がみられる。

ネパールの外交政策は、同国が中国、インド両大国に挟まれているという地政学上の事情もあって、伝統的に非同盟中立主義及び国連憲章の遵守を掲げている。1975年戴冠式に際して国王の行ったネパール平和地帯宣言も同国の対外政策の柱となっている。

1991年5月に誕生した新政権も従来どおり非同盟外交を中心に近隣諸国との関係を緊密にしている。特にインドとの関係はインドの新政権成立もあって双方首脳の間で交流があり、1988年以来悪化した対インド関係は改善の道をたどっている。

### 3-2 ネパールの道路の現状

ネパールは山岳地帯が多く、この地形的制約条件がネパールにおける道路整備を困難なものとしている。当国では、従来諸外国の協力により幹線道路の建設が進められ、表3-1に示すように第1次5か年計画の初めに道路延長がわずか376 kmであったものが、現在では8,328 kmの延長を持つまでになっている。

表3-1 COMPARATIVE CHART OF ROAD LENGTH,  
INFLUENCED POPULATION AND AREA  
(1951 - 1991)

Year	Description	Total Length km	Influenced Population km	Influenced Area km <sup>2</sup>
1951	Year of Democracy Beginning of the Plans	376	21250	378
1956	1st (five year) Plan	624	13609	228
1962	2nd (three year) Plan	1193	7970	119
1965	3rd (five year) Plan	2049	5130	69
1970	4th (five year) Plan	2504	4600	57
1975	5th (five year) Plan	3173	3800	45
1980	6th (five year) Plan	4940	2844	28
1985	7th (five year) Plan	5925	2840	25
1990	-	7330	2579	20
1991	8th (five year) Plan	8328	2217	18

しかしながら、車両通行できる道路まで徒歩で何日間もかかる地域が多く、かつ雨期には法面崩落や河川の増水による通行止めなど天候による影響を強く受ける道路が多く、量的にも質的にも道路の整備は遅れている。

ネパールには、食糧の増産、生活環境の改善、医療・教育水準の向上、工業化の推進など取り組むべき課題は山積しているが、そのどれを進めるにしても輸送手段の改善が不可欠であり、道路の早期整備は重要な課題となっている。

ネパールの道路は、道路行政上国道幹線 (National Highway)、補助幹線 (Feeder Road)、地区道路 (District Road)、都市道路 (Urban Road) に分類され、その路面状況別の道路延長は表3-2のとおりとなっており、道路網図を図3-1に示す。ネパールの道路の舗装率は低く、Highwayにおける舗装率でも79%となっており、幹線道路であっても未舗装の区間が多い。また、舗装区間でも路面の状態は相当に悪く、徐行しなければならない箇所が多い。このため、輸送のために多大の時間がかかることになり、経済的損失も大きく、また車の耐用年数にも影響を与えているものと思われる。



图 3-1 道路网图





表 3 - 2 LENGTH, CLASSIFICATION & TYPE OF ROADS IN THE COUNTRY

Classification	Development Region	Black-Topped	Gravelled	Earthen	Total km
Highway	Eastern	347	26		373
	Central	649	26	-	675
	Western	523	18	24	565
	Mid-Western	186	166		352
	Far-Western	114	40	186	340
	Total	1819	276	210	2305
Feeder Road	Eastern	138	211	43	392
	Central	267	198	55	520
	Western	47	79	224	350
	Mid-Western	31	71	223	325
	Far-Western	-	63	76	139
	Total	483	622	621	1726
District Road	Eastern	27	297	579	903
	Central	144	466	850	1460
	Western	51	103	236	390
	Mid-Western	14	34	124	172
	Far-Western	24	59	131	214
	Total	260	959	1920	3139
Urban Road	Eastern	103	70	110	283
	Central	263	154	109	526
	Western	133	49	85	267
	Mid-Western	14	36	2	52
	Far-Western	8	15	7	30
	Total	521	324	313	1158
Grand Total		3083	2181	3064	8328

また、ネパールの自動車保有台数は約37,000台であり、人口1,000人当たりの保有率は2.1台と低い。このため全体的には交通量が1,000台/日以下の区間が多く、従来道路の延長を延ばすことに重点の置かれた道路整備が行われており、幹線道路でも車がすれ違えるように路肩を広げた1車線道路が多い。一方、主要幹線及びカトマンズ周辺では、交通量の伸びが著しい状況にあり、交通量に対応できる道路が必要となっている区間もある。このため、これに対応する道路改良工事も進められており、この中でNoubise～Muglingの一部区間の工事完了区間では料金所を設置して、1台当たり20Rs(約60円、1992年現在)を徴収している。

### 3 - 3 第8次国家開発5か年計画(1992～1997年)

1991年12月にネパール国政府はGDPの成長率を5.1%とする総投資額1,900億Rsの国家開発5か年計画を発表した。この計画はGDPの60%を占め、かつ就業人口の90%を占める農業の



開発及び地域差の是正と雇用の創出のための地方開発に重点が置かれている。

特に、国家の社会・経済の発展に大きく寄与する交通運輸部門では、次に示す8項目を目標の柱として優先的に整備を促進することを計画している。

- 1) 国道及び地域幹線道路と地区中心地あるいは地方都市中心地を接続する補助幹線道路網の整備、及び農村道の整備。
- 2) 道路の整備が遅れている集落に対して、連絡道路及びケーブルカーによる交通路の確保・整備。
- 3) 重要な幹線道路である東西ハイウェイ（マヘンドラ道路）の舗装の完成を期間中に実現する。
- 4) 重要プロジェクトとなっている水力発電所建設に対する連絡道路の整備。
- 5) 環境悪化が懸念され、かつ経済的にも立ち遅れている地域に対して、道路以外の交通手段の整備。
- 6) 大都市圏での公共交通システムの開発・整備。
- 7) 交通量の増加が予想される幹線道路の整備。特に路線延長の短縮による効率化及び料金導入の検討・推進。
- 8) 既存の国道及び地域幹線道路の修復・改良・維持管理の推進。

第7次計画と第8次計画の開発予算は表3-3に示すように、運輸・通信関係の比率は15.7%から17%へと増加している。

表3-3 Sectoral Allocation of Development Expenditure

	Seventh Plan (1986-90)		Eighth Plan (1993-97)	
	Amount (Rs) *	Share (%)	Amount (Rs) *	Share (%)
Agriculture	20,849	27.0	31,505	26.0
Manufacturing & Industry	4,721	6.1	2,423	2.0
Electricity	13,262	17.2	23,023	19.0
Trade & Restaurant	439	0.6	1,212	1.0
Transport & Communication	12,124	15.7	20,599	17.0
Social Services	25,752	33.4	42,411	35.0
Total	77,147	100.0	121,173	100.0

\* in million rupees at 1991/92 prices.

また、シンズリ道路整備も本5か年計画に組み込まれており、ネパール国内では、優先度の高いプロジェクトとして位置付けられている。

### 3-4 シンズリ地方について

ネパールは、Eastern、Central、Western、Mid-Western、Far-Westernの5つの Development Region に分割されており、それぞれの人口、面積、道路延長等の比率は表3-4のようになっている。シンズリ道路が計画されているシンズリ地方 (district) は Central Development Region に属している。この Region は他の Region に比べて、人口が集中しており、人口密度もネパール全体の125人/㎢に対し、225人/㎢と高く、また、1981～1991年の10年間で人口の平均増加率は2.5%となっている。しかしながらシンズリ地方はこの Region の中では人口密度も低くネパールの全国平均以下となっており、開発の遅れている地方となっている。主な産業は農業であり、人口の98.6%が従事している。中心地はシンズリマディであり、東西ハイウェイのバルディバスからの道路が同地方の幹線道路となっている。この道路ができるまでは人肩運搬以外の運送手段がなく、このため工事中であっても途中まで地元の希望によりバス運行したほどである。シンズリ地方の道路延長は表3-5のとおりわずか54kmであり、ネパールで占める割合が0.65%となる。しかしながら、シンズリ地方の人口は全ネパールで占める割合が1.2%となっており、道路延長の割合と比較すると他の地方よりも道路整備は遅れているといえる。また、幹線道路でも雨期には不通となる区間があるなど、質的にも改善する必要が認められる。

表3-4 COMPARATIVE CHART OF POPULATION, AREA, ROAD LENGTH AS PER TYPE & CLASSIFICATION IN DEVELOPMENT REGIONS (PERCENTAGE)

Development Region	Population	Area	Total Length of Roads	Types				Classification		
				Black-Topped	Gravelled	Far-then	High-way	Feeder Roads	District Roads	Urban Roads
Eastern	24.1	19.3	23.4	20.0	27.7	23.9	16.2	22.7	28.8	24.4
Central	33.5	18.6	38.2	42.9	38.7	33.1	29.3	30.1	46.5	45.4
Western	20.3	20.0	18.9	24.5	11.4	18.6	24.5	20.3	12.4	23.1
Mid-Western	13.0	28.8	10.8	7.9	14.1	11.4	15.3	18.8	5.5	4.5
Far-Western	9.2	13.3	8.7	4.7	8.1	13.0	14.7	8.1	6.8	2.6
Nepal	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

\* Population of 1991

表 3 - 5 ROAD NETWORK IN SINDHULI DISTRICT

Sr#	Name of Road	Classi- fication	Black - Topped	Grave - lled	Ear - then	Total km
1.	M. R. M. - Sindhuli	Feeder Road	-	22	-	22
2.	Bhiman - Chandanpur - Dudhali	District Road	-	-	15	15
3.	Sindhulimadi - Mahadevsthan	District Road	-	4	2	6
4.	Sindhulimadi - Dhamile - Majhapa - Dobhan	District Road	-	-	11	11
Grand Total			-	26	28	54

### 3 - 5 シンズリ道路の既存区間 (SECTION I バルディバス～シンズリバザール間 37km)

シンズリ道路の既存区間は図 3 - 3 に示すようにシンズリ道路の最南部に位置し、テライ平原のアジアハイウェイへのジャンクションであるバルディバス町から首都カトマンズへ向かう北上りの途中の町、シンズリバザールを連結する部分にあたる。

この区間は日本からの建設機材供与により、1987年12月に橋梁を省いた道路部分のみが竣工している。

また、この区間の開通は、雨期に車両の走行が不可能となるにもかかわらず、開通後5年を経て、両地点バルディバス、シンズリバザール共、町の商店数は約2倍となっており、また開通前無人の原野であった途中区間に人家・田畑が相当数建設・開墾されており、道路開通の効果、影響の大きさをうかがわせている。シンズリバザールにおいては、開通前の人肩運搬による物資のみの売買町から現在は明らかにトラックによる大量輸送物資売買町へと変化した。換言すれば以前は大半が日用品と食料品等の農産品マーケットであったが、現在は鉱工業製品等も取り扱うマーケットに拡大されている。また、このマーケットの町に出入りしている人達も開通前は山の民のみであった状態から、現在は半分は山の民、半分は南のテライ方面から来た平地の民の混住地へと変化している。道路開通により、電気の供給維持も容易となった結果、冷蔵庫が搬入された町となり、瓶詰清涼飲料水やビール等の物資も取り扱う飲食店も開店している。

しかしながら、竣工したというのは単に物理的に人員、車両の走行が可能になったというのみであって、以下の問題を残したままであるので、将来の改修工事が不可欠である。

(1) 道路中心線形、縦断線形共に、自動車道路としての線形を満足していない。

- (2) 道路幅員についても、全延長37kmのうち、数割の区間で3mより狭くなっている。したがって拡幅が必要となる。
- (3) 道路表面は碎石であるが、道路舗装として要求される碎石道路の平坦性を確保していない。当初からの転圧不足の箇所も見受けられる。これはMOWTの現場管理事務所が、ローラー等の道路表面維持のための適切な機材を全く保有していないことによる。道路維持は全て人力により行われている。日本より供与された建機は全て他の現場に転用され、この事務所には1台も残存していない。
- (4) 道路斜面はシワリク層区間を含め、一応安定しているが、将来拡幅をすることになれば新たな法面防護工が必要となる。
- (5) 橋梁を必要とする河川横断部においては、現状は車両登板の容易な兩岸部を連結しているため、斜め横断箇所が多く、この道路線形のままで橋梁横断箇所としては不適當である。
- (6) 区間により降雨期、河川水面が道路面より高くなる箇所があり、道路面の嵩上げが必要である。また、道路直角方向からの河川で土石流の流出している箇所に橋梁建設を予定している地点があるが、将来の河床上昇が予測され、橋梁建設箇所としては不適當である。

ネパール国における南北方向の第一の幹線（カルカッタ港、インドとカトマンズを連絡する）となるであろうシンズリ道路の南端部に、このような自動車道路としての将来の問題点が発生したのは、当国では道路の本格的技術者が不足していることから独自での道路設計施工監督能力に欠け、まだ建設機材の供与だけでは自動車道路の建設が不可能であることによるものと考えられる。

### 3-6 シンズリ道路の未着工区間（SECTION II シンズリバザール～ドリケル間 118km）

シンズリ道路の未着工区間は地形的に大別して3つのタイプに分かれる。その3タイプとは、①丘陵地、②山岳地、③河川沿いの地形を有する地域である。

河川沿い道路を計画せねばならない区間はロシ河沿いとスンコシ河沿いの2大河川沿いである。その区間は数箇所の斜面が崩落している地域があり、斜面に道路を計画せざるを得ない地点では、道路工事による斜面の切り取りが原因となって上部斜面の更なる崩落を誘発する可能性がある。

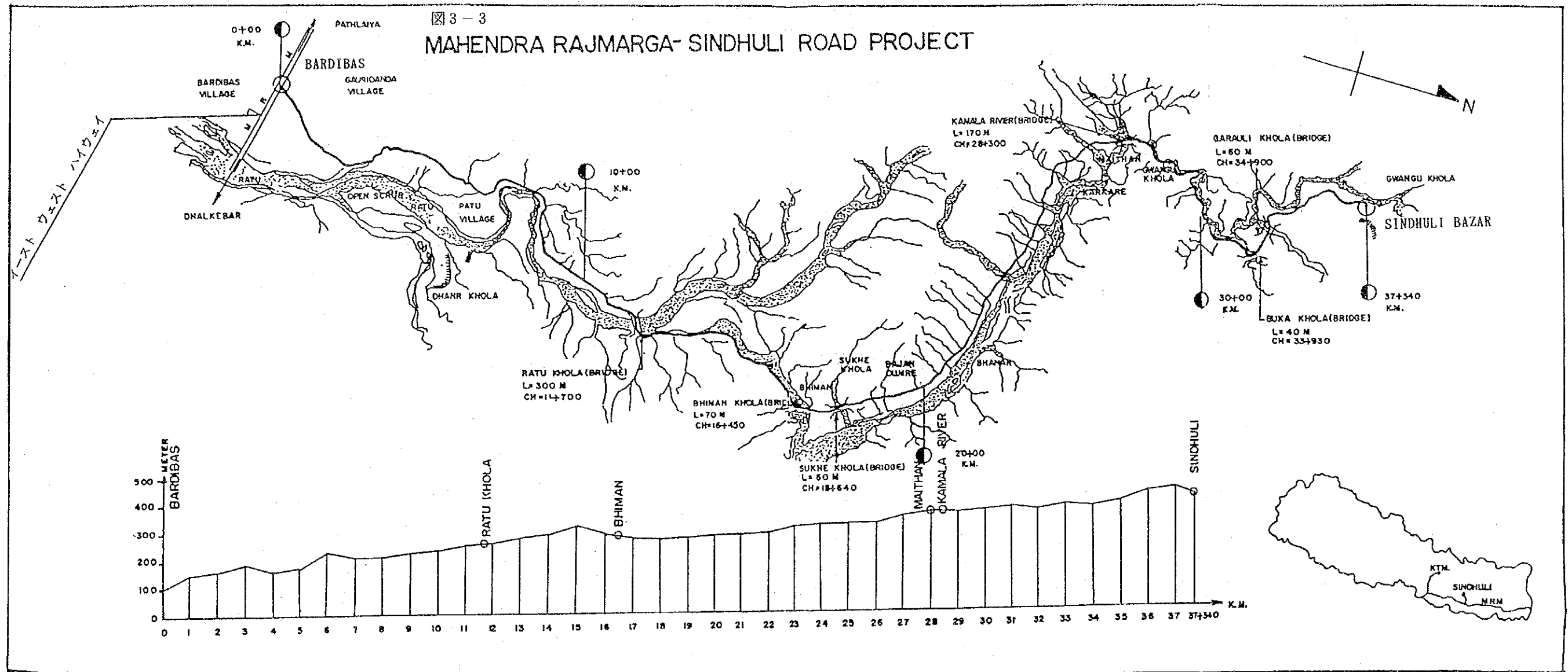
また、山岳地にも当然急峻なる地形地域が存在する。この地域は空から俯瞰した限りでは草木がまばらに生えている状況となっている。

したがって、このような未着工区間の道路計画は、法面崩壊対策として法面防護工の計画、あるいは構造物計画等が重要な事項となってくる。

現在ネパール国政府は、先の調査で実施した概略設計をもとに、本シンズリ道路と競合するシンズリバザール～ラメチャプ間道路の一部、シンズリバザールから5km区間の道路建設に着手している。







既存のシズリ道路 (SECTION I)





## 第4章 環境影響評価

### 4-1 環境配慮実施の背景

世界的規模で社会的問題となっている森林破壊、野生動植物の減少等の自然環境や騒音・大気汚染に代表される公害等の環境問題は、開発プロジェクトを計画・立案する各段階で適切な検討が不可欠であり大きなテーマの1つに挙げられている。

本プロジェクトは丘陵地域、急峻な山地部、河川沿いの急傾斜地域が大部分を占める地域に路線が計画されており、自然環境の悪化を始め各種の環境問題が今後懸念されるものと判断されるが、ネパール国は、これまで、環境に対する認識が低い状況であった。この観点から本プロジェクトの実施にあたっては、開発プロジェクトによる社会環境、自然環境、公害等への影響を調査し、その結果を踏まえて良好な生活空間の確保はもとより、生態系への影響を最小限に抑えた道路計画を推進していかなければならない。

### 4-2 相手国の環境法制度のI E E・E I A審査制度

ネパール国は、近年環境に対する認識が徐々に高まりつつあり、現在、環境を担当する省庁の設立と、環境評価ガイドライン等の作成に取りかかっている。したがって、法的制度が確立していない現状ではあるが、自然環境のうち森林の減少には強い関心を示しており、森林伐採を伴う開発プロジェクトに対しては強い規制で望んでいる状況である。今後、環境関係省庁の設立とガイドラインの確立により環境評価が国民に浸透していくものと考えられる。

### 4-3 プロジェクト（P D）及びプロジェクト立地環境（S D）

本プロジェクトは、すでに計画された路線の見直しを主体とした業務であり、ほぼ計画地域が限定されている。それらの計画地域を対象とした合同スクリーニング、合同スコーピングの実施のための基礎となるP D及びS Dは表4-1、4-2のとおりである。

表4-1 プロジェクト概要(PD)

項 目	内 容
背 景	ネパール国の首都カトマンズとインド国の首都カルカッタとの交流の推進
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 & Transport
裨 益 人 口	
計 画 諸 元	
計画の種類	新設/改良
計画道路の性格	高速/一般、都市部/地方部、平地部/山地部
計画年次/交通量	年 台/時
延長/幅員/車線数	155 km m 1 or 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	

表 4 - 2 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
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
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)	急傾斜地で崩壊がみられる
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	

#### 4-4 合同スクリーニング、合同スコーピングの結果

##### (1) 合同スクリーニング

合同スクリーニングは、初期環境調査（I E E）及び環境影響評価（E I A）が必要となるか否かの判断を行うために実施する調査で、次の主な方針に沿って進めた。

- ・道路の開発が周辺住民の生活に悪影響を及ぼさず、生活の向上につながり、社会生活に十分な便益をもたらすことができる。
- ・道路の開発が、自然環境、社会環境等に悪影響を与えず、良好な環境の維持が期待できるか。

合同スクリーニングの調査結果は、表4-3のとおりである。また、事前調査のチェックリスト及び総合評価は表4-4、4-5のとおりである。

##### (2) 合同スコーピング

合同スコーピングは、合同スクリーニングの結果を受けて、I E E、E I Aが必要とされるプロジェクトに対して調査すべき環境項目を明確にするもので、本プロジェクトでは次の主な方針に沿って実施した。

- ・本プロジェクトが道路計画の見直しを主な業務としているため、すでに前回調査で計をされている路線及び道路構造等を前提とした。
- ・道路開発による周辺地域の環境に及ぼす変化に主眼を置いた。
- ・ネパール国担当者の意見を聞きながら実施した。

#### 4-5 本格調査におけるI E E・E I A実施体制

合同スクリーニング、合同スコーピング調査の結果及び現地踏査の結果等を勘案して判断すると、災害、地形・地質等に環境悪化が懸念される。したがって、次の事項を配慮して本プロジェクト対象地域での環境影響評価を実施し、影響を配慮した道路計画を行う。

- ・ネパール側の環境に対する認識が高まりつつある。
- ・現在ネパール国側でガイドライン作成を検討中であり、環境評価手法に対する技術移転を図る。
- ・現在徒歩が主要な交通手段となっている山地部に点在する民家への影響を把握する。

#### 4-6 本格調査のための必要な資料・情報

本事前調査で収集した資料は、附属資料“入手資料リスト”に示すとおりである。また、附属資料“質問書”の項では環境影響に関する質問をし、回答を得ている。特筆する点は次のとおりである。

- ・ガイドライン作成が検討中である。

表4-3 スクリーニング

環境項目		内容	評定	
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・無・ <del>不明</del>
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	有・ <del>無</del> ・不明
	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・ <del>無</del> ・不明
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有・ <del>無</del> ・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・ <del>無</del> ・不明
	6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	有・ <del>無</del> ・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・ <del>無</del> ・不明
	8	廃棄物	建設廃材・残土、一般廃棄物等の発生	有・ <del>無</del> ・不明
	9	災害（リスク）	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	<del>有</del> ・無・不明
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	<del>有</del> ・無・不明
	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・ <del>無</del> ・不明
	12	地下水	掘削に伴う排水等による涸渇	有・ <del>無</del> ・不明
	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・ <del>無</del> ・不明
	14	海岸・海域	埋立や海況の変化による海岸侵食や堆積	有・ <del>無</del> ・不明
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	有・無・ <del>不明</del>
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	有・ <del>無</del> ・不明
17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有・無・ <del>不明</del>	
公害	18	大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有・ <del>無</del> ・不明
	19	水質汚濁	土砂や工場排水等の流入による汚染	有・ <del>無</del> ・不明
	20	土壌汚染	粉じん、農薬、アスファルト乳剤等による汚染	有・ <del>無</del> ・不明
	21	騒音・振動	車両等による騒音・振動の発生	有・ <del>無</del> ・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・ <del>無</del> ・不明
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有・ <del>無</del> ・不明

表4-4 事前調査におけるチェックリスト

環 境 項 目		評 定	根 拠	
社 会 環 境	1	住民移転	C	山地部で民家の点在地域を通過
	2	経済活動	D	なし
	3	交通・生活施設	D	なし
	4	地域分断	D	なし
	5	遺跡・文化財	D	なし
	6	水利権・入会権	D	なし
	7	保健衛生	D	なし
	8	廃棄物	D	なし
	9	災害（リスク）	B	傾斜面の崩壊が現在見られる。
自 然 環 境	10	地形・地質	C	高盛土、高切土による影響が考えられる。
	11	土壌浸食	D	なし
	12	地下水	D	なし
	13	湖沼・河川流況	D	なし
	14	海岸・海域	D	なし
	15	動植物	C	貴重な動植物の生息はない。
	16	気象	D	なし
17	景観	C	高盛土、高切土区間で考えられる。	
公 害	18	大気汚染	D	交通量から判断すると影響は小さい。
	19	水質汚濁	D	なし
	20	土壌汚染	D	なし
	21	騒音・振動	D	点在する民家への影響は小さい。
	22	地盤沈下	D	なし
	23	悪臭	D	なし

(注1) 評価の区分

A: 重大なインパクトが見込まれる

B: 中程度のインパクトが見込まれる

C: 不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）

D: ほとんどインパクトは考えられないためI E EあるいはE I Aの対象としない

表4-5 総合評価

環境項目	評価	今後の調査方針	備考
9. 災害(リスク)	B	・最小限と切盛の方針 ・法面勾配、法面保護等の設計	
10. 地形・地質	C	・最小限となる切盛の設計	
1. 住民移転	C	・民家の現状調査	
15. 動植物	C	・動植物の種類と分布調査	
17. 景観	C	・自然に調和した設計	

- ・計画路線の対象地域は森林保護区、野生動植物保護区が分布していないが、森林伐採に対する規制が厳しくなっており、開発計画では十分に留意しなければならない。

#### 4-7 環境配慮実施上の問題点

##### (1) 道路災害

本事前調査で環境上問題となるであろうと判断されるものは、まず災害が挙げられる。現地踏査や計画周辺地域の既存道路を調査した結果、自然傾斜面や切土法面、盛土法面の大規模な崩壊や落石が見られた。特に交通が寸断されるような災害が多く、法面勾配計画、法面保護工設計、橋梁等の構造物計画等の対策工が不可欠な状況である。

これらの対策工の提案は、今後のネパール国の開発プロジェクトにも有効に活用されるものと考えられる。

##### (2) 景観

道路は、現在急峻な山地部、河川沿いの急峻地、丘陵地に計画されており、土工区間では高切土、高盛土の発生が考えられるため、周辺地域の自然環境に調和した道路計画が必要となってくる。特に法面工の選定や、構造物の形状等にも配慮すべきである。

#### 4-8 ローカルコンサルタント等の実施能力

ネパール国ではこれまで環境評価を実施した実績がほとんどなく、ネパール国政府から提示のあったローカルコンサルタントも数社あるが、土質調査や測量が主体である。したがって、環境に対するローカルコンサルタントの協力は困難であると判断される。また、大学等の関係機関においては、実績不足から能力を判断できる状況でない。

#### 4-9 本格調査への提言と勧告

- (1) ネパール国側で現在進行中の環境に対するガイドラインが完成した場合は、その内容との調整が必要となってくる。
- (2) 既存道路の現状を勘案すると災害に対して十分な対策工の検討が必要となってくる。特に法面崩壊や土石流対策は本プロジェクトの可能性を左右する項目の1つといえる。



## 第5章 本格調査の概要

### 5-1 調査の目的

本格調査は1986年から実施され、1988年に終了したドリケル～バルディバス間の“シンズリ道路建設計画調査”をもとにネパール国にとって実現性の高い建設計画の見直しを目的とするとともに、道路建設による環境影響評価を検討するもので、以下の調査を実施する。

- 1) Section I (シンズリバザール～バルディバス間 L = 37 km)  
先の調査で計画されている15か所の橋梁の精度の高い概略設計を実施する。
- 2) Section II (シンズリバザール～ドリケル間 L = 118 km)  
先に実施されたフィージビリティ調査の見直しを行う。

### 5-2 調査対象地域

先に実施された調査で提案された最適路線（先の調査では路線延長155km）及びその周辺地域を対象とする。

### 5-3 調査内容

本調査はSection Iが15か所の橋梁の概略設計、Section IIがすでに実施された道路のフィージビリティ調査の見直しを行うもので、Section IIについては2つの比較案を抽出して検討する。

主な調査内容は次のとおりである。

#### （国内準備作業）

調査を実施するための事前準備を行う。

- (1) 関連資料整理  
国内で入手可能な関連資料・情報を収集し整理する。
- (2) 調査の基本方針、調査方針・手法の検討  
先の調査を見直しするための基本的な方針を決定する。特に道路の基本計画を立案する上で期待される道路機能、段階施工の可能性等の検討は重要である。
- (3) 前回F/Sのレビュー  
本調査は、先の調査の見直しを目的としているため、前回F/Sの設計方針、設計内容等を把握し、レビューを行う。
- (4) インセプション・レポートの作成

現地調査開始直後に、本格調査全体にかかわる調査背景、目的、内容、実施方針、組織、工程等を明らかにし、レポートにまとめる。

#### (第1回現地調査)

##### (1) インセプション・レポートの説明、協議、合意

国内で作成したインセプション・レポートを説明、協議し、ネパール国側から調査内容、実施方針等の合意を得る。

##### (2) 関連資料・情報の収集・分析

既存の整備計画、関連調査並びに関連するデータ、情報等を収集して分析を行う。

##### (3) 交通調査

先の調査で実施された交通調査をもとに、交通需要の見直しを行うための補足的な一般交通量調査を実施する。

調査地点：先の調査で実施した7地点(図5-1)

調査時間：6:00~6:00(24時間)

##### (4) 道路・橋梁整備計画の立案

国内準備作業で検討された調査の基本方針、調査方法・手法をもとに調査の目的を十分に把握して整備計画を立案する。

##### (5) 設計基準の設定

道路・橋梁の概略設計を行うための設計基準を、先に実施された調査の基準を勘案して設定する。特にSection IIでは、1車線と2車線道路の比較案をそれぞれ1案検討することを基本とする。なお、重要事項は次の項目である。

① 車線数(1車線あるいは2車線)

② 道路幅員

③ 防災対策の考え方

④ 舗装構造

##### (6) 交通需要予測の見直し

本調査で実施する交通調査の結果をもとに、先の調査で作成された将来OD表を修正し、将来交通需要予測を見直す。

##### (7) 環境影響評価

ネパール国では環境に関する法律、ガイドライン等がなく、現在検討中であるため、それらの内容をも含めて環境影響評価を実施し、道路建設による環境への影響を把握して提言を行う。事前調査で行ったヒアリングの限りでは、森林伐採が自然環境の破壊という観点から重要視されているので、ネパール国政府では他の項目では大きな問題となっていないが、今後の環境影響評価に対する提案が重要であると判断される。

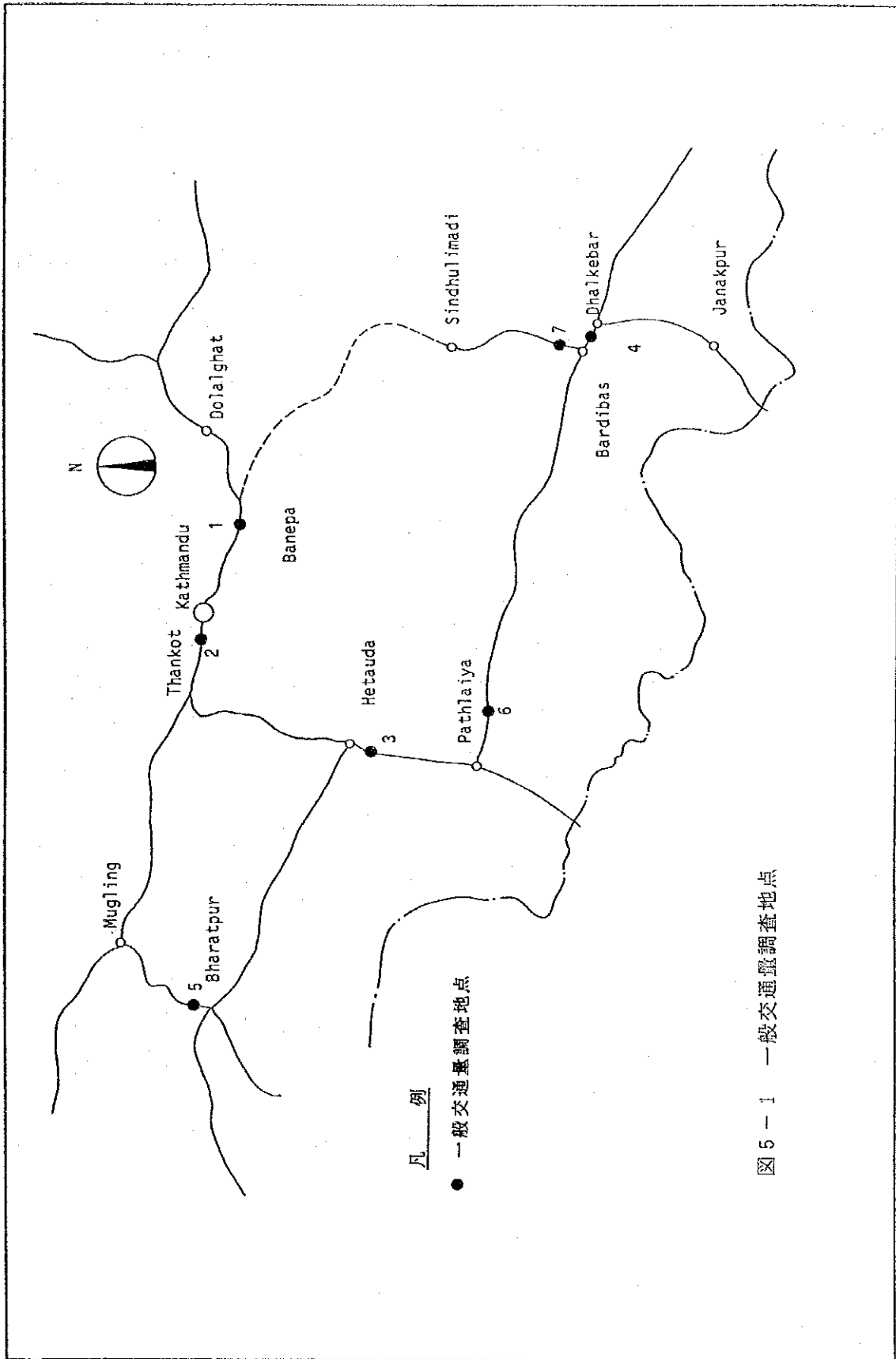


图 5 - 1 一般交通量調查地点

(8) プロGRESS・レポートの作成、説明、協議

第1回現地作業の調査内容をレポートにまとめ、ネパール国側へ説明、協議する。

(第1回国内作業)

(1) 道路・橋梁の概略設計

Section Iについては、ネパール国側から提示される平面・縦断線形等の設計条件をもとに表5-1に示すネパール国から要請されている15橋梁の概略設計を行う。

Section IIについては、建設計画の実現性の観点から1/2,000の地形図(先の調査で作成済み)をもとに2つの比較案を抽出して概略設計を行う。

橋梁計画については、その計画箇所数及び延長を減じるべく道路中心線を計画すべきである。また将来の道路拡幅余地を残すため、ロシ河やスンコシ河沿いの道路区間では将来の拡幅を考えた計画も検討する必要がある。もし可能なら河川側は現地盤を残したままで斜面防落土のない道路中心線を選択できるのが望ましい。

表5-1 Sindhuli Road Construction Project

List of Proposed Bridges in Sec. I (Bardibus - Sindhuli Bazar)

Name of Bridge	Bridge Length (m)	Width (m)	Type of Bridge (Proposed in F/S)
1. Bhogate Bridge	90	7.5	PC Simple T-Beam
2. Karekare Bridge	50	7.5	PC Simple T-Beam
3. Ratu Bridge	175	7.5	PC Simple T-Beam
4. Sindhuli Bridge	60	7.5	PC Simple T-Beam
5. Kamala Bridge	165	7.5	PC Cont. Box Girder
6. Phittan Bridge	60	7.5	PC Simple T-Beam
7. Bhuka Bridge	60	7.5	PC Simple T-Beam
8. Gadauri Bridge	60	7.5	PC Simple T-Beam
9-13 Other 5 small bridges	120	7.5	PC Simple T-Beam
14-15 Other 2 small bridges	30	7.5	PC Simple T-Beam
Total	870 (15 nos.)		

Note: Location map including general view for major bridges (No. 1 to No. 8) is shown in Fig. A-1 to A-8.

(2) 施工計画の立案

概略設計の結果を受けて、工事用道路、仮設工、施工手順等を勘案して施工計画を立案

する。特に、計画路線が山地部に位置するため、建設費に大きな影響を受けることが考えられる。

### (3) 概算事業費の算出

建設費、用地取得費、運営管理費、維持管理費等を算定する。費用は経済費用、財務費用のそれぞれについて求める。経済費用の場合は社会・経済上のコスト・便益として正しい評価がなされるよう、必要な項目に対して十分な検討を要する。

### (4) 管理運営計画の策定

調査では必要に応じて段階施工（延長方向／幅員方向）も考慮し、また現地の建設能力、資機材供給能力等も十分に加味して計画する。

管理・運営・維持計画は一般道路の場合のほか、有料道路とした場合も検討し、立案することとする。特に有料道路とした場合は料金徴収にかかわる人員規模や費用等、必要な項目に対して十分な検討を要する。また、災害等に対する維持管理手法も重要となってくるため、この項目についても検討が必要である。

### (5) 経済分析、財務分析

経済費用と経済便益のバランス並びに財務費用と財務便益のバランスのそれぞれについて、ネパール国の実情に即して時間費用の節減、車両運行費用の節減、道路維持費の節減、その他を検討する。

財務分析は本事業を有料道路とする場合に便益として料金を考えて分析する。

分析の指標としては、純現在価値、費用便益比、内部収益率等に表現する。さらに、主要費用と便益の幅を考慮した感度分析も行い、事業の健全性を評価する。

次に具体的な分析項目を示す。

- ① 便益計算
- ② 純現在価値分析
- ③ 費用便益分析
- ④ 内部収益率分析
- ⑤ 感度分析

### (6) 事業実施計画の策定

今後の事業実施工程は主要な事業内容、実施時期、段階施工の有無を明確にした上で策定する。

### (7) 総合評価と提言

#### ① 事業評価

事業全体に関してそれぞれの代替案の技術的、経済的・財務的並びに社会・経済（環境を含む）的評価を実施し、総合的に最も優れた実施案を選定する。

② 提 言

最適案並びに今後実施すべき作業、調査等を並記してフィージビリティ調査のまとめとする。

(8) ドラフト・ファイナル・レポートの作成

調査成果の全てをとりまとめる。

(第2回現地調査)

ドラフト・ファイナル・レポートの説明、協議

国内で作成したドラフト・ファイナル・レポートを説明し、提出する。

(第2回国内調査)

ファイナル・レポートの作成、提出

ネパール国側からのドラフト・ファイナル・レポートへのコメントを参考として、ファイナル・レポートを作成し、提出する。

(主なローカルコンサルタント)

ネパール国内の主なローカルコンサルタントは次のとおりである。

- East (土質、測量)
- Sief (土質、測量)
- Multi (土質、測量)
- Geoce (土質、測量)
- Iteco (設計)
- Cemat (土質、測量)

#### 5-4 調査スケジュール

調査スケジュールは、図5-2に示す調査実施フローのとおりである。

#### 5-5 調査の実施体制

調査は次に示す分野をカバーする専門家でチームを構成して実施するのが適切であろう。

(1) 総 括

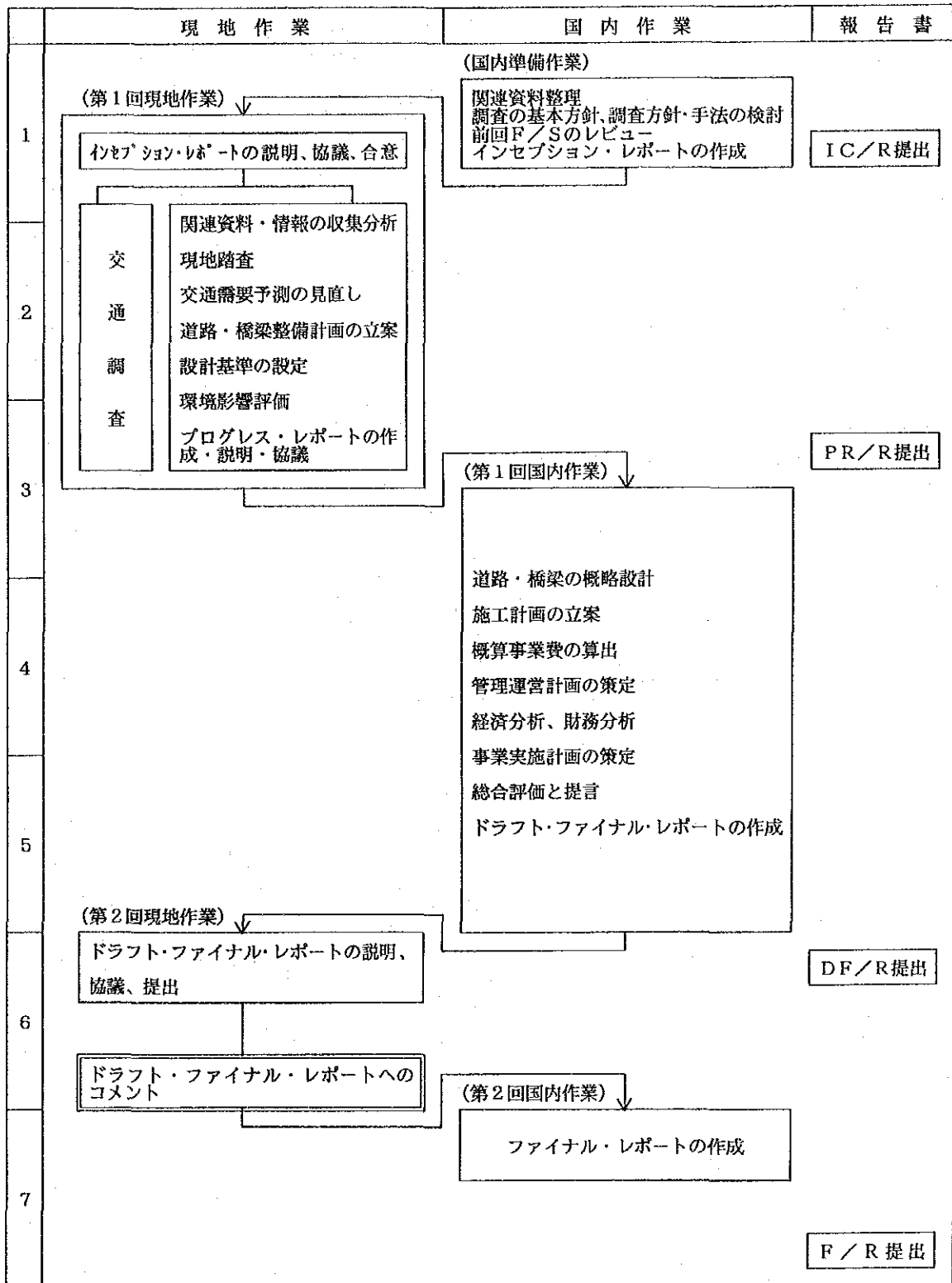
調査全体にわたり把握し、調査の方針、進め方等を調査団員に浸透させ、調査のスムーズな進行を図る。

(2) 道路・橋梁計画/環境

道路、橋梁の計画基本条件を設定し、最適な路線選定を行い、道路構造の計画を行う。また、事業の実施に伴う環境影響を評価し、最適な道路を提案する。

(3) 道路設計 (1)

図5-2 調査実施フロー



提案された道路を基に、概略設計を行う。特に、法面崩壊対策に留意しなければならない。

(4) 道路設計 (2)

提案された道路を基に、概略設計を行う。特に、概算数量算出では現地に合った検討が必要である。

(5) 構造物設計 (1)

長大橋梁を主体に橋梁設計を行う。また、概算数量を算出する。

(6) 構造物設計 (2)

中小橋梁を主体に橋梁設計を行う。また、概算数量を算出する。

(7) 交通調査

一般交通量を行い前回調査との整合性を検討してレビューする。また、本事業の必要性について“交通”の観点から提案する。

(8) 施工計画/積算

本事業の実現性の高い実施計画、施工計画を立案する。また、概略数量を基に、建設費、維持管理費、運営費等の事業費を算出する。

(9) 経済/財務分析

事業費、本事業の効果等から事業の必要性を検討する。

## 5-6 調査実施にあたっての留意事項

(1) 調査基本条件の設定

本調査は建設費の削減を目的とした見直し調査であるため、いかに調査の基本条件を設定するかが大きな問題となる。特に今後の事業の実施に向けて、次の事項に注目した検討を進めるべきである。

- 段階施工の可能性
- 道路幅員（1車線あるいは2車線道路）
- 防災対策（法面保護工、災害対策工の選定、復旧手法）
- 舗装構造（アスファルト舗装、碎石舗装等）
- 施工手順

(2) 精度の高い概略設計

路線が計画される地域は急峻な山地部を通過するため、今後建設費の大幅な誤差を防ぐため、一般的なフィージビリティ調査で実施される概略設計以上に精度の高い設計が必要である。

(3) 防災対策

ネパール国の山地、丘陵地域の道路は切土、盛土法面の崩壊している箇所がいたるところ



にあり、満足な道路機能を維持できない区間や危険な区間が見られる。また、土石流により災害をもたらしている箇所も多く確認できる。この観点から路線が計画される地域でも現地盤の崩壊がいたるところで発生しており、法面保護、災害対策等には十分に注意を払った設計が必要である。

#### (4) 線形の確認

Section I（シンズリバザール～バルディバス間）は、橋梁の概略設計のみを実施するが、重要な設計条件となる平面線形、縦断線形がネパール国側から提示されるため線形の詳査が不可欠である。また、場合によっては、線形についての提案も必要となる。

#### (5) 交通量の増加

ネパール国は年々急激な交通量の増加がみられ、今後も交通量の上昇が予測される。このような観点から、道路計画では将来の交通に対応できる道路機能を確保しなければならない。

#### (6) 技術移転

ネパール国側は道路事業に対する技術力の不足がみられるため、日本からの技術協力を希望している背景から、本調査の実施にあたっては「技術移転」を常に意識して作業を進めるべきである。また、Section Iでは、橋梁箇所の設計のみならず、他の土工区間の道路改修についても提案が必要となってこよう。



## 附 属 資 料

1. S / W
2. ミニッツ
3. 要 請 書
4. 対 処 方 針
5. 質 問 書
6. 入 手 資 料 リ ス ト
7. 写 真

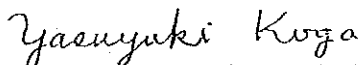


SCOPE OF WORK  
FOR  
AFTERCARE STUDY  
FOR  
SINDHULI ROAD CONSTRUCTION PROJECT  
IN  
KINGDOM OF NEPAL  
AGREED UPON BETWEEN  
HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

KATHMANDU  
SEPTEMBER 22, 1992



R. B. SHARMA  
Director General,  
Department of Roads  
Ministry of Works and Transport  
His Majesty's Government of Nepal



Yasuyuki KOGA  
Leader,  
Preparatory Study Team  
Japan International  
Cooperation Agency

## I. INTRODUCTION

In response to the request of His Majesty's Government of Nepal (hereinafter referred as "HMG/N"), the Government of Japan decided to conduct Aftercare Study for Sindhuli Road Construction Project (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of HMG/N.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to renew the previous road development plan of Sindhuli Road. The Study will include the following two sections;

- Section I : preliminary design of 15 bridges between Sindhuli Bazar and Bardibas,
- Section II: feasibility study of the renewed road project between Sindhuli Bazar and Dhulikhel

## III. STUDY AREA

The study area will cover between Sindhuli Bazar and Bardibas for the section I and between Sindhuli Bazar and Dhulikhel for the section II.

RKZ

y.k.

#### IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objective mentioned above, the Study shall cover the following items.

1. Data Collection and Analysis
  - (1) Review of the existing data
  - (2) Review of the previous study
  
2. Design of Roads and Bridges
  - (1) Design standards and criteria (geometry, structure, and pavement)
  - (2) Preliminary design
  - (3) Construction plan
  - (4) Maintenance and management plan
  - (5) Cost estimation for land acquisition, construction and Maintenance
  
3. Economic Analysis
  - (1) Estimation of benefits
  - (2) Net present value for the project
  - (3) Cost/Benefit Ratio
  - (4) Internal Rate of Return
  - (5) Sensitivity analysis
  
4. Environment Impact Assessment
  
5. Project Evaluation and Recommendation
  - (1) Project evaluation
  - (2) Recommendation

#### V. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the attached tentative work schedule.

RK

y.k.

## VI. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Department of Roads.

1. Inception Report (20 copies)

The Inception Report will be submitted within one (1) month from the commencement of the Study.

2. Draft Final Report (30 copies)

The Draft Final Report will be submitted within five (5) months from the commencement of the Study.

The Department of Roads shall send the comments to JICA within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

3. Final Report (30 copies)

The Final Report will be submitted within two (2) months after the receipt of the comments on the Draft Final Report from the Department of Roads and will contain all the essential recommendations, results and findings of the Study.

## VII. UNDERTAKING OF HMG/N

HMG/N shall accord privileges, exemptions and other benefits to the Japanese study team in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and HMG/N.

1. To facilitate smooth conduct of the study, HMG/N shall take necessary measures;

- (1) to secure the safety of the Japanese study team,
- (2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Nepal for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirement and consular fees.
- (3) to exempt of the members of the Japanese study team from

Rz

y.k.



taxes, duties (,fees) and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Nepal (and out) for the conduct of the Study,

- (4) to exempt the members of the Japanese study team from income taxes and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the study,
  - (5) to provide necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Nepal from Japan in connection with the implementation of the Study.
  - (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study.
  - (7) to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents (including (maps,) photographs) related to the Study out of Nepal to Japan.
  - (8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Japanese study team.
2. HMG/N shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.
3. The Department of Roads shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. HMG/N shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with other organization concerned;
- (1) available data and information related to the Study,

RK

Y.K.

- (2) counterpart personnel,
- (3) administrative supports for follows:
  - helicopter
  - radiotelephone
  - driver
  - guide
  - guard
- (4) credentials of identification cards.

#### VIII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures;

1. to dispatch, at its own expense, the study team to Nepal.
2. to pursue technology transfer to the Nepal counterpart personnel in the course of the Study.

#### IX. OTHERS

JICA and HMG/N shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

RB

y.k.

TENTATIVE STUDY SCHEDULE

MONTH DESCRIPTION	1	2	3	4	5	6	7
WORK IN NEPAL		█			█		
WORK IN JAPAN	▬			▬		▬	
REPORT PRESENTATION	Δ IC/R				Δ DF/R		Δ F/R

Note: IC/R: Inception Report  
 DF/R: Draft Final Report  
 F/R: Final Report

R2

y.k.

R2

MINUTES OF MEETING  
ON  
SCOPE OF WORK  
FOR  
AFTERCARE STUDY  
FOR  
SINDHULI ROAD CONSTRUCTION PROJECT  
IN  
KINGDOM OF NEPAL  
AGREED UPON BETWEEN  
HIS MAJESTY'S GOVERNMENT OF NEPAL  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

KATHMANDU  
SEPTEMBER 22, 1992

*R. B. Sharma*

R. B. SHARMA  
Director General,  
Department of roads  
Ministry of Works and Transport  
His Majesty's Government of Nepal

*Yasuyuki Koga*

Yasuyuki KOGA  
Leader,  
Preparatory Study Team  
Japan International  
Cooperation Agency

*Rm*

The Japanese Preparatory Study Team (the Team) organized by the Japan International cooperation Agency (JICA) and headed by Dr. Yasuyuki KOGA, visited Kingdom of Nepal from September 14 to September 25, 1992 for the purpose of formulating the Scope of Work for the Aftercare Study (the Scope of Work) for Sindhuli Road Construction Project in Kingdom of Nepal.

During the stay in Nepal, the Team carried out a field survey and had several meetings with officials of the Department of Roads (the DOR) of Ministry of Works & Transport on the Scope of Work and other related matters.

The main items which were understood by both sides are as follows:

1. The Scope of Work was agreed, as attached.
2. The Study is expected to start as early as possible. The both sides shall make the best effort on whatever possible in the preparation of the study.
3. The Aftercare Study Team will carry out the study of two (2) alternatives (single lane plan and double lanes plan) revising the previous feasibility study for the purpose of reducing the construction cost.
4. The DOR will provide two (2) full-time counterparts (engineers) who will work together with the Aftercare Study Team.
5. The DOR explained, to the Team's request to provide with suitable office space, that this request could not be accepted because of limited space in the DOR office. However, the DOR will assist the Aftercare Study Team to obtain the office space.

RR

Y. K.

Attendant List

Nepal Side

Mr. R. B. SHARMA ----- Director General of DOR  
Mr. B. R. THAPA ----- Deputy Director General of DOR  
Mr. V. P. SHRESTHA ----- Deputy Director General of DOR  
Mr. M. B. PRADAANANG ----- Divisional Engineer of DOR

Japanese Side

Dr. Yasuyuki KOGA ----- Leader of the Mission  
Mr. Takanori TACHIBANA ----- Member of Mission  
Mr. Takeo KAI ----- Member of Mission  
Mr. Takao INAMI ----- Member of Mission  
Mr. Takeshi KANOME ----- Member of Mission  
  
Mr. Mikio ISHIWATARI ----- Second Secretary,  
Embassy of Japan  
Mr. Toshikazu MASAKI ----- JICA, Nepal Office

RB

y. K.

## Sindhuli Road Construction Project

Application	: His Majesty's Government of Nepal
Project Title	: Sindhuli Road Construction Project
Economic Sector	: Communication road
Project Type	: (1) Review of Feasibility Study (2) Construction of Bridges in Sec.1 (3) Supply of Construction Equipment and Materials in Sec. 2 (4) Supervision and Management Consultant
Estimated Project Cost	: ¥ 6,900 million
Responsible Ministry	: The Ministry of Works and Transport
Implementation Agency	: Department of Roads (DOR), the Ministry of Works and Transport
Proposed Source of Finance	: The Government of Japan

---

### 1. Background of the Project

The Kingdom of Nepal is a land locked country (147,000 km<sup>2</sup>) on the southern slope of Himalaya Ridge, and the development of road network has been hampered by the rugged terrain with numerous irregular rivers. Since the first Five Year Plan started in 1956, road construction has always been accorded a high priority in Nepal's development sectors.

Although the total length of road network was 6,308 km in 1988 according to the statistics of DOR, which extended 10 times during the last three decades, the national road density ratio is still as small as 0.05 km/km<sup>2</sup> approx.

Historically, the road network in Nepal has been developed in parallel with Himalayan Range extending in east-west direction which resulted in insufficient roads in north-south linkages. Steep topography as well as poor and unstable mountain slopes are main reasons for this lagged road constructions linking north to south.

Sindhuli road project was planned to form a major connection between north and south in the Central Development Region, linking Kathmandu, the capital city of Nepal, with Mid Terai Plain, the most developed agricultural area in Nepal.

The feasibility study on Sindhuli Road Construction Project was undertaken by Japan International Cooperation Agency (JICA) since November 1986 till June 1988. The study concluded that the project is technically and economically feasible for constructing 2-lane of 155 km long paved road with the high internal rate of return of 9.9%.

The project, however, has not been realized yet due to the financial constraints since the project requires a large amount of project cost. Nepalese government, however, has still strong intention for its realization since the project would greatly contribute to not only the region's but also nationwide economic and social development of Nepal.

Under such circumstances, the Government of Nepal has decided to give a very high priority to this project in its eight (8) five year plan beginning from July this year and reiterated its strong wishes to have the cooperation of the Japanese government for early implementation of the Project.

## 2. Objectives of the Project

The project road was planned to connect Kathmandu with Mid Terai Plain with the following objectives:

### (1) Short-term objectives of the Project;

- (a) To shorten the travel distance of all the eastern traffic coming to Kathmandu, including traffic from Calcutta Port which is serving about 95% of Nepalese overseas trade, and therefore save large amount of transportation cost and the time required.
- (b) To ensure faster, easier and reliable transportation of agricultural goods produced in Terai to Kathmandu.
- (c) To serve as an alternative to the existing transport network connecting Kathmandu and Terai.

### (2) Long-term objectives of the project;

- (a) To stimulate and enhance the economic and social activities of the isolated hill area



in the Central Development Region.

- (b) To correct regional economic and social imbalance by the improvement of transportation system and better transmission of information.

### 3. General Situation of Proposed Road

#### 3.1 Road Network System in Nepal

Road network in Nepal is far below satisfactory standards comparing with other developing countries and there still exist many administrative district which have no motorable road. Major focus for the road development has been placed on east-west corridor in Terai Plain due to the topographical reasons.

In the Central Development Region, there is no major north-south links directly connecting Kathmandu with Mid and Eastern Terai as shown in Appendix. A-1. All the eastern traffic coming to Kathmandu has to use Prithivi Highway via Muguling which is 170 km approx. longer than that of the proposed Sindhuli Road. (There is an old road, namely Tribhuban Highway, connecting Kathmandu with Mid Terai via Hetauda, however, this road is not used as a main transport route because of its narrow and swinging alignment due to steep and poor geology of Mahabharat Range.)

#### 3.2 Traffic Situation and Future Traffic Volume on the Proposed Road

Nepal's overall traffic level is low. Traffic volume on major road in Nepal ranges between 500 and 800 per day on East-West Highway and 1,400 and 2,000 per day on Prithivi Highway. Future traffic volume estimated in the JICA feasibility study is forecasted at about 1,100 to 1,200 per day in the year of 2,000 as shown in Appendix A-2, which is about 30 % of the estimated total traffic volume going to Kathmandu.

$$1,105 \text{ ADT} / (1,105 + 2,487) \text{ ADT} = 30.7\%$$

where,

1,105 ADT = Daily Average Traffic Volume on Sindhuli Road in 2000

2,487 ADT = Daily Average Traffic Volume on Prithivi Highway in 2000

### 4. Project Description

#### 4.1 Proposed Road

Sindhuli road is planned to connect Bardibas on the East-West Highway with Dhulikhel on Kodari Road near Kathmandu with a total length of 155 km. The project road is broadly divided into two sections in view of the project nature as follows:

(1) Section 1: Bardibas - Sindhuli Bazar (37 km)

Earthen road was constructed in this section by Department of Roads, Ministry of Works and Transport, using the equipment provided under the Japanese government grant aid programme in 1982. The road contributed greatly to the increased agricultural production in the Inner Terai Region. However, due to lack of the national budget and bridge construction technology, the construction of bridges has remained incomplete.

In Section 1, the existing road crosses over eight (8) major rivers and seven (7) tributaries where no bridges are serving. Traffic is frequently interrupted by the deluging rivers and vehicles are often washed away by floods in the rainy seasons as shown in Appendix.A-3 (Photo. No. 1 to No. 4).

(2) Section 2: Sindhuli Bazar - Dhulikhel (118 km)

In the section between Sindhuli Bazar and Dhulikhel, there are only mountain trails and foot path and no vehicular roads are existed. This section is further divided into following three sub sections in view of topographic nature:

Sec. 2-1: Sindhuli Bazar - Khurkot (39 km)

Sec. 2-2: Khurkot - Nepalthok (30 km)

Sec 2-3: Nepalthok - Dhulikhel (49 km)

The proposed road, starting from Sindhuli Bazar, ascends on very steep slope of the Mahabharat Range up to Sindhuli Garhi and goes down making loops up to Khurkot located nearby Sun Kosi River (Sec. 2-1). Then, the route, turning toward west direction, runs along right bank of the Sun Kosi River up to Nepalthok (Sec. 2-2). After Nepalthok, the route runs along the right bank of tributary of Sun Kosi, namely Rosi Khola up to the confluence of Dabcha Khola, and then route turns toward north and reaches Dhulikhel on the Arniko Road nearby Banepa about 30 km east from Kathmandu (Sec. 2-3).

#### 4.2 Design Standards

The project road constitutes a major north-south link connecting Kathmandu with Terai and forms a part of Asian highway in future according to the future road network planned by the DOR. Therefore, the project road could be defined as a trunk road with classification of Class I according to the Nepal Road Standards (2027). Design standards proposed in the feasibility study in 1986 is as shown below:

Road Classification	Sec. 1 &2	: Class I, Trunk road (National Highway)
Design Speed,	Sec. 1	: 50 km/hr - 40 km/hr
	Sec. 2	: 40 km/hr - 30 km/hr
Roadway Width,	Sec. 1	: 7.5 m
	Sec. 2	: 6.5 m
Road Surface	Sec. 1&2	: Asphaltic Concrete
Typical Cross Section		: See Appendix A-4

It is noted that Department of Roads (DOR) has decided the reduction of design standards in Sec.2 from proposed two (2) lanes to single lane road in order to minimize the initial investment taking into account of financial constraints. The vertical alignment designed in the feasibility study by JICA should be unchanged in principle taking into consideration the future development. Review on the feasibility study is necessary before starting the detailed design.

#### 4.3 Project Features

##### (1) Section 1: Bardibas - Sindhuli Bazar (37 km)

Construction of 15 nos.of bridges

(See Appendix A-5 "List of the Bridges in Sec. 1")

##### (2) Section 2: Sindhuli Bazar - Dhulikhel (118 km)

Construction of new road

#### Major Work Quantities

	<u>Sec. 1</u>	<u>Sec. 2</u>
- Earthwork	-	850,000 cu.m
- Bridges	15 nos.(870 m) double lanes	70 nos.(3,010 m) single lane
- Retaining walls	-	77,700 m
- Pipe/box culverts	-	6,600 m
- Slope Protection	-	490,000 m <sup>2</sup>
- Pavement /*		
asphalt	-	32,400 m <sup>2</sup>
base course	-	113,500 m <sup>3</sup>
subbase course	-	166,100 m <sup>3</sup>

Note:

- (1) Work quantities in Sec.2 was reduced to about 50 % of those originally estimated in the Feasibility Study on Sindhuli Road Construction Project, JICA in 1988,

assuming that carriageway width is reduced from 2 lanes (2x2.75 m) to single lane (3.5 m).

- (2) Pavement was estimated assuming that the whole section of the project road (Sec. 1 and Sec.2) will be paved on the basis of single paved road (3.5 m).

#### 4.4 Estimated Construction Cost and Consultant Fee

Construction cost of bridges in Sec. 1 as well as the cost of equipment and materials to be used for Sec. 2 were estimated on the basis of the JICA feasibility study in 1988, however, this figure should be updated and confirmed through the review of the feasibility study.

Sec. 1: Construction of 15 nos. of bridges	¥ 2,000 million approx.
Sec. 2: Procurement of equipment and materials, and Construction of bridges and special works	¥ 4,500 million approx.
Consultant Fee for Sec. 1 and 2	¥ 400 million approx.
Total	¥ 6,900 million approx.

#### 5. Proposed Implementation Method and Plan

The project is broadly divided into two sections, namely Sec. 1 and Sec. 2 and be constructed in the following manner:

- (1) Sec. 1 : General contractor on turn key basis

The work consist of construction of bridges (15 nos.) including minor improvement of access with the following construction period:

- Sec. 1 (Bardibus-Sindhuli Bazar) ; 3 years

- (2) Sec. 2 : Department of Roads (DOR) on force account basis

The work is the construction of new road between Sindhuli bazar and Dhulikhel.

In view of the nature and characteristic of Sec. 2, the section should be sub-divided into three (3) construction sections with the following construction period:

- Whole Section of Sec. 2 ; 5 years  
Sec. 2-1 (Sindhuli Bazar - Khurkot; 39 km) ; 5 years  
Sec. 2-2 (Khurkot - Nepalthok; 30 km) ; 3 years  
Sec. 2-3 (Nepalthok - Dhulikhel; 49 km) ; 5 years

Tentative construction plan and method has been prepared assuming that working unit will be established at each construction section as shown in Appendix A-6.

#### 6. Project Implementation Agency and Proposed Project Organization

Department of Roads (DOR) will be responsible for implementing the project including Sec. 1 and 2 and act as the executing agency of the project. In order to operate the project smoothly and efficiently, the project board will be established under the Director General of DOR and project director will be appointed for the project as shown in Appendix.A-7.

It is noted that the Sec. 1 will be undertaken by an international contractor while Sec. 2 by the direct force of DOR. For smooth operation of the project, an international consultant as well as an international general contractor will be procured in accordance with the guideline of the Japanese Grant Aid.

The duties of an international consultant and a general contractor are as shown below:

##### International Consultant

An international consultant will be appointed by the DOR for providing supervision services for Sec. 1 as well as management services for Sec. 2. Management services include not only management services but also the engineering advices on the technical issues and problems in connection with the work progress, quality and cost control which might be encountered during the construction, advices on design changes and contract management for procurement of construction equipment and materials to be supplied for Sec.2.

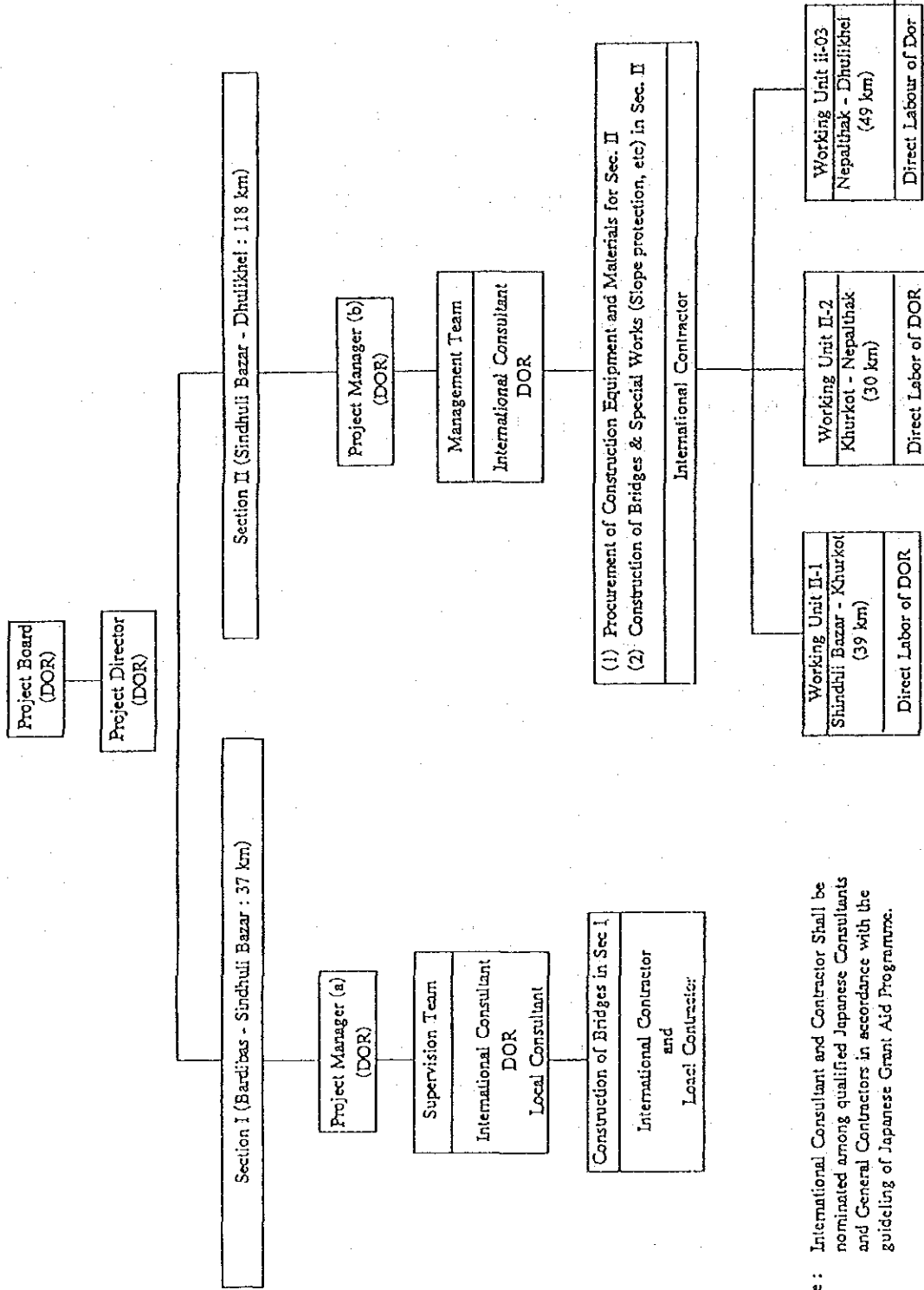
##### International General Contractor

An international general contractor will be employed for construction of Sec. 1. He is also responsible for the following works in Sec. 2:

- (1) Procurement of the construction equipment and materials to be used in Sec. 2.
- (2) Construction of the bridges and special type of slope protection works in Sec. 2

Upon completion of the project, the DOR will be responsible for maintaining whole section of the project.

TENTATIVE ORGANIZATION CHART OF SINDHULI ROAD CONSTRUCTION PROJECT



Note : International Consultant and Contractor Shall be nominated among qualified Japanese Consultants and General Contractors in accordance with the guideline of Japanese Grant Aid Programme.

## 7. Scope of Required Assistance from Japan

It is hoped that the Government of Japan will allocate the necessary cost required for the implementation of the following items in the form of Grant Aid to His Majesty's Government of Nepal:

(Note; \$1.0 = ¥ 128.0 = NRs. 43.4 or NRs.1.0 = ¥2.95 as of Jan. 1992)

- (1) **Technical assistance for review on the feasibility study made by JICA in 1986-1988**
  - (a) To review the design of 15 nos. of proposed bridge and update the bridge construction cost in Sec. 1, and
  - (b) To re-design of Sec. 2 taking into account the government force account and estimate required quantities of equipment and materials to be procured
  
- (2) **Construction of Section 1 (Bardibas - Sindhuli Bazar: 37 km):**  
Estimated cost : NRs 670 million approx.(or ¥2,000 million approx.)
  - (a) Construction of 15 nos of bridges with minor improvement of access to the bridges
  
- (3) **Procurement of Equipment and Material, and Construction of Special Works in Section 2**  
(Sindhuli Bazar - Dhulikhel: 117 km):  
Estimated cost: NRs.1,530 million approx.(or ¥ 4,500 million approx)
  - (a) Procurement of equipment including construction equipment, movable asphalt plant, movable crushing plants and maintenance equipment, and  
Procurement of materials including cement, reinforcement, temporary steel bridges, corrugated pipe, gabion net, rock net, etc.
  - (b) Construction of bridges and slope protection works.
  
- (4) **Procurement of Consultant for Sec. 1 and Sec. 2**  
Estimated cost: NRs.140 million approx.(or ¥ 400 million approx)
  - (a) Consulting Services
    - \* Supervision Services for Sec.1 works
    - \* Management Services for Sec. 2 works

Fig. 1 shows the tentative implementation and disbursement schedule of the project:

Required funds should be updated through the review on the feasibility study made by JICA in 1986-1988.

Fig. 1 Tentative Implementation Schedule and Funds Required

Unit: Million Yen. Million NRs.

Work Schedule	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Remarks
Review of Feasibility Study	xxx							
Basic Design		xx						
Detailed Design and Tender Evaluation		xx						
Construction of:								
Sec. 1 (Bardibus - Sindhuli Bazar) : 3 years		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx						
Sec. 2-1 (Sindhuli Bazar - Khurkot) : 5 years		xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx						
Sec. 2-2 (Khurkot - Nepalthok) : 3 years				xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx				
Sec. 2-3 (Nepalthok - Dhulikhul) : 5 years				xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx				
Funds Required	Total							
(1) Construction of Sec. 1	2,000	700	700	600				
(2) Procurement of Equip. & Materials, and Construction of Bridges and Slope Protection work in Sec.2								
Sec. 2-1	1,700	500	400	300	300	200		
Sec. 2-2	1,100			400	400	300		
Sec. 2-3	1,700	500	400	300	300	200		
(3) Procurement of Consultant	400	100	100	100	60	40		
Estimated Total Amount Required	6,900	1,800	1,600	1,700	1,060	740		

US\$1.0 = NRs. 48.2 = ¥ 130, or (NRs. 2.70 = ¥ 1.0 (As of March, 1992)



## 8. Expected Benefits

- (1) The project road is the shortest link connecting Kathmandu, the capital city of Nepal, with eastern region of the Nepal, the most potential area for agricultural development, and a saving in travel distance between Kathmandu and eastern Terai will be shortened more than 170 km. The diversion of traffic from the existing Prithivi Highway to the project road is estimated to be 1,100 to 1,200 ADT while 2,100 - 2,400 ADT on the existing Prithivi Highway in the year of 2000, which is about 40% to 50% of those on the existing road.

Large amount of direct benefit in terms of vehicle operation cost and time cost can be expected with the 9.9 % of high internal rate of return (IRR) and 1.31 of B/C ratio according to the JICA feasibility study in 1988. Annual amount of direct benefit at the opening year is estimated to be NRs. 200 million approx.

- (2) The people living along the project road is estimated to be 660,000 approx. The project will contribute to the improvement of basic human need for these inhabitants who have long been isolated due to the lack of motorable road in the hill area of Central Development Region. The road will enhance for the integrated development of the areas in a remote hills economically, socially.
- (3) Completion of the north-south linkage in Janakpur Region will greatly contribute to the development of agricultural sector in the project area. It will facilitate transportation of agricultural products to markets in Terai and up to Kathmandu. The cropping pattern would be changed from the present cereal crops to cash crops or crops with high value.
- (4) The project road will be the second alternative access to Kathmandu from Terai. It will also function as an alternative route for international trade through Janakpur or even Biratnagar - a biggest Terai town of eastern Nepal by diverting the volume and traffic and goods coming from India and abroad via Calcutta sea-port. The project will ensure constant supply of foods and consumer goods to the capital city.
- (5) The project road has incentive role in encouraging on-going and new regional development projects in other sectors in the surrounding areas, such as Sun Koshi No. 2 and 3 proposed in the "Master Plan Study on the Kosi River Water Resources Development" conducted by JICA in 1986, the Integrated Hill Development Plan and Jiri-Ramechap Road Construction Project (under construction by DOR).

- (6) Equipment procured to DOR for construction of Sec. 2 would be used for construction of access and feeder roads upon completion of the project, which will contribute to promote the institutional capability of DOR.

附属資料 4. 対処方針

ネパール国シンズリ道路建設計画アフターケア調査（事前調査（S/W））

対処方針（案）

項目	対処方針
1. 計画調査名	和文名を”ネパール国シンズリ道路建設計画アフターケア調査”とし、 、英文名を” Aftercare Study for Sindhuli Road Construction Project ”とする。
2. 調査の目的	1988年にJICAの実施したシンズリ道路建設計画について経済、社会等の の状況の変化に対応した見直しを行い、改訂計画のフィージビリティ を調査する。
3. 調査内容	①基本的にはS/W案に記載の内容で提案するが、前回F/Sの土質 地質調査、需要予測等のデータが使用できないと判断される場合に は、これらをS/Wに加える。 ②本格調査における環境調査につき、先方と協議し必要に応じ、M/ Mに記載する。
4. 報告書	以下の報告書を作成するものとする。 ①Inception Report（英語版20部） 調査実施方針、スケジュールなどを記載、本格調査開始時 ②Draft Final Report（英語版30部） 最終案を記載、調査開始後5ヶ月 ③Final Report（英語版 30部） 上記②に対するコメントを踏まえた最終報告書、コメント受領後 2ヶ月 部数については必要に応じて変更できるものとする。

項目	対処方針
5. 技術移転	<p>研修員受入等の具体的な要請があった場合、過大な期待をC/P機関に与えないよう説明のうえ、要請を関係機関に伝える旨M/Mに記載する。</p>
6. 機材供与	<p>本格調査実施にあたり、車両、パソコンは、前回F/Sで供与したものを使用することとする。</p>
7. 便宜供与	<p>空査に必要なヘリコプター、調査車両、運転手等について、先方が対応困難と回答した時は、その旨をM/Mに記載することとする。 (調査団用の事務所等も含む)</p>
8. その他	<p>①現地にて協議の結果、上記以外の事項で先方よりS/Wの変更を求められた場合、その内容が本質的な変更、もしくは、調査経費に多大な影響を及ぼすような変更がある場合には、請訓の上その回答を待って対処する事とするが、それ以外の軽微な変更などについては調査団の判断で対処し得ることとする。</p> <p>②事業実施段階における資金調達に関しては、調査団の権限範囲外なので、要請の伝達に留める。</p> <p>③無償資金協力の要請がネパール側からあった場合には、調査団の権限外の旨ネパール側に説明する。</p>

附屬資料 5. 質 問 書

QUESTIONNAIRE  
FOR  
AFTERCARE STUDY  
FOR  
SINDHULI ROAD CONSTRUCTION PROJECT  
IN  
KINGDOM OF NEPAL

September, 1992

This questionnaire is prepared by the Japanese Preparatory Study Team for the Aftercare Study for Sindhuli Road Construction Project in Kingdom of Nepal (the Study) to get basic information and data necessary to the Study. Please answer all the questions in English and also attach materials requested in this questionnaire.

However, it should be recognized that because of the preliminary characteristic of this questionnaire, the Study Team would like to ask for additional data/information on the occasion of discussion with the Nepal side.

Thank you for your cooperation.

I. GENERAL INFORMATION

Data/Item	Availability	Name of Reports and Files
1. Nation-wide socio-economic data		Centre Bureau of Statistics Year Book '91
(1) Statistics of the last 10 years		
a) GNP	Yes	
b) Population	Yes	
c) Industrial, agricultural and mining products (by main sort)	Yes	
d) Foreign trade (quantity and value)	Yes	
e) Tourism development plans	Yes	
(2) National development plans		National Planning Commission's Reports
a) Economic development plans	Yes	
b) Transportation development plans	Yes	
c) Industrial development plans	Yes	
d) Mining and agricultural development plans	Yes	
e) Forecast of socio-economic indicators	Yes	
(3) Annual budget with breakdown	Yes	Budget Report (Red Book) Ministry of Finance
(4) Public investment by sector	N.A.	

N.A.:Not Available

II. TECHNICAL INFORMATION

Data/Item	Availability	Name of Reports and Files
1. Transportation systems		
(1) Network maps and capacity of national transport system road, railways, commercial flights	Yes	Planning Section, DOR & Centre of Bureau of Statistics Year Book '91
(2) Traffic Flow data and forecasts of cargo/passengers by each mode	Yes	Centre of Bureau of Statistics Year Book
(3) Transportation cost of each mode (by type of vehicle)	Yes	Depart of Transport, Transport Corporation & Royal Nepal Airlines Corporation
(4) Development/improvement policies	Yes	National Planning Commission Reports
(5) Related materials, if any (national transportation studies, etc.)	N.A.	
2. Authorities and government agencies concerned Administrative organization chart with jurisdictional responsibilities and brief explanation		
(1) Ministry of Works and Transportation	Yes	Ministry of Works & Transport
(2) Ministry of Finance and Treasury	Yes	Ministry of Finance
(3) Others		
3. Roads in Nepal		
(1) Geographical distribution of roads / by class	Yes	Nepal Road Standards Published by DOR
(2) Function and capacity and bottlenecks on trunk roads		
(3) Future development plan of trunk roads	Yes	Planning Section, DOR

N.A.:Not Available

Data/Item	Availability	Name of Reports and Files
(4) Road related budget		Planning Section, DOR
a) Road construction budget (for last 10 years)	Yes	
b) Road maintenance budget (for last 10 years)	Yes	
(5) Road related cost		Design Section, DOR
a) Construction cost by type of road and location	Yes	
b) Maintenance cost by type of road and location	Yes	
(6) Road user cost		Maintenance and Rehabilitation Co-ordination Unit, DOR (MRCV)
a) Compensation of vehicles	Yes	
b) Running cost (Gasoline, oil, parts, etc.)	Yes	
c) Maintenance cost	Yes	
d) Miscellaneous	Yes	
(7) Road traffic on trunk road		Planning & Monitoring Coll. and Traffic Section & MRCV (DOR)
a) Sectional traffic volume by type of vehicle	Partly available	
b) passenger.km and ton.km	Partly available	
(8) Container cargo transportation		Traffic Corporation, MOWT
a) Container transportation by road (for last 5 years)	Yes	
b) Breakdown of container cargo carried by road	Yes	

N.A.:Not Available



Data/Item	Availability	Name of Reports and Files
(9) Origin and destination data of passenger and cargo movement	Yes	MRCV & Traffic, DOR
(10) Road administration and management system	N.A.	
(11) Local companies	Yes	
a) Consultant	Yes	
b) Surveyors	Yes	
c) Construction	Yes	
d) Supplier	Yes	
(12) Related studies, if any		
-----		
4. Sindhuli Road		
(1) Road facilities		
a) Location map	Yes	The Feasibility Study on Sindhuli Road Construction Project, Final Report Vol I - Main Report Prepared by JICA, June 1988
b) Inventory of facilities (Pavement/bridge type, dimension, lane width, right of way and existing conditions)	Yes	
c) Construction history	Yes	
d) Technical standards for road facilities Design criteria Material and construction standards	Yes	

N.A.:Not Available

Data/Item	Availability	Name of Reports and Files
<p>(2) Natural conditions (Sindhuli Road)</p> <p>a) Hydrological conditions</p> <p>b) Topographic conditions Scale of topographical map aerophotograph available and year developed</p> <p>c) Geological conditions boring data, results of soil tests</p> <p>d) Earthquake data list of recorded earthquake</p> <p>e) Cost of investigation and survey boring, soil laboratory test, soil field test topographic survey, salary for consultants</p>	<p>Yes</p> <p>Yes</p> <p>Yes</p> <p>Yes</p> <p>Yes</p>	<p>The Feasibility Study on Sindhuli Road Construction Report Project - Final Report Vol I - Main Report, Vol II - Appendices - Prepared by JICA and Topographical Section (Survey Dept.)</p> <p>Department of Mining &amp; Geology</p> <p>Design Section, DOR</p>
<p>5. Environmental issue</p> <p>(1) Regulation</p> <p>a) Law/guidelines on environmental impact assessment</p> <p>b) Quality Standards</p> <p>(2) International conventions on environmental conservation</p> <p>a) Bilateral Convention</p> <p>b) Multilateral Convention</p>	<p>Yes</p> <p>N.A.</p>	<p>Guidelines on Environmental Aspects Prepared by National Planning Commission</p>

N.A.:Not Available

Data/Item	Availability	Name of Reports and Files
<p>(3) Present situation of the project area</p> <p>a) Socio-economic environment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Number of people to be resettled and plan of resettlement or compensation</li> <li>- Main industry or source of income of the residents</li> <li>- Number and distribution of schools, hospitals, religious facilities</li> <li>- Location of the community which will be split by the project</li> <li>- Cultural property or archaeological site</li> <li>- Use of river/lake water, i.e. domestic, industrial and agricultural</li> <li>- Existence of common land</li> </ul> <p>b) Natural environment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Availability of meteorological data</li> <li>- Availability of land use and vegetation map</li> <li>- History of natural disaster, landslide, earthquake and flood</li> <li>- Areas affected by soil erosion</li> <li>- Change of water level of rivers and lakes in recent years</li> <li>- Location of environmentally vulnerable areas such as wetland</li> <li>- Species of valuable animals and plants living in the project area</li> <li>- Location of particular areas officially protected such as national park</li> <li>- Distribution of important landscape or scenery for tourism</li> </ul>	<p>Yes</p> <p>Yes</p> <p>N.A.</p> <p>Yes</p> <p>Yes</p> <p>N.A.</p> <p>Yes</p> <p>N.A.</p> <p>Yes</p>	<p>No such change since 1988 (Refer Feasibility Study on Sindhuli Road by JICA, 1988)</p> <p>Department of Meteorology Department of Survey, Topographical Section</p> <p>Along the bank of Sunkoshi River Rise in water level in Sunkoshi River</p>

N.A.:Not Available

Data/Item	Availability	Name of Reports and Files
c) Quality of life - Present air quality - Regulation on emission gas - Present water quality - Regulation on effluent - Present condition of noise and vibration - Present condition of soil contamination - Regulation for prevention of soil contamination - Regulation for prevention of noise and vibration		Not polluted Not applicable Good Not applicable Not applicable Not applicable Not applicable Not applicable

N.A.:Not Available

附属資料 6. 入手資料リスト

様式第 1 号

平成 年 月 日作成

資料リスト (収集済資料)

主管部長	文書管理課長	主管理課長	情報管理課長	技術情報課長
------	--------	-------	--------	--------

地域	南西アジア	調査団名又は 専門家の氏名	シンズリ道路建設計画アフターケア調査 (事前調査)	調査の種類又は 採集科目	事前調査	作成部署	社会開発部空部 社会開発調査課一課
国名	ネパール王国	配属機関名		現地調査期間 又は派遣期間	1992年9月13日～1992年9月26日	担当者氏名	阪目 武

番号	資料の名称	形態	版	型	ページ数	オリジナル コピーの別	部 数	収集先名称又は 発行機関	寄贈 (価格)の別	取扱区分	利用表示	利用者所属氏名	納入 予定日	納入 調整欄
1	Asian Highway Map	地図	A0		2	コピー	1	DOR	寄贈					
2	地図(Central Sheet) 1:500,000	地図	A2		1	オリジナル	1	DOR	寄贈					
3	地図(Eastern Sheet) 1:500,000	地図	A1		1	オリジナル	1	DOR	寄贈					
4	地図(Western Sheet) 1:500,000	地図	A1		1	オリジナル	1	DOR	寄贈					
5	Nepal Road Map 1991 1:500,000	地図	A0		1	コピー	1	DOR	寄贈					
6	Nepal Road Standards (2027)	報告書	A5		18	オリジナル	1	DOR	寄贈					
7	Nepal Road Statistics 1991	報告書	A5		318	オリジナル	1	DOR	寄贈					
8	Nirman-Yatayat Journal of Works and Transport	報告書	A5		93	オリジナル	1	DOR	寄贈					
9	Sanfebagar-Mangalsen Road Plan and Profile Silt Consultants (P) Ltd.	報告書	A3		57	オリジナル	1	DOR	寄贈					
10	Sanfebagar-Mangalsen Road Cross-sections Silt Consultants (P) Ltd.	報告書	A3		87	オリジナル	1	DOR	寄贈					
11	Detailed Engineering Survey and Design of Sanfebagar-Mangalsen Road Achham District (Volume I)	報告書	A4			コピー	1	DOR Silt Consul- tants (P) Ltd.	寄贈					
12	Detailed Engineering Survey and Design of Sanfebagar-Mangalsen Road Achham District (Volume II Quantity Estimate Analysis of Rates, Abstract of Cost)	報告書	A4			コピー	1	DOR Silt Consul- tants (P) Ltd.	寄贈					
13	Technical F/S of Sanfebagar-Mangalsen Road Achham District	報告書	A4			コピー	1	DOR Silt Consul- tants (P) Ltd	寄贈					
14	Detailed Engineering Survey Design Baitadi-Davechula Road Project (Volume I: Main Report)	報告書	A4			コピー	1	DOR IITECO Nepal (P) Ltd.	寄贈					
15	Detailed Engineering Survey Design Baitadi-Davechula Road Project (Volume II: Appendices)	報告書	A4			コピー	1	DOR IITECO Nepal (P) Ltd.	寄贈					
16	Detailed Engineering Survey Design Baitadi-Davechula Road Project (Drawings)	報告書	A4			コピー	1	DOR IITECO Nepal (P) Ltd.	寄贈					

国際協力事業団

図書館提出用



附属資料 7. 写 真



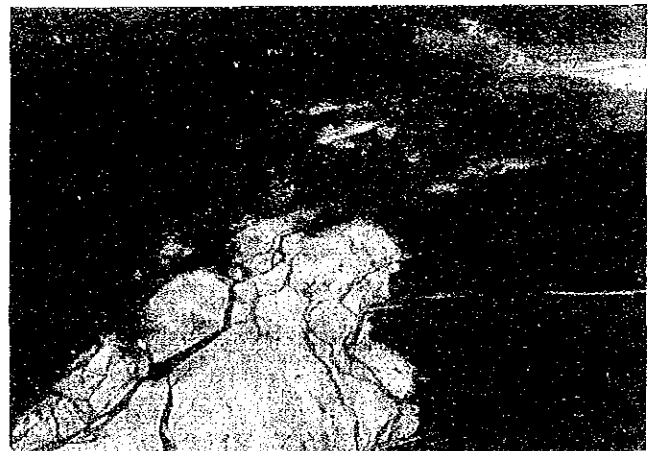
▲ 上空から見た Section I の始点 (バルディバス)



▲ Section I の始点 (バルディバス)



▲ カマラ河の渡河地点



▲ 上空から見た Section I の渡河地点



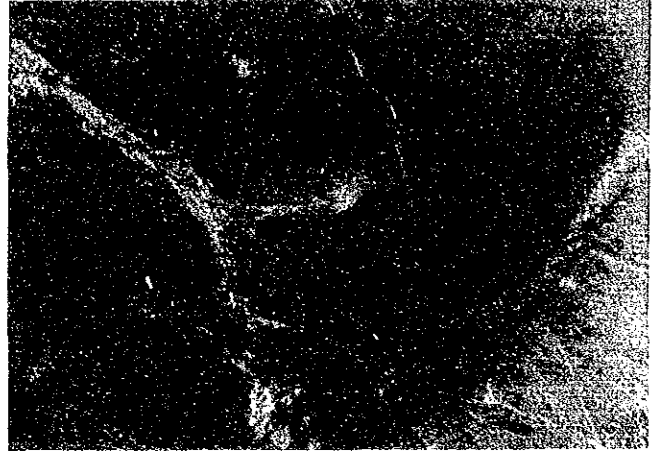
▲ Section I の土石流跡







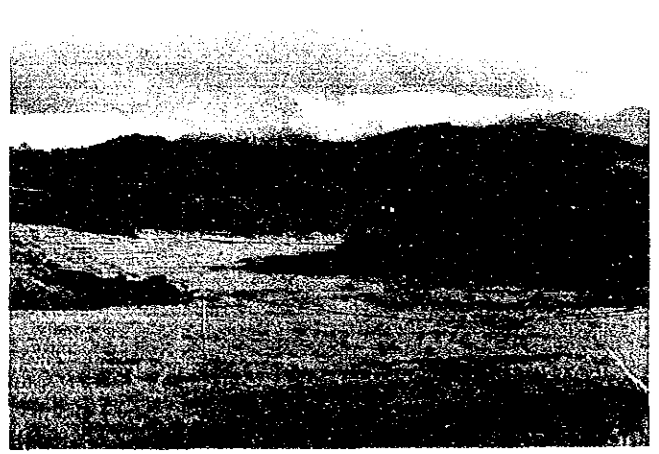
▲ Section I の既存道路



▲ 上空から見た Section II の山地部



▲ 上空から見た Section II の山地部

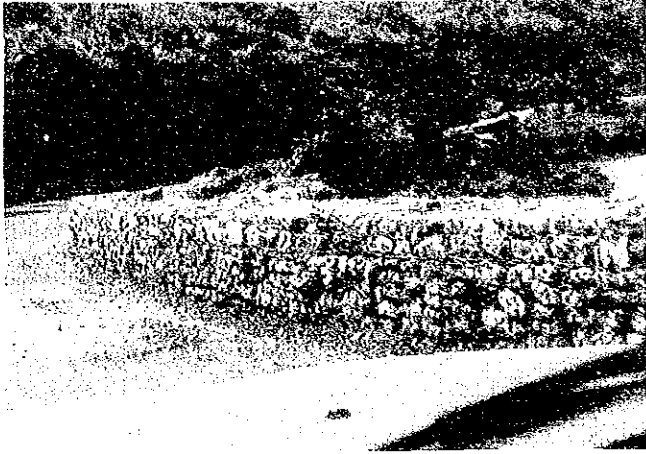


▲ Section II の終点（ドゥリッケル）

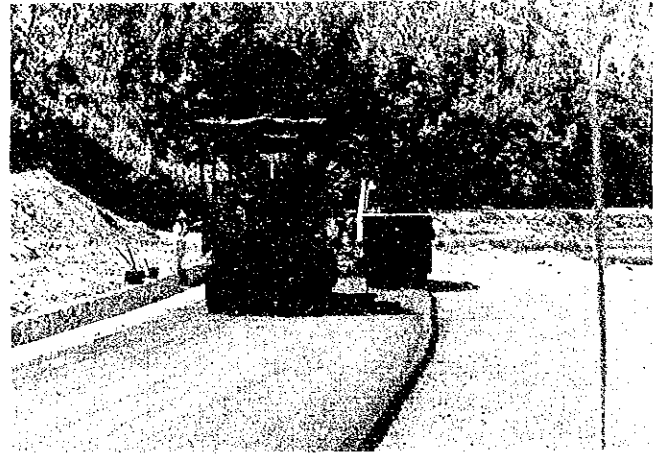


▲ DOR 局長との S/W 協議





▲ 蛇籠による転落防止壁



▲ アスファルト舗装の施工状況



▲ マヘンドラ道路（ヘタウダ～バラトプール間）



▲ 既存道路（カトマンズ～ムグリン間）



▲ 既存道路（カトマンズ～ヘタウダ間）

JICA

