

ネパール王国

シンズリ道路建設計画調査

最終報告書

昭和63年6月

国際協力事業団

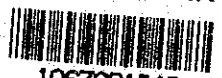
開一

88-085

ネパール王国 シンズリ道路建設計画調査 最終報告書

昭和63年6月 国際協力事業団

116
04
SF

JICA LIBRARY

1067281[4]

18006

No.

ネパール王国

シンズリ道路建設計画調査

最終報告書

昭和63年6月

国際協力事業団

開一
CR(3)
88-085



国際協力事業団

18006

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調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこれを実施した。

当事業団は、日本工営株式会社及び国際航業株式会社からなる調査団を編成し、小柴 勝氏を団長とする調査団を、1986年11月より1987年3月まで同国に派遣した。

調査団は、ネパール王国関係機関と協議するとともに同プロジェクトサイトにおいて現地調査を実施し、また帰国後、国内作業を進め、本報告書を取りまとめた。

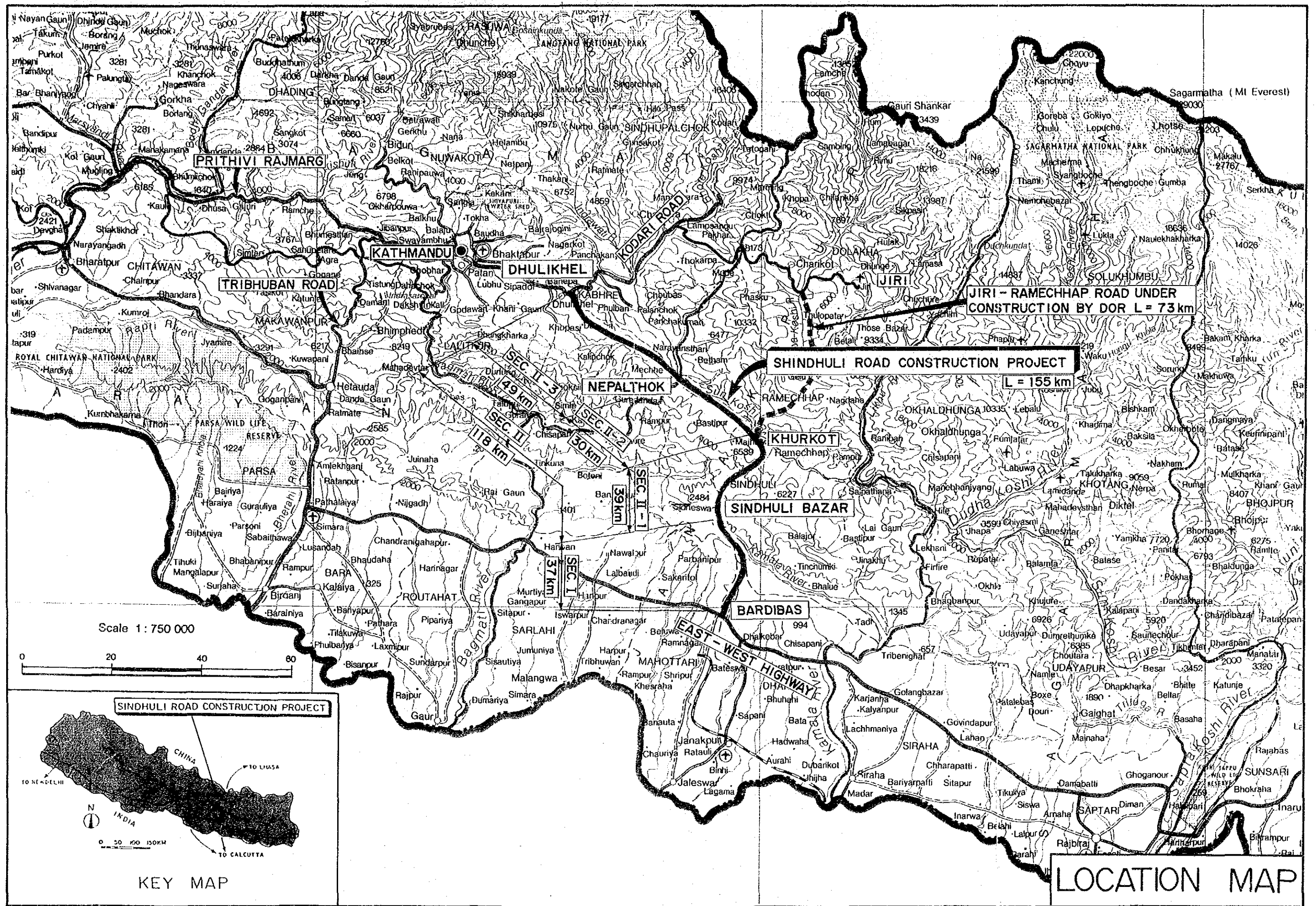
本報告書がプロジェクトの実現に役立ち、両国の友好親善関係の進展に寄与することを願うものである。

最後に、本調査の実施にあたり御支援、御協力をいただいた関係各位に対し、厚く御礼申し上げる次第である。

昭和63年6月

国際協力事業団

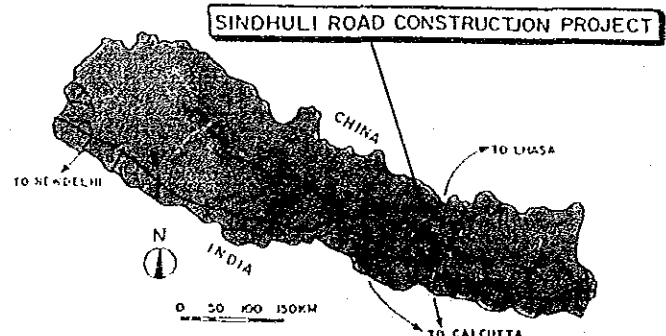
総裁 柳谷 謙介



JIRI - RAMECHHAP ROAD UNDER CONSTRUCTION BY DOR L = 73 km

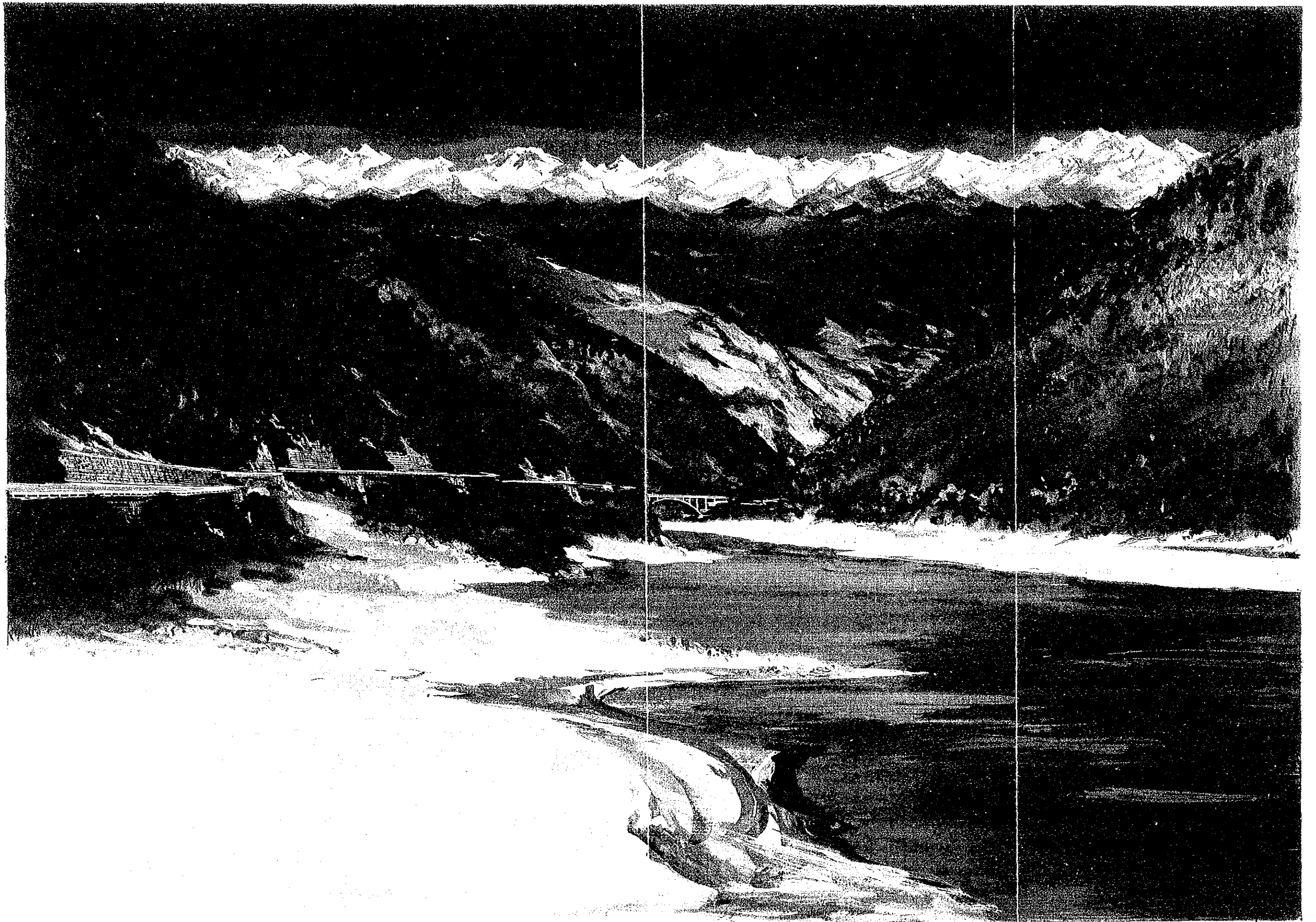
SHINDHULI ROAD CONSTRUCTION PROJECT L = 155 km

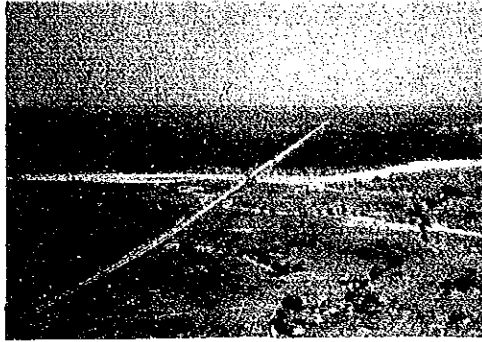
Scale 1 : 750 000



KEY MAP

LOCATION MAP





Sindhuli Road starts at Bardibas on East/West Highway.



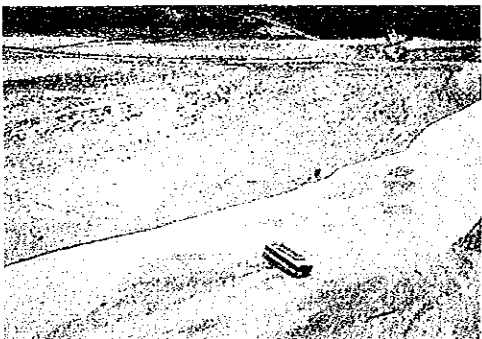
Main construction unit of DOR at Bardibas being responsible for Section I (Bardibas-Sindhuli Bazar).



Present condition of the existing road in Section I.



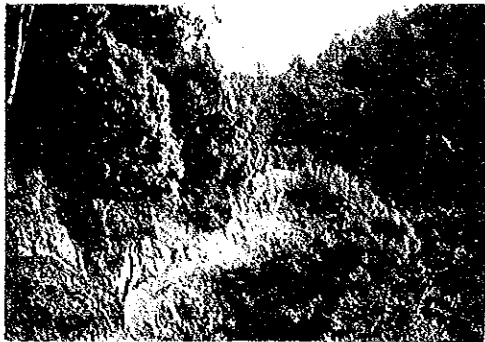
Bus service being operated between Bardibas and Sindhuli Bazar.



Vehicle washed away by the flood of Ratu Khola.



End point of Section I at Sindhuli Bazar. Section II starts from this point.



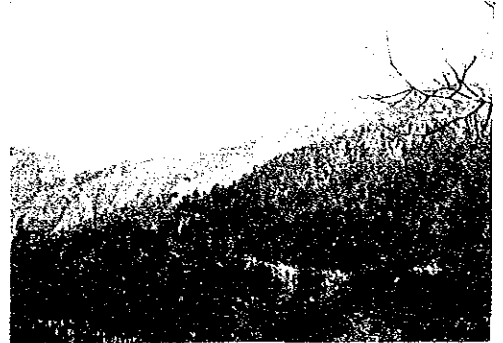
The route ascends on the steep slope of Mahabhrat Range.



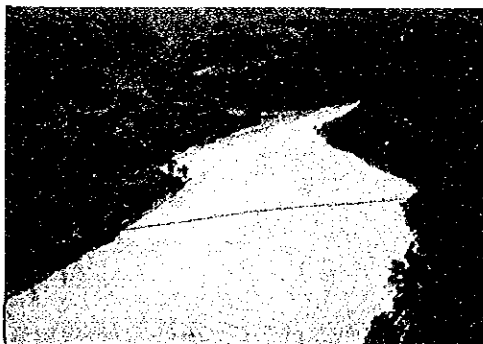
A helipad located at the top of Sindhuli Garhi.



Landslide developed on the southern slope of Mahabhrat Range through which the route has to pass.



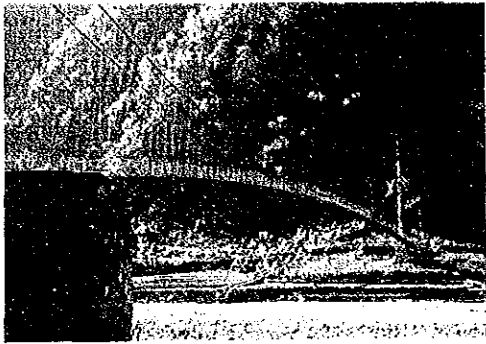
The northern slope route of the Mahabhrat Range. The route goes down making roops on this slope.



The Sun Kosi river which originates in Tibetan Plateau of China and flows down to Terai Plain.



The route runs on the right bank of Sun Kosi river in the section between Khurkot and Nepithok.



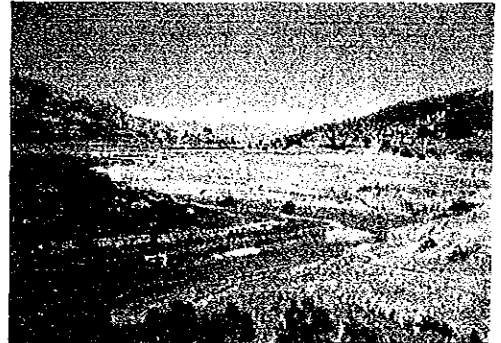
Existing pedestrian suspension bridge across the Rosi Khola at Nepalthok.



Large landslide developed on the right bank of Rosi Khola. The route passes this area by provision of slope protection.



The Rosi Khola is one of the major tributaries of Sun Kosi. The route runs along the right bank of Rosi Khola.



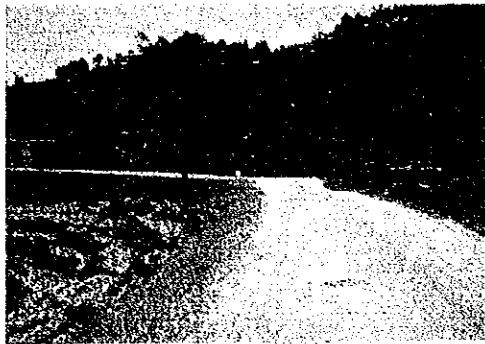
After passing through the gorge of Dabcha Khola, the route runs through the paddy field developed at Buchakot.



The route, looking at the Himalayan Range, passes on the slope up to Phaskot.



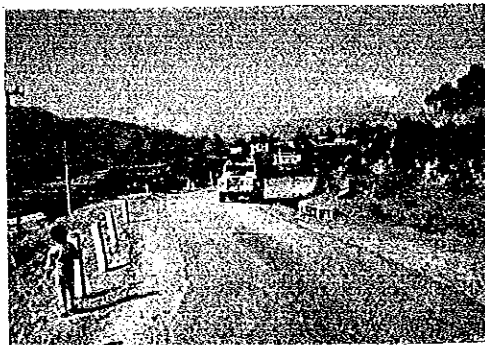
The end point of the Project road is connected with the western end of Dhulikhel town, headquarters of Kabhreparanchok District.



Kodari Road (or Arniko Highway) constructed by China. Improvement of pavement might be required.



Kodari Road become impassable sometimes in the rainy season due to landslides.



Jiri Road constructed with the financial and technical assistance of Swiss.



The road climbs 500m up steep slope with 15 hair pin bends at the starting point of the Jiri Road.



Dharan-Dhankuta Road constructed by UK. The design standard of Sindhuli Road is more or less same as this road.



Concrete frame crib wall constructed as the countermeasure for large landslide of cut slope.



East/West Highway constructed by USSR.



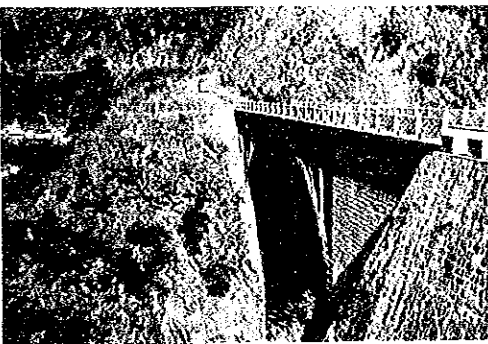
Pavement rehabilitation under construction in East/West Highway.



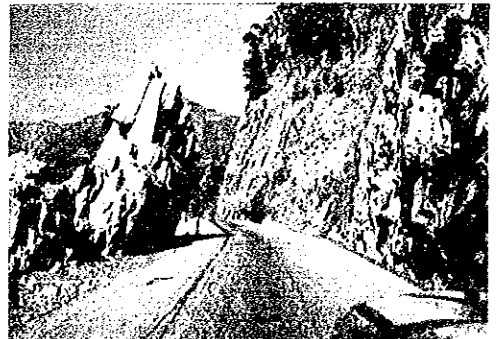
Tribhuvan Road cross over the Daman Pass (El.=2,300m) which is oldest road connecting Terai Plain with Kathmandu Valley.



This road is not used as the main transport route between Terai and Kathmandu because of its narrow and swinging alignment due to steep terrain.



Prithivi Highway, constructed by China, is used as the main route connecting Terai and Kathmandu Valley.



The road, running through steep slope of Narayani river, become impassable sometimes in the rainy season.

シンズリ道路建設計画調査（要約編）

A.	結論と提案	S-1
B.	要約	S-5
B.1	概要	
B.1.1	調査の背景	S-5
B.1.2	調査の目的	S-5
B.1.3	プロジェクトの役割	S-5
B.1.4	プロジェクトの概要	S-6
B.2	ネパール及びプロジェクト地域の概要	
B.2.1	道路網の現況	S-6
B.2.2	交通現況	S-6
B.2.3	開発計画	S-6
B.3	交通量予測	
B.3.1	交通予測の手法	S-7
B.3.2	将来交通量	S-7
B.4	技術調査及び解析	S-8
B.5	プロジェクトの概略設計	
B.5.1	比較路線の検討	S-8
B.5.2	最適路線の選定	S-8
B.5.3	設計基準	S-9
B.6	建設費及び維持管理費	
B.6.1	建設費	S-9
B.6.2	工事実施方法	S-10
B.6.3	実行計画	S-10
B.6.4	工事資金支出計画	S-12
B.6.5	維持管理・訓練センター計画	S-12
B.7	経済評価	
B.7.1	便益算定	S-13
B.7.2	経済評価	S-13
B.8	間接便益	
B.8.1	地域経済の活性化	S-14
B.8.2	農業経済	S-14
B.8.3	国際貿易の改善	S-14
B.8.4	将来開発計画	S-15

A. 結論と提案

A.1 プロジェクトの概要

シンズリ道路建設プロジェクトは、ネパールで最も発達した農業地域であるテライ平原中部の東西ハイウェイ沿線のBardibasから、首都カトマンズより東方約20kmに位置するKodari道路沿線のDhulikhel を結ぶ、延長155km、2車線の舗装された幹線道路の建設計画である。

A.2 プロジェクト評価の結果

プロジェクトは調査の結果、経済性の指標であるIRR が9.88% の結果が得られ、技術的にも、経済的にもフィジブルである事が確認された。

A.3 プロジェクト事業費

価格変動に対する予備費を除いた総事業費は、3,884 百万NRs. (185 百万US\$ 又は240 億円相当) である。この事業費は以下の様に2フェーズに分れる。

一フェーズ1(工区I & 工区II-1)	: 1,510 百万NRs.
	(93.5億円)
一フェーズ2(工区II-2 & II-3)	: 2,374 百万NRs.
	(147.0億円)

注：交換レート US\$ 1.0 = ¥130.0 = NRs. 21.0 (As of January, 1988)

A.4 プロジェクトの目的

本プロジェクトは以下に示す建設目的をもって、首都カトマンズと東テライ平原を結ぶ道路として計画された。

- (1) 現在一本しかないHuglin経由のPrithiviハイウェイに加え、首都カトマンズと東テライ平原とを結ぶもう一本の信頼度の高い代替路線を建設し、カトマンズへの食糧・消費財の安定的供給路を確保する事。
- (2) ネパールの外国貿易の95% 近くを取扱うカルカッタからの通商を含め、インド-カトマンズ間に安定した国際通商のルートを確保する事。
- (3) カトマンズとテライ平原と間の交通路の短縮、特に東テライ平原にて生産された農産物のカトマンズへの輸送距離を大幅に短縮する事。
- (4) 長い間孤立している Central及び Eastern Development Regions の地域経済及び社会生活の活性化を図る事。

A.5 プロジェクト道路の将来交通量

西暦2000年におけるプロジェクト道路の日交通量は工区Iで1,200台、工区IIで1,100台である。その内、30%程度がプロジェクトが建設に伴う地域開発による開発及び誘発交通である。

A.6 設計の基本方針

本プロジェクトの概略設計は、以下に示す基本方針のもとで実施された。

- (1) 計画路線は、地形が急峻で、地質の不安定なHahabharat山脈及びSiwalik山脈を横断する道路であり、斜面の安定に十分な配慮をする事。
- (2) ネパール国の財政事情を考慮し、プロジェクト完成後の維持管理費を出来るだけ小さくできる様に配慮する事。
- (3) プロジェクトの設計・計画には、現地の厳しい地形条件を十分考慮するとともに、プロジェクトに期待されている幹線道路としての機能を失わぬ様配慮する事。

A.7 実行計画

実行計画には4ケースの代替案を検討した。即ち、ケース1（工事期間：5年）、ケース2（工事期間：7年）、ケース3（工事期間：10年）、ケース4（工事期間：8年）である。

本プロジェクトにはケース4の実行計画を、以下の理由により提案する。

- －建設中のJiri-Ramechap道路（Jiri道路とテライを結ぶJanakpur Highwayの一部）に本プロジェクトが早期に結ばれる事。
- －建設工期が8年と長く、年間投資必要金額が小さい事。
- －経済性の検討の結果、ケース4のIRRが9.88%と最大である事。

但し、本プロジェクトの規模がかなり大きい為、もし工事資金の手当に困難な事情が生じた場合には、当面フェーズ1(工区I & 工区II-1)のみ実施する様提案する。その理由は次の通り。

- (1) フェーズ1の実施により、Jiri-Ramechap 道路経由でカトマンズへ結ばれる事になり、カトマンズは現在一本しかないMuglin経由のPrithiviハイウェイの他に、Jiri経由でテライ平原につながる代替ルートを得る事になる。
- (2) Jiri-Ramechap 道路と結ばれる事になり、開発の遅れたCentral Development Regionの住民の基本ニーズの改善に大きく寄与する事。
- (3) フェーズ1 及び Jiri-Ramechap 道路の建設により、Jiri道路と東西ハイウェイとを結ぶ南北のJanakpur道路が完成し、Central Development Regionの道路網が著しく改善される事。

A.8 維持管理・訓練センター

本プロジェクトの路線は険しい山岳地域を通過するので、日常の維持管理のみならず、緊急な道路災害に対して適切かつ迅速な対応が出来る様、維持管理体制を整えておく必要がある。そこで、本プロジェクトの建設と平行して、道路維持管理・訓練センターの建設を提案する。

このセンターは本プロジェクト道路の維持管理のみならず、以下に示す様な機能をもたせる。

- 本プロジェクト道路、及び周辺の東西ハイウェイ等の維持管理の機能。
- ネパール国に於けるDORの道路維持管理能力を高める為、技術者の養成所としての機能。
- 本プロジェクトの開発効果を相乗的に高める為に、フィーダー道路建設の機能。

センターの建設費は、約240 百万NRS. (15億円相当)であるが、この費用は本プロジェクトの建設費には含まれていない。

A.9 直接便益

本プロジェクトに期待される走行便益及び時間便益による直接便益は、1995年で年間202 百万NRS. (又は、12.5億円)、2000年で年間306 百万NRS. (又は、18.9億円)と見積もられ、極めて大きい直接便益が期待できる。

A.10 間接便益

本プロジェクトの完成により、首都カトマンズと中部テライ平原は、現在自動車によって往復2日要しているのに対し、日帰りが可能となる。両地域が日帰り圏として結ばれる事により、本プロジェクトは道路沿線のみならず、広い範囲にわたり地域の経済に大きなインパクトを与えるものと思われる。本プロジェクトによる間接便益は、西暦2000年の時点で年間1,600百万NRS. (年間99億円)にのぼる事が推定される。

A.11 基本ニーズの改善

本プロジェクトは、道路沿線の経済・社会開発に寄与する事のみならず、自動車道路が無い為に長い間、カトマンズやテライ等の外界から孤立していた、中部山岳地域の人々の基本ニーズの改善に大きく寄与するものと期待される。

A.12 Jaleswarの通関施設の強化

プロジェクト道路を利用すると、カトマンズとカルカッタの距離は大幅に短縮される。従って、現在Birganjiの通関施設を利用している、カトマンズとカルカッタ間の長距離交通のうち約半数は、プロジェクト道路開通後には、Birganjiの通関施設から、プロジェクトの始点Bardibasに近いJaleswarの通関施設に移るものと想定される。従って、Jaleswarの通関施設はインド国と協議の上、施設の強化をする必要がある。

B. 要約

この要約は、調査団が1986年11月から1988年3月まで実施した、シンズリ道路建設計画に関する調査結果をとりまとめたものである。

B.1 概論

B.1.1 調査の背景

ネパール国政府は、シンズリ道路建設による、首都カトマンズとテライ平原とを結ぶ幹線道路の建設の必要性を認識し、日本国政府に当シンズリ道路建設に関する可能性調査の実施を要請した。日本国政府はこの要請に答え、当プロジェクトに関する調査を行う事を決定し、調査団を派遣した。

B.1.2 調査の目的

調査の主たる目的は、テライ平原を走る東西道路沿線のBardibasから、首都カトマンズに近いKodari道路沿線のDhulikhelに至る、幾つかの比較路線から最適路線を選定し、かつプロジェクトの最適な計画規模を策定する事にある。

B.1.3 プロジェクトの役割

本プロジェクトは以下に示す建設目的をもって、首都カトマンズと東テライ平原を結ぶ道路として計画された。

- (1) 現在一本しかないMuglin経由の道路に加え、テライ平原と首都カトマンズを結ぶもう一本の信頼度の高い代替路線を建設し、カトマンズへの食糧消費財の安定的供給路を確保する事、
- (2) ネパールの外国貿易の95%近くを取扱うカルカッタからの通商を含め、インドーカトマンズ間に安定した国際通商のルートを確保する事、
- (3) テライ平原とカトマンズ間の交通路の短縮、特に東テライ平原にて生産された農産物のカトマンズへの輸送距離を大幅に短縮する事
- (4) 長い間孤立している Central及び Eastern Development Regions の地域経済及び社会生活の活性化を図る事

B.1.4 プロジェクトの概要

シンズリ道路は、東西ハイウェイのBardibasから、途中Sindhuli Bazar, Khurkot, Nepalthok を経て、Kodari道路沿線のDhulikhel に結ぶ幹線道路として計画されたものである。本プロジェクトは総延長155km であり、2つの区間に分けられる。

第I工区 : 東西ハイウェイのBardibasからSindhuli Bazarに至る現道区間の橋梁、舗装の建設及び現道の改良

第II工区 : Sindhuli Bazar, Khurkot, Nepalthok を経て、Kodari道路沿線のDhulikhel に至る区間の新規道路の建設

B.2 ネパール及びプロジェクト地域の概要

B.2.1 道路網の現況

ネパールの道路整備状況は著しく不満足なものであり、未だに行政地区に一本の自動車の通行可能な道路が無い地域が存在する。ネパールの道路網は地形の険しいヒマラヤ山脈の影響を受け、東西に平行して発展しており、その結果、南北方向の道路整備は著しく遅れている。国家の道路網整備の方向として、バランスのとれた整備が望まれ、整備水準の低い道路については、今後その改良に努力していく必要がある。

B.2.2 交通現況

ネパールの交通水準は極めて低い。東西ハイウェイにおける日交通量は現在500-800台である。最も交通量が多いのはカトマンズ-Naubise 区間であり、 1987年の日交通量は1,400台を記録している。現在のカトマンズ-テライ間の日交通量は約200台である。

B.2.3 開発計画

第1次5年計画が開始されてからこれまで、開発の視点はほとんどカトマンズ及びテライに向けられ、その結果、他の地域との格差が大きくなる一方であった。この格差是正を行う為、第4次5年計画において始めて“南北軸開発計画”が立案され、この基本方針に従い、(1)食糧増産、(2)雇用機会の増大、(3)基本ニーズの改善の3つの国家目標が設定された。

東部テライにおける農業開発プロジェクトに加え、本プロジェクトの沿線地域には、Jiri-Ramechap 道路建設計画、Sun Kosi 川多目的ダムNo.2及びNo.3の建設計画等が計画されている。

B.3 交通量子測

B.3.1 交通予測の方法

経済評価において用いる“開発／誘発交通”及び“通常交通”に別けて交通量を算出する為に、2つの経済フレーム、即ち“トレンドタイプ経済フレーム”及び“インパクトタイプ経済フレーム”を導入した。将来交通量の予測には通常用いる“3段階予測手法”を採用した。

B.3.2 将来交通量

プロジェクト道路における1995年及び2000年の将来日交通量を図S.1及び図S.2に示す。第I工区及び第II工区の2000年における将来日交通量は、それぞれ1,200台及び1,100台であり、その内30%はプロジェクトの建設に伴う地域開発による開発／誘発交通である。

現在カトマンズとカルカッタ間の長距離交通の殆どは、Birganjiの通関施設を利用しているが、本プロジェクト道路が完成した後は、約半分の長距離交通がBirganjiの通関施設からJaleswarの通関施設に移るものと推定される。プロジェクト道路に於ける将来日交通量の計算結果を表S.1に示す。

表S.1 プロジェクト道路における将来日交通量

単位：日当たり台数

	1995		2000	
	SEC. I	SEC. II	SEC. I	SEC. II
通常交通	507	470	736	686
開発／誘発交通	270	195	380	686
Jaleswar通関施設を通る				
カトマンズーインド間の交通	65	65	142	142
合計	842	730	1,258	1,107

B.4 技術調査及び解析

本プロジェクトの技術的検討と概略設計を実施するにあたり、以下の様な技術調査及び解析を行った。

- －地質調査及び土質／材料調査
- －水文調査及び解析
- －地震解析
- －航空写真測量を含む地形測量

主要な橋梁計画地点においては、9カ所（一カ所当り深さ20m）のボーリング調査を実施した。

B.5 プロジェクトの概略設計

B.5.1 比較路線の検討

比較路線の検討は縮尺1/50,000、及び1/10,000の地形図を用いて行った。各比較路線の路線計画及び概要をそれぞれ図S.3、表S.2に示す。

B.5.2 最適路線

- (1) 第I工区 : Bardibas - Sindhuli Bazar 37km
本工区は、現在道路の改良、橋梁、舗装の建設が主たる作業であり、代替ルートは調査の対象となっていない。
- (2) 第II-1工区 : Sindhuli Bazar - Khurkot 39km
比較路線II-1aが、工事費及び維持管理の観点から最適路線として選定された。
- (3) 第II-2工区 : Khurkot - Nepalthok 30km
Sun Kosi 川水資源開発計画マスタープランにて提案された、Sun Kosi No.2 ダム建設計画の影響を考慮しなくてよいとのネパール政府の指示により、川沿いの路線である比較路線II-2aを最適路線として選定した。
- (4) 第II-3工区 : Nepalthok - Dhulikhel 49km
Rosi川区間及びDhulikhel 区間の最適路線は、経済性、施工性等を考慮しそれぞれ比較路線II-3aと比較路線II-3eを選定した。プロジェクトの終点はDhulikhel にする事がHHG/Nによって決定された。

B.5.3 設計基準

—道路規格	: クラス I の幹線道路
—設計速度	
第 I 工区	: 50km/hr - 40km/hr
第 II 工区	: 40km/hr - 30km/hr
—道路幅員	
第 I 工区	: 7.5m (車道幅員 6.0m、路肩 2x0.75m)
第 II 工区	: 7.5m (車道幅員 6.0m、路肩 2x0.75m)
—舗装	: アスファルト コンクリート
—標準横断面	: 図 S.4 参照

B.6 建設費と維持管理費

B.6.1 建設費

本プロジェクトの建設費の工区別建設費を表 S.3 にまとめ、さらに外貨、内貨別の建設費内訳を以下に示す。

項 目	外貨分 (NRs. 百万)	内貨分 (NRs. 百万)	合計 (NRs. 百万)
1. 工事費	2,634	463	3,097
2. 予備費	395	69	464
3. エンジニアリング費	310	-	310
小 計	3,339	533	3,871
4. 用地買収費	-	12	12
合計	3,339	545	3,883
(円換算 x 百万)	¥ 20,668	¥ 3,373	¥ 24,042
5. 価格変動予備費*	301	49	350
総合計	3,640	594	4,233
(円換算 x 百万)	¥ 22,532	¥ 3,676	¥ 26,208

注(1) 交換レート: US\$1.0 = ¥130 = NRs. 21.0 or NRs. 1.0 = ¥6.19 (1988 年1月現在)

(2) 価格変動予備費は、工事期間8年で実施するケース4の実行計画をもとに積算した。

※ 予備費 36億円
外貨 220億円

B.6.2 工事実施方法

プロジェクトは図S.5 に示す様に地形状況、プロジェクトの規模等を考慮して4 工事区に分割する。各工事区の主要工事に対する数量を表S.4 に示す。

各工事区の建設工期は以下の様に設定する。

第I 工事区	(Bardibas - Sindhuli Bazar 37km)	: 4 年
第II-1工事区	(Sindhuli Bazar - Khurkot 39km)	: 5 年
第II-2工事区	(Khurkot - Nepalthok 30km)	: 4 年
第II-3工事区	(Nepalthok - Dhulikhel 49km)	: 5 年

B.6.3 実行計画

図S.6 に示す様に4 ケースの実行計画案を検討した。各ケースの特色を以下に示す。

ケース 1

ケース1は、プロジェクト全体の建設工期を最も短い5 年として、提案されたものである。但し、かなり大きな年間建設資金が必要である。

ケース 2

この案は、年間あたり必要な工事資金を小さくする為に、工事期間を7 年とした。

ケース 3

この案は、プロジェクト全体の建設期間を最も長い10年とし、年間必要な工事資金を最少にしようとして提案したものである。

ケース 4

ケース4は、DOR が建設中のJiri-Ramechap 道路の建設計画を考慮して提案したものである。プロジェクト全体の工期を8 年とし、それをフェーズ1 とフェーズ2 に分けて実施する。フェーズ1 及び2 の工期とも5 年として計画した。

勸告

本プロジェクトの実行計画としては、DOR が建設中のJiri-Ramechap 道路建設のスケジュール、及び年間必要工事資金が比較的小さい事等を考慮してケース4の案を提案する。(以下の図参照)

Case 4 (Construction Period; 8 years)

Phase	Section	Year	1	2	3	4	5	6	7	8
Phase 1	Section I	4								
	Section II-1	5								
Phase 2	Section II-2	4								
	Section II-3	5								

本プロジェクトはその規模が大きく工事資金も莫大であるので、もし工事実施するにあたり、工事資金の手当が十分得られない場合には、当面の対策として、(工区I 及び工区II-1)のみ実施する様提案する。その理由は以下の通りである。

- (1) Muglin経由のPrithiviハイウェイに加え、フェーズ1 及び Jiri-Ramechap道路が建設されれば、首都カトマンズは、(Jiri-Ramechap道路は全天候道路ではないが)、Jiri道路経由でテライ平原に出る代替ルートを確認した事になる。
- (2) フェーズ1 の完成により、自動車道路が無い為に長い間孤立し、開発の遅れたCentral Development Regionに住む住民の基本ニーズの改善に大きく寄与する事。
- (3) フェーズ1 及び Jiri-Ramechap道路の建設により、Jiri道路と東西ハイウェイとを結ぶ、南北のJanakpur道路が完成し、Central Development Regionの道路網が著しく改善される事。

B.6.4 工事資金支出計画

プロジェクトの費用は、ケース4の実行計画案に従い、以下の様に分けられる。

項 目	フェーズ1 (NRs. 百万)	フェーズ2 (NRs. 百万)	合計 (NRs. 百万)
1. 工事費	1,204	463	3,097
2. 予備費	181	284	465
3. エンジニアリング費	120	189	309
小 計	1,505	2,366	3,871
(円換算 x 百万)	¥ 9,316	¥ 14,645	¥ 23,961)
4. 用地買収費	5	7	12
合計	1,510	2,373	3,883
5. 価格変動予備費	136	214	350
総合計	1,646	2,587	4,233
(円換算 x 百万)	¥10,189	¥16,016	¥ 26,202)

注(1) 交換レート: US\$1.0 = ¥130 = NRs.21.0 (or NRs.1.0 = ¥6.19)

(2) 価格変動予備費は、実行計画ケース4(全体工期8年)を前提に計算した。

ケース1、2、3及び4に関する工事資金支出計画を、表S.5に示す。フェーズ分けした場合の、実行計画ケース4に関する詳細な資金計画を表S.6に示す。

B.6.5 維持管理・訓練センター

本プロジェクトの路線は険しい山岳地帯を通過するので、日常の維持管理のみならず、緊急な道路災害に対して、適切かつ迅速な対応が出来る様、維持管理体制を整えておく必要がある。そこで、本プロジェクトの建設と平行して、シンズリ道路の維持管理の為に、維持管理・訓練センターの建設を提案する。

このセンターは、本プロジェクト道路の維持管理のみならず、以下に示す様な機能を持たせる。

- 本プロジェクト道路、及び周辺の東西ハイウェイ、その他幹線道路の維持管理機能、
- ネパールの道路維持管理の担当省庁であるDOR 職員の技術力向上、及び管理機能の向上を目的とした訓練所としての機能、
- プロジェクトの相乗効果を高める為、フィーダー道路建設の機能を持たせる。

プロジェクト道路の建設が進むにつれて、完成した区間について建設業者からDOR側への引渡しがあり、その時点から引渡しを受けた区間の維持管理は、ネパール側（即ち、DOR）の責任となる。従って、DOR側の維持管理体制を早期に確立する為、本センターの建設はプロジェクト道路の建設と平行して実施するよう提案する。

センターの建設費は、約240百万NRs.（15億円）であるが、この費用は本センターが多目的機能を有する事を考慮し、プロジェクトの費用には含めてない。

B.7 経済評価

プロジェクトの評価は、提案された実行計画（ケース1、2、3、4）及び見積られた建設費を基にして、IRR, B/C, NPV 等に関する経済指標をもちいて行った。

評価の前提条件として、現在DORによって建設中のJiri-Ramechap道路がスケジュール通り実施されるものとし、かつ本プロジェクトの第II-1工区の終点の町であるKhurkotで結ばれるものとした。

B.7.1 便益算定

プロジェクトの直接便益、即ち時間短縮及び走行費用節約による便益は、1995年で年間202百万NRs.、2000年で年間NRs.306百万NRs.である。

B.7.2 経済評価

経済評価の結果を表S.7に示す。得られた経済指標は、全般的に低い数字であったが、その中で、ケース4が最も高いIRR値9.88%を示した。従って、本プロジェクトは経済的にフィージブルであると結論する。

表S.7 経済評価の結果

実行計画	IRR(%)	B/C	NPV(M. NRs.)
ケース 1	8.72	1.102	311.1
ケース 2	9.70	1.261	713.2
ケース 3	9.52	1.261	684.9
ケース 4	9.88	1.301	802.2

注(1) Project Life : 25年

(2) Discount Rate: 8%

B.8 間接便益

B.8.1 日帰り圏になる事による地域経済の活性化

本プロジェクト道路の開通により、首都カトマンズとJanakpurを中心とする中部テライは日帰り圏となり、両地域の経済に与えるインパクトは限り無く大きいものと予想される。

本プロジェクト道路の沿線地域は、工事中の建設投資により地域経済、さらには国民経済に多大なインパクトをもたらすことが予想される。プロジェクト道路の開通により、時間及び輸送費用が節約され輸送能力が高まり、結果的に地域所得の水準の向上が期待できる。モデルによると、調査対象地域内の地域所得の増加分は、1995年、2000年でそれぞれ1年間で13億NRs、16億NRsと推定される。

B.8.2 農業経済

プロジェクト道路の開通は、農業セクターに大きなインパクトを与えるものと思われる。

(1) 換金作物の拡大

中部丘陵地帯での穀物栽培を中心とする農業は、徐々に付加価値の高い、野菜、果実等の換金作物の栽培を中心にし、多様な形態へ移行していくものと考えられる。

(2) 農産物生産の活性化

ケーススタディの結果によると、プロジェクト道路の開通により、カトマンズ方面へのテライ産米の出荷を年当り約380トン程増加させるといった効果が期待できる。その結果、カトマンズでの消費者米価をトン当り290NRs、低下させ、同時にテライでの生産者米価もトン当り約90NRs、上昇させることが予想され、ネパールにおける農産物生産の活性化に大きく寄与するものと思われる。

B.8.2 国際貿易の改善

ネパールの経済は大きくインドに依存しており、日常品の多くはインドから輸入している。プロジェクト道路の開通により、軽工業や換金作物の生産拡大によりインド方面への輸出の拡大が期待できる。

現在カルカッタからの輸出入品はその殆どがBirganj 税関を通過しているが、本プロジェクトの開通により、カルカッタに近いJaleswar税関にその半分が移るものと思われる。Jaleswar税関の機能強化が必要となる。

B.8.4 将来開発計画

プロジェクト道路の周辺にはダム建設計画、灌漑整備事業が計画されており、プロジェクト道路は、これらの計画の早期実現に寄与するものと考えられる。また長期的には広範囲な土地利用計画、新たな道路整備事業を促すと予想される。

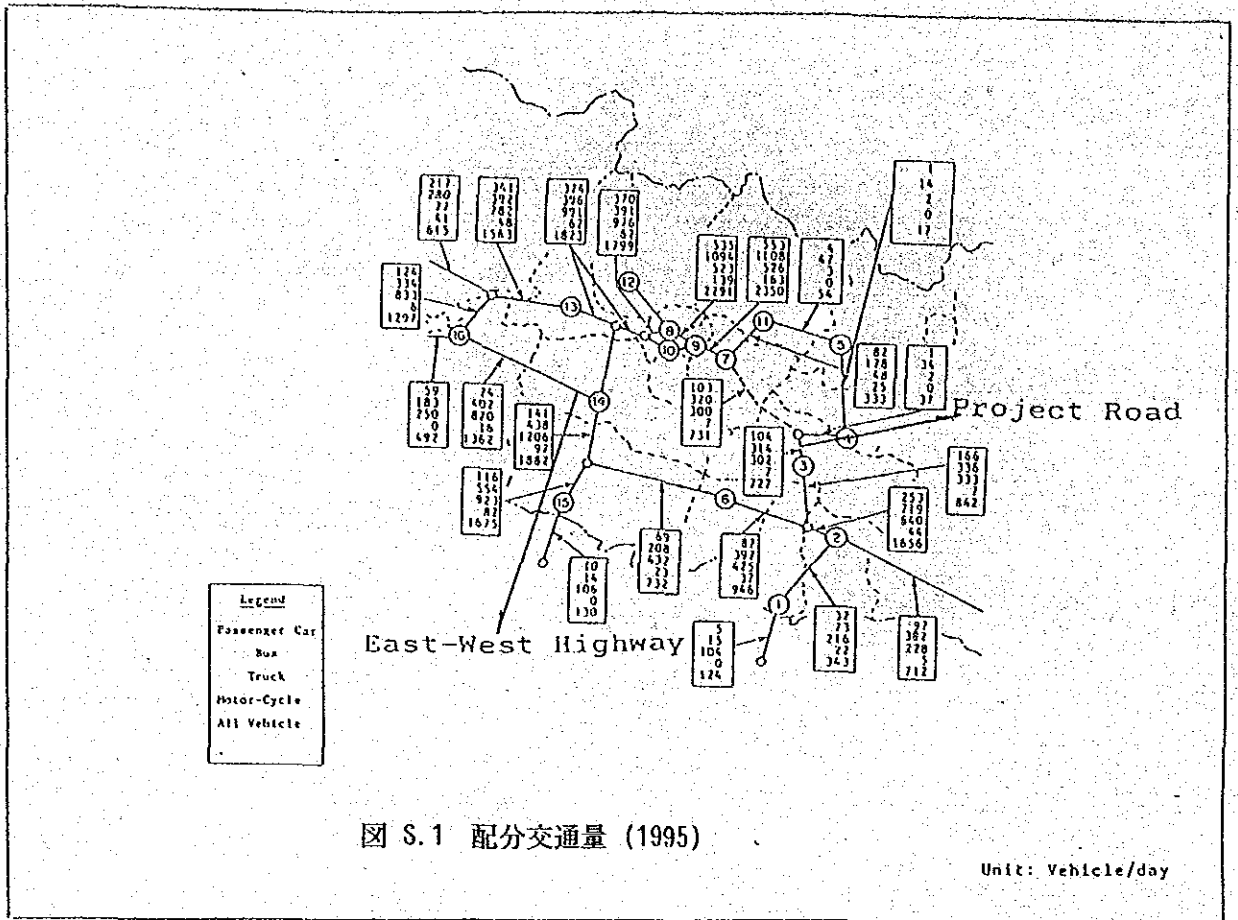


图 S.1 配分交通量 (1995)

Unit: Vehicle/day

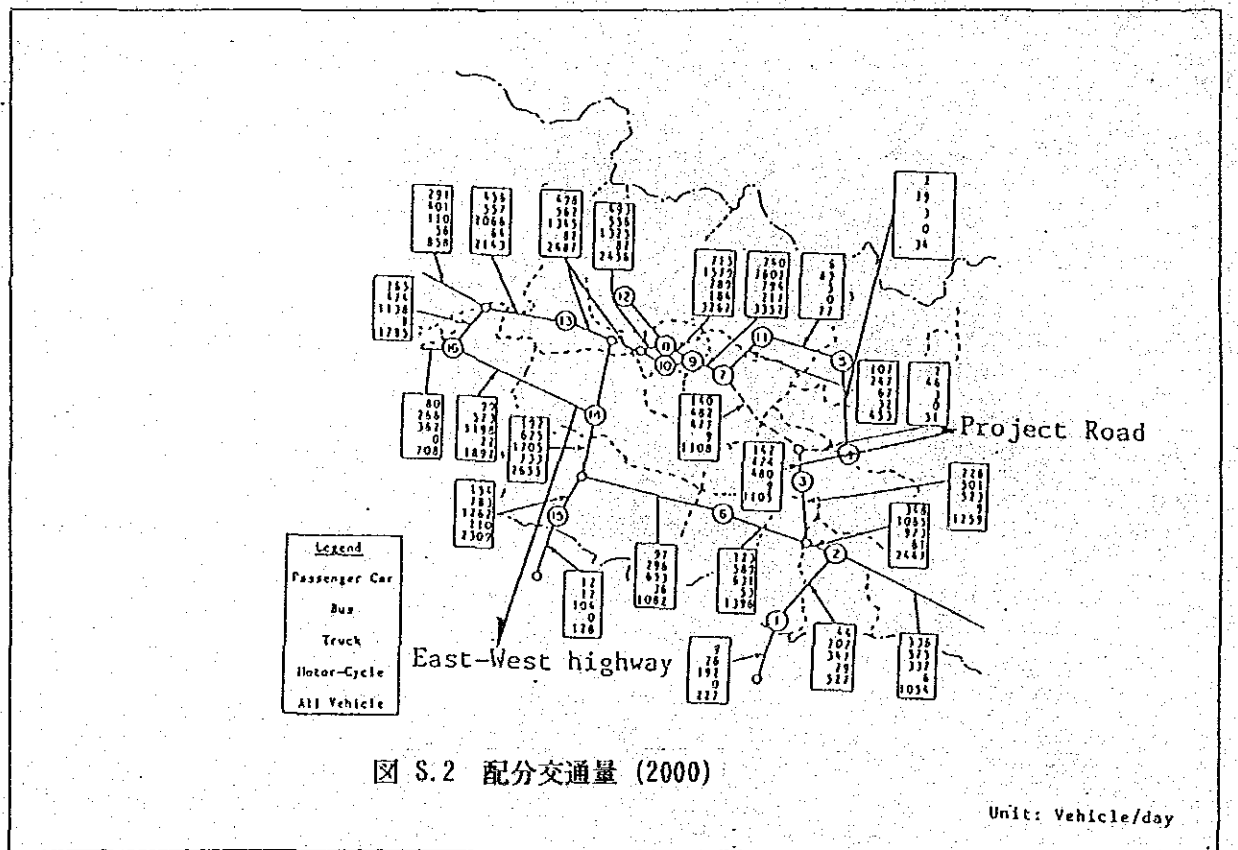


图 S.2 配分交通量 (2000)

Unit: Vehicle/day

表 S.3 概算事業費

Unit: NRs. 1,000

I. Construction Cost	Section I			Total
	Section II-1	Section II-2	Section II-3	
1. Site clearance and topsoil stripping	1,544	5,567	4,222	17,659
2. Earthwork	14,698	128,121	64,697	340,299
3. Pavement work	57,888	89,251	62,338	315,834
4. Drainage work	48,976	62,766	39,539	226,604
5. Retaining wall	22,183	192,583	127,614	611,771
6. Slope protection work	8,801	59,275	82,670	269,752
7. Rock shed work	-	-	-	21,124
8. Road furniture	3,409	11,402	18,915	48,330
9. Bridge work	195,572	154,692	212,852	842,039
10. Miscellaneous work	52,960	104,049	91,929	404,012
Total (I)	406,031	797,706	704,786	3,097,420
II. Physical Contingency	60,905	119,656	105,718	466,613
III. Engineering Services	40,603	79,770	70,479	309,742
IV. Land Acquisition and Compensation	2,000	3,000	4,000	12,000
Total (I, II, III, IV)	509,539	1,000,132	884,983	3,883,779
V. Price Escalation				
Case 1	25,477	50,007	44,249	194,189
Case 2	40,763	88,010	70,799	310,702
Case 3	61,145	120,016	106,198	466,053
Case 4	45,859	90,012	79,648	349,540
Grand Total (I, II, III, IV, V)				
Case 1	535,016	1,050,139	929,232	4,077,964
Case 2	550,302	1,080,142	955,782	4,194,477
Case 3	570,684	1,120,148	991,181	4,349,828
Case 4	555,398	1,090,144	964,631	4,233,315

Exchange Rate US\$1.0 = NRs. 21.0
(or NRs. 1.0 = ¥6.19)

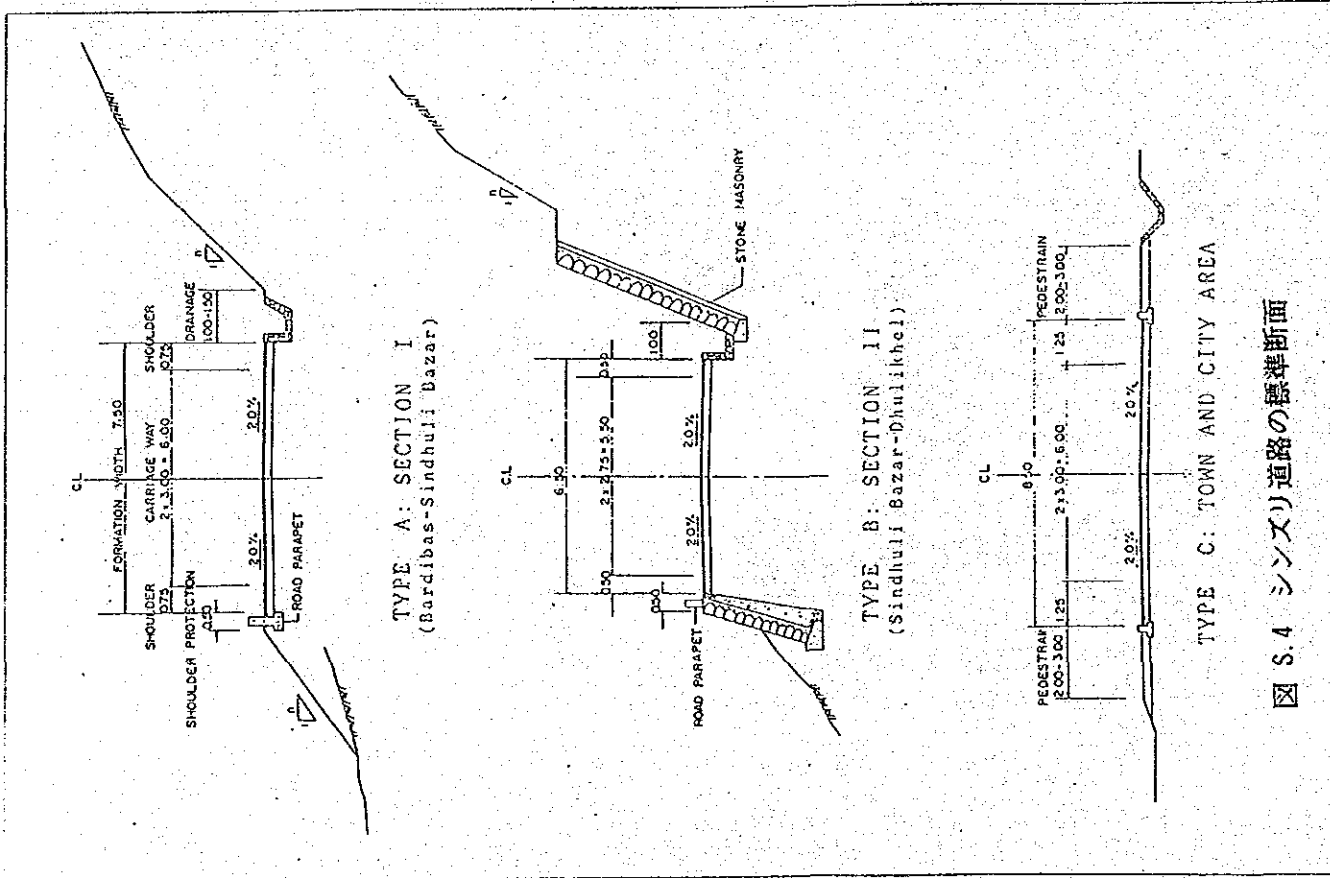


図 S.4 シンズリ道路の標準断面

Construction Section	Location	Project Length (km)	Total Road Construction Cost (NRx10 ⁶)	Quantities of Major Work	
Section I	Bardibas - Sindhuli Bazar	37	406	Earthwork	236x10 ⁶ m ³
				Bridge	870 m
				Gablon & Retaining Wall	6,400 m
				Pipe & Box	1,345 m
				Slope Protection	97,220 m ²
Section II-1	Sindhuli Bazar - Khurkot	39	798	Earthwork	1,416x10 ⁶ m ³
				Bridge	760 m
				Gablon & Retaining Wall	46,120 m
				Pipe & Box	4,400 m
				Slope Protection	276,090 m ²
Section II-2	Khurkot - Nepalthok	30	705	Earthwork	904x10 ⁶ m ³
				Bridge	1,010 m
				Gablon & Retaining Wall	32,170 m
				Pipe & Box	2,780 m
				Slope Protection	249,220 m ²
Section II-3	Nepalthok - Dhankhel	49	1,189	Earthwork	1,795x10 ³ m ³
				Bridge	1,240 m
				Gablon & Retaining Wall	45,540 m
				Pipe & Box	4,925 m
				Slope Protection	448,030 m ²
Total		155	3,097	Earthwork	4,351x10 ³ m ³
				Bridge	3,880 m
				Gablon & Retaining Wall	130,230 m
				Pipe & Box	13,450 m
				Slope Protection	1,070,560 m ²

表 S.4 各工事区の主要工事数量

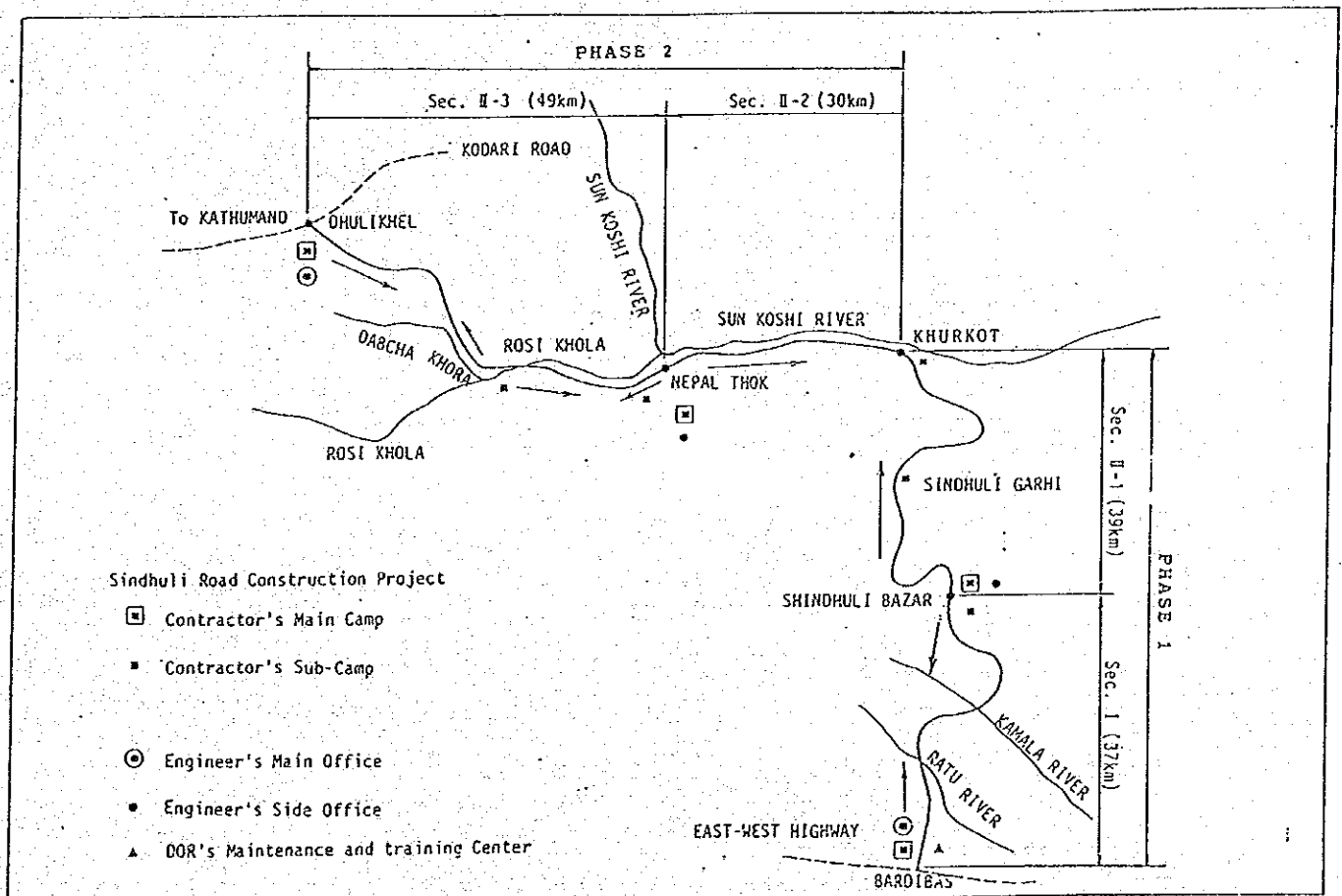


図 S.5 工事区の区分図

表 S.5 建設費支出計画

Unit: 10⁶ NRs.

Year	CASE 1			CASE 2			CASE 3			CASE 4			CASE 4 (Phase 1 Only)		
	Foreign Currency	Local Currency	Total	Foreign Currency	Local Currency	Total	Foreign Currency	Local Currency	Total	Foreign Currency	Local Currency	Total	Foreign Currency	Local Currency	Total
1st Year	65	1	66	67	1	68	69	1	70	34	1	35	26	1	27
2nd Year	453	87	540	67	12	79	323	57	380	225	43	268	225	43	268
3rd Year	684	123	807	307	56	363	417	71	488	333	61	394	333	61	394
4th Year	747	127	874	549	97	646	487	74	561	314	47	361	281	47	328
5th Year	709	121	830	642	109	751	417	66	483	478	87	565	232	43	275
6th Year	725	101	826	639	115	744	227	38	265	625	105	730	248	41	289
7th Year	123	12	135	719	121	840	321	57	378	559	93	652	65	7	72
8th Year				562	71	633	334	69	403	504	85	589			
9th Year				64	6	70	377	68	445	503	66	569			
10th Year							436	62	498	64	6	70			
11th Year							264	44	305						
12th Year							68	6	74						
Total	3,506	572	4,078	3,606	588	4,194	3,740	610	4,350	3,639	594	4,233	1,410	243	1,653

表 S.6 建設費支出計画 (ケース4)

Unit: 10⁶ Mts.

	Total		1st Year		2nd Year		3rd Year		4th Year		5th Year		6th Year		7th Year	
	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.
1. Construction Cost																
Section I	355,076	50,955	406,031	-	49,455	7,565	111,299	16,421	91,956	12,060	84,527	11,191	17,839	1,718	-	-
Section II-1	665,075	132,631	797,706	-	116,400	24,794	133,848	26,384	115,370	23,303	86,280	21,455	164,771	79,602	48,406	4,893
Section II-2	605,465	99,321	704,786	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91,862	16,005	105,824	25,124
Section II-3	1,008,672	180,323	1,188,995	-	-	-	-	-	-	-	181,445	34,910	186,398	34,864	258,303	43,511
Sub-total (1)	2,634,298	463,132	3,097,430	-	165,855	32,359	245,147	47,005	207,126	35,363	352,252	67,556	460,870	82,189	412,633	73,528
2. Physical Contingency	395,143	69,470	464,613	-	24,878	4,854	36,772	7,051	31,099	5,304	52,838	10,133	69,131	12,320	61,880	11,029
3. Engineering Services	(309,742)	(-)	(309,742)													
Design	61,948	-	61,948	30,974	-	-	-	30,974	-	-	-	-	-	-	-	-
Supervision	247,794	-	247,794	-	15,857	-	23,372	-	19,415	-	31,585	-	43,445	-	38,985	-
4. Land Acquisition	-	12,000	12,000	360	-	2,280	-	2,160	-	2,160	-	2,160	-	2,160	-	720
Total (1 - 4)	3,339,173	544,602	3,883,775	30,974	360	206,590	39,493	305,291	56,216	289,614	42,827	438,675	79,849	573,445	96,677	513,298
5. Escalation	300,526	49,014	349,540	2,788	32	18,593	3,553	27,476	5,059	25,993	2,854	39,481	7,186	51,610	8,701	46,197
Grand Total	3,639,699	593,616	4,233,315	33,762	392	225,183	43,046	332,767	61,275	314,807	46,681	478,156	87,035	625,056	105,379	559,495

Unit: Mts. 1,000

	8 Year		9th Year		10th Year	
	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.	F.C.	L.C.
1. Construction Cost						
Section I	-	-	-	-	-	-
Section II-1	-	-	-	-	-	-
Section II-2	156,065	29,591	226,535	26,260	25,178	2,341
Section II-3	215,127	38,079	145,564	26,114	21,035	2,747
Sub-total (1)	371,193	67,670	372,099	52,374	47,013	5,088
2. Physical Contingency	55,679	10,151	55,815	7,856	7,052	763
3. Engineering Services						
Design	-	-	-	-	-	-
Supervision	35,109	-	33,958	-	4,168	-
4. Land Acquisition	-	-	-	-	-	-
Total (1 - 4)	461,981	77,821	461,872	60,230	58,233	5,851
5. Escalation	41,578	7,004	41,568	5,422	5,247	528
Grand Total	503,559	84,825	503,440	65,652	63,475	6,379

