

国際協力事業団
ネパール王国
公共事業運輸省

ネパール王国
シンズリ道路建設計画（第一工区）

基本設計調査報告書

平成 6 年 12 月

JICA LIBRARY



J 1125521 {3}

日本工営株式会社

JICA
国際協力事業団
ネパール王国
シンズリ道路建設計画（第一工区）

基本設計調査報告書

平成 6 年 12 月

日本工

JICA

116
61.4
GRS

LIBRARY

94-202

CR3

国際協力事業団

ネパール王国

公共事業運輸省

ネパール王国

シンズリ道路建設計画（第一工区）

基本設計調査報告書

平成 6 年 12 月

日本工営株式会社



1125521 [3]

序 文

日本国政府は、ネパール王国政府の要請に基づき、同国のシンズリ道路建設計画に係わる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、「シンズリ道路建設計画アフターケア調査」の結果に基づき基本設計調査報告書案を作成した後、同報告書案の説明のため、平成6年10月22日から平成6年11月5日まで、外務省経済協力局の井上晋氏を団長とし、日本工営株式会社の団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

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

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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6年12月

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎

伝達状

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎 殿

今般、ネパール王国におけるシンズリ道路建設計画（第一工区）基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が平成6年8月15日より平成7年1月9日までの5ヶ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、ネパールの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜わり、お礼を申し上げます。また、ネパールにおける現地調査期間中は、公共事業運輸省道路局、JICAネパール事務所、在ネパール日本国大使館、砂防技術センターの貴重な助言とご協力を賜わったことも付け加えさせていただきます。

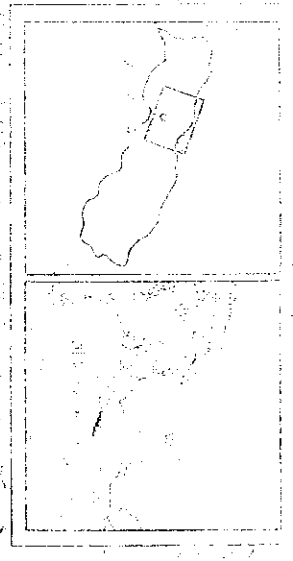
貴事業団におかれましては、本計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

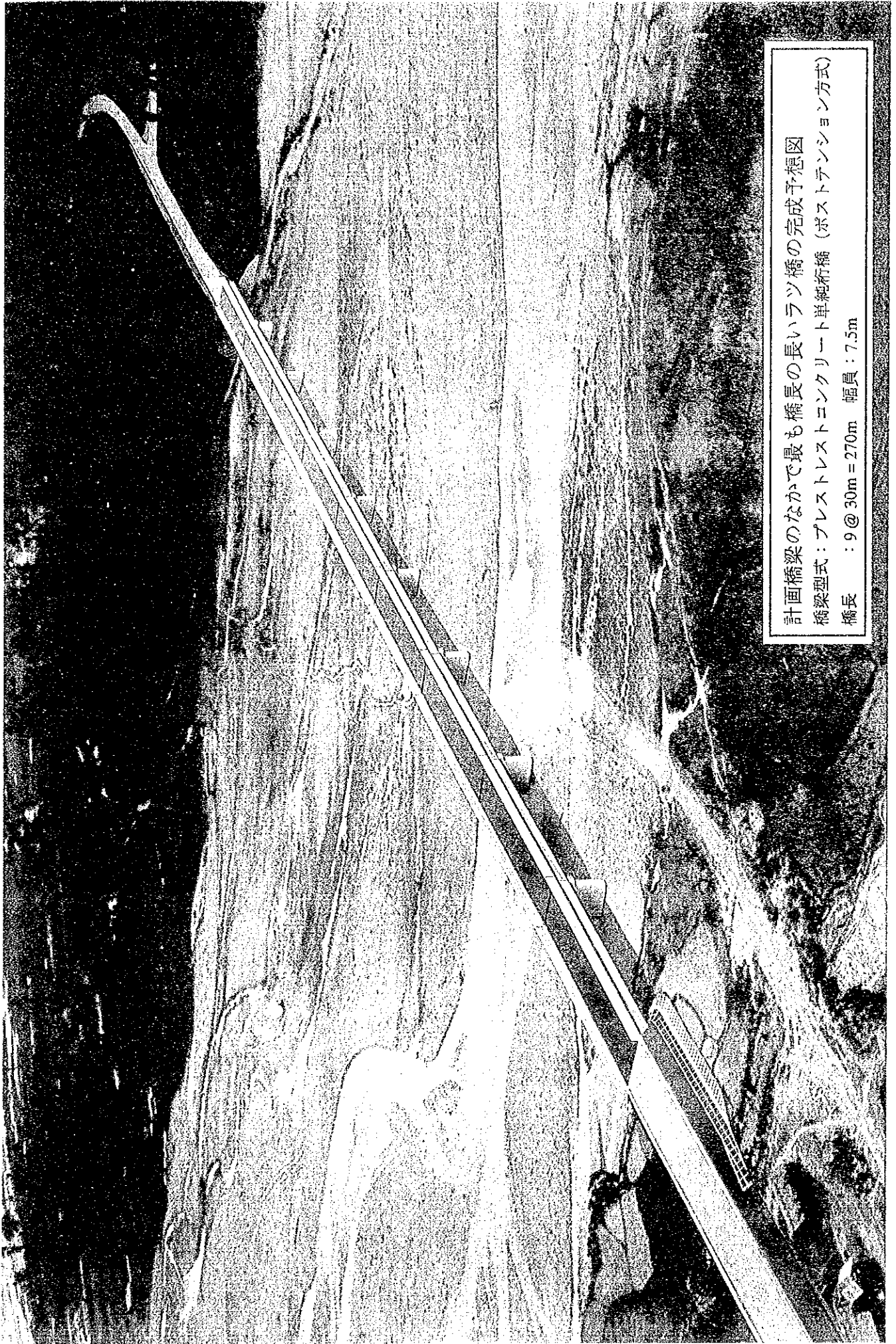
平成6年12月

日本工営株式会社
ネパール王国
シンズリ道路建設計画（第一工区）基本設計調査団
業務主任 小柴 勝



比例尺 1:500,000
 0 10 20 30 40 50
 公里





計画橋梁のなかで最も橋長の長いラツ橋の完成予想図
橋梁型式：プレストレストコンクリート単純桁橋（ポストテンション方式）
橋長：9 @ 30m = 270m 幅員：7.5m

要 約

ネパール王国は国土面積約140平方キロメートル、人口約2000万人の内陸国である。ネパール王国の主要産業は農業であり労働人口の約90%が農業またはその関連産業に従事している。主要農業地帯はインドとの国境沿いに広がるテライ平原である。ネパール王国の経済、政治の中心地である首都カトマンドゥは、国土のほぼ中央のカトマンドゥ盆地に位置し、その人口は全人口の6%にあたる約110万人である。

この首都カトマンドゥと主要農業生産地域であるテライ平原を結ぶルートとしてトリバン道路とプリチブ道路の2ルートがある。トリバン道路は狭い道路幅員と、曲がりくねった線形のため主要道路として利用されていない。また、プリチブ道路は主要道路として利用されているが、極めて大きな回り道であると共に、雨季には地滑り、盛り土崩壊により交通を障害する危険はいまだに高い。

このような状況に対し、ネパール政府はカトマンドゥへの生活物資の安定的供給とテライ地域の開発を促進するためにはプリチブ道路に替わる南北方向の代替幹線ルートの建設が欠かせないとして、テライ平原を東西に走る東西ハイウェイ（マヘンドラ・ハイウェイ）上のバルデバスとカトマンドゥを起点として中国国境へ向かうコダリ道路上のドリケルを結ぶシンズリ道路建設を計画した。

シンズリ道路は総延長158kmで、地勢等の条件からバルデバス～シンズリバザール間の第一工区（37km）と、シンズリバザールからドリケルまでの第二工区（121km）に区分される。

第一工区のバルデバス～シンズリバザール間は、1983年より我が国が供与した建設機材を用いて公共事業運輸省、道路局により道路が建設されたが、原野を切り開いた程度の未舗装道路で橋梁が建設されていない。このため、車高の低い一般車両の通行は著しく困難なサービス水準の極めて低い道路である。さらに、雨季には鉄砲水により車両が流される事故が発生して危険であると共に、河川の水位上昇により長時間交通止めとなる。この現道を管理する道路局の組織としてバルデバスに現場事務所が設置されているが、維持管理機材は老朽化と予算不足から何もない状況にある。

第二工区のシンズリバザール～ドリケル間は、山越え区間、スンコシ川沿いの区間、スンコ

シ川支流のロシ川～ダプチャ川に沿いドリケルに至る区間の三つに分割されるが、ドリケル側の20km区間を除き、点在している集落を結ぶ山道があるのみである。

ネパール政府は、我が国に対してシンズリ道路の建設のフィージビリティ調査に係る技術協力を要請し、国際協力事業団 (JICA) が1986年から1988年まで開発調査を実施した。その結果、本計画は経済的にも妥当 (IRR9.88%) であり、かつ技術的にも建設可能という結論を得たが、ネパール政府の財政上の問題から現在まで実施に至っていない。しかしながら、本計画の実現への要望は強く、ネパール王国の第8次国家開発計画 (1992年～1997年) においても優先プロジェクトとして位置づけられている。

このような背景からネパール政府は我が国に対して、シンズリ道路建設に係る無償資金協力と、先に実施されたフィージビリティ調査の見直しに係わる技術的協力について要請した。

日本国政府は要請の一つである「フィージビリティ調査の見直し」に係わる開発調査の実施を決定し、JICA が1992年12月より1993年7月にかけて、実現性の高い道路整備計画と実施計画の策定を目的としたアフターケア調査を実施した。その調査結果を受け、日本国政府は本計画の建設期間が非常に長いことを考慮し、シンズリ道路全体を4つに区分して、第一工区 (バルデバス～シンズリバザール間) の基本設計調査の実施を決定した。

JICAはアフターケア調査結果に基づき、日本の無償資金協力により実施することを前提条件としたシンズリ道路建設計画全体に係わる基本構想を策定したのち、シンズリ道路建設計画 (第一工区) について、必要性、無償資金協力案件としての妥当性の検証を行い、基本設計を実施してドラフト報告書を取りまとめた。JICAは、このドラフト報告書の説明のため平成6年10月22日から11月5日までドラフト報告書説明調査団をネパールに派遣した。調査団とネパール政府の協議の結果、ドラフト報告書の内容は基本的に合意され協議議事録により確認した。

シンズリ道路建設計画 (第一工区) に係る基本設計調査の結果、同計画に対するネパール政府のフィージビリティ調査に基づいた要請内容は以下のように変更された。

- － 対象橋梁を15橋梁から9橋梁とし、
- － 残り6橋と取付道路に含まれたボックスカルバートをコーズウェイに変更し、17ヶ所

のコースウェイを建設する。

- コースウェイの採用および道路局シンズリ道路に対する維持管理能力の不足に対処するため、第一工区の維持管理に係わる資機材の供与を計画に含める。

本基本設計調査で提案されたシンズリ道路建設計画（第一工区）の内容は次のように取りまとめられた。

・日本国政府負担範囲

- 9橋梁の建設（取付道路を含む）

ボガテ橋				
橋梁名	橋長	60 m	有効幅員	7.5 m
	上部工	2径間プレストレスト単純(ポストテンション)桁		
	下部工	逆T式橋台×1、重力式橋台×1、円柱式橋脚×1		
	基礎工	直接基礎		
取付道路	バルデバス側	185 m	シンズリバザール側	340 m

カカレ橋				
橋梁名	橋長	50 m	有効幅員	7.5 m
	上部工	2径間プレストレスト単純(ポストテンション)桁		
	下部工	重力式橋台×2、円柱式橋脚×1		
	基礎工	直接基礎		
取付道路	バルデバス側	-	シンズリバザール側	-

ガンガティ橋				
橋梁名	橋長	30 m	有効幅員	7.5 m
	上部工	1径間プレストレスト単純(ポストテンション)桁		
	下部工	逆T式橋台×2		
	基礎工	直接基礎		
取付道路	バルデバス側	35 m	シンズリバザール側	150 m

ラツ橋				
橋梁名	橋長	270 m	有効幅員	7.5 m
	上部工	9径間プレストレスト単純(ポストテンション)桁		
	下部工	逆T式橋台×2、壁式橋脚×8		
	基礎工	直接基礎		
取付道路	バルデバス側	260 m	シンズリバザール側	420 m

シンドウセ橋				
橋梁名	橋長	60 m	有効幅員	7.5 m
	上部工	2径間プレストレスト単純(ポストテンション)桁		
	下部工	逆T式橋台×2、円柱式橋脚×1		
	基礎工	直接基礎		
取付道路	バルデバス側	250 m	シンズリバザール側	420 m

橋梁名		カマラ橋		
橋 梁	橋 長	120 m	有効幅員	7.5 m
	上部工	3径間プレストレスト単純(ポストテンション)桁		
	下部工	逆T式橋台×1、重力式橋台×1、円柱式橋脚×2		
	基礎工	直接基礎		
取付道路	バルデバス側	180 m	シズリハザード側	590 m

橋梁名		ピタング橋		
橋 梁	橋 長	50 m	有効幅員	7.5 m
	上部工	2径間プレストレスト単純(ポストテンション)桁		
	下部工	逆T式橋台×2、円柱式橋脚×2		
	基礎工	直接基礎		
取付道路	バルデバス側	185 m	シズリハザード側	210 m

橋梁名		ブカ橋		
橋 梁	橋 長	50 m	有効幅員	7.5 m
	上部工	2径間プレストレスト単純(ポストテンション)桁		
	下部工	逆T式橋台×1、円柱式橋脚×1、壁式橋脚×1		
	基礎工	直接基礎		
取付道路	バルデバス側	185 m	シズリハザード側	215 m

橋梁名		ガデウリ橋		
橋 梁	橋 長	50 m	有効幅員	7.5 m
	上部工	2径間プレストレスト単純(ポストテンション)桁		
	下部工	逆T式橋台×1、壁式橋脚×1		
	基礎工	直接基礎		
取付道路	バルデバス側	240 m	シズリハザード側	210 m

ー 17 コーズウェイの建設

S. No.	測 点	コースウェイ型式	延 長 (m)
1	STA 172+ 15	越流型	60
2	STA 184+ 50	越流型	30
3	STA 194+ 25	越流型	40
4	STA 200+ 90	越流型	40
5	STA 211+ 93	越流型	30
6	STA 217+ 60	越流型	30
7	STA 223+ 15	越流型	30
8	STA 226+ 80	越流型	40
9	STA 229+ 50	越流型	60
10	STA 234+ 15	越流型	60
11	STA 238+ 95	越流型	40
12	STA 246+ 10	越流型	80
13	STA 250+ 65	越流型	80
14	STA 258+ 150	越流型	30
15	STA 260+ 80	越流型	30
16	STA 265+ 35	越流型	80
17	STA 272+ 30	越流型	50
	合 計		810

一 第一工区の維持管理用機材の供与

	容量	配 備
		バルデバス
1. ブルドーザ	14 t	1
2. バックホー	0.6 m ³	1
3. ホイールローラ	1.4 m ³	2
4. 履带式ローラ	1.5 m ³	1
5. ダンプトラック	8 t	3
6. 振動ロー	4 t	1
7. トラッククレーン	5 t	1
8. モータグレーダ	2.8 m	1
9. ランマ	80 kg	3
10. ディーゼル発電機	50/60 kVA	1
11. 4輪駆動車	2/5 passenger, 150/300kg	1
12. ピックアップトラック	1 t	2
13. 修理機械・器具	-	1式
14. 予備部品	-	1式

・ネパール政府負担範囲

- 一 供与された機材により第一工区（バルデバス～シンズリバザール間）の維持管理を行う。
- 一 同区間の改善が必要な箇所について改良工事を行う。
- 一 バルデバスの修理工場に適正な要員を配置して運営を行う。

本計画が日本の無償資金協力により実施される場合、日本政府とネパール政府間で交換公文が取り交わされた後、詳細設計が開始される。詳細設計開始から契約図書を取りまとめ、建設業者との工事契約までは6ヶ月間を必要とする。契約後、工事完了までの建設期間は19ヶ月間を必要とする。

本計画の実施に必要な事業費は総額 2,179.2 百万円（日本側負担分 2,124.6 百万円、ネパール側負担分 54.6百万円）と見積られる。

本基本設計調査の結果、シンズリ道路建設計画（第一工区）は次のように評価された。

シンズリ道路のバルデバス～シンズリバザール間は、本計画より一般車両による通行が支障なく出きるようになると共に、雨季の間も安全で確実な交通が可能となり、ネパール国の主要幹線道路の東西ハイウェイからシンズリ県の中心地であるシンズリバザールまでの確実な生活物資、農業生産物の輸送手段が確保される。

このため、本計画はシンズリ道路に依存しているシンズリ県の住民（約13万人）と、シンズリバザールからポーターによる物資輸送に依存しているラメチャップ県の住民（約12万人）の、特に雨季における生活の安全性を高めると共に、シンズリバザールを中心とした農業生産地とマーケットとのアクセスを改善することにより、シンズリ県の地域開発に貢献する。

計画施設の橋梁はコンクリート橋のため完成後の維持管理はほとんど必要としない。また、本計画に、コーズウェイならびに道路の維持管理のための機材供与を含め、維持・管理・運営に係るネパール政府の負担を少なくすることから、完成後にネパール政府の資金・人材・技術により維持・管理・運営を行なうことが可能である。

シンズリ道路建設はネパール政府の第8次国家開発計画の道路通信セクターの開発目標に極めて符号している計画であると共に、バルデバス～シンズリバザール間の改良に関わる本計画は同国家開発計画の開発目標の一つである地域特性の異なる地域を結び付け、地域経済の相互補完関係を強化する目標に合致している。

本計画の実施による環境影響として用地取得に伴う住民移転があるが、基本的に現道改良であるため最小限度のものである。

本計画の所要建設期間は19ヶ月と見込まれ、日本の無償資金協力の制度で実施するにあたって特に妨げとならない。

以上により本計画は日本の無償資金協力による実施が妥当であると言える。しかし、以下

の点についてネパール政府側の配慮がなされれば、本計画はより円滑かつ効果的に実施されるであろう。

- － プロジェクトの責任者となるネパール政府技術者を現地に常時派遣し迅速な指示・連絡・運営が可能な体制をとる。
- － 用地取得に伴う補償を適正かつスムーズに実施するほか、ラシ橋のシンズリバザール側の取付道路建設に伴う家屋移転補償を適正、公平に処理する。
- － 橋梁上下流部200mでの砂利採取を規制する。
- － 計画的な予算措置により維持管理の他、本計画区間以外の防災対策、道路排水の整備等を順次推進し、第一工区全体としてのサービス水準の向上を図る。
- － 降雨後すみやかに道路の点検を行い、コースウェイ上の土砂の除去を行う。

ネパール王国
シンズリ道路建設計画(第一工区)
基本設計調査報告書

目 次

序 文
伝達状
プロジェクト位置図
透視図
要 約

第1章	要請の背景	
1.1	要請の経緯	1-1
1.2	要請内容の概要・主要コンポーネント	1-2
第2章	調査の概要	
2.1	調査の概要	2-1
2.2	当該案件に係る過去の概要	2-1
2.2.1	フィージビリティ調査	2-2
2.2.2	アフターケア調査	2-4
2.2.3	1993年7月の豪雨後の道路局による現地踏査	2-9
第3章	プロジェクトの周辺状況	
3.1	ネパール王国の社会・経済状況	3-1
3.2	ネパール王国の国家開発計画	3-1
3.3	交通運輸セクターの開発計画	3-3
3.3.1	交通運輸セクターの概況	3-3
3.3.2	道路開発計画	3-6
	(1) 道路区分	3-6
	(2) 道路整備の推移	3-7
	(3) 道路局による道路整備10箇年計画	3-9
	(4) 第8次国家開発計画における道路整備計画	3-10
	(5) 道路部門の開発基本方針とシンズリ道路建設計画の位置づけ	3-15
3.3.3	財政事情	3-16
3.4	他の援助国、国際機関等の援助動向	3-18
3.5	我が国の援助実施状況	3-20
3.6	プロジェクトサイトの状況	3-21
3.6.1	自然条件	3-21
3.6.2	交通量および交通需要予測	3-27
3.6.3	社会基盤整備状況	3-30
3.6.4	計画地域の人口と産業	3-32
3.7	環境問題	3-34
3.8	関連開発計画	3-35

第4章	プロジェクトの内容	
4.1	シンズリ道路全体の建設に係わる基本構想	4-1
4.1.1	協力の方針	4-1
	(1) 無償資金協力案件としての妥当性	4-1
	(2) 無償資金協力案件として実施するにあたっての問題点と対策	4-1
	(3) 道路計画策定の基本方針	4-4
	(4) 道路・橋梁計画要領	4-6
	(5) 維持管理体制の強化	4-11
	(6) 実施体制	4-18
	(7) 実施スケジュール	4-21
	(8) 技術協力	4-24
4.1.2	要請内容の検討結果	4-25
4.2	シンズリ道路建設計画（第一工区）の目的・対象	4-27
4.3	シンズリ道路建設計画（第一工区）の実施体制	4-31
4.3.1	組織・要員	4-31
4.3.2	予算	4-32
4.3.3	維持・管理計画	4-32
第5章	シンズリ道路建設計画（第一工区）に係る基本設計	
5.1	設計方針	5-1
5.2	設計条件の検討	5-3
5.3	基本計画	5-5
5.3.1	橋梁計画	5-5
5.3.2	取付け道路計画	5-13
5.3.3	コーズウェイ計画	5-15
5.3.4	基本設計図	5-17
5.3.5	概算数量	5-18
5.4	維持管理に係る供与機材計画	5-18
5.5	施工計画	5-23
5.5.1	施工方針	5-23
5.5.2	建設・施工上の留意点	5-27
5.5.3	施工監理計画	5-28
5.5.4	資機材調達計画	5-29
5.5.5	実施工程	5-31
5.6	ネパール政府側負担工事・行為	5-32
5.7	概算事業費	5-33
5.8	技術協力・他ドナーとの連携	5-34
第6章	シンズリ道路建設計画（第一工区）の評価と提言	
6.1	裨益効果	6-1
6.2	妥当性に係る実証・検証	6-3
6.3	提言	6-4

第1章

要請の背景

第1章 要請の背景

1.1 要請の経緯

ネパール国の首都であるカトマンドゥはネパール国土のほぼ中央に位置するカトマンドゥ盆地にあり、総人口（2000万人）の約6%にあたる110万人の人口を有している。ネパール国の主要産業は農業であり、労働人口の約90%が農業あるいはその関連産業に従事している。主な農業地帯は、インドとの国境沿いに30～40kmの幅で広がるテライ平原である。

この地域の農産物、およびインドからの輸入品や生活物資をカトマンドゥに運搬するルートとして、トリブバン道路とプリチブ道路を通る2ルートがある。前者は海拔2300mのダマン峠を越える山岳道路で幅員が狭く、曲がりくねった道路であるため主要道路として使われていない。後者のプリチブ道路を通るルートは比較的良い線形の2車線道路であることから主要交通路となり、現在の交通量は2000台/日程度である。しかし、東部テライ地域においてこのルートはきわめて大きな回り道である。中部開発地区のジャナカプールからカトマンドゥまでの地図上の直線距離は130kmであるのに対して、現道距離は390kmである。また、一部区間では最近改良が進んでいるものの、雨季における地滑りや、河川沿いの盛り土崩壊などにより交通を障害する危険はいまだに高い。最近の事例として1993年7月の豪雨により地滑り、のり面崩壊、土石流による橋梁の流出などの災害が多発してカトマンドゥが20日間孤立する事態が生じた。

このような状況に対し、ネパール政府はカトマンドゥへの生活物資の安定的供給とテライ地域の開発を促進するためにはプリチブ道路に替わる南北方向の代替幹線ルートの建設が欠かせないとして、テライ平原を東西に走る東西ハイウェイ（マヘンドラ・ハイウェイ）上のバルデバスとカトマンドゥを起点として中国国境へ向かうコダリ道路上のドリケルを結ぶシンズリ道路建設を計画した。

シンズリ道路は総延長158kmで、地勢等の条件からバルデバス～シンズリバザール間の第一工区（37km）と、シンズリバザールからドリケルまでの第二工区（121km）に区分される。

第一工区のパルデバス～シンズリバザール間は、1983年より我が国が供与した建設機材を用いて公共事業運輸省、道路局により道路が建設されたが、原野を切り開いた程度の未舗装道路で橋梁が建設されていない。このため、車高の低い一般車両の通行は著しく困難なサービス水準の極めて低い道路である。さらに、雨季には鉄砲水により車両が流される事故が発生して危険であると共に、河川の水位上昇により長時間交通止めとなる。この現道を維持管理する道路局の組織としてパルデバスに現場事務所が設置されているが、維持管理機材は老朽化と予算不足から何もない状況である。このため十分な維持管理ができない状態にある。

第二工区のシンズリバザール～ドリケル間は山越え区間、スンコシ川沿いの区間、スンコシ川の支流のロシ川、ダブチャ川からコダリ道路に至る三つの区間に分割されるが、ドリケル側の20km区間を除き、点在している集落を結ぶ山道があるのみである。

ネパール政府は、我が国に対してシンズリ道路建設計画のフィージビリティ調査に係る技術協力を要請し、国際協力事業団 (JICA) が1986年から1988年まで開発調査を実施した。その結果、本計画は経済的にも妥当 (IRR9.88%) であり、かつ技術的にも建設可能という結論を得たが、ネパール政府の財政上の問題から現在まで実施に至っていない。しかしながら、本計画の実現への要望は強く、ネパール王国の第8次国家開発計画 (1992年～1997年) においても優先プロジェクトとして位置づけられている。

このような背景からネパール政府は我が国に対して、シンズリ道路建設に係る無償資金協力と、先に実施されたフィージビリティ調査の見直しに係わる技術的協力について要請した。

1.2 要請の概要・主要コンポーネント

ネパール政府は、1992年5月にフィージビリティ調査の見直しとシンズリ道路建設に係る無償資金協力を日本政府に要請した。要請書に付属したシンズリ道路建設実施に係る提案書の内容は以下のとおりである。

(1) 計画内容の見直し

フィージビリティ調査で策定した道路整備計画・実施計画を、道路規格を下げる等により現実的・実施可能なものとする。

(2) 事業の実施方法

ネパール政府、公共事業運輸省の下部組織である道路局が事業実施主体となると共に、完成後の維持管理を行なう。事業は以下のように実施する。

第一工区：請負契約方式による建設（建設期間：3年）。

第二工区：建設機材・主要資材が供与されることを前提として道路局の直営工事による建設（建設期間：5年）。

事業運営組織は道路局長の直属として組織されるとともに、外国コンサルタントが第一工区と第二工区の施工監理を行なう。

(3) 要請の主要コンポーネント

- (i) フィージビリティ調査の見直しに係わる技術協力。（技術協力実施済）
- (ii) 第一工区の15橋梁建設と取付け道路の建設に対する無償資金協力。
- (iii) 第二工区の建設機材・主要資材調達に係わる無償資金協力。
- (iv) 第一工区および第二工区の詳細設計、施工監理を行なうコンサルタントの配置に係わる無償資金協力。

第2章

調査の概要

第2章 調査の概要

2.1 調査の概要

ネパール政府の要請を受け、日本国政府は要請の一つである「フィージビリティ調査の見直し」に係わる開発調査の実施を決定し、JICAが1992年12月より1993年7月にかけて、実現性の高い道路整備計画と実施計画の策定を目的としたアフターケア調査を実施した。その調査結果を受け、日本国政府は本計画の建設期間が非常に長いことを考慮して、シンズリ道路全体を4つに区分して、第一工区（バルデバス～シンズリバザール間）の基本設計調査の実施を決定し、JICAが平成6年8月15日より平成7年1月9日にかけて調査を実施した。

本調査は、先に実施したフィージビリティ調査報告書、アフターケア調査報告書に基づき、国内作業によりシンズリ道路建設計画全体に係わる基本構想、すなわち、同建設計画の無償資金協力案件としての妥当性、問題点と対応策、計画方針、計画要領、実施体制、実施スケジュールについて検討した後、シンズリ道路全体の建設計画に係わる提言を取りまとめた。さらに、この全体に係わる基本構想に基づき、要請のコンポーネントの一つである、第一工区の15橋梁と取付道路の建設に係わる要請に対する基本構想を検討し、同計画に対する基本設計を行ない無償資金協力案件としての妥当性の評価、提言を取りまとめたドラフト報告書を作成した。

JICAは外務省経済協力局の井上晋氏を団長とするドラフト報告書説明調査団を平成6年10月22日より11月5日まで現地に派遣し、ネパール政府関係者にドラフト報告書の内容について説明、協議するとともに、ネパール政府側との協議の結果、合意の得られた基本事項については協議議事録にて確認した。本報告書は以上の基本設計調査をとりまとめたものである。調査団の団員名簿、現地調査日程、面会者リスト、協議議事録は資料編に示す。

2.2 当該案件に係る過去の調査の概要

シンズリ道路建設計画に係る調査としてフィージビリティ調査（1988年5月）、アフターケア調査（1994年7月）がJICAにより実施された。さらに、ネパール政府により

1994年の1月に1993年7月の記録的な豪雨後の現地踏査が実施された。

各調査の概要は以下のとおりである。

2.2.1 フィージビリティ調査（ F/S ）

フィージビリティ調査での道路整備計画は、以下の基本方針に基づいて行なわれた。

- (i) 計画ルート沿いの急峻な地形、不安定な地質を考慮して斜面の安定に十分な配慮を行なう。
- (ii) ネパール国の財政事情を考慮して、プロジェクト完成後の維持管理費用を出来るだけ少なくする配慮を行なう。
- (iii) 首都カトマンドゥとテライ平野を結ぶ第2の幹線道路としての機能を有する。

フィージビリティ調査の計画概要を以下に示す。

(1) プロジェクトの全体計画

- (i) 第一工区： バルデバス～シンズリバザール (延長； 37 km)

工事概要； 現道改良区間

中部テライ平野の東西ハイウェイ上の町バルデバスより、37km奥地にはいった町シンズリバザールに至る既存道路における、15橋の橋梁に関する建設と舗装工事。

- (ii) 第二工区： シンズリバザール～ドリケル (延長； 118 km)

工事概要； 新設区間

シンズリバザールの町より、マハバラット山脈を越え、スンコシ川沿いにドリケルに至る延長118kmの山岳道路の新設（70橋の建設を含む）。

(2) プロジェクトの概要

- 道路規格 第一、第二工区 : Class 1, 幹線道路 (National Highway)
- 設計速度 第一工区 : 50 km/hr - 40 km/hr
第二工区 : 40 km/hr - 30 km/hr
- 道路幅員 第一工区 : 7.5 m
第二工区 : 6.5 m
- 道路舗装 第一、第二工区 : アスファルト舗装
- 事業費

	第一工区	第二工区	合計
工事費	25	167	193
予備費	4	25	29
コンサルタント費	2	17	19
用地費	0	1	1
合計	31	209	240 (単位: 億円)

(3) 実施計画

プロジェクト全体を地形、工事数量など考慮して、第二工区を3分割して全体を4区間にしたのち、工事費の大きさ、および、ネパール政府によってジリ道路からクルコットの近くのラメチャップまでの道路建設が実施中であったことを考慮にいれて、2期に渡る工事として段階的に8年間で建設する実施計画を提案した。

(フェーズ1)	第一工区	パルデバス～シンズリバザール	(37KM)
	第二-1工区	シンズリバザール～クルコット	(39KM)
(フェーズ2)	第二-2工区	クルコット～ネパルトック	(30KM)
	第二-3工区	ネパルトック～ドリケル	(49KM)

(4) プロジェクト便益

OD交通調査によって現在ムグリン経由でカトマンズに向かっている交通量の約35%程度が、カルカッタ方面及び中部/ 東部テライからの交通であると推計された。これらの交通は、シンズリ道路が完成すれば本道路に転換するものと期待され、プロジェクトの便益および内部収益率を次のように推計した。

時間節約/ 走行費用節約便益

1995年: NRs.202 Million

2000年: NRs.306 Million

内部収益率 = 9.88%

2.2.2 アフターケア調査（A/C調査）

フィージビリティ調査の結果、シンズリ道路建設計画の経済便益は大きく、かつ技術的に実施可能である結論を得たが、ネパール政府の財政上の問題から実施に至っていない。同計画はネパール王国の第8次国家開発計画において優先プロジェクトとして位置づけられ、その実現が強く望まれている。このような背景のもとにネパール政府はフィージビリティ調査で策定した道路整備計画を実現可能な整備計画とするため、フィージビリティ調査の見直しに係わる技術協力の要請を日本国政府に行なった。ネパール政府の要請に基づき日本国政府はJICAに対してアフターケア調査の実施を指示し、1992年～1993年にかけてJICAがアフターケア調査を実施した。

アフターケア調査(A/C調査)の目的は、F/Sを見直し現実的で、実現可能な道路整備計画と実施計画を策定・立案することであつた。このために、A/C調査では計画ルートの見直しを行なうと共に、段階施工を取り入れ1車線案、2車線案の二つの基本代替案に舗装・橋梁の整備方針の代替案を組合わせて、5つの代替案を作成し比較・検討を行なった。

A/C調査ではF/Sと同様全体を現道改良区間と新設区間の2区間に分け、それぞれの区間について以下の調査を実施した。

第一工区：現道改良区間（バルデバス～シンズリバザール間 延長37 k m）

ルート変更を含む橋梁計画に係るフィージビリティ調査の概略設計の見直しを行なった。

第二工区：道路新設区間（シンズリバザール～ドリケル間 延長121 k m）

フィージビリティ調査に対して道路設計基準、橋梁計画の変更、線形変更を含む全面的な見直しを行なった。

A/C調査で実施した主な調査項目は、交通調査、現地踏査、環境影響評価、整備計画代替案の策定、概略設計、施工計画と積算、道路局のシンズリ道路にかかわる維持管理体制の確立、プロジェクト評価、事業実施計画の立案であり、これらの調査結果に基づき、プロジェクトの早期実現を可能とする現実的な実施スケジュールを提案した。さら

にこれら検討結果に基づく結論と提言を取りまとめた。

A/C調査で取り入れた道路整備計画策定の技術的な基本方針は以下のとおりである。

- (i) 初期投資額の低減を図るため、プロジェクトの規模を縮小すると共に、道路施設に対するある程度の被災を許容し、その分、維持管理体制の強化を図る計画とする。
- (ii) 計画道路はネパール中部開発地区の中核道路として、また首都カトマンズと東部テライを結ぶ幹線道路として位置づけ、当面規模縮小は図るとしても、将来的には幹線道路としての機能を有する道路として計画する。
- (iii) ネパール国における類似道路建設プロジェクトの経験を踏まえ、ネパール国の国情・水準にあった道路施設の計画を行なう。

以上の基本方針に基づき1車線案、2車線案の代替案を基礎として、舗装構造、橋梁計画規模、河川横断構造物（コーズウェイ）の考え方、のり面対策方針の各選択肢の組み合わせにより、次の5ケースについて整備計画代替案を作成した。

代替案	車線数	舗装	橋梁	コスト	のり面 対策工
代替案-1	第1次 施工	1車線 砂利舗装	上下部工とも1車線 (4m)橋梁	大幅に採用	最小限 の採用
	第2次 施工	2車線 浸透式Asphalt舗装	1車線(4m)橋梁の併設	橋梁に架替	大幅に 採用
代替案-2	第1次 施工	1車線 砂利舗装	上部1車線(4.75m) / 下部2車線(6.5m)橋梁	大幅に採用	最小限 の採用
	第2次 施工	2車線 浸透式Asphalt舗装	上部工を2車線(6.5m)に 拡幅	橋梁に架替	大幅に 採用
代替案-3	第1次 施工	1車線 浸透式Asphalt舗装	上下部工とも1車線(4m) 橋梁	大幅に採用	最小限 の採用
	第2次 施工	2車線 浸透式Asphalt舗装	1車線(4m)橋梁の併設	橋梁に架替	大幅に 採用
代替案-4	第1次 施工	1車線 浸透式Asphalt舗装	上部1車線(4.75m) / 下部2車線(6.5m)橋梁	大幅に採用	最小限 の採用
	第2次 施工	2車線 浸透式Asphalt舗装	上部工を2車線(6.5m)に 拡幅	橋梁に架替	大幅に 採用
代替案-5	一括 施工	2車線 浸透式Asphalt舗装	2車線(6.5m)橋梁	2車線橋梁	大幅に 採用

上記各代替案について概略設計を行ない、施工計画、積算、プロジェクト評価を行なった結果、次の結論を得た。

代替案	建設期間	工事費 (百万NRs.)	円貨換算工事費 (百万円)	内部収益率 (IRR)	評価結果	
代替案-1	第1次施工	5年	3,562	(8,940)	4.19	選定
	第2次施工	4年	5,128	(12,870)	8.08	
代替案-2	第1次施工	5年	3,719	(9,520)	4.32	不採用
	第2次施工	4年	4,888	(12,270)	8.24	
代替案-3	第1次施工	5年	4,181	(10,490)	6.74	不採用
	第2次施工	4年	4,633	(11,630)	8.51	
代替案-4	第1次施工	5年	4,410	(11,070)	7.05	不採用
	第2次施工	4年	4,449	(11,170)	8.78	
代替案-5	一括施工	7年	7,566	(18,990)	8.45	不採用

段階施工案の中で、代替案－１のプロジェクトの経済性を示すIRRは、最小値を示しているが、道路が開通することによって得られるBHNの充足、地域開発効果などの間接便益は全ての案について同じであると考えられた。建設費が最小であるという点を考慮し、幅員4.75mの砂利舗装道路、幅員4mの1車線橋梁、コースウェイの採用、最小限の法面对策工の設置で形成される代替案－１を最も望ましい整備計画案として選定した。

選定された整備計画代替案－１に係るプロジェクトの実施計画が下記の条件に基づき立案された。

- (1) 段階施工案は交通需要に対処するため、西暦2010年前までに拡幅工事を完了する。
- (2) 詳細設計や用地取得、森林伐採の手続きは工事着手前に完了する。
- (3) プロジェクトの実施は外国の資金援助を前提とする。
- (4) ネパール国側の自助努力および技術移転効果を期待して、ネパール政府にとって過度の負担にならない程度の工事規模である第一工区の土工事とコースウェイ建設を道路局が直営で行う。
- (5) 道路局の維持管理能力の強化を図るため、維持管理事務所の建設および維持管理資機材の供与をシンズリ道路建設プロジェクトの一部として含める。

以上の前提条件をもとに、第二工区の用地買収に十分な時間を考慮した、全体工期7年の実施計画案を作成した。

実施計画案の資金供給源別の事業費を以下に示す。

<u>A 外国援助による資金</u>	<u>百万ネパール・ルピー</u>	<u>円貨換算値 (百万円)</u>
A-1 工事費	3,500	(8,790)
A-2 第一工区用建設資機材供与費	48	(120)
A-3 管理事務所建設費	78	(200)
A-4 維持管理事務所用資機材供与費	231	(580)
A-5 コンサルタント費 (工事費の10%)	352	(880)
A-6 予備費 (工事費の10%)	350	(880)
合計	4,559	(11,440)

<u>B ネパール政府予算による資金</u>	<u>百万ネパール・ルピー</u>	<u>円貨換算値 (百万円)</u>
B-1 第一工区の工事費 (コーズウェイ、土工事)		24 -
B-2 用地取得、補償費	279	-
B-3 森林伐採手続用事務費	20	-
合計	323	-

(為替レート: US\$ 1.0 = NRs. 45.88 = ¥ 115.0、NRs. 1.0 = ¥ 2.51、1993年3月)

2.2.3 1993年7月の豪雨後の道路局による現地踏査

1993年7月にネパールはマハバラット山脈を中心とする地域で2日間に500mmを越える記録的な豪雨災害を被った。この豪雨によりテライ平原とカトマンドゥを結ぶ道路は応急復旧に20日間を要する甚大な災害が発生し、カトマンドゥはこの間、陸の孤島となった。この豪雨によりシンズリ道路沿線においても地滑り、土石流等が発生して、計画の実施が危ぶまれる事態となっていることが推測された。このため道路局は現地踏査チームを現地に派遣して状況確認を行なった。踏査結果は以下のとおりである。

- 降雨は第一工区、第二工区のマハバラット山脈および、その南側地域に強く降り、北部の第二-2工区、第二-3工区は比較的少ない、災害状況もこれに比例している。
- 全体で113箇所の前年度のモンスーン季に生じた地滑り、斜面崩壊、土石流痕跡がルート沿いに認められたが、新たに道路計画上で対策を必要とする箇所は11箇所であった。
- 第二-1工区に2箇所の線形変更を必要とする区間があり、その延長は約4kmである。
- 激しい川床変動が観察されコーズウェイの設計にあたっては十分に留意する必要がある。

この踏査結果に基づき次の提言がなされた。

- 代替ルートの確保のため、シンズリ道路の早期建設。
- 踏査結果に基づく計画の一部見直し。
- 道路局の維持管理体制の強化。

第3章

プロジェクトの周辺状況

第3章 プロジェクトの周辺状況

3.1 ネパール王国の社会・経済状況

ネパール王国の社会経済状況は[資料編]に示されているとおりである。

3.2 ネパール王国の国家開発計画

開発計画は1951年の王政復古の後、立憲君主制（パンチャヤット制）のもとで第1次国家開発計画（56/57～60/61年）から第7次国家開発計画（85/86～90/91年）が完了し、1990年11月に公布された現在の新憲法（立憲君主制を柱とする主権在民、国王の象徴的地位、基本的人権の保障を基盤とする）のもとで、91年5月に実施された選挙で誕生した現在の政権により第8次国家開発計画（92/93～97/98）が策定された。

第8次国家開発計画（92/93～97/98）はネパール王国が現在抱える問題点である、経済活動の停滞、貧困層の増加、社会構造の変化、環境悪化、および急速な人口増加を背景とし、1) 持続的経済発展、2) 貧困の軽減、3) 地域間の不均衡の是正、を基本目標として、以下の施策に優先順位を与えて策定された。

- (a) 農業部門の強化と多用化
- (b) エネルギー開発
- (c) 地方における社会資本の開発
- (d) 雇用機会の拡大と人材育成
- (e) 人口増加率の抑制
- (f) 工業開発と観光開発
- (g) 輸出振興と多用化
- (h) マクロ経済の安定
- (i) 開発行政の改革
- (j) モニタリングと評価

第8次国家開発計画はGDP成長率を5.1%とし、期間中の総固定資本形成は170,332百万ネパール・ルピーを想定している。その資金配分は表3.2.1のとおりである。総固定資本形成は第7次国家開発計画に対し65%もの増加となっている。

総固定資本形成に要する資金源は、全体の56.3%を占める95,977百万ネパール・ルピーを歳入より調達し、残り43.7%の74,355百万ネパール・ルピーについては、19,761百万

ネパール・ルピーを無償援助、54,594百万ネパール・ルピーを借款により調達する計画となっている（表3.3.2）。

(単位：百万ネパール・ルピー)

部 門	第7次国家開発計画		第8次国家開発計画	
	金 額	割 合	金 額	割 合
総出資額 (グロス)	103,014	100.0	170,332	100.0
農業、灌漑、森林	25,270	24.5	43,876	25.8
鉱・工業	7,572	7.4	14,925	8.8
電気、ガス、水道	17,246	16.7	27,668	16.2
建設	3,382	3.3	5,072	3
貿易、観光	2,678	2.6	6,581	3.8
輸送・通信	15,881	15.4	26,119	15.3
財務、不動産	23,970	23.3	33,184	19.5
社会サービス	7,015	6.8	12,907	7.6

表3.2.1 第7次、第8次国家開発計画資金配分

(単位：百万ネパール・ルピー)

	金 額	割 合
非政府部門		
投資額(グロス)	109,192	100.00
貯金	117,105	107.20
余剰金	7,912	7.20
政府部門		
投資額(グロス)	61,139	100.00
貯金	(21,128)	(34.50)
外国援助	74,355	121.60
欠損	(7,912)	(12.90)
国内ローン	7,912	12.90
合計		
総出資額(グロス)	170,332	100.00
国内資金	95,977	56.30
外国援助	74,355	43.70
無償援助	19,761	11.60
ローン	54,594	32.10

表3.2.2 第8次国家開発計画資金源

3.3 交通運輸セクターの開発計画

3.3.1 交通運輸セクターの概況

ネパール王国は非常に変化に富んだ国土と自然を有しているが、急峻な地形と激しい造山運動に伴う比較的新しい脆く、崩れやすい地質等の厳しい自然条件が交通運輸体系の整備を困難なものとしている。このため、1950年代の初頭までの交通、物資の輸送は山道、牛車道により人力、牛車などの伝統的な手段に頼っていた状態であった。ネパール政府は経済開発計画の目標である、農業生産の増大、工業の振興、および資源開発の推進のためには交通運輸基盤整備が不可欠との認識に立ち、1956年の第1次国家開発計画(56/57)から第4次国家開発計画(70/75)まで交通運輸部門を開発投資の第1位に位置づけてきた。第5次国家開発計画以後、人口増加に対処するため農業部門に投資の重点を移行したが、交通運輸部門には第7次国家開発計画(85/90)まで第2位の投資額を配分した(表3.3.1)。この結果、道路網、航空路網、ロープウェイ、および鉄道により構成される現在の交通輸送体系が形成された。

(単位：100万ルピー)

開発計画	総支出額	うち運輸部門	[参考] 農業部門 ³⁾
第1次 1956-1961	330	104.0(31.5)	694.5(28.6)
第2次 1962-1965	600	137.5(22.9)	81.6(13.6)
第3次 1965-1970	1,740	579.0(33.3)	377.5(21.7)
第4次 1970-1975	2,550 ¹⁾	1,010.0(39.6)	662.8(26.0)
第5次 1975-1980	6,170 ²⁾	1,325(21.5)	1,839.7(29.8)
第6次 1980-1985	21,750	3,880.0(17.8)	6,600.0(30.3)
第7次 1985-1990	29,000	4,594.8(15.8)	8,868.9(30.6)

注：() 内は部門別支出のシェア(%)

1) 公共部門支出額のみ(第5次計画以降も同じ)。

2) ミニマム・プログラム。

3) 灌漑、林業を含む。

出典：National Planing Commission, The Third Plan, The fifth Plan in Brief, The Sixth Plan (Summary), The Seventh Plan (Summary).

表3.3.1 国家開発計画における交通運輸部門への配分額

道路整備は1950年代から世銀、ADB、インド、中国、ソ連、英国、スイスその他の援助により本格的に開始された。道路延長は1951年の376kmから、第1次から第7次の国家開発計画を経て1991年には8,328 kmに達し、テライ地区を東西に走る東西ハイ

ウェイといくつかの南北道路により、道路網の骨格が形づくられてきている。道路整備の進展に伴い、自動車保有台数は1982年の18,635台から1992年の46,044台へとこの10年間に約2.5倍に増加している。しかしながら、表3.3.2に認められるように、他のアジア諸国と道路密度、自動車保有率を比較すると、ネパール王国の道路整備状況は著しく遅れている。

国名	国土面積 (km ²)	道路延長 (km)	自動車保有台数 (台)	道路密度 (km/km ²)	自動車保有率 (台/km)
ネパール	147,181	8,328	46,044	0.06	5.5
インドネシア	1,919,443	219,009	2193,111	0.11	10.0
マレーシア	329,284	40,174	1,846,078	0.12	---
フィリピン	300,000	157,448	974,855	0.52	5.7
タイ	514,204	73,223	2,179,288	0.142	26.0
日本	377,801	1,114,697	57,701,725	2.95	51.8

出典：ネパールは第8次国家開発計画
他は交通工学 Vo.27 No.3 1992

表3.3.3 アジア諸国の道路整備状況と自動車保有率

ネパール政府は交通運輸体系のなかで道路部門に最も大きなウェイトを置いており、第1次を除く過去の国家開発計画においても道路部門に交通運輸部門への投資額の80%を配分している（表3.3.3）。

開発計画	総額 100万ルピー	サブ・セクター別構成割合(%)				
		道路・橋梁	空港・航空	鉄道	ローウェイ	その他
第1次	104.0	48.1	5.8	31.7	14.4	-
第2次	137.5	81.8	18.2	-	-	-
第3次	579.0	86.4	12.1	1.5	-	-
第4次	1,010.0	80.8	16.9	0	-	2.3
第5次	1,325.1	85.4	11.9	2.7	-	-
第6次	3,880.0	79.9	20.1	-	-	-
第7次	4,594.8	81.2	18.3	-	0.6	-

出典：National Planing Commission, The Third Plan, The fifth Plan in Brief, The Sixth Plan (Summary), The Seventh Plan (Summary).

表3.3.3 交通運輸部門のなかでサブセクターへの投資割合

道路部門以外の交通運輸セクターの概況は以下のとおりである。

(航空路網)

ネパール王国の航空路網は、カトマンドゥのトリブバン国際空港を中心として国内に26のローカル空港と36のSTOL用滑走路により形成されている。国内航路の旅客数と取り扱い貨物は1987/88年に31万人、800トンとなり、以後よこばいの状態である。

(ロープウェイ)

ロープウェイはヘタウダ～カトマンドゥ間 (43km) のセメント輸送に利用されているのみで、輸送貨物量は1986/87年の2万トンをピークに以後減少している。

(鉄道)

鉄道はビルガンジ～ラクアル間の6kmとジャヤンガール～ビザルプール間の51kmに建設され、現在では少量の貨物輸送と沿線地域の旅客輸送に利用されている。鉄道による旅客数と輸送貨物量は1986/87年の1700人、1万9千トンから以後減少している。

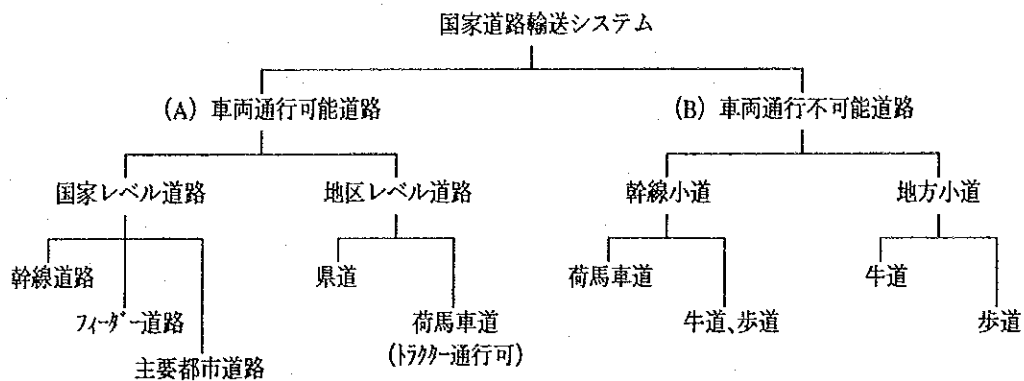
(伝統的交通体系)

ネパール王国には以上の近代的な交通体系の他に、約20,000kmにおよぶ人道、牛車道、簡易吊橋により構成される伝統的な交通体系があり、道路整備延長が8,909kmに達した現在においても道路が整備されていない地域の交通手段として重要な地位を占めている。

3.3.2 道路開発計画

(1) 道路区分

ネパール政府は道路整備計画において道路を図3.3.1のように区分している。

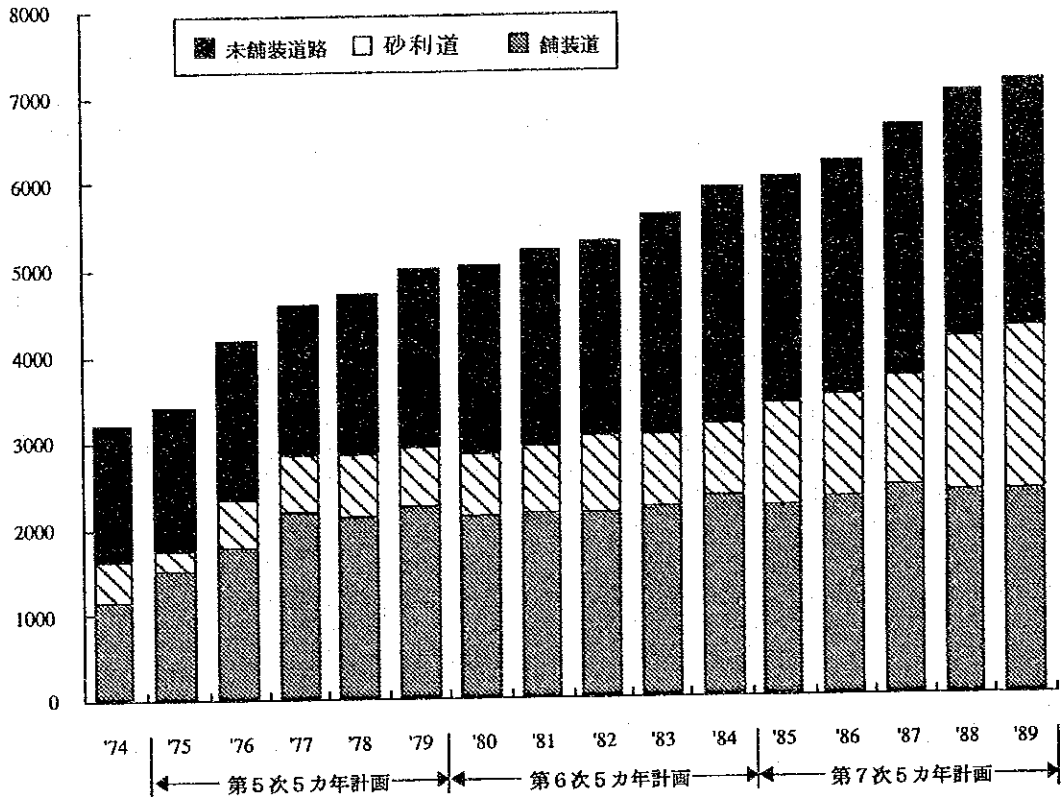


出典： The Eighth Plan (1992 - 1997); His Majesty's Government,
National Planning Commission

図3.3.1 ネパール国の道路区分

(2) 道路整備の推移

ネパール王国の道路整備延長（車両通行可能道路）は第7次までの国家開発計画に基づいて表3.3.4に示すように推移している。



出典：Nepal Road Statistics 1991; Department of Roads

表3.3.4 国家開発計画と道路整備延長の推移

1991年7月時点までに完成された道路延長は8,328kmである。その内訳は表3.3.5のとおりであり、道路区分では幹線道路（Highway）27.7%、フィーダー道路（Feeder Road）20.7%、地区道路（District Road）37.7%、都市道路13.9%の割合となっている。また、道路のタイプは舗装道路（37%）、砂利舗装（26%）、土道（37%）の割合となっている。

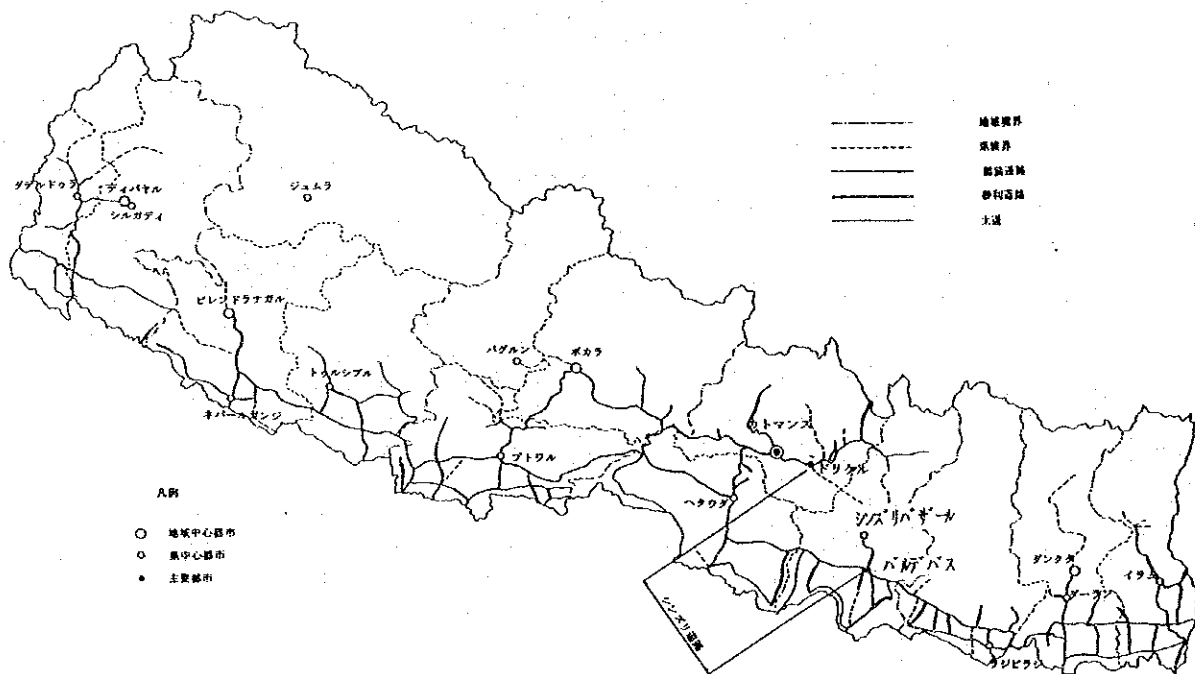
単位：km

区分	舗装道	砂利道	土道	計
幹線道路	1,819	270	210	2,305
フィーダー道路	483	622	621	1,726
地区道路	260	959	1,920	3,139
都市道路	521	324	313	1,58
合計	3,083	2,181	3,064	8,328

出典：Nepal Road Statistics 1991; Department of Roads

表3.3.5 道路区分と建設延長

この道路整備の進展により構築された現在の幹線道路ネットワークを図3.3.2に示す。



出典：Nepal Road Statistics 1991, Department of Roads

図3.3.2 第7次国家開発計画（85/90）終了時点でのネパール王国の道路網

(3) 道路局による道路整備10ヶ年計画

公共事業運輸省の道路局は第7次国家開発計画の終了年の1989/90年までの道路整備計画を見直して、2000年までの10年間に実施すべき開発プロジェクトの絞り込みを行なった。この計画は以下の3つの開発方針に基づいている。

- (i) 東西ハイウェイ (Mahendra Rajmarg) の完成。
- (ii) 5つの開発地域 (Development Region) に各1本の南北道路 (North-South Highways) を建設し、さらにこの道路より14の各州都 (Zonal Head-quarter) を結ぶアクセスを建設する。
- (iii) 第2東西ハイウェイ (Mid Hills East-West Highways) の建設。

具体的な整備対象道路は図3.3.3に示す約2,800kmである。

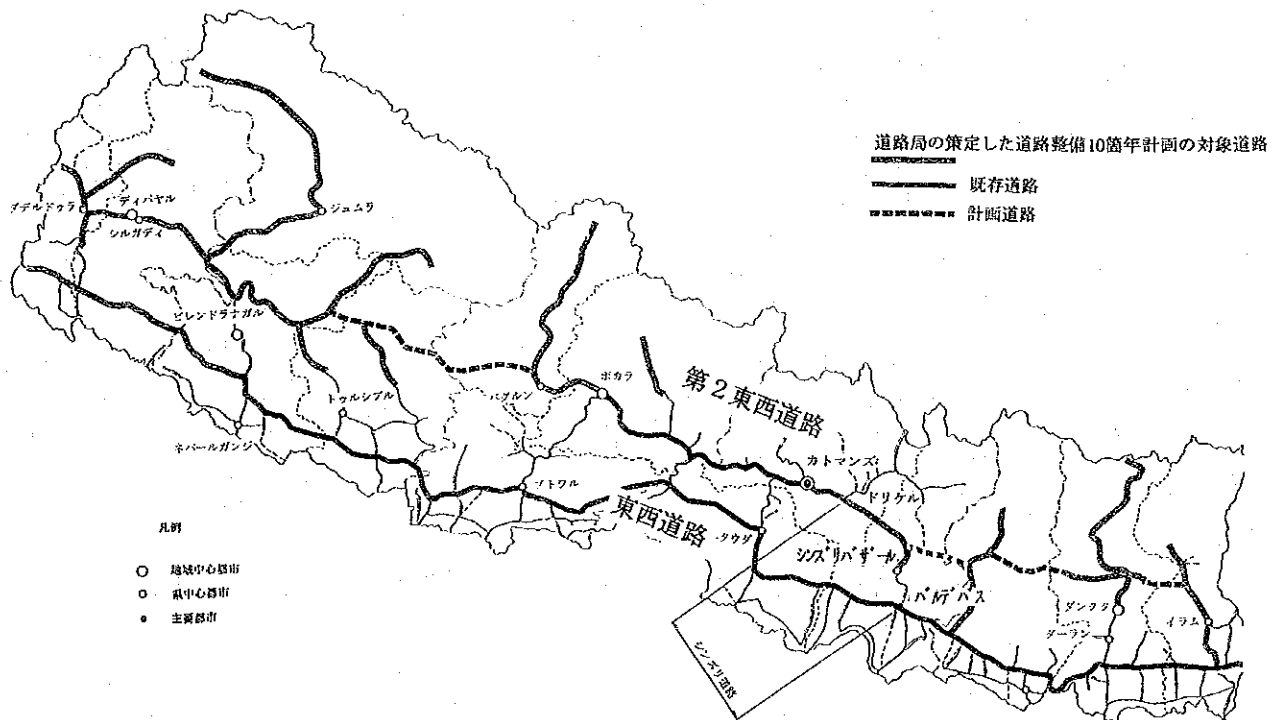


図3.3.3 道路局による道路整備10ヶ年計画の対象道路

第8次国家開発計画における道路部門の開発計画は、この道路整備10ヶ年計画を基礎として、国家開発計画の方針に基づいて策定された。

(4) 第8次国家開発計画（1992～1997）における道路整備計画

第8次国家開発計画は道路が、基本目標である持続的経済発展、貧困の軽減、および地域間の不均衡の是正を図ると共に、他の開発部門を支援する基本的な社会資本であるとの認識から、道路部門に農業部門の次に高いプライオリティを与えている。

第8次国家開発計画の開発投資額のなかで交通通信部門は17.7%を占め、さらに交通通信部門の中で道路部門への投資額は61.5%を占めている。

第8次国家開発計画における道路部門の開発計画は以下の6施策に優先順位をおいて策定された。

- (i) 東西ハイウェイ、南北幹線道路、および建設中のその他主要道路の残り区間の完成。
- (ii) 道路で結ばれていない県（District）の主要都市を結ぶ道路建設。
- (iii) 幹線道路、その他重要道路の維持改良。
- (iv) 水力発電プロジェクトを支援する道路建設。
- (v) シンズリ道路のように高い収益性、経済の活性化、発展に大きく寄与する道路建設。
- (vi) 農村とマーケットを結ぶ道路建設、未開発地域の主要な歩道、牛車道など伝統的交通路の整備、吊橋の建設。

道路整備はこの優先6施策に基づき以下の4プログラムにより推進される。

プログラム A：現道修繕・維持・改築プログラム

このプログラムでは、全体で2,606kmの現道の修繕・維持・改築を目標とする。

修繕対象道路延長：	幹線道路	913 km
	フィーダー道路	170 km
維持改築対象道路延長：	幹線道路	890 km
	フィーダー道路	585 km
改築（被災道路）道路延長：	幹線道路	48 km
合計		2,606 km

この、維持改築対象道路のフィーダー道路のなかにシンズリ道路の第一工区バルデバス～シンズリ（バザール）間が含まれる。

プログラム B：道路橋梁建設・改良プログラム

交通需要の増加に対応して、763kmの幹線道路建設（表3.3.6）とヘタウダ～カトマンドゥを最短距離で結ぶ、民活方式（BOT）を前提としたトンネルを含むヘタウダ～カトマンドゥ間高速道路建設プロジェクトのフィージビリティ調査の実施、915kmのフィーダー道路の建設を目標としている。フィーダー道路建設は、a)幹線道路への接続、b)水力発電プロジェクトの取付け道路、c)さまざまな経済セクターを支援する目的に区分されている（表3.3.7）。

(単位：km)

S No.	プロジェクト名	対象延長	舗装道	砂利道	土道	計
1.	<u>東西ハイウェイ</u>					
1.1	コハルプール～マハカリ間 Karnali Mahakali	40	10	-	-	10
1.2	<u>第二東西ハイウェイ</u> Basantpur-Tehrathum	26	-	-	16	16
	Pokhara-Baglung	73	38	-	-	38
1.3	<u>南北道路</u>					
1.3.1	メチハイウェイ Phidim-Taplejung	86	-	35	-	35
1.3.2	<u>コシハイウェイ（ヒリ～カンデバリ間）</u> Hile-Khadbari-Noom (アルンアクセス道路)	149	-	-	149	149
1.3.3	<u>サグラマタハイウェイ</u> Gaighat-Diktel	83	-	-	83	83
	Katari-Okhaldhunga-Solu Katari-Okhaldhunga	76	-	-	76	76
1.3.4	<u>ラビットハイウェイ</u> Salyan-Musikot	107	-	-	101	101
1.3.5	<u>カルナリハイウェイ</u> Surkhet-Jumla	215	-	-	60	60
1.3.6	<u>ダンガディ～ダテスラ道路</u> Patan-Baitadi	36	-	36	-	36
	Baitadi-Darchula	121	-	-	81	81
1.4	<u>その他の道路</u>					
1.4.1	シンズリ～パネバ間	118	-	78	-	78
計			48	149	566	763

出典： The Eighth Plan (1992 - 1997); His Majesty's Government, National Planning Commission

表3.3.6 第8次国家開発計画における建設予定幹線道路

この道路橋梁建設・改良プログラムのなかにシズリ道路の第二工区（シズリバザール〜ドリケル間）が含まれる（1.4.1）。

(単位：km)

プロジェクト名	対象延長	舗装道	砂利道	土道	計
a) 幹線道路への接続のためのフィーダー道路					
1. Baglung-Beni-Tatopani	23	-	-	20	20
2. Chhinchu-Jajarkot	92	-	-	61	61
3. Khodpe-Bajhang	99	-	-	84	84
4. Mahendranagar(Diji) - Brudar-Jogbudha	66	-	-	30	30
5. Sahajpur-dipayal	110	-	-	99	99
6. Prithvi Highway(Galchhi) - Devighat(Trishuli)	18	-	18	-	18
7. Baitadi-Jhulaghat	20	-	-	16	16
8. Dailekh Road*	-	-	-	26	26
Total	-	-	18	336	354
b) 水力発電プロジェクトの取付道路としてのフィーダー道路					
1. Khimti Road	27	-	27	-	27
2. Kali Gandaki Road	30	-	-	30	30
3. Bhalubang-Devasthan (Pyuthan)	44	-	37	-	37
4. Patan-Pancheswor	60	-	-	60	60
5. West Seti Road	25	-	-	25	25
Total	-	-	64	115	179
c) さまざまな経済セクターを支援する目的のフィーダー道路					
1. Panchkhal-Helambu	65	-	-	40	40
2. Bhojpur Road	80	-	-	40	40
3. Biratnagar-Rangeli-Ratwa	38	38	-	-	38
4. Chatara-Chakraghatti-Birpur	51	51	-	-	51
5. Sindhuli(Khurkot)- Manthali(Ramechap)	18	-	-	18	18
6. Chhahare-Tokha	25	-	20	-	20
7. Besishahar-Chame	75	-	-	10	10
8. Ghorahi-Holleri(Dang)	28	-	28	-	28
9. Doti(Silgadhi)- Safebagar-Mangalasen	75	-	75	-	75
10. Paripatle-Kagate	6	-	-	6	6
11. Nepalgunj-Baghauda	50	-	-	24	24
Total	-	89	123	130	342
Total(A+B+C)	-	89	187	285	561

出典： The Eighth Plan (1992 - 1997); His Majesty's Government, National Planning Commission

表3.3.7 第8次国家開発計画における建設予定フィーダー道路

プログラム C：地方交通路整備プログラム

伝統的な交通手段である歩道、牛車道、吊橋の建設と改善を実施するプログラムで、955kmの歩道、牛車道の整備・建設、500箇所吊橋の建設、100箇所の索道の建設を目標とする。

プログラム D：その他プログラム

その他プログラムとしてa)道路建設、改善を支援する調査の実施、b)品質管理を向上させるための施設の充実、c)建設資機材の充足、d)建設、管理に係る施設の充実、e)未完成区間の完成を取り上げている。

図3.3.4は第8次国家開発計画で計画した道路整備対象路線を示したものである。

第8次国家開発計画における道路部門への支出は開発計画期間において123.3億ネパール・ルピーを予定し、その内訳は表3.3.8に示すとおりである。

S. No.	プロジェクト名	支出額 (百万ネパール・ルピー)	割合
1.	<u>幹線道路の定期保守、修繕、改善、道路修復</u>	<u>3941</u>	<u>31.96</u>
	A. 道路修復	2325.6	18.86
	B. 定期修繕、保守	1298.5	10.53
	C. 災害復旧	316.9	2.57
2.	<u>道路建設</u>	<u>6,534</u>	<u>53.00</u>
	A. 幹線道路	2596.5	21.06
	B. フィーダー道路	2230.0	18.09
	C. 農村～マーケット連絡道路	1507.5	12.23
	D. 都市道路	200.0	1.62
3.	<u>橋梁建設</u>	<u>476</u>	<u>3.86</u>
4.	<u>地方輸送網整備</u>	<u>1,058</u>	<u>8.58</u>
5.	<u>その他</u>	<u>320</u>	<u>2.60</u>
	合計	12,329	100.00

出典： The Eighth Plan (1992 - 1997); His Majesty's Government, National Planning Commission

表3.3.8 第8次国家開発計画における道路部門の支出計画内訳

この資金は63.86%をネパール政府独自予算により調達し、残り36.14%を外国援助資金により調達する計画としている。

(5) 道路部門の開発基本方針とシンズリ道路建設計画の位置づけ

第8次国家開発計画では道路通信セクターの開発目標を次の3点に置いている。

- 地域特性の異なる地域を結び付けることにより、地域経済の相互補完関係を強化する。
- 生産地と市場の連携を強化するとともに、国家経済振興の基盤となる、農業、観光、電力開発等の開発プロジェクトをサポートする。
- 国家経済的な見地から輸送費用の軽減を図る。

シンズリ道路は、1) カトマンドゥ首都圏とテライ地域を結ぶ第2の代替ルートとなりカトマンドゥへの物資輸送の安全性を確保する、2) 中央開発地域の開発の促進とともに沿線地域住民の生活を向上する、3) カトマンドゥと東部テライ地域の交通、特に農産物輸送距離と時間を短縮する、4) カルカッタ港からの第2の貿易輸送ルートとなる役割をもっている。

このため、シンズリ道路建設計画は上記開発目標にきわめて符号するものであり、第8次国家開発計画における道路整備の優先課題のなかの、1)道路で結ばれていない県(District)の主要都市につなげる道路建設、2)高い収益性、経済の活性化と発展に大きく寄与する、という二つの命題を包含する道路と位置づけられ、その開発効果は国民経済発展に大きく寄与するものである。

図3.3.4の第8次国家開発計画における道路整備対象区間および計画道路を含めたネパールの道路ネットワークのなかで、シンズリ道路は、カトマンドゥとテライ平原を結ぶ道路となる他、クルコット〜ドリケル間は第2東西道路の一部を構成する道路と位置づけられる。

シンズリ道路計画と同様にテライ地域とカトマンドゥを結ぶ道路建設事業としてヘタ

ウダ〜カトマンドゥ間自動車専用道路建設計画がある。この計画はヘタウダとカトマンドゥをトンネルを含む延長約50kmの自動車専用道路により結び、所要時間を現在の8時間（220km）から1時間に短縮することを狙うものである。この道路の収益性は極めて高く、輸送費用を軽減し、外貨節約に極めて大きな貢献をするばかりでなく、経済活動に大きなインパクトを与えるものと思われる。ネパール政府は第8次国家開発計画のなかで民活方式（BOT）を前提とした同事業の実施を計画している。

両計画を比較すると、シンズリ道路建設計画が、ネットワークの構築による代替ルートの確保、地域間の相互補完関係の強化、地域開発、住民の生活の向上により国民経済発展に寄与することを目的としているのに対し、ヘタウダ〜カトマンドゥ間自動車専用道路建設計画は、国家経済的な見地から輸送効率の向上を第一義的にしている。すなわち、両計画のアプローチには質的な差異があるといえる。

第8次国家開発計画では開発支出を総額で113,479百万ネパールルピーと想定しており、運輸通信セクターにはそのうちの17.7%を支出する計画となっている。このなかで、シンズリ道路建設計画の実施に要するコストは全体で4,600百万ネパールルピーと予想されており、これは第8次国家開発計画で想定している外国援助総額の約6.2%である。また、同計画の運輸通信セクターに占める割合は、約23%と予想される。

3.3.3 財政事情

ネパール政府の国家予算は91/92年で見ると、歳出総額は266.4億ネパール・ルピーであり、このうちの118.4億ネパール・ルピー（約44.4%）は外国援助による資金で賄われている。歳出総額の内訳は経常支出97.5億ネパール・ルピー、開発支出168.9億ネパール・ルピーであり、開発支出の62.4%は外国資金援助（無償24.2%、ローン75.8%）に依存している。

道路部門（道路局）に配分される過去5年間の予算割当を表3.2.9に示す。また道路予算のネパール政府資金と外国援助資金の構成比の推移を図3.2.5に、建設と管理に係る資金の構成比の推移を図3.2.6に示す。

(単位：百万ネパール・ルピー)

会計年度	予算額	ネパール政府資金	援助資金
88/89	1,953.0	757.0(38%)	1,196.0(62%)
89/90	2,070.0	757.0(36%)	1,313.0(63%)
90/91	1,571.0	464.0(30%)	1,107.0(70%)
91/92	2,202.0	886.0(40%)	1,316.0(60%)
92/93	2,810.0	928.0(33%)	1,882.0(67%)

表3.3.9 過去5年間に道路局に配分された予算額

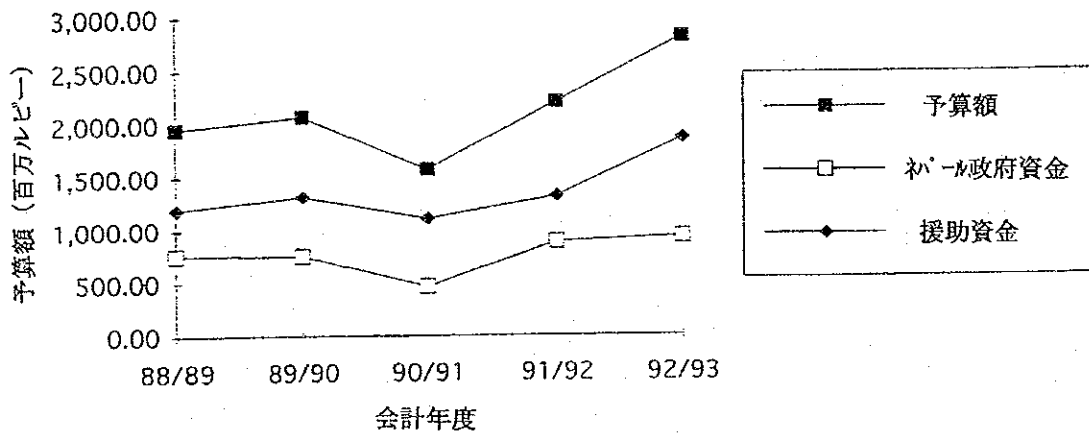


図3.3.5 道路局予算のネパール政府資金と外国援助資金の構成比の推移

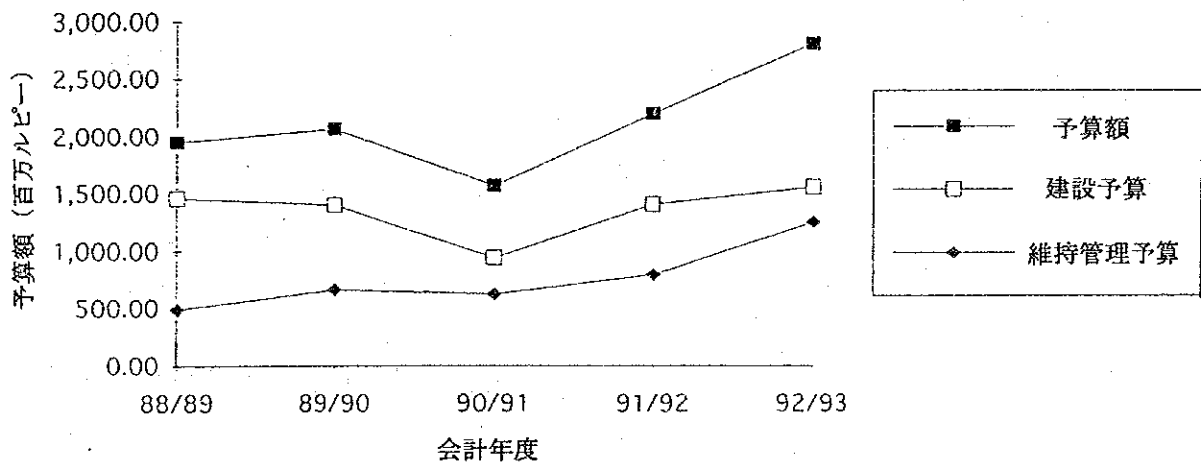


図3.3.6 道路局予算の建設と管理の構成比の推移

これらの表、図から道路局の財務状態について次の事項が認められる。

- (i) 平均的に年間予算の65%がアジア開発銀行、世界銀行、および英国、日本、インド、中国からの無償援助による資金で賄われている。
- (ii) 年間全体予算は徐々に増加しており、特に91/92年から92/93年にかけては30~40%の増加となっている。注目すべき点は、資金源から見ると、ネパール政府予算の占める割合が91/92年から92/93年にかけて5%の減少しているのに対し、外国資金の占める割合は40%以上の増加となっていることである。
- (iii) 90/91年の全体予算が政変により減少しているにもかかわらず、維持管理予算は過去5年間徐々に増加している。特に91/92年から92/93年にかけては道路新設費の10%の増加に対し維持管理予算は57%の増加となっている。この傾向は現道の維持管理の必要性から考えて今後も変わらないものと考えられる。

3.4 他の援助国、国際機関等の援助動向

資料編に93/94会計年度に道路局が実施、計画しているプロジェクトのリストを示す。道路局が実施、計画しているプロジェクトは70プロジェクトで、その内42プロジェクトが二国間または国際機関からの援助により実施計画されている。

図3.4.1は、同表に基づいて第8次国家開発計画の道路整備対象道路に係る、二国間または国際機関の援助対象道路区間を示したものである。

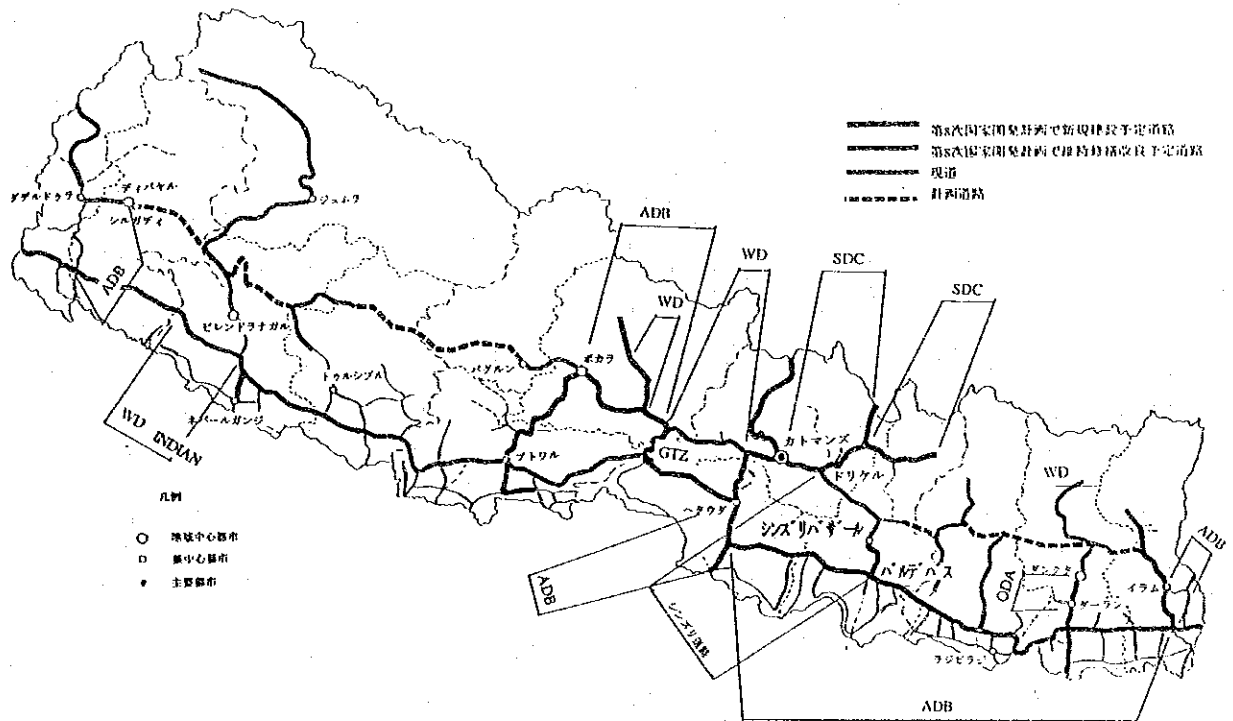


図3.4.1 第8次国家開発計画の道路整備対象道路に係る、二国間または国際機関の援助 対象道路区間

図3.4.1から二国間または国際機関の援助対象が道路の新設から既存道路ネットワークの修繕改良にシフトしていることがうかがえる。また、世銀はネパールの道路部門への支出に関する内部資料のなかで、ネパールの道路部門の今後の整備方針の重点を、新規道路の建設から現在の道路ネットワークのサービスレベルの改善へ移行することと、維持管理体制整備の他、道路行政、技術に係わる改善の必要を指摘している。第8次国家開発計画の道路整備対象道路についても、重要なハイウェイ、農村とマーケットを結ぶ道路、カトマンドゥとテライ平原間のアクセスの改善に優先度をおいた見直しをする必要を指摘している。

3.5 我が国の援助実施状況

ネパールの道路部門に対して日本が援助を実施した、または実施中の事業は以下のとおりである。

- 道路建設計画（機材供与） : 1981年
- シンズリ道路建設計画（F/S調査） : 1986年～1988年
- カトマンドズ市内橋梁架け替え計画フェーズ1 : 1990年
- カトマンドズ都市交通計画調査（M/P, F/S調査） : 1991年～1993年
- カトマンドズ市内橋梁架け替え計画フェーズ2 : 1992年
- シンズリ道路建設計画アフターケア調査（F/S調査） : 1993年
- 新バグマティ橋建設計画 : 1994年

3.6 プロジェクト・サイトの状況

3.6.1 自然条件

(1) 気象条件

ネパールは6月から9月にかけて南西モンスーンの影響により、テライ地域から南部丘陵に多量の降雨をもたらす雨季と10月から5月にかけての乾季に区分される。

図3.6.1はモンスーン季の降雨量を示したものであるが、この図よりシンズリ道路ルートのうちバルデバスよりクルコットまでの第一工区と第二-1工区は降雨量の多い地域であり、クルコットからドリケル第二-2工区と第二-2-3工区は比較的降雨の少ない地域であることが認められる。

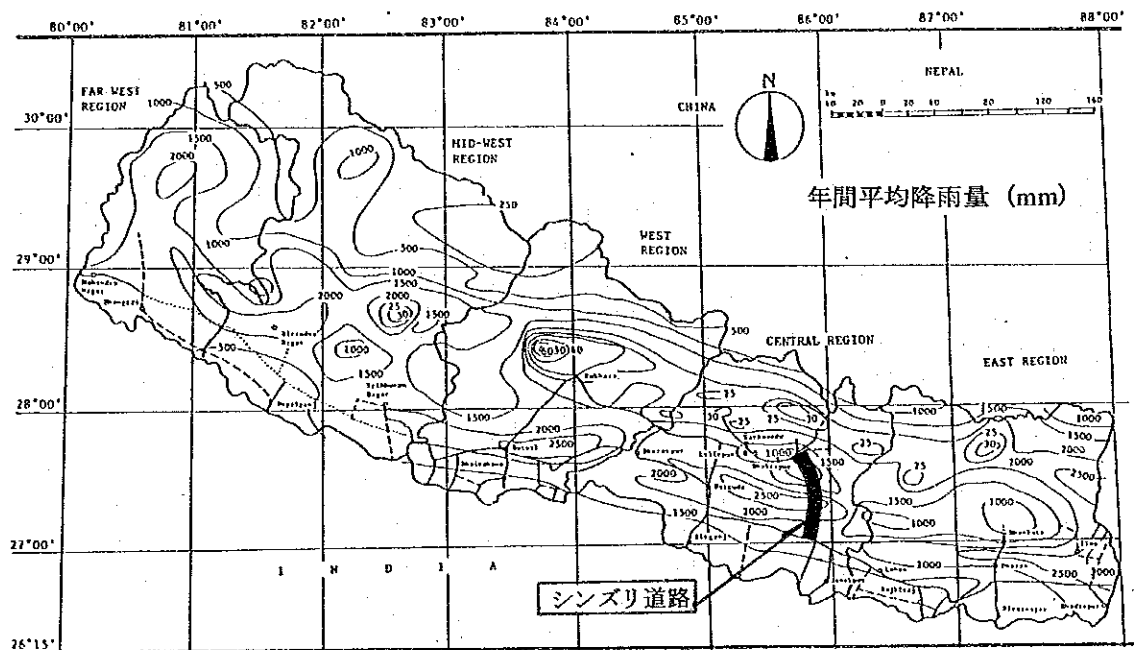


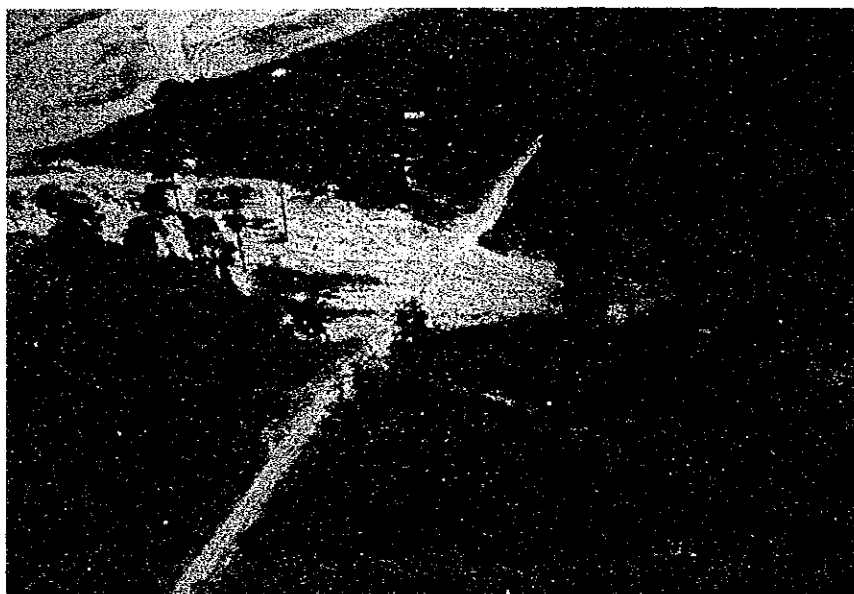
図3.6.1 ネパールのモンスーン季の降雨量等高線図

フィージビリティ調査で1948年から1977年の降雨データを基に算出した降水確率、降雨強度曲線を資料編に示す。

年間平均気温は、ルート南端のバルデバスで20から24度C、北端のドリケルで14から16度Cである。

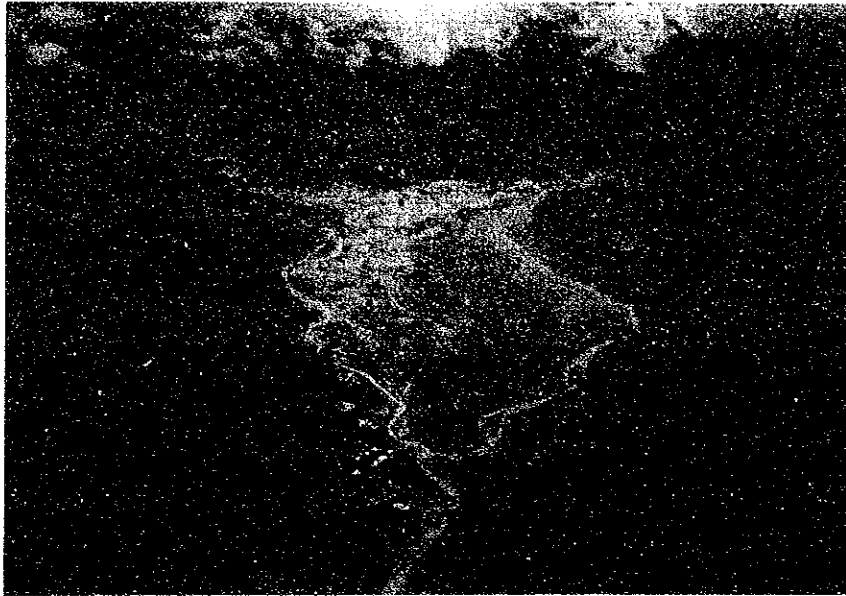
(2) 地形・地質

(第一工区) シンズリ道路計画ルートは東西ハイウェイ上のバルデバス(標高200m)から先カンブリア紀から第三紀に形成された堆積層群のシワリク・グループで構成される丘陵地帯をラツ川、カマラ川、ヴァング川沿いに通過してシンズリバザール(標高500m)に至る。シワリク・グループは礫岩層、砂岩層、泥岩層などから構成される。このうち、カマラ川に沿って分布する礫岩層は未固結から半固結の状態でかつ著しい層厚を有するため侵食作用受けやすく、降雨の度に支流、沢より流水が円礫を搬送し、道路上に玉石を堆積させるとともに、扇状地形を発達させている。カマラ川とヴァング川の合流点からヴァング川に沿って遡りピタング川との合流点までは泥岩層で急峻な地形のため小規模の地滑りや斜面崩壊が認められる。



カマラ川沿いの支流から発生した土砂流

(第二-1工区) ルートはシンズリバザールよりマハバラット山脈をシンズリ・ガリ(標高1350m)で越えスンコシ川沿いのクルコット(標高500m)に至る。マハバラット山脈はシワリクに向かう押し被せ断層地域で稜線部に花崗岩、片麻岩が分布し、その周辺に結晶変岩や千枚岩が分布する。このため稜線部は45度から50度の急峻斜面を形成すると共に、シンズリガリ周辺には大規模な崩壊地や地滑り地帯が分布している。



シンズリバザール付近

(第二-2工区) ルートはクルコットよりヒマラヤ山脈を源とするスンコシ川の右岸側を遡り、ロシ川との合流点にあるネパルトック (標高550m) に至る。この区間の地質は古生代のカトマンドゥ・グループに属する珪質岩、石灰質粘板岩、珪岩が分布する。岩質は堅いが層理、節理が発達して地表面部は風化が進行している。



スンコシ川沿いの地形

(第二-3工区) ルートはネパルトックよりロシ川の右岸側を遡り、さらにダブチャ川

の右岸側を遡る。ダプチャ川の中流部から地形は丘陵地帯となりドリケルから低規格の道路が建設されている。ルートはこの道路沿いに丘陵地帯を通りドリケル（標高1500m）に至る。地質は第二-2工区と同じカトマンドゥ・グループに属し、雲母に富む泥質片岩、砂質片岩、花崗岩、片麻岩 が分布する。泥質片岩は風化が進行し、丘陵地形を形成するとともに、多くの地滑り地形を発達させている。また、砂質片岩、花崗岩地帯は急峻な地形を呈している。



ロシ川沿いの地形

図3.6.2、図3.6.3にルート沿いの地質分布の概要を示す。

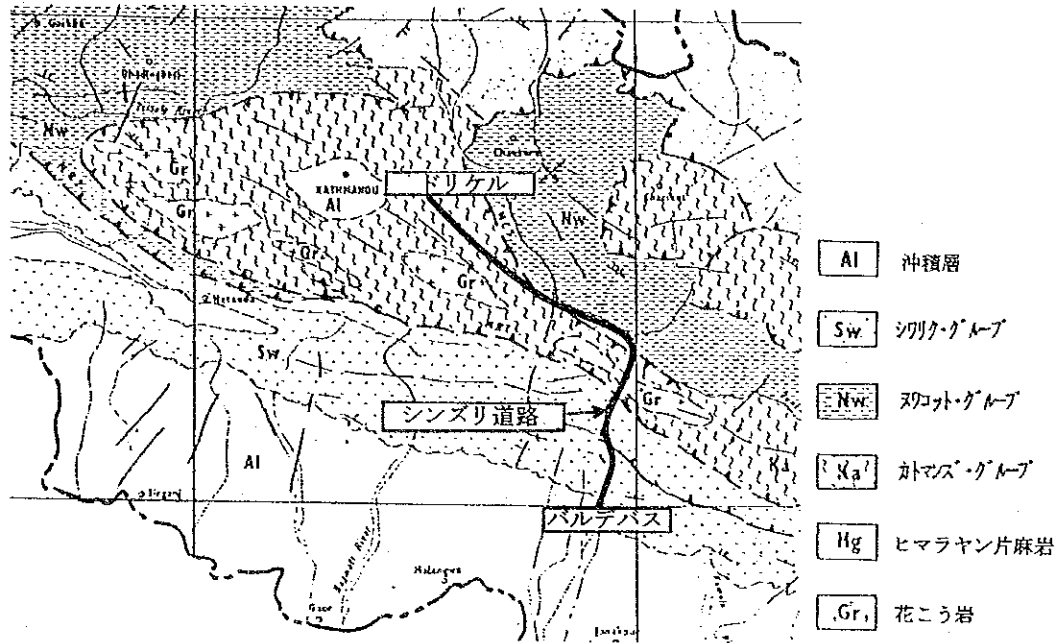
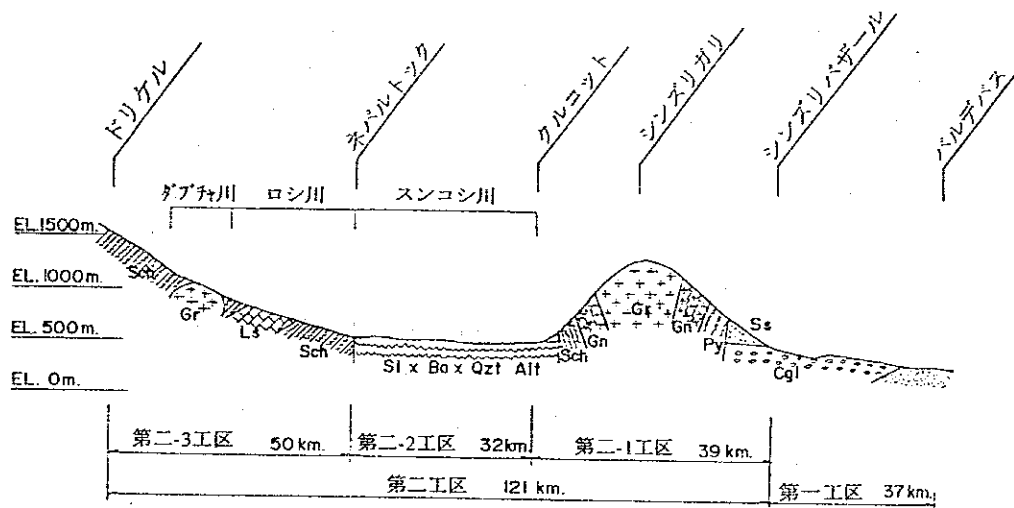


図3.6.2 シンズリ道路周辺の地質図



LEGEND : Sch—片岩(Schist) Ba — 基岩(Basic Rocks)
 Gr — 花こう岩(Granite) Qzt—珪岩(Quartzite)
 Ls — 石灰岩(Limestone) Alt — 互層(Alternation)
 Si — 粘板岩(Slate) Py — 千枚岩(Phyllite)
 Gn — 片麻岩(Gneiss) Ss — 砂岩(Sand Stone)
 Cgl — 礫岩(Conglomerate)

図3.6.3 ルート沿いの概略地質縦断図

(3) 河川状況

シンズリ道路に関連する主要河川は起点側よりラツ川、カマラ川、スンコシ川、ロシ川、ダプチャ川である。各河川は自然河川の状態であり、流心は常に蛇行を繰り返し安定していない。また、流量は雨季と乾季で著しく異なる。

ルート沿いの支流河川状況は表3.6.1に示すように地質、地形条件により第一工区と第二工区で大きく異なる。すなわち、第一工区のシワリク層の分布する丘陵地域の河川は流速が遅く、川床堆積物は小さい。これに対し第二工区のマハバラット山脈からの河川は流速が速く川床堆積物は大きくかつ巨石も認められる。また、各支流河川は乾季の間はほとんど流水がない場合が多く、雨季においても流水継続時間は短い。

工区	地形	地質		河床堆積物			
		ゾーン	概要	縦断勾配	流速	堆積物の内容	粒径
第一工区	平坦～丘陵	シワリクゾーン	新第三紀の砂岩、泥岩	0.5 to 2 (%)	2 to 3 (m/sec)	砂、砂利	0.6 to 200 mm
第二工区	山地	マハバラット、スンコシ地質構造体、チャウンリゾーン	基岩は中生代の硬岩であるが、風化され風化岩、軟岩に変質している。断層、管理、層理が発達している	3 to 6 (%)	3 to 6 (m/sec)	砂利、玉石	200 to 4000 mm

表3.6.1 シンズリ道路ルート沿いの河川の特徴

フィージビリティ調査で算出した主要河川の集水面積、洪水流量および流速を資料編に示す。

(4) 地震

ネパールは世界的にも地震の多い地域である。過去の記録によるとマグニチュード5以上の地震が年1回発生している。インドの耐震設計基準 (Indian Standard Criteria for Earthquake Resistant Design of Structure, Third Revision, 1989) によるとシンズリ道路の位置する地域は、最も危険度の大きいゾーン5に区分される (付属資料)。

(5) 史跡、土地利用

ルート沿いに確認された史跡としてはシンズリガリに残る城跡があり、その他に宗教的な施設、神木が点在している。計画ルートは基本的にそれらの施設を避けて計画されている。

3.5.2 交通量および交通需要予測

アフターケア調査において交通調査を行ない、フィージビリティ調査で行なった交通需要予測の見直しを行なった。この調査、解析によるとバルデバスからシンズリバザール間の1999年の将来現在交通量は1,118台/日で2010年の将来交通需要は2,551台/日である。現在交通量を図3.6.4に、および第8次国家開発計画の道路整備計画によるシンズリ道路を含む道路ネットワークによる将来交通需要予測結果を図3.6.5、図3.6.6に示す。

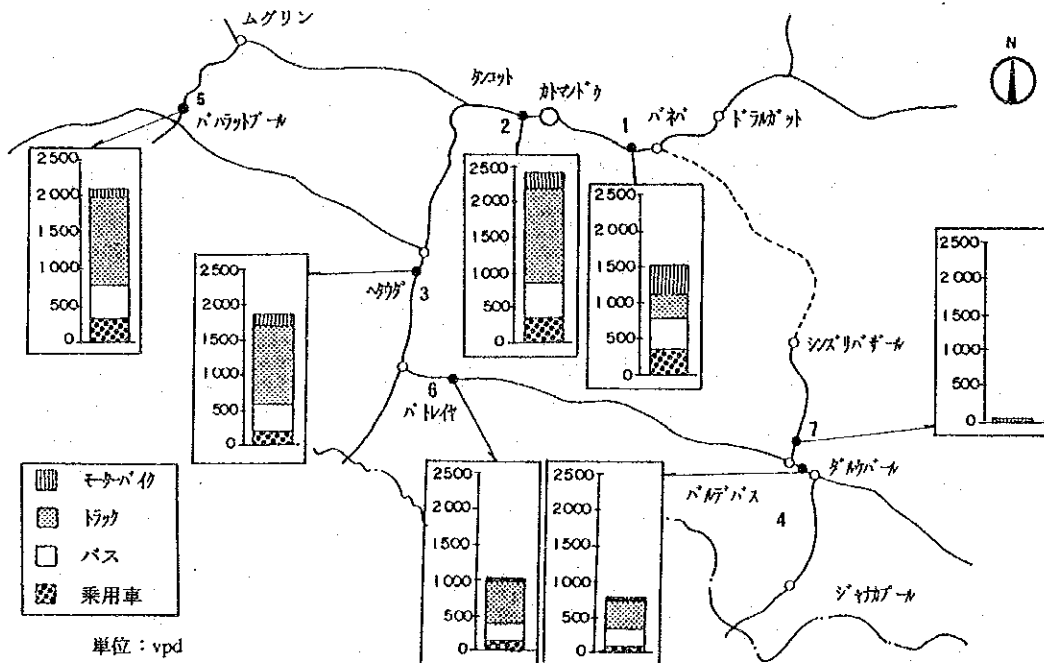


図3.6.4 現在交通量

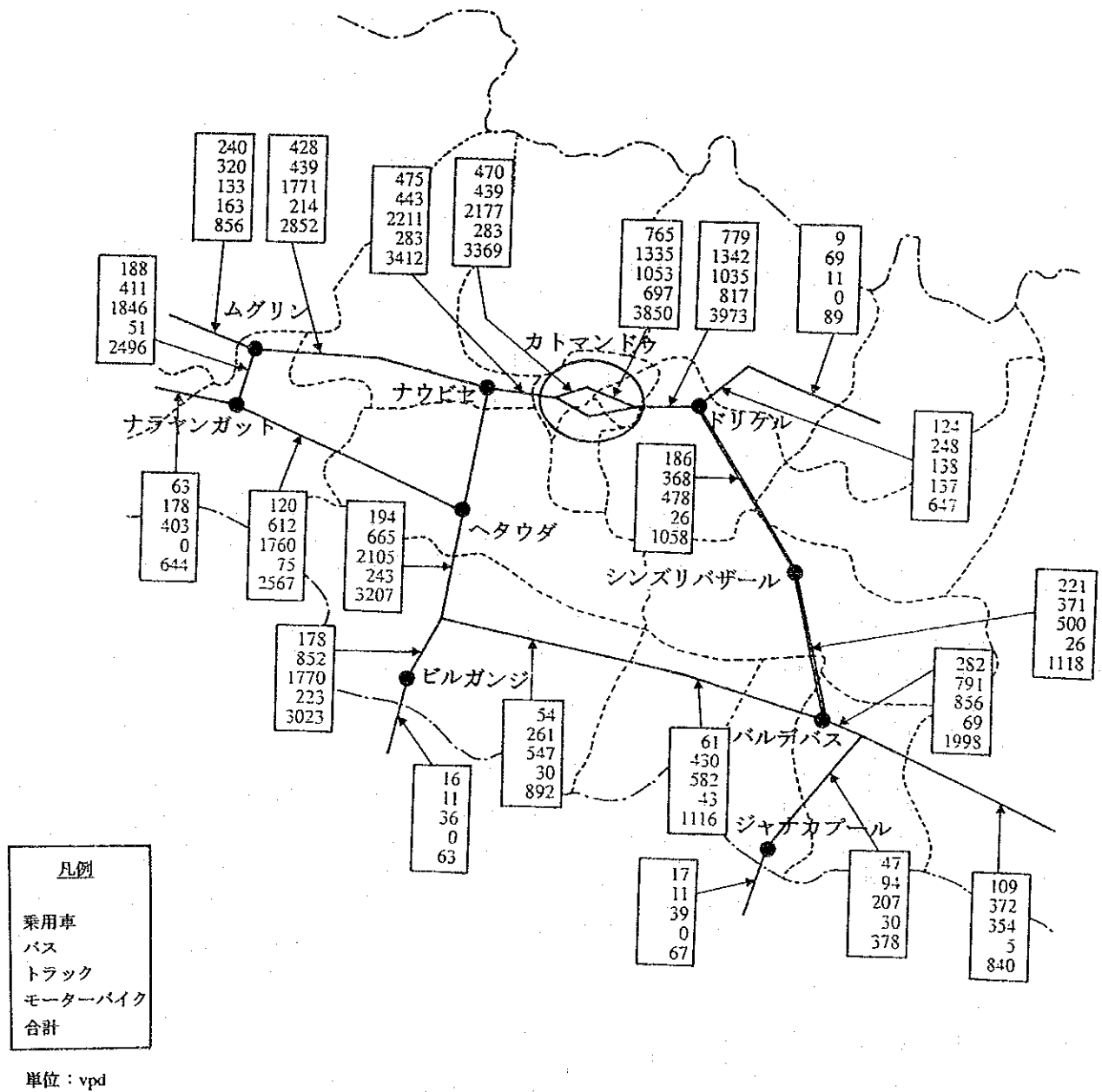


図3.6.5 将来交通需要予測結果 (1999年)

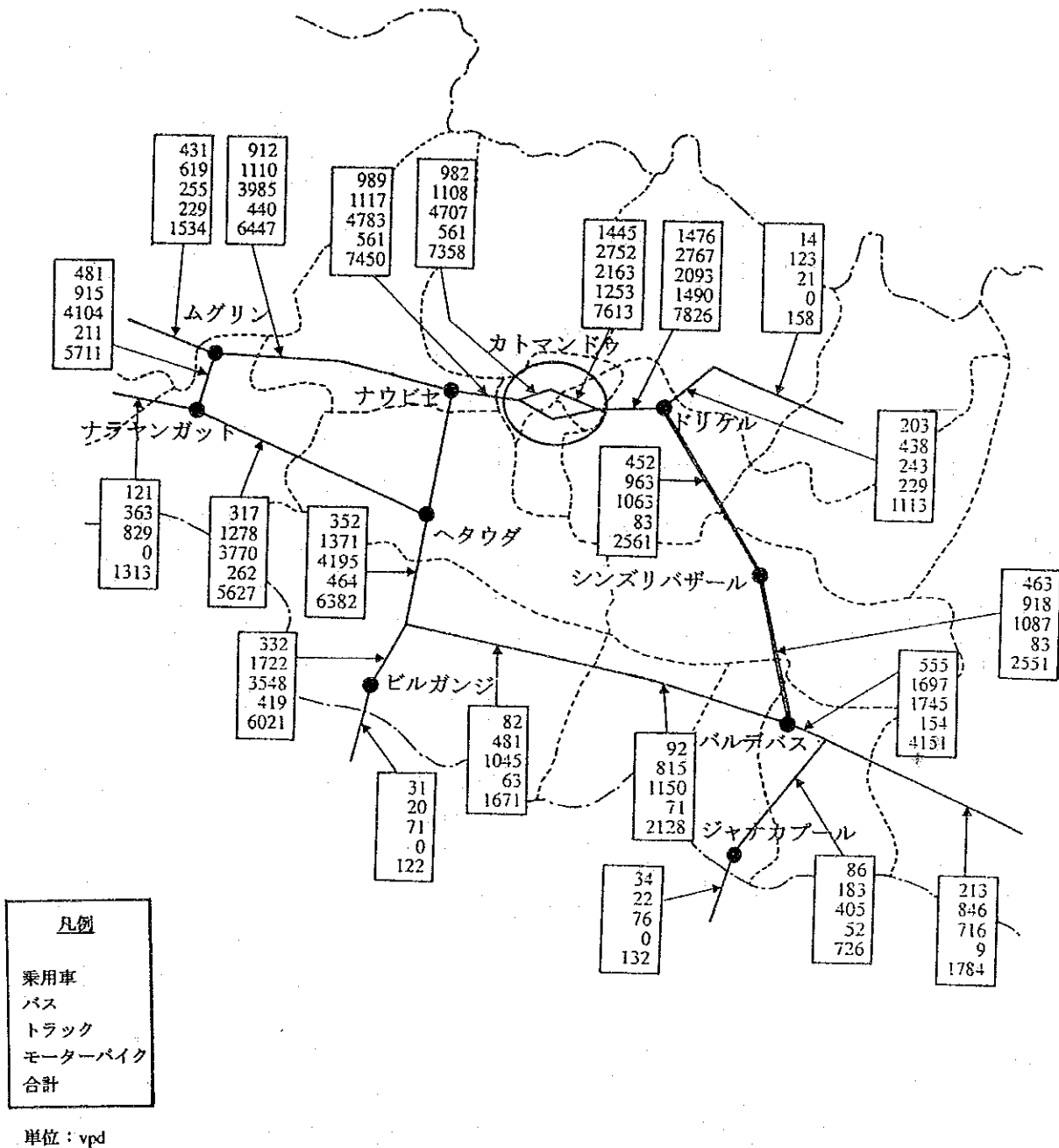


図3.6.6 将来交通需要予測結果 (2010年)

3.6.3 社会基盤整備状況

(1) 関連道路

シンズリ道路建設計画に関連する道路としてシンズリ道路の第一工区のパルデバス～シンズリバザール間の現道、第二工区のドリケル～バクンデベシ間の現道、プスティ～ラメチャップ道路、クルコット～ラメチャップ道路がある（図3.6.7）。

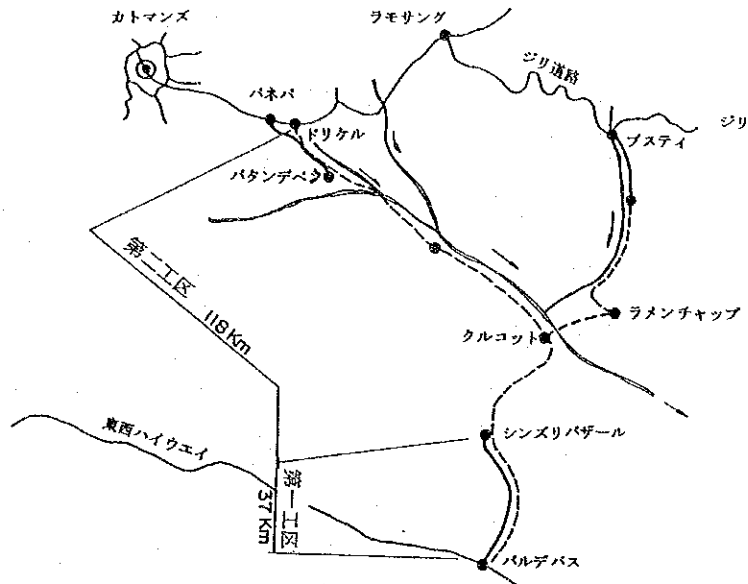


図3.6.7 プロジェクト関連道路

(パルデバス～シンズリバザール間の現道)

東西ハイウェイ上のパルデバスとシンズリ県の県庁所在地のシンズリバザールを結ぶシンズリ道路の第一工区は1982年より日本から供与された建設機械を使って、ネパール政府・道路局により2車線の道路として建設されたが、その現況は以下のとおりである。

- (i) 橋梁が未施工のため雨季には交通が頻繁に、かつ長時間に渡って遮断される。また、河川を横断中の車両が突然の出水により流されるなど危険な状態である。
- (ii) 舗装は未施工（砂利舗装すらされていない）であり、かつ排水路も一部を除き未整備の状態である。このため、路面状態は著しく不良である。乾季には埃がひどく、降雨時には急勾配箇所（河川横断部の取付け部に多い）で通行が著しく困難な状態となっている。
- (iii) カマラ川に沿った区間は山側斜面（侵食作用を受けやすいシワリク層群の礫

層で構成されている) から土砂流の発生する多数の小河川を横断する。道路はこの土砂流堆積土砂のため縦断線形が悪く通行の障害になっている。

- (iv) カマラ川横断部からシンズリバザールまでの区間は急峻地形のため平面線形の不良な箇所、山側斜面の不安定な箇所等の問題箇所が連続している。また、2車線の幅員が確保されていない区間がある。

道路局が行なった1993年7月の豪雨災害後の調査で、上記(iii)の区間では多数の土砂流の痕跡が、(iv)の区間では小規模地滑り、斜面崩壊痕跡が多数認められ、この豪雨災害によりシンズリバザール～バルデバス間は40日程度交通が不通となった。

(ドリケル～バクンデベシ間の現道)

ドリケルまたはバネパよりカブレバジャングを経てダブチャ川中流のバクンデベシに至る延長約25kmの道路である。計画ルートはドリケルから新設区間を経てこの現道に合流し、カブレバジャングまで同道路を改良する計画である。幅員は4～5mの未舗装道路で乾季にはミニバスが通行可能であるが、雨季には性能の良い四輪駆動車でどうにか通行可能な道路である。

(ブスティ～ラメチャップ道路)

ブスティ～ラメチャップ道路はジリ道路上のブスティよりタマコシ川沿いに南下してラメチャップ県の県庁ラメチャップに結ぶよう計画された延長73kmの道路で、ラメチャップよりシンズリ道路計画ルート上のクルコットを結ぶことにより、テライ平原から、シンズリ道路の第一工区、第二-2工区、ブスティ～ラメチャップ道路、ジリ道路、コダリ道路を経てカトマンドゥに至るルートが形成される。同道路は第7次国家開発計画のなかで建設が開始された。しかしながら、アフターケア調査での現地踏査の結果、ブスティより18km区間が建設された状態で、1992年以後は建設は停止している。第8次国家開発計画でキムチ川小水力発電プロジェクトのアクセス道路として27kmの延進が計画されているが、キムチ川からラメチャップまでを結ぶ具体的な建設計画はない。

(クルコット～ラメチャップ道路)

第8次国家開発計画の道路整備対象フィーダー道路の一つとして取り上げられたシン

ズリ道路上のクルコットからラメチャップを結ぶ延長18kmの道路である。シンズリ道路とスンコシ川を横断する橋梁が建設されることが同道路建設開始の前提と考えられる。

(2) 用水路

ロシ川、スンコシ川沿いの斜面にはかなりの区間に渡って、50cm x 50cm程度の断面の水路が作られている。この水路は農業用水路、生活用水路として地域住民の重要な施設である。計画道路建設は、この水路にさまざまな支障を与える。このため道路計画ならびに工事中において、機能補償対策が必要となる。

(3) その他社会基盤施設

電気・電話は起点側はシンズリバザールまで、終点側はドリケルからカブレバジャング付近まで利用可能であるが工事用電力、通信をカバーする余裕能力はない。中央部分の約100km区間は、一部小水力発電により電気が供給されている程度で、ランプ、無線による通信、徒歩による交通・物資運搬手段にたよっている状態である。

3.6.4 計画地域の人口と産業

シンズリ道路は図3.6.8に示すように中央開発地域のマハタリ県、シンズリ県、ラメチャップ県およびカブレパランコック県を通過する。それぞれの県の1981年における人口の内訳は以下のとおりであり、合計約100万人である。

— マハタリ県	361,000人	
— シンズリ県	184,000人	
— ラメチャップ県	161,000人	
— カブレパランコック県	307,000人	合計 1,013,000人

また、シンズリ道路により利便を受ける東部開発地域の人口は371万人である。

これらの地域の主な産業は農業であり、米、小麦、トウモロコシを栽培している。

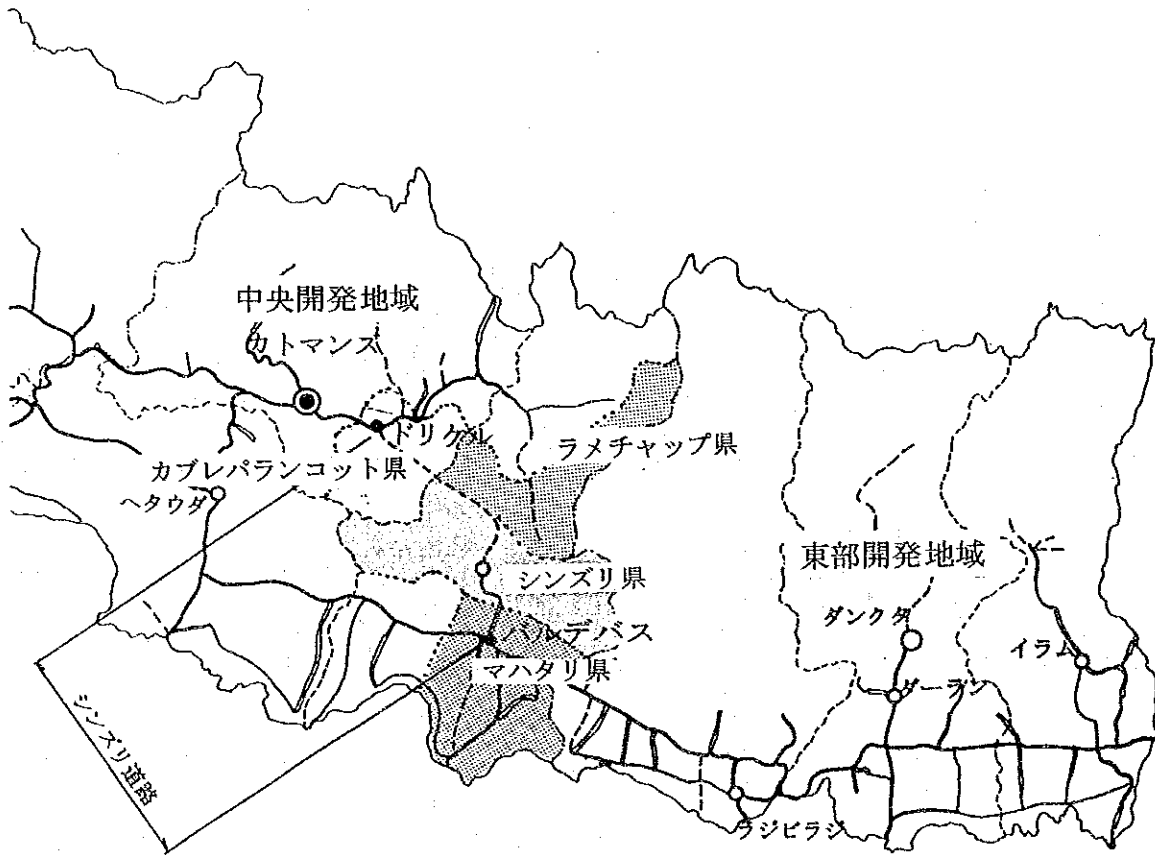


図3.6.8 シンズリ道路周辺の行政区分

3.6 環境問題

アフターケア調査において初期環境影響評価を実施した。この結果、著しい悪影響の生じる環境項目はないが、以下の項目については環境影響があると評価した。

(1) 住民移転：

シンズリ道路用地は基本的には幅50mであり、その内側に含まれる概算家屋数は以下のとおりである。

工区	第一工区	第二-1工区	第二-2工区	第二-3工区	合計
用地幅50m内の家屋数	380	196	185	242	1003

この家屋数は道路用地幅50m内での数であるが、道路計画は家屋、宗教的施設等を避けて計画されているため、実際の道路幅に支障する家屋数はこの数字を大きく下回る。

(2) 経済活動：

計画対象地域は全体的な経済構造から閉ざされた伝統的な経済活動がなされている。この地域で道路建設事業が開始されると、建設期間中、一時的な雇用の増大、多数の建設労務者の流入により急激に経済活動が喚起され、さらに建設の終了に伴い急速に弱まる事態が生じる。このため、伝統的な農村経済の崩壊と様々な社会問題が生ずると予測される。

この対策として工事は末端まで食料、生活物資の十分な供給が図れるようアクセスを確保した上で行ない、物不足が生じないように配慮すると共に、労働環境の整備に留意する必要がある。さらに、ネパール政府として食料、生活物資の供給が円滑に行なわれる施策および社会変化による混乱を低減する施策を行なう必要がある。

(3) 水利権、水質汚濁：

スンコシ川、ロシ川に沿った地域では水田の灌漑、生活用水の確保のため川沿いに水路が設けられている。道路建設はこの水路をしばしば阻害し、道路からの排水により水質の汚濁の発生が予想される。このため、適切な機能補償を行わない場合、地域住民の生活と安全に深刻な影響を与えると予想される。したがって、現地の水利状況を十分に調査して、出来るかぎり機能補償施設を設計に反映すると共に、生活用水の汚濁な

ど、設計において対応できない事項についてはネパール政府において機能補償の措置が取られなければならない。

(4) 地形地質と災害・土壌侵食：

シンズリ道路は急峻な地形、脆弱な地質の災害発生リスクの高い地域に計画される。従って、適切な対応を図らない場合、建設中／後に自然および人為的斜面崩壊、地滑り等の災害の発生、既存水利システムの変更等による雨水の集中に伴う土壌侵食の昂進が予想される。

このため、水路の吐口部の計画にあたって、次の侵食防止対策を設置するとともに、下流部の改良については地元住民との協議等、様々な問題が発生するため道路局が対応することが望ましい。したがって、事業の実施前に(3)と同様に道路局と無償資金協力により行う事業範囲について明確にしておく必要がある。

3.8 関連開発計画

シンズリ道路建設計画のルート沿いのスンコシ川には図3.8.1に示す水力資源開発計画、灌漑計画がある。この計画はJICAが1982年から1984年にかけて実施したコシ川流域水資源開発計画調査(M/P)に基づくものである。

同報告書においてルート沿のネパルトック上流部に計画したスンコシNo.3ダムは優先度の高いプロジェクトと報告されている。

第4章

プロジェクトの内容

第4章 プロジェクトの内容

4.1 シンズリ道路全体の建設に係わる基本構想

アフターケア調査において現実的、実現可能な道路整備計画案が提案された。しかしながら、無償資金協力案件として実施される場合、工期、計画の範囲、ネパール政府の実施能力面で整備計画、実施計画が同システムと整合するよう見直すことが求められる。

本章ではアフターケア調査で提案した道路整備計画をもとに、無償資金協力案件のシステムに整合したシンズリ道路建設計画の基本構想を検討して取りまとめると共に、この基本構想に基づいてネパール政府の要請の内容の考察を行なう。

4.1.1 協力の方針

(1) 無償資金協力案件としての妥当性

シンズリ道路建設の目的・役割は以下のとおりである。また、本道路建設は3.3.6(2)で述べたようにネパールの国家開発計画のなかの道路セクターの将来整備計画と整合したものである。

- (i) カトマンドゥ首都圏の安全、経済成長、拡大を確かなものとする、第二の南北幹線道路として機能するとともに、将来計画の道路ネットワークのなかの第二東西道路の一部を構成する。
- (ii) カトマンドゥと東部テライ地域の交通、とくに農産物の輸送の走行距離・時間を短縮する。
- (iii) シンズリ、ラメチャップ、カブレパランコックといった中央開発地区の中の山岳地域の社会・経済活動を刺激・活性化するとともに地域住民の生活を向上する。

(2) 無償資金協力案件として実施されるにあたっての問題点と対策

シンズリ道路建設計画は、その目的・効果において無償資金協力案件として妥当と考えられる。しかしながら無償資金協力案件として実施する場合には以下の条件を考慮しなければならない。

- 制限された期間内に計画を終了する。通常5年程度が限度である。
- 計画の範囲が明確である。

- 年度ごとの支出がバランスしている。
- 建設費の変動がない。
- 完成後の維持管理は相手国政府により実施される。

この条件から、シンズリ道路建設計画を、要請の内容に従って無償資金協力案件として実施するには、次の問題点が考えられ対策を講ずる必要がある。

- 長い建設期間
- 不十分な道路局の維持管理能力
- 計画の範囲の拡大のリスク
- 建設期間の延長のリスク

(i) 長い建設期間に対する対策

アフターケア調査で提案された道路整備計画の全区間の建設期間は7年間である。しかしながら、無償資金協力の制度では債務負担行為による事業においても、一般に合計5年間で限度とされている。したがって、建設区間を分割して事業を行なうことにより、各事業期間を5年以内として実施することを提案する。このことにより年度支出額をバランスする効果も期待できる。

(ii) 不十分な道路局の維持管理能力

アフターケア調査で提案された道路整備計画は、道路局により維持管理が適切に行なわれることを前提として、ある程度の災害を許容した計画となっている。したがって、完成した区間に対する維持管理が道路局により適切に実施される体制が整備されている必要がある。

しかしながら、シンズリ道路の通過するシンズリ県、カブレ県には現在道路局の管理事務所は設置されていない。さらに、現在の道路局の維持管理に係る予算は十分なものではない、かつ、維持管理の経験を持った技術者数、維持管理機材の質・量も満足できる水準でない。

この状況から、アフターケア調査で提案されているように、道路局のシンズリ道路の維持管理に係る実施能力を高める施策を事業に含めることを提案する。

(iii) 計画の範囲の拡大のリスク

シンズリ道路は急峻地形で脆弱な地質の地域に建設され、長い工事区間・期間から工事途上において次の理由により事業の範囲および工事費を増大させるリスクが高い。

- (a) 完成区間（道路局に移管済）に発生する自然災害に対する費用の発生。
- (b) 用水機能補償、本線流末水路の改修等の工事中の対沿線住民対策に係る費用の発生。
- (c) 土砂硬岩比率、地山線の変更等の技術的精度に起因する工事条件の変化。

総価契約を基本とする無償資金協力システムでは工事途上における工事費の増大に柔軟に対処できない。建設業者はこのようリスクを考慮して応札するため、予定金額をはるかに上回り、契約不調となる事態の発生が予測される。

したがって、工事途上の工事費増大のリスクに対応するため以下の方策を講じる必要がある。

予備費を準備出来ない無償資金協力システムから、(a)、(b)の追加工事については、ネパール側が資金を出すものとして、ネパール政府に予備費として自然災害対策費用を準備する必要がある。

ただし、用地取得にも資金を用意する必要があり、ネパール側の負担には限度があると考えらる。このためにも、ネパール側の直営工事を取りやめて、その資金を自然災害に対応する資金として確保すると共に、(ii)で提案した維持管理体制を早期につくり、工事中の自然災害に係わる対応の一部を分担させていくことが望ましい。

(c)については事業実施前の詳細な調査、工事中のきめ細かい工事管理、線形修正により対処するが、線形修正に伴う追加用地取得など道路局の柔軟な対応が求められる。

(iv) 工事遅延のリスク

自然災害以外で工事遅延の原因の最大のものとして用地取得等の手続の遅れが考えられる。このためネパール政府側の用地取得業務の進行を円滑に進める前提となる、道路中心杭を早期に設置する必要がある。

用地取得は中心杭設置→用地測量→登記移転手続きの順序で行なわれ、関係官庁のメンバー、地元代表者で構成される委員会が組織され土地単価を決定する。このプロセス

には6～12ヶ月が必要と考えらる。登記移転手続き終了後、土地代金が支払われるが、工事は移転手続き終了後は代金支払と平行して開始することができる。従って、中心杭設置後10ヶ月程度の期間において工事を開始する実施計画とする必要がある。

第二-1工区のシンズリ・ガリ周辺に森林が広がり、計画ルートはこの中を通過する。森林伐採手続きは国家計画委員会により事業が認可された後、森林局により事前調査がなされ、同局が内閣に伐採の申請を行なう。内閣の承認後、森林局により伐採が行なわれる。このプロセスには6ヶ月程度が必要である。

さらに以上の作業には道路中心杭が現地に設置されている必要がある。この中心杭設置作業は0.5km/日程度の工程となる。このため、全体を一度に実施する場合、中心杭設置から用地取得手続きまで2年間を要すると推定される。

したがって、測量を含む実施設計を工事に先だてて行うとともに、用地測量、取得作業の面からも事業の分割実施が求められる。

(3) 道路整備計画策定の基本方針

アフターケア調査において取り入れた道路整備計画策定の方針に、シンズリ道路の役割と目的、環境影響の低減、および無償資金協力案件として実施する場合の資金的制約、実施期間の制限を考慮に加えた以下の基本方針によりシンズリ道路の実際の・現実的な計画規模を策定する。

(i) 事業の分割実施

シンズリ道路に求められる機能は、カトマンズと東部テライ平原を結ぶ第2の幹線道路としての機能であり、全区間が開通して初めてその機能・役割を担うことができる。したがって、全区間の建設を前提とするが、事業の実施は工期の制限、年度支出のバランス、リスクの分散を考慮してシンズリ道路をいくつかの区間に分割して実施する。

(ii) 第二工区の段階施工の導入

シンズリ道路はネパールの道路設計基準から幹線道路として定義されること、および、将来交通需要予測の結果から、基本的には2車線道路として計画することが求められる。しかしながら第二工区については、現実的かつ可能なかぎり早期に実現を計る観点から、初期投資を少なくし、初期交通量に見合った、さらに環境影響が少ない、1車線道路を

初めに建設し、交通量の増加に対応して将来的に2車線に拡幅する段階施工案を取り入れ、この段階建設の第1次施工を無償資金協力対象工事とする。

段階施工案の第2次施工時（2車線化）においては、幹線道路として求められる全天候に対応できる道路計画が求められるが、段階施工案の第1次施工時においては、初期投資を極力押さえる意味から、維持管理体制の強化を前提として、道路施設に対するある程度の被災を許容した計画とする。具体的には段階施工案の第1次施工時には、河川横断構造物に低コストのコースウェイを採用し、またのり面工・防災対策についても限定的な採用に留める方針とする。

(iii) 環境影響に配慮した計画

計画ルートは急峻で劣悪な地質条件の山岳部を通過する。このような環境の中での道路建設は、自然環境に影響を与えるとともに、道路自体もまた災害を被ることは避けられない。良好な道路線形、幅員の広い道路を求め長大切土斜面、盛土のり面を造ることは、後に斜面安定と防災対策のために莫大な投資が必要となる。予算上の制約を受け、なお厳しい自然環境のなかでは、自然斜面に大きな負担を与えない、ソフトな道路計画が望ましいといえる。この意味で、本プロジェクトと類似な環境にあるラモサング〜ジリ道路プロジェクトの基本方針でもあったキッズ・グローブ・アプローチと呼ばれる環境影響に配慮した計画方針を導入してルート選定、土工計画、のり面工計画、用排水路計画を行う。

(iv) ローカル材料、工法の積極的導入

計画地域に無数にある石材を最大限に利用し、同時にネパールの工法を採用することにより建設費の低減を図る。さらに、植生工を有効に利用して安価で、環境に調和し、かつ効果的なのり面对策を行なう。

(v) 道路局の維持管理能力の強化

不十分な道路局の維持管理能力の改善のため維持管理施設の建設、機材の配置を事業のなかを含め、完了後の道路局による管理が確実にこなせる体制を整備する。

(vi) 部分供用と道路局の維持管理作業の早期開始

これまで、道路を待ち続けてきた沿線の住民は、すぐにでも道路を利用したいと考えるのは当然のことであり、協力の目的からも要望に答える必要がある。このため、工事途中で完了した区間は順次、道路局に移管して公共の利用に供える方針とする。道路局は移管後、(v)で整備された維持管理組織により部分移管された区間の維持管理を実施していく方針とする。

(4) 道路・橋梁計画要領

アフターケア調査で検討した段階建設における第1次施工時の道路・橋梁計画要領を基礎とし、本調査での基本方針に基づき道路・橋梁計画要領を策定する。道路、橋梁設計はネパールの道路設計基準の拠るほか、同設計基準に定められていない事項については日本の道路設計要領の該当基準を採用する。

設計基準の設定にあたっては、上記標準設計要領に規定されている基準値をそのまま用いるのではなく、地形条件、プロジェクトの実現性等を勘案して、実情に応じて設計速度、幅員を低減するなどフレキシブルな計画とする。

(i) 設計速度・線形条件

表4.1.1に設計速度・線形条件を示す。

表4.1.1 設計速度、線形条件

設計要素	地形区分		
	平坦・丘陵部	山地部	著しく急峻な区間
設計速度(km/hr)	40-50	30-40(20)L1	20
横断勾配(%)	2.5(4) _{L2}	2.5(4) _{L2}	2.5(4) _{L2}
最大横断勾配(%)	10	10	10 _{L3}
最小曲線半径(m)	70(at 50 km/hr) 45(at 45 km/hr)	45(at 40 km/hr) 25(at 30 km/hr) 10 _{L3} (at 20 km/hr)	
最大縦断勾配(%)	6	9	9

Notes: L¹: 設計速度20km/hrは次の例外的な区間に採用される。

(i) 山地部に計画されたヘアピン区間

(ii) 橋梁を安価なカルバートに変更する為に線形を山側へシフトする区間

L²: 横断勾配の4%は砂利舗装部に採用される。

L³: 最小曲線半径10mはヘアピン部に採用される。

(ii) 標準道路横断図

基本方針に基づき、第一工区は2車線道路、第二工区は1車線道路として計画する。なお、地形、地質条件が著しく激しい区間についてはアフターケア調査と同様に例外的な区間として4mの幅員の道路として計画する、図4.1.1.から4.1.3に道路橋梁幅員を示す。

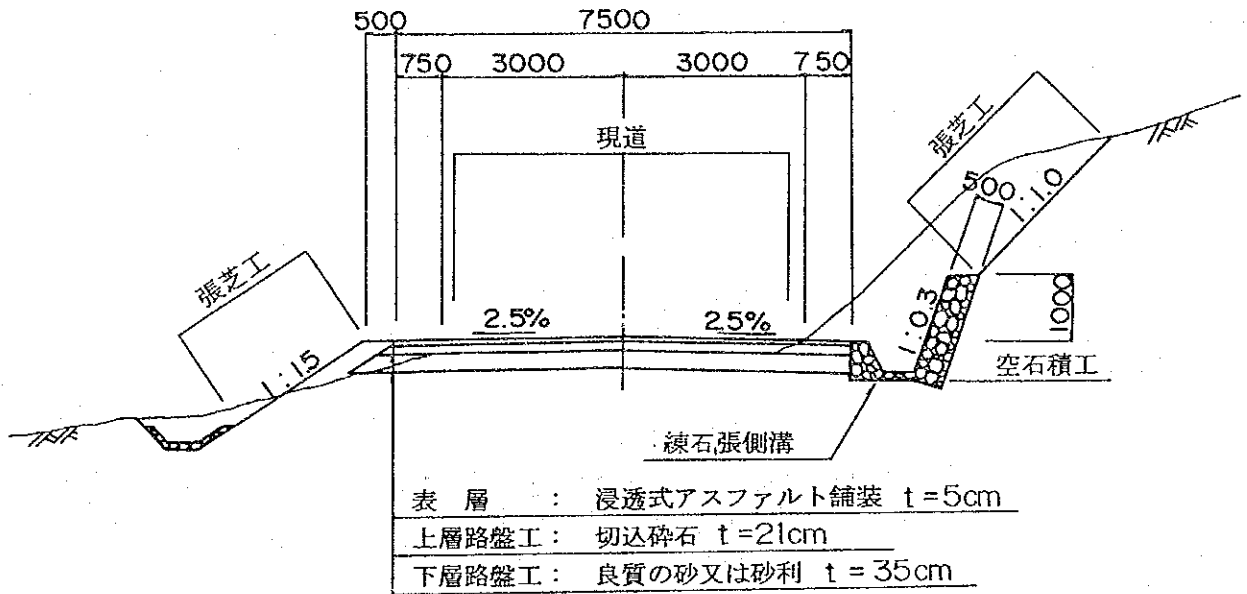


図4.1.1 道路標準幅員構成 (第一工区)

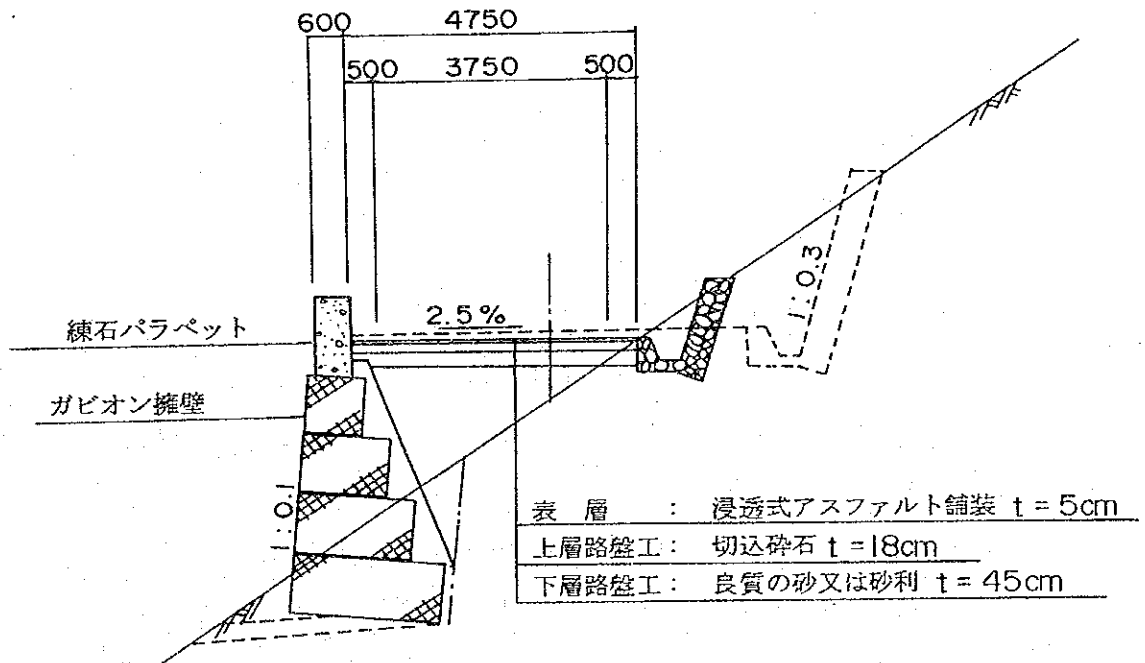


図4.1.2 道路標準幅員構成 (第二工区、段階建設の第1次施工)

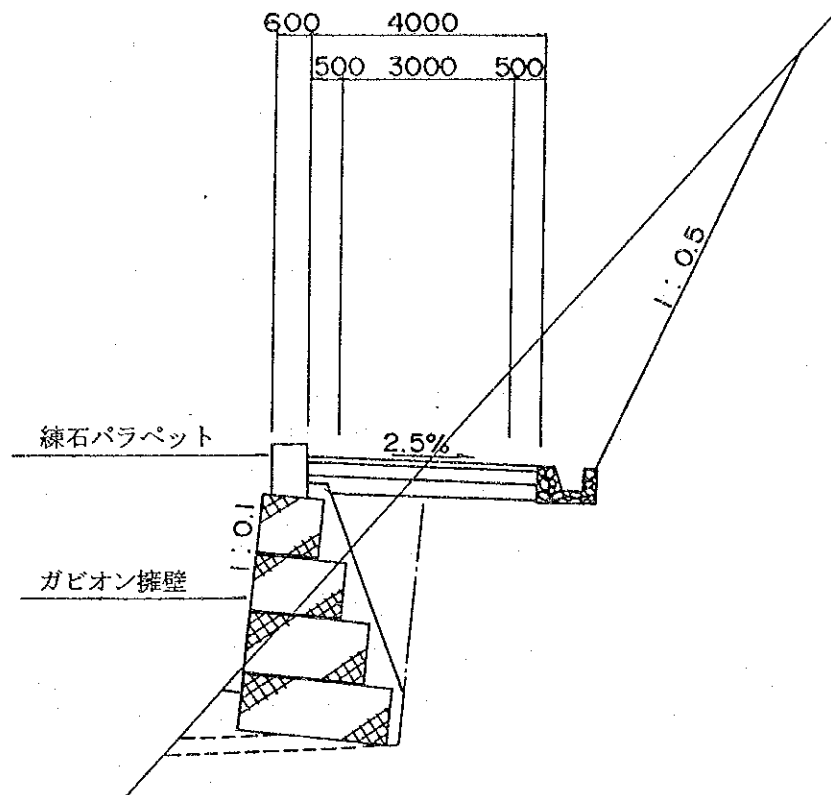


図4.1.3 道路標準幅員構成（急峻な地形で例外的なケース）

(iii) 道路線形

道路線形はアフターケア調査で計画した線形に基づくが、道路局の1993年7月の豪雨災害調査報告書で確認された第二-1工区の2箇所の線形変更を行なう。

(iv) 擁壁、のり面对策工、

アフターケア調査の計画に道路局の1993年7月の豪雨災害調査報告書の提言を加えて計画する。

(v) 舗装

シンズリ道路は幹線道路として位置づけられ、比較的近い将来に1車線道路の交通容量を上回る交通量が見込まれる。さらに急勾配で雨季には激しい降雨を被る山岳道路であるためアスファルト道舗装により路面を被い路体に水が浸透しない構造とするのが望ましい。

アスファルト舗装を実施することにより快適な走行性の確保、維持管理が容易となる他、車両の走行による土埃を抑制し周辺環境への影響の低減、走行の安全性の確保、路盤への雨水の浸透の抑制による道路構造の保護、降雨時の道路表面水を水路に導く機能、

道路幅全体を有効に活用することを可能とする効果が期待できる。

アスファルト舗装の採用は砂利舗装に対して事業費の増額を必要とするが、走行費用、維持管理の費用の面から長期的には大きな経済効果を持つ、このためアフターケア調査で検討した浸透式アスファルト舗装を計画する。

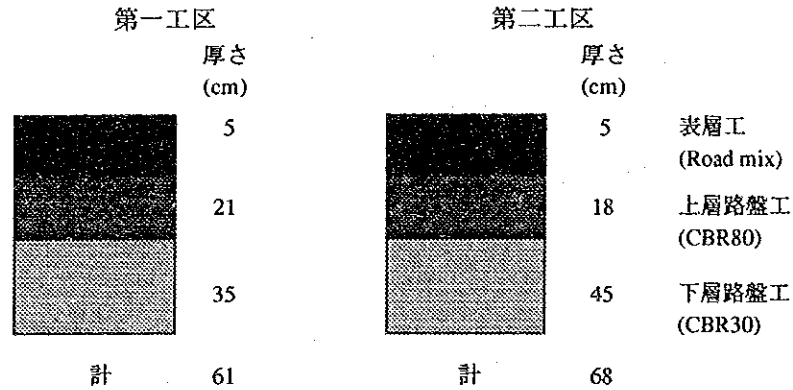


図4.1.4 舗装構造

(vi) 河川横断構造物

河川横断構造物はコーズウェイと橋梁の二つに区分される。コーズウェイは一時的な出水で通常は流量の極めて少ない河川、沢に採用される。橋梁はコーズウェイの採用できない河川に採用される。

(コーズウェイ)

橋梁数を削減し事業費を大幅に低減する簡易な河川横断構造物であるコーズウェイについてはアフターケア調査の検討結果に基づき大幅に採用する。したがって、第一工区においてネパール政府より要請された15橋梁についても、アフターケア調査結果に基づいて見直しを図り、一部コーズウェイに変更する。

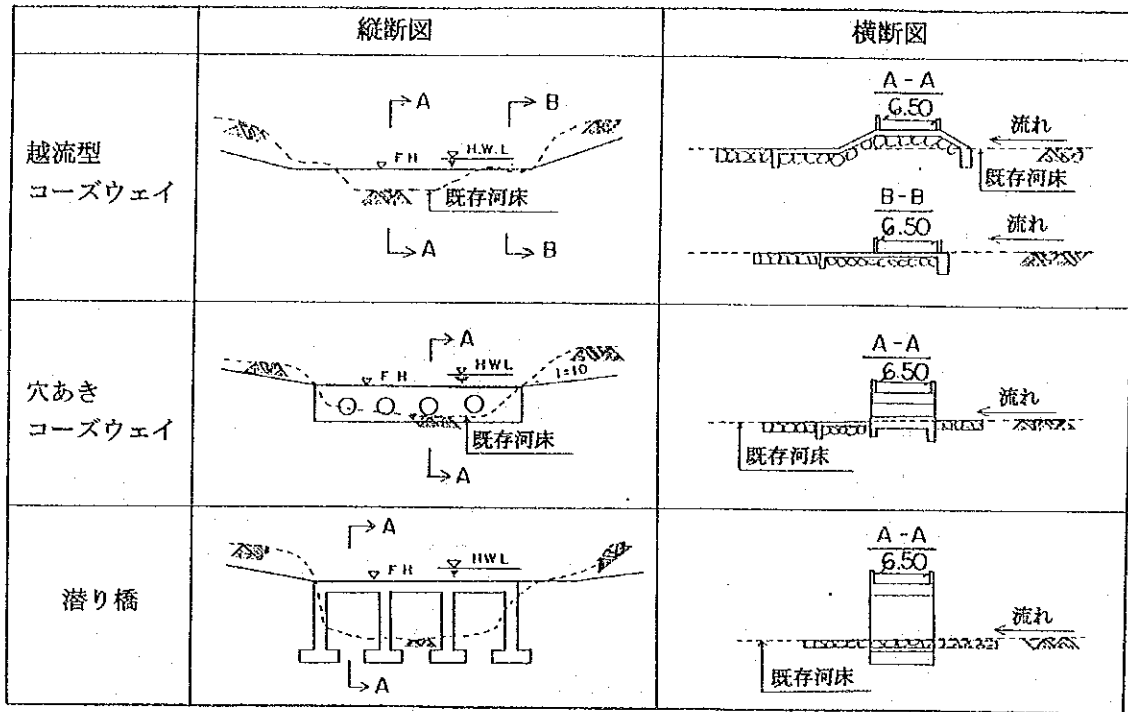


図4.1.6 コースウェイの標準横断面図

コースウェイ型式	選定基準					
	洪水 流量	流 速	洪水水深	継続 時間	流木等	河川勾配
越流型コースウェイ	小～中	遅い～速い	浅い	短い	小、又は一般 的な大きさ	平坦
穴あきコースウェイ	小～中	遅い～速い	浅い～深い	短い	小	平坦
潜り橋	大	遅い～速い	かなり深い	短い	小、又は一般 的な大きさ	深掘れ区間

表4.1.2 コースウェイの選定基準