

ネパール連邦民主共和国  
コミュニティアクセス改善計画  
準備調査報告書

平成 22 年 3 月  
(2010 年)

独立行政法人国際協力機構  
(JICA)

委託先  
日本工営株式会社

基盤

CR(1)

10-29

ネパール連邦民主共和国  
地方開発省  
地方インフラ開発農道局

ネパール連邦民主共和国  
コミュニティアクセス改善計画  
準備調査報告書

平成 22 年 3 月  
(2010 年)

独立行政法人国際協力機構  
(JICA)

委託先  
日本工営株式会社

## 序 文

独立行政法人国際協力機構は、ネパール連邦民主共和国のコミュニティアクセス改善計画にかかる協力準備調査を実施し、平成21年3月11日から4月17日および平成21年5月24日から7月22日の2回にわたり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ました。帰国後の国内作業の後、平成21年10月22日から11月8日まで実施された概略設計概要書案の現地説明、及び平成22年1月16日から2月6日まで実施された入札参考資料説明を経て、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22年3月

独立行政法人国際協力機構

理事 佐々木 弘世

## 伝 達 状

今般、ネパール連邦民主共和国におけるコミュニティアクセス改善計画準備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、貴機構との契約に基づき弊社が、平成 21 年 3 月より平成 22 年 3 月までの 12 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。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証するとともに、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。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 22 年 3 月

日本工営株式会社

ネパール連邦民主共和国

コミュニティアクセス改善計画協力準備調査団

業務主任            山下 佳久

## 要 約

## 要 約

### 1. 国の概要

ネパール連邦民主共和国（以下「ネ」国と称する）では、147,000km<sup>2</sup>の国土の80%を占める丘陵・山岳地域に、全人口27百万人の約50%が主に農業に従事しながら暮らしている。この地域の年間の降雨量は1,000mmから4,000mmと多く、かつ6月から9月までの雨期に集中する。この降雨とヒマラヤ造山運動により形成された若い脆弱な地質により、急峻な地形と全長45,000kmに達する大小約6000の河川が生み出され、道路の構築・維持管理の大きな障害となっている。

「ネ」国の2007/2008年度のGDP（名目）は約126億米ドル（「ネ」国政府中央統計局）で、一人当たりGDP（名目）は約470米ドル（「ネ」国政府中央統計局）である。主要産業は農業を主体とする第1次産業でGDPの約40%を占める。「ネ」国政府の2007/2008年度予算は1,686.9億ルピーで、その財源のうち外国贈与が16.2%、および外国借金が10.3%と、外国贈与・借金が全体の26.5%を占めている。

「ネ」国の道路網は、ロバが歩くことが出来る街道を含めると総延長が40,000kmに達している。しかしながら、急峻で脆弱な地形・地質及び厳しい気候の障害のため、年間を通して通行可能な状態にあるものは10,000kmに満たないとともに、点在する丘陵・山岳部の地域社会の人々の40%が自動車の通行可能な道路に到達するまでに4時間以上歩くことを強いられている状態にある。この貧弱な地方道路網は1996年から始まった紛争の要因の一つである都市部と地方部との経済格差、貧困問題を生む原因となった。さらに11年間にわたった紛争は、道路の構築・維持管理の停滞と既存施設の破壊と疲弊をもたらし、地域社会のアクセサビリティをさらに悪化させた。

紛争後の和平プロセスを促進させるために「ネ」国政府のみならず、各国ドナー、国際援助機関は地方道路網整備への支援を強く推し進めている。しかしながら、広範囲に展開し、かつ住民参加型の事業形態で行われている「ネ」国政府、各国ドナー、国際援助機関による地方道路網整備は、できるだけ多くの地方道路を自動車が通行可能な状態にまで整備することに重点が置かれ、アクセサビリティを根本的に改善する比較的規模の大きな河川横断施設の建設を後回しにしている。このため整備の終わった地域においても、多くの地域社会が、雨期の洪水により数日から数ヶ月間にわたって孤立し、医療・教育・行政等の公共サービスを受けられなくなる状況下に置かれている。

### 2. 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

2006年11月に政府とマオイストの間で包括的和平合意が成立し、1996年から11年間にわたった紛争に終止符が打たれた。2008年4月には制憲議会選挙が行われ、その後続く新憲法制定、総選挙、新政府樹立へと和平プロセスが順調に進んでいくことが期待されている。

「ネ」国政府は紛争終結後に策定した「暫定3ヵ年計画（2007年7月～2010年7月）」のもとに国家整備を進めている。この計画では平和の定着、失業、貧困および差別の削減を図り、より

多くの国民が変化を実感できる社会の実現を目指して、紛争により疲弊、破壊された地方のインフラ及び地域社会・経済構造の再建と改善を最優先課題としている。また、都市部と地方部の間の経済格差の是正及び地方部の貧困削減のための諸施策の実施にあたって、活動の基盤となる信頼できる地方道路網の存在は必要不可欠な条件である。

このような背景のなか、「ネ」国政府は我が国政府に対して、小規模な橋梁 268 橋の建設に係る無償資金協力、小規模インフラ復旧・整備に係る開発調査等を要請した。この要請を受けて、国際協力機構（JICA）は、「ネ」国のコミュニティ橋梁整備に関する協力の可能性を検討することを目的として、2008 年 5 月に、中央開発地域の 5 郡、マホタリ郡、シンズリ郡、ラメチャップ郡、カブレパランチョーク郡及びシンドゥパルチョーク郡を対象とした、『「コミュニティ橋梁建設計画」プロジェクト形成調査』を実施し、対象 5 郡での渡河構造物の建設が、沿線の経済活動の活性化、住民の生活の安全と質の向上に大きく寄与するとともに、平和構築プロセス促進に貢献することが期待されるとの結論を得た。

このプロジェクト形成調査の結論を受け、「ネ」国政府は我が国政府に対して、中央開発地域内の 5 郡の主要地方道路上の渡河構造物の新設・改修に係る無償資金協力（コミュニティ開発支援無償）を要請した。

### 3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

「ネ」国政府の要請を受け、我が国政府は地方道路網の整備に係る必要性和緊急性が高いと判断した。これを受けて JICA は現地調査団を 2009 年 3 月 11 日から同年 4 月 17 日まで「ネ」国へ派遣し、同国関係者と要請内容について確認、協議を行うとともに、サイト調査および関連資料収集を行い、対象サイトの選定作業を行った。

帰国後の国内作業により対象サイトを選定した後、JICA は第 2 次の現地調査団を 2009 年 5 月 24 日から同年 7 月 22 日まで「ネ」国へ派遣し、調査対象となるサイトを同国関係者と確認、協議を行うとともに、対象となったサイトに対する地形測量及び地質調査等の自然条件調査を実施した。さらに、サイト調査を通じ初期環境調査(IEE)の必要性が協議され、同国関係者が IEE に着手した。

帰国後の国内作業で、対象渡河施設の概略設計、実施計画、事業内容および「ネ」国側負担事項等を作成し、概略設計概要書として取りまとめた。JICA は概略設計概要書説明調査団を 2009 年 10 月 22 日から同年 11 月 8 日まで「ネ」国へ派遣し、概略設計概要書の内容を説明・協議した。協議の結果、協力対象事業内容が「ネ」国側と合意を得るに至り、協議議事録によって確認された。「ネ」国側により実施された IEE は 2009 年 11 月 22 日に地方開発省により承認され終了した。

JICA は事業の促進を図るため、対象施設の中心線測量を行う目的で現地調査団を 2009 年 12 月 24 日から同年 12 月 31 日まで「ネ」国へ派遣した。さらに、入札参考資料の内容の確認・協議を目的として現地調査団を 2010 年 1 月 16 日から同年 2 月 6 日まで「ネ」国へ派遣した。

サイト調査の結果、「ネ」国政府から要請された 5 郡内の 13 路線は、各郡の郡開発委員会 (DDC)

の策定した地方道路開発マスタープランにおいて優先整備路線として位置づけられているとともに、路線上の 108 ヶ所の渡河地点で雨期の洪水により通行止めが生じていることが確認された。108 ヶ所の渡河地点は、通行止めの深刻さから、数ヶ月間通行止めとなる箇所、数日間通行止めとなる箇所及び数時間通行止めになる箇所の 3 つに分類され、最終的に数日間から数ヶ月の通行止めとなる 35 ヶ所が本事業の対象サイトとして選定された。

各サイトに建設する渡河構造物として、現地仕様、現地の建設業者の活用を図るコミュニティ開発支援無償の仕組みを勘案して、「ネ」国の建設業者が施工した経験のある形式の橋梁である、1 回に 1 台の車両しか通行しないように制限した吊橋、トラス橋、鉄筋コンクリート橋及び連続ボックス橋を採用した。

このようにして、「ネ」国の中央開発地域の 5 郡、マホタリ郡、シンズリ郡、ラメチャップ郡、カブレパランチョーク郡及びシンドゥパルチョーク郡を対象として、対象 5 郡内の地方道路 13 路線上にあって、6 月から 9 月の雨期の洪水により数日間から数ヶ月にわたって通行止めを起こす 35 ヶ所の渡河地点に、吊橋、トラス橋、鉄筋コンクリート橋及び連続ボックス橋を建設する本事業が策定された。本調査で策定した協力対象施設の内容を以下に示す。

郡名	路線名	橋梁別対象サイト				
		吊橋	トラス橋	鉄筋コンクリート橋	連続ボックス橋	計
マホタリ郡	ラシマニヤ-バラトプール-ラグプール道路			1	1	2
シンズリ郡	シンズリマディ-カピラコット道路			1	4	5
	シンズリマディ-ビヒムスタン道路				3	3
	ビーマン-ダンサリ道路				1	1
	カタリ-シタウリ-ダカハ道路			1	8	9
ラメチャップ郡	マンタリ-ラメチャップ-サングター道路				1	1
	フラシ-ドランバ道路	深刻な渡河サイトが無い。				
	ベタリ-ナマディ-キムチ道路		4		1	5
カブレパランチョーク郡	カブレバンジャング-ダブチャ-カカレ道路	1			1	2
	カツンジェ-バンク道路	1				1
	ボハレドハン-トロパレス-ネバルトック道路	1				1
シンドゥパルチョーク郡	バレヒ-ジャルビレ-カティケ道路	バレフィ水力発電プロジェクトで道路改良中。				
	メラムチ-ボタン道路		2		3	5
合計		3	6	3	23	35

#### 4. プロジェクトの工期及び概略事業費

日本の無償資金協力で実施する場合、協力対象事業実施に必要な工期は入札手続に 5.5 ヶ月、建設工事に 24 ヶ月、全体で 27 ヶ月と見込まれる。また、事業実施に必要な概算事業費は 9.89 億円（日本側事業費：9.89 億円、「ネ」国側：10 万円）と見積もられた。本事業実施にあたって、実施機関である地方インフラ開発農道局（DOLIDAR）をはじめとする「ネ」国側の主な負担事項は私有土地・家屋補償、環境対策、環境モニタリング、住民対策等である。



## 5. プロジェクトの妥当性の検証

本プロジェクト実施による期待される効果を以下に示す。

### 直接効果

- 中央開発地域の 5 郡の主要地方道路 13 路線では、2009 年の 6 月から 9 月の雨期の間、バスが延べ 14 ヶ月間運休したが、この全体の通行止め期間が年間で 1 ヶ月程度に減少する。
- 裨益人口はマホタリ郡 56,000 人、シンズリ郡 114,000 人、ラメチャップ郡 108,000 人、カブレパランチョーク郡 47,000 人、シンドゥパルチョーク郡 34,000 人で合計 359,000 人と推定される。

### 間接効果

- 学校や病院といった公共サービスへの安全なアクセスが確保され地域の生活の質の向上に資する。
- 雨期の間も市場へ農産物等を容易に持ち込めるようになり、地域経済の活性化に寄与する。
- 地域の一体化を強化するとともに、国内紛争の構造的要因の一つである都市部と地方部間の経済格差の是正、地方部の貧困削減への諸施策・活動の基盤となることによって平和構築へ貢献することが期待される。

なお、完成後の施設の維持管理を行う DDC の維持管理能力は発展途上にあるが、建設される施設が特別な維持管理を必要としないため、通常の施設の利用状態では管理上の問題が生ずることはない。しかしながら、プロジェクトの効果が発揮されるには「ネ」国側は次のことに留意しなければならない。

- 本プロジェクトの対象となった路線の一部には未整備な区間があるものが含まれている。プロジェクトが効果を発揮するためには、未整備な区間の道路整備が DDC により確実に履行されなければならない。
- 本プロジェクトの実施により、川を渡ることができないという各道路のアクセサビリティに係る基本的な障害が取り除かれるが、低規格で建設されている対象道路では路面の破壊、斜面災害等により通行止めとなる危険性が依然として残っている。本プロジェクトの効果を高めるためには、道路全体として災害に強い道路になるように、道路部分に対する継続的な整備がなされる必要がある。
- また、災害が起こった際に適切に対応できる予算及び維持管理体制が整えられる必要がある。
- このため、地方道路整備に対する適切な予算処置が図られるとともに、発展途上にある DDC の郡技術事務所の道路維持管理能力を向上するための諸施策が図られる必要がある。

ネパール連邦民主共和国コミュニティアクセス改善計画  
準備調査報告書

序文  
伝達状  
要約

目 次

位置図/完成予想図/写真

図表リスト/略語集

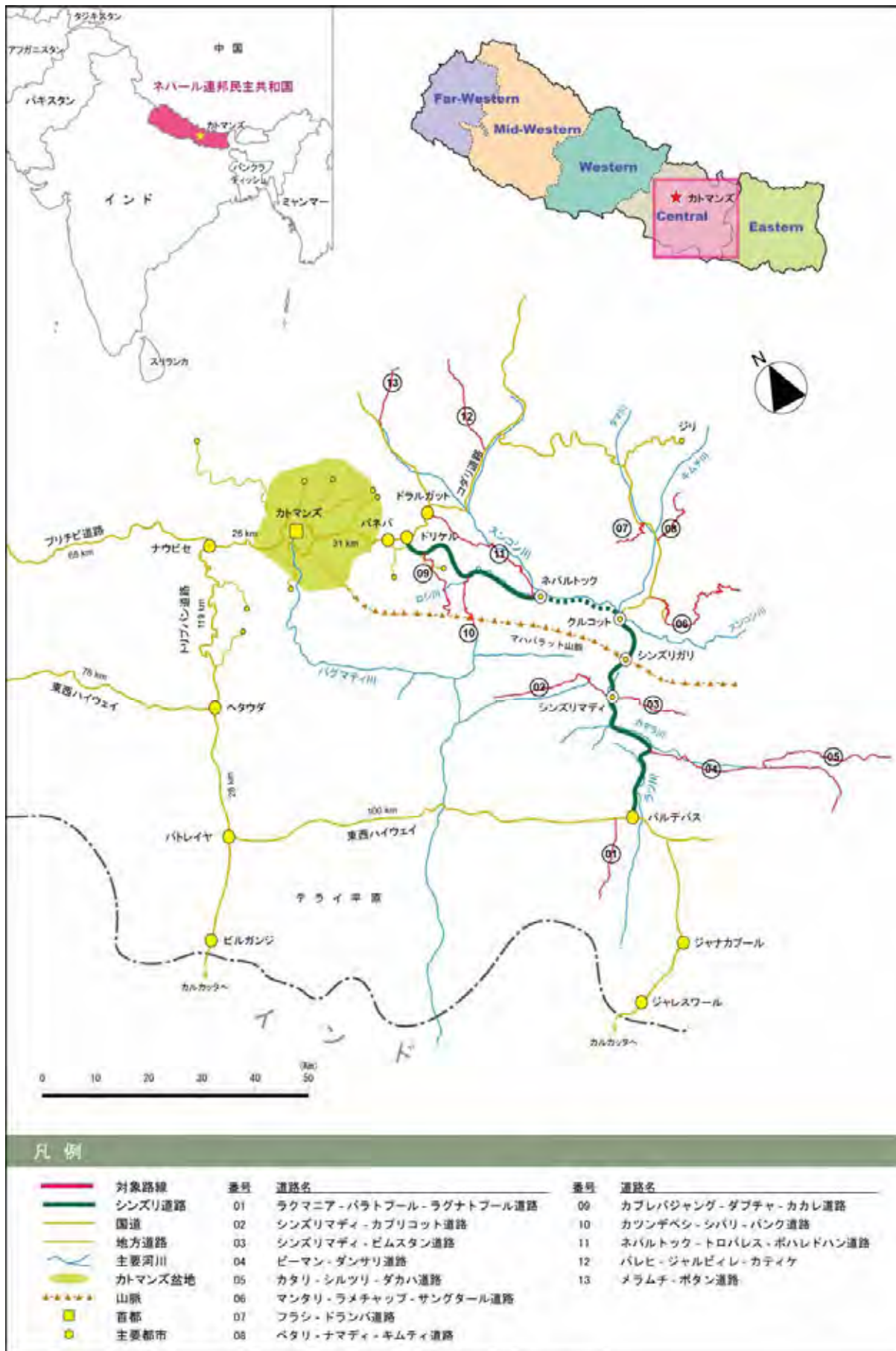
第1章プロジェクトの背景・経緯.....	1
1.1 当該セクターの現状と課題.....	1
1.1.1 現状と課題.....	1
1.1.2 開発計画.....	2
1.1.3 社会経済状況.....	3
1.2 無償資金協力の背景・経緯及び概要.....	3
1.3 我が国の援助動向.....	4
1.4 他ドナーの援助動向.....	5
第2章プロジェクトを取り巻く状況.....	6
2.1 プロジェクトの実施体制.....	6
2.1.1 組織・人員.....	6
2.1.2 財政・予算.....	7
2.1.3 技術水準.....	7
2.2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	8
2.2.1 関連インフラの整備状況.....	8
2.2.2 対象路線での路線バスの運行状況.....	14
2.2.3 自然条件.....	14
2.2.4 環境社会配慮.....	15
(1) 「ネ」国の環境関連法制度.....	15
(2) IEE調査結果.....	16
第3章プロジェクトの内容.....	18
3.1 プロジェクト概要.....	18
3.1.1 上位目標とプロジェクト目標.....	18
3.1.2 プロジェクト概要.....	18
3.2 協力対象事業の概略設計.....	19
3.2.1 設計方針.....	19
(1) 基本方針.....	19
(2) 自然条件に対する方針.....	20
(3) 社会経済条件に対する方針.....	20
(4) 建設事情および調達事情に対する方針.....	20
(5) 詳細設計・施工監理コンサルタントの活用に係る方針.....	21

(6)	建設業者の活用に係わる方針.....	21
(7)	実施機関の運営・維持管理能力に対する対応方針.....	22
(8)	施設のグレードの設定に対する方針.....	22
(9)	工期に係わる方針.....	23
3.2.2	基本計画.....	24
(1)	対象路線、対象サイトの選定と評価.....	24
(2)	対象サイトの優先順位.....	25
(3)	連続ボックス橋梁採用に係る考え方.....	29
(4)	土石流を考慮した桁下余裕高さ.....	32
(5)	洪水位、土石流波高さの算定.....	32
(6)	計画洪水位、土石（砂）流波高さと橋梁計画高さ.....	36
(7)	適用構造形式と選定.....	38
(8)	橋梁計画.....	42
(9)	アプローチ道路の計画.....	51
3.2.3	基本設計図.....	52
3.2.4	施工計画.....	52
(1)	工事のロット分け.....	52
(2)	調達代理機関.....	56
(3)	コンサルタントによる施工監理.....	57
(4)	調達計画.....	58
(5)	品質・施工管理計画.....	59
(6)	安全管理計画.....	59
(7)	実施工程.....	60
3.3	相手国側負担事業の概要.....	61
3.3.1	我が国無償資金協力における一般事項.....	61
3.3.2	本事業固有の事項.....	61
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	62
3.4.1	プロジェクト運営計画.....	62
(1)	基本方針.....	62
(2)	実施体制.....	62
(3)	建設業者の調達.....	63
(4)	事業資金管理.....	64
3.4.2	維持管理計画.....	64
(1)	工事中に必要な維持管理.....	64
(2)	工事完了後に毎年必要な維持管理（定期管理を含む）.....	64
(3)	工事完了後に数年単位の間隔で必要な維持管理.....	65
(4)	供用後に発生する緊急事態に対応して行う維持管理および予防対策.....	65
3.5	プロジェクトの概算事業費.....	66
3.5.1	協力対象事業の概算事業費.....	66

(1)	日本側負担経費.....	66
(2)	「ネ」国負担経費.....	66
(3)	積算条件 .....	66
(4)	「ネ」国負担経費について.....	66
3.5.2	運営・維持管理費 .....	67
(1)	運営・維持管理費の概算額.....	67
(2)	完成した施設の運営・維持管理について.....	67
第4章	プロジェクトの妥当性の検証.....	68
4.1	プロジェクト効果 .....	68
4.2	課題・提言 .....	68
4.2.1	相手国側の取り組むべき課題・提言 .....	68
4.2.2	技術協力・他ドナーとの連携 .....	69
4.3	プロジェクトの妥当性 .....	69
4.4	結論 .....	69

**【資料】**

- 1: 調査団員氏名
- 2: 調査行程
- 3: 関係者(面会者)リスト
- 4: 討議議事録(M/D)
- 5: 事業事前計画表(概略設計時)
- 6: 108ヶ所調査対象渡河サイト位置図
- 7: 概略設計図
- 8: 水文解析結果(要約)



対象路線位置図



完成予想図 カブレランチョーク郡ネパルトック付近に建設される吊橋（120m）



現況写真



写真-1：マホタリ郡、路線 No.1 ラクマニア-ラグナトプール道路、サイト No.1-2、乾期の終盤 2009 年 4 月撮影  
雨期には通行できない。



写真-2：シンドウパルチョーク郡、路線 No.13 メラムチーボタン道路、サイト No.13-6、乾期終盤 2009 年 4 月撮影  
雨期には通行できない。



写真-3：ラメチャップ郡、路線 No.8 ベタリーキムティ道路、サイト No.8-1、乾期終盤 2009 年 4 月撮影、急流で雨期の渡河は危険である。



写真-4：カブレパランチョーク郡、路線 No.9 カブレバジャングダプチャーカカレ道路、サイト No.9-1、乾期終盤 2009 年 4 月撮影、雨期には通行できない。



写真-5：マホタリ郡、路線 No.1 ラクマニア-ラグナトプール道路沿線の集落、2009 年 4 月撮影、安定した公共交通への期待は大きい。



写真-6：カブレパランチョーク郡、路線 No.10 カンデベシーシパーバンク道路を、荷物を背負って市場まで歩く住民、2009 年 4 月撮影、安定した公共交通への期待は大きい。





写真-7：カブレバランチョーク郡、路線 No.11 ボハレドハン  
ーネパルトック道路を走っている路線バス、屋根の上まで乗  
客で満員になっている。安定した公共交通への期待は大き  
い。



写真-8：シンズリ郡、路線 No.2 シンズリマディーカプリコ  
ット道路、スイスの援助で地方開発委員会が実施中の道路改  
良工事、建設機械は一切使われていない。



写真-9：シンズリ道路第2工区建設事業で建設された連続ボ  
ックス橋、本プロジェクトで同様の形式の橋を23箇所建設  
する計画である。



写真-10：道路局によってメラムチ付近で建設中の支間長 28  
m、1車線の鉄筋コンクリート橋、本プロジェクトで同様の  
形式の橋を3箇所建設する計画である。



写真-11：道路局によってドラルガット付近に建設された1  
車線のトラス橋、支間長 45m2連、本プロジェクトで同様の  
形式の橋を6箇所建設する計画である。



写真-12：道路局によってポカラに向かう道路沿いに建設さ  
れた1車線の吊橋、支間長 100m、本プロジェクトで同様の  
形式の橋を3箇所建設する計画である。



## 図リスト

図 2.1	地方インフラ開発農道局の組織図 .....	6
図 2.2	郡開発委員会(シズリ郡)の組織図 .....	6
図 3.1	同一路線の中での優先順位の設定方法 .....	26
図 3.2	概略設計対象 35 ヶ所のサイト位置図.....	28
図 3.3	桁下余裕高のイメージ .....	32
図 3.4	橋梁形式選定フロー .....	38
図 3.5	設計活荷重(HS15-44、HS20-44)の内容 .....	42
図 3.6	主塔高とケーブル張力の関係.....	45
図 3.7	吊橋の標準断面 .....	45
図 3.8	吊橋構造解析モデル(11-3 サイトの例) .....	46
図 3.9	トラス橋の標準断面 .....	46
図 3.10	鉄筋コンクリート橋標準断面 .....	47
図 3.11	工事ロットの分布 .....	55
図 3.12	調達代理方式による事業実施体制 .....	56
図 3.13	コンサルタント施工監理実施体制 .....	58
図 3.14	実施工程 .....	60
図 3.15	事業実施体制 .....	63

## 表リスト

表 1.1	我が国無償資金協力実績(運輸交通分野).....	4
表 1.2	他ドナー国・国際機関による援助実績(地方運輸交通分野).....	5
表 2.1	DOLIDAR 及び各郡開発委員会の建設予算.....	7
表 2.2	DOLIDAR 及び各郡開発委員会の維持管理予算.....	7
表 2.3	対象道路の現状・問題点.....	8
表 2.4	2009 年の雨期中の対象道路でのバス運休期間.....	14
表 2.5	サイト周辺の平均最高気温及び平均最低気温.....	15
表 2.6	サイト周辺の月間降雨量.....	15
表 2.7	DDC により実施された IEE 調査の概要.....	17
表 3.1	本プロジェクトの対象路線と対象サイト.....	19
表 3.2	対象道路の道路区分及び地形区分.....	23
表 3.3	雨期の交通障害の程度の評価.....	24
表 3.4	路線の優先順位.....	25
表 3.5	概略設計の対象サイトと優先順位.....	27
表 3.6	河床勾配と流砂形態.....	29
表 3.7	流れの形態と河床堆積特徴.....	30
表 3.8	流れの形態と流れの中に橋脚を設けることの可否.....	30
表 3.9	流砂形態と確保すべき橋梁桁下高.....	32
表 3.10	50 年再現確率の設計日降雨量.....	33
表 3.11	短時間の確率降雨強度.....	33
表 3.12	ロシ川の渡河サイトの流量.....	35
表 3.13	計画洪水位と橋梁計画高さ.....	37
表 3.13	計画洪水位と橋梁計画高さ.....	37
表 3.14	対象サイトと適用構造物.....	39
表 3.15	橋梁設計計算の組合せ.....	43
表 3.16	荷重の組合せ表.....	44
表 3.17	橋梁設計結果.....	47
表 3.18	連続ボックス橋構造形式選定方針.....	48
表 3.19	連続ボックス橋設計計算ケース.....	49
表 3.20	荷重の組合せ表.....	50
表 3.21	連続ボックス橋鉛直方向地盤バネ.....	50
表 3.22	連続ボックス橋の設計結果.....	51
表 3.23	主なアプローチ道路幾何構造基準.....	51
表 3.24	地域区分と工事ロット.....	53
表 3.25	工事ロットの内容.....	54
表 3.26	主要建設資機材の調達先.....	58
表 3.27	品質管理項目一覧表.....	59
表 3.28	運営・維持管理費の概算内訳総括表.....	67

## 略語集

AASHOTO	: American Association of State Highway and Transportation Officials
ADB	: Asian Development Bank
CDO	: Chief District Officer
DDC	: District Development Committee
DFID	: Department for International Development
DOLIDAR	: Department of Local Infrastructure Development and Agricultural Roads
DOR	: Department of Roads
DPO	: District Project Office
DTO	: District Technical Office
DRSP	: District Roads Support Programme
DTMP	: District Transport Master Plan
G/A	: Grant Agreement
GDP	: Gross Domestic Products
GOJ	: Government of Japan
GON	: Government of Nepal
EIA	: Environmental Impact Assessment
EOJ	: Embassy of Japan
EPA	: Environmental Protection Act
EPR	: Environmental Protection Rules
E/N	: Exchange of Notes
hr	: Hour
IEE	: Initial Environment Examination
IRC	: Indian Road Congress
JICA	: Japan International Cooperation Agency
JICS	: Japan International Cooperation System
LDC	: Local Development Officer
m	: Meter
m <sup>2</sup>	: Square Meter
m <sup>3</sup> /s	: Cubic Meter per Second
MOLD	: Ministry of Local Development
NRs	: Nepal Rupee
ODA	: Official Development Assistance
SDC	: Swiss Development Program and Cooperation
VDC	: Village Development Committee
WB	: World Bank

## 第1章

### プロジェクトの背景・経緯

## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

### 1.1 当該セクターの現状と課題

#### 1.1.1 現状と課題

ネパール連邦民主共和国（以下「ネ」国と称する）では、147,000km<sup>2</sup>の国土の80%を占める丘陵・山岳地域に、全人口27百万人の約50%が主に農業に従事しながら暮らしている。この地域の年間の降雨量は1,000mmから4,000mmと多く、かつ6月から9月までの雨期に集中する。この降雨とヒマラヤ造山運動により形成された若い脆弱な地質により、急峻な地形と全長45,000kmに達する大小約6000の河川が生み出され、道路の構築・維持管理の大きな障害となっている。

「ネ」国の道路網は、管理者により3つに区分され、ロバが歩くことが出来る街道を含めると、総延長が40,000kmに達していると推定される。

戦略的道路網	公共事業運輸省道路局	9,399km	（出典：SSRN 2006/07）
市街地道路網	都市行政組織	2,051km	（出典：Master Plan for SRN 2005）
地方道路網	郡開発委員会・村開発委員会	29,060km	（出典：Master Plan for SRN 2005）

しかしながら、急峻で脆弱な地形・地質及びしばしば豪雨に見舞われる厳しい気候という障害のため、40,000kmの道路網のうち年間を通して通行可能な状態にあるものは10,000kmに満たないと報告されている。さらに、点在する地域社会、コミュニティから自動車が通行可能な道路に到達するまでに要する時間、アクセサビリティは、丘陵・山岳地域で4時間、テライ平地で2時間を限度としても、丘陵・山岳地域の39%、テライ平地で13%の人々が限度以上の時間を強いられる状態にあると報告されている。

物資輸送の大部分を道路部門が担っている「ネ」国において、信頼できる道路の有無及びアクセサビリティの程度は、地域社会の安全および社会経済活動の根幹として位置づけられるものであり、1996年から始まった紛争の要因の一つである都市部と地方部との経済格差を生む原因の一つと考えられる。さらに11年間にわたった紛争は、人為的な道路の構築・維持管理の停滞と既存施設の破壊と疲弊をもたらし、多くの地域社会のアクセサビリティをさらに悪化させた。

これまで約30,000kmの地方道路網が構築され、地域社会とマーケットセンター、都市部を結ぶ重要な役割を果たしているが、多くの地域社会のアクセサビリティ改善への要望を満たすには質・量ともに十分なものではない。また、紛争後の和平プロセスを着実に進行させるために、紛争の構造的要因となった都市部と地方部との間の経済格差の是正、地方部の貧困削減への諸施策が進められているが、それぞれの施策の実施にあたって、活動の基盤となる地方道路網が整備されることは最も重要な課題の一つである。このため、各国ドナー、国際援助機関は地方道路網整備への支援を強く推し進めている。

しかしながら、広範囲に展開し、かつ住民参加型の事業形態で行われている各国ドナー、国際援助機関による地方道路網整備は、できるだけ多くの地方道路を自動車が通行可能な状態にまで整備することに重点が置かれ、アクセサビリティを根本的に改善する比較的規模の大きな河川横断施設の建設を後回しにしている。このため整備の終わった地域においても、多くの地域社会が、雨期の洪水により数日間から数ヶ月間にわたって孤立して医療・教育・行政等の公共サービスを受けられなくなる状況下に置かれている。

### 1.1.2 開発計画

「ネ」国政府は紛争終結後に策定した国家開発計画、「暫定3ヵ年計画(2007年7月～2010年7月)」のもとに国家整備を進めている。この計画では経済成長率5.5%、貧困層を24%以下とする他の目標を掲げ、平和の定着、失業、貧困および差別の削減を図り、より多くの国民が変化を実感できる社会の実現を目指し、次の事項を優先課題としている。

- 紛争により疲弊、破壊された地方のインフラおよび地域社会・経済構造の再建と改善
- 雇用の確保優先、弱者を優先するとともに幅広い層を基盤とした経済成長
- 「良い統治」機能の促進
- 基幹施設への投資の増大
- 社会開発の重視
- 差別のない開発プロセス及び差別の解消を目標としたプログラムの実施

道路部門の優先開発課題の一つとして、未整備のまま残されている渡河構造物の建設が取り上げられているとともに、本プロジェクトの二つの対象道路が含まれるダランーチャターカターシズリマディーヘタウダを結ぶ道路の改良および橋梁建設が含まれている。

地方道路の開発計画として「地方社会資本開発計画、2004」が策定され、地方交通の他7つの分野の社会資本の開発計画が進められている。同計画では地方交通の基本ニーズとして自動車が通行可能な道路に到達するまでに要する時間を、山地部において6時間、丘陵部において4時間及び平地部において2時間以内に抑えることを優先課題としている。さらに、同計画の「戦略的アクションプラン 2006」では、2016年までに次の目標を達成することが掲げられている。

- 全天候型の地方道路の延長を4000km(2006年)から11,000kmまで延長する。
- 地方部に住む人口の95%以上が自動車の通行可能な道路に到達するまでに要する時間を、山地部において6時間、丘陵部において4時間及び平地部において2時間以内とする。
- 4,000箇所(2006年)の吊橋を5,500ヶ所とする。

さらに各郡開発委員会において、それぞれの郡の地方道路の開発に係る地方交通マスタープランを策定している。このマスタープランでは次の評価項目により各道路を評価して整備優先順位を設けている。

- 利用人口
- 公共施設へのアクセス
- 孤立地域の解消
- 低コストかつ高い経済効果
- 環境社会配慮上の問題の有無

### 1.1.3 社会経済状況

「ネ」国の 2007/2008 年度の GDP（名目）は約 126 億米ドル（「ネ」国政府中央統計局）で、一人当たり GDP（名目）は約 470 米ドル（「ネ」国政府中央統計局）である。経済成長率は 2006/2007 年度で 3.2% である。

主要産業は農業を主体とする第 1 次産業で GDP の約 40%、就業人口の約 80% を占める。工業に代表される第 2 次産業が GDP の 20%、観光業をはじめとする第 3 次産業が残りの 40% を占める。農業は南部のテライ平野が中心で、米、トウモロコシ、小麦、砂糖キビ、根菜、牛乳を産している。

主要輸出品はカーペットと既製服で、主要輸出先はインド、米国及び独国で年間輸出総額は約 8 億米ドルである。主要輸入品は金、機械製品（車両を含む）、重機、石油製品、化学肥料等で、主要輸入先はインド、アラブ首長国、中国、サウジアラビア、シンガポールで年間輸入総額は約 20 億米ドルである。

就労機会に乏しい「ネ」国では出稼ぎ送金が貴重であり、グルカ兵が英国とインドから送金する年間総額は約 5,000 万米ドル、湾岸諸国やマレーシアを含めた約 70 万人の「ネ」国人の出稼ぎ送金総額は、年間約 10 億米ドルに達する。

「ネ」国政府の 2007/2008 年度予算は 1,686.9 億ルピーで、その財源のうち外国贈与が 16.2%、および外国借款が 10.3% と、外国贈与と借款が全体の 26.5% を占めている。

### 1.2 無償資金協力の背景・経緯及び概要

「ネ」国では、2006 年 11 月に政府とマオイストの間で包括的和平合意が成立し、1996 年から 11 年間にわたった紛争に終止符が打たれた。2008 年 4 月には制憲議会選挙が行われ、その後続く新憲法制定、総選挙、新政府樹立へと和平プロセスが順調に進んでいくことが期待されている。

我が国政府は、「ネ」国政府の「暫定 3 カ年計画」等を踏まえ、ODA の枠組みでの活動を通じて、国内紛争の構造的要因である、都市部と地方部との経済的格差の是正及び地方部における貧困削減を目的とする地方復興と開発に支援を行なっている。

「ネ」国では、これまで約 40,000km の道路網が構築されたが、急峻地形かつ脆弱な地質と厳しい気候の国土という障害により、雨期の間も通行が可能な道路は 10,000km に満たない状態である。このため、多くの地域社会が自動車の通ることの出来る道路に到達するのに 4 時間以上も歩かなければならないとともに、洪水により長期間孤立する状況下に置かれている。

このように深刻な地方地域社会へのアクセサビリティの悪さに加え、都市部と地方部間の経済格差の是正及び地方部の貧困削減への諸施策の実施にあたって、活動の基盤となる信頼できる地方道路網の存在は必要不可欠な条件である。このため、各国ドナー、国際援助機関は地方道路網整備への支援を強力に進めている。

このような背景のなか、「ネ」国政府は我が国に対して、小規模な橋梁 268 橋の建設に係る無償資金協力、小規模インフラ復旧・整備にかかる開発調査等を要請した。この要請を受けて、JICA は、「ネ」国のコミュニティ橋梁整備に関する協力の可能性の検討を目的

として、2008年5月に、中央開発地域の5郡、マホタリ郡、シンズリ郡、ラメチャップ郡、カブレパランチョーク郡、シンドウパルチョーク郡を対象とした、『『コミュニティ橋梁建設計画』プロジェクト形成調査』を実施し、次の結論を得た。

- 対象5郡の多くの道路は未整備状態にある。特に渡河構造物の未整備による通行遮断により、首都のみならず、近隣幹線道路へのアクセスに多大な時間を要している。
- 渡河構造物の新設・改善が、沿線の経済活動の高進、住民の生活の安全と質の向上に大きく寄与する。
- 紛争期間中に、開発の停滞、損傷を受けた地方部の社会資本を整備することにより、「ネ」国の平和構築に対する貢献が期待される。
- 建設コストが小規模であるとともに、現地の技術仕様の施設となることから、「コミュニティ開発支援無償」で実施することが妥当である。

このプロジェクト形成調査の結論を受け、「ネ」国政府は、我が国政府に対して、中央開発地域内の5郡における、地方道路上の渡河構造物の新設・改修に係る無償資金協力を要請した。

本プロジェクトは、「ネ」国政府が紛争終結後に策定した、「暫定3ヵ年計画（2007年7月～2010年7月）」の最重要課題である、「紛争により疲弊、破壊された地方のインフラおよび地域社会・経済構造の再建と改善」の達成に寄与することを目指し、「ネ」国政府の要請に基づき実施するものである。

### 1.3 我が国の援助動向

2006年の和平合意に基づき民主化、和平プロセスを進めている「ネ」国政府に対し、我が国政府は、安定的発展及び民主主義の定着と平和の構築に向けた取組みを促進させる観点から支援を行って来ている。

運輸交通部門においては、カトマンズ首都圏の交通対策及びカトマンズとテライ平野間の幹線道路を整備することにより、隣国との連結性の強化、沿線の社会経済活動の活性化による住民の生活改善を図る支援を行って来ている。

表1.1 我が国無償資金協力実績（運輸交通分野）

実施年度	案件名	供与限度額	概要
1990年	カトマンズ市内橋梁架け替え計画	8.74億円	カトマンズ市内の橋梁架け替え
1992年－ 1993年	カトマンズ市内橋梁架け替え計画 第2期	9.30億円	カトマンズ市内の橋梁架け替え
1994年－ 1995年	新バグマティ橋建設計画	12.41億円	バグマティ橋（137.9m）建設と交差点2か所の改良
1995年－ 1997年	シンズリ道路建設計画（第一工区）	21.87億円	バルディバス～シンズリバザール間の9カ所の橋梁と17ヶ所のコーズウェイ建設
1997年－ 2001年	シンズリ道路建設計画（第四工区）	67.91億円	ネパルトック～ドリケル間50kmの建設
2000年－ 2007年	シンズリ道路建設計画（第二工区）	83.44億円	シンズリバザール～クルコット間39kmの建設
2001年－ 2002年	カトマンズ交差点改良計画	10.39億円	カトマンズ市内10ヶ所の交差点改良



2003年	シンズリ道路第四工区緊急復旧計画	4.34億円	2002年7月の豪雨で被災した12カ所(総延長1.6km)の復旧工事
2008年－2010年	カトマンズ～バクタプール間道路改修計画	26.89億円	カトマンズ～バクタプール間延長9.1kmと橋梁2カ所の4車線化
2009年－2011年	シンズリ道路建設計画(第三工区 1/2期)	43.81億円	クルコット～ネパルトック間14kmの建設

出典:調査団

#### 1.4 他ドナーの援助動向

現在、世界銀行(WB)、アジア開発銀行(ADB)、スイス開発協力庁(SDC)、英国国際開発省(UK・DFID)が、中央官庁の地方自治省地方インフラ開発農道局、及び地方自治体の郡開発委員会や村開発委員会等と協力して、地方の貧困削減、民主化・平和構築の促進を目的とした地方道路整備を実施している。

SDCとUK・DFIDはそれぞれ1999年及び2000年から地方道路整備を実施している。一方、WBとADBは2005年から、南部のテライ地域と北部の丘陵・山岳地域をそれぞれの分担範囲として、ほぼ全国を対象とした地方道路整備事業を展開している。SDCは技術協力の形でWB及びADBによる地方道路整備事業にも参加している。これらの事業の多くはLEP手法(Labour-based Environment Friendly and Participatory)を導入した住民参加型の事業形態で実施されている。

表1.2 他ドナー国・国際機関による援助実績(地方運輸交通分野)

期間	機関名	案件名	金額	援助形態	概要
2005年－2013年	WB WB SDC	Rural Access Improvement and Decentralization Project (RAIDP)	52.25百万\$ 24.75百万\$ 2.1百万\$	無償 有償 無償	30の郡を対象とした地方道路の改良/改善。
2005年－2011年	ADB SDC	Decentralized Rural Infrastructure and Livelihood Project (DRILP)	40.6百万\$ 6.9百万\$	無償	18の郡を対象とした地方道路の改良/改善。
2001年－2011年	UK(DFID)	Rural Access Program (RAP) Phase-1 Phase-2	不明 17.0百万\$	無償	地方道路の改善を通じて貧困削減を目指す。現在7郡を対象にしたPhase-2を実施中。
1999年－2010年	SDC	District Road Support Program (DRSP) Phase-1 Phase-2 Phase-3	不明 不明 46.5百万 NRs	無償	DDCの道路行政能力の向上を目指した地方道路改善事業。現在、6郡、カブレ、ドルカ、シンズパルチョーク、ラメチャップ、シンズリ、オカツング郡を対象としたPhase-3を実施中。
2008年－2011年	ADB DFID OPID SDC	Rural Reconstruction and Rehabilitation Sector Development Project (RRRSDP)	50.0百万\$ 10.0百万\$ 10.0百万\$ 1.5百万\$	無償 無償 有償 無償	DRILPの18郡を含む、38郡を対象とした地方道路の改良/改善。
2005年－2012年	ADB OPEC	Road Connectivity Sector I Project	55.2百万\$ 10.0百万\$	無償 有償	準幹線道路の改良(ラメチャップ郡の3つの対象道路が接続するとともに、シンズリ道路に接続するタマコシーマントリークルコット道路の改良が含まれる。)
2010年	ADB	Road Connectivity Project	0.6百万\$	TA	Sector Iの後継プロジェクト。平和構築の促進を大きな目的の一つとし、約250kmの戦略的道路網の改良/改善を目指す。

出典:WB、ADB、SDC、DOLIDAR ウェブサイト

## 第2章

### プロジェクトを取り巻く状況

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2.1 プロジェクトの実施体制

#### 2.1.1 組織・人員

本プロジェクトの主管官庁は地方開発省（以下、「MOLD」と称する）であり、実施機関は MOLD の下の地方インフラ開発農道局（以下、「DOLIDAR」と称する）である。DOLIDAR は、局長のもとに地方・農道部、計画監視・海外援助調整部、インフラ開発部、郡技術事務所他からなる総勢 76 人が在籍する組織である。

本プロジェクトの建設工事段階での実務は DOLIDAR の下に設けられた地方・農道部吊橋課が担当する。DOLIDAR の組織を図 2.1 に示す。

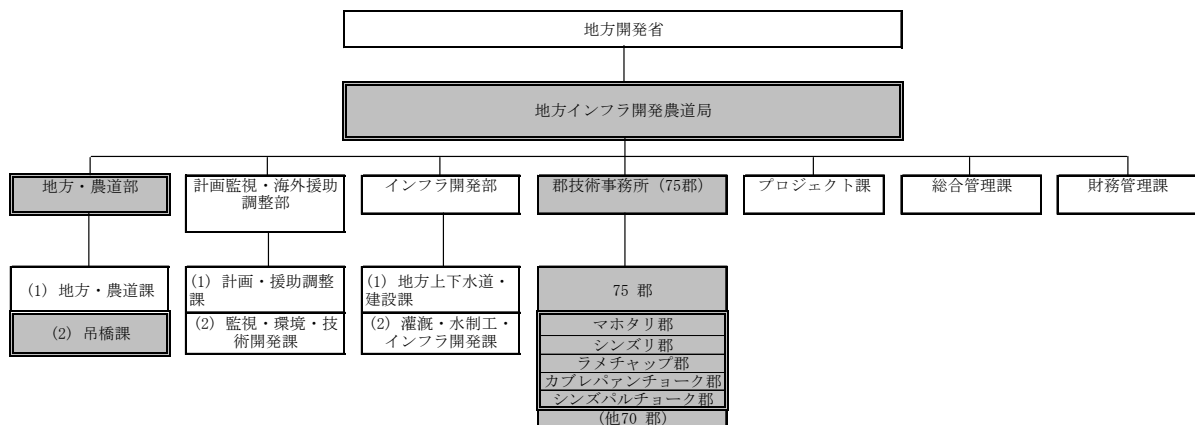


図2.1 地方インフラ開発農道局の組織図 出典：DOLIDAR

本プロジェクトは主に郡開発委員会（以下、「DDC」と称する）の管理する道路を対象とするため、地元住民とのトラブルの解決など、実施段階において DDC の事業への参加が不可欠である。DDC（シンズリ郡を代表例として）の組織を図 2.2 に示す。

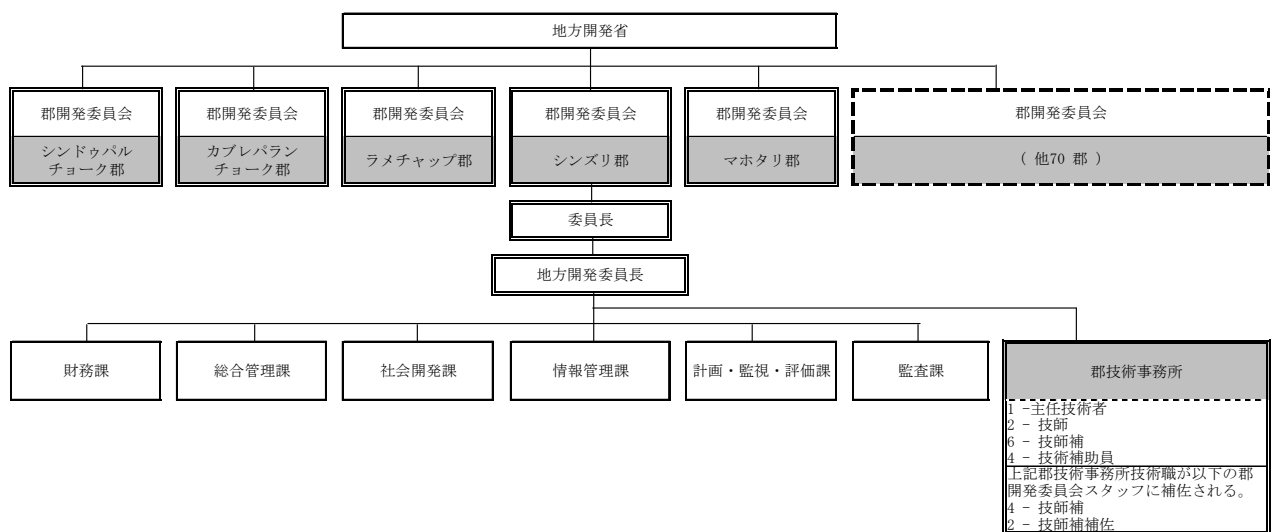


図2.2 郡開発委員会（シンズリ郡）の組織図 出典：調査団

## 2.1.2 財政・予算

DOLIDAR および各郡開発委員会の予算のうち、新規道路の建設予算と維持管理予算を2005/06年度から2007/08年度について要約したものを表2.1及び表2.2に示す。

**表2.1 DOLIDAR及び各郡開発委員会の建設予算**

(単位:百万ネパールルピー)

会計年度	DOLIDAR	マホタリ	シンズリ	ラメチャップ	カブレパ ランチョーク	シンドウ パルチョーク	5郡小計
2005/06 (執行)	1,590	20.7	—	35.2	17.1	11.2	84.4
2006/07	2,218 (執行)	96.6 (執行)	177.4 (予算)	23.7 (予算)	42.5 (予算)	15.1 (予算)	355.3
2007/08 (予算)	3,523	165.3	302.3	44.1	67.1	38.1	616.9

出典：プロジェクト形成調査報告書

**表2.2 DOLIDAR及び各郡開発委員会の維持管理予算**

(単位:百万ネパールルピー)

会計年度	DOLIDAR	マホタリ	シンズリ	ラメチャップ	カブレパ ランチョーク	シンドウ パルチョーク	5郡小計
2005/06 (執行)	12.4	—	—	1.2	1.4	—	2.6
2006/07	15.5 (執行)	—	8.0 (予算)	1.0 (予算)	1.1 (予算)	—	10.1 (予算)
2007/08 (予算)	16.6	—	20.0	—	3.0	—	23.0

出典：プロジェクト形成調査報告書

## 2.1.3 技術水準

本プロジェクトの実施機関であるDOLIDARは32名の技術職員により、「ネ」国政府の地方行政の実施、調整の他、75の郡の地方行政組織の社会資本整備能力向上支援、及び多くの各国ドナー、国際機関による事業の調整を行っている。このため、常に人手不足の状態にある。しかしながら、これまで小規模ながら多くの各国ドナー、国際機関による事業の調整及び事業への技術・運営面からの協力を経験しており、事業の運営に関する基本的な能力は有していると判断される。



プロジェクト完了後の維持管理を担う郡開発委員会の技術事務所の技術水準は発展途上にあり、DOLIDARにより地方道路整備マニュアル、技術仕様書、積算基準書などの整備が進められている他、各国ドナー、国際機関による地方道路整備事業のなかで郡技術事務所スタッフの能力向上施策が進められている。

## 2.2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

### 2.2.1 関連インフラの整備状況

プロジェクト対象道路の現状を表 2.3 に取りまとめた。

表2.3 対象道路の現状・問題点

郡	現状・問題点	
マホタリ郡	ラクマニアーバト プルーラグナト プルー道路	<p>マホタリ郡は東西道路北側のシワリク地域と南側のテライ地域に区分される。当該道路はテライ地域に位置し、ハディ川とマーハ川に挟まれたマホタリ郡西部の南北幹線道路の一つと位置付けられ、点在するマデシ族の集落を結ぶ道路である(写真参照)。</p>  <p>この道路の重要性を現す現象として、乾期においても、当該地域と中部テライ主要都市のジャナカプールを、東西ハイウェイを経由して結ぶバスが運行されていることが挙げられる。すなわち、同テライ地域では南北に流れるいくつもの河川が東西方向の交通の障害となり、対象道路を含めた南北道路が、地域住民のライフラインとなっている。</p> <p>道路沿線の村開発委員会(VDC)を合計した人口は 55,658 人(2002 年人口統計)である。</p> <p>道路全般にわたり路面が軟弱と推定される。年間を通じて交通が確保されるためには2ヶ所のとか施設の建設に平行して、路面の改良が行われる必要がある。</p>
シンズリ郡	シンズリマディーカ プリコット道路	<p>シンズリ郡はこの道路を第 2 東西ハイウェイと位置づけ、高いプライオリティを置いて道路整備を行っている。シンズリマディー側約 15km、およびカピラコット付近約 3km区間が開通し、中央部の残り約 10kmが整備中である。</p>  <p>シンズリマディー近傍のグワング川渡河地点で道路局による連続ボックス橋</p>

		<p>が建設中である。また約 7km地点に位置するマリン川でも道路局によるボーリング調査が実施中であった。ただし、地質調査、設計実施までに留まり、建設の具体化の見通しは立っていなかった。このため、DOLIDAR および DDC 側は、本事業の中でのマリン川渡河施設の建設の実施を強く求めた。</p> <p>マリン川渡河施設は当該道路の最重要施設である。しかしながら、渡河地点には大規模な土石流の痕跡が残されていることから、計画にあたって土石流への配慮が必要である。</p> <p>カピラコットの東西両側に位置する渡河地点は、雨期には数ヶ月間通学路を遮断して、カピラコット集落内に在る学校への通学を難しくしていると、住民から強い訴えがあった。</p> <p>マリン川以西の沿線の人口は 26,240 人と推定される。</p>
	<p>シンズリマディービムスタン道路</p>	<p>シンズリ郡はこの道路を東部の東西幹線の一つとしてプライオリティを置いて道路整備を行っている。区間後半のジョゲ地区からビムスタンの間は川床を通る状態にあるが、現在 DRSP により今年中の全線開通を目標にして整備中である。</p> <p>シンズリマディーから約 2km のところでガデウリ川を渡河する。この渡河地点には DRSP により越流式穴開きコースウエイが設けられているが、雨期の豪雨時には数日間通行止めとなる状況下にあるようである(写真参照)。</p>  <p>本道路を利用する沿線人口は 24,641 人と推定される。</p>
	<p>ビーマンーダンサリ道路</p>	<p>43 箇所、写真のようにシワリク特有の玉石砂れきに覆われたカマラ川の支流を横断する。</p>  <p>起点部のビーマン川に設けられたコースウエイは越流タイプで、豪雨時には数日間程度の通行障害を生しているようである。</p> <p>本道路を利用する沿線人口は 22,084 人と推定される。</p>

	<p>ダカハーシルツリ ーカタリ道路</p>	<p>カタリからブルケ川を渡る1kmにおよぶコースズウェイが本路線の起点となる。このコースズウェイは同路線上にあるマオイスト軍収容キャンプへのアクセスとして 2008 年に建設されたものであるが、建設直後の洪水により 200m 程度の区間が流出され、現在通行不能となっている(写真参照)。早急な復旧が求められる。また、同コースズウェイは越流タイプで、豪雨時には最大数日間程度の通行障害を起こしているようである。</p>  <p>本道路を利用する沿線人口は 40,820 人と推定される。</p>
<p>ラメチャップ郡</p>	<p>マンタリーラメチャ ップーサングター ル道路</p>	<p>主に丘陵地を通過しているため、マンタリ付近のタマ川支流を横断する箇所(写真参照)を除き横断が難しい渡河サイトは認められなかった。</p>  <p>終点のサングタールにあるリクフ川渡河施設は DOR が建設中である。</p> <p>本道路を利用する沿線人口は 25,199 人と推定される。</p>



	<p>フラシードランバ道路</p>	<p>丘陵地を通過しているため深刻な通行止めを起こす渡河サイトはない。</p>  <p>本道路を利用する沿線人口は 35,714 人と推定される。</p>
	<p>ベタリーナマディーキムティ道路</p>	<p>キムチ側の約 17km が未開通の状態である。このため対象 5 サイトのうち、現状で工事車両がアクセス可能なものは、ベタリ側の最初の 8-1 サイトのみで、8-2 から 8-4 の 3 サイトは幅 3m 程度の道路敷が設けられているのみで、キムチ側の 8-5 サイトまでのアクセスは無い状態にある(写真参照)。</p>  <p>対象サイトを事業に含めるためには、最低限今年中に各サイトまでのアクセスが確保される必要がある。</p> <p>本道路を利用する沿線人口は 47,298 人と推定される。</p>
<p>カブレパランチ ヨーク郡</p>	<p>カブレバジャングーダブチャーカカレ道路</p>	<p>起点のカブレバンジャンからダブチャを経由してロシ川までの間は丘陵地のため改善が必要な渡河サイトは認められない。ロシ川を渡った後、対象サイト 1ヶ所を含む 1.4km の区間が未開通である。また最後の渡河サイトから先の道路は無い(写真参照)。乗り合いバスはダブチャまで運行されている。</p>



		 <p>本道路を利用する沿線人口は 6,956 人と推定される(ロシ川以南の人口)。</p>
	<p>カツンデベシーシ パリーバンク道路</p>	<p>シンズリ道路上にあるカティンジベシから約 1km でロシ川に達する。ロシ川を渡った後、シパニまでの約 10km 区間はボラ川の川床を利用した暫定道路となっている(写真参照)。現時点で、シパリから路線中央部のブダカニまで開通している。同区間は丘陵地であるため、改善が必要な渡河サイトは確認できなかった。</p>  <p>本道路を利用する沿線人口は 9,491 人と推定される。</p>
	<p>ボハレドハンートロ パレスーネパルトク ク道路</p>	<p>ネパルトクでロシ川を渡った後、トロパレスまでの約 17km の区間は未開通である。郡技術事務所は 2～3 年のうちに全通するとコメントしている。この路線がシンズリ道路と接続してリンクを形成するためにはネパルトク付近でロシ川を渡る渡河施設が不可欠である。</p> <p>ロシ川はネパルトクでスンコシ川と合流している。この合流部分は、流れの方向が不安定かつ川床の変動が激しい扇状地形をした氾濫域となっており、渡河地点として不適切である。人道吊橋が設けられている氾濫域の首元にあたる部分が架橋地点として考えられたが、支間長が 150m となるため候補地としなかった。このため候補地としてネパルトクから約 3km 上流に位置するマムチに、支間長が 120m となる吊橋建設候補地(写真参照)を選定した。</p>

		 <p>本道路を利用する沿線人口は 26,698 人と推定される。</p>
<p>シンズパルチョーク郡</p>	<p>ベラフィージャルビレーカティケ道路</p>	<p>本道路は現在バレフィ水力発電プロジェクトで道路改良中である(写真参照)。</p> 
	<p>メラムチーボタン道路</p>	<p>本道路は、急峻な3,000m級の高地を源として大量の土石を運ぶ、インドラワティ川のいくつかの支流を横断する(写真参照)。</p>  <p>本道路を利用する沿線人口は 34,013 人と推定される。</p>

出典:調査団

## 2.2.2 対象路線での路線バスの運行状況

中央開発地域の5郡、マホタリ郡、シンズリ郡、ラメチャップ郡、カブレパランチョーク郡、シンドゥパルチョーク郡内の、対象サイトの無い2路線を除くプロジェクト対象道路11路線において、2009年の6月から9月の雨期の間、路線バスは全11路線で延べ14ヶ月間運休した。その内訳は表2.4のとおりである。

表2.4 2009年の雨期中の対象道路でのバス運休期間

郡名	路線名	バス運休期間	備考
マホタリ郡	ラシマニヤーバラトプール-ラグプール道路	78日間	
シンズリ郡	シンズリマディーカピラコット道路	83日間	
	シンズリマディービヒムスタン道路	72日間	
	ビーマン-ダンサリ道路	0日間	対象サイト4-43は終点ダンサリの入口に位置している。
	カタリーシタウリー-ダカハ道路	85日間	
ラメチャップ郡	マンタリーラメチャップ-サングタール道路	15日間	
	フラシードランバ道路	—	深刻な渡河サイトはない。
	ベタリーナマディーキムチ道路	—	全線未開通である。
カブレパランチョーク郡	カブレバンジャングーダプチャーカカレ道路	—	対象サイトのあるダプチャーカカレ間定期バス運行無し。
	カツンジェーバンク道路	76日間	
	ボハレドハントロパレス-ネパルトック道路	—	全線未開通である。
シンドゥパルチョーク郡	バレフィージャルビレーカティケ道路	—	バレフィ水力発電プロジェクトで道路改良中。
	メラムチーボタン道路	8日間	

## 2.2.3 自然条件

「ネ」国の国土は、標高が南から北へ向かって高くなる地形条件によりテライ平野、シワリク丘陵、中間山岳地、高山岳地及び高ヒマラヤの5地域に分類される。これら5地域はいずれも東西方向に帯状に広がっている。プロジェクト対象道路はテライ平野、シワリク丘陵および中部山岳地に位置している。

気候区分は、テライ平野、シワリク丘陵及び中間山岳地が亜熱帯/温帯、高山岳地及び高ヒマラヤが冷帯/高山帯/寒帯である。降雨量は雨期(6~9月)と乾期(10~5月)の差が大きく、年降雨量の75%が雨期に集中する。対象道路は亜熱帯から冷帯にかけて分布している。

プロジェクト対象道路周辺の気候は、マハバラト山脈稜線に位置するシンズリガリとカトマンズ東方に位置するドリケルの観測所及びスンコシ川沿いに位置するネパルトック観測所（降雨のみ）の過去 10 年ほどの平均値の記録から、温暖で昼夜の気温差が大きい内陸性気候である。

シンズリ郡のシンズリガリでの最高気温は 4 月の 31.7℃、最低気温は 1 月の 7.2℃であり、カブレパランチョーク郡のドリケルでの最高気温は 5 月の 26.6℃、最低気温は 1 月の 3.4℃である。

一方、降雨量については、シンズリガリでの最高は 7 月の 745.8mm、最低は 12 月の 7.4mm、年間で 2,613mm であり、シンズリ郡のネパルトックでの最高は 7 月の 296.3mm、最低は 11 月の 9.0mm、年間で 887mm であり、5 月下旬から 10 月上旬がモンスーン季となっている。

各観測所での平均最高気温及び平均最低気温を表 2.5 に、月間降雨量と年間降雨量を表 2.6 に示す。

表2.5 サイト周辺の平均最高気温及び平均最低気温

観測所	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
シンズリガリ	平均最高気温 (°C)	21.0	23.9	28.4	31.7	31.5	31.4	30.4	30.2	29.9	29.0	26.5	23.3
	平均最低気温 (°C)	7.2	9.5	13.4	17.5	20.1	22.3	22.8	22.8	21.5	17.9	13.1	9.0
ドリケル	平均最高気温 (°C)	14.1	17.1	21.9	25.5	26.6	26.5	25.8	25.8	24.8	22.5	18.8	15.4
	平均最低気温 (°C)	3.4	5.2	8.7	11.9	14.8	17.1	18.1	18.1	16.7	12.3	8.0	4.8

出典：DHM(Department of Hydrology and Meteorogy) (シンズリガリ 1993-2005、ドリケル 1993-2004)

表2.6 サイト周辺の月間降雨量

(単位：mm/月)

観測所	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計 (mm/年)
シンズリガリ	22.1	13.2	33.8	112	209	422	746	560	395	114	9.7	7.4	2,613
ネパルトック	14.3	14.4	22.5	39.2	72.9	136	296	170	68.7	28.9	9.0	14.2	887

出典：DHM (シンズリガリ 1993-2006、ドリケル 1990-2004)

## 2.2.4 環境社会配慮

### (1) 「ネ」国の環境関連法制度

ネパールの環境関連法は以下の通りである。

- Environmental Protection Act (EPA), 1996
- Environmental Protection Rules (EPR), 1997 (amended 1999)

EPR によって「主たるフィーダー道路」には IEE または EIA 調査が義務付けられている。さらに、この法律に関連して道路局が独自に作成した環境調査に係るガイドライン、

「Screening Criteria by Project Type stated in the Environmental Assessment in the Road Sector of Nepal (Geo-Environmental Unit, Department of Roads, Ministry of Physical Planning and Works, January 2000)」では、本プロジェクトに関連すると思われる渡河施設の環境影響に関わる対応について以下のように定義している。

- 大規模橋梁（一つのスパンが 20m 以上）と中規模橋梁（全体で 20m 以上だが、一つのスパンが 20m を越えない）及びそれに付随するアプローチ道路建設には IEE 調査が必要。
- 小規模橋梁（全長 6m 以上で 20 m まで）及びそのアプローチ道路は環境調査を要しない。
- 河床での掘削が  $50\text{m}^3/\text{day}$  以下のプロジェクトは IEE 調査、 $50\text{m}^3/\text{day}$  を越える掘削量がある場合には EIA 調査が必要。

したがって、本プロジェクトの渡河施設のうち「全長 20m 以上の橋梁」では IEE 調査が必要となる。また、コースウェイと称される施設の建設には IEE が不要であるが。この場合のコースウェイの一般的な定義とは「小規模で河床にコンクリートを打ったもの」であり、本プロジェクトの中で建設するボックスカルバート形式のスパン 5m から 10m、長さ 20m を越える渡河施設に対しては「20m 以上の橋梁」として IEE 調査を実施する必要がある。

この結果、本プロジェクトの中で建設する全 35 ヶ所の橋梁のうち 33 ヶ所の渡河施設に対して「20m 以上の橋梁」として IEE 調査を実施した。

## (2) IEE 調査結果

IEE 調査は DOLIDAR の指導の下に、各 DDC により実施され、全ての IEE 調査報告書の承認は 2009 年 11 月 22 日に完了した。各橋梁の IEE 報告書における自然・社会環境への主要な影響は表 2.7 のようにまとめられる。

本プロジェクトに伴い 1 ヶ所の橋梁建設地点にて 8 世帯の住民移転が生じ、28 箇所の橋梁建設地点で約  $5,930\text{ m}^2$  のアプローチ道路の用地取得（農地のみ）が必要となる。ただし、そのうち 3 ヶ所の橋梁建設地点では約  $3,100\text{ m}^2$  の農地の取得が一時的に必要となるが、当該農地は橋梁周辺の橋台が建設された後に埋め戻されるため、取得面積の約 50 から 60% が農地として再供用される予定である。これら用地取得は国内法に沿って適切に実施され、補償決定委員会にて市場価格を基に適切な補償が決定されることが確認されている。

工事中的影響は、既存道路の渡河地点に橋梁を建設する工事が乾季に実施されるため、塵埃及び既存の道路交通に対する影響が想定され、工事中的の散水および適切な道路の切り回し等の対策をとることで同国国内の環境基準を満たすと考えられる。

表2.7 DDCにより実施されたIEE調査の概要 出典：DDCによるIEE報告書

サイト番号	河川名称	橋梁の種類と規模			自然・社会環境に対する主な影響	私有地・公共用地、買収の有無	住民移転の有無
		種類	全長	幅員			
<b>1 マホタリ郡</b>							
路線-1 ラシマニヤバトラブルーラグブルー道路							
1-1	ドラシ	鉄筋コンクリートT桁橋	50 m	4.0 m	当該橋梁の前後に森林が有る。伐採対象樹木数は両岸で合計約200本、個々の樹木の平均胴回り寸法は両岸で合計約45cmである。DDCは森林局への樹木伐採及び森林内を通過する道路の建設許可を申請する必要がある。	両岸で合計約1,800m <sup>2</sup> の森林を買収する必要がある	無し
1-2	カンタワ	連続ボックス橋	28.7 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	無し	無し
<b>2 シンズリ郡</b>							
路線-2 シンズリマディカピラコット道路							
2-1	マリシ	鉄筋コンクリートT桁橋	142 m	4.5 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	両岸で合計約960m <sup>2</sup> の農地を買収する必要がある	無し
2-4	アツワ	連続ボックス橋	30.8 m	4.5 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	無し	無し
2-5	デオジャ	連続ボックス橋	30.8 m	4.5 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	無し	無し
2-6	マヘスワタ	連続ボックス橋	105.8 m	4.5 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	両岸で合計約480m <sup>2</sup> の農地を買収する必要がある	無し
2-7	チャンツリ	連続ボックス橋	40.8 m	4.5 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	両岸で合計約360m <sup>2</sup> の農地を買収する必要がある	無し
路線-3 シンズリマディヒムスタン道路							
3-1	ダミレ	連続ボックス橋	50.8 m	4.5 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	両岸で合計約120m <sup>2</sup> の農地を買収する必要がある	無し
3-2	バサレ	連続ボックス橋	21.7 m	4.5 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	無し	無し
3-5	ジルガ	連続ボックス橋	70.8 m	4.5 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	両岸で合計約500m <sup>2</sup> の農地をレベリング・バンクとして埋戻した後農業再開可能	無し
路線-4 ビーマンダンサリ道路							
4-43	ダンサリ	連続ボックス橋	28.7 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	無し	無し
路線-5 カタリシタワリダカハ道路							
5-1	タモニ	連続ボックス橋	42.7 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	両岸で合計約360m <sup>2</sup> の農地を買収する必要がある	無し
5-2	タクール-1	連続ボックス橋	80.8 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	両岸で合計約450m <sup>2</sup> の農地を買収する必要がある	無し
5-3	タクール-2	連続ボックス橋	21.7 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	両岸で合計約450m <sup>2</sup> の農地を買収する必要がある	無し
5-4	タクール-3	連続ボックス橋	70.8 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	両岸で合計約450m <sup>2</sup> の農地を買収する必要がある	無し
5-5	タクール-4	連続ボックス橋	30.8 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	両岸で合計約120m <sup>2</sup> の農地を買収する必要がある	無し
5-7	クルワ	鉄筋コンクリートT桁橋	50 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	1. 右岸側で約400m <sup>2</sup> の農地をレベリング・バンクとして埋戻した後農業再開可能 2. 左岸側で合計約120m <sup>2</sup> の農地を買収する必要がある	無し
5-8	タルカ	連続ボックス橋	78.7 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	無し	無し
5-9	ピプライ	連続ボックス橋	14.7 m	4.0 m	全長20 m以下の橋であるため、IEE調査は不要	無し	無し
5-11	カルタ	連続ボックス橋	28.7 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	両岸で合計約180m <sup>2</sup> の農地を買収する必要がある	無し
<b>3 ラメチャップ郡</b>							
路線-6 マンタリラメチャップ・サングター道路							
6-1	スカジャ	連続ボックス橋	60.8 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	無し	無し
路線-8 ベタリナマディキムチ道路							
8-1	バラディ	トラス橋	30.8 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	無し	無し
8-2	ボハレ	連続ボックス橋	10.8 m	4.0 m	全長20 m以下の橋であるため、IEE調査は不要	無し	無し
8-3	ハルワ	トラス橋	30.8 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	無し	無し
8-4	バブ	トラス橋	30.8 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	無し	無し
8-5	チャタウネ	トラス橋	30.8 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	両岸で合計約500m <sup>2</sup> の農地を買収する必要がある	無し
<b>4 カブレランチョーク郡</b>							
路線-9 カブレランジャングダブチャカカレ道路							
9-1	ロシ-1	吊橋	90 m	3.5 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	右岸側で約1,150m <sup>2</sup> の農地をレベリング・バンクとして埋戻した後農業再開可能	無し
9-2	アンボテ	コースウェイ	27 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	無し	無し
路線-10 カツンジェンバンク道路							
10-1	ロシ-2	吊橋	100 m	3.5 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	右岸側で約1,450m <sup>2</sup> の農地をレベリング・バンクとして埋戻した後農業再開可能	無し
路線-11 ホハレドハントロバレス・ネハルトック道路							
11-3	ロシ-3	吊橋	120 m	3.5 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	右岸側で約1,150m <sup>2</sup> の農地をレベリング・バンクとして埋戻した後農業再開可能	2軒、8世帯の移転が必要
<b>5 シンドゥバルチョーク郡</b>							
路線-13 メラムチ・ボタン道路							
13-1	アンデリ	連続ボックス橋	20.8m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	無し	無し
13-6	カルテ	連続ボックス橋	20.8m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	両岸で合計約400m <sup>2</sup> の農地を買収する必要がある	無し
13-8	ティベニ	連続ボックス橋	20.8m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	無し	無し
13-10	マハデヴィ	トラス橋	30.8 m	4.0 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	無し	無し
13-14	ハディ	トラス橋	71 m	3.5 m	既存道路の渡河地点を橋梁化するため、自然・社会環境への大きな影響はない	両岸で合計約200m <sup>2</sup> の農地を買収する必要がある	無し

## 第3章

### プロジェクトの内容

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3.1 プロジェクト概要

#### 3.1.1 上位目標とプロジェクト目標

「ネ」国政府は、国家開発計画として1956年に第1次5ヵ年計画を策定し、現在では暫定3ヵ年計画（2007年7月～2010年7月）のもとに国家整備が進められている。紛争終結後に施行された現行の暫定3ヵ年計画では紛争により疲弊・破壊された地方の社会資本及び地域社会・経済構造の再建を最優先の課題としている。

地方レベルの開発計画として「Local Infrastructure Development Plan 2004」が策定され、地方交通の他7つのインフラ分野の開発計画が進められている。同計画では、地方交通の基本ニーズとして、地域社会から自動車交通に到達するまでに要する時間を、山地部において6時間、丘陵部において4時間及び平地部において2時間以内とすることを優先課題としている。

本プロジェクトは上記の開発計画目標である、地域社会経済活動の活性化、貧困の削減の達成に寄与することを目指し、「ネ」国政府の要請に基づき実施するものである。さらに、上位目標の達成のみならず、本プロジェクトは、荒廃した地方道路網を改善することで、紛争終結後の和平プロセスの着実な進行に寄与することが期待されている。

#### 3.1.2 プロジェクト概要

本プロジェクトは上記目標を達成するために、「ネ」国の中央開発地域の5郡、マホタリ郡、シンズリ郡、ラメチャップ郡、カブレパランチョーク郡及びシンドゥパルチョーク郡を対象として、対象郡内の地方道路13路線にあって、6月から9月の雨期の洪水により数日間から数ヶ月にわたって通行止めを起こす35ヶ所の渡河地点に橋梁を建設するものである。

「ネ」国政府から要請された5郡の13路線へのサイト調査の結果、対象道路は各DDCの策定した地方道路開発マスタープランにおいて優先整備路線として位置づけられているとともに、路線上の108ヶ所の渡河地点で洪水により雨期のあいだ通行止めが生じていることが確認された。

108ヶ所の渡河地点は、通行止めの深刻さから、数ヶ月間通行止めとなる箇所、数日間通行止めとなる箇所及び数時間通行止めになる箇所の3つに分類され、最終的に数日間から数ヶ月の通行止めとなる35ヶ所が本事業の対象サイトとして選定された。

各サイトに建設する渡河構造物として、現地仕様、現地の建設業者の活用を図るコミュニティ開発支援無償の仕組みを勘案して、「ネ」国の建設業者が施工した経験のある形式の橋梁である、1回に1台の車両しか通行しないように制限した吊橋、トラス橋、鉄筋コンクリート橋及び連続ボックス橋を採用した。

本プロジェクト「ネ」国の建設業者を活用した、コミュニティ開発支援無償のスキームにより実施される。



表3.1 本プロジェクトの対象路線と対象サイト 出典：調査団

郡名	路線名	橋梁別対象サイト				計
		吊橋	トラス橋	鉄筋コンクリート橋	連続ボックス橋	
マホタリ郡	ラシマニヤーバラトプルーラグプール道路			1	1	2
シンズリ郡	シンズリマディーカピラコット道路			1	4	5
	シンズリマディービヒムスタン道路				3	3
	ビーマンーダンサリ道路				1	1
	カタリーシタウリーダカハ道路			1	8	9
ラメチャップ郡	マンタリーラメチャップーサングター道路				1	1
	フラシーランバ道路	深刻な渡河サイトが無い。				
	ベタリーナマディーキムチ道路		4		1	5
カブレパランチョーク郡	カブレバンジャングーダプチャーカカレ道路	1			1	2
	カツンジェーバンク道路	1				1
	ボハレドハンートロパレスーネパルトック道路	1				1
シンドウパルチョーク郡	バレフィージャルビレーカティケ道路	バレフィ水力発電プロジェクトで道路改良中。				
	メラムチーボタン道路		2		3	5
合計		3	6	3	23	35

### 3.2 協力対象事業の概略設計

#### 3.2.1 設計方針

##### (1) 基本方針

本計画の対象となる路線は、各郡開発委員会が策定した地方道路整備マスタープランのなかで整備優先度が高い路線であるが、現状での交通量は1日100台にも満たない道路である。さらに整備により裨益する人口もそれぞれ数万人以下と少ないため、費用対効果の面から、渡河構造物のコストは出来るだけ低く抑えられることが求められる。

一方、各横断河川は、流量の多い河川や、急勾配で土石流が流れる河川など、渡河構造物の計画において厳しい条件下にある。このため、計画の目標である「渡河地点での雨期のアクセス性の改善」を達成するためには、長大な支間の橋梁、雨期の洪水による水位上昇を考慮して高い桁下空間を持った橋梁など、比較的高コストの渡河構造物が求められる。

この相反する要求を満たすため、施設に求める構造強度上の要求水準の低減、及び「ネ」国内で比較的低コストで調達可能な技術を適用する。具体的には、次の橋梁形式の採用により、計画目標を満足し、かつ事業費の縮減が図られた事業内容を実現する。

- 1度に通行できる車両を1台に制限した長大支間の吊橋やトラス橋、

- 「ネ」国のメーカーでも加工・製作が容易な、一般的な形鋼を使った鋼橋、
- 「ネ」国の一般的な建設業者が無理なく施工可能な、コンクリート、鉄筋、型枠の単純作業のみで施工できる鉄筋コンクリート橋、

さらに、大規模な土石流にも十分に安全な橋梁を採用する代わりに、シンズリ道路建設事業で採用されているように、設計で想定した流量を超える規模の洪水や土石流が起きた場合には、施設本体及び前後の取付け道路が被災して修理を行わなければならないことを前提とした、連続ボックスカルバート形式の橋梁の採用を考慮することにより、事業費の縮減を図る。

## (2) 自然条件に対する方針

### 1) 降雨強度・流量

本調査で推定した対象地域の 50 年確率降雨強度（継続時間 1 時間）が、降雨量の多いシンズリ郡のシンズリガリ観測所で 228mm/hr であるのに対して、ラメチャップ郡のマンタリ観測所では 87mm/hr であることから分るように、雨の強さが対象地域のなかで大きく異なる。このため、それぞれの対象路線近傍の観測所の観測データに基づき、渡河構造物の規模を決める基本条件となる河川流量を算定する。

### 2) 地形・地質

渡河構造物の計画に当たって、上流部および周辺の地形・地質状況を把握し、土石流の発生の予測、洪水時の平坦な扇状地での流れの挙動を推定する。

### 3) 地震

プロジェクトサイトを含む地域は、インド国の耐震設計基準「Indian Standard Criteria for Earthquake Resistant Design of Structure, Third Revision, 1989」において、最も危険度の高いゾーンVに位置する。このため、橋梁、コーズウェイ及び擁壁の設計計算で地震を考慮する。

## (3) 社会経済条件に対する方針

### 1) 迂回路

渡河構造物の建設工事が現況交通へ支障する場合には迂回路を設ける。迂回路は現在運行している 20 席級のバスが徐行しながら通行することが可能な最低限の規格とする。

### 2) 既存灌漑施設

河川沿いには灌漑水路が設けられていることが多い。渡河構造物の建設によりこれらの灌漑施設を取り壊す必要が生じた場合は、同等の機能を持つように移設、再建する。

## (4) 建設事情および調達事情に対する方針

### 1) 「ネ」国建設技術基準・仕様

「ネ」国建設技術基準・仕様として、国内の道路・橋梁建設事業を主導する公共事業計画省道路局により整備された次の図書が公表されている。

- Standard Specifications for Road and Bridge Works, July 2001, Department of Roads,

## MOPPAW

一方、本計画の実施機関である地方インフラ開発農道局においても独自に農道、地方道路の建設に係る技術仕様を取りまとめ次の図書を公表している。

- Technical Specifications for Agricultural and Rural Road, February 1998, Department of Local Infrastructure Development, MOLD

吊橋、トラス橋の長大橋梁等で構成される本プロジェクトの対象施設の規模・内容は、公共事業計画省道路局の整備した技術基準・仕様で想定している施設と合致していると判断し、この技術基準・仕様に基づいて概略設計を行う。

### 2) 建設資機材の調達事情

本事業では吊橋、トラス橋、鉄筋コンクリート橋、連続ボックス橋の4種類の構造物を採用することが計画されている。これらの構造物建設に必要な工事用資機材は、吊橋のケーブル部材を除き、「ネ」国内で生産・加工または調達できる材料である。また、「ネ」国以外の第三国から調達しなければならない特殊な建設機械は必要とせず、全ての建設機械は「ネ」国内でレンタルまたは購入にて調達可能である。このため、概略設計において建設資機材の調達事情による制約条件を設けない方針とする。

### (5) 詳細設計・施工監理コンサルタントの活用に係る方針

「ネ」国内で国際機関が実施する建設事業に参加した経験を持つ現地コンサルタントへのアンケート調査から、以下の点が判明した。

- 「ネ」国ではドナーが実施する国際案件でのみ外国コンサルタントの下で現地コンサルタントが施工監理業務を行う機会がある。国内予算で実施する道路局プロジェクトの施工監理は基本的に道路局が行っており、民間コンサルタントが施工監理を経験する機会は極めて少ない。
- 現地コンサルタントが外国コンサルタントとJVを組んで参加するプロジェクトにおいても、自らの社員でなく、アソシエイトメンバーを派遣して対応している場合が多い。

この状況から、現地コンサルタントの施工監理能力は発展途上にあると判断し、本事業の施工監理体制は本邦コンサルタントが、ADB 案件やシンズリ道路プロジェクトなど、国際機関等が実施する案件の施工管理経験をもつ「ネ」国の土木技術者の直接雇用、または現地コンサルタントからの派遣により技術者を調達して施工監理体制を構築する方針とする。

### (6) 建設業者の活用に係る方針

「橋梁建設協会」は「ネ」国の有力な建設業者から構成されている協会である。会員企業に対するアンケート調査を行い、会社の規模、資金力、施工実績、橋梁経験をふくめた施行技術・能力について、下記の評価基準によってA、B、Cの3段階に評価分類した。

- 会社の資金力と技術者や建設機械を保有状況

- 本事業は河川構造物が主体である事から、豊富な橋梁建設の経験の有無
- 橋梁建設の経験の中でも、吊り橋、トラス、鋼桁等鋼橋梁施工の経験の有無

その結果、回答企業 32 社のうち 22 社が本事業の主契約者なる能力を有すると考えられる A グループとして評価された。この A 評価グループ 22 社の 2005 年から 2007 年までの平均年間売上高は 4 千万ネパールルピーから 4 億ネパールルピー、全社平均（最小と最大値を除いた平均値）で 1.4 億ネパールルピーであった。

本事業は、鋼橋の吊り橋やトラス橋が含まれており、土木技術のみならずケーブルや鋼材に対する加工技術が必要となる。「ネ」国内で、これらの鋼橋に対する加工技術を有する鉄骨加工業者 6 社を確認することができた。

以上の調査結果に基づき、「ネ」国内建設業者を調達して本事業対象施設を建設することを前提とするとともに、「ネ」国で一般的に採用されている技術仕様を採用する本事業においては、施工業者の能力を考慮した設計上の制約条件を設けない方針とする。

ただし、工事ロット分け、工期設定は、「ネ」国の建設業者の年間売上高で評価した工事遂行能力を考慮して行う方針とする。

#### (7) 実施機関の運営・維持管理能力に対する対応方針

地方開発省（MOLD）の下部機関である地方インフラ開発農道局（DOLIDAR）が本事業の運営を担当する。DOLIDAR は、本事業のカウンターパート機関であり、事業運営に関する責任を負うとともに、JICA や他ドナー機関との調整機関となる。

また、本事業の対象地域である 5 郡（マホタリ郡、シンズリ郡、ラメチャップ郡、カブレ郡、シンドゥパルチョーク郡）の郡開発委員会（DDC）と連携して、現場において発生する用地取得、補償、環境モニタリングなどの問題に対して、DDC を通じて具体的な解決策と必要な資金対策を講じる。

各郡の DDC は DOLIDAR と連携し、工事中に発生する用地取得、補償、環境モニタリングなどの問題に対して住民との協議を行い、事業の進捗に影響及ぼさないように対応・処理を行う。

#### (8) 施設のグレードの設定に対する方針

ネパール道路構造令 (2027) (First Revision-2045)では道路は次の 4 つに区分されている。

- 幹線道路、National Highways
- 準幹線道路、Feeder Roads
- 郡道、District Roads
- 都市道路/街路、City Roads and Streets

さらに地形条件を平地部、丘陵部、山地部、急峻山地部の 4 つに区分して道路基準を設けている。Statistics of Strategic Road Network 2006/07 の道路区分及び地形状況によると、対象道路は表 3.2 のように分類される。

表3.2 対象道路の道路区分及び地形区分

郡名	路線名		道路区分	地形区分	備考
マホタリ	1	ラシマニヤ-バラトブル-ラグブル道路	DR	平地部	
シンズリ	2	シンズリマディ-カピラコット道路	FR	丘陵部	F057
	3	シンズリマディ-ビヒムスタン道路	FR	丘陵部	F057
	4	ビーマン-ダンサリ道路	DR	丘陵部	
	5	カタリ-シタウリ-ダカハ道路	DR	丘陵部	
ラメチャップ	6	マンタリ-ラメチャップ-サングター道路	DR&FR	丘陵部	F159
	7	フラシ-ドランバ道路	DR	丘陵部	
	8	ベタリ-ナマディ-キムチ道路	DR	丘陵部	
カブレパラン チョーク	9	カブレバンジャング-ダブチャ-カカレ道路	DR	丘陵部	
	10	カツンジェ-バンク道路	DR	丘陵部	
	11	ボハレドハン-トロバレス-ネバルトック道路	DR	丘陵部	
シンズパルチ ヨーク	12	バレヒ-ジャルビレ-カティケ道路	DR	丘陵部	
	13	メラムチ-ボタン道路	DR	丘陵部	

出典：Statistics of Strategic Road Network 2006/07、 DR: 郡道 FR: 準幹線道路

準幹線道路に分類される No.2：シンズリマディ-カピラコット道路、No.3：シンズリマディ-ビヒムスタン道路および No.6：マンタリ-ラメチャップ-サングター道路の一部区間については準幹線道路設計要領（第3版）に基づくとともに、その他の郡道に区分される道路についてはネパール道路構造令(2027) (First Revision-2045)の郡道に関わる諸基準に基づいて概略設計を行う。

(9) 工期に係わる方針

「ネ」国の建設業者の平均的な年間完工高が 1.4 億ネパールルピー程度であることから、「ネ」国の建設業者の財務的な 1 ヶ月あたりの完工能力は 1 千 2 百万ネパールルピー程度と推定される。また、各社は本計画で採用される規模の施設を標準的な進捗で施工するのに十分な建設資機材を保有しているとは言い難い。このため、施工条件の他、財務的な完工能力を加味することにより「ネ」国の建設業者が無理なく工事を完了できる工期を設定する。

### 3.2.2 基本計画

#### (1) 対象路線、対象サイトの選定と評価

##### 1) 対象路線

本プロジェクトの対象とする13路線は、「コミュニティ橋梁整備計画プロジェクト形成調査、平成20年9月」において、以下の基準ならびに各郡開発委員会（DDC）の関係者との協議に基づいて選定された。

- ・ 各郡の郡交通マスタープランでの優先度が高い。
- ・ シンズリ道路に対するフィーダー道路の役割を有する。
- ・ 道路が既に整備されているか、または数年以内に整備される。
- ・ 沿線人口および裨益人口が多い。
- ・ 環境社会配慮の観点から問題がない。

本調査において、各DDCの関係者と協議し、対象13路線の優先度が現在においても高く、本計画の対象とすることに変更がないことを確認した。

##### 2) 現地調査で雨期に通行に支障をきたす事が確認された渡河サイト

調査対象13路線に対するサイト調査の結果、資料-6に位置図を添付した108ヶ所の渡河サイトで降雨時に通行障害の生ずることを確認した。この108ヶ所の渡河サイトは、既存渡河施設のある箇所、道路局・DDCにより建設中の箇所、及び水力発電プロジェクトで改良中の箇所を除外して確定されたものである。

##### 3) 雨期の通行障害の程度

地元住民への聞き取り調査により、各渡河サイトの「雨期中の通行障害の深刻さの度合い」は次のように三つに分類されることが確認された。

- A. 雨期に数ヶ月にわたり通行できない。
- B. 豪雨の間および最大で数日間にわたり通行できない。
- C. 豪雨の間および数時間にわたり通行できない。

住民からの聞き取りに基づく通行障害の深刻さの度合いは定量的な状況・条件に基づくものではない。このため、実際の通行障害の状況と聞き取りとの間に大きな乖離が生じることを避ける目的で、表3.3に示すように、渡河地点での流域面積による評価を加味して、各サイトの雨期の通行障害の程度を総合評価した。

表3.3 雨期の交通障害の程度の評価 出典：調査団

聞き取り調査の結果	流域面積(km <sup>2</sup> )	総合評価
A	> 5	A
	3-5	A
	< 3	B
B	> 5	A
	3-5	B
	< 3	C
C	> 5	A
	3-5	C
	< 3	C

## (2) 対象サイトの優先順位

コミュニティ開発支援無償のスキームは、最終的に実施に移される対象サイト数が固定されておらず、資金枠内で流動的であるという特徴を持つ。このため、予め対象サイトに優先順位を設定して、工事に着手する順位を明確にしておくことが必要となる。

### 1) 優先順位設定の基本方針

対象サイトの優先順位の設定は、路線の優先順位を定め、次にサイトの優先順位を決める手順で行う。

ステップ 1 : 路線の優先順位の設定

ステップ 2 : サイトの優先順位の設定

### 2) 路線の優先順位

対象路線は全て各郡の優先整備路線であるとともに、全線開通しているもの、建設中のもの、計画段階のものなど、それぞれの道路の置かれている状況は大きく異なっている。このため、路線間の優先順位は次の単純かつ明確な指標により設定することとする。

- ① 対象道路の地方道路網の中でのリンクを構成するか否か
- ② 対象道路での乗合バスの運行の有無
- ③ 対象路線の沿線人口

表 3.4 に上記の評価基準で設定した路線の優先順位を示す。

**表3.4 路線の優先順位**

郡名	路線名	道路網のなかでの位置付け	路線バスの運行	沿線人口	路線の優先順位
マホタリ	1 ラシマニヤ-バラトプール-ラグプール道路	支線	有	55,660	<b>3</b>
シンズリ	2 シンズリマディ-カピラコット道路	支線	有	26,240	<b>7</b>
	3 シンズリマディ-ビヒムスタン道路	支線	有	24,640	<b>9</b>
	4 ビーマン-ダンサリ道路	支線	有	22,080	<b>10</b>
	5 カタリ-シタウリ-ダカハ道路	支線	有	40,820	<b>4</b>
ラメチャップ	6 マンタリ-ラメチャップ-サングター道路	支線	有	25,200	<b>8</b>
	7 フラシ-ドランバ道路	支線	有	35,710	<b>5</b>
	8 ベタリ-ナマディ-キムチ道路	グリ道路とシンズリ道路を結ぶ	有	47,300	<b>1</b>
カブレパランチョーク	9 カブレバンジャング-ダプチャ-カカレ道路	支線	無	6,960	<b>12</b>
	10 カツンジェ-バンク道路	支線	有	9,490	<b>11</b>
	11 ボハレドハン-トロパレス-ネパルトック道路	コダリ道路とシンズリ道路を結ぶ	有	30,710	<b>2</b>
シンズバルチョーク	12 バレヒ-ジャルビレ-カティケ道路	—	—	—	—
	13 メラムチ-ボタン道路	支線	有	34,010	<b>6</b>

出典:調査団、人口は Population Senses 2002 に基づいて集計

### 3) 対象サイトの決定と優先順位

現地調査で確認された 108 サイトは雨期に通行止めとなる期間により、次のように 3 つのグループに分類される。

- A グループ： 数ヶ月にわたる通行止めとなる。
- B グループ： 通年通行できるが豪雨により数日通行止めとなる。
- C グループ： 通年通行できるが豪雨により数時間通行止めとなる。

サイトの実施優先順位は通行障害の深刻なものから設定する。

- 第 1 優先順位： A グループ
- 第 2 優先順位： B グループ
- 第 3 優先順位： C グループ

なお、図 3.1 に示したように同一路線の中での優先順位は幹線道路に近いものから優先順位を設定する。

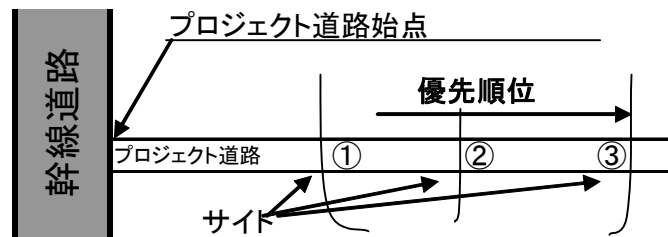


図3.1 同一路線の中での優先順位の設定方法 出典：調査団

### 4) 対象サイトの選定と優先順位

以上の手続きを経て設定された、A および B グループに属する 35 位までの優先順位を表 3.5 に示す。35 ヶ所の位置は図 3.2 に示されたとおりである。

なお、本プロジェクトの事業費の制約を考慮して、表 3.5 にリストされた、雨期の通行障害の程度が深刻な A および B グループに属する上位 35 位までのサイトを概略設計の対象サイトとする。



表3.5 概略設計の対象サイトと優先順位 出典：調査団

郡名	路線名	対象サイト		路線の優先順位	雨期の通行障害の程度 A:2-3ヵ月 B:2-3日 C:数時間				同一路線内での順位	最終優先順位
		Site No	河川名		開取り評価	集水面積 (km2)	備考	交通障害評価		
ラメチャップ郡	⑧ベタリ-ナマディ-キムチ道路	⑧-1	バラティ	1	A	6.42		A	1	1
ラメチャップ郡	⑧ベタリ-ナマディ-キムチ道路	⑧-3	ハルワ	1	A	9.06		A	2	2
ラメチャップ郡	⑧ベタリ-ナマディ-キムチ道路	⑧-4	ハアブ	1	A	15.93		A	3	3
ラメチャップ郡	⑧ベタリ-ナマディ-キムチ道路	⑧-5	チャタウニ	1	A	7.72		A	4	4
カブレバランチョーク郡	⑪ボハレドハン-ネバルトック道路	⑪-3	ロシ	2	A			A		5
マホタリ郡	①ラシマニヤ-ラグプール道路	①-1	ドハン	3	A	11.84		A		6
マホタリ郡	①ラシマニヤ-ラグプール道路	①-2	カンタワ	3	A	0.93	池状	A		7
シズリ郡	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-11	カルタ	4	A	14.05		A	1	8
シズリ郡	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-8	タルカ	4	A	5.52		A	2	9
シズリ郡	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-7	クルフ	4	A	3.68		A	3	10
シズリ郡	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-5	タクル-4	4	A	101.17	タクル川	A	4	11
シズリ郡	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-4	タクル-3	4	A	101.17	タクル川	A	5	12
シズリ郡	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-3	タクル-2	4	A	101.17	タクル川	A	6	13
シズリ郡	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-2	タクル-1	4	A	101.17	タクル川	A	7	14
シズリ郡	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-1	タモニ	4	A	12.81		A	8	15
シズバルチョーク郡	⑬メラムチ-ボタン道路	⑬-6	カルテ	6	A	10.27		A		16
シズバルチョーク郡	⑬メラムチ-ボタン道路	⑬-8	ティベニ	6	A	16.28		A		17
シズバルチョーク郡	⑬メラムチ-ボタン道路	⑬-10	マハデヴィ	6	A	15.51		A		18
シズバルチョーク郡	⑬メラムチ-ボタン道路	⑬-14	ハディ	6	A	48.75		A		19
シズリ郡	②シズリマディ-カピラコト道路	②-1	マリシ	7	A	138.79		A		20
シズリ郡	②シズリマディ-カピラコト道路	②-5	デオジャ	7	A	10.66		A		21
シズリ郡	②シズリマディ-カピラコト道路	②-6	マヘンヤタ	7	A	12.03		A		22
シズリ郡	②シズリマディ-カピラコト道路	②-7	チャンツリ	7	A	14.64		A		23
ラメチャップ郡	⑥マンタリ-ラメチャップ-サングター道路	⑥-1	スカジョ	8	B	22.78		A		24
シズリ郡	③シズリマディ-ビヒムスタン道路	③-1	ダミレ	9	A	14.18		A		25
シズリ郡	③シズリマディ-ビヒムスタン道路	③-5	ジルガ	9	A	38.31		A		26
シズリ郡	④ピーマン-ダンサリ道路	④-43	ダンサリ	10	A	4.03	カマラの影響	A		27
カブレバランチョーク郡	⑩カソングエ-バンク道路	⑩-1	ロシ	11	A	392		A		28
カブレバランチョーク郡	⑨カブレバンジャング-カカレ道路	⑨-1	ロシ	12	A	357		A		29
カブレバランチョーク郡	⑨カブレバンジャング-カカレ道路	⑨-2	アンデリ	12	A	17.13		A		30
ラメチャップ郡	⑧ベタリ-ナマディ-キムチ道路	⑧-2	ボハレ	1	A	2.54		B		31
シズリ郡	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-9	ビブリ	4	A	1.06		B		32
シズバルチョーク郡	⑬メラムチ-ボタン道路	⑬-1	アンデリ	6	B	4.56		B		33
シズリ郡	②シズリマディ-カピラコト道路	②-4	アチョ	7	A	1.05		B		34
シズリ郡	③シズリマディ-ビヒムスタン道路	③-2	ピサレ	9	C	3.50		B		35

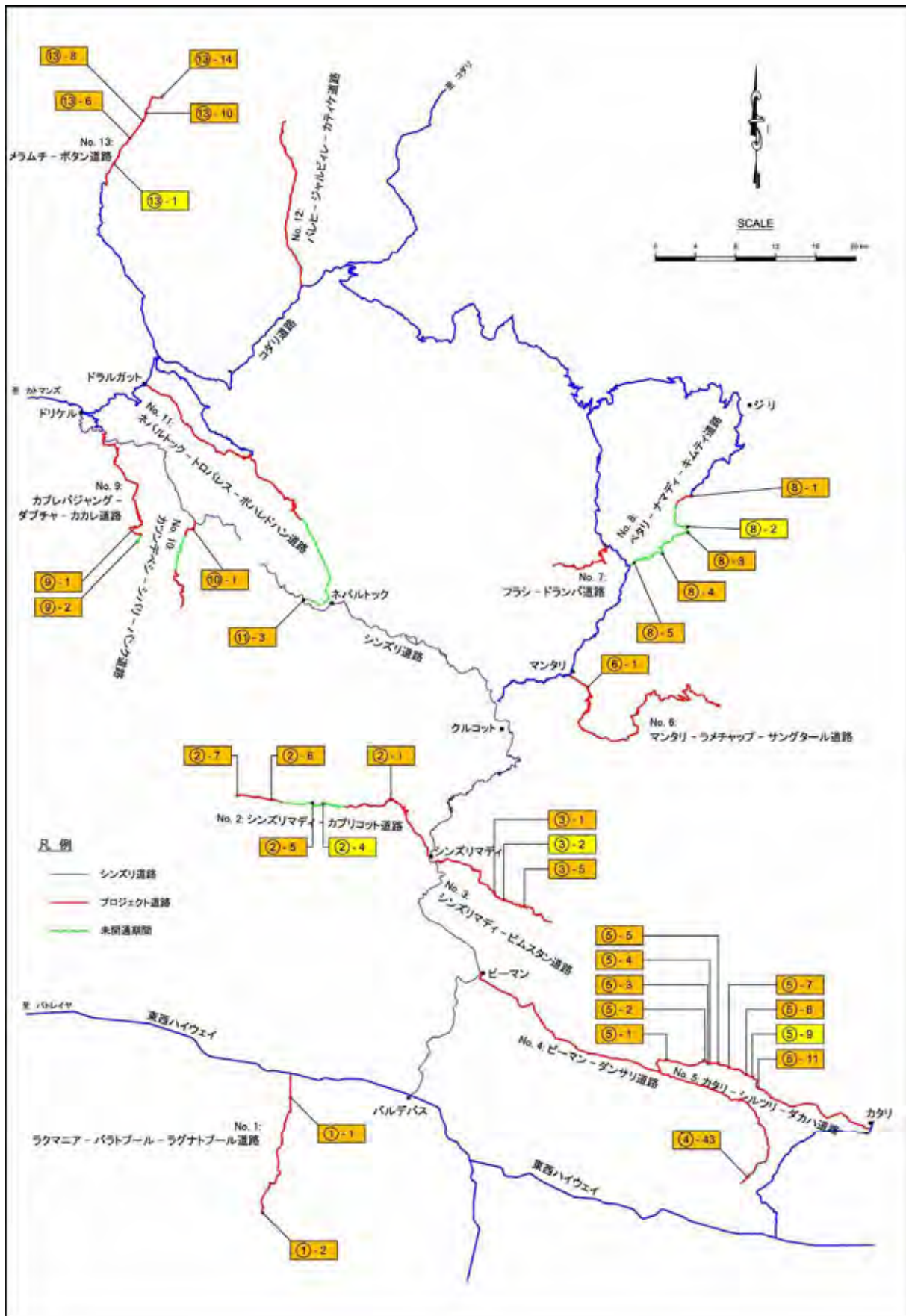


図3.2 概略設計対象35ヶ所のサイト位置図 出典：調査団

5) 事業を実施する上で問題となる対象路線

サイト調査で、以下の対象道路において、事業実施上問題となる状況が確認された。

- ① 路線のアクセシビリティを規制する渡河施設が被災して機能していない。
  - No.5:カタリーシタウリーダカハ道路のカタリ近傍に位置するクルコースウエイが流出
- ② 対象サイトまでのアクセスが確保されなければ建設に着手できない。
  - No.2:シンズリマディーカピラコット道路、No.2-4、2-5 サイト
  - No.9:カブレバンジャングーダプチャーカカレ道路、No.9-2 サイト
  - No.8:ベタリーナマディーキムチ道路、No.8-2、8-3、8-4、8-5 サイト
- ③ 渡河施設建設に平行して未開通道路区間の整備が確実に進められなければならない。
  - No.2:シンズリマディーカピラコット道路
  - No.3:シンズリマディービヒムスタン道路
  - No.8:ベタリーナマディーキムチ道路
  - No.9:カブレバンジャングーダプチャーカカレ道路
  - No.10:カツンジェーバンク道路
  - No.11: ボハレドハンートロパレスーネパルトック道路

対象サイトの整備は基本的に優先順位に基づいて進められるが、上記の問題点の解消または改善が計画的に進んでいることが、工事着手の前提条件の一つとなる。

(3) 連続ボックス橋採用に係る考え方

3.2.1「基本設計の基本方針」で述べた事業費縮減の観点から、想定を超える規模の洪水や土石流が生じた場合には、施設本体及び前後の取付け道路が被災して修理を行うことを前提とした連続ボックス橋を次の方針により採用する。

1) 土石流(土砂流)が予想される河川

「荒廃溪流地帯を通過する道路設計に関する研究、(財)砂防・地すべり技術センター、昭和57年2月」では、表3.6のように、土石流の発生する河川の河床勾配と流れの形態の関係を分類している。

表3.6 河床勾配と流砂形態

河床勾配	流砂形態
1/3 (33%)	土石流発生区間
	土石流流下区間
1/5 (20%)	土石流停止区間
	土砂流区間
1/20 (5%)	土砂流区間
	洪水流区間
1/60 (1.7%)	土砂流区間
	洪水流区間

また、各流れの形態区分と河床堆積特性を表 3.7 のように提案している。

**表3.7 流れの形態と河床堆積特徴**

区分	特徴
土石流	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 先端に巨礫が存在する。</li> <li>• 最大礫径 1.5m 以上の礫が存在する。</li> <li>• 横断的に中心部に盛り上がりが見られる。</li> <li>• 上流から流下してきた形跡があり、直進性が強い。</li> <li>• 比較的厚く堆積する。</li> </ul>
土砂流	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 掃流によって運ばれた形跡（層構造）が見られる。</li> <li>• 最大礫径 0.5－1.0m 程度の礫が散在する。</li> <li>• 細粒物質が多い。</li> <li>• 広く分散して堆積する。</li> </ul>
洪水流	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 比較的粒度がそろい、堆積面が平坦である。</li> <li>• 層構造が認められる。</li> <li>• 最大粒径は 0.1－0.2m 程度である。</li> <li>• 広く分散堆積し、比較的薄い。</li> </ul>

さらに、各流れの形態と流れの中に橋脚を設けることの可否を表 3.8 のように提案している。

**表3.8 流れの形態と流れの中に橋脚を設けることの可否**

流れの形態	渡河地点の流砂形態	橋脚を設けることの可否
土石流	流下区間	流れの中に橋脚を設けることは不適當
	停止区間	流れの中に橋脚を設けることは不適當
土砂流	土砂流区間	流れの中に橋脚を設けることが可能

表 3.8 で土石流の流下・停止区間に橋脚を設けることが不適當としている理由は、主に土石流の中で、石衝突等により橋脚に作用する外力を推定することが困難なためである。

表 3.6、3.7 から各サイトの土石流発生の有無を判断し、土石流の流下・停止区間に位置する対象サイトに対しては基本的には橋脚を設けない橋梁形式の採用を図り、流れの中に橋脚を設けることに支障のない土砂流区間に対しては積極的に連続ボックス橋の採用を図ることとする。

しかしながら、土石流が流下・停止区間であっても、土石流による被害を避けるために橋梁を高くすると（例えば堆積を考慮すると 5m 以上高くする必要がある。）、集落の中で生活道路として使われている既存道路に擦り付けることができなくなる場合がある。このような場合には、土石流の流下・停止区間であっても、地域生活への悪影響を避けることを優先し、連続ボックス橋を採用して取付け道路の高さを低く抑えるものとする。

この場合、連続ボックス橋は、通常の洪水を通過させる断面を有するが、「想定を越える規模の洪水や土石流に対しては、越流したり、コンクリート部材が破損したりすることを許容する」考えに基づき、土石流の通過および堆積に対する余裕高さを考慮しないもする。さらに万が一破損が生じた場合でも容易に修繕ができるよう、壁と床版を分離した単純な構造形式として計画する。

2) 小さな断面の川が流れる平坦な扇状地

平坦な扇状地の中に位置する河川の中には、河川断面が小さく、大きな洪水時には氾濫を起こすものがある。これはその地域が大規模な洪水に対して安全ではないことを意味しており、治水施設を設けずに道路・橋梁を建設することが適切ではない場所である。このような箇所では、スパン 5m から 10m の連続ボックス橋を用いて、現地の地形に柔軟に対応する渡河施設を設ける。

この連続ボックス橋周辺で大規模な洪水が起きた場合には、施設前後の取付け道路が流失する等の災害が発生することが予想される。また、想定を越える規模の土石流に対しては、越流したり、コンクリート部材が破損したりするなどの被害が生ずることが予想される。

3) 広い河川敷(高水敷)を持つ河川

広い河川敷(高水敷)を持つ河川では、既存道路は河川敷の上に造られている場合が多い。シンズリ郡のシンズリマディ-ビヒムスタン道路のジルガ川渡河サイトを例にとると、川幅が 150m で、常時水路幅が 70m、河川敷幅が 80m である。対象サイトでの聞き取りによると、数十年に一度程度の頻度で河川敷を水が流れる洪水が発生しているようである。このような、広い河川敷を持つ河川では、「出来るだけ数多くの渡河サイトの改善を行う」見地から、常時水路部分にのみ連続ボックス橋形式の渡河施設を設けるものとする。

河川敷を覆うような大規模な洪水が発生した場合には、施設の背面盛土、取付け道路が流失する等の災害が生ずることが予想される。また、想定を越える規模の土石流に対しては、越流したり、コンクリート部材が破損したりするなどの被害が生ずることが予想される。

(4) 土石流を考慮した桁下余裕高さ

「荒廃溪流地帯を通過する道路設計に関する研究、(財) 砂防・地すべり技術センター、昭和 57 年 2 月」では架橋地点の流砂形態に応じて確保すべき橋梁桁下高を表 3.9 ように提案している。

表3.9 流砂形態と確保すべき橋梁桁下高

流れの形態	渡河地点の流砂形態	土石流（土砂流）の通過に対して考慮する項目	土石流（土砂流）の堆積に対して考慮する項目
土石流	流下区間	土石流の最大波高（5-10m） 土石流に対する余裕高（1-3m） 橋梁としての余裕高（0.6-1.0m）	堆積高（5-6m） 洪水流最大波高（解析に基づく） 洪水流に対する余裕高（0.6-0.8m） 橋梁としての余裕高（0.6-1.0m）
	停止区間	土石流の最大波高（5-10m） 土石流に対する余裕高（1-3m） 橋梁としての余裕高（0.6-1.0m）	堆積高（5-6m） 洪水流最大波高（解析に基づく） 洪水流に対する余裕高（0.6-0.8m） 橋梁としての余裕高（0.6-1.0m）
土砂流	土砂流区間	土砂流の最大波高 土砂流に対する余裕高（0.6-0.8m） 橋梁としての余裕高（0.6-1.0m）	堆積高（2m 以上） 洪水流最大波高（解析に基づく） 洪水流に対する余裕高（0.6-0.8m） 橋梁としての余裕高（0.6-1.0m）

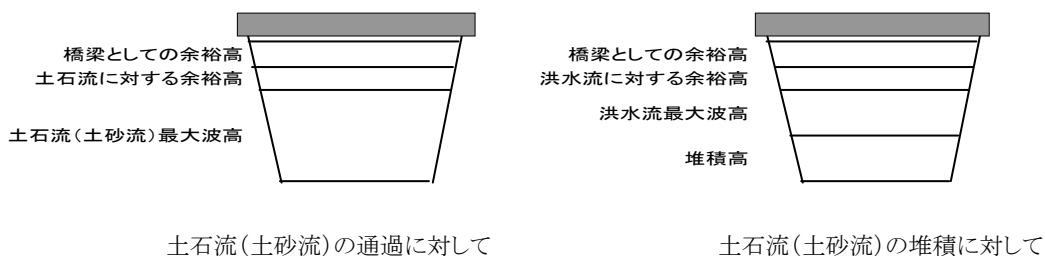


図3.3 桁下余裕高のイメージ

吊橋、トラス橋、鉄筋コンクリート橋の計画においては、表 3.9 の桁下高さを満足するように、橋梁の高さを設定する。

一方、「想定を越える規模の洪水、土石流に対しては、越流したり、コンクリート部材が破損したりするなどの被害が生ずることを許容する」方針により連続ボックス橋を採用する場合は、土石流の流下や堆積を考慮せず、洪水流最大波高に橋梁としての余裕高さを加えた桁下余裕高さを確保した施設として計画するものとする。

(5) 洪水位、土石流波高さの算定

1) 降雨確率年

渡河構造物設計のための計画流量算定に用いる確率年は、シンズリ道路建設計画のコーズウェイ設計に準拠して 50 確率年とする。

2) 降雨解析

プロジェクト地域に位置する 21 ヶ所の観測所の降雨データに基づいて、対数正規分布により 50 年再現確率の設計日降雨量を算定した。

表3.10 50年再現確率の設計日降雨量

番号	観測所番号	位置	所在郡	緯度 (N)	経度(E)	標高 (m)	50 確率年日降雨量(mm)
1	1006	Gumthang	シンズバルチヨーク	27°52'	85°52'	2000	215
2	1008	Nawalpur	シンズバルチヨーク	27°48'	85°37'	1592	154
3	1009	Chautara	シンズバルチヨーク	27°47'	85°43'	1660	145
4	1016	Sarmathang	シンズバルチヨーク	27°57'	85°36'	2625	198
5	1017	Dubachaur	シンズバルチヨーク	27°52'	85°34'	1550	144
6	1018	Bahunepati	シンズバルチヨーク	27°47'	85°34'	845	147
7	1023	Dolalghat	カブレバランチヨーク	27°38'	85°43'	710	134
8	1024	Dhulikhel	カブレバランチヨーク	27°37'	85°33'	1552	177
9	1025	Dhap	シンズバルチヨーク	27°55'	85°38'	1240	157
10	1027	Bahrabise	シンズバルチヨーク	27°47'	85°54'	1220	183
11	1028	Pachuwarghat	カブレバランチヨーク	27°34'	85°45'	633	124
12	1049	Panauti	カブレバランチヨーク	27°35'	85°31'	1517	175
13	1104	Melung	ドルカ	27°31'	86°03'	1536	172
14	1107	Sindhuligadhi	シンズリ	27°17'	85°58'	1463	423
15	1108	Bahuntipung	シンズリ	27°11'	86°10'	1417	327
16	1110	Tulsi	ダヌウサ	27°02'	85°55'	457	289
17	1112	Chisapani	ダヌウサ	26°55'	86°10'	165	279
18	1115	Nepalthok	シンズリ	27°27'	85°49'	1098	218
19	1117	Hariharpurgadhi	シンズリ	27°20'	85°30'	250	475
20	1119	Gaushala	モホタリ	26°53'	85°47'	200	184
21	1123	Manthali	ラメチャップ	27°28'	86°05'	495	161

出典：調査団

3) 降雨強度解析

設計降雨強度の算定は、シンズリ道路建設計画で採用しているカトマンズ空港観測所の降雨記録を用いた設計降雨強度解析結果を活用した手法で行う。カトマンズ空港観測所の降雨強度と日降雨量の比率を、シンズリガリ、ネパルトック等で観測された日降雨量に適用して短時間の降雨強度を算定する。各渡河サイトまでの到達時間はカーベイの公式により算定する。

表3.11 短時間の確率降雨強度

観測地点	継続時間	確率年 (年)					
		2	3	5	10	25	50
Sindhuli Gadhi	24 時間 (mm)	169	206	245	300	368	423
	60 分 (mm)	95	113	135	165	199	228
	30 分 (mm)	71	90	109	134	162	188
	15 分 (mm)	48	62	77	97	118	139
	10 分 (mm)	35	47	59	75	92	110
	5 分 (mm)	20	28	36	46	56	69
Nepalthok	24 時間 (mm)	86	106	126	154	190	218
	60 分 (mm)	48	58	69	85	103	118
	30 分 (mm)	36	46	56	69	84	97
	15 分 (mm)	24	32	40	50	61	72
	10 分 (mm)	18	24	30	39	48	57
	5 分 (mm)	10	15	18	23	29	35
Melung	24 時間 (mm)	72	86	102	124	151	172
	60 分 (mm)	40	47	56	68	82	93
	30 分 (mm)	30	37	45	55	67	76
	15 分 (mm)	20	26	32	40	48	57
	10 分 (mm)	15	20	24	31	38	45
	5 分 (mm)	9	12	15	19	23	28
Bahuntipung	24 時間 (mm)	122	151	182	225	283	327

	60分 (mm)	68	83	100	124	153	177
	30分 (mm)	52	66	81	101	125	145
	15分 (mm)	34	46	57	72	91	108
	10分 (mm)	26	35	44	56	71	85
	5分 (mm)	15	21	26	34	43	53
Tulsi	24時間 (mm)	136	161	185	218	258	289
	60分 (mm)	76	89	102	120	139	156
	30分 (mm)	57	70	82	97	114	128
	15分 (mm)	38	49	58	70	83	95
	10分 (mm)	29	37	44	55	65	75
	5分 (mm)	16	22	27	33	40	47
Chisapani	24時間 (mm)	107	132	158	194	242	279
	60分 (mm)	60	73	87	107	131	151
	30分 (mm)	45	57	70	87	107	124
	15分 (mm)	30	40	50	62	78	92
	10分 (mm)	22	30	38	49	61	73
	5分 (mm)	13	18	23	29	37	45
Gaushala	24時間 (mm)	73	90	107	130	161	184
	60分 (mm)	41	50	59	72	87	99
	30分 (mm)	31	39	48	58	71	82
	15分 (mm)	21	27	34	42	52	61
	10分 (mm)	15	21	26	33	40	48
	5分 (mm)	9	12	16	20	25	30
Manthali	24時間 (mm)	80	93	106	124	146	161
	60分 (mm)	45	51	58	68	79	87
	30分 (mm)	34	40	47	55	64	72
	15分 (mm)	23	28	33	40	47	53
	10分 (mm)	17	21	25	31	37	42
	5分 (mm)	10	13	15	19	22	26
Dhap	24時間 (mm)	100	111	121	132	147	157
	60分 (mm)	56	61	67	73	79	85
	30分 (mm)	42	48	54	59	65	70
	15分 (mm)	28	34	38	42	47	52
	10分 (mm)	21	26	29	33	37	41
	5分 (mm)	12	15	18	20	23	25

出典：調査団

#### 4) 流出量計算

流出計算は合理式を用い、排水能力を Manning 式で行った。なお、流出係数は「道路土工 排水工指針」（日本道路協会）を参考に、流域の多くが急峻な地形であることから、重要な横断排水施設として 0.8 を採用した。

$$Q = 1/3.6 \times C \times I \times A$$

ここに、  
 Q= 流量(m<sup>3</sup>/sec)  
 C= 流出係数  
 I= 降雨強度(mm/hr)  
 A= 流域面積(km<sup>2</sup>)

#### 5) ロシ川の流出量計算

対象河川のなかで最大の流域面積を持つロシ川の流出量計算は上流部のパナウティ水位観測所のデータに基づき、パナウティ水位観測所での 50 年確率年での比流量(1.93 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup> : 50 年確率年)を、各架橋位置での流域面積に乗じる方法により算定した。



表3.12 ロシ川の渡河サイトの流量

サイト番号	河川名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	50年確率比流量		50年確率流量 (m <sup>3</sup> /s)
			観測所	比流量(m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	
9-1	ロシ川	357	パナウティ	1.93	690
10-1	ロシ川	392			757
11-3	ロシ川	545			1052

出典：調査団

6) 土石流を考慮した流量

「荒廃溪流地帯を通過する道路設計に関する研究、(財)砂防・地すべり技術センター、昭和57年2月」で示されている経験的なデータに基づき土石流を考慮する場合の流量を次のように算定する。

土石流を想定した場合の流量:

$$Q_{DF} = 4.7Q_P$$

土砂流を想定した場合の流量:

$$Q_{DF} = (1 + \beta)Q_P$$

ここに、

$$\begin{aligned} Q_{DF} &= \text{土石流を考慮した流量 (m}^3\text{/s)} \\ Q_P &= \text{50年確率洪水流量 (m}^3\text{/s)} \end{aligned}$$

係数  $\beta$  は河川勾配に基づき以下のように設定する:

計数值	河川勾配
$\beta = 0.3$	$> 1/20$
$\beta = 0.2$	$1/60 - 1/20$

7) 50年確率計画洪水位(土砂流・土石流波高高さ)

i) 水理解析

水理解析は、US Army Corps of Engineers、Hydrologic Engineering Centerにより開発された水理シミュレーション用ソフト HEC-RAS を使い、以下に示す方程式による不定流シミュレーションを行った。

連続方程式:

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = q$$

運動方程式:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial(Q^2/A)}{\partial x} + gA\left(\frac{\partial h}{\partial x} + S_f\right) = 0$$

摩擦勾配  $S_f$  は Manning の式により与えられる。

$$S_f = \frac{n^2 |Q| Q}{A^2 R^{4/3}}$$

ここで

Q	=	流量 (m <sup>3</sup> /s)
A	=	通水面積 (m <sup>2</sup> )
Q	=	単位流路長当たりの横流入・出量 (m <sup>3</sup> /s/m)
X	=	流路長 (m)
T	=	経過時間 (s)
S <sub>f</sub>	=	摩擦勾配
H	=	水位 (m)
R	=	径深 (m)
N	=	マンニングの粗度係数
G	=	重力加速度 (m/s <sup>2</sup> )

(6) 計画洪水位、土石(砂)流波高さと橋梁計画高さ

各渡河サイトでの計画洪水位、土石(砂)流波高さの算定結果とそれに基づいて決定した橋梁の高さ(桁下面)の一覧を表 3.13 に示す。

表 3.13 土砂形態と確保すべき橋梁桁下高

優先順位	路線名	サイト番号	河川名	河床勾配 (%)	最大粒径 (m)	集水面積 (km <sup>2</sup> )	河川流量 (m <sup>3</sup> /S)	土砂流の地点から見た流れの形態	① 最低河床高 (m)	② 土砂流最大波高 (m)	③ 土砂流に対する余裕高 (m)	④ 土砂流堆積高 (m)	⑤ 洪水流量最大波高 (m)	⑥ 洪水流に対する余裕高 (m)	⑦ 土砂流最大波高 (m)	⑧ 土砂流に対する余裕高 (m)	⑨ 土砂流堆積高 (m)	⑩ 橋梁としての余裕高 (m)	⑪ 土砂流を考慮しない場合の余裕高 (m)	⑫ 土砂流の通過に對する橋梁桁下高 (m)	⑬ 土砂流の堆積に對する橋梁桁下高 (m)	⑭ 土砂流の通過に對する橋梁桁下高 (m)	⑮ 土砂流の堆積に對する橋梁桁下高 (m)	⑯ 土砂流を考慮しない場合の桁下高 (m)	⑰ 土砂流を考慮しない場合の桁下高 (m)
1	⑧ Beik-Namadi-Khmiti	⑧-1	Paleh	29.9	2.0	6.4	188	土砂流停止区間	485.87	491.73	2	5	489.26	1.70	—	—	—	0.5	—	494.23	496.46	—	—	—	
2	⑧ Beik-Namadi-Khmiti	⑧-3	Halaiva	19.6	3.0	9.1	284	土砂流停止区間	493.73	499.09	—	—	—	—	—	—	—	—	—	502.59	504.32	—	—	—	
3	⑧ Beik-Namadi-Khmiti	⑧-4	Phrapu	8.8	3.0	15.9	383	土砂流停止区間	495.31	501.41	3	5	498.53	1.29	—	—	—	—	—	502.91	505.32	—	—	—	
4	⑧ Beik-Namadi-Khmiti	⑧-5	Chrawane	11.0	1.0	7.7	189	土砂流停止区間	499.22	503.12	1	5	501.15	0.97	—	—	—	—	—	504.62	507.62	—	—	—	
5	⑩ Bhore-Daura-Thula-Parcel	⑩-3	Reah	1.2	0.3	545.0	1062	土砂流停止区間	898.65	901.93	—	—	902.16	0.88	—	—	—	—	—	—	903.54	905.25	—	—	
6	⑩ Lamnying-Banpur-Ragruahitpur	⑩-1	Dhodan	0.8	sand	11.8	204	土砂流考慮不要	98.20	100.11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100.91	
7	⑩ Lamnying-Banpur-Ragruahitpur	⑩-2	Kantawa	0.2	sand	0.9	29	土砂流考慮不要	93.49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	96.21	
8	⑤ Dakaha-Sirhaud-Dudhault-Kelari	⑤-1	Kolla	0.6	1.0	14.1	495	土砂流考慮不要	198.57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	302.32	
9	⑤ Dakaha-Sirhaud-Dudhault-Kelari	⑤-8	Tako	1.0	0.3	5.5	249	土砂流考慮不要	97.85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200.98	
10	⑤ Dakaha-Sirhaud-Dudhault-Kelari	⑤-7	Kurawa	2.3	1.0	3.7	184	土砂流考慮不要	97.85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
11	⑤ Dakaha-Sirhaud-Dudhault-Kelari	⑤-5	Thakur-4	0.9	0.3	—	—	土砂流考慮不要	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12	⑤ Dakaha-Sirhaud-Dudhault-Kelari	⑤-4	Thakur-3	1.5	1.0	404.7	1851	土砂流考慮不要	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	499.30	
13	⑤ Dakaha-Sirhaud-Dudhault-Kelari	⑤-3	Thakur-2	0.1	0.5	—	—	土砂流考慮不要	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	499.80	
14	⑤ Dakaha-Sirhaud-Dudhault-Kelari	⑤-2	Thakur-1	0.7	0.5	—	—	洪水流区間	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	500.80	
15	⑤ Dakaha-Sirhaud-Dudhault-Kelari	⑤-1	Tamoni	0.3	gravel	12.8	498	土砂流考慮不要	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300.80	
16	⑩ Melanchi-Bhotang	⑩-6	Kaile	8.4	3.0	10.3	231	土砂流停止区間	995.49	998.83	3	5	997.07	0.8	—	—	—	—	—	1002.33	1003.37	—	—	998.67	
17	⑩ Melanchi-Bhotang	⑩-8	Tipeni	12.0	3.0	16.3	293	土砂流停止区間	1043.44	1048.46	3	5	1046.29	1.43	—	—	—	—	—	1051.96	1053.22	—	—	1048.52	
18	⑩ Melanchi-Bhotang	⑩-10	Mahadev	6.2	2.0	15.5	262	土砂流停止区間	1098.39	1102.68	2	5	1100.44	0.82	—	—	—	—	—	1105.18	1106.76	—	—	—	
19	② Sindhulimadi-Kapilkot	②-1	Hadi	10.9	5.0	48.8	661	洪水流区間	1195.30	1200.77	3	5	1198.31	1.81	—	—	—	—	—	1204.27	1205.62	—	—	—	
20	② Sindhulimadi-Kapilkot	②-1	Marin	1.3	1.5	138.8	—	洪水流区間	401.80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	407.73	
21	② Sindhulimadi-Kapilkot	②-5	Dejar	4	5.0	10.7	618	土砂流区間	491.67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
22	② Sindhulimadi-Kapilkot	②-6	Meheshol	2.0	1.0	12.0	636	土砂流区間	197.07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
23	② Sindhulimadi-Kapilkot	②-7	Chatuil	1.2	1.0	14.6	817	洪水流区間	497.47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
24	② Sindhulimadi-Kapilkot	②-1	Suktapur	3.8	0.2	22.8	415	土砂流区間	498.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
25	③ Sindhulimadi-Bhimshah	③-1	Dhanile	1.9	1.0	14.2	674	土砂流区間	98.36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
26	③ Sindhulimadi-Bhimshah	③-5	Jingbaha	1.3	0.5	38.3	1153	洪水流区間	98.36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
27	④ Bhiman-Dhansari	④-4	Dhansari	1.3	sand	4.0	148	土砂流考慮不要	93.79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
28	⑩ Kalunbessi-Bankhu	⑩-1	Reahi	1.1	0.5	392.0	757	土砂流区間	998.95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
29	⑩ Kavrebanjyang-Dapcha-Kakare	⑩-1	Reahi	1.1	0.5	357.3	690	土砂流区間	1097.28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
30	⑩ Kavrebanjyang-Dapcha-Kakare	⑩-2	Ambole	6.7	2.0	17.1	384	土砂流停止区間	1194.61	1199.78	2	5	1197.62	1.20	—	—	—	—	—	1202.28	1204.32	—	—	—	
31	⑧ Beik-Namadi-Khmiti	⑧-2	Bohere	19.7	2.0	2.5	99	土砂流停止区間	497.61	500.18	2	5	498.96	0.68	—	—	—	—	—	502.68	505.14	—	—	—	
32	⑤ Dakaha-Sirhaud-Dudhault-Kelari	⑤-9	Pipile	3.3	gravel	1.1	63	土砂流区間	397.06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
33	⑩ Melanchi-Bhotang	⑩-1	Andari	9.9	1.0	4.6	115	土砂流停止区間	993.34	996.66	1	5	995.15	0.72	—	—	—	—	—	998.16	1001.37	—	—	399.41	
34	② Sindhulimadi-Kapilkot	②-4	Acho	6.5	0.5	1.1	121	土砂流停止区間	694.38	696.94	0.5	5	695.69	0.60	—	—	—	—	—	697.94	701.79	—	—	696.47	
35	② Sindhulimadi-Bhimshah	②-2	Besire	0.1	gravel	3.5	244	土砂流考慮不要	199.10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	202.53	

- ① 全ての橋高は各サイトに設けた仮基準点に対する比高である。
- ② 土砂流最大波高・水文解折で求めた50年確率の流出量を4.7倍して求めた水面高さで推定。
- ③ 土砂流に対する余裕高・最大粒径・最大3mとする。
- ④ 土砂流堆積高:5mとする。
- ⑤ 洪水流最大波高・水文解折で求めた50年確率の流出量で求めた水面高さ。
- ⑥ 洪水流に対する余裕高:0.6m(200m<sup>3</sup>/秒未満)、0.8m(200~500m<sup>3</sup>/秒)または河川勾配に基づいて算定した係数に基づく水深の大きいほうを採用。
- ⑦ 土砂流最大波高・水文解折で求めた50年確率の流出量を1.2倍して求めた水面高さで推定。
- ⑧ 土砂流に対する余裕高:0.6m(200m<sup>3</sup>/秒未満)、0.8m(200~500m<sup>3</sup>/秒)または河川勾配に基づいて算定した係数に基づく水深の大きいほうを採用。
- ⑨ 土砂流の堆積高:2mとする。
- ⑩ 橋梁としての余裕高:0.5mとする。
- ⑪ 土砂流を考慮しない場合の余裕高:0.6m(200m<sup>3</sup>/秒未満)、0.8m(200~500m<sup>3</sup>/秒)、1.0m(500~2000m<sup>3</sup>/秒)
- ⑫ 土砂流の通過に對する橋梁桁下高:⑫=②+③+⑩
- ⑬ 土砂流の堆積に對する橋梁桁下高:⑬=④+⑤+⑥+⑩
- ⑭ 土砂流の通過に對する橋梁桁下高:⑭=⑦+⑧+⑩
- ⑮ 土砂流の堆積に對する橋梁桁下高:⑮=⑤+⑥+⑨+⑩
- ⑯ 土砂流を考慮しない場合の橋梁桁下高:⑯=⑤+⑥+⑩
- ⑰ 土砂流を考慮しない場合(洪水流、考慮不要)の橋梁桁下高:⑰=⑤+⑩

(7) 適用構造形式と選定

設計の基本方針で述べたとおり、事業費の縮減を図るとともに、「ネ」国の建設業者が施工することを考慮して、「ネ」国の建設事情及び施工実績から次の構造物を対象適用構造物とする。

- ① 吊橋(20トン級1車両対象):支間長 50-120m
- ② 鋼トラス橋(20トン級1車両対象):支間長 50-70m 程度
- ③ 鋼トラス橋(形鋼をベースにした桁):支間長 30-40m 程度
- ④ 鉄筋コンクリート橋(T桁):支間長 15-25m 程度
- ⑤ 連続ボックス橋:支間長 5m-10m
- ⑥ 連続ボックス橋:穴開きコースウエイ(洪水時越流する構造)

各サイトの橋梁形式の選定は、連続ボックス橋採用に係る基本的な考え方、土石流の発生の有無、川幅及び周辺環境との関係を考慮した図 3.4 に示す選定フローにより行う。

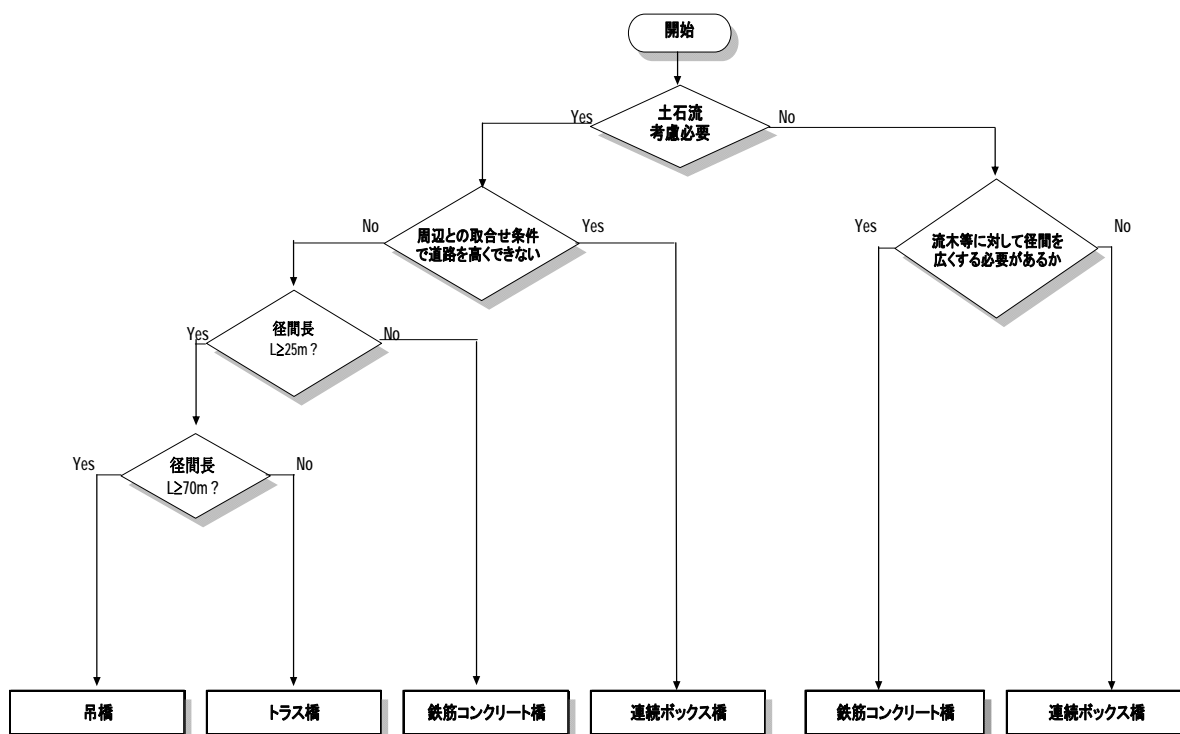


図3.4 橋梁形式選定フロー 出典：調査団

表 3.14 に各サイトの橋梁形式選定に係る諸条件及び選定結果を示す。

表3.14 対象サイトと適用構造物

優先順位	路線名	サイト番号	河川名	河川勾配 (%)	最大粒径 (m)	流出量 (m <sup>3</sup> /s)	流れの区分	渡河施設選定理由	採用渡河施設
1	⑧ベタリ-ナマディ-キムチ道路	⑧-1	バラティ	29.9	2.0	188	土石流 流下区間	土石流流下区間で橋脚設置が不適である。桁下空間の確保、サイトまでのアクセス性が悪く長尺部材の輸送難、および既存道路との取り合わせから、下弦トラス橋を採用する。	トラス橋
2	⑧ベタリ-ナマディ-キムチ道路	⑧-3	ハルワ	19.6	3.0	258	土石流 流下区間	土石流流下区間で橋脚設置が不適である。桁下空間の確保、サイトまでのアクセス性が悪く長尺部材の輸送難、および既存道路との取り合わせから、下弦トラス橋を採用する。	トラス橋
3	⑧ベタリ-ナマディ-キムチ道路	⑧-4	ハアブ	8.8	3.0	384	土石流 停止区間	土石流停止区間で橋脚設置が不適である。桁下空間の確保、サイトまでのアクセス性が悪く長尺部材の輸送難、および既存道路との取り合わせから、下弦トラス橋を採用する。	トラス橋
4	⑧ベタリ-ナマディ-キムチ道路	⑧-5	チャタウニ	11.0	1.0	189	土石流 停止区間	土石流停止区間で橋脚設置が不適である。桁下空間の確保、サイトまでのアクセス性が悪く長尺部材の輸送難、および既存道路との取り合わせから、下弦トラス橋を採用する。	トラス橋
5	⑪ボハレドハン-ネパルトック道路	⑪-3	ロシ	1.2	0.3	1052	土砂流 区間	土砂流区間ではあるが、砂利採取に伴うロン川の急速な河床低下、蛇行および支流の土石流合流に伴う河床の変動および激しい局部洗掘が予想され、橋脚の設置は不適であると判断する。このため、120m級の吊橋を採用する。	吊橋
6	①ラシマニヤ-ラグプ-ール道路	①-1	ドハン	0.8	砂	204	土石流の 考慮不要	堤防が整備されないまま森林を通過しているため、流木が流れてくる可能性が大である。このため、流量は少ないが25mの支間長を持つ鉄筋コンクリートT桁橋を採用する。	鉄筋コンクリートT桁橋
7	①ラシマニヤ-ラグプ-ール道路	①-2	カンタワ	0.2	砂	29	土石流の 考慮不要	流量がきわめて少ないが、地形条件から雨期には池のような状態になる。流木や土砂による閉塞の可能性は極めて少ない。このため7mの支間長の連続ボックス橋を採用する。	連続ボックス橋
8	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-11	カルタ	0.6	1.0	495	土石流の 考慮不要	平坦な扇状地形の中に位置し、大きな洪水時には氾濫する河川である。常時水路区間に対してスパン10mの連続ボックス橋を採用する。	連続ボックス橋
9	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-8	タルカ	1.0	0.3	249	土石流の 考慮不要	平坦な扇状地形の中に位置し、大きな洪水時には氾濫する河川である。常時水路区間に対してスパン10mの連続ボックス橋を採用する。なお、常時水路部分の両側にはスパン5mの連続ボックス橋とする。	連続ボックス橋
10	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-7	クルワ	2.3	1.0	184	土砂流 区間	土砂流区間であるが、直上流に崩壊地があり、ヒヤリングによると斜面崩壊と洪水とが同時に発生すると土石が流れてくるようである。また流木が流れてくる可能性が大きい。このため、支間長25mの鉄筋コンクリートT桁橋を採用する。	鉄筋コンクリートT桁橋
11	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-5	タクル-4	0.9	0.3	1851	土石流の 考慮不要	上流部に支間長5m程度のスラブカルバートが設けられている。平坦な扇状地形の中に位置し、大きな洪水時には氾濫する河川である。常時水路区間に対してスパン10mの連続ボックス橋を採用する。	連続ボックス橋
12	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-4	タクル-3	1.5	1.0		土砂流 区間	平坦な扇状地形の中に位置し、大きな洪水時には氾濫する河川である。常時水路区間に対してスパン10mの連続ボックス橋を採用する。	連続ボックス橋
13	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-3	タクル-2	0.1	0.5		土石流の 考慮不要	平坦な扇状地形の中の低地状の所に位置し、通常は用水の機能を果たし、大きな洪水時には氾濫した水が流れる場所である。このためスパン5mの連続ボックス橋を採用する。	連続ボックス橋
14	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-2	タクル-1	0.7	0.5		洪水流 区間	平坦な扇状地形の中に位置し、大きな洪水時には氾濫する河川である。常時水路区間に対してスパン10mの連続ボックス橋を採用する。	連続ボックス橋
15	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-1	タモニ	0.3	砂利	498	土石流の 考慮不要	平坦な扇状地形の中に位置し、大きな洪水時には氾濫する河川である。渡河サイト周辺は洪水時には池のようになる場所である。スパン7mの連続ボックス橋を採用する。	連続ボックス橋
16	⑬メラムチ-ポタン道路	⑬-6	カルテ	8.4	3.0	231	土石流 停止区間	土石流流下区間で橋脚設置が不適である。トラス橋が候補として上げられるが、橋梁の高さが既存道路より5m以上高くなって、集落の前の道路に	連続ボックス橋

								擦り付けることができなくなる。このため、地域生活への悪影響を避けることを優先し、稀には土石流による被害を受けることを許容した連続ボックス橋梁を採用して取付け道路の高さを低くする。	
17	⑬メラムチ-ポタン道路	⑬-8	ティベニ	12.0	3.0	293	土石流停止区間	土石流流下区間で橋脚設置が不適である。トラス橋が候補として上げられるが、橋梁の高さが既存道路より5m以上高くなって、集落の前の道路に擦り付けることができなくなる。このため、地域生活への悪影響を避けることを優先し、稀には土石流による被害を受けることを許容した連続ボックス橋梁を採用して取付け道路の高さを低くする。	連続ボックス橋
18	⑬メラムチ-ポタン道路	⑬-10	マハデヴィ	6.2	2.0	262	土石流停止区間	土石流流下区間で橋脚設置が不適である。桁下空間の確保、サイトまでのアクセス性が悪く長尺部材の輸送難、および既存道路との取り合わせから、下弦トラス橋を採用する。	トラス橋
19	⑬メラムチ-ポタン道路	⑬-14	ハディ	10.9	5.0	661	土石流停止区間	土石流停止区間で橋脚設置が不適である。実際にも、頻繁かつ破壊力の大きい土石流が発生していることが地元住民から指摘されている。急峻な谷地形かつ斜面の地質が悪いことから、斜面上にアンカレッジを設置する吊橋の採用は難しい。現渡河サイトと下流にある人道吊橋までの間に三つの代替案が考えられたが、土石流および斜面崩壊に対して、最も安全に橋梁とすることができる、現渡河サイトでの70m級のトラス橋を採用することとした。なお、吊橋と同様に1台/回に制限した運用を行う。	トラス橋
20	②シンズリマディ-カピラコット道路	②-1	マリン	1.3 (0.6)	1.5	2837	洪水流区間	<p>渡河サイトから下流に土石流によって堆積した巨石が点在している。地元住民によると20年程度周期で大きな洪水が流れているようである。架橋サイトとして、150m程度の川幅を持つ現渡河サイトと約400m下流で川幅が100m程度のサイトが代替案として考えられた。なお、現渡河サイトでは、道路局により、鉄筋コンクリートT桁橋の橋梁詳細設計が行われている。</p> <p><b>【現渡河サイト・鉄筋コンクリートT桁橋案】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>土石流の堆積が予想される。</li> <li>下部工の掘削が困難と予想される。</li> </ul> <p><b>【400m下流のサイト・吊橋案】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋脚を設けないので土石流の堆積の問題はない。</li> <li>コストがRC-Tの2倍程度。</li> <li>両側それぞれ約300mのアクセス道路の新設に伴う用地取得（社会環境への悪影響）</li> </ul> <p>この二つの代替案に対し、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地元住民からのヒヤリングの結果、巨石の堆積をもたらした土石流は1941年の豪雨によるもので、その後、同規模の洪水が流れているが、土石は流れていないことが確認された。</li> <li>さらに、道路局の地形測量の結果から当該箇所河川の河川勾配が0.6%と緩やかであることが確認された。</li> <li>「ネ」国の代表的な建設業者10社の代表者と下部工の施工について協議した結果、建設可能であるとのコミットを得ることができた。</li> </ul> <p>このため、現渡河サイト・鉄筋コンクリートT桁橋案を採用することとした。</p>	鉄筋コンクリートT桁橋
21	②シンズリマディ-カピラコット道路	②-5	デオジャ	4	5.0	618	土砂流区間	稀には土石流による被害を受けることを許容し、スパン10m連続ボックス橋梁を採用する。	連続ボックス橋
22	②シンズリマディ-カピラコット道路	②-6	マヘシャタ	2.0	1.0	636	土砂流区間	ヒヤリングによると1993年の豪雨で発生した土石流が堆積している。平坦な扇状地形の中に位置し、大きな洪水時には氾濫する河川である。常時水路区間に対してスパン10mの連続ボックス橋を採用する。なお、常時水路ではない区間にはスパン5mの連続ボックス橋を採用する。	連続ボックス橋

23	②シンズリマディ-カピラコット道路	②-7	チャンツリ	1.2	1.0	817	洪水流 区間	ヒヤリングによると 1993 年の豪雨で発生した土石流が堆積している。平坦な扇状地形の中に位置し、大きな洪水時には氾濫する河川である。常時水路区間に対してスパン10mの連続ボックス橋を採用する。	連続ボックス 橋
24	⑥マンタリ-ラメチャップ-サンダター道路	⑥-1	スカジョ	3.8	0.2	415	土砂流 区間	膨大な土砂が堆積した川原である。スパン10m連続ボックス橋梁を採用する。	連続ボックス 橋
25	③シンズリマディ-ビヒムスタン道路	③-1	ダミレ	1.9	1.0	674	土砂流 区間	稀には土石流による被害を受けることを許容し、スパン10m連続ボックス橋梁を採用する。	連続ボックス 橋
26	③シンズリマディ-ビヒムスタン道路	③-5	ジルガ	1.3	0.5	1153	洪水流 区間	広い河川敷を持つ川である。常時水路区間に対してスパン10mの連続ボックス橋を採用する。	連続ボックス 橋
27	④ピーマン-ダンサリ道路	④-43	ダンサリ	1.3	砂	148	土石流の 考慮不要	カマラ川の影響を受け、流速は遅い、かつ流木や土砂による閉塞の可能性は極めて少ない。このため7mの支間長の連続ボックス橋を採用する。	連続ボックス 橋
28	⑩カツンジェ-バンク道路	⑩-1	ロシ	1.1	0.5	757	土砂流 区間	土砂流区間ではあるが、砂利採取に伴うロン川の急速な河床低下、蛇行および支流の土石流合流に伴う河床の変動および激しい局部洗掘が予想され、橋脚の設置は不適であると判断する。このため、100m級の吊橋を採用する。	吊橋
29	⑨カブレバンジャング-カカレ道路	⑨-1	ロシ	1.5	0.5	690	土砂流 区間	土砂流区間ではあるが、砂利採取に伴うロン川の急速な河床低下、蛇行および支流の土石流合流に伴う河床の変動および激しい局部洗掘が予想され、橋脚の設置は不適であると判断する。このため、90m級の吊橋を採用する。	吊橋
30	⑨カブレバンジャング-カカレ道路	⑨-2	アンボテ	6.7	2.0	384	土石流 停止区間	土石流停止区間のため橋脚設置が不適である。このため70m級のトラス橋か吊橋が候補となる。しかしながら、当該サイトへのアクセス道路の規格が極めて低いこと、および当該サイトから先の道路が未整備であることから、段階建設の考えから第1段階として穴開きコースウェイを採用する。	穴開きコース ウェイ
31	⑧ベタリ-ナマディ-キムチ道路	⑧-2	ボハレ	19.7	2.0	99	土石流 停止区間	土石流停止区間で橋脚を設けることが不適である。このためトラス橋が候補となるが、橋梁直上斜面に大規模崩壊（落石を受ける危険性）があるため、流量が少ないことも考慮し、稀には土石流による被害を受けることを許容し、スパン10m連続ボックス橋梁を採用する。	連続ボックス 橋
32	⑤カタリ-シタウリ-ダカハ道路	⑤-9	ビブリ	3.3	砂利	63	土砂流 区間	スパン10m連続ボックス橋梁を採用する。	連続ボックス 橋
33	⑬メラムチ-ボタン道路	⑬-1	アンデリ	9.9	1.0	115	土石流 停止区間	土石流流下区間で橋脚設置が不適である。トラス橋が候補として上げられるが、橋梁の高さが既存道路より5m以上高くなって、集落の前の道路に擦り付けることができなくなる。このため、地域生活への悪影響を避けることを優先し、かつ流量が少ないことも考慮して、稀には土石流による被害を受けることを許容した連続ボックス橋梁を採用して取付け道路の高さを低くする。	連続ボックス 橋
34	②シンズリマディ-カピラコット道路	②-4	アチャ	6.5	0.5	121	土石流 停止区間	土石流流下区間で橋脚設置が不適である。トラス橋が候補として上げられるが、橋台が大きな土石流堆積の中に位置するとともに、直近の上下流に崩壊斜面が位置しているなど、橋梁を設ける適地ではない。このため、流量が少ないことも考慮して、稀には土石流による被害を受けることを許容した連続ボックス橋梁を採用する。	連続ボックス 橋
35	③シンズリマディ-ビヒムスタン道路	③-2	ビスアレ	0.1	砂利	244	土石流の 考慮不要	流木や土砂による閉塞の可能性は極めて少ない。このため7mの支間長の連続ボックス橋を採用する。	連続ボックス 橋

出典：調査団

(8) 橋梁計画

1) 基本方針・設計基準

【幅員】

準幹線道路に区分される路線上の道路橋の幅員構成は、準幹線道路設計要領(第3版)に基づき、総幅 5.7m (0.6+4.5+0.6) とする。

郡道に区分される路線上の道路橋の幅員構成は、ネパール道路構造令(2027)に基づき、車線幅 3m に歩道相当幅 1m を片側に加えた 4m の車道幅に、両側にそれぞれ 0.25m の地覆を加えた、総幅 4.5m とする。

特殊な荷重条件 (1回1台通行) を採用する長大橋梁の車道幅は、現在 DOLIDAR が建設中の Dobila Motorable Suspension Bridge と同様に、総幅 4.0m (有効幅員 3.5m) とする。

【活荷重および橋梁設計基準】

インドの設計基準、「Standard Specifications and Code of Practice for Road Bridges」に基づく。ただし、活荷重はネパール道路構造令 (2027)に基づき、以下のとおり AASHOTO の活荷重を採用する。

- 大規模橋梁 : HS20-44
- 中小橋梁・カルバート : HS15-44
- 吊橋、特殊トラス橋 : HS15-44 (一度に一台の通行を許す)及び群集荷重

HS15-44(スパン長 25m 未満)

HS20-44(スパン長 25m 以上)

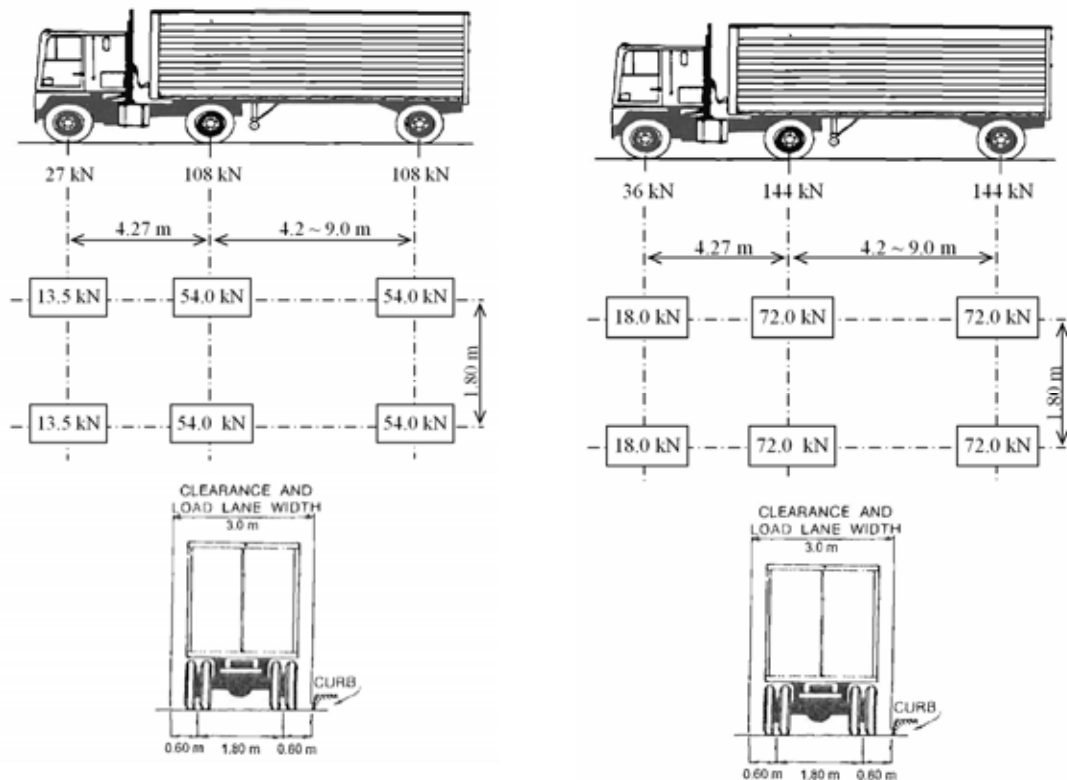


図3.5 設計活荷重 (HS15-44、HS20-44) の内容 出典 : AASHOTO





#### 4) 荷重組合せ

橋梁設計に用いる荷重は下記の種類を考慮し、これらの組合せは表 3.16 のとおり設定する。

- ① D:死荷重
- ② LI:活荷重(衝撃)
- ③ SH:乾燥収縮(-15°C相当)
- ④ E:土圧(クーロン土圧)
- ⑤ HP:流水圧
- ⑥ W:風荷重(設計風速 V=30m/s)
- ⑦ T1:温度変化の影響(上昇+20°C、降下-15°C)
- ⑧ T2 主桁の断面内温度差(RC-T 桁の場合に考慮)
- ⑨ EQ:地震荷重(設計水平震度  $k_h=0.10$ )
- ⑩ U:浮力

表3.16 荷重の組合せ表

Case.	D	LI	SH	E	HP	W	T1	T2	EQ	割増係数
1 常時	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-	-	-	1.00
2 温度変化時	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	1.0	1.0	-	1.15
3 温度変化時(活/2)	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0	-	1.0	1.0	-	1.15
4 風荷重時	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-	-	1.33
5 温度変化+風	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	1.33
6 地震時	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0	-	1.0	1.0	1.0	1.50

出典:調査団 注記:U 浮力は各組合せケースについて不利となる場合に考慮する。

#### 5) 吊橋の計画

##### i) 構造形式の選定

ロシ川沿いにはシンズリ道路建設計画において多くの橋梁、擁壁構造物が計画・施工されている。そして同事業では洪水時の異常な局所洗掘により大規模な道路流失するという深刻な被害を経験している。この時の検討において、ロシ川は支流から流れ込む土石流、および川沿いの斜面の崩壊の影響により、大規模な洪水時には護岸、橋脚に予測できない外力が作用するとの結論に達している。この経験から、ロシ川においては河川内に橋脚を設置することは望ましくないと判断し、3カ所のロシ川の渡河サイトにおいては1径間で横断可能な吊橋を選定した。

##### ii) 構造概要

吊橋の構造は現在「ネ」国において経験済みの構造を採用する。主塔は既往の Dobila Motorable Suspension Bridge の実績を考慮して鉄筋コンクリート構造とする。主塔高はケーブルの容量に限界（φ48mm、N=5本）がある為、ケーブル張力を容量内に抑制する必要

から通常より高く設定する（スパン長の約 12%）。

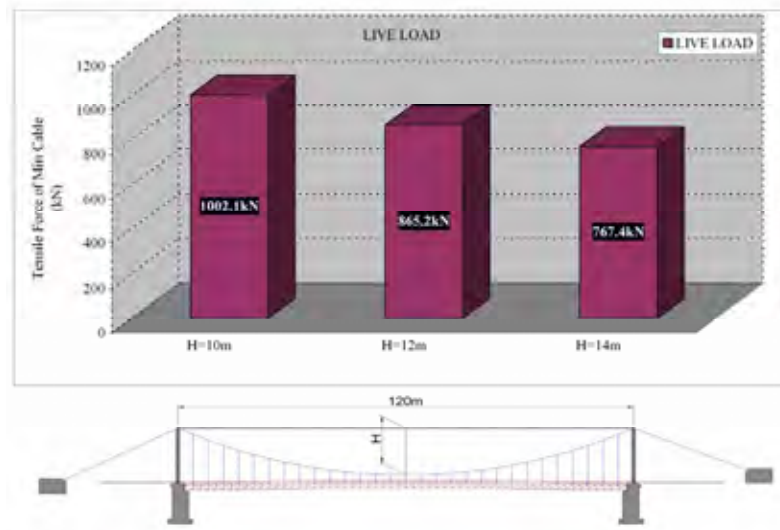


図3.6 主塔高とケーブル張力の関係 出典：調査団

主索は「ネ」国における鋼ケーブルの市場性を考慮して最大径を 50mm（48mm または 50mm）とする。また、束ねケーブルの加工は現時点においては困難であると判断し、平行配置ケーブルを採用する。平行配置ケーブルの最大本数は 5 本とする。補剛桁は鋼トラス桁とする。トラス部材はインド規格形鋼にて製作する。床版構造は軽量化、変位への追随性を考慮して Dobilá Motorable Suspension Bridge で採用されている縞鋼板構造とする。

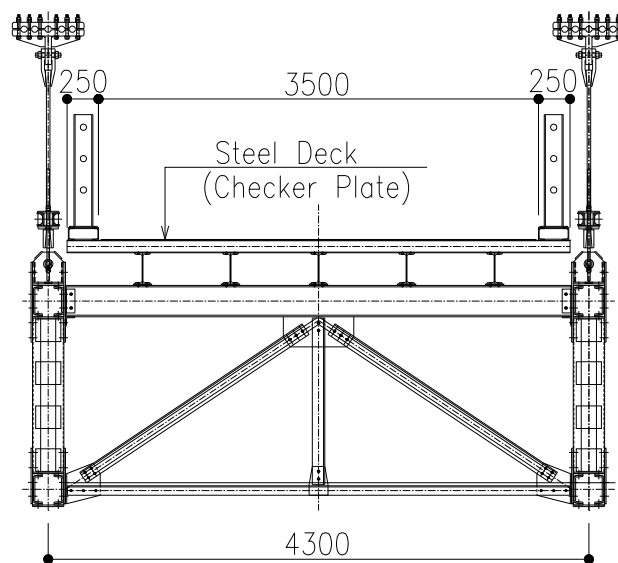


図3.7 吊橋の標準断面 出典：調査団

iii) 構造解析

構造解析は図 3.8 に示す 3 次元立体フレーム構造にて解析する。

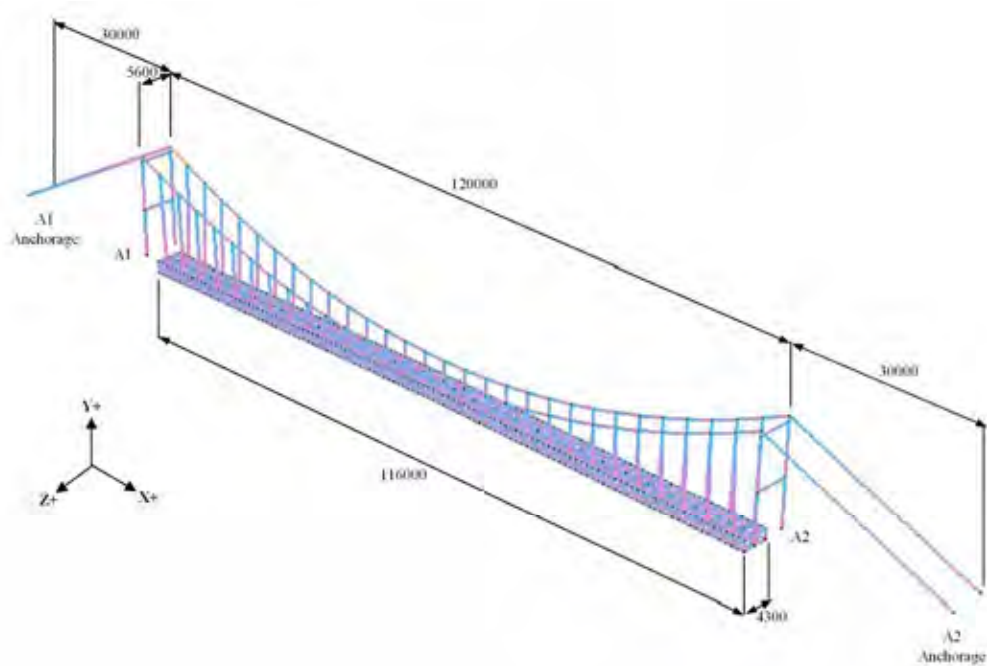


図3.8 吊橋構造解析モデル（11-3サイトの例） 出典：調査団

6) トラス橋の計画

i) 構造形式の選定

トラス橋は渡河部の橋梁径間長に従ってポニートラス橋(径間長：25m～40m)、ワーレントラス橋（径間長：40m～70m）の2形式を適用する。

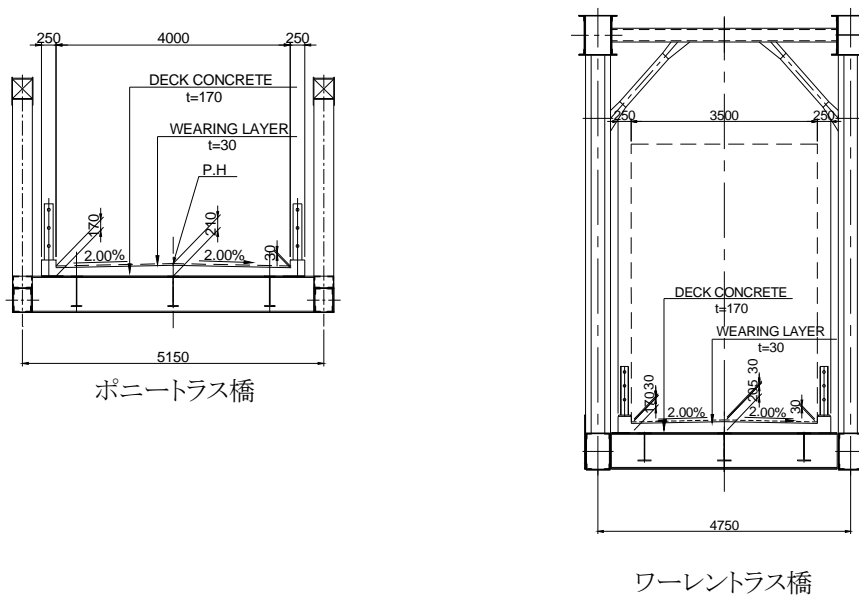


図3.9 トラス橋の標準断面 出典：調査団

ii) 構造概要

トラス橋の主要部材は「ネ」国に流通しているインドからの輸入型钢を主材とする。床版として、縞鋼製の床組を採用している例が認められるが、耐久性に劣ると判断し、本プロジェクトにおいては鉄筋コンクリート床版を採用する。また、路面舗装をしない代わりに、鉄筋コンクリート床版上に3cmの磨耗層を考慮する。

iii) 構造解析

トラス橋の解析は3次元の立体骨組にて断面力の解析を行う。

7) 鉄筋コンクリート橋の計画

i) 構造形式の選定

鉄筋コンクリート橋は洪水流下区間において、流木等により洪水の流下が阻害される恐れのある箇所では開口幅を広く確保する必要がある場合に選定される形式である。橋梁幅員は準幹線道路に分類されるシンズリ郡のシンズリマディ-カピラコット道路、マリン川橋については4.5m、その他の郡道の橋梁については4.0mとする。

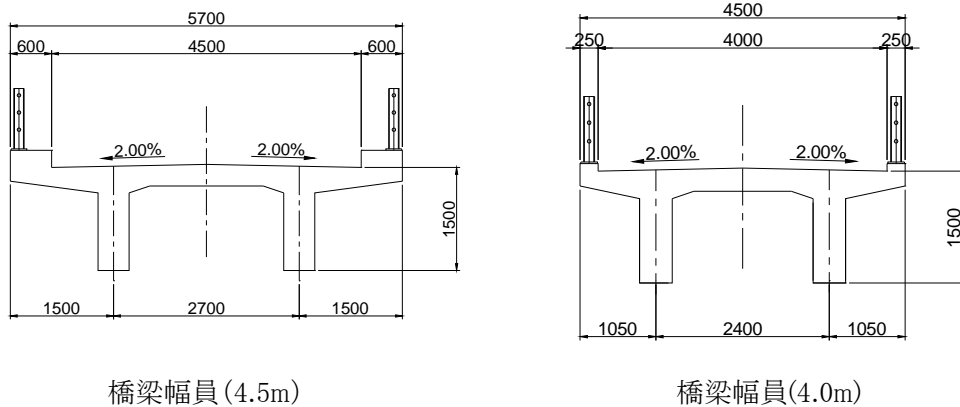


図3.10 鉄筋コンクリート橋標準断面 出典：調査団

ii) 構造概要

最大径間長及び主桁高はネパールの既往の設計を参考にしてスパン長  $L=25m$ 、桁高  $h=1.5m$  とする。多径間の場合は不同沈下、施工性を考慮して単純形式を採用する。

8) トラス橋、吊橋及び鉄筋コンクリート橋設計結果

設計条件に基づく構造計算で得られたトラス橋、吊橋及び鉄筋コンクリート橋の諸元を表 3.17 に示す。

表3.17 橋梁設計結果

サイト番号	河川名	有効幅員 (m)	橋梁形式	橋長 (m)	斜角 (°)	スパン割 (m)	桁高 (m)	橋台形式	橋台高 (m)	橋脚形式	橋脚高 (m)
1-1	Dholan	4.0	RC-T桁	50.0	90	24.2×2	1.5	逆T式	10.0	壁式	8.5
2-1	Marin	4.5	RC-T桁	142.0	90	23.0×6	1.5	逆T式	11.0	壁式	11.0
5-7	Kantawa	4.0	RC-T桁	50.0	90	24.2×2	1.5	逆T式	8.0	壁式	8.5

8-1	Palati	4.0	トラス橋	30.8	90	30.0	3.5	逆 T 式	8.0	---	---
8-3	Haluwa	4.0	トラス橋	30.8	90	30.0	3.5	逆 T 式	10.0	---	---
8-4	Pharpu	4.0	トラス橋	30.8	90	30.0	3.5	逆 T 式	10.5	---	---
8-5	Chhatauni	4.0	トラス橋	30.8	90	30.0	3.5	逆 T 式	10.0	---	---
9-1	Roshi-1	3.5	吊橋	90.0	90	86.0	1.5	逆 T 式	10.5	主塔高 12.5	
10-1	Roshi-2	3.5	吊橋	100.0	90	96.0	1.5	逆 T 式	9.5	主塔高 14.0	
11-3	Roshi-3	3.5	吊橋	120.0	90	116.0	1.5	逆 T 式	12.0	主塔高 16.1	
13-10	Mahadev	4.0	トラス橋	30.8	90	30.0	3.5	逆 T 式	12.0	---	---
13-14	Hadi	3.5	トラス橋	71.0	90	70.0	7.5	逆 T 式	10.5	---	---

出典：調査団

## 8) 連続ボックス橋の計画

### i) 構造形式の選定

連続ボックス橋の構造形式の選定方針は次のとおりである。

#### a) 10m スパン・支承構造

土石流停止区間、土砂流区間、及び洪水流区間で想定を超える洪水や大規模土石流が流れ、土砂により桁下空間の閉塞、壁や床版の破損の可能性があるサイトで採用する。被災して床版や壁が壊れることを想定して、上部工支持構造を支承構造とする。

#### b) 7m スパン・剛結構造

土石流考慮不要区間において、流速が小さくて大きな洪水時には池のような状態となるなど、閉塞の可能性が極めて少ないと考えられるサイトで採用する。上部工支持構造を剛結構造とし部材の縮小化を図る。

#### c) 5m スパン

常時水路部の側方に設け、10m スパンまたは 7m スパンと組合せて採用する。上部工支持構造は常時水路採用構造と同じ構造とする。

以上の連続ボックス橋の構造形式選定基準を表 3.18 に示す。

**表3.18 連続ボックス橋構造形式選定方針**

流砂形態	氾濫の可能性	閉塞の可能性	スパン長	支持構造
土石流流下停止区間	あり	あり	10 m	支承
土砂流区間	あり	あり	10 m	支承
洪水流区間	あり	あり	10 m	支承
土石流考慮不要	なし	なし	7 m	剛結

出典：調査団、注記：5m スパンは 10m または 7m スパンと組合せて採用する。(常時水路以外)

#### d) 穴あきコーズウェイ

No.9 カブレバジャングーダプチャーカカレ道路の 9-2 アンデリ川サイトは土石流停止区間に位置し、川幅から 70m 級トラス橋が候補となるが、アクセス道路規格が極めて低いこと、および当該サイトから先の道路が未整備であることの理由より、段階的にアップグレードされる第 1 段階として、連続ボックス形式の穴あきコーズウェイを採用する。

ii) 設計ケース

連続ボックス橋設計における設計ケース選定上の留意事項は次のとおりである。

- 構造解析は奥行き 1mで行うため、幅員および斜角による区分は行わない。
- 支承構造の連続ボックス橋の構造解析は、主桁＋中間橋脚モデルと底版連続梁モデルに分けて行う。側壁は高さでグループ分けを行う。
- 剛結構造の連続ボックス橋の構造解析は、頂版、側壁、中間壁および底版の一体モデルにて行うため、両側壁タイプと片側壁タイプ毎にグループ分けを行う。

連続ボックス橋の設計計算ケース一覧を表 3.19 に示す。

表3.19 連続ボックス橋設計計算ケース

スパン長 (m)	支持 構造	径間数	側壁高 (m)	側壁	モデル名	適用橋梁 (Site No)
10	支承	1	-	-	10-1C	3-1, 3-5, 5-2, 5-4, 6-1, 8-2
		2	8.0	-	10-2C-h8	3-1, 6-1, 13-8
			6.0	-	10-2C-h6	5-4, 13-1, 13-6
		3	9.0	-	10-3C-h9	2-5, 3-5
			6.0	-	10-3C-h6	2-4, 3-5, 5-2, 5-5, 6-1
4	8.0	-	10-4C-h8	2-6, 2-7, 5-2, 5-4		
7	支承	1	-	-	7-1C	5-1
	剛結	2	6.0	片側	7Rb-2C-h6	5-1, 5-9
		3	6.0	両側	7Ra-3C-h6	3-2, 5-3
			7.0	片側	7Rb-3C-h7	5-1
		4	7.0	両側	7Ra-4C-h7	1-2, 4-43, 5-11
			6.0	片側	7Rb-4C-h6	5-8
5	支承	1	-	-	5-1C	2-6, 5-8
		2	6.0	-	5-2C-h6	2-6
		4	6.0	-	5-4C-h6	2-6
	剛結	4	5.0	片側	5Rb-4C-h5	5-8

注 記 - モデル名凡例 -

(スパン長) - (径間数) C - h (側壁高)

Ra: 剛結 (Rigid) 構造で両側壁タイプ

Rb: 剛結 (Rigid) 構造で片側壁タイプ

1C: 単純桁であり上部工のみ計算する。

・側壁高: 路面～底版天端の高さを示す。

出典: 調査団

iii) 荷重ケース

連続ボックス橋設計に用いる荷重は下記の種類を考慮し、これらの組み合わせは表 3.20 のとおり設定する。

- ① D: 死荷重
- ② LI: 活荷重(衝撃)
- ③ SH: 乾燥収縮(-15℃相当)
- ④ E: 土圧(クーロン土圧)

- ⑤ T:温度変化の影響(上昇+20℃、降下-15℃)
- ⑥ EQ:地震荷重(設計水平震度  $k_h=0.10$ )
- ⑦ U:浮力

表3.20 荷重の組合せ表

Case.		D	LI	SH	E	T	EQ	割増係数
1	常時	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-	1.00
2	温度変化時	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-	1.15
3	温度変化時(活/2)	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0	-	1.15
4	地震時	1.0	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.50

注記:U 浮力は各組合せケースについて不利となる場合に考慮する。

出典:調査団

iv) 地盤バネ

地盤バネ(鉛直バネ)は「道路橋示方書IV、平成14年3月、日本道路協会」に準拠して設定する。地盤のN値はN=30と仮定するとともに、水平バネは鉛直バネに対して十分大きい値であるとする。

表3.21に鉛直方向地盤バネを示す。

$$k_v = k_{v0} \left( \frac{B_v}{0.3} \right)^{-\frac{3}{4}} = \frac{1}{0.3} \alpha E_0 \left( \frac{\sqrt{A_v}}{0.3} \right)^{-\frac{3}{4}}$$

表3.21 連続ボックス橋鉛直方向地盤バネ

スパン長 Ls (m)	道路種別	径間数 N (m)	底版長 L (m)	底版幅 B (m)	載荷面積 Av (m <sup>2</sup> )	換算載荷幅 Bv (m)	地盤反力係数 kv (kN/m <sup>3</sup> )	地盤バネ Kv (kN/m <sup>2</sup> )
10	Feeder	2	20.00	5.70	114.0	10.677	19,200	19,200
		3	30.00	5.70	171.0	13.077	16,500	16,500
		4	40.00	5.70	228.0	15.100	14,800	14,800
	District	2	20.00	4.50	90.0	9.487	21,000	21,000
		3	30.00	4.50	135.0	11.619	18,000	18,000
		4	40.00	4.50	180.0	13.416	16,200	16,200
7	Feeder	2	14.00	5.70	79.8	8.933	22,000	22,000
		3	21.00	5.70	119.7	10.941	18,900	18,900
		4	28.00	5.70	159.6	12.633	16,900	16,900
	District	2	14.00	4.50	63.0	7.937	24,000	24,000
		3	21.00	4.50	94.5	9.721	20,600	20,600
		4	28.00	4.50	126.0	11.225	18,500	18,500
5	Feeder	2	10.00	5.70	57.0	7.550	24,900	24,900
		3	15.00	5.70	85.5	9.247	21,400	21,400
		4	20.00	5.70	114.0	10.677	19,200	19,200
	District	2	10.00	4.50	45.0	6.708	27,200	27,200
		3	15.00	4.50	67.5	8.216	23,400	23,400
		4	20.00	4.50	90.0	9.487	21,000	21,000

- 注記
- ・ Feeder: 道路番号②および③の道路を示す。
  - ・ District: 道路番号②および③以外の道路を示す。
  - ・ Kv: 奥行き1m当りの鉛直方向地盤バネ

出典:調査団



v) 設計結果

設計条件に基づき構造計算を行って得られた各連続ボックス橋の諸元を表 3.22 に示す。

表3.22 連続ボックス橋の設計結果

Site No	河川名	流砂形態	有効幅員 (m)	構造形式	上部工支持構造	橋長 (m)	斜角 (°)	径間数	スパン割 (m)	構造高 (m)
1-2	Kantwa	土石流考慮不要	4.0	連続ボックス橋	剛結	28.7	70	4	4x7	6.3
2-4	Athuwa	土石流停止区間	4.5	連続ボックス橋	支承	30.8	90	3	3x10	5.9
2-5	Devjor	土砂流区間	4.5	連続ボックス橋	支承	30.8	90	3	3x10	10.6
2-6	Maheswata	土砂流区間	4.5	連続ボックス橋	支承	105.8	90	17	5+5+4x10+5+4x5+5+2x5+5+2x5	8.2
2-7	Chantuli	洪水流区間	4.5	連続ボックス橋	支承	40.8	90	4	4x10	6.9
3-1	Dhamile	土砂流区間	4.5	連続ボックス橋	支承	50.8	90	5	2x10+10+2x10	8.2
3-2	Basera	土石流考慮不要	4.5	連続ボックス橋	剛結	21.7	75	3	3x7	6.8
3-5	Girgha	洪水流区間	4.5	連続ボックス橋	支承	70.8	90	7	3x10+10+3x10	8.7
4-43	Dhansari	土石流考慮不要	4.0	連続ボックス橋	剛結	28.7	90	4	4x7	6.8
5-1	Tamorni	土石流考慮不要	4.0	連続ボックス橋	剛結	42.7	90	6	2x7+7+3x7	6.9
5-2	Thakur-1	洪水流区間	4.0	連続ボックス橋	支承	80.8	90	8	3x10+10+4x10	7.4
5-3	Thakur-2	土石流考慮不要	4.0	連続ボックス橋	剛結	21.7	90	3	3x7	6.0
5-4	Thakur-3	土砂流区間	4.0	連続ボックス橋	支承	70.8	90	7	2x10+10+4x10	8.7
5-5	Thakur-4	土石流考慮不要	4.0	連続ボックス橋	支承	30.8	70	3	3x10	5.6
5-8	Talkha	土石流考慮不要	4.0	連続ボックス橋	剛結	78.7	90	14	4x5+5+4x7+5+4x5	5.6
5-9	Piprahi	土砂流区間	4.0	連続ボックス橋	剛結	14.7	90	2	2x7	5.6
5-11	Kartha	土石流考慮不要	4.0	連続ボックス橋	剛結	28.7	70	4	4x7	7.3
6-1	Suka jor	土砂流区間	4.0	連続ボックス橋	支承	60.8	90	6	2x10+10+3x10	7.3
8-2	Bohare	土石流停止区間	4.0	連続ボックス橋	支承	10.8	90	1	10	8.8
9-2	Andheri	土石流停止区間	4.0	穴あきコーズウェイ	—	27.0	90	—	ポイド数：□1.5mx10	3.0
13-1	Andheri	土石流停止区間	4.0	連続ボックス橋	支承	20.8	90	2	2x10	6.3
13-6	Khalte	土石流停止区間	4.0	連続ボックス橋	支承	20.8	90	2	2x10	6.5
13-8	Tipeni	土石流停止区間	4.0	連続ボックス橋	支承	20.8	90	2	2x10	8.4

注 記 ・構造高：路面～底版下面の高さであり、橋梁内の最大高を示す。

出典：調査団

(9) アプローチ道路の計画

1) 設計基準

Nepal Road Standards (2027)、Design Standards for Feeder Roads (Third Revision)に基づく主な道路設計基準は表 3.23 のとおりである。

表3.23 主なアプローチ道路幾何構造基準

項目	基準値
道路幅(m)	4.5
車線幅(m)	4.5
路肩幅(m)	考慮しない
横断勾配(%)	4
最小平面曲線半径(m)	12.5
最小縦断曲線半径(m)	300
最大縦断勾配(%)	12
最小横断水路断面(mm)	600

出典：Nepal Road Standards (2027)、Design Standards for Feeder Roads

なお、現地既存道路条件から最小曲線半径、最小縦断曲線値の適用が困難な場合には、対象道路を現在運行している 20 席級の乗り合いバスが徐行して通行できることを、走行軌跡図等により確認したうえで、例外的に最小曲線半径、最小縦断曲線値以下の値を採用する。

## 2) 舗装

舗装が設けられていない既存道路に合わせて、取付け道路には 30 c m の厚さの砂利工を設ける。

## 3) のり面保護

取付け道路に生ずるのり面は、高さ 5m 以下の盛土のり面が主体となる。この盛土のり面の保護として「筋芝工：Planting rooted grass slips」を行う。

## 4) 擁壁

河川沿いの擁壁には、吸出しによる盛土の変形を防止するため、練石による重力式擁壁を採用する。水の作用しない盛土のり尻等の擁壁には経済的かつ施工の容易なガビオンを採用する。

## 5) 路側水路・灌漑水路

山側のり尻（路側）には練り石による U 型水路（幅 0.6m、深さ 0.3m）を設ける。既存の灌漑施設の機能を障害した場合には、同等の機能で代替施設を設ける。

### 3.2.3 基本設計図

以上までの概略設計に基づいて対象 35 サイトの一般図を作成した。

一般図は資料－ 7 に添付する。

### 3.2.4 施工計画

#### (1) 工事のロット分け

本事業で建設される 35 ヶ所の河川構造物は、優先順位を考慮しながら、技術（橋梁形式）、地域（路線）、工事数量（個所数）、「ネ」国建設業者の実施能力ならびに事業予算の上限を考慮して、適切な工事規模となるように、南と北の 2 地域に分けるとともに、表 3.24、表 3.25 及び図 3.11 に示したように 12 ロットに分割する。

特に、事業予算の上限額と、競争入札を経て確定される執行金額のバランスを図るために、対象 35 サイトを、i) 「優先順位の高い雨期の通行止めが数ヶ月に及ぶグループ」と、ii) 「優先順位の高い雨期の通行止めが数日間のグループ」に分け、前者のグループを先行して工事を開始し、後者のグループは、入札時にはロットから外し、予算執行状況を確認した上で、当該ロットに設計変更手続きを経て追加するものとする。

また、「優先順位の高い雨期の通行止めが数ヶ月に及ぶグループ」で構成される 12 ロットについても、優先順位の高いロットから順に入札を行う。このため、順位の高いロットの入札結果によっては、順位の高いロットを実施に移さない場合が生じる。さらに、上位のロットの入札後の予算残額、及び残りのロットの予定価格から、順位の高いロットの入札が成立しないと見込まれる場合には、予算残額以内の金額になる「雨期の通行止めが数日間のグループ」を繰り上げて着手するものとする。

表3.24 地域区分と工事ロット

雨期の通行止めが数ヶ月にわたる優先順位30番目までのサイトを12ロットに分割する

地域	ロット No.	対象郡	対象路線	対象渡河サイト	吊橋	トラス橋	RC橋	連続ボックス橋	合計
北部地域	ロット 1	ラメチャップ	路線 8	8-1、8-3、8-4		3			3
	ロット 2	ラメチャップ	路線 8 & 6	6-1、8-5		1		1	2
	ロット 3	カブレパランチョーク	路線 11	11-3	1				1
	ロット 7	シンズバルチョーク	路線 13	13-6、13-8、13-10、3-4		2		2	4
	ロット 11	カブレパランチョーク	路線 10	10-1	1				1
	ロット 12	カブレパランチョーク	路線 9	9-1、9-2	1			1	2
	(6 ロット)		(6 路線)	13サイト	3	6	0	4	13
南部地域	ロット 4	マホタリ	路線 1	1-1、1-2			1	1	2
	ロット 5	シンズリ	路線 4 & 5	4-43、5-7、5-8、5-11			1	3	4
	ロット 6	シンズリ	路線 5	5-1、5-2、5-3、5-4、5-5				5	5
	ロット 8	シンズリ	路線 2	2-1			1		1
	ロット 9	シンズリ	路線 2	2-5、2-6、2-7				3	3
	ロット 10	シンズリ	路線 3	3-1、3-5				2	2
	(6 ロット)		(5 路線)	17サイト	0	0	3	14	17

雨期の交通止めが数日程度の優先順位30から35番目までのサイトは予算執行状況により近傍のロットに設計変更手続きにより追加する。

地域	ロット No.	対象郡	対象路線	対象渡河サイト	吊橋	トラス橋	RC橋	連続ボックス橋	合計
北部地域	ロット 2	ラメチャップ	路線 8	8-2				1	1
南部地域	ロット 5	シンズリ	路線 5	5-9				1	1
北部地域	ロット 7	シンズバルチョーク	路線 13	13-1				1	1
南部地域	ロット 9	シンズリ	路線 2	2-4				1	1
南部地域	ロット 10	シンズリ	路線 3	3-2				1	1

出典:調査団

表3.25 工事ロットの内容 出典：調査団

番号	ロット No.	郡名	路線名	サイト		施設形式	規模		サイト評価・優先順位		備考	
				サイト No.	河川名		橋長 (m)	有効幅員 (m)				
1	LOT 1	ラメチャップ郡	No.8	ベタリーナマディーキムティ道路	8-1	バラティ	トラス橋	30.8	4.0	A	1	
2					8-3	ハルワ	トラス橋	30.8	4.0	A	2	
3					8-4	バブ	トラス橋	30.8	4.0	A	3	
4	LOT2	ラメチャップ郡	No.8	ベタリーナマディーキムティ道路	8-5	チャトワネ	トラス橋	30.8	4.0	A	4	
5			No.6	マンタリーラメチャップーサンクタール道路	6-1	スカジャ	連続ボックス橋	60.8	4.0	A	24	
6	LOT3	カブレバランチヨーク郡	No.11	ボハレドハントロバレスーネバルトック道路	11-3	ロシ	吊橋	120.0	3.5	A	5	
7	LOT4	マホタリ郡	No.1	ラクマニアバトブルーラゲナトブルー道路	1-1	ドラン	鉄筋コンクリート橋	50.0	4.0	A	6	
8					1-2	カンタワ	連続ボックス橋	28.7	4.0	A	7	
9	LOT5	シンズリ郡	No.4	ピーマンーダンサリ道路	4-43	ダンサリ	連続ボックス橋	28.7	4.0	A	27	
10					5-11	コルタ	連続ボックス橋	28.7	4.0	A	8	
11			No.5	ダカハーシルツリーカタリ道路	5-8	タルカ	連続ボックス橋	78.7	4.0	A	9	
12					5-7	クルワ	鉄筋コンクリート橋	50.0	4.0	A	10	
13	LOT6	シンズリ郡	No.5	ダカハーシルツリーカタリ道路	5-5	タクール-4	連続ボックス橋	30.8	4.0	A	11	
14					5-4	タクール-3	連続ボックス橋	70.8	4.0	A	12	
15					5-3	タクール-2	連続ボックス橋	56.7	4.0	A	13	
16					5-2	タクール-1	連続ボックス橋	80.8	4.0	A	14	
17					5-1	タモニ	連続ボックス橋	42.7	4.0	A	15	
18	LOT7	シンズバランチヨーク郡	No.13	メラムチーボタン道路	13-6	カルテ	連続ボックス橋	20.8	4.0	A	16	
19					13-8	ティベニ	連続ボックス橋	20.8	4.0	A	17	
20					13-10	マハデヴィ	トラス橋	30.8	4.0	A	18	
21					13-14	ハディ	トラス橋	71.0	3.5	A	19	
22	LOT8	シンズリ郡	No.2	シンズリマディーカブリコト道路	2-1	マリン	鉄筋コンクリート橋	142.0	4.5	A	20	
23	LOT9	シンズリ郡	No.2	シンズリマディーカブリコト道路	2-5	デオジャ	連続ボックス橋	30.8	4.5	A	21	
24					2-6	マヘスワタ	連続ボックス橋	105.8	4.5	A	22	
25					2-7	チャダウリ	連続ボックス橋	40.8	4.5	A	23	
26	LOT10	シンズリ郡	No.3	シンズリマディービムスツ道路	3-1	ダミレ	連続ボックス橋	50.8	4.5	A	25	
27					3-5	デルガ	連続ボックス橋	70.8	4.5	A	26	
28	LOT11	カブレバランチヨーク郡	No.10	カउनデベシーシバリーバンク道路	10-1	ロシ	吊橋	100.0	3.5	A	28	
29	LOT12	カブレバランチヨーク郡	No.9	カブレバジャングーダブチャーカカレ道路	9-1	ロシ	吊橋	90.0	3.5	A	29	このロットは当初の事業内容には含まれないが、予算執行状況によっては実施に移される。
30					9-2	アンボテ	連続ボックス橋	27.0	4.0	A	30	
31	LOT1	ラメチャップ郡	No.8	ベタリーナマディーキムティ道路	8-2	ボホレ	連続ボックス橋	10.8	4.0	B	31	予算執行状況によりロット1に設計変更で契約を追加する。
32	LOT5	シンズリ郡	No.5	ダカハーシルツリーカタリ道路	5-9	ビプリ	連続ボックス橋	20.8	4.0	B	32	予算執行状況によりロット5に設計変更で契約を追加する。
33	LOT7	シンズバランチヨーク郡	No.13	メラムチーボタン道路	13-1	アンデリ	連続ボックス橋	20.8	4.0	B	33	予算執行状況によりロット7に設計変更で契約を追加する。
34	LOT9	シンズリ郡	No.2	シンズリマディーカブリコト道路	2-4	アンチョ	連続ボックス橋	30.8	4.5	B	34	予算執行状況によりロット9に設計変更で契約を追加する。
35	LOT10	シンズリ郡	No.3	シンズリマディービムスツ道路	3-2	ビサレ	連続ボックス橋	21.7	4.5	B	35	予算執行状況によりロット10に設計変更で契約を追加する。

注：サイト評価 A 雨期中に数ヶ月の交通止めとなる。  
 サイト評価 B 雨期中の強い降雨により数日間の通行止めとなる。

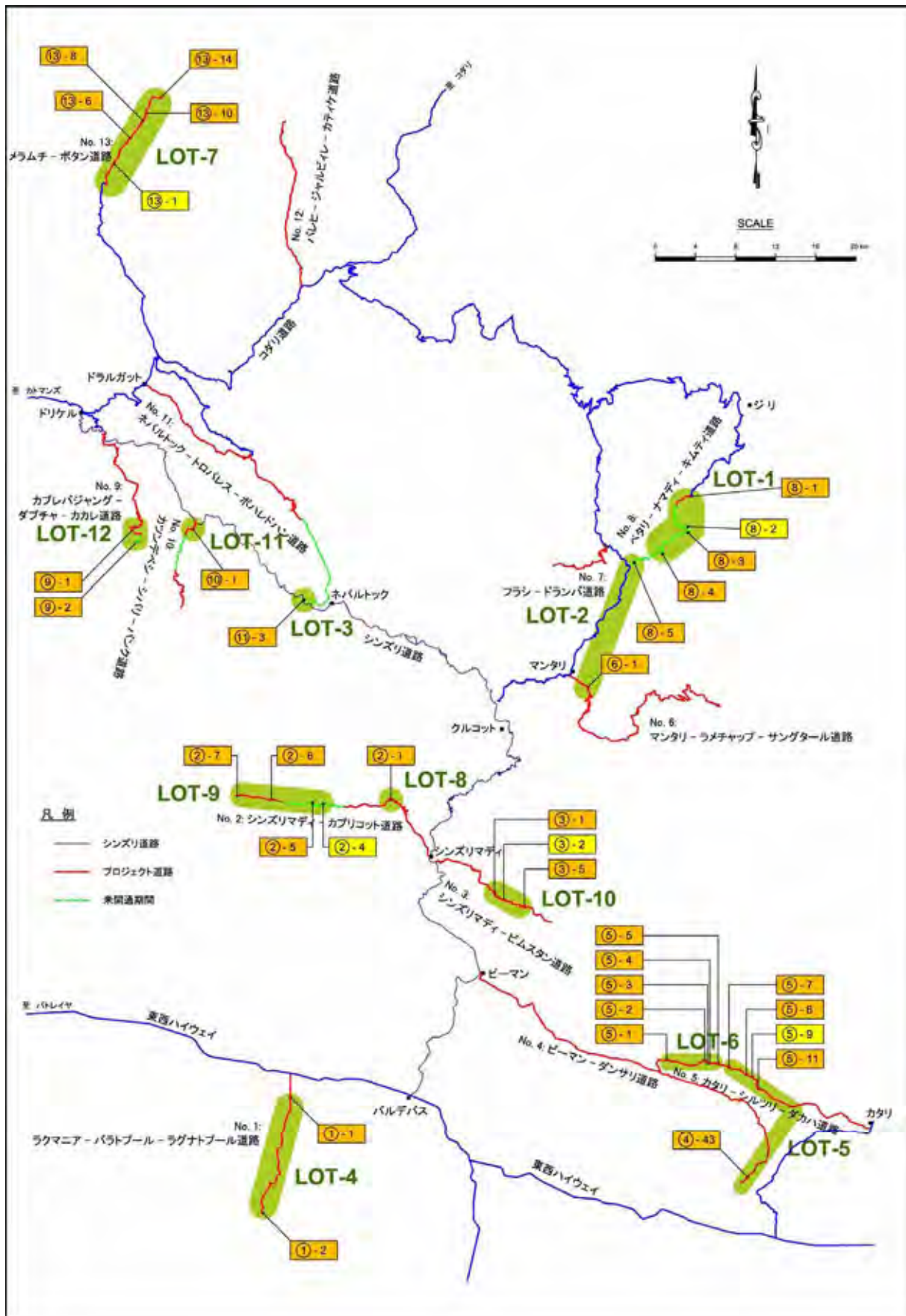


図3.11 工事ロットの分布 出典：調査団

(2) 調達代理機関

1) 調達代理機関の業務内容

本プロジェクトの「ネ」国側の主管官庁は地方開発省（MOLD）であり、実施機関は地方インフラ開発農道局（DOLIDAR）である。地方開発省/地方インフラ開発農道局は交換公文（Exchange of Notes）及び贈与契約（Grant Agreement）に基づき、財団法人日本国際協力システム（JICS）と調達代理契約を結ぶ。JICS は MOLD/DOLIDAR の代理人として設計・施工監理コンサルタント、現地施工業者の調達等の役務を行う。図 3.12 に調達代理方式による事業実施体制案を示す。調達代理機関の業務内容は次のとおりである。

- 元請コンサルタント契約
- 入札図書作成
- 資金運営管理
- 入札実施・業者契約
- 設計変更、施工品質管理、工事瑕疵に係る管理・監督

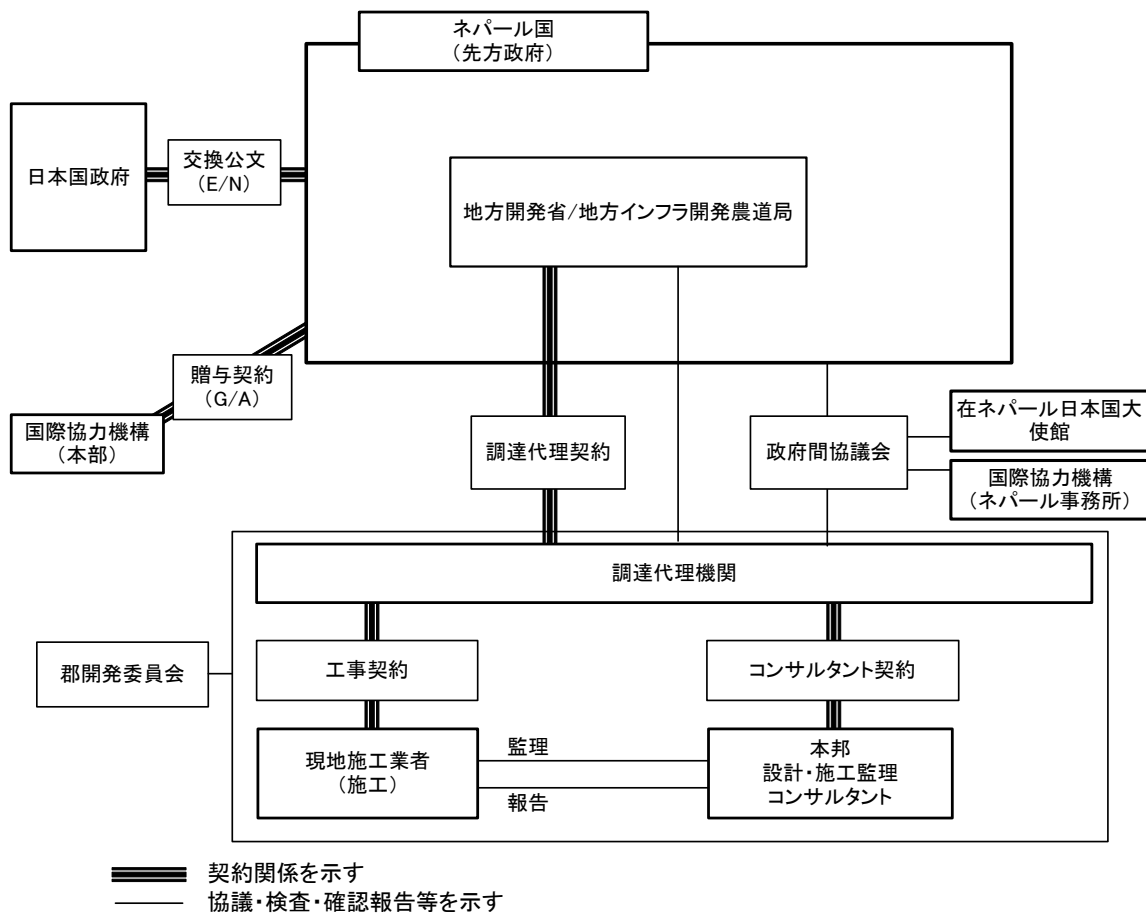


図3.12 調達代理方式による事業実施体制 出典：調査団

## 2) 調達代理機関の施工監理実施体制

調達代理機関は以下の要員構成にて業務を実施する。

統括者： 日本人、業務全体を統括管理する。

補助統括者：日本人、現地に常駐し、統括者の業務を補佐するとともに、統括者が不在中、統括者に代わり当該業務を管理する。

契約関連業務/資金管理業務補助者：

日本人、日本国内にて施工業者との契約に係る業務及び資金管理に係る業務を行う。

## (3) コンサルタントによる施工監理

### (1) コンサルタントの業務内容

コンサルタントの業務内容は次のとおりである。

- 入札・契約図書作成、入札・契約補助
- 設計変更、施工品質管理、出来高管理、工程管理及び工事瑕疵に係る監理

### 2) コンサルタントの施工監理実施体制

本邦コンサルタントによる施工監理体制は基本的に工事契約のパッケージに1対1で対応する体制をとるものとし、現場へのアクセスの状況などを勘案して以下のように設定する。

- カトマンズ中央事務所： コンサルタント業務を総括し施主との調整・折衝にあたる機関としてカトマンズに中央事務所を設置する。この事務所にはチームリーダー(日本人)、短期橋梁専門家(日本人)、工務担当、契約担当の4名が所属する。
- ドリケル常駐監理技術者事務所： 北部地域担当の常駐監理技術者事務所をドリケルに設置する。常駐監理技術者(日本人：チームリーダーが兼務)、3名の補助常駐監理技術者、5名の技術員、事務員が所属する。ラメチャップ郡にはジリ及びマンタリにサイト事務所を設置する。  
3名の補助常駐監理技術者は工事監理業務の他、それぞれの担当する郡開発委員会との調整・協議を担当する。
- バルデバス常駐監理技術者事務所： 南部地域担当の常駐監理技術者事務所をバルデバスに設置する。常駐監理技術者(日本人)、2名の補助常駐監理技術者、4名の技術員、事務員が所属する。シンズリ郡にはカタリに現場事務所を設置する。

図 3.13 にコンサルタント施工監理実施体制を示す。

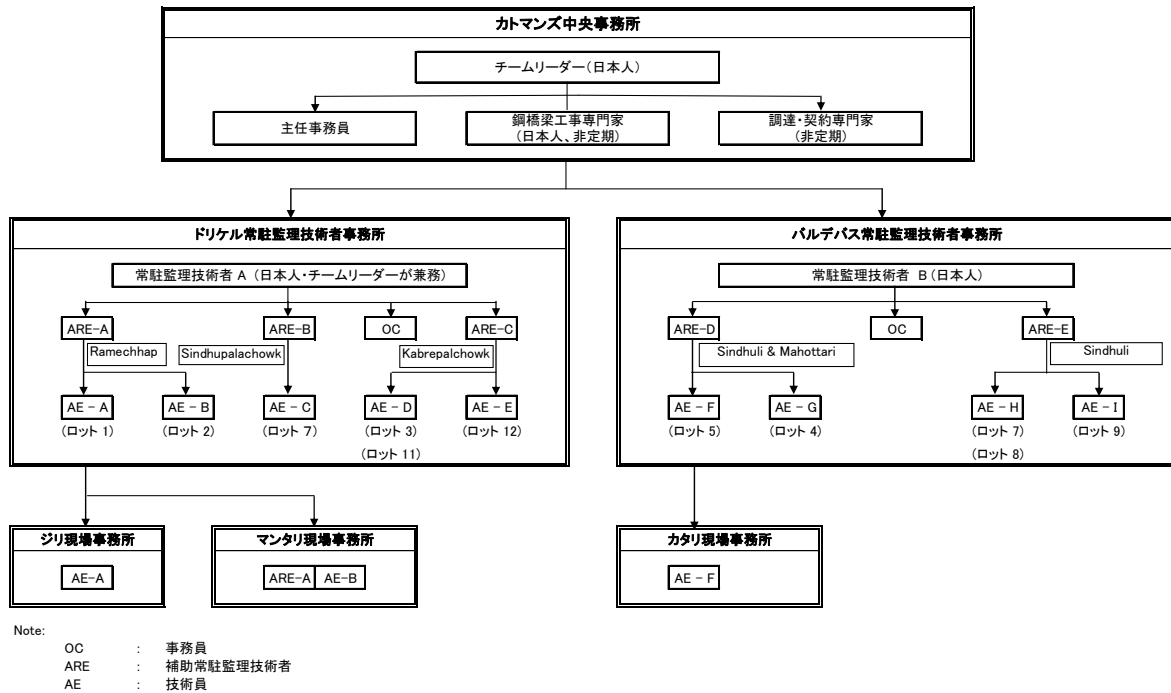


図3.13 コンサルタント施工監理実施体制 出典：調査団

(4) 調達計画

「ネ」国内における、建設材料のうち天然資材（砂、石材、盛土材、材木等）、セメント、鉄筋及び形鋼については輸入品を含めて市場で入手が可能である。ただし、吊橋に用いるワイヤケーブル資材についてはインドからの輸入となる。表 3.26 に主要建設資機材の調達先を示す。

表3.26 主要建設資機材の調達先 出典：調査団

資機材名		「ネ」国	第三国 (インド)	日本国	調達理由
<b>資材</b>					
セメント		○	○		インド産も市場に流通している
骨材（砂、粗骨材）		○			
コンクリート混和材		○	○		インド産も市場に流通している
鉄筋		○	○		インド産も市場に流通している
ガビオン用亜鉛メッキ鉄線		○			亜鉛メッキは輸出も可能
歴青材料		○	○		輸入品。「ネ」国内で調達可能。
吊橋用ワイヤケーブル資材			○		品質確保
一般木材		○			
燃料（軽油、ガソリン）		○			輸入品。「ネ」国内で調達。
鋼材（H鋼他）		○			輸入品。「ネ」国内で調達可能。
<b>機材</b>					
ブルドーザ	15t	○			
バックホウ	0.6m3	○			
ダンプトラック	10t	○			
振動ローラー	1.0t	○			
ロードローラー	10t	○			
グレーダ	3.1m	○			
コンクリートプラント	30m3/h	○			
トラッククレーン	25t	○			



(5) 品質・施工管理計画

「ネ」国では、品質管理についての基準が十分には整備されていないため、日本の管理基準、試験方法に準拠して実施する。表 3.27 に品質管理項目を示す。

表3.27 品質管理項目一覧表 出典：調査団

材料の名称			試験項目	試験頻度
コンクリート	材料	セメント	品質証明書、化学・物理試験結果	材料毎、1回/半年
		水	成分試験結果	材料毎
		混和材	品質証明書、成分分析表	材料毎
		細骨材	絶乾比重、吸水率、粗粒率、粒度分布、粘土塊と軟質微片率	材料毎
材料の名称			試験項目	試験頻度
コンクリート	材料	粗骨材	絶乾比重、吸水率、粒度分布、すり減り損失、軟岩片と板状岩片、硫酸ナトリウム診断（損失質量）	材料毎
		配合試験時	圧縮強度試験（円筒供試体）	配合毎
	打設時	スランプ、温度、空気量	1回/日	
	強度	圧縮強度試験（7日、28日）	1回/日、50m <sup>3</sup> 以上	
鋼材	材料	品質証明書	納入ロット毎	
		メッキ量	適宜	
鉄筋	材料	品質証明書、引張試験	1回/半年	
砂利舗装	材料	液性限界、塑性限界、粒度分布（配合）、最大乾燥密度（締固め試験）	配合毎	
		敷設時	密度試験（締固め率）	1回/50m
ガビオン線	材料	メッキ量、引張強度、剥離	適宜	

吊り橋の架設については、主塔の施工精度が落ちないように最新の注意を払いながら施工管理を行う必要がある。主ケーブルのアンカーレイジへの定着は、通常各ケーブル端部に円柱状の垂鉛の固定装置を工場で作成し、現場でアンカーレイジの中の鉄骨フレームに定着させる方法を取るが、このとき、主塔の施工精度が悪いと主ケーブル長が工場製作で考えていたものと大きく異なって現場での据付が不可能となることもある。このような事態を避けるため、吊橋部材を加工・架設を鋼橋梁技術者が立会い・指導を行う。

(6) 安全管理計画

工事中における安全対策として特に留意すべき点は下記の点である。

- ネパールの雨期は6月から9月（4ヶ月）まで続く。この間の河川内での工事は危険であり、アクセス道路の状況も極めて悪い。施工計画の作成に当たって雨期には出来るだけ陸上部での工事を行うよう業者に対して指導する。
- 吊り橋などのケーブル架設工事は、慣れていないと危険が伴う工事である。ベテラン技術者による指導の徹底、命綱やヘルメットの着用を義務付けるなどの安全指導を行う。
- 従来住民が利用していた渡河施設を壊し同じ場所に新規の構造物を作る事になるので、地域住民との問題が起きないように、工事中において交通安全に配慮した適切な迂回路を確保するよう施工業者を指導する。
- 工事中の騒音や振動、埃、飲料水などへの影響がないよう施工業者を指導する。

工事完成後の安全管理対策として下記の対策が望まれる。

- 本事業で建設される長大橋（吊り橋やトラス橋）は車道が一車線（幅員 3.5 m）であることから、橋梁入り口に建築限界を示す枠組み（鉄製）を設置し、橋上での衝突事故を防ぐ対策
- 橋梁の両入り口には安全対策として、車両の進入スピードを落とすためのアスファルトによる小さな山(ハンプ)の設置

(7) 実施工程

交換公文締結後、工事完成までのスケジュールを図 3.14 に示す。このスケジュールは以下の条件を想定して作成したものである。

- 工事入札の資格審査を価格入札と同時に行う。
- 各工事（12ロット）とも業者調達に3ヶ月を要する。
- 事業費の上限と執行額のバランスを確保するため2バッチに分けて入札する。
- 各ロットの工事期間には、準備期間3ヵ月、後片付け1ヶ月を見込む。
- 雨期中の進捗は陸上部のみとする。
- 乾期中の1ヶ月あたりの完工高を、「ネ」国建設業者の平均的な年間完工高の4%程度とした6百万ネパールルピーと想定する。

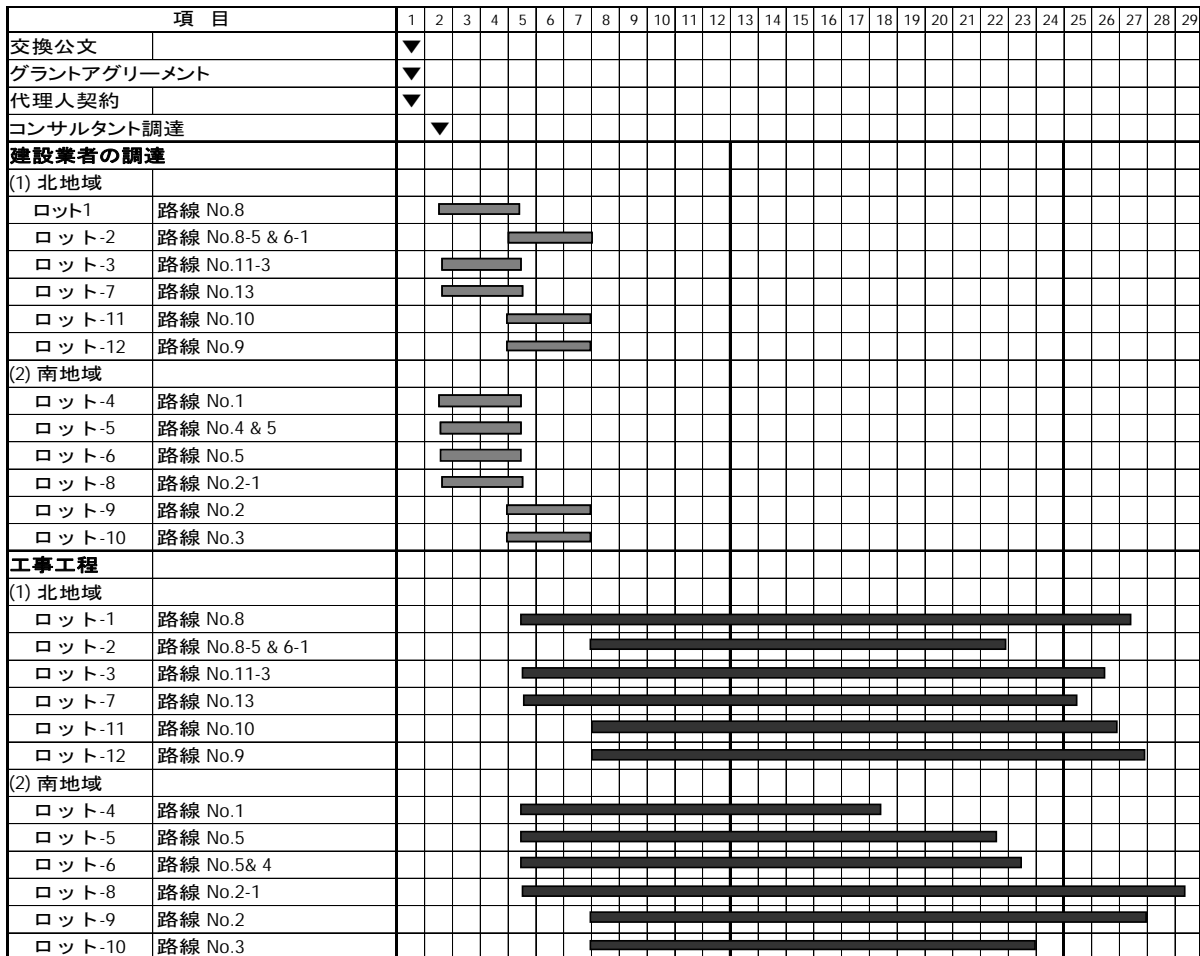


図3.14 実施工程 出典：調査団

### 3.3 相手国側負担事業の概要

#### 3.3.1 我が国無償資金協力における一般事項

- 事業計画の実施に必要な用地の確保（道路橋梁建設用地、土捨て場・土取り場、作業用地、資機材保管用地）
- 工事着手前の各サイトの整地（家屋移転、森林伐採、支障物件の移設）
- 日本国内の銀行に「ネ」国名義の口座を開設し、支払い授権書の発効
- 本事業に必要な輸入資機材の「ネ」国への免税処置及び関税処置の確実な実施
- 本事業に関連する生産物或いはサービスに係わる「ネ」国内で課せられる関税・国内税、その他の税金について、日本人法人及び日本人に対しての免税処置
- 本事業を実施するに当たり、事業の資金管理及び建設業者への支払い業務、全般的な運営・管理業務を調達代理機関（JICS）に委託
- プロジェクトによって建設された施設の正しく効果的な維持管理・保全と、そのために必要な要員・予算の確保

#### 3.3.2 本事業固有の事項

##### i) 工事着手前

- サイト内で影響を受ける一般住民の土地・家屋への補償金支払いの完了
- サイト内の立ち木伐採にかかわる手続きと伐採・搬出・管理の完了
- サイト内の支障物件処理の完了

##### ii) 工事中

- 建設用の川砂利無償採取の保証
- 既存道路及び人道の切り回しに係わる手続きと用地の確保
- 既存道路の通行制限にかかわる情報伝達
- 既存水道の切り回しに係わる手続きと移設
- アクセス道路の通行の確保
- DDCによる環境影響軽減策の実施とモニタリング
- 地区住民や既存道路利用者と建設業者とのトラブルの調整

##### iii) 工事完成後

- 完成施設への適切な維持管理

### 3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### 3.4.1 プロジェクト運営計画

##### (1) 基本方針

「ネ」国政府及び JICA との無償資金協力に係る贈与契約（Grant Agreement）に規定する調達ガイドライン（Procurement Guideline of Japan Grant Aid for Community Empowerment）に基づき、本事業の実施機関である MOLD/DOLIDAR は財団法人国際協力システム（JICS）との間で代理人契約（Agent Agreement）を締結し、JICS に本事業の資金管理、コンサルタント及び業者調達を含む役務を委託する。

JICS は日本のコンサルタントを調達し、施工監理管理業務を委託すると共に、「ネ」国の建設業者の中から、競争入札によって本事業を実施する建設業者を調達する。

本事業の対象となる 35 ヶ所の河川構造物は、優先順位及び地形条件を考慮した工事パッケージにグループ化し、優先度の高いパッケージ順に入札を実施する。入札価格の結果により事業資金に不足が生じる場合には、優先度の低いサイト順に工事対象から除外される場合がある。

調達ガイドライン、入札・契約書式は「ネ」国政府が作成した以下の図書に準拠する。

- The Public Procurement Act, 2063 (2007) and The Public Procurement Regulation, 2064 (2007), Ministry of Law, Justice and Parliamentary Affairs

##### (2) 実施体制

本事業の実施体制を図 3.15 のように構築する。

この実施体制の主要点は次のとおりである。

- 政府間協議会の設置： 本事業の最高決定機関として MOLD の次官を議長とする政府間協議会を設置する。メンバーは MOLD、在ネパール日本大使館、JICA ネパール事務所、JICS、DOLIDAR 及び関係政府機関の代表者とし、1 年に 1 度及び必要に応じて開催する。
- プロジェクト実施・調整委員会の設置： 事業実施及び調整担当機関として DOLIDAR の局長を議長とするプロジェクト実施・調整委員会をカトマンズに設置する。同委員会のメンバーは DOLIDAR、JICA ネパール事務所、JICS 及びコンサルタントとし、会議を 3 ヶ月に 1 度及び必要に応じて開催する。
- 郡プロジェクト調整委員会の設置： 現場サイトでの諸問題を解決する機関として郡毎に郡開発委員会の地方開発委員長を議長としたプロジェクト調整委員会を設置する。会議は郡毎に 1 ヶ月に一度開催する。

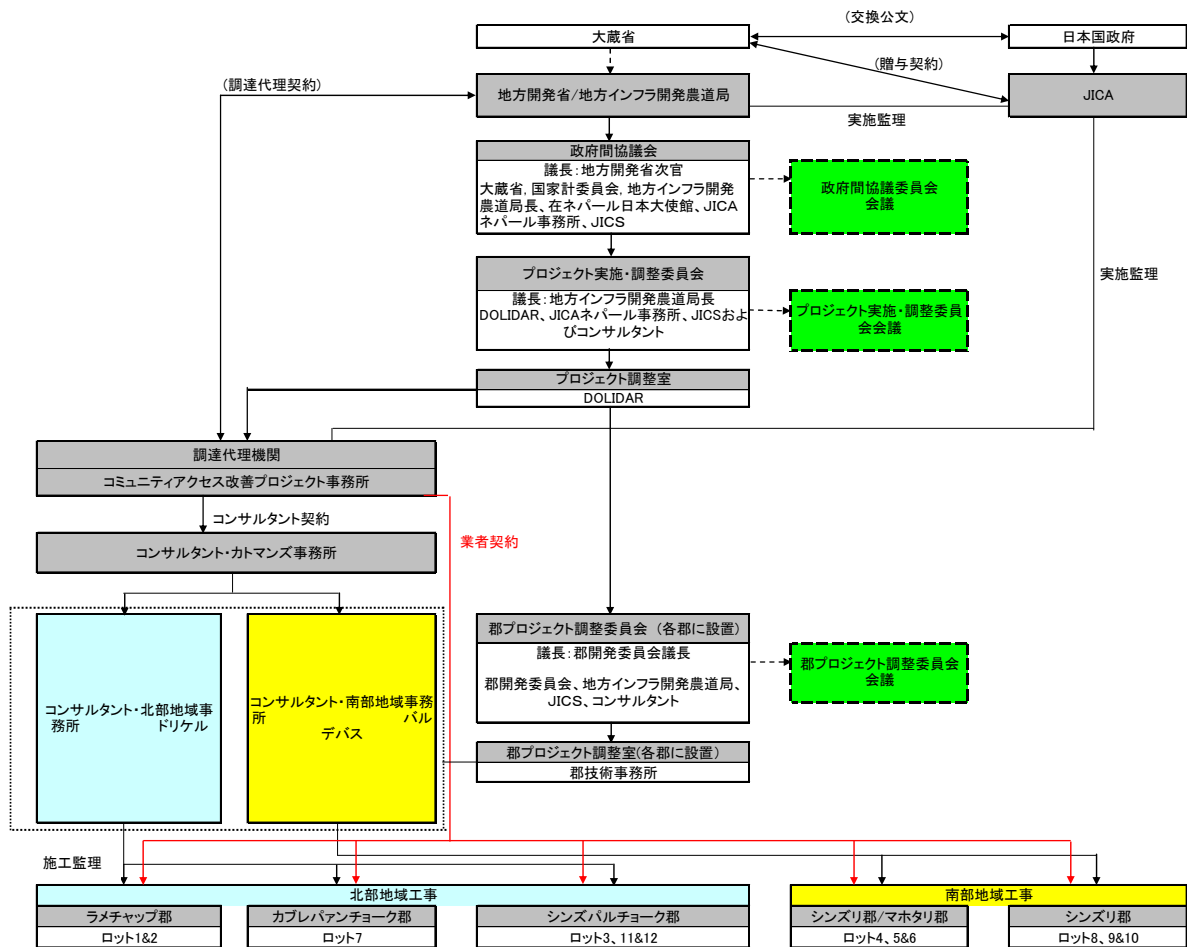


図3.15 事業実施体制 出典：調査団

### (3) 建設業者の調達

工事入札は「ネ」国建設業者を対象とした一般競争入札で行う。選定期間の短縮を図るため、資格審査図書と入札を一度に行う、Post PQ 方式で行う。入札図書は「ネ」国政府が発行している The Public Procurement Regulation, 2064 (2007) に準じるとともに JICA ガイドラインに整合したものとする。

業者調達の手続きは「ネ」国の公共事業省（道路局）の順に準じて行う。施工業者選定の流れは以下の通りであり、入札公示から業者契約まで約 3～4 ヶ月と推定される。

- 入札契約図書の作成
- 入札・契約図書了承
- 大手新聞に工事入札の公示
- 入札図書の配布
- 現地説明・入札説明会の開催
- 質問受付
- 質問回答・アmendの作成
- 質問回答・アmendの了承

- 質問回答・アmendの発行
- 入札予定価格の策定
- 入札予定価格の了承
- 資格審査書類・技術札・価格札の提出締め切り
- 資格書類・技術札・価格札の開札
- 資格書類・技術札・価格札の評価
- 評価結果の了承
- 第1交渉権者の確定
- 契約交渉
- 契約交渉合意内容の了承
- 契約のアワード発行
- 契約の締結
- 契約に対する JICA の認証

#### (4) 事業資金管理

本事業の資金管理を行なう上で留意すべきは、工事入札の結果によっては事業資金の過不足が発生すること、及び工事開始後において発生する契約条件の違いや、自然現象の変化にともなう設計変更による追加資金の必要が発生する可能性があることである。

この為、執行予算額と事業資金のバランスを常に管理するとともに、事業全体が資金不足にならないよう、事業の進行に応じ、初期には事業費全体の10%、後期には3%程度を予備費として確保して設計変更、クレームなどに対応する必要がある。

#### 3.4.2 維持管理計画

本事業によって完成した構造物に対する維持管理の責任者は、各郡のDCCである。道路維持管理に必要な予算はガソリンやディーゼル価格、車両登録費、国境での入国税に含まれるRoad Fundから捻出されることになっており、その総額の30%がDDCの管理する道路に充当される。DDCはこれらの予算を使用して維持管理を行う。今後必要になると考えられる維持管理の内容は次のとおりである。

##### (1) 工事中に必要な維持管理

工事用機材運搬に使用されるアクセス道路については、サイトまでの資機材の輸送に影響が出ないよう適切な維持管理を行う必要がある。特に、急勾配の道路については砂利を敷き均し、スリップによる交通事故を防ぐ必要がある。

##### (2) 工事完了後に毎年必要な維持管理(定期管理を含む)

工事完了後に必要とされる維持管理としては、交通車両による橋梁への衝突事故、鋼材などの定期的な点検、洪水による流木除去、堆積土砂の除去、橋脚、橋台周辺護岸工の修復(洪水を受けた場所)などが予想される。

特に、吊り橋やトラス橋において車両事故が発生した場合には、衝突によるケーブルや鋼板などへの影響がないかを必ず点検する必要がある。

(3) **工事完了後に数年単位の間隔で必要な維持管理**

本事業にて建設される吊り橋及びトラス橋は、錆び防止のため亜鉛メッキ加工した鋼材（40～50年の耐久性あり）を使用する事から、ペイント等の橋梁本体に対する定期的な維持管理は短・中期的には不要である。

また、鉄筋コンクリート橋や連続ボックス橋などについては、流木や土石流などによる被害がない限り、毎年行われる定期的な維持管理以外の管理作業は必要ない。

(4) **供用後に発生する緊急事態に対応して行う維持管理および予防対策**

本事業の対象地域は、予期せぬ洪水や土石流、地すべりなどの大災害がしばしば発生し、これらが本事業で建設された河川構造物に大きな被害をもたらすことが想定される。このような被害を想定して DDC はある一定の緊急修復対応のための予算を予備費として確保しておかなければならない。

### 3.5 プロジェクトの概算事業費

#### 3.5.1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、989.3 百万円となり、先に述べた日本と「ネ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積られる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

#### (1) 日本側負担経費

##### 概算総事業費 約 989.2 百万円

区分	金額(百万円)	備考
	平成 21 年度	
I. 建設費		
直接工事費	681.4	
共通仮設費	31.0	
小計	712.4	
II. 技術支援費	0.0	
III. 設計施工監理費	178.4	
IV. 調達代理機関費	96.7	
V. 弁護士費	1.7	
合計	989.2	

#### (2) 「ネ」国負担経費

##### 概算総事業費 約 10 万 NRS (12 万円)

負担事項	内容	負担金額 (NRS)	備考
用地の確保	建設に必要な用地を確保する。	無償提供を前提とする。	郡開発委員会
銀行手数料	銀行口座の開設及びプロジェクト実施における支払いに関わる銀行への手数料	100,000	同上
合計		100,000	

#### (3) 積算条件

- ① 積算時点 : 平成 21 年 9 月
- ② 為替交換レート : 1 US\$=96.53 円、1 ネパールルピー=1.246 円
- ③ 施工期間 : 詳細設計、工事の期間は、施工工程に示したとおり。
- ④ その他 : 積算は、「ネ」国の実績データを踏まえて行う  
: 建設費は概略設計概要書段階かつ優先順位 28 位までのサイトの建設費の合計である。

#### (4) 「ネ」国負担経費について

「ネ」国の負担事項の費目、内容、金額を上表に示す。本プロジェクトは 2 年間かけて実施される予定である。負担金額は、実施機関である地方インフラ開発農道局の 2007/2008 年度の予算 16.6 百万ネパールルピー (定期的支出) の 1%以下に相当するため十分に負担可能と判断される。



### 3.5.2 運営・維持管理費

#### (1) 運営・維持管理費の概算額

1年間の運営・維持管理費の概算額の要約を過去の実績から表3.28に示す。

表3.28 運営・維持管理費の概算内訳総括表

(単位:百万ネパールルピー)

分類	作業内容	概算費用
① 日常作業	施設の目視確認	0.4
② 年1回の定期補修	護岸床固めガビオン籠の補修	1.6
③ 5年に1回程度の補修 (1年分に換算)	塗装、構造物の補修等	1.6
④ 緊急処置	崩土除去、応急対策、迂回路建設	-
合計		3.6

出典:調査団

#### (2) 完成した施設の運営・維持管理について

本計画で建設する施設は、亜鉛めっき仕様の鋼橋、及び鉄筋コンクリート構造物である。このため、深刻な自然災害を被って復旧が必要になる事態を除き、施設に対する維持管理費用は短・中期的には極めて小額である。

見積もられた年間の維持管理費用は5郡全体で3.6百万ネパールルピー程度想定され、この金額は各DDCの年間の建設予算と維持管理予算2%以下程度と想定されることから十分に対応可能であると判断される。

一方、対象道路本体は、未舗装、路面排水不良、斜面崩壊、急勾配等など、年間を通して交通を確保していくうえで、解決に多くの費用にかかる大小様々な問題を抱えている。

したがって、本計画の目的である「雨期に通行できなくなって地域を孤立させてしまう農道の改善」には、本計画で建設した渡河構造物のみに焦点を当てるのではなく、路線全体の問題として維持管理が捉えられ、議論されなければならない。

## 第4章

### プロジェクトの妥当性の検証

## 第4章 プロジェクトの妥当性の検証

### 4.1 プロジェクト効果

本調査の中で実施した社会・経済調査及び技術調査結果を踏まえて、本事業実施による効果は以下のように考えられる。

現状と問題点	協力対象事業での対策	直接効果・改善程度	間接効果・改善程度
<p>紛争後の和平プロセスを進行させるために、紛争の構造的要因となった都市部と地方部の間の経済格差の是正、地方部の貧困削減への諸施策の一環として「ネ」国政府、各国ドナー、国際援助機関は地方道路網整備を強く推し進めている。</p> <p>しかしながら、広範囲に展開し、かつ住民参加型の事業形態で行われている各国ドナー、国際援助機関による地方道路網整備はアクセサビリティを根本的に改善する比較的規模の大きな河川横断施設の建設を後回しにしている。</p> <p>このため整備の終わった地域においても、多くの地域社会が、6月から9月の雨期の洪水により数日間から数ヶ月間にわたって医療・教育・行政等の公共サービスを受けられない、孤立する状況下に置かれている。</p>	<p>中央開発地域の5郡、マホタリ郡、シンズリ郡、ラメチャップ郡、カブレパランチョーク郡、シンドゥパルチョーク郡内の主要地方道路13路線上にあって、雨期の洪水により数日間から数ヶ月にわたって通行止めを起す35ヶ所の渡河地点に対し、以下の渡河施設を構築する。</p> <p>吊橋： 3橋 トラス橋： 6橋 鉄筋コンクリート橋： 3橋 連続ボックス橋： 23橋</p>	<p>① 中央開発地域の5郡の主要地方道路13路線では、2009年の6月から9月の雨期の間、バスが延べ14ヶ月間運休したが、この全体の通行止め期間が年間で1ヶ月程度になる。</p> <p>② 裨益人口はマホタリ郡56,000人、シンズリ郡114,000人、ラメチャップ郡108,000人、カブレパランチョーク郡47,000人、シンドゥパルチョーク郡34,000人で合計359,000人と推定される。</p>	<p>① 学校や病院といった公共サービスへの安全なアクセスが確保され地域の生活の質の向上に資する。</p> <p>② 雨期の間も市場へ農産物等を容易に持ち込めるようになり、地域経済の活性化に寄与する。</p> <p>③ 地域の一体化を強化するとともに、国内紛争の構造的要因の一つである都市部と地方部の間の経済格差の是正、地方部の貧困削減への諸施策・活動の基盤となることによって平和構築へ貢献することが期待される。</p>

### 4.2 課題・提言

#### 4.2.1 相手国側の取り組むべき課題・提言

本プロジェクトの対象となった路線の一部には道路建設が未整備なものが含まれている。プロジェクトの効果が発揮されるには、未整備な区間が事業期間中に確実に整備されていることが前提であり、DDCによる道路整備が確実に履行されなければならない。

本プロジェクトの実施により、川を渡ることができないという各道路のアクセサビリティに係る基本的な障害が取り除かれるが、低規格で建設されている対象道路では路面の破壊、斜面災害等により通行止めとなる危険性が依然として残っている。本プロジェクトの効果を高めるためには、道路全体として災害に強い道路になるように、道路部分に対する

継続的な整備がなされていく必要がある。そのためには、地方道路整備に対する適切な予算処置が図られるとともに、発展途上にある郡開発委員会の郡技術事務所の道路維持管理能力の向上が図られなければならない。

#### 4.2.2 技術協力・他ドナーとの連携

本プロジェクトは、住民参加型のアプローチで行われている他ドナーの地方道路整備事業では対応できない比較的規模の大きな渡河構造物を建設するもので、他ドナーと連携した事業である。すなわち、世銀、ADB 及び SDC による技術協力・住民参加型の地方道路整備事業と我が国の無償資金協力による小規模プロジェクト型の地方道路整備事業の連携により地方道路整備を行う最初の実例となるものである。今後、この実例と同様の連携が図られ、地方道路整備事業の効果が高められることが期待される。

#### 4.3 プロジェクトの妥当性

以下の点から、我が国の無償資金協力により本プロジェクトを実施することは妥当であると判断される。

- ① 本プロジェクトは、洪水で川を渡れないために数日間から数ヶ月間にわたって孤立して、医療、教育、行政等の公共サービスを受けられない総勢 35 万人の地方の地域社会の安全と生活の向上ならびに地域経済の活性化に直接的に寄与する事業である。
- ② 地方道路整備は、11 年間にわたった紛争の構造的要因となった、都市部と地方部との経済格差の是正及び地方部の貧困削減を最優先の課題とする現行の国家開発計画の優先事業である。さらに和平プロセスの進展をサポートする地方道路整備以外の緒施策の実施に当たって、行動の基盤となる地方道路が健全であることは必要不可欠である。
- ③ 「ネ」国政府及び他ドナーによる地方道路整備事業と連携した事業内容である。
- ④ 本プロジェクトの実施により、渡河地点周辺の限定的な範囲での田畑の占有及び移転が必要な仮設商店が 1 件あるが、本調査と平行して「ネ」国側により行われた初期環境調査によると、影響農民との間で無償提供が合意されているとともに、適切な補償が行われることから、環境面での影響は軽微である。
- ⑤ 本プロジェクトは現地の建設業者の活用を図る、コミュニティ開発支援無償のスキームにより実施される計画であるが、プロジェクトの対象施設には「ネ」国内で現地業者により建設された実績のある形式の橋梁が採用されている。このため同スキームを適用して本プロジェクトを実施することに特段の問題は無い。

#### 4.4 結論

本プロジェクトは、地方道路の整備を図ることにより紛争の構造的要因となった都市部と地方部との経済格差の是正及び地方部の貧困削減に直接的に寄与するとともに、その事業内容は、和平プロセスの着実な進展を図る「ネ」国政府の政策及び他ドナーの支援方針と整合するとともに、実施中の地方道路整備事業と連携したものである。このため、本プロジェクトは、我が国の無償資金協力により実施することが妥当であるのみならず、和平プロセスの促進を図る上から、早期に実施されることが望まれる事業である。

資料

## 1. 調査団員・氏名

## 1. 調査団員・氏名

### ▶ 第1回現地調査時（2009年3月10日～2009年4月18日）

氏名	担当	所属
丹羽 憲昭	総括	独立行政法人国際協力機構 ネパール事務所長
高橋 了	無償資金協力政策	外務省国際協力局無償資金・技術協力課 課長補佐
井上 圭三	調達計画（コミュニティ開発支援無償）	財団法人日本国際協力システム
坂部 英孝	計画管理	独立行政法人国際協力機構 経済基盤開発部運輸交通・情報通信第三課 調査役
山下 佳久	業務主任／道路交通計画	日本工営株式会社
木口 茂芳	構造設計Ⅰ	日本工営株式会社
上山 浩明	構造設計Ⅱ/自然条件調査Ⅰ(地形・地質)	日本工営株式会社
ガダナンダ・ラムサル	自然条件調査Ⅱ(気象・水文)	日本工営株式会社
湊 周介	環境社会配慮	日本工営株式会社
新開 弘毅	施工実績調査/施工計画/運営・維持管理	日本工営株式会社
マダン・ゴバル・マレク	業務調整	日本工営株式会社

### ▶ 第2回現地調査時（2009年5月23日～2009年7月23日）

氏名	担当	所属
丹羽 憲昭	総括	独立行政法人国際協力機構 ネパール事務所長
坂部 英孝	計画管理	独立行政法人国際協力機構 経済基盤開発部都市・地域開発第一課 調査役
山下 佳久	業務主任／道路交通計画	日本工営株式会社
木口 茂芳	構造設計Ⅰ	日本工営株式会社
上山 浩明	構造設計Ⅱ/自然条件調査Ⅰ(地形・地質)	日本工営株式会社
ガダナンダ・ラムサル	自然条件調査Ⅱ(気象・水文)	日本工営株式会社
湊 周介	環境社会配慮	日本工営株式会社
新開 弘毅	施工実績調査/施工計画/運営・維持管理	日本工営株式会社
山崎 清人	調達計画/積算	日本工営株式会社
マダン・ゴバル・マレク	業務調整	日本工営株式会社

➤ 概要説明時（2009年10月21日～2009年11月9日）

氏名	担当	所属
福岡 義夫	総会	独立行政法人国際協力機構 ネパール事務所次長
山下 佳久	業務主任／道路交通計画	日本工営株式会社
木口 茂芳	構造設計Ⅰ	日本工営株式会社
湊 周介	環境社会配慮	日本工営株式会社

➤ 中心線設置調査時（2009年12月23日～2010年1月1日）

氏名	担当	所属
上山 浩明（山下佳久）	構造設計Ⅱ／自然条件調査Ⅰ(地形・地質)	日本工営株式会社

➤ 入札参考資料説明時（2010年1月15日～2010年2月7日）

氏名	担当	所属
武 徹	総括	独立行政法人国際協力機構 ネパール事務所次長
坂部 英孝	計画管理	独立行政法人国際協力機構 経済基盤開発部都市・地域開発第一課 調査役
山下 佳久	業務主任／道路交通計画	日本工営株式会社
木口 茂芳	構造設計Ⅰ	日本工営株式会社
上山 浩明（木口茂芳）	構造設計Ⅱ／自然条件調査Ⅰ(地形・地質)	日本工営株式会社
湊 周介（山下佳久）	環境社会配慮	日本工営株式会社
マダン・ゴパル・マレク	業務調整	日本工営株式会社



## **2. 調查行程**

## 2. 調査行程

### 2.1 第1回現地調査時

	月・日			総括 丹羽憲昭	無償資金協力 政策 高橋 了	調達計画 井上圭三	計画管理 坂部英孝	業務主任/ 道路交通計画 山下佳久	他第1次現地調 査コンサルタント 団員	
1	Mar.	10	T					NRT-BKK		
2		11	W					BKK-KTM		
3		12	T					DOLIDAR 協議		
4		13	F							
5		14	S					サイト調査		
6		15	S							
7		16	M				NRT-BKK	DDC 協議		
8		17	T				BKK-KTM、大使館・JICA 説明			
9		18	W		NRT-BKK	NRT-BKK	吊橋視察、SDC 協議			
10		19	T		BKK-NRT	BKK-NRT	DOLIDAR 協議			
11		20	F		サイト調査				NRT-BKK	
12		21	S						BKK-NRT	
13		22	S							
14		23	M		DOLIDAR/MOLD 協議					情報収集・サイ ト調査準備
15		24	T		MD 署名、大使館・JICA 報告					
16		25	W							
17		26	T		KTM-BKK	情報収集	KTM-BKK		情報収集・サイト調査準備	
18		27	F		BKK-NRT	情報収集	BKK-NRT			
19		28	S			KTM-BKK				
20		29	S			BKK-NRT				
21		30	M							
22		31	T							
23	Apr.	1	W							
24		2	T							
25		3	F						サイト調査	
26		4	S							
27		5	S							
28		6	M							
29		7	T							
30		8	W							
31		9	T							
32		10	F					JICA 協議		
33		11	S						サイト調査結果取りまとめ	
34		12	S							
35		13	M					DOLIDAR・DDC 協議		
36		14	T						サイト調査結果取りまとめ	
37		15	W					JICA 協議		
38		16	T					DOLIDAR 協議		
39		17	F					KTM-BKK		
40		18	S					BKK-NRT		

### 2.2 第2回現地調査時

	月・日			総括 丹羽 憲昭	計画管理 坂部 英孝	業務主任 山下 佳久 道路交通計画	構造設計1 木口 茂芳	構造設計2 上山 浩明	自然条件調査(気象水文) ガダナング・ラムサル	環境社会配慮 湊 周介	新開 弘毅 施工実績調査/施工計画 /運営維持管理	山崎 清人 調達計画/積算	業務調整 マダン・ゴバル・マレク
1	May	23	S			NRT-BKK BKK-KTM							
2		24	S										
3		25	M										
4		26	T			再委託手 続き							再委託手 続きサポ ート
5		27	W										
6		28	T										
7		29	F			再委託現 地指導							サイト 調査
8		30	S		NRT-BKK								
9		31	S		BKK-KTM、 JICA・大使館説明								
10	June	1	M		DOLIDAR 協議								DOLIDAR 協議
11		2	T		MOLD、DDC 協議								MOLD,DD C 協議

12	3	W	MD 署名、JICA・大使館報告									MD 署名
13	4	T		KTM-BKK	再委託現地指導							サイト調査
14	5	F		BKK-NRT		KTM-BKK			KTM-BKK	KTM-BKK		
15	6	S				BKK-NRT			BKK-NRT	BKK-NRT		
16	7	S				打合せ			団内打合せ			
17	8	M			報告書作成				実施計画建設事情調査	実績単価調査・単価調査	調査サポート	
18	9	T										
19	10	W										
20	11	T										
21	12	F					調査参加			サイト調査		
22	13	S								吊橋視察		
23	14	S										実施計画・建設事情調査・実績単価調査・単価調査サポート
24	15	M										
25	16	T										
26	17	W										
27	18	T										
28	19	F				調査参加						
29	20	S										
30	21	S										
31	22	M										
32	23	T										
33	24	W						カラチ-KTM				
34	25	T						IEE 実施要領作成				
35	26	F						DOLIDAR 協議				
36	27	S						IEE 実施要領作成	報告書作成	調査サポート		
37	28	S										
38	29	M			サイト調査			DOLIDAR 協議	サイト調査			
39	30	T										
40	July 1	W			報告書作成	渡河構造物計画					調査サポート	
41	2	T			DOLIDAR・SDC 協議							DOLIDAR・SDC 協議
42	3	F			KTM-BKK							
43	4	S			BKK-NRT							
44	5	S										
45	6	M										
46	7	T										
47	8	W										
48	9	T										
49	10	F										
50	11	S							資料作成			
51	12	S							環境省・DOLIDAR 協議			
52	13	M							DOLIDAR 協議			
53	14	T										
54	15	W							IEE 実施要領検討			
55	16	T							DOLIDAR 協議			
56	17	F										
57	18	S				KTM-BKK			IEE 実施要領検討			
58	19	S				BKK-NRT						
59	20	M										
60	21	T							DOLIDAR/DDC 協議			
61	22	W							KTM-BKK			
62	23	T							BKK-NRT			

### 2.3 概要説明時

	月・日	総括 福岡 義夫	業務主任(道路交通計画) 山下佳久	構造物設計 I 木口 茂芳	環境社会配慮 湊 周介
1	Oct 21 W		NRT-BKK	NRT-BKK	カラチ-KTM
2	22 T		BKK-KTM, DOLIDAR 協議	BKK-KTM, DOLIDAR 協議	DOLIDAR 協議
3	23 F		DOLIDAR 協議	DOLIDAR 協議	IEE 報告書チェック
4	24 S		再委託設計照査	再委託設計照査	DOLIDAR 協議
5	25 S		DOLIDAR 協議	DOLIDAR 協議	IEE 報告書チェック

6	26	M		DOLIDAR, NEPECON 協議	DOLIDAR, NEPECON 協議	DOLIDAR 協議
7	27	T		吊橋製作者協議	吊橋製作者協議	IEE 報告書チェック
8	28	W		MD 署名、大使館・JICA 報告	再委託設計照査	IEE 報告書チェック
9	29	T		サイト調査	サイト調査	IEE 報告書チェック
10	30	F				再委託設計照査
11	31	S			再委託設計照査	IEE 報告書要約作成
12	Nov. 1	S			再委託設計照査	IEE 報告書要約作成
13	2	M			JICA, OCE 協議	再委託設計照査
14	3	T		NEPECON 協議	NEPECON 協議	BKK-NRT
15	4	W		NEPECON 協議	NEPECON 協議	
16	5	T		DOLIDAR 協議	再委託設計照査	
17	6	F		GEOCE 協議	再委託設計照査	
18	7	S		KTM-BKK	KTM-BKK	
19	8	S		BKK-NRT	BKK-NRT	
20	9	M				

## 2.4 中心線設置調査

	月・日	構造物設計 II/自然条件調査 (地形・地質) 上山 浩明 (山下佳久)	
1	Dec. 23	W	NRT-BKK
2	24	T	BKK-KTM
3	25	F	再委託手続き
4	26	S	再委託手続き
5	27	S	DOLIDAR 協議
6	28	M	吊橋製作者協議
7	29	T	吊橋視察
8	30	W	再委託契約
9	31	T	KTM-BKK
10	Jan. 1	F	BKK-NRT

## 2.5 入札参考資料協議

	月・日	総括 武 徹	計画管理 坂部英孝	業務主任/ 道路交通計画 山下佳久	構造物設計 I 木口 茂芳	業務調整 マダン・ゴバル・マレク	
1	Jan. 15	F		NRT-BKK	NRT-BKK		
2	16	S	ISB-KTM	BKK-KTM	BKK-KTM		
3	17	S	DOLIDAR 協議				業務調整 (*1)
4	18	M	報告書説明ワークショップ				
5	19	T	KTM-BKK、大使館・JICA 説明				
6	20	W	BKK-NRT	NEPECOM 協議			
7	21	T		中心線設置・土地測量 支援	再委託設計照査		
8	22	F					
9	23	S					
10	24	S					
11	25	M					
12	26	T					
13	27	W					
14	28	T					
15	29	F					
16	30	S					
17	31	S		8-5 サイト現地協議		8-5 サイト現地協議	
18	Feb. 1	M		中心線・土地測量支援		業務調整 (*1)	
19	2	T		DOLIDAR 協議			
20	3	W		中心線・土地測量支援	NRT-BKK		
21	4	T	MD 署名	MD 署名	BKK-KTM		
22	5	F		JICA 報告			
23	6	S		NRT-BKK			
24	7	S		BKK-KTM			

(\*1) パートタイムベースで従事。

### **3. 関係者（面会者）リスト**

### 3. 関係者（面会者）リスト

1.	地方開発省（MOLD: Ministry of Local Development）	
	Mr. Dinesh K Thapalia	Joint Secretary, Planning and Foreign Cooperation Division
	Mr Resmi Raj Pandey	Under Secretary, Planning Section
2.	地方インフラ開発農道局（DOLIDAR: Department of Local Infrastructure and Agricultural Roads）	
	Mr Dhana Bdr Tamang	Director General
	Mr Bhupendra Bdr Basnet	Deputy Director General
	Mr Neeraj Shah	SDE, Bridge Section
	Mr D Ulak	Er. Bridge Section
3	District Development Committees	
	Mr Ram Mani Bhattarai	LDO,DDC,Sindhuli
	Mr Krishna Pd Aryal	LDO, DDC, Sindhupalanchowk
	Mr Megh Nath Kafle	LDO,DDC,Kavrepalanchowk
	Mr Kaushal Ghimire	Planning Officer,DDC, Ramechhap
	Mr Hari Chand Baral	Sub-Er. DDC, Ramechhap
4.	在ネパール日本大使館	
	野村 康裕	一等書記官
5.	JICA ネパール事務所	
	丹羽 憲昭	所長
	福田 義夫	次長
	武 徹	次長
	津守 祐亮	所員
	Sourab Rana	Program Officer

#### 4. 討議議事録 (M/D)

**Minutes of Discussions  
on the Preparatory Survey  
on the Project for the Improvement of Community Access  
in Nepal  
(the First Field Survey)**

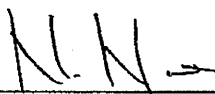
In response to a request from the Government of Nepal, the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey on the Project for the Improvement of Community Access (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the survey to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to the Nepal the Preparatory Survey Team for the First Field Survey (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Noriaki NIWA, Chief Representative of JICA Nepal Office, and is scheduled to stay in the country from March 11, 2009 to April 17, 2009.

The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Nepal and conducted a field survey at the study area.

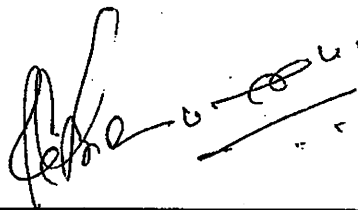
In the course of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Interim Report.

Kathmandu, March 25, 2009



---

Noriaki NIWA  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency



---

Dinesh Kumar Thapaliya  
Joint Secretary  
Ministry of Local Development  
The Government of Nepal



## ATTACHMENT

### 1. Purposes of the First Field Survey

The purposes of the First Field Survey are described as follows;

- (1) To reconfirm the contents of the requested Project.
- (2) To discuss with the Nepalese side, conduct the site survey and collect the necessary data and information for the screening of the requested sites.
- (3) To explain the Japan's Grant Aid scheme for Community Empowerment to the Nepalese side.

### 2. Objective of the Project

Both sides confirmed that the objective of the Project is to secure more smooth and reliable transportation by installation of river-crossing structures on rural roads in central region.

### 3. Project sites

The sites of the Project are shown in Annex-1.

### 4. Responsible and Implementing Organization

- 4-1. The responsible and executing organization is Ministry of Local Development, and its organization chart is shown in Annex-2.
- 4-2. The implementing organization at central level is the Department of Local Infrastructure Development and Agricultural Roads: DoLIDAR, Ministry of Local Development, and its organization chart is shown in Annex-3.
- 4-3. The implementing organization at local level is participating District Development Committee: DDC, where the Project sites are located in.

### 5. Items requested by the Government of Nepal

- 5-1. After discussions with the Team, construction of river-crossing structures on 13 rural roads, which are shown in Annex-1 is finally requested by the Nepalese side.

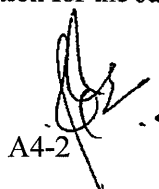
JICA will assess the appropriateness of the request and will recommend to the Government of Japan for approval.

- 5-2. Both sides confirmed that the "procurement of 4WD vehicles", which was described in the original application for the Project, is excluded from the Project by the advice from the Team based on the objective of the Project.

### 6. Japan's Grant Aid Scheme for Community Empowerment

- 6-1. The Nepalese side understands the Japan's Grant Aid scheme explained by the Team, as described in Annex-4.
- 6-2. The Nepalese side will take the necessary measures, as described in Annex-5, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.



  
A4-2

## 7. Environmental and Social Consideration

- 7-1. The Team explained the outline of the JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (hereinafter referred to as "the JICA Guidelines"), and the Nepalese side agreed to take the JICA Guidelines into consideration.
- 7-2. The Nepalese side agreed to obtain basic agreement from the Project Affected Persons (PAPs) including land owners regarding the Project, and to arrange the budget allocation for land acquisition, resettlement and compensation for PAPs before the approval of the Project by the Government of Japan, in case any PAPs would be identified at the Project sites.
- 7-3. The Nepalese side will examine and define the PAPs and report the result to JICA Nepal Office. JICA will confirm it whether the process of the definition is not out of the JICA Guidelines.
- 7-4. Both sides confirmed that the Nepalese side shall conduct any procedures on environmental clearance for the Project at the Nepalese own expenses and complete them before the Project approval by the Government of Japan in case procedures are required under the relevant law and regulations relating to the environmental considerations.

## 8. Schedule of the Study

- 8-1. The consultants will proceed to further studies in Nepal until April 18, 2009.
- 8-2. JICA will prepare the Interim report in English, which describes the result of examination for priority of the site to be improved under the Project, and dispatch a mission for the second field survey in order to explain its contents around June, 2009.
- 8-3. Both sides confirmed that chiefs of District Development Committees: DDCs, and District Technical Offices: DTOs, where the Project sites are located, will gather in Kathmandu and join the discussion with the Team for the second field survey.

## 9. Other relevant issues

- 9-1. The Nepalese side confirmed that the following undertakings should be taken by the Nepalese side at the Nepalese expenses under the Project.
  - (1) Improvement, operation and maintenance for access roads to each structure to be constructed under the Project.
  - (2) Relocation and/or removal of existing utilities (power lines, water lines, etc.) from the Project site, if necessary.
  - (3) Necessary arrangement for traffic control at necessary sections.
  - (4) Necessary arrangement for exemption/refunding of import tax, VAT, internal taxes and other fiscal levies.
  - (5) Securing and clearance of the temporary yard.
  - (6) Securing of site for disposal of waste.

kk



- 9-2. The Nepalese side shall secure enough budget and personnel necessary for the operation and maintenance of the bridges constructed by the Project, including the periodical maintenance work after the taking over the facilities to be constructed under the Project.
- 9-3. The Nepalese side requested to the Team the capacity building and technical transfer to the Nepalese side relating to the Project. The Team answered to convey the request to JICA Head Quarters.
- 9-4. The Nepalese side shall provide necessary numbers of counterpart personnel to the Team during the period of their studies in Nepal.
- 9-5. The Nepalese side shall submit answers to the Questionnaire, which the Team handed to the Nepalese side, by April 10, 2009.

- List of Annexes

Annex-1: Project Site

Annex-2: Organization Chart of MoLD

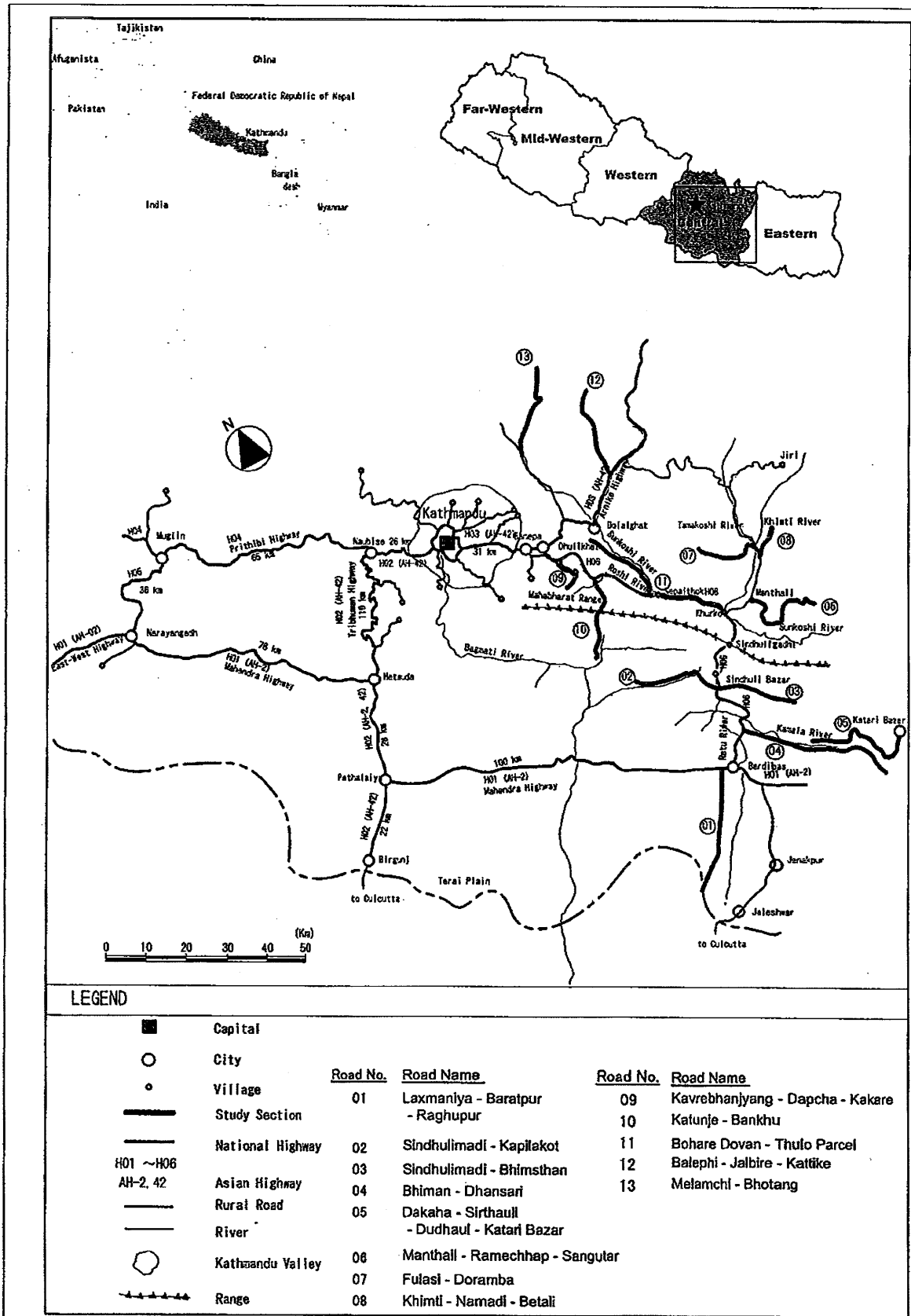
Annex-3: Organization Chart of DoLIDAR

Annex-4: Japan's Grant Aid Scheme for Community Empowerment (Tentative)

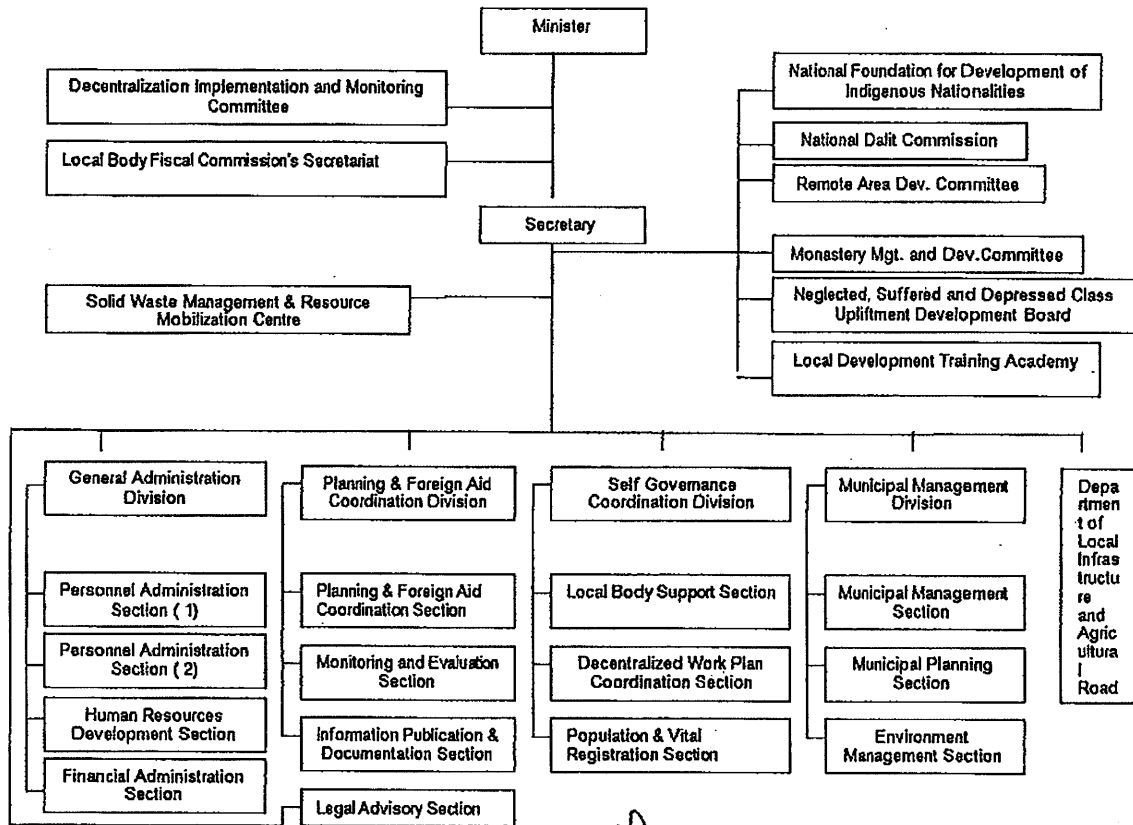
Annex-5: Major Undertakings to be taken by Each Government

ll





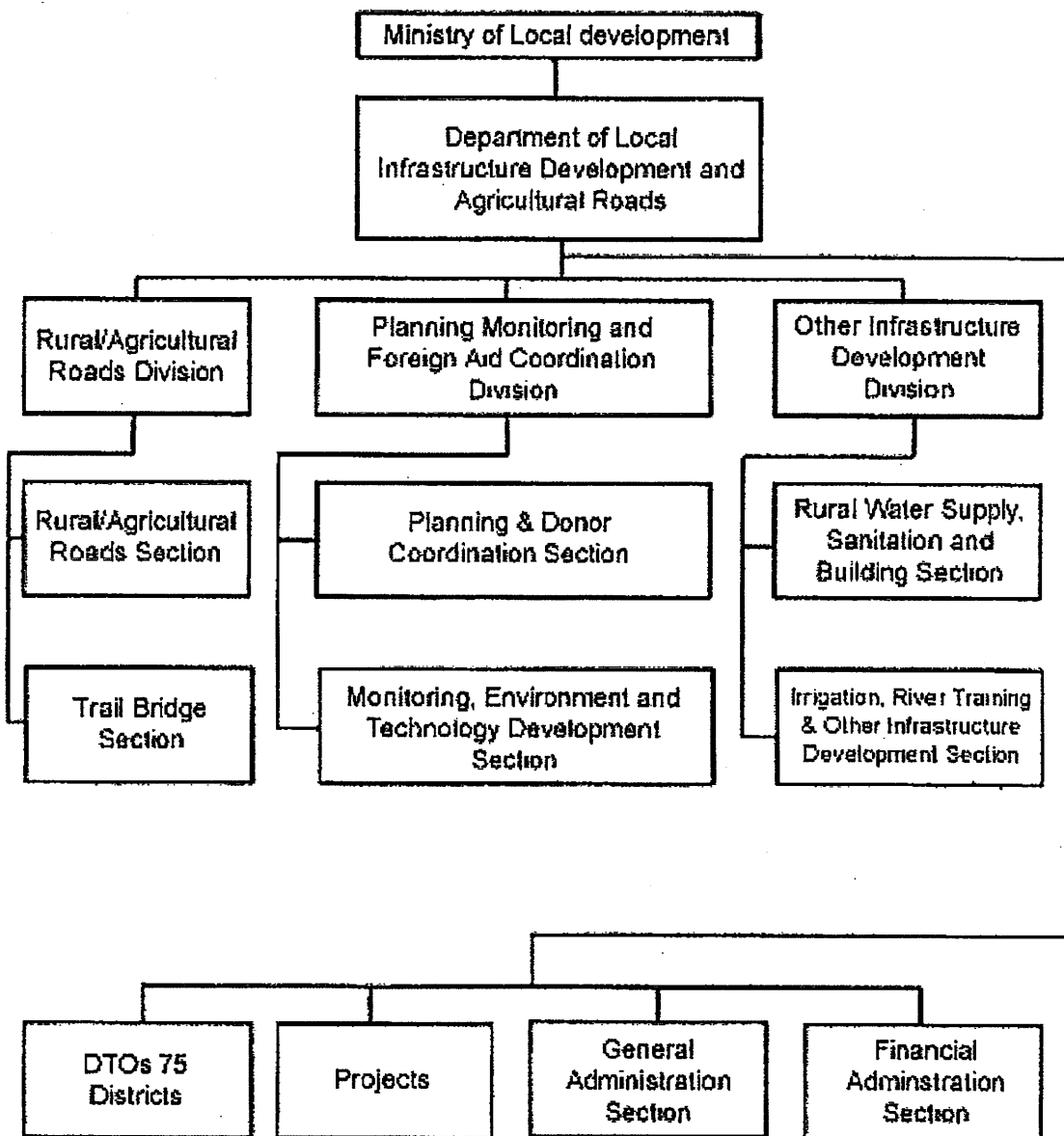
### Organization Chart of Ministry of Local Development



Handwritten mark

Handwritten signature

Organization Chart of DoLIDAR



Handwritten mark

Handwritten signature

Japan's Grant Aid Scheme for Community Empowerment (Tentative)

The Government of Japan (hereinafter referred to as "the GOJ") is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as part of this realignment, JICA was reorganized on October 1, 2008. After the reorganization of JICA, following the decision of the GOJ, Grant Aid is extended by JICA.

Grant Aid is non-reimbursable fund to the government of the recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

The Grant Aid scheme for Community Empowerment (hereinafter referred to as "GACE") aims toward development of communities by empowering their capability as a whole to assure the sustainable development and overcome various threats, thus seeks to enhance human security. Multiple components can be combined to effectively meet the needs of communities. Contractors, suppliers or consultants are not confined to Japanese firms only, and construction can be done based on the local method, which leads to cost reduction.

1. Grant Aid Procedure

The Japanese Grant Aid is conducted as follows-

- Preparatory Survey (hereinafter referred to as "the Survey")
  - the Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
  - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Determination of Implementation
  - The Notes (hereinafter referred to as "the E/N") exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A")
  - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
  - Implementation of the Project on the basis of the G/A

HL



## 2. Preparatory Survey

### 1) Contents of the Survey

The aim of the Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by JICA and the GOJ. The contents of the Survey are as follows:

- (1) Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies and communities concerned of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- (2) Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the GACE from a technical, financial, social and economic point of view;
- (3) Confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project.
- (4) Preparation of an outline design of the Project.
- (5) Estimation of cost for the Project.

The contents of the original request by the government of the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

### 2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA uses (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

### 3) Result of the Survey

The Report on the Survey is reviewed by JICA, and after The firm(s) selected carry(ies) out the Survey and write(s) a report, based upon terms of reference set by JICA. The appropriateness of the Project is confirmed, JICA recommends to the GOJ to appraise the implementation of the Project.

ll





### 3. Japan's Grant Aid Scheme

#### 1) The E/N and G/A

After the project approved by the Cabinet of Japan, the E/N will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a plea for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

#### 2) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability to Japanese taxpayers.

#### 3) Major undertakings to be taken by the Government of the recipient country

In the implementation of the Grant Aid Project, the government of the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex-5.

#### 4) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign staff necessary for this operation and maintenance as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

#### 5) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported and re-exported from the recipient country.

#### 6) Banking Arrangements (B/A)

The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

#### 7) Social and Environmental Considerations

The recipient country must ensure the social and environmental considerations for the Project and must follow the environmental regulation of the recipient country and JICA socio-

16

environmental guideline.

#### 4. Implementation of GACE after the E/N and the G/A

##### 1) Procedural details

Essential points to be agreed upon are outlined as follows:

- a) JICA executes the Grant by making payments of the amount agreed upon in the E/N and pays serious attention to ensure the accountability on proper and effective use of the Grant for the Project / the Programme.
- b) The products and services shall be procured and provided in accordance with "Procurement Guidelines for Grant Aid for Community Empowerment".
- c) The Government of the recipient country shall conclude an employment contract with the Agent.
- d) The Government of the recipient country shall designate the Agent as the representative acting in the name of the Government of the recipient country concerning all transfers of funds to the Agent.

##### 2) Focal Points of "Procurement Guidelines for Grant Aid for Community Empowerment"

###### a) The Agent

The Agent is the organization which provides procurement services of products and services on behalf of the Government of the recipient country according to the Agent Agreement with the Government of the recipient country. The Agent is recommended to the Government of the recipient country by JICA and agreed between the two Governments in the Agreed Minutes (A/M) of the E/N.

###### b) Agent Agreement

The Government of the recipient country shall conclude an Agent Agreement, within two month after the date of entry into force of the G/A. The scope of the Agent's services shall be clearly specified in the Agent Agreement.

###### c) Approval of the Agent Agreement

The Agent Agreement, which is prepared as two identical documents, shall be submitted to JICA by the Government of the recipient country through the Agent. JICA confirms whether or not the Agent Agreement is concluded in conformity with the E/N and the G/A and the Procurement Guidelines for Grant Aid for Community Empowerment, and approves the contract.

The Agent Agreement concluded between the Government of the recipient country and the Agent shall become effective after the approval by JICA in a written form.

Ng



d) Payment Methods

The Agent Agreement shall stipulate that "regarding all transfers of the fund to the Agent, the Government of the recipient country shall designate the Agent to act on behalf of the Government of the recipient country and issue a Blanket Disbursement Authorization ("the BDA") to conduct the transfer of the fund (Advances) to the Procurement Account from the Recipient Account."

The Agent Agreement shall clearly state that the payment to the Agent shall be made in Japanese yen from the Advances and that the final payment to the Agent shall be made when the total Remaining Amount become less than 3 % of the Grant and its accrued interest.

e) Products and Services Eligible for Procurement

Products and services to be procured shall be selected from those defined in the G/A.

f) Firm

In principle, a Firm of any nationality could be contracted as long as the Firm satisfies the conditions specified in the tender documents.

g) Method of Procurement

In implementing procurement, sufficient attention shall be paid so that there is no unfairness among tenderers who are eligible for the procurement of products and services.

For this purpose, competitive tendering shall be employed in principle.

h) Tender Documents

The tender documents should contain all information necessary to enable tenderers to prepare valid offers for the products and services to be procured by GACE.

The rights and obligations of the Government of the recipient country, the Agent and the Suppliers of the products and services should be stipulated in the tender documents to be prepared by the Agent. Besides this, the tender documents shall be prepared in consultation with the Government of the recipient country.

i) Pre-qualification Examination of Tenderers

The Agent may conduct a pre-qualification examination of tenderers in advance of the tender so that the invitation to the tender can be extended only to eligible firms. The pre-qualification examination should be performed only with respect to whether or not the prospective tenderers have the capability of accomplishing the contracts concerned without fail. In this case, the following points should be taken into consideration:

- (1) Experience and past performance in contracts of a similar kind
- (2) Property foundation or financial credibility
- (3) Existence of offices, etc. to be specified in the tender documents.

NS



j) Tender Evaluation

The tender evaluation should be implemented on the basis of the conditions specified in the tender documents.

Those tenders which substantially conform to the technical specifications, and are responsive to other stipulations of the tender documents, shall be judged in principle on the basis of the submitted price, and the tenderer who offers the lowest price shall be designated as the successful tenderer.

The Agent shall prepare a detailed tender evaluation report clarifying the reasons for the successful tender and the disqualification and submit it to the Government of the recipient country to obtain confirmation before concluding the contract with the successful tenderer.

The Agent shall, before a final decision on the award is made, furnish JICA with a detailed evaluation report of tenders, giving the reasons for the acceptance or rejection of tenders.

k) Additional Procurement

If there is an additional procurement fund after competitive and / or selective tendering and / or direct negotiation for a contract, and the Government of the recipient country would like an additional procurement, the Agent is allowed to conduct an additional procurement, following the points mentioned below:

(1) Procurement of the same products and services

When the products and services to be additionally procured are identical with the initial tender and a competitive tendering is judged to be disadvantageous, the additional procurement can be implemented by a direct contract with the successful tenderer of the initial tender.

(2) Other procurements

When products and services other than those mentioned above in (1) are to be procured, the procurement should be implemented through a competitive tendering. In this case, the products and services for additional procurement shall be selected from among those in accordance with the E/N and G/A.

l) Conclusion of the Contracts

In order to procure products and services in accordance with the E/N and the G/A, the Agent shall conclude contracts with firms selected by tendering or other methods.

m) Terms of Payment

The contract shall clearly state the terms of payment. The Agent shall make payment from the "Advances", against the submission of the necessary documents from the Firm on the basis of the conditions specified in the contract, after the obligations of the Firm have



been fulfilled. When the services are the object of procurement, the Agent may pay certain portion of the contract amount in advance to the firms on the conditions that such firms submit the advance payment guarantee worth the amount of the advance payment to the Agent.

K



END

## Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To secure land		●
2	To clear, level and reclaim the site when needed		●
3	To construct structures	1) Within the site	●
		2) Outside the site	●
4	To bear the advising commission of BDA to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the B/A		●
5	To ensure unloading and customs clearance at port of disembarkation in recipient country	1) Marine (Air) transportation of the products from Japan to the recipient country	●
		2) Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation	●
		3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●
6	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their works.		●
7	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the contracts.		●
8	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Japan's Grant after the taking over to the recipient country.		●
9	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Japan's Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment.		●

(B/A: Banking Arrangement, BDA: Blanket Disbursement Authorization)

N

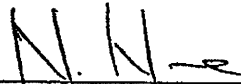
**Minutes of Discussions  
on the Preparatory Survey  
on the Project for the Improvement of Community Access  
in Nepal  
(the Second Site Survey)**

In March 2009, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Preparatory Survey Team for Design (the First Field Survey) on the Project for the Improvement of Community Access (hereinafter referred to as "the Project") to Nepal, and through discussion, field survey, and technical examination of the results in Japan, JICA prepared an interim report of the survey.

In order to explain the contents of the interim report to the Government of Nepal and confirm fundamental conditions for the further studies, JICA sent to Nepal the Preparatory Survey Team for Design (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Noriaki Niwa, Chief Representative for JICA Nepal Office from May 24, 2009 to July 23, 2009

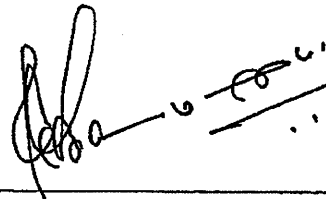
As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the draft final report.

Kathmandu, June 3, 2009



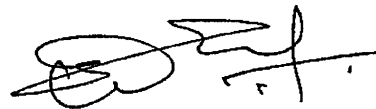
---

Noriaki Niwa  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency



---

Dinesh Kumar Thapaliya  
Joint Secretary  
Ministry of Local Development  
The Government of Nepal



---

Dhana B. Tamang  
Director General  
Department of Local Infrastructure  
Development and Agricultural Roads  
(DoLIDAR)  
Ministry of Local Development  
The Government of Nepal

## ATTACHMENT

### 1. Contents of the Interim Report

The Nepalese side agreed and accepted in principle the contents of the interim report explained by the Team.

### 2. Priority of the Site

Regarding the Priority of the site, both sides confirmed the following items.

- 2-1. The Nepalese side agreed and accepted the result of the prioritization of the sites shown in the Interim Report.
- 2-2. The Team will conduct outline design only for 35 sites, which are rated as A or B on "Magnitude of Road Closure" as shown in Annex-1.
- 2-3. DoLIDAR shall explain the result of the prioritization of the sites to District Development Committees: DDCs and District Technical Offices: DTOs, where the Project sites are located, and obtain agreement from them by the end of June, 2009.

### 3. Environmental and Social Considerations

- 3-1. The Nepalese side shall confirm the necessity of procedures on environmental matters for the Project based on the Nepalese laws and regulations, e.g. IEE (Initial Environmental Examination), EIA (Environmental Impact Assessment) etc., by the end of June, 2009 and report its result to JICA Nepal office.

In case procedures are required for the Project implementation, the Nepalese side shall conduct any procedures at the Nepalese own expenses and complete them and report its result to JICA Nepal Office before the Project approval by the Japanese Cabinet.

- 3-2. The Nepalese side will conduct the IEE together with the Team, which is described in JICA Environmental and Social Guidelines.
- 3-3. Both sides reconfirmed that the Nepalese side will obtain basic agreement from the Project Affected Persons (PAPs) including land owners regarding the Project, and to arrange the budget allocation for land acquisition, resettlement and compensation for PAPs before the approval of the Project by the Government of Japan, in case any PAPs would be identified at the Project sites.
- 3-4. The Nepalese side shall complete to secure sites and compensation for the PAPs by the commencement of the Project, if necessary.

### 4. Schedule of the Survey for Design

- 4-1. The consultants will proceed to further studies in Nepal until July 23, 2009.
- 4-2. JICA will prepare the draft report in English and dispatch a mission in order to explain its

N





contents around October, 2009.

#### 5. Other Relevant Issues

5-1. The Nepalese side requested to add two (2) roads in Kavrepalanchok district for the Project. The Team answered its request could not be accepted because of the delayed request.

5-2. Regarding to the road improvement conducted by the Nepalese side, both sides confirmed the following items:

(1) To complete the improvement of the access to the construction site for No.2, No.8 and No.9 before the commencement of the Project, that is necessary for construction of facilities under the Project.

(2) To complete the improvement of the Road No.2, No.3, No.8, No.9, No.10 and No.11 before the completion of the Project.

(3) To complete the reconstruction of the existing causeway across the Kukur Khola which is located at Katari, that is the entrance of the Project Road No.5.

5-3. The Nepalese side reconfirmed that the following undertakings should be taken by the Nepalese side at the Nepalese expenses.

(1) Removal of the existing buildings within the Project sites, if necessary.

(2) Relocation and/or removal of existing utilities (power lines, water supply lines, etc.) from the Project site.

(3) Necessary arrangement for the tax exemption of imported materials, equipment and vehicles, and reimbursement of other levies in Nepal for the Project.

(4) Necessary arrangement for the securing of borrow pit, if necessary.

(5) Securing and clearance of temporary yard, if necessary.

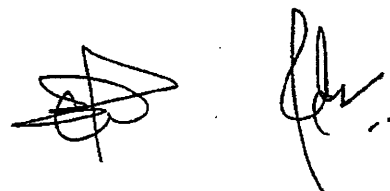
(6) Securing of site for disposal of waste, if necessary.

5-4. The Nepalese side shall secure enough budget and personnel necessary not only for the Project implementation, including the stage of the Preparatory Survey, but also for the operation and maintenance of the facilities constructed by the Project, including the periodical maintenance work after the completion of the Project.

(END)

Annex-1: Priority of the 35 sites selected for the Outline Survey

N



## Priority Order of the Selected 35 Project Sites

DISTRICT	ROADS	S. No.	SITE NO		Priority order of roads	MAGNITUDE OF ROAD CLOSURE A: 2-3 months B: 2-3 days C: During heavy rain				Priority Order in same road	Proposed Priority order of sites
			Site No	River		Visual & hearing	Catchment Area (km <sup>2</sup> )	Remarks	Evaluation		
RAMECHHAP	① Bela-Namadi-Khim	84	⑧-1	Palati	1		0.62				1
RAMECHHAP	② Bela-Namadi-Khim	85	⑧-3	Hakuwa	1		0.86				2
RAMECHHAP	③ Bela-Namadi-Khim	87	⑧-4	Pharpu	1		1.02				3
RAMECHHAP	④ Bela-Namadi-Khim	88	⑧-5	Chatwani	1		1.27				4
KAVREPALANCHOWK	⑤ Bhora Dovan-Thulo Parcel	94	⑩-3	Roohi	2						5
MAHOTTARI	① Lamaniya-Baratpur-Ragunathpur	1	①-1	Dhnan	3		1.84				6
MAHOTTARI	② Lamaniya-Baratpur-Ragunathpur	2	①-2	Kantawa	3		0.93	Pond			7
SINDHULI	③ Dakaha-Sirhauli-Dudhauri-Katarf	70	⑤-11	Kolta	4		1.65			1	8
SINDHULI	④ Dakaha-Sirhauli-Dudhauri-Katarf	67	⑤-8	Taho	4		2.71			2	9
SINDHULI	⑤ Dakaha-Sirhauli-Dudhauri-Katarf	65	⑤-7	Kunwa	4		3.68			3	10
SINDHULI	⑥ Dakaha-Sirhauli-Dudhauri-Katarf	64	⑤-5	Thakur-4	4		3.87	Thakur River		4	11
SINDHULI	⑦ Dakaha-Sirhauli-Dudhauri-Katarf	63	⑤-4	Thakur-3	4			Thakur River		5	12
SINDHULI	⑧ Dakaha-Sirhauli-Dudhauri-Katarf	62	⑤-3	Thakur-2	4			Thakur River		6	13
SINDHULI	⑨ Dakaha-Sirhauli-Dudhauri-Katarf	61	⑤-2	Thakur-1	4			Thakur River		7	14
SINDHULI	⑩ Dakaha-Sirhauli-Dudhauri-Katarf	60	⑤-1	Tamoni	4					8	15
SINDHUPALCHOWK	⑪ Melanchi-Bhotang	100	⑬-6	Khalia	6						16
SINDHUPALCHOWK	⑫ Melanchi-Bhotang	102	⑬-8	Tipani	6						17
SINDHUPALCHOWK	⑬ Melanchi-Bhotang	104	⑬-10	Mahadev	6						18
SINDHUPALCHOWK	⑭ Melanchi-Bhotang	108	⑬-14	Hadi	8						19
SINDHULI	⑮ Sindhuimadi-Kapilakot	3	②-1	Marin	7		1.85				20
SINDHULI	⑯ Sindhuimadi-Kapilakot	7	②-5	Dejar	7		1.86				21
SINDHULI	⑰ Sindhuimadi-Kapilakot	8	②-6	Maheshot	7		1.86				22
SINDHULI	⑱ Sindhuimadi-Kapilakot	9	②-7	Chadauli	7		1.86				23
RAMECHHAP	⑲ Manthar-Ramechhap-Sangutar	71	⑥-1	Sukhajor	8	8					24
SINDHULI	⑳ Sindhuimadi-Bhimsthan	10	③-1	Dhamle	9		1.86				25
SINDHULI	㉑ Sindhuimadi-Bhimsthan	14	③-5	Jirghaha	9		1.86				26

SINDHULI	④ Bhīma-Dhansari	59	④-43	Dhansari	10	A	4.03	Back water from Kamara	A	27
KAVREPALANCHOWK	⑩ Katurjebal-Bankhu	91	⑩-1	Rosh	11	A			A	28
KAVREPALANCHOWK	⑤ Kavrebhanjyang-Dapcha-Kakare	89	⑤-1	Rosh	12	A	357.29		A	29
KAVREPALANCHOWK	⑤ Kavrebhanjyang-Dapcha-Kakare	90	⑤-2	Ambola	12	A	17.12		A	30
RAMECHHAP	⑧ Beta-Nama-Nimi	85	⑧-2	Behere	1	A	2.64		B	31
SINDHULI	⑤ Dakaha-Sithauli-Dudhali-Ketari	88	⑤-9	Pipria	4	A	1.06		B	32
	⑬ Malanchi-Bhotang	95	⑬-1	Anderi	6	B	4.56		B	33
SINDHULI	② Sindhufradi-Kapilakot	6	②-4	Ancho	7	A	1.05		B	34
SINDHULI	④ Sindhufradi-Bhimshen	11	④-2	Bestare	9	C	3.50		B	35

N

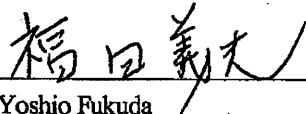
**Minutes of Discussions  
on Preparatory Survey  
on the Project for the Improvement of Community Access  
in Nepal  
(Explanation of Draft Report)**

In March and April 2009, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Survey Team on the Project for the Improvement of Community Access (hereinafter referred to as "the Project") to Nepal (hereinafter referred to as "Nepal"), and through discussions, field survey and technical examination of the results in Japan, JICA prepared a draft report of the survey.

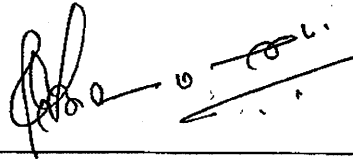
In order to explain and to consult with the concerned officials of the Government of Nepal on the contents of the draft report, JICA sent to Nepal the Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Yoshio Fukuda, Senior Representative of JICA Nepal Office, from October 22 to November 8, 2009.

As a result of discussions, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

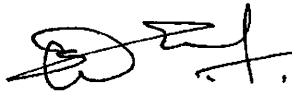
Kathmandu, October 28, 2009



Yoshio Fukuda  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency



Dinesh Kumar Thapaliya  
Joint Secretary  
Ministry of Local Development  
The Government of Nepal



Dhana B. Tamang  
Director General  
Department of Local Infrastructure  
Development and Agricultural Roads  
(DoLIDAR)  
Ministry of Local Development  
The Government of Nepal

## ATTACHMENT

### 1. Components of the Draft Report

The Nepalese side agreed and accepted in principle the contents of the Draft Report of Preparatory Survey October 2009 by the Team.

### 2. Cost Estimation

Both sides agreed that the Project Cost Estimation as attached in Annex-1 should never be duplicated or released to any third parties before the signing of all the Contract(s) for the Project.

### 3. Japan's Grant Aid Scheme for Community Empowerment

3-1. The Nepalese side understood the Japan's Grant Aid scheme for Community Empowerment explained by the Team as described in Annex-4 of the Minutes of Discussions signed on March 25, 2009 (hereinafter referred to as "the Signed Minutes").

3-2. The Nepalese side will take necessary measures, as described in Annex-5 of the Signed Minutes, for smooth implementation of the Project as a condition for the Japan's Grant Aid to be implemented.

3-3. The Japanese side explained to the Nepalese side that the number of bridges/structures to be improved under the Project is subjected to the total budget, the result of tender and the other conditions. The Nepalese side understood it.

### 4. Schedule of the Survey

4-1. Based on the results of discussions of the draft report, JICA will proceed to further examination of the survey results in Japan until January 2010.

4-2. JICA will prepare a draft final report in English and dispatch a mission in order to explain its contents around the end of January 2010.

### 5. Other Relevant Issues

5-1. The Nepalese side explained to the Team that procedures for environmental clearance would be completed by November 15, 2009. The Nepalese side shall report its result to JICA Nepal Office immediately after the completion of procedures.

5-2. Regarding to the road improvement conducted by the Nepalese side, both sides reconfirmed the following items:

(1) To complete the improvement of the access to the construction site for No.2, No.8 and No.9 before the commencement of the Project, that is necessary for construction of facilities under the Project.

(2) To complete the improvement of the Road No.2, No.3, No.8, No.9, No.10 and No.11 before the completion of the Project.

(3) To complete the reconstruction of the existing causeway across the Kukur Khola which is located at Katari, that is the entrance of the Project Road No.5.

5-3. The Nepalese side shall secure enough budget and personnel necessary for the operation and maintenance of the facilities improved by the Project, including the periodical maintenance work after the completion of the Project.



**<Confidential>**

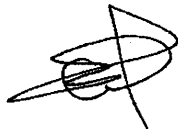
Annex-1

**Project Cost to be Borne by Japan's Grant Aid**

Items		Cost (Million Japanese Yen)
Construction Facilities	River crossing structures: 28 sites	712.5
	Motorable suspension bridges: 2 sites	
	Steel truss bridges: 6 sites	
	Reinforced concrete bridges: 3 sites	
	Continuous box bridges: 17 sites	
Detailed Design and Construction Supervision		180.0
Agent Fee for Procurement Management Services		96.6
Lawyer's fee		1.7
Total		991.8

Notes:

- (1) The cost estimates in the above table are provisional and will be further examined by the government of Japan for the approval of the Grant.
- (2) The Total Cost of the Project JPY991.8 million is equivalent to USD 10.27 million at the current exchange rate USD 1.0=JPY96.53.



**Minutes of Discussions  
on Preparatory Survey  
on the Project for the Improvement of Community Access  
in Nepal  
(Explanation of Reference Bid Document)**

In October 2009, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Draft Report Explanation Team on the Project for the Improvement of Community Access (hereinafter referred to as "the Project") to Nepal, and through discussion, field survey, and technical examination of the study results in Japan, JICA prepared a reference bid document for the Project.

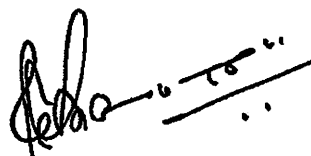
In order to explain and to consult the Nepalese side on the components of the reference bid document, JICA sent to Nepal the Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Toru Take, Senior Representative from January 16 to February 3, 2010.

As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

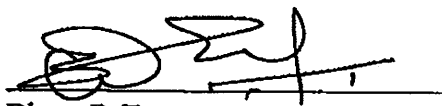
Kathmandu, February 4, 2010



Toru Take  
Leader  
Preparatory Survey Team  
Japan International Cooperation Agency



Dinesh Kumar Thapaliya  
Joint Secretary  
Ministry of Local Development  
The Government of Nepal



Dhana B. Tamang  
Director General  
Department of Local Infrastructure  
Development and Agricultural Roads  
(DoLIDAR)  
Ministry of Local Development  
The Government of Nepal

## ATTACHMENT

### 1. Components of the Draft Report

The Team submitted a reference bid document and explained its contents to the Nepalese side. Both sides confirmed that the bid document will be finalized after the conclusion of agent agreement.

### 2. Japan's Grant Aid Scheme for Community Empowerment

2-1. The Nepalese side understood the Japan's Grant Aid scheme for Community Empowerment explained by the Team as described in Annex-4 of the Minutes of Discussions signed on March 25, 2009 (hereinafter referred to as "the Signed Minutes").

2-2. The Nepalese side will take necessary measures, as described in Annex-5 of the Signed Minutes, for smooth implementation of the Project as a condition for the Japan's Grant Aid to be implemented.

### 3. Designated Authority

The Nepalese side explained to the Team that DoLIDAR is designated authority for the Project and will be a signatory for Agent Agreement for the Project with referring of the laws and regulations of the Government of Nepal. The Japanese side understood and agreed it.

### 4. Environmental and Social Considerations

#### 4-1. Land acquisition

(1) The Nepalese side shall obtain agreement from land owners affected by the Project, who will be confirmed by result of the centerline survey, before the tendering of the Project.

(2) The Nepalese side shall complete the acquisition, compensation and resettlement substantially before commencement of construction work, if necessary.

#### 4-2. Environmental monitoring plan

Both sides confirmed that appropriate environmental monitoring shall be planned and implemented as the Annex-1 by the Nepalese side based on Initial Environment Examination (IEE) report of the Project, JICA Environmental and Social Considerations Guidelines, and other relevant standards, if necessary.

### 5. Schedule of the Survey

JICA will prepare a final report for the Preparatory Survey in English and send it to the Nepalese side in March, 2010.

### 6. Access Road improvement to be carried out by the Nepalese side

6-1. Both sides reconfirmed the importance of the road improvements by the Nepalese side and also the Nepalese side shall carry out the improvement works as follows:

(a) To complete the improvement of the access road to the construction site for No.2, No.8 and No.9 before the tendering of the Project, which are necessary for construction of facilities under the Project.

(b) To complete the improvement of the Road No.2, No.3, No.8, No.9, No.10 and No.11 before the completion of the Project.

(c) To complete the reconstruction of the existing causeway across the Kukur Khola which is located at Katari, that is the entrance of the Project Road No.5.

6-2. The Nepalese side shall confirm actual progress of the road improvements, formulate a plan based on the actual progress and submit the plan to JICA Nepal Office by February 15, 2010.

Annex-1: Items and frequency of the monitoring



A4-25





## Items and frequency of the monitoring

Items	Points	Frequency			Remarks
		At the start of construction	During Construction	After opening	
1 Air (Dust caused by construction works)	In the sites	-	Monthly	-	- To mobilize water sprinklers for dust control in and around the site.
2 Illegal cutting of trees by Labors	Around the sites	Once*	Monthly	-	
3 Over excavation (Changes on the River Bed, River Side Areas)	In and around the sites	Once*	Monthly	Periodically**	
4 Waste water quality from construction site	Around the sites	-	As needed	-	
5 Disposal of solid waste	In and around the sites	-	Monthly	-	

## Notes:

\* To be conducted for the verification of actual situations.

\*\*DDC (District Development Committee) should not allow quarrying of sand, aggregates and stones in and around the Project sites.

## **5. 事業事前計画表（概略設計時）**

## 事業事前計画表（概略設計時）

1. 案件名
ネパール連邦民主共和国 コミュニティアクセス改善計画
2. 要請の背景(協力の必要性・位置付け)
<p>ネパール連邦民主共和国（以下「ネ」国と称す）では、地方レベルの開発計画として地方開発計画（2004）が策定され、地方交通の他 7 つのインフラ分野の開発計画が進められている。同計画では地方交通の基本ニーズとして自動車交通に到達するまでに要する時間を、山地部において 4 時間、平地部において 2 時間以内に抑えることが強調されている。</p> <p>「ネ」国は道路部門が物資輸送の大部分を担っているにもかかわらず、急峻かつ脆弱な地質の国土の制約から、道路網の構築・維持に大きなハンディキャップを背負っている。加えて、11 年間におよぶ紛争により道路の建設・維持・改良は停滞した。</p> <p>紛争に終止符が打たれた後、和平プロセスが着実に進行していくための諸施策が進められているが、活動の基盤となる荒廃した地方道路の整備は不可欠である。これまで約 30,000km の地方道路が建設され、農村部とマーケットセンター、都市部を結ぶ重要な役割を果たしているが、農村地域のアクセス改善への強い要望を満たすには程遠い状況にある。このような状況を改善するため、各国ドナー、国際援助機関は地方道路整備への支援を強く押し進めている。</p> <p>しかしながら、地方道路整備の現状は、限られた資金と建設機材により、適切な渡河施設や舗装の建設などのアクセス性の向上には至っていない状況にある。このため建設された区間において、年間を通しての通行が可能なものは 5,000km に満たず、6 月から 9 月の雨期の間はいまだに多くの地域で、幹線道路網へのアクセスが隔絶して地域が孤立する状況下にある。</p> <p>本プロジェクトは、我が国無償資金協力で建設されたシンズリ道路の周辺域にあたる「ネ」国中央部の 5 郡（マホタリ郡、シンズリ郡、ラメチャップ郡、カブレパランチョーク郡、シンドゥパルチョーク郡）を対象として、地方道路上にあり、雨期における降雨により数日から数ヶ月にわたって交通止めを起こす渡河地点に、「ネ」国内で一般的に建設されている 1 車線の吊橋、トラス橋、鉄筋コンクリート橋ならびに連続ボックス橋を建設することで、年間を通して交通を確保することを目的とする。</p>
3. プロジェクト全体計画概要
<p>(1) プロジェクト全体計画の目標</p> <p>「ネ」国の 5 郡(マホタリ郡、シンズリ郡、ラメチャップ郡、カブレパランチョーク郡、シンドゥパルチョーク郡)の地方道路上にあり、雨期の降雨により数日から数ヶ月にわたって通行止めを起こ</p>

す 28 箇所の渡河地点にて、渡河構造物(吊橋、トラス橋、鉄筋コンクリート橋、連続ボックス橋)を建設することにより、年間を通して交通を確保することを目的とする。

裨益対象の範囲及び規模：

● マホタリ郡	：	56,000 人
● シンズリ郡	：	114,000 人
● ラメチャップ郡	：	108,000 人
● カブレパランチョーク郡	：	47,000 人
● シンドゥパルチョーク郡	：	34,000 人
合計		359,000 人

## (2) プロジェクト全体計画の成果

地方道路上にある渡河地点、28 箇所における渡河構造物(橋梁、カルバート等)が新設される。

## (3) プロジェクト全体計画の主要活動

ア 渡河構造物(橋梁、カルバート等)の新設。

イ 用地の取得と移転家屋の補償

ウ 立木伐採の手続きと伐採、搬出、保管管理

エ 電話線、電線、電柱及び水道等の既存支障物件の撤去・移設

## (4) 投入(インプット)

ア 日本側：無償資金協力 9.89 億円

イ 「ネ」国側：分担工事 12 万円

## (5) 実施体制

主管官庁：「ネ」国地方開発省(MOLD: Ministry of Local Development)

実施機関：「ネ」国地方インフラ開発農道局(DOLIDAR: Department of Local Infrastructure Development and Agricultural Roads)

## 4. 無償資金協力案件の内容

### (1) サイト

マホタリ郡、シンズリ郡、ラメチャップ郡、カブレパランチョーク郡、シンドゥパルチョーク郡

### (2) 概要

地方道路上にある渡河地点、28箇所における渡河構造物（橋梁、カルバート等）の新設。

(3) 相手国負担事項

- ① 用地の取得と移転家屋の補償
- ② 立木伐採の手続きと伐採、搬出、保管管理
- ③ 電話線、電線、電柱及び水道等の既存支障物件の撤去・移設

(4) 概略事業費

概略事業費 9.89 億円（日本側負担 9.89 億円、「ネ」国側負担 12 万円）

(5) 工期

入札期間を含め約 28 ヶ月（予定）

(6) 貧困、ジェンダー、環境及び社会面の配慮

特になし。

5. 外部要因リスク（プロジェクト全体計画の目標達成に関して）

プロジェクト道路周辺において、想定以上の自然災害（土石流および 50 年再現確率の洪水等）が発生しない。

6. 過去の類似案件からの教訓の活用

我が国無償資金協力「シンズリ道路建設計画」よりえた以下の教訓を、設計・施工に反映させた。

(1) 毎雨期の土石流による大量の堆積物の排除を伴う維持管理の困難性を考慮して、コーズウェイ形式を越流型ではなくボックス型とした。

(2) 洪水時の洗掘に対しては流速に見合う根固め工を計画した。

7. プロジェクト全体計画の事後評価に係る提案

(1) プロジェクト全体計画の目標達成を示す成果指標

成果指標	現状 (2009 年)	計画 (2013 年)
対象 10 路線で営業するバスの雨季中の 川の増水による延べ運行休止期間	14 ヶ月	1 ヶ月以下

(2) その他の成果指標

特になし。

(3) 評価のタイミング

2013 年 (プロジェクト完了後 1 年後)