

ネパール連邦民主共和国
シンズリ道路維持管理強化プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

平成22年9月
(2010年)

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部

基盤
JR
10-206

ネパール連邦民主共和国
シンズリ道路維持管理強化プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

平成22年9月
(2010年)

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部

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要請に基づき、道路維持管理に係る今後のわが国の協力について検討するため、「シンズリ道路維持管理強化プロジェクト詳細計画策定調査」を実施することを決定し、2010年7月10日から8月2日まで準備調査団を現地に派遣しました。

調査団は本件要請の背景を確認するとともに、ネパール連邦民主共和国政府の意向を確認し、かつ現地調査の結果を踏まえ、今後の協力に関する協議を行いました。本報告書は、今回の調査結果の経緯及び結果を取りまとめたものです。

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

平成22年9月

独立行政法人国際協力機構
経済基盤開発部長 小西 淳文

目 次

序 文

目 次

調査対象位置図

写真集

略語表

事業事前評価表（技術協力プロジェクト）

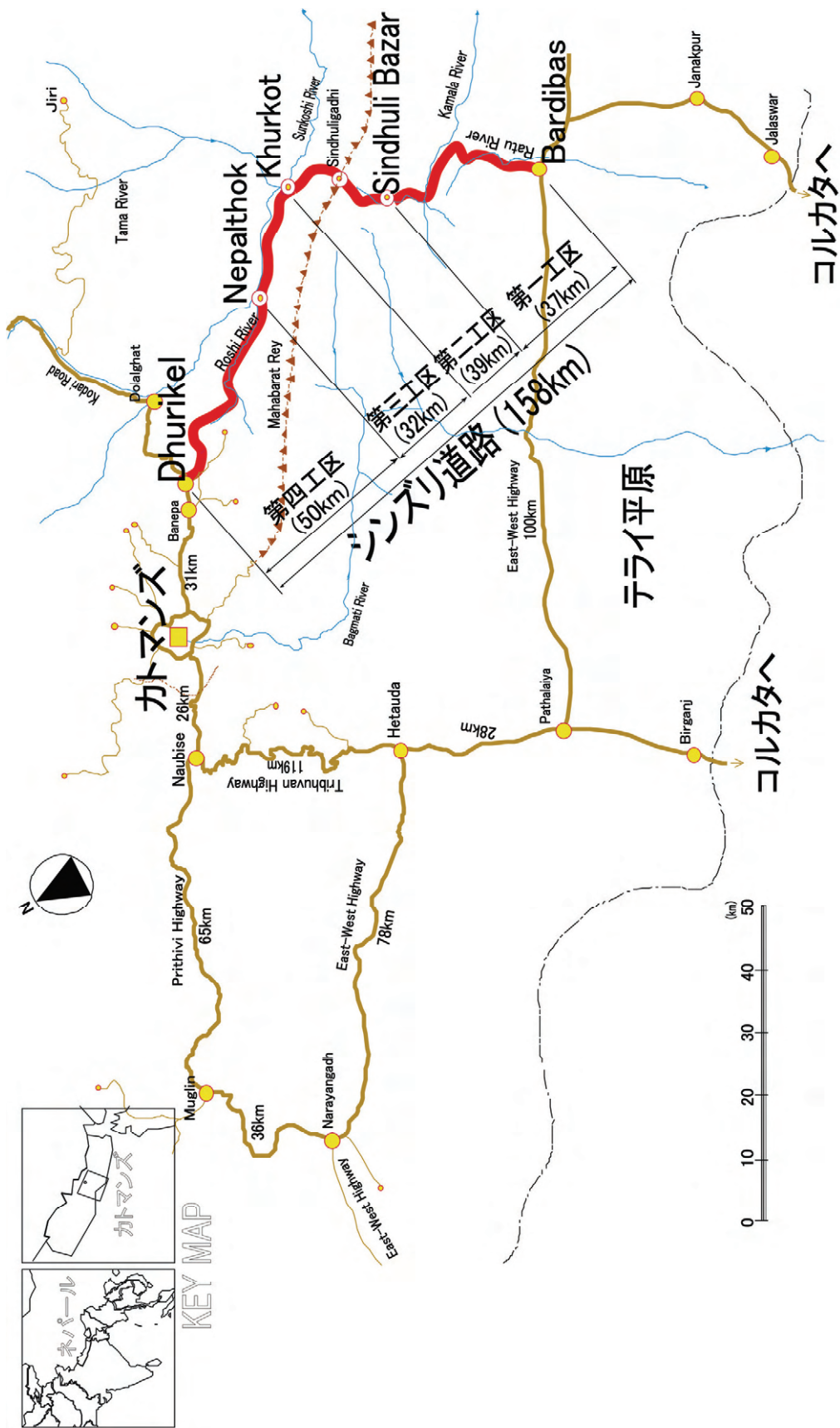
第1章 調査団派遣概要	1
1-1 背景	1
1-2 調査団名簿	1
1-3 調査団派遣日程	2
1-4 主要面談者一覧	2
第2章 現地調査結果	4
2-1 シンズリ道路の現況	4
2-2 関連省庁・機関の体制	6
2-2-1 道路局（DOR）	6
2-2-2 治水砂防局（DWIDP）	10
2-2-3 ネパール道路基金（RBN）	15
2-3 シンズリ道路における維持管理の現況と課題	17
2-4 他ドナーによる支援の動向	19
第3章 協力計画概要	23
3-1 プロジェクトの基本計画	23
3-1-1 プロジェクト目標	23
3-1-2 上位目標	23
3-1-3 アウトプット	23
3-1-4 活 動	24
3-1-5 外部要因とリスク分析	26
3-1-6 前提条件	27
3-1-7 投入計画	28
3-2 パイロットプロジェクト計画（案）	29
3-2-1 シンズリ道路における斜面災害の現状と課題	29
3-2-2 計画の概要	33
3-2-3 計画の候補箇所	35
3-2-4 環境社会配慮	41
3-3 プロジェクトの実施体制	41

第4章 プロジェクトの事前評価	43
4-1 妥当性	43
4-2 有効性	44
4-3 効率性	45
4-4 インパクト	46
4-5 自立発展性	48

付属資料

1. ミニッツ (M/M) 及び討議議事録 (R/D)	53
2. PDM ₀ (案)	62
3. PO (案)	64

調査対象位置図



写真集



M/M 調印後



M/M 調印時の状況



DOR、RBN 等との協議



DOR、RBN 等との協議



現地調査状況：第1工区



現地調査状況：第2工区



現地調査状況：第2工区



現地調査状況：第3工区（クルコット周辺）



現地調査状況：第4工区



第1工区：地滑り地を通過するバス



第4工区：崩壊多発斜面



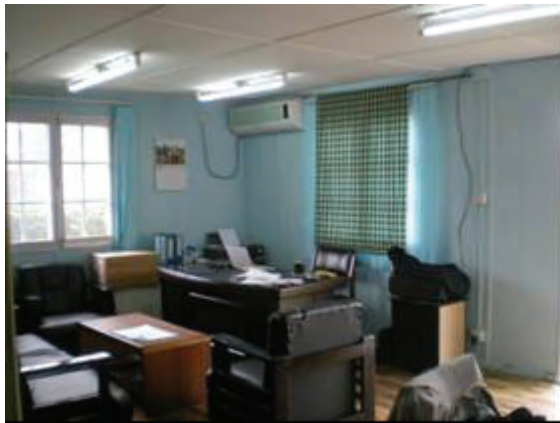
第4工区：河床低下に伴う侵食が懸念される区間



プロジェクト事務所候補（外観）



プロジェクト事務所候補（内観：会議室）



プロジェクト事務所候補（内観：所長室）



プロジェクト事務所候補（外観：重機センター内の既存建物）



東西ハイウェイの冠水状況



東西ハイウェイの冠水に起因して脱輪したトラック

略 語 表

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ARMP	Annual Road Maintenance Plan	年間道路維持管理計画
DC	Division Chief	事業部長
DDC	District Development Committee	郡開発委員会
DG	Director General	局長
DDG	Deputy Director General	副局長
DOR	Department of Road	道路局
DRO	Division Road Office	地域道路事務所
DWIDP	Department of Water Induced Disaster Prevention	治水砂防局
GOJ	Government of Japan	日本政府
GON	Government of Nepal	ネパール政府
HMIS	Highway Management and Information System	道路管理情報システム
MOF	Ministry of Finance	財務省
MOPPW	Ministry of Physical Planning and Works	公共事業計画省
MOTM	Ministry of Transport Management	運輸管理省
NOC	Nepal Oil Corporation	ネパールオイル社
NPG	Non Project Grant (from Government of Japan)	見返り無償事業（日本政府）
NRs	Nepali Rupees	ネパールルピー
RBN	Road Board Nepal	ネパール道路基金
RD	Regional Directorate	地方局長
RMDP	Road Maintenance and Development Project (WB)	道路管理開発プロジェクト（WB）
SDC	Swiss Agency for Development and Corporation	スイス開発協力機構
SMD	Strengthened Maintenance Division	管理事業部強化
SMDP	Strengthened Maintenance Division Program	管理事業部強化プログラム
SRN	Strategic Road Network	戦略道路網
VDC	Village Development Committee	村落開発委員会
WB	World Bank	世界銀行

事業事前評価表（技術協力プロジェクト）

<p>1. 案件名 (和文) ネパール連邦民主共和国 シンズリ道路維持管理強化プロジェクト (英文) Project for the Operation and Maintenance of the Sindhuli Road in Nepal</p>
<p>2. 協力概要</p> <p>(1) プロジェクト目標とアウトプットを中心とした概要の記述 本プロジェクトは、①シンズリ道路における運営・維持管理体制の構築、②シンズリ道路における災害、交通事故などに関する道路管理体制の構築、③災害対策工に関する道路局（Department of Road : DOR）及び治水砂防局（Department of Water Induced Disaster Prevention : DWIDP）の知識・技術の向上を進めていくことにより、シンズリ道路の維持管理¹及びそれらに係る道路管理が促進されることをめざした協力である。</p> <p>(2) 協力期間：2011年9月1日～2015年8月31日（48カ月）</p> <p>(3) 協力総額（日本側）：約4億円</p> <p>(4) 協力相手先機関：公共事業計画省（MOPPW）DOR 灌漑省（MOI）DWIDP ネパール道路基金（RBN）</p> <p>(5) 裨益対象者及び規模、等： DOR 維持管理部門及び外国援助部門 33名、地域・地方事務所職員 1,195名</p>
<p>3. 協力の必要性・位置づけ</p> <p>(1) 現状及び問題点 「シンズリ道路（国道6号線）」は、ネパール連邦民主共和国（以下、「ネパール」と記す）の首都カトマンズと南部テライ平野を結ぶネパールの幹線道路の1つであり、ネパールの幹線道路網のなかでも特に重要な意義を有する道路である。シンズリ道路は日本の無償資金協力により、1996年7月に第1工区の橋梁工事が開始され、以来13年かけて第4工区、第2工区が建設され、2009年から残る第3工区の工事が着手され、2014年の全線開通（総延長160km）を目標として建設が進められている。シンズリ道路の維持管理費用については、近年増加してきているものの依然として予算は不足している。また、維持管理体制については、建設が終了すると外国援助部門から維持管理部門に担当が移行し、維持管理部門傘下の地方管理事務所が所管するため技術の継承が困難な体制となっており、効果的な体制構築とともに維持管理部門の更なる能力強化が必要となっている。</p> <p>加えて、シンズリ道路の建設にあたっては、ネパールの厳しい自然条件により発生する斜面崩壊や土砂災害に対する防災面での配慮が十分になされているものの、完成済みの区間において、当初の想定を超える自然災害の影響から道路が寸断される事態が発生し、通年にわたる安全で円滑な道路交通が確保されていない状況である。例年、ネパール国内の道路では雨期になると土砂災害により主要道路が寸断され、首都への物流が途絶える事態に見舞われている。また、地方における道路整備が遅れており、道路ができて橋梁が未整備であるため、雨期に渡河地点が水没し、既存道路が部分的に通行不能になるなど、劣</p>

¹ 日常的（routine）、周期的（年に数回：recurrent）、定期的（数年に1回：periodic）及び緊急的（emergency）な維持管理から構成される。

悪な道路事情に置かれている。幹線道路の地勢、地象的な制約から物流網は脆弱な状況であり、安定的かつ信頼性のある陸上ルートを確認することによる安全な物流網の構築が大きな課題となっており、シンズリ道路においても例外ではない。このような状況において、DOR は、シンズリ道路の建設・維持管理にあたっては、防災面での配慮はなされているものの、災害発生時に適切な連絡体制が構築されておらず復旧に時間を要する、災害発生や事故発生時の記録管理などの維持管理体制が十分に構築されていない、また、交通安全及び厳しい自然条件により発生する斜面崩壊や土砂災害に対する災害対策工に係る知識・経験が不足している。よって、災害に強い道路網整備を進めるための災害対策工に係る能力の強化が不可欠となっている。

このため、ネパール政府（Government of Nepal : GON）は、全線開通後のシンズリ道路における安全で円滑な道路交通を確保するため、斜面对策工の実施方法や道路復旧など災害対策工を含むシンズリ道路の運営維持管理の改善に向けた「シンズリ道路維持管理能力強化プロジェクト」を要請した。

(2) 相手国政府の国家政策上の位置づけ

GON による「暫定 3 カ年開発計画（2007～2010 年）²」では、重要な分野の 1 つに「道路輸送」を掲げており、その目標として、道路の維持管理を通じて、安全かつ信頼性のある道路輸送サービスの提供をめざしている。また、道路分野の長期的な展望として、隣国であるインドや中国との貿易を促進させるために、国家交通網の重要性が謳われている。さらに、優先的投資計画 2007～2016 年（Priority Investment Plan : PIP）では、日常的（routine）、周期的（recurrent）、緊急的（emergency）及び定期的（periodic）な道路維持管理の必要性、並びにそのための予算根拠を示すことによって、道路維持管理を継続的に進めようとしている。

(3) わが国援助政策との関連及びその位置づけ

外務省の「対ネパール経済協力方針」（2008 年 5 月）では、3 つの重点分野の 1 つに「社会・経済基盤整備」を掲げており、そのなかの開発課題として、「運輸交通」が謳われている。同課題の目標では、国内経済の活性化のために、主要な運輸交通ネットワークを整備・改善することが示されている。具体的には、首都カトマンズとインド・タライ平野を結ぶ道路ネットワーク〔「シンズリ道路（国道 6 号線）」はその一部〕の整備と保全により、安定的かつ信頼性のある災害に強い陸上ルートの確保をめざしている。特に、本プロジェクトと関係するアプローチとして、「災害に強い道路網整備」を提示し、災害予防、減災対策の実施を検討するとともに、道路防災に向けた技術移転や道路災害復旧・維持管理に対する支援を行うことが明記されている。また、ネパールでは、シンズリ道路を含む幹線道路の整備が急務であるため、幹線ネットワークの整備を中心とした支援及び道路防災・減災を通じた都市交通機能強化に係る支援をめざすため、同開発課題の基に、「運輸交通インフラ基盤整備プログラム」を設定しており、本プロジェクトは同プログラム内に位置づけられている。

² ここで活用した「暫定 3 カ年開発計画」は、2010 年 7 月までのものである。しかしながら、次期開発計画が、調査時点で完成されていなかったため、現行の開発計画により引用することとした。

4. 協力の枠組み³

(1) 協力の目標（アウトカム）

① 協力終了時の達成目標（プロジェクト目標）と指標・目標値

【プロジェクト目標】

シンズリ道路の維持管理及び災害・事故発生時における道路管理が DOR 及び DWIDP によって適切に実施される。

【指標】

- 1) シンズリ道路を利用する車両の通行時間の減少
 - 2) シンズリ道路での災害による通行止め日数の減少
 - 3) シンズリ道路の利用者による満足度の向上
 - 4) シンズリ道路の道路表面損傷度（Surface Distress Index：SDI）の改善
- ###### ② 協力終了後に達成が期待される目標（上位目標）と指標・目標値

【上位目標】（プロジェクト完成3年後）

シンズリ道路における安全で円滑な道路交通が確保される。

【指標】

- 1) シンズリ道路における事故発生数/率（死亡事故、負傷事故など含む）の減少
- 2) シンズリ道路における道路交通量の増加

(2) アウトプットと活動

① 【アウトプット1】

シンズリ道路における運営・維持管理体制が構築される。

【アウトプット1の指標】

- 1) シンズリ道路における修繕の必要な箇所のうち、修繕された箇所の増加
- 2) シンズリ道路における修繕が必要な箇所の処理時間の短縮（大規模な修繕及び災害復旧を除く）

【活動】

- 1.1 シンズリ道路維持管理室の設置・地方道路事務所（Division Road Office：DRO）の強化計画の策定
- 1.2 道路運営・維持管理及び環境配慮に関するワークショップの開催
- 1.3 シンズリ道路のハザード・マップの更新、道路台帳の作成、道路交通情報データベースの確立
- 1.4 予算措置及び手続きを含む維持管理計画の策定
- 1.5 維持管理計画に沿った維持管理作業の実施
- 1.6 シンズリ道路の運営・維持管理計画策定・実施に関する定例会の開催

② 【アウトプット2】

シンズリ道路における災害、交通事故などに関する道路管理体制が構築される。

【アウトプット2の指標】

- 1) 交通事故の処理時間の短縮

³ 各指標についてはプロジェクト開始後6カ月以内にベースライン調査を行い、基準値及び目標値を設定する予定。データ収集においては、GONの既存の制度を活用・勘案して行う予定。

2) 災害、気象、事故などに関する道路交通情報の提供に要する時間の短縮

【活動】

2.1 シンズリ道路の実地調査の実施

2.2 道路利用者のための道路安全設備（雨量計、交通標識、路面表示、カーブ・ミラー、FM 放送など）の強化

2.3 交通警告に係る基準の導入、事故や気象状況などの情報の収集

2.4 基準に沿った緊急対応の実施、道路利用者への道路交通情報の提供

2.5 緊急対応のモニタリングの実施

2.6 道路管理体制マニュアルの作成、道路管理に関する定例会の開催（雨期の前後）

③ **【アウトプット3】**

災害対策工に関する DOR 及び DWIDP の知識及び技術が向上する。

【アウトプット3の指標】

1) 対策工の研修コースに関する試験結果の目標点数への到達

2) ネパール側で実施される災害対策工の目標値（施工数）への到達

【活動】

3.1 シンズリ道路における災害発生地域の実地調査の実施

3.2 パイロット活動（パイロット地域の選定、選定された地域において災害対策工事に係る事業計画の策定、事業計画に基づく工事の実施）の実施、得られた教訓や結果などの共有

3.3 被災箇所の特定

3.4 計画・設計・施工・監理・維持管理に関する研修の実施

(3) 投入（インプット）

① 日本側（総額約4億円）

1) 専門家：チーフ・アドバイザー/道路行政、サブ・チーフ・アドバイザー/道路防災計画、組織・経済分析、道路維持管理、交通安全、資金計画、道路防災、斜面防災、情報・通信管理、業務調整/環境社会配慮

2) 本邦研修

3) 現地国内研修

4) 機材供与（道路交通通信システム、早期警報システム、緊急災害・事故対策用建設機械など）

5) 現地活動費

② ネパール側

1) カウンターパートの人材配置

プロジェクト・ディレクター [DOR 局長 (Director General : DG)]

プロジェクト・マネジャー

カウンターパート [DOR 維持管理部門及び外国援助部門、ネパール道路基金 (Road Board Nepal : RBN)、DWIDP 研究・研修・モニタリング課の担当職員など]

2) プロジェクト実施に必要な執務室及び施設設備の提供

3) プロジェクト実施に必要な対策工や道路安全設備に係る費用の負担

4) その他

(a) 運営・経常費用、(b) 電気、水道などの運用費 等

(4) 外部要因（満たされるべき外部条件）

1) 前提条件

・道路利用者やシンズリ道路沿線の住民などから、シンズリ道路の運営・維持管理に関する理解及び協力が得られる。

2) アウトプット達成のための外部条件

・本プロジェクトで育成された DOR、RBN、DWIDP などの職員が、各担当部署で業務を継続する。

3) プロジェクト目標達成のための外部条件

・自然災害がプロジェクト活動に甚大な影響を与えない。
・道路維持管理に必要な予算・人材が継続的に配賦・配置される。

4) 上位目標達成のための外部条件

・シンズリ道路における道路交通関連の他事業が、開発パートナーによって円滑に遂行される。
・道路維持管理に関する GON の政策・方針が大幅に変更されず、維持管理業務が維持される。

5. 評価 5 項目による評価結果

以下の視点から評価した結果、協力の実施は適切であると判断される。

(1) 妥当性

本プロジェクトは、以下の理由から妥当性が高いと判断できる。

- ・上記 3 の「(2) 相手国政府の国家政策上の位置づけ」で説明しているとおおり、安全で円滑な道路交通をめざした本プロジェクトの内容は、「暫定 3 カ年開発計画（2007～2010 年）」の目標及び長期的な展望、並びに PIP の方針に合致するといえる。
- ・上記 3 の「(3) わが国援助政策との関連及びその位置づけ」で記述しているとおおり、本プロジェクトが達成すべき目標は、「対ネパール経済協力方針」の内容と整合しているといえる。また、開発課題である「運輸交通」の基に、「運輸交通インフラ基盤整備プログラム」が設定されており、本プロジェクトは同プログラム内に位置づけられている。
- ・パイロット地域の詳細な選定基準は、プロジェクト開始後に設定されることになっている。パイロット地域の選定に関する留意点として、以下の 3 点が本調査で抽出された。具体的な選定箇所として、①現地業者では設計・施工が困難であり、日本人コンサルタント・施工業者による技術指導を要する被災箇所、②ネパール側に設計・施工能力はあるものの、対策工の規模が大きいため、シンズリ道路開通までに修復不能である箇所、③道路から外れた区域で発生し、道路に被害を及ぼす斜面災害や土石流などによる災害箇所（DWIDP との協力事業として実施する箇所）となっており、これらの留意点を考慮して、詳細な選定基準を設定する予定。

(2) 有効性

本プロジェクトは、以下の理由から高い有効性が見込まれる。

- ・プロジェクト目標の達成に必要な不可欠なアウトプットとして、①「シンズリ道路における運営・維持管理体制の構築」、②「シンズリ道路における災害、交通事故などに関する道路管理体制の構築」及び③「災害対策工に関する知識・技術力の向上」の3つが設定されている。①では、DOR が有する既存のシステムを活用しつつ、本プロジェクトでデータベースや維持管理計画などの作成手順を指導することにより、効果的かつ効率的な運営・維持管理体制の構築をめざしている。②に関しては、シンズリ道路での安全対策を促進させるために、事故、災害及び気象状況の情報整備、道路交通情報に係る発信の仕組みなどを確立することにより、道路管理体制を構築する。③については、シンズリ道路において厳しい自然条件により発生する斜面崩壊や土砂災害に対応するため、パイロット地域での災害対策工に係る研修を通じて技術移転を行い、DOR 及び DWIDP の知識・技術の向上を図る。このように、シンズリ道路での運営・維持管理体制及び交通情報に係る道路管理体制を整備するとともに、災害対策工に関する人材育成を進めることによって、その相乗効果としてプロジェクト目標の「シンズリ道路の維持管理及び災害・事故発生時における道路管理が DOR 及び DWIDP によって適切に実施される」という状態に到達するようにデザインされている。したがって、アウトプット①～③を効果的に組み合わせることにより、協力期間終了時にプロジェクト目標が達成される見込みは高いと考えられる。
- ・プロジェクト目標への外部条件として、「自然災害がプロジェクト活動に甚大な影響を与えない」を設定した。自然災害が発生した場合、プロジェクト目標の達成を阻害する要因になることが考えられるため、雨期を勘案した工程を組むなど影響を最小化するように対応している。

(3) 効率性

本プロジェクトは、以下の理由から効率的な実施が見込まれる。

- ・道路防災という観点では、道路だけではなく、その周囲にある河川や傾斜地の状況を把握し、対策を講じることも重要である。シンズリ道路の周囲で発生する斜面災害や土石流などを担当する DWIDP、並びに道路の各種維持管理や修繕に必要な財源を確保・配分し、透明性かつ実効性のある事業を進める役割を担う RBN との連携・協力体制を構築することは、当該プロジェクトに対する日本の協力効果や効率を最大限にするうえで有効である。これらの関係機関の活動は、相互間の関連性が高く、別事業として実施するのではなく、プロジェクトの実施体制として一体的に活動を進めることにより、効率的な実施が期待できる。
- ・日本からの支援のみに依存するのではなく、ネパール側で費用負担できる部分に関しては、先方の投入として負担させ、両国間で投入範囲を明確にすることが重要である。具体的には、両国による投入のデマケを画定させることにより、ネパール側は、小規模の対策工、交通標識や路面表示の道路安全設備などを負担することになっている⁴。

⁴ 本調査のミニッツにおいて、その旨記載されている。

- ・日本の無償資金協力であるシンズリ道路建設事業で培ってきた人的・組織的リソース、同事業から抽出された経験や教訓などを有効に活用して、コスト面に配慮した効率的な事業実施が見込まれる。また、日本は、シンズリ道路の建設に全面的な支援を行い、その課題や問題点を熟知しているため、今まで蓄積された知見を有効に活用して、プロジェクト活動を展開することができる。同事業では、建設中の道路に係る維持管理業務を現場レベルで対応してきたため、現場事務所の機能強化も図ってきた。プロジェクトの効率的な運営管理という観点からも、DORのリソースとして、同事務所や地域・地方事務所の行政ラインを活用するとともに、シンズリ道路が位置するマホッタリ郡、ダヌッシャ郡、シンズリ郡、カブレ郡の各郡で事情に詳しいリソースを効果的に活用することにより、投入の効率化を図る。
- ・成果への外部条件として、本プロジェクトで育成されたDOR、RBN、DWIDPなどの職員が、各担当部署で業務を継続することが必要である。育成された関係機関の職員は、協力期間中、他部署あるいは他地域への異動や転職により、当該業務から離れる可能性がある。その場合、それまでの能力強化の蓄積が継続されないことがあり、アウトプットの達成に悪影響を及ぼすことが考えられるため、協力期間中からそのようなことがないように先方政府に働きかけていく予定である。

(4) インパクト

本プロジェクトの実施によるインパクトは、以下のように予測される。

- ・プロジェクト終了後、上位目標で掲げられているシンズリ道路での安全で円滑な道路交通の確保に向けて、そのための方策及び手順を検討する。具体的には、プロジェクトで確立された道路交通情報のデータベースを有効に活用した維持管理計画を策定することによって、修繕が必要な箇所 の把握やその処理時間の短縮を実現できる維持管理作業をめざす。また、シンズリ道路での事故や災害などに係る情報収集、その緊急対応、道路交通情報の利用者への提供など一連のプロセスを継続的に実施できるように、道路管理体制マニュアルに取りまとめることによって、協力期間終了後もそのプロセスの定着化を図る。なお、災害の多い地域においては、プロジェクト終了後も対策工を継続的に進めていくことが肝要である。このように、協力期間中から上位目標を達成するための方策及び手順を検討し、安全で円滑な道路交通を確保するための一連のプロセスを整備・改善することにより、プロジェクトが終了後、上位目標の達成が期待できる。
- ・本プロジェクトでは、政府関係者、DOR、産業界関係者、道路利用者、沿線住民〔シンズリ道路の周囲に居住する住民約5万人（シンズリ道路から2km以内の範囲）⁵やシンズリ道路の利用者：約3万7,000人/日（2014年時の推定）⁶〕などを対象としたワークショップを通じて、シンズリ道路関連事業の成果をネパール国内向けに発信することを計画している。このようなワークショップにより、道路利用者や沿線住民などの道路維持管理に対する関心や理解が徐々に深まり、当該プロジェクトへの協力やコミットメントが得られれば、同地域における道路維持管理の更なる推進が期待できる。なお、2014年度中に現在施工中の第3工区が完工予定であり、これによりシンズリ道路全線の開通が

⁵ DOR 担当職員によって提供されたデータから引用。

⁶ 同上

見込まれている。GON 関係者や国民のみならず、開発パートナーにも「日本の協力」を示す良い機会である。広報活動を通じて、これまで日本が実施した成果を示すことは、ネパールでの日本のプレゼンスを示すうえでも重要である。

- ・当該プロジェクトは、ネパールの戦略道路網（Strategic Road Network : SRN）整備におけるモデル・ケースとして活用されることが期待できる。そのため、シンズリ道路維持管理室を通じて、他地域での SRN の開発・整備につなげることができるよう本プロジェクトの活動で抽出された結果、経験、教訓などを定例会で発表するなどの普及活動を行う。
- ・上位目標への外部条件に①シンズリ道路における道路交通関連の他事業が、開発パートナーによって円滑に遂行される、及び②道路維持管理に必要な予算・人材が継続的に配賦・配置されるを設定した。①では、世界銀行などの開発パートナーによる関連事業が円滑に推進されることにより、上位目標の達成に寄与していくと考えられる。②では、本プロジェクト終了後、上位目標の達成に向けて、GON が、道路維持管理に必要な予算及び人材を継続的に確保していくことができるように、協力期間中から先方政府に働きかけていく予定である。

(5) 自立発展性

本プロジェクトの自立発展性は、以下のとおり期待される。

- ・本調査において、シンズリ道路及び主要幹線道路を実際に走行し、過積載車両によって誘発されたと考えられる路面損傷が観察された。シンズリ道路を継続的に利用するためには、物理的な維持管理作業だけではなく、過積載車両取り締まりに関する政策的な対応も必要であるため、当該プロジェクトを通じて GON に対し働きかけを行う。
- ・道路維持管理に係る DOR の予算配分に関しては、2007/2008 年度⁷に約 7 億 7,000 万ネパールルピー（Nepali Rupees : NRs）（DOR 全体予算の 9.0%）、2008/2009 年度に 13 億 7,000 万 NRs（同 10.6%）、2009/2010 年度に 23 億 8,000 万 NRs（同 12.7%）が配分された。よって、道路維持管理に係る予算は、DOR 全体予算の約 10%を確保するとともに、毎年逡増していることが確認できる。また、2008/2009 年度の同予算は、2007/2008 年度と比較すると約 78%、同様に 2009/2010 年度も約 73%増加している。このように、道路維持管理に係る DOR 予算は、確実に増加しており、今後もその傾向が継続することが期待できる。
- ・道路維持管理に関する開発パートナーからの支援で、世界銀行による“Road Sector Development Project (RSDP)”があり、その一部である道路の維持管理事業に関して、2011 年 7 月までに SRN の 450km（2010 年 7 月の調査時点で約 300km 完了）で Periodic Maintenance を実施することになっており、全体で 1,140 万米ドルが確保されている。そのうち 70%にあたる 800 万米ドルをネパール側で負担し、世界銀行は 30%の 340 万米ドルを負担することになっている。また、RSDP 追加支援（2011 年 1 月～2014 年 6 月の予定）の一部として、SRN の 2,100km で Periodic Maintenance を進める計画が含まれており、全体で 4,750 万米ドルが確保される計画である。ネパール側は、そのうち 90%に

⁷ 予算年度は、7月中旬から始まり、翌年の7月中旬までとなっている。正確な日には、その年によって異なる。

あたる 4,275 万米ドル、世界銀行は 10%の 475 万米ドルを負担する計画である。このように、GON は、Periodic Maintenance に係る費用の割合を 70%から 90%に増加する計画であり、道路の維持管理事業に係る予算に関しては、自国の財源で賄うという意識が高いため、プロジェクト終了後も道路の維持管理に係る予算を継続的に確保することが見込まれる。

- RBN は、2003/2004 年度に設立され、事業を開始した当初、RBN の予算は 2 億 2,000 万 NRs の予算を有するのみであったが、昨年度（2009/2010 年度）は 13 億 NRs の予算を確保するようになり、当初の予算と比較すると、約 6 倍の予算増となった。道路基金に関する法令 No. 25（Road Board Act No. 25 : July 2002）⁸によれば、道路の修復及び維持管理事業に必要な財源を確保し、透明性かつ実効性のある同事業を進めることが謳われており、RBN は燃料税としてガソリンに 2NRs/l、ディーゼルに 1NRs/l を課税し、車両にはその市場価格の 2%を登録料として課税しており、道路の修復及び維持管理事業の主要な財源⁹となっている。したがって、今後も SRN の距離が延長されるとともに、利便性が向上することによって、車両の利用者や交通量が増えれば、燃料税や車両登録料などの増加が見込まれるため、協力期間終了後も道路維持管理に必要な予算を確保することが期待できる。
- 本プロジェクトの対象道路は、道路用地外からの影響（斜面地滑りや土石流など）もあり、災害対策及び復旧にあたっては、組織を超えた一体的な対応が必要である。また、透明性かつ実効性のある維持管理事業を進めるために、それ相応の財源の確保が求められる。したがって、当該プロジェクトで設置されるシンズリ道路維持管理室を中心として、道路の維持管理を管轄する DOR だけではなく、道路用地外を管轄する DWIDP 及び資金面では RBN との連携を踏まえた実施体制を確立することにより、同事業の継続性が見込まれる。
- パイロット地域での災害対策工に係る事業計画の策定及び対策工を通じた研修の実施に関しては、その一連の活動プロセスを明文化し、協力期間中から同プロセスを繰り返す行うことによって、将来的には災害対策工の定着化だけではなく、技術面での向上も期待できる。

6. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

(1) 環境社会配慮

- 1) カテゴリ分類：B
- 2) カテゴリ分類の根拠：本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2004 年 4 月制定）に掲げる道路セクターのうち大規模なものに該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断され、かつ、同ガイドラインに掲げる影響を及ぼしやすい特性及び影響を受けやすい地域に該当しないため。
- 3) 環境許認可：本事業に係る環境影響評価（EIA）報告書は、ネパール国内法上作成が義務づけられていない。ただし、パイロットプロジェクトにおいて森林伐採を行う場合、

⁸ Road Board Act No. 25（July 2002）では、(1) 道路通行料金、(2) 燃料費（ガソリン、軽油など）への課税、(3) 車両の登録税、(4) 外国から入国する車両への課税を謳っており、徴収された資金が RBN の財源となっている。

⁹ 2009 年度の予算の内訳は、SRN を対象とした Routine Maintenance に約 1 億 9,400 万 NRs（約 4,600km）、Recurrent Maintenance に約 1 億 9,100 万 NRs（約 4,600km）、Periodic Maintenance に 7 億 NRs（524km）が割り当てられた。

森林国土保全省に申請する必要がある。また、伐採を含む切土が計画された場合、伐採量の10倍の植樹を計画することが求められている。

- 4) 汚染対策：土木工事が及ぼす下流水域への水質汚濁につき、留意する必要がある。
- 5) 自然環境面：既存の道路の災害対策工を行うパイロットプロジェクトであり、自然環境への望ましくない影響は最小限であると想定される。
- 6) 社会環境面：道路周辺で切土が計画された場合においても、大半が国有地であるため、用地取得は想定されない。
- 7) その他・モニタリング：モニタリング計画については、今後の調査で検討を行う。

7. 過去の類似案件からの教訓の活用

<類似案件の有無：有>

シンズリ道路建設事業では、周辺住民への配慮が適切に行われ、大幅な遅延等なく順調に進められてきた。住民の理解及び協力関係が良好であったことが理由として考えられる。具体的には、①多くの現地労働者を雇用したこと、②道路建設で余剰となった掘削土などを利用して、周辺住民の学校や病院など公共施設の敷地を造成したこと、③影響を受ける排水施設や農業用水施設に関して DOR が中心となり積極的に調整を行った、などが考えられる。また、シンズリ道路建設時や災害発生後に行われたギャビオン及び置き換え基礎コンクリートを用いた擁壁、並びに基礎の設計・施工方法に関しては、現地で入手可能な材料を使用できる点、かつ独自の設計・施工方法を活用できる点で大きなメリットがある。したがって、パイロット地域での災害対策工を進めるうえで、同建設事業で抽出された経験や教訓などは参考になると考えられる。

8. 今後の評価計画

2012年1月ごろ	ベースライン調査実施予定
2013年9月ごろ	中間レビュー調査団派遣予定
2015年2月ごろ	終了時評価調査団派遣予定
2018年	事後評価調査実施予定（協力終了3年後）

第1章 調査団派遣概要

1-1 背景

ネパール連邦民主共和国（以下、「ネパール」と記す）の首都・カトマンズと南部テライ平野を結ぶネパールの幹線道路の1つ「シンズリ道路」（国道6号線）は、ネパール幹線道路網のなかでも特に重要な位置づけをもつ道路であり、わが国無償資金協力により2014年の全線開通（総延長約160km）を目標として建設が進められている。

ネパールでは例年雨期には土砂災害により主要道路が寸断され、首都等への物流が途絶える状態に見舞われている。このようなことから、シンズリ道路の建設にあたっては、防災面で配慮がなされているものの、完工済み区間において、予想を超える自然災害の影響から道路が寸断され、通年にわたる安全で円滑な道路交通が確保されていない状況にある。

このため、GONはシンズリ道路における安全で円滑な道路交通を確保するため、災害予防（斜面对策）、災害時の道路復旧に関し、斜面对策工の実施方法、道路復旧等の具体的な技術移転、料金徴収による維持管理資金確保等運営体制の構築に係る技術協力プロジェクトの実施につき、わが国に対し要請した。

この要請を受け、独立行政法人国際協力機構（JICA）は、2009年7月より「道路維持管理強化プロジェクト」準備調査を実施した。その結果、日常レベルの維持管理は問題なく実施されているが、比較的規模の大きい定期的な維持管理や緊急対策、防災対策等はほとんど実施されておらず、総じて組織、資金、技術の面で弱体化していることが確認された。また、シンズリ道路のような極めて難しい山岳道路においては、道路施設の保持・管理のみならず、道路利用者の安全確保の観点から、交通管理・運営等の面からも対策が不可欠であるが、これら側面についてネパール側は必要性の認識が必ずしも高いとはいえず、シンズリ道路を適切かつ安全に運営・管理するための計画立案及び実施能力が必ずしも十分とはいえない状況にある。このような状況から、ネパール側に対し道路維持管理に関する技術支援の必要性が確認された。

1-2 調査団名簿

調査団員については以下のとおり。

No.	Name	Job Title	Occupation	Period (arr.-dep.)
1	中田 亮輔	総括	JICA 経済基盤開発部 次長（都市・地域開発担当）	July 9 – July 16
2	坂部 英孝	協力企画	JICA 経済基盤開発部 都市・地域 開発第一課 主任調査役	July 12 – July 17
3	原 龍一	道路維持管理計画	日本工営株式会社	July 9 – July 26
4	平川 貴章	評価分析	インテムコンサルティング株式会 社	July 9 – July 26

1-3 調査団派遣日程

調査団派遣日程については以下のとおり。

- 7月 9日 (金) (中田総括、原団員、平川団員) カトマンズ着
JICA ネパール事務所表敬 (丹羽所長)
- 10日 (土) サイト調査: カトマンズ→東西ハイウェイ→バルディバス
- 11日 (日) サイト調査: バルディバス→第1工区→第2工区→バルディバス→カトマンズ
(悪天候のため第2工区の終点側にて現地視察を断念)
- 12日 (月) (坂部団員) カトマンズ着、調査団合流
DOR、DWIDP、RBN とのキックオフ・ミーティング
- 13日 (火) ネパール側との協議
- 14日 (水) ネパール側との M/M 協議
- 15日 (木) ネパール側との M/M 最終協議
M/M 署名 (Lamsal・DOR DG、Chalise・RBN 事務局長)
在ネパール日本大使館報告 (野村書記官)
- 16日 (金) DWIDP 訪問及び DWIDP による M/M 署名 (Bassi・DWIDP 副局長)
プロジェクト事務所候補地視察
(中田総括) カトマンズ発、帰国へ
JICA ネパール事務所報告 (丹羽所長)
- 17日 (土) (坂部団員) カトマンズ発、帰国へ
- ～26日 (月) コンサルタント団員による継続調査

1-4 主要面談者一覧

主要面談者は以下のとおり。

<財務省 (Ministry of Finance : MOF) >

Mr. Lal Shanker Ghimire	Joint Secretary, Foreign aid coordination division
Mr. Bhuban Karki	Under Secretary
Mr. Mahendra Man Gurung	Joint Secretary, Economic Affairs & Policy Analysis Division
Mr. Bodh Raj Niraula	Joint Secretary, Budget and Program Division

<DOR>

Mr. Ram Kumar LAMSAL	Director General
Mr. Hari Bhakta Shresta	Deputy Director General, Foreign Cooperation Branch
Mr. Indu Sharma Dhakal	Deputy Director General, Planning and Design Branch
Mr. Bindu Shamser RANA	Project Manager, Banepa Sindhuli Bardibas Road Project
Mr. Shiva Raj Adhikari	Engineer, Banepa Sindhuli Bardibas Road Project
Mr. Haruhiro KATO	JICA Advisor

<RBN>

Mr. Dipak Nath Chalise Executive Director
Mr. Nabin Shrestha

<DWIDP>

Mr. Gauri Shanker Bassi Deputy Director General
Mr. Shanmukhesh C.AMATYA Chief, Landslide Section

<世界銀行>

Mr. R. D. Bajracharya Senior Economist

<アジア開発銀行（Asian Development Bank : ADB）>

Mr. Y Acharya Economic Officer

<IMF>

Mr. Alexander Pitt Resident Representative

<スイス開発協力機構（Swiss Agency for Development and Corporation : SDC）>

Mr. Aman Jonchhe Team Leader

<在ネパール日本大使館>

野村 康裕 二等書記官

第2章 現地調査結果

2-1 シンズリ道路の現況

(1) ネパールにおける道路整備状況

DOR が管轄するネパールの幹線道路は国道、支線道路、及び都市内幹線道路に分けられ、それらは SRN として整備されている。2006/2007 年度における所管指定道路網の合計延長は 5,030km（実在：5,428km）である。2006/2007 年時における道路延長を表 2-1 に示す。

表 2-1 SRN の延長 2006/2007 年度 (km)

	アスファルト	砂利道	土砂道	合計
国道 (National Highways)	2,451	396	261	3,108
支線 (Feeder Roads)	1,056	563	303	1,922
合計	3,507	959	564	5,030

Source : “Sector Wide Road Programme & Priority Investment Plan”,

“DOR Database developed for HDM, with adjustments as noted in the Annex”

シンズリ道路はこのうち最も主要な国道の 1 つである National Highway No.6 (国道 6 号線) として位置づけられている。

(2) シンズリ道路の現況

シンズリ道路の建設は 1996 年に開始され、2010 年 7 月現在、第 1 工区 37km、第 2 工区 35.8km、第 4 工区 50km、合計 122.8km が供用されている。残りの 3 工区 : 36.8km は 2009 年度に工事を開始し、2014 年度に完成予定の計画で作業と手続きが進められている。既に完成している第 1 工区及び第 4 工区を含めた現時点 (2010 年 7 月) でのシンズリ道路の状況は下記のようになっている。また、路線概要を図 2-1 に示す。

1) 第 1 工区 (バルディバス～シンズリバザール : 37km)

第 1 工区については日本の無償資金協力事業で建設した橋梁・コーズウェイ (17 カ所) はすべて健全に機能している。第 1 工区のバルディバス～ビマン間約 20km は日本の見返り無償事業 (Non Project Grant : NPG) 資金 (見返り無償) を受けて DOR が 2007 年から舗装工事を実施して完成しており、第 3 工区が完成し全線が開通する 2014 年までに、残る未舗装・未改良区間であるビマン～カマラ～シンズリバザール間の約 18km の改良工事が DOR によって行われる予定である。

未改良区間であるカマラ～シンズリバザール区間については地質が悪く、数箇所に地滑りが発生している区間もあり、後述のパイロットプロジェクト候補箇所となっている。

また、第 1 工区では扇状地を横断する箇所においては、河川上流から排出される大量の土砂により建設されたコーズウェイがしばしば被災している。これらの箇所においては道路が被災しないよう DWIDP により砂防ダムが建設された。

2) 第 2 工区 (シンズリバザール～クルコット : 35.8km)

2009 年 3 月に第 2 工区の工事が終了したが、引き渡しに既に完了した区間において 3 カ

所程度将来的に斜面崩壊のリスクのある箇所が見受けられる。山地部のため代替ルートがないことから、この箇所が崩壊した場合には道路機能が長期にわたって機能しなくなる可能性もあり、2014年の全線開通前に何らかの恒久的な防災対策が行われることが望ましいことが「道路維持管理強化プロジェクト準備調査報告書」で提案された。これを受け、2010年5月より「シンズリ道路（第2工区）斜面对策準備調査」が開始され、2010年7月現在、地質調査が実施中となっている。

また、この区間はヘアピンカーブが連続する極めて厳しい山間部を通過する道路であり、道路ユーザーの安全を考慮した交通規制・セーフティ対策・事故対策などの充実が望まれる。

3) 第3工区（クルコット～ネパールトック：38.6km）

第3工区の工事は2009年度から開始され、工事開始後5年以内に完成する予定である。現在はDORが建設した仮設道路が計画線に沿って建設されているが、線形・幅員とも極めて低基準なものである。

計画路線は幾つかの村を通過するために、農地や家屋の補償・移転問題などが予想されるが、DOR担当者の話ではほぼ解決しているとのことである。

4) 第4工区（ネパールトック～ドリケル：50km）

第4工区は工事中及び工事完成後においてロシ川の氾濫により道路施設の一部である護岸工が被災し、甚大な被害を受けた経験がある。そのほとんどは追加の無償資金工事で修復されたが、一部にはまだ未修復のままで残っている区間もある。また、第4工区の舗装についても一部未舗装区間が残っている。

これらの護岸修復工事及び舗装工事については、DORによって修復されることになっているが、資金不足によりいまだに修復されていない。全線開通の2014年までにはこれらの修復工事を完了すべきである。

本工区には、多くのコースウェイがあり、そのうちの幾つかでは毎年土石流により2～3回の通行止めが発生しているほか、河床の土砂採取により顕著な河床低下が認められる。また、崩壊多発箇所も存在し、これらの地域は後述のパイロットプロジェクトの候補地区となっている。

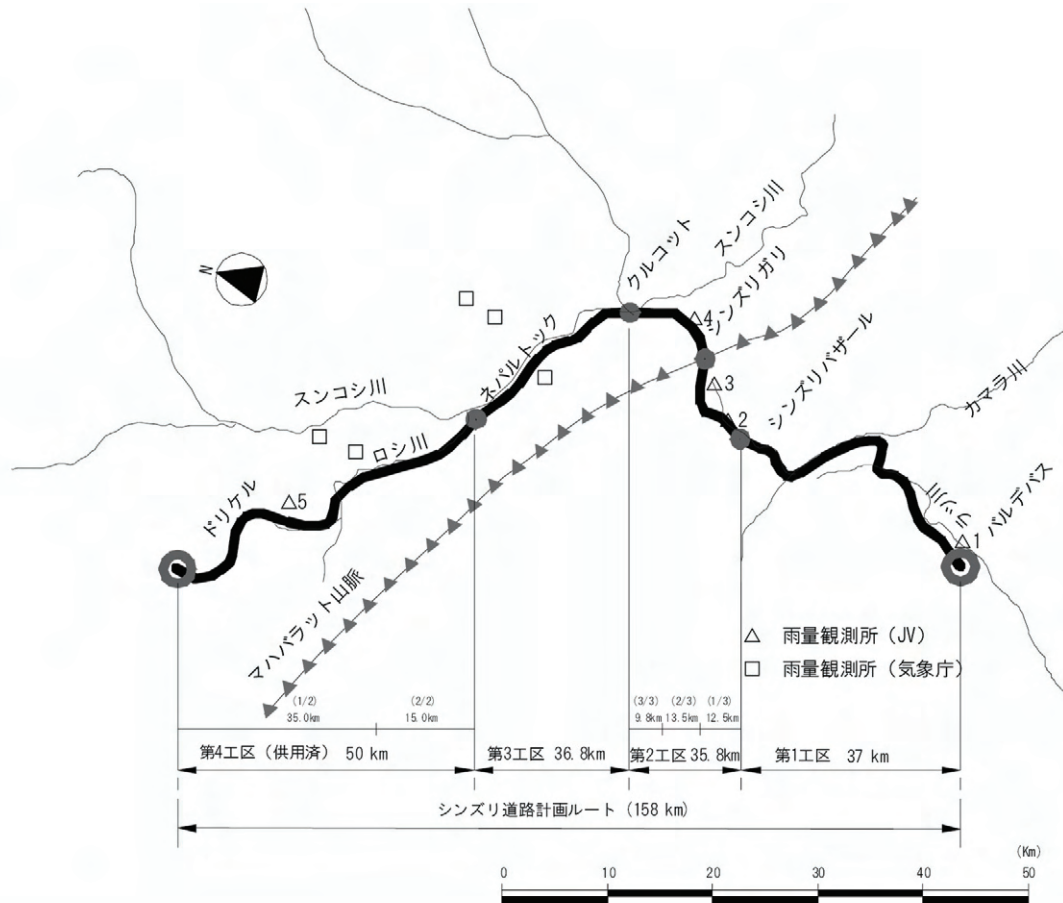


図 2 - 1 シンズリ道路の現況

2-2 関連省庁・機関の体制

2-2-1 道路局 (DOR)

(1) 道路維持管理体制及び維持管理システム

ネパールの建設・維持管理にかかわる道路整備は、主管官庁である公共事業計画省 (Ministry of Physical Planning and Works : MOPPW) に所属する組織の DOR が担当しており、その組織は図 2-2 に示すとおりである。DOR DG の下には 7 部門があり、現在建設中のシンズリ道路は外国援助部門 (Foreign Cooperation Branch) が窓口になっている。

シンズリ道路が全線完成したのちには現在の外国援助部門から道路維持管理部門 (Maintenance Branch) に移行される予定であり、道路維持管理局の 1 つの部署である地域管理事務所 (5-Regional Directorate Offices) の下部機関である 25 地方管理事務所の管理下に入る予定とのことである。

DOR 職員数は 2010 年度で総数 2,610 名、うち本省勤務 362 名である。外国援助部門には 23 名、維持管理部門には 10 名、国道管理情報ユニット (Highway Management Information Unit : HMIS Unit) には 8 名在籍している。維持管理部門下の 5 地域管理事務所には 116 名、25 地方管理事務所には 1,079 名が在籍している。

Department of Roads
Organization Chart Including all Offices

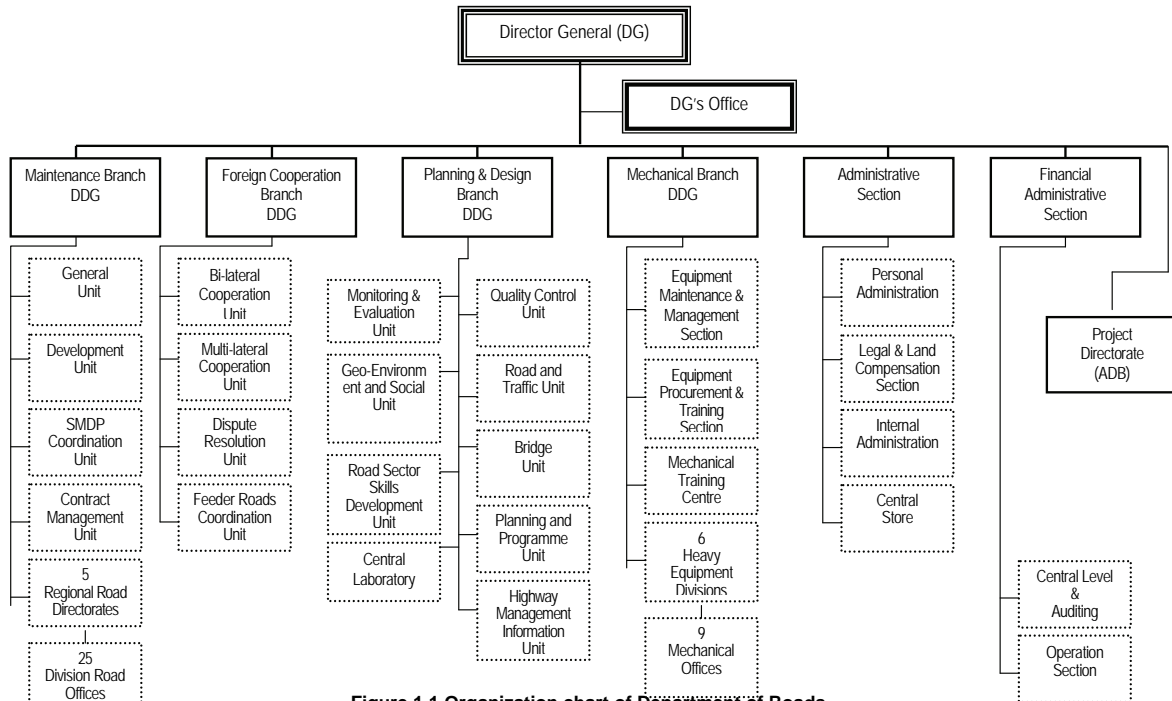


Figure 1.1 Organization chart of Department of Roads

図 2 - 2 DOR の組織

DOR の道路維持管理体制は、1993～2006 年にスイスが支援した管理事業部強化プログラム（Strengthened Maintenance Divisions Program : SMDP）を基に構築されており、このプログラムに従って維持管理の年間事業計画を作成している。このプログラムで規定している道路維持管理業務は下記の 5 項目に分類されているが、予算の制約から実際に維持管理業務として効果的に行われているのは 1) 日常的な維持管理 “Routine Maintenance” と 2) 周期的な維持管理（年数回程度） “Recurrent Maintenance” というのが現状である。以下に「維持管理及び維持管理作業の定義（DOR） “Definition of Maintenance and Maintenance Activities : DOR”」に示される各維持管理作業について記す。

1) 日常的な維持管理 “Routine Maintenance”

状況や交通量にかかわらず、継続的に実施する必要のある作業。道路の清掃、排水溝の清掃、横断パイプの清掃、舗装穴の仮修理、橋梁の清掃、路肩のレベリング、草刈りなど。

2) 周期的な維持管理 “Recurrent Maintenance”

交通量によって、年に数回程度の間隔で実施する必要のある補修。不定期に発生する舗装（ポットホールやひび割れ）や道路構造物（ギャビオン擁壁や側溝）の修理など。

3) 定期的な維持管理 “Periodic Maintenance”

再舗装など一般に数年間隔での実施が必要な補修。舗装のオーバーレイ、路肩の修復、道路マーキング修復、橋梁構造物の修復、砂利道の敷き均しなど。

4) 緊急的な維持管理 “Emergency Maintenance”

道路が被害を受ける、もしくは通行止めとなった場合などに、緊急行動を呼びかける

必要のある緊急事態や問題への対応が必要な補修。道路へ流出した土砂や障害物の除去、警告標識の設置、迂回路の建設、地滑りクラックのカバー、河川浸食に対する保護工事など。

5) 予防的な維持管理 “Preventive Maintenance”

斜面や溪流の状態が変化する際に、道路を適応させる必要のある補修。斜面ネットの設置、斜面の整形、岩斜面の整形、ギャビオン壁の設置、砂防ダムの建設、河川浸食防止対策、植生工事など。

(2) 道路維持管理予算

DOR に配分される道路建設・維持管理予算は国家予算の 5%程度であり、維持管理予算は DOR 予算の 10%前後で推移している。MOPPW の 2009/2010 年度予算は約 288 億 NRs で、2005/2006 年度の予算 96 億 5,000 万 NRs と比して 3 倍程度の伸びを示すのに対し、DOR (187 億 2,000 万 NRs/49 億 9,000 万 NRs) 及び維持管理予算 (23 億 7,000 万 NRs/6 億 2,000 万 NRs) はともに約 4 倍の伸び率を示しており、公共事業の伸びとともに DOR 及び維持管理に対する注力が見て取れる (表 2-2 参照)。

DOR の道路維持管理予算は表 2-2 に示すように 2002 年に設立された RBN による道路特定財源ができたことにより以前に比べ大幅に増加した。また、2008/2009 年度の予算は前年比 78%増であったことに加え、RBN の財源の 1 つであるガソリン税が、2009 年度から 1.0NRs/l から 2.0NRs/l (ディーゼル税は 0.5NRs/l → 1.0 NRs/l) に値上げされたことにより、2009/2010 年度の道路維持管理予算は、前年度の約 73%増の約 24 億 NRs が配分されていることから、道路維持管理活動に関する予算配分はかなり改善されてきており、今後も増加傾向の継続が期待できると考えられる。

現在のところ、Routine Maintenance 及び Recurrent Maintenance については毎年 5,000km 前後を維持管理できる予算を確保してきており、Periodic Maintenance については 2010/2011 年度には約 1,000km 分を要求している状況となっており、前二者については SRN のほぼ全線について維持管理予算が確保できている状況にある。また、Periodic Maintenance については 5~7 年に 1 回程度 SRN のほぼ全線について維持管理作業が可能な状況となっており、維持管理作業が充実しつつあることがうかがわれる。

表 2-2 に DOR の予算配分の傾向を示す。

表2-2 DORの予算配分の傾向(2005/2006~2009/2010)

通貨単位: ×1,000 NRs

	2005/2006年度		2006/2007年度		2007/2008年度		2008/2009年度		2009/2010年度	
	1,000 NRs	割合(%)	1,000 NRs	割合(%)	1,000 NRs	割合(%)	1,000 NRs	割合(%)	1,000 NRs	割合(%)
MOPPWの全体予算	9,651,742	—	12,666,501	—	13,986,973	—	21,265,951	—	28,810,512	—
DORの全体予算	4,991,600	51.7%	6,925,110	54.7%	8,527,076	61.0%	12,894,976	60.6%	18,724,073	65.0%
道路維持管理に係るDORの予算配分 (RBNによるSRNへの予算配分を含む)	621,357	12.4%	630,577	9.1%	769,884	9.0%	1,370,522	10.6%	2,376,145	12.7%
① Routine Maintenance (RBNによるSRNへの維持管理予算)	93,963	15.1%	118,560	18.8%	124,988	16.2%	169,471	12.4%	193,923	8.2%
② Recurrent Maintenance (RBNによるSRNへの維持管理予算)	171,449	27.6%	136,617	21.7%	147,138	19.1%	194,341	14.2%	190,687	8.0%
Emergency Maintenance (DORによる維持管理予算)	97,334	15.7%	—	0.0%	—	0.0%	—	0.0%	—	0.0%
③ Emergency Maintenance (RBNによるSRNへの維持管理予算)	—	0.0%	—	0.0%	13,000	1.7%	—	0.0%	29,439	1.2%
Emergency Maintenance (DORによる維持管理予算)	8,300	1.3%	6,400	1.0%	7,600	1.0%	23,529	1.7%	—	0.0%
④ Periodic Maintenance (RBNによるSRNへの維持管理予算)	—	0.0%	14,000	2.2%	254,558	33.1%	—	0.0%	700,000	29.5%
Periodic Maintenance (DORによる維持管理予算)	193,550	31.1%	197,200	31.3%	53,100	6.9%	—	0.0%	21,900	0.9%
⑤ Specific/Preventive Maintenance (RBNによるSRNへの維持管理予算)	—	0.0%	51,000	8.1%	69,800	9.1%	140,000	10.2%	687,247	28.9%
Specific/Preventive Maintenance (DORによる維持管理予算)	56,761	9.1%	106,800	16.9%	99,700	13.0%	843,181	61.3%	552,950	23.3%

注1: 予算年度は、7月中旬から始まり、翌年の7月中旬までとなっている。なお、正確な日には、その年によって異なる。

注2: Specific/Preventive Maintenanceは、擁壁や地滑り保護などの車道以外の部分で対策を行う。

注3: 2010年8月現在のJICAレートは、INRs=1.189円となっている。

注4: 各レベルの割合(%)は、以下のとおり。(i)「DORの全体予算」の割合; MOPPWの全体予算と比較した割合、(ii)「道路維持管理に係るDORの予算配分」の割合; DORの全体予算と比較した割合、(iii)「各維持管理予算①~⑤」の割合; 道路維持管理に係るDORの予算配分と比較した割合。

出典: DOR提供予算表

DOR では、「年間道路維持管理計画（Annual Road Maintenance Plan：ARMP）」に基づいて維持管理予算の配分を行っており、ARMP は道路管理情報システム「（Highway Management Information System：HMIS）」のデータに基づき作成される。

HMIS は、道路政策、維持管理、及び運営面における改善を促進するために、SDC と英国国際開発省（DFID）の資金協力によって 1991 年に維持管理復旧調整ユニット（Maintenance and Rehabilitation Coordination Unit：MRCU）が設立され、MRCU によって 1991～1993 年に導入されたデータベース・システムである。同時に HMIS Unit も設立され、HMIS に係るデータはすべて HMIS Unit で取り扱われている（出典：“Strengthened Maintenance Divisions Programme, Programme Document Phase III, 2002-2006”より引用、一部加筆）。

HMIS は SDI、道路表面平坦度（International Roughness Index：IRI）、交通量（Traffic Volume）の 3 つのデータから構成されている。

このうち、ARMP には SDI 及び Traffic Volume が使用され、IRI は Highway Development Maintenance-4（HDM-4）に使用されている。ARMP 用として SDI 及び Traffic Volume については 2 年に 1 回調査が行われており、DOR の意向としては、今後は 1 回/年にしたいとのことであった。

HDM-4 は道路の種類・幾何線形、交通量、道路舗装状況、予算、その他 100 種類以上のデータを入力することにより、予算投入方法に応じた道路建設延長の予測や道路維持管理手法・予算投入に応じた道路状態の予測を出力してくれる最適化プログラムである。HDM-4 のソフトウェアは“The International Study of Highway Development and Management Tools（ISOHDM）”の一部として、世界銀行、ADB、スウェーデン国家道路機構、DFID、その他の出資により英国バーミンガム大学で開発された。

HDM-4 は PIP 策定の際のデータとして利用される。PIP は 10 年に 1 回策定されるため、HDM-4 のデータ収集調査も 10 年に 1 回実施されるとのことである。

HDM-4 のデータは GIS とリンクし、PIP 中に掲載される道路地図上に優先度等の表示がなされるものの、詳細なデータの表示までのリンクはしていないようである。

2-2-2 治水砂防局（DWIDP）

(1) 組織・体制

DWIDP は、1991 年に“Water Induced Disaster Prevention Technical Centre（DPTC）”として水資源省（MOWR）内に創設され、2000 年 2 月に DWIDP となった。その後、組織的能力強化を目的として 2002 年に灌漑局河川改修部を吸収合併し、2009 年 6 月には組織改正により MOI（Department of Irrigation）の傘下となった。

日本政府（Government of Japan：GOJ）は JICA を通じて、GON 職員及びコミュニティの、洪水・土石流等の災害に対する対応能力強化を支援してきている。JICA の“The Disaster Mitigation Support Program Project（DMSP）”は、モデル事業を通じたコミュニティ参加とともに総合的な観点から洪水・土砂災害の管理をめざしたものであった。

DWIDP の最終目標は、適切な洪水・土砂災害等の管理と減災対策によって、洪水・土砂災害等による犠牲者とインフラの被害を軽減することにある。DWIDP の主要な活動は以下の 3 つである。（出典：“An Introduction”，DWIDP）

- 1) 治水・砂防に関する技術開発
- 2) 治水・砂防に関する訓練、研究と情報収集/伝達
- 3) 治水・砂防対策事業

DWIDP の組織図及び構成人員数を図 2-3 に示す。合計 231 名（予備要員 10 名含む。下図は合計 221 名、図中の数字は人数）である。本プロジェクトの担当部署はこのうち研究・訓練・監視部（Research, Training and Monitoring Division）となる。

Organization Structure of DWIDP

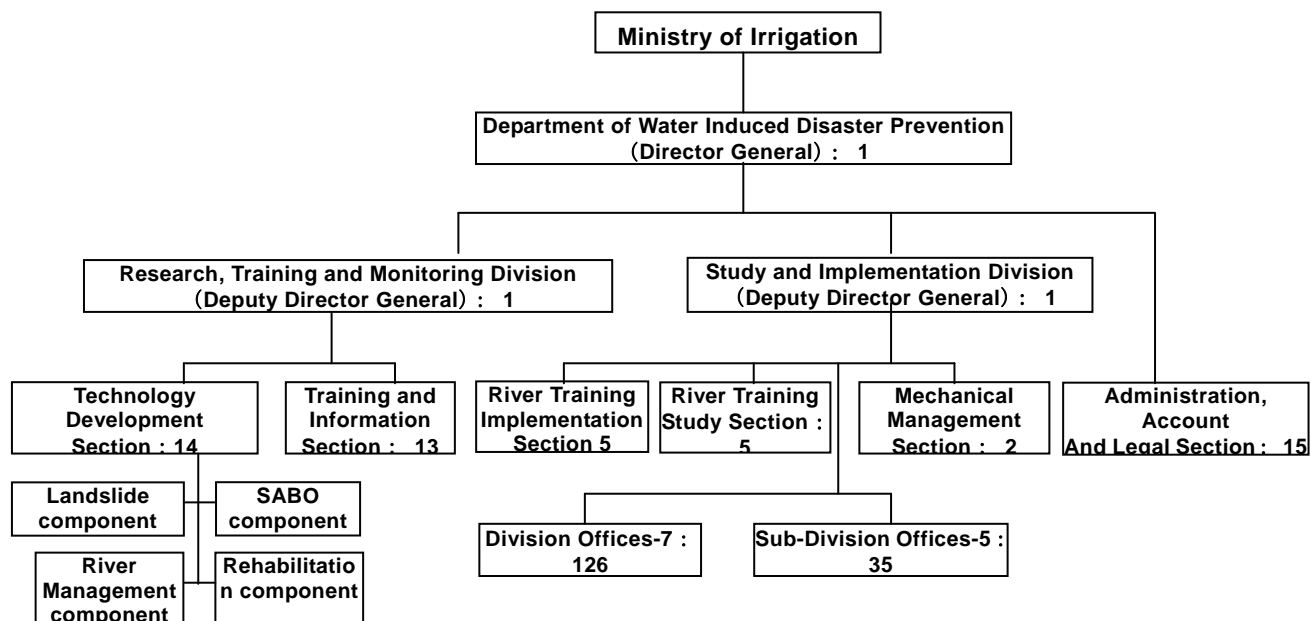


図 2 - 3 DWIDP の組織

DWIDP の保有重機を表 2-3 に示す。これによれば、半数程度が老朽化しなんらかの補修が必要な状況となっている。

表 2 - 3 DWIDP 保有重機リスト

S. No.	Types of machine	Maker	Model	Remarks
1	Track Dozer	Caterpillar	D3C	Minor maintenance required
2	Mini Body Dozer	Komatsu	D21A-7	Major maintenance required
3	Mini Body Dozer	Komatsu	D21A-7	Minor maintenance required
4	Excavator	Komatsu	PC100	Running
5	Excavator	Komatsu	PC100	Major maintenance required
6	Mini Body Excavator	Komatsu	PC45R-8	Minor maintenance required
7	Mini Body Excavator	Komatsu	PC45R-8	Minor maintenance required
8	Mini Body Excavator	Komatsu	PC45R-8	Minor maintenance required
9	Wheel Loader	Komatsu	WA120-3A	Running
10	Wheel Loader	Komatsu	WA100-3A	Minor maintenance required
11	Dump Truck	Isuzu	JAL FSS33FX-700058	Minor maintenance required
12	Dump Truck	Isuzu	JAL FSS33FX-700058	Minor maintenance required
13	Dump Truck	Isuzu	JAL FSS33FX-700058	Minor maintenance required
14	Dump Truck	Nissan	CDC14EDN	Minor maintenance required
15	Forward Dump Truck	Nissan	DR-8-175	Running
16	Cargo Truck	Nissan	CLG81HHSA	Running
17	Truck with Crane	Hino	FC144K	Running
18	Transporter	Mitsubishi	FP415ERTLE201L5.3M	Running
19	Track Dozer	Komatsu	D65	Running
20	Excavator	Hyundai	Robex320	Minor maintenance required
21	Excavator	Hyundai	Robex320	Running
22	Wheel loader	Hitachi	LX110-7	Running
23	Dump Truck	TATA DAEWOO	—	Running
24	Dump Truck	TATA DAEWOO	—	Running
25	Truck with Crane	Nissan	—	Major maintenance required
26	Dump Truck	Nissan	—	Running

出典：DWIDP 提供資料

このうち、シンズリ道路に近いジャナカプール、及び補修用として現場に表 2-4 に示す台数が保有されているとのことであり、これによれば通常発生する規模程度の災害には対応可能な重機は保有していると考えられる。

表 2-4 シンズリ道路近傍の重機保有台数

Type of Machine	Janakpur (Nos)	Field for maintenance (Nos)
Dozer	2	1
Excavator	1	3
Wheel Loader	1	1
Dump Truck	2	3
Truck with Crane	0	1

出典：DWIDP 提供資料

(2) 予 算

DWIDP の予算に関しては、表 2-5 に示すとおり、2007/2008 年度に約 9 億 7,000 万 NRs (省全体予算の 9.3%)、2008/2009 年度に 14 億 8,000 万 NRs (同 8.8%)、2009/2010 年度に 24 億 NRs (同 31.0%¹) が配分された。よって、DWIDP の予算は、2008/2009 年度までは省全体予算の約 10%を確保していることが分かる。また、2008/2009 年度の同予算は、2007/2008 年度と比較すると 52.9%、同様に 2009/2010 年度も 62.9%増加している。このように、DWIDP の予算は順調に増えつつあり、今後も継続的に増加されることを期待したい。

DWIDP では、NPG でシンズリ道路保全を目的とした土砂災害対策事業を第 1 工区で実施している。DWIDP の予算を表 2-5 に示す。

¹ MOWR は、2009/2010 年度から 2 つの省に分かれ、DWIDP を含む 2 つの局が MOI の下に配置された。したがって、2009/2010 年度における予算の割合が 30%を超えた。

表2-5 DWIDPの予算配分の傾向(2005/2006~2009/2010)

通貨単位：×1,000 NRs

	2005/2006年度		2006/2007年度		2007/2008年度		2008/2009年度		2009/2010年度	
	1,000 NRs	割合(%)	1,000 NRs	割合(%)	1,000 NRs	割合(%)	1,000 NRs	割合(%)	1,000 NRs	割合(%)
Ministry of Water Resources (MOWR)/ Ministry of Irrigation (MOI) の全体予算	9,566,313	—	10,999,002	—	10,431,270	—	16,854,747	—	7,761,390	—
DWIDPの全体予算	963,133	10.1%	963,740	8.8%	965,292	9.3%	1,475,752	8.8%	2,403,192	31.0%
経常経費	51,188	5.3%	53,590	5.6%	56,601	5.9%	65,652	4.4%	70,922	3.0%
プロジェクト・ベースの開発経費	911,945	94.7%	910,150	94.4%	908,691	94.1%	1,410,100	95.6%	2,332,270	97.0%

注1：MOWR 組織改編により、2009/2010年度から2つの省に分かれ、DWIDPはMOIの下に配置された。

注2：予算年度は、7月中旬から始まり、翌年の7月中旬までとなっている。なお、正確な日には、その年によって異なる。

注3：2010年8月現在のJICAレートは、INRs=1.189円となっている。

注4：各レベルの割合(%)は、以下のとおり。(i)「DWIDPの全体予算」の割合：MOWR/MOIの全体予算と比較した割合、(ii)「経常経費」及び「プロジェクト・ベースの開発経費」の割合：DWIDPの全体予算と比較した割合。

出所：National Planning Commission (NPC) によって提供された予算表より

2-2-3 ネパール道路基金 (RBN)

(1) 組織・体制

RBN は、SDC の支援によるプログラム「SMDP (1993~2006 年)」により、道路基金法 “Roads Board Act No.25 of the year 2002/2003 (July 2002)” に基づき、計画的な道路維持管理のための持続可能な資金を提供することを目的として 2002 年に設立された。RBN は DOR 等の政府機関に從属する組織ではなく、独立、自立した機関であり、官民共同体制 “Public-Private Partnership (PPP)” モデルに基づいて設立された組織である。

RBN の組織図を図 2-4 に示す。総勢 17 名であり、RBN の上位に理事会が設置されている。

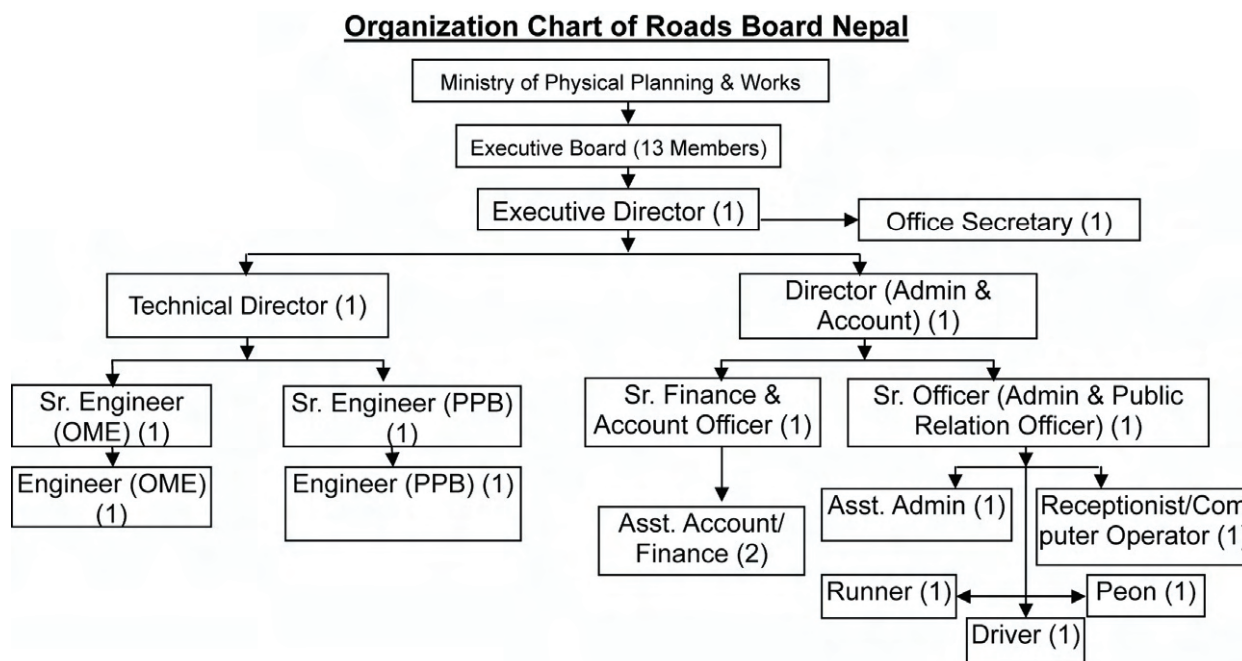


図 2-4 RBN の組織

(2) 予算

2003/2004 年度に事業を開始した当初、RBN の予算は 2 億 2,000 万 NRs の予算を有するのみであったが、2009/2010 年度は 13 億 NRs の予算を確保するようになり、当初の予算と比較すると、約 6 倍の予算増となった。

RBN の財源は上述道路基金法に明記されており、以下のとおりである。

- 1) 燃料税 (ガソリン: 2NRs/l、ディーゼル: 1NRs/l、2009 年度より以前の倍に値上げ)
- 2) 自動車取得 (登録) 税 (購入価格の 2%)
- 3) 有料道路通行料
- 4) 国外で登録された車両の、ネパールへの入国税

このうち 4) については、現時点では課税されておらず収入源とはなっていないものの、隣接する中国、インドの発展を考慮すれば将来的に大きな収入源となるものと、RBN では期待されている。

2009 年度の予算の内訳として、SRN を対象とした Routine Maintenance に約 1 億 9,400 万

表2-6 RBNの予算配分の傾向（2005/2006～2009/2010年度）

		通貨単位：×1,000 NRs			
		2007/2008年度	2008/2009年度	2009/2010年度	特記事項
歳入					
MOFからの予算配分		745,500	650,000	1,300,000	燃料税や車両登録料などで課税されたもの。
歳出					
Routine Maintenance		124,988	169,471	193,923	これらの金額は、SRNの維持管理に係る支出のみであり、すべてDORに配賦される。なお、歳入の約70%は、SRNに配分される（注3）。
Recurrent Maintenance		147,138	194,341	190,686	
Periodic Maintenance		254,558	15,000	700,000	
Specific Maintenance and others			140,000		
合計		526,684	518,812	1,084,609	

注1：予算年度は、7月中旬から始まり、翌年の7月中旬までとなっている。なお、正確な日には、その年によって異なる。

注2：2010年8月現在のJICAレートは、1NRs=1,189円となっている。

注4：RBNからDORに配賦される予算として、2008/2009年度からPeriodic Maintenance（同年度はSpecific Maintenanceも含まれる）に割り当てられる予算を1つの費目とし、それを除く全体予算の約70%をSRN、30%を地方の道路維持管理予算として活用している。例えば、RBNから全体で15万NRsの予算があり、そのうち5万NRsをSRNのPeriodic Maintenanceに配賦した場合、70%にあたる7万NRsをSRN、30%にあたる3万NRsを地方の道路維持管理に配賦することになる。

出所：RBNによって提供された予算表より

NRs（約4,600km）、Recurrent Maintenanceに約1億9,100万NRs（約4,600km）、Periodic Maintenanceに7億NRs（524km）が割り当てられた。今後も、SRNの距離が延長されるとともに、車両の利用者や交通量が増えれば、燃料税や車両登録料の増加が期待できる。表2-6にRBNの予算配分の傾向を示す。

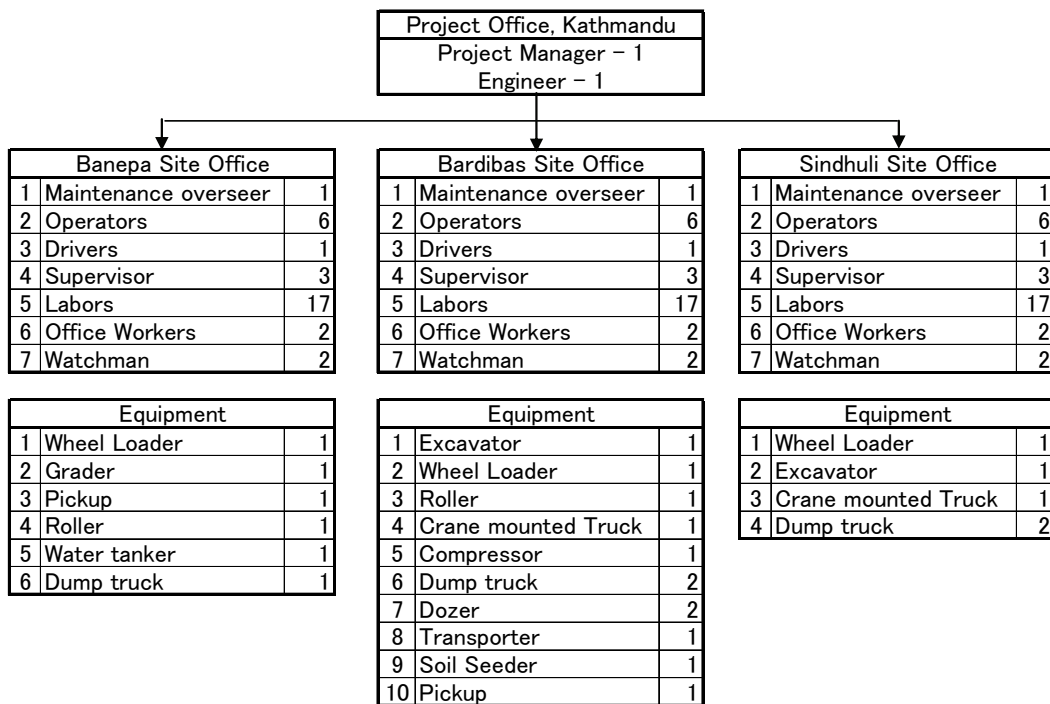
2-3 シンズリ道路における維持管理の現況と課題

(1) 組織・体制

シンズリ道路プロジェクトについては、既に工事が完成しネパール側に引き渡し完了している第1工区、第2工区、第4工区については、DORの維持管理部門が担当するはずであるが、シンズリ道路に関しては全線が開通していないという判断から、特例として維持管理部門ではなく外国援助部門の下での維持管理が行われており、第3工区の工事が完了するまでは現状の体制でいくとのことである。現時点でのシンズリ道路の維持管理は図2-5に示すシンズリ道路建設事務所傘下の下記事務所が担当している。

これらの事務所は外国援助部門（Foreign Cooperation Branch）の下部組織であり、全線開通後のシンズリ道路はDORのシステムに従って維持管理部門（Maintenance Branch）の地方維持管理事務所（Regional Directorate Office）に移行されることになる。仮にそうなった場合には、シンズリ道路は地方維持管理事務所が管轄する他の道路と一緒に管理されることとなり、技術・資金も不足しがちな現状の維持管理システムのなかで、他の一般道路と同じ次元で維持管理されることには大きな課題が残ることになる。

**Maintenance Organization Chart
(with Staff and Equipment Location)**



Note: During off season & depending upon availability of equipment, they are often shifted from location to another.

図2-5 シンズリ道路建設事務所組織

(2) 予算

シンズリ道路の維持管理予算を表2-7に示す。SRNの維持管理予算と同様にシンズリ道路の維持管理予算に関しても、2010/2011年度の予算では大幅に増加させる見込みであり、道路

維持管理に関する高い意識がうかがえる。特に Periodic Maintenance に関しては、倍増の予算確保をめざしており、今後も今までのような予算増の傾向が継続すれば、開通時には維持管理に必要な予算が確保される可能性が大きいものと考えられる。

表 2-7 シンズリ道路の維持管理に係る予算 (2009/2010~2010/2011 年度)

通貨単位：×1,000NRs

	2009/2010 年度	2010/2011 年度 (見込み)
Routine Maintenance	4,979	6,810
Recurrent Maintenance	4,533	3,825
Periodic Maintenance	36,344	72,000
Specific Maintenance	3,102	1,600
合 計	48,958	84,235

出典：DOR 提供資料より作成

シンズリ道路の維持管理予算は、DOR からの予算 (一般会計) と RBN からの予算配分があるが、それ以外の資金ソースとして NPG が 2005~2009 年にかけて投入されている。この NPG は、DOR が実施した第 1 工区のバルディバス~ビマン間約 21km の簡易舗装工事に使用されるとともに、その一部はカマラ川沿いの支流から発生する土石流による道路被害を防ぐための砂防ダム (基本的にギャビオンを使用) の建設及びカマラ川水制工の建設のために DWIDP に配分されている。

DWIDP のシンズリ~バルディバスプロジェクトの予算配分は表 2-8 のとおりであり、2010 年度は少ないものの 2011/2012 年度には増加する見込みである。

表 2-8 DWIDP のシンズリ~バルディバスプロジェクトの予算 (2009/2010~2010/2011 年度)

通貨単位：×1,000NRs

	2008/2009 (予算)	2009/2010 (予算)	2010/2011 (要求)	2011/2012 (要求)
DWIDP 予算	60,000	83,411	30,000	98,619

出典：2008/09：“Disaster Review”、2009/2010：“DWIDP Bulletin”、2010/2011、2011/2012：DWIDP 提供資料より作成

(3) 技術的側面

シンズリ道路における技術面の現況として、今後の維持管理に係る技術的な課題として土砂災害対策、道路台帳、情報管理について以下に示す。

1) 土砂災害対策

既に完成している第 1、2、4 工区においては、崩壊、地滑り、土石流、河川侵食等のさまざまなタイプの災害が発生している。これらのうち、第 2 工区で発生している非常に高度な技術が要求される箇所においては、現在日本の支援による「シンズリ道路 (第 2 工区) 斜面对策準備調査」が実施中であり、調査から対策工の設計までが行われる予定となつて

いる。

このほかにも、シンズリ道路沿いには多数の災害箇所があり、ネパールだけでは対応が困難であり、上述の箇所ほど技術的に困難ではないものの、日本からの技術的指導が必要な箇所も存在する。これらについては、日本から設計・施工に関する技術指導を行うことが望まれる。

各工区の土砂災害の現状と課題については、第3章のパイロットプロジェクトの項で詳述する。

また、ネパールには既に多数のマニュアル類が存在するものの、一般的なマニュアル類が多いため、シンズリ道路建設時における対策工設計・施工のノウハウを生かし、シンズリ道路の実情に即した、より実務的な対策工設計・施工、及び維持管理マニュアル等の作成が必要と考えられる。

2) データベースの整備

ネパールでは、施設の一覧は橋梁等の構造物のみ作成されており、シンズリ道路でも橋梁・コースウェイのみ作成され、擁壁等については作成されていない状況となっている。また、シンズリ道路では多数の災害が発生し、その対策も実施されていることから、これらの情報（災害・対策工とも）をデータベース化しハザード・マップを更新するとともに、各種構造物のリストを含む道路台帳の整備を行うことが望まれる。

3) 情報システムの整備

災害や交通事故等の情報管理・伝達システムについては、「ナラヤンガート～ムグリン道路防災管理計画調査：2009年2月」において試験的に実施されており、同調査手法を参考に、これらのシステムを構築することが望ましい。この際、特に第2工区等のヘアピンカーブが連続するような箇所については、安全対策についても考慮した整備を行う必要がある。

特に事故・災害時対応の情報管理に関するマニュアル類の整備はなされていないことから、情報管理を主体とした道路管理マニュアルの作成が必要となるものと考えられる。

2-4 他ドナーによる支援の動向

(1) 世界銀行

- ・海外送金の減少を通じた世界金融危機の波及が起きている。海外送金はインフォーマルなもの（正規の銀行を通じない送金）を含めれば、GDP比22%にも上るとみられる。海外に出稼ぎに出る労働者数は徐々に回復傾向をみせているが、現状では送金額自体の回復はみられない。
- ・しかしIMFへの支援要請は、政治的状況から経済安定化に向けた諸策を取りにくい状況をかんがみた政府が、経済へのdiscipline回復に向けた政策を実施するためにとった戦略的な動きであり、経済が立ち行かなくなっているという状況とはみえていない。これまで海外送金の増加がリザーブ・マネーの急拡大をもたらし、この一方で金融セクターのモニタリングが十分にできておらず、これが金融セクターの脆弱性を引き起こしていた。金融機関数も急拡大したが、そのなかで政治的ニーズに基づいた情実融資が行われていた。IMFプログラムの力を借りて、困難な政治的状況のなかで、この修正を実施しようという政府の思惑によるもの。

- ・世界銀行はネパールの金融危機に対して、仮に必要があれば特に中銀の銀行モニタリング強化の分野での支援を行うことを念頭に準備を行っている。しかし現状ではあくまで **contingency program** の段階。
- ・金融危機の影響を受けて送金額の伸びが大きく低下し、この金融引き締め効果により一部の金融機関の経営が厳しくなっている。中銀はインターバンク金利をそれまでの 15%程度から 7%程度に引き下げるなどして流動性を供給し、これで金融機関の破綻を抑えている。一方で不動産融資への規制を政府が行ったことで不動産価格は低下し、また民間部門の間では金を購入することで質への逃避が起きている状況。
- ・財政面では歳入強化が過去、順調に進展していた。関税収入は、**valuation** の適正化により徴収額の改善が果たされ、また直接税でも **IRS** の納税者データベースの拡大により課税基盤の拡大が達成された。また一般的に徴税管理努力の強化が行われてきた。2009/2010 年度の税収拡大の背景に輸入増があるのは確かだが、このような歳入強化の政策努力の効果も大きかった。
- ・しかし金融危機を受けて金融政策が引き締められるなか、税収にも一定の影響が起きることは避けられない。現在の歳入の多くを自動車、石油製品、金、工業原材料に負っているが、特に自動車、金の輸入が金融引き締めにより低下している。海外送金額が（伸び率は低下したとはいえ）大規模に維持されているなか、これが消費を支えており、これによる消費財輸入への関税収入が安定的に得られる可能性はあるものの、一定の減額は避けられない。
- ・低投資率の改善が重要課題。2000 年代前半、歳入が拡大した際、これを支出拡大ではなく国内債務の返済に活用し、またインド・ルピーへのペッグをとっているための為替レート効果もあり、債務比率は低下を続けている。このため **fiscal space** はあるが、支出キャパシティの問題もあり、開発支出が進まない状況。本来はこの **fiscal space** を活用して公共投資を進めるべきであるが、現状では財政支出のクオリティの問題もあり、これまで世界銀行、**IMF** は支出の急拡大には **reluctant** だった。
- ・現在、世界銀行支援は 80% が社会セクターに向けられており、インフラ部門への支援は農村道路等の一部セクターを除いて最小限に抑えられてきた。背景には政治的混乱が終結した 2007 年からの政府の社会セクター重視の姿勢があった。しかし 2011 年度予算案（暫定予算）スピーチにみられるように、政府は明らかにインフラ、経済成長重視へと舵を切る姿勢をみせている。現在、政府は貧困層対策として **LPG** に補助金を支給しているが、その額は水力発電所を造るに十分な規模。個人的には、**LPG** への補助金を出すなら、水力発電建設へ財政支出すべきであると考えます。
- ・中国のネパール支援は明らかに商業的利益を狙ってのものだが、ネパールにとってうまく活用する余地がある。中国・インドともに生産コストが上昇するなか、ネパールから中国西部への輸出が拡大傾向にあり、中国支援の輸送網を活用するチャンス。中国にはルートを開く意向が強い。またネパールは中国・インド両国の **transit route** として存在感を示し得る位置にある。

(2) アジア開発銀行 (ADB)

- ・現状、**ADB** として金融危機対応のための特別プログラムは組んでいない。世界金融危機の

第二波が及んではいるが、経済危機という状況ではない。送金額の「伸び率」は落ちているが、依然として送金額自体は増加している。そもそもこれまでの50%という増加率がサステナブルではなかったのであり、これが10%に落ちてもマネージ可能。世界的金融危機が安定化をみせつつあり、この結果、現在低迷している海外労働者数が戻れば、送金額自体もまた一定の伸びをみせるはず。

- しかし過去の緩い金融政策の結果、金融セクターには大きなリスクがあり、ここは注視が必要。
- 輸出も低迷しているが、輸出はもともと低かった。むしろ送金に支えられた輸入が大幅に伸びたことが問題で、貿易パフォーマンスには懸念をもっている。しかしグローバル危機は要因のひとつにすぎない。輸出はカーペット、パシュミナ、工芸品等の品目に偏っており、輸出品目の多様化が課題である。しかし労働問題、政治的不安定性等、多くの困難な要因が背景にあり、容易ではない。
- しかし政府の政策が一定の好影響を及ぼし始めているのも事実。特に中銀には長い間、リーダーシップが欠け、金融政策、信用政策とも不在の期間が続いていたが、3カ月前の新総裁の就任により、不動産向け融資への規制実施等、適正な政策がとられるようになった。
- 政府は現在、投資目的に向けられていない海外送金を投資事業に充てるべく、金利面で優遇される特別国債（Citizen Saving Certificate：償還期間7～10年の長期債）を発行する方針。2009/2010年度予算での発行が予定されていたが、年度末にかけて少額が発行されたにとどまった。しかし2011年度は大規模に資金調達を行う予定。2006年にもフォーマルな金融機関を通じた送金を encourage する政策を導入した際、送金額が倍増した時期があり、政府はこれに期待している。ただし従来の長期債は金融機関が満期まで保有し続けており、個人が売買するものではなかったため、どれだけ個人投資家（海外労働者）を惹きつけられるか、状況を見守る必要がある。
- ADBの債務管理強化のTAは9月にも理事会予定。これは民間資金によるインフラ・ファイナンスを促すプログラムの一部。このための企業債市場を創設するため、まずはベンチマークとなる国債流通市場を整備する。国債発行額の正確な記録、発行日程の作成、プライマリー・ディーラーシップの導入などを行う。またPPP政策枠組みの策定に向け、過去の失敗例（ウェスト・セティ水力発電、南北運輸ファストトラック回廊等）も踏まえ、適切なリスクシェアリング方法を策定する。さらにインフラ銀行の創設をめざす。ADB、IFC、DEG等が支援し、政府、民間商業銀行が7,000万米ドル程度、出資するもの。まずは銀行法の改正により、銀行間の株式のcross holdingを認める必要があるが、設立後の経営のためには一定のキャパシティ育成が必要。また外国機関とのパートナーシップも検討すべき。また資金調達は債券を発行して行う。

(3) スイス開発協力機構（SDC）

SDCは、1993～2006年にかけてSMDPにより、DORの維持管理体制の整備を行った。

SMDPは「能力強化（Capacity Building）」「サービス提供（Service Delivery）」「エンパワーメント（Empowerment）」の3項目から構成される。「能力強化」ではDORに焦点をあて、RBNの設立や維持管理に関する能力強化を行った。「サービス提供」では道路に焦点をあて、日常点検、定期点検等の維持管理のシステム化を行った。「エンパワーメント」では、住民

に焦点をあて、統治の改善、NGO や民間セクターの参加、ジェンダー・バランスや貧困削減等の課題に対する対処を行った。

SDC は、SMDP 終了後特にモニタリングを行ってはいないが、現時点では SMDP のような中央政府における道路事業の支援ではなく、地方の道路事業に関する支援を主体に行っている。現在支援中のプロジェクトとしては、“District Road Support Program : DRSP” (SDC のみ)、“Decentralized Rural Infrastructure and Livelihood Program:DRIL (P)” (SDC、ADB)、“Rural Rehabilitation Reconstruction” (SDC、ADB、DFID) 等が挙げられる。

「シンズリ道路維持管理強化プロジェクト」はシンズリ道路に焦点をあてたものであるが、SMDP の内容と照らし合わせ、重複のないように計画することが望ましい、との SDC 担当者からの助言を得た。

第3章 協力計画概要

3-1 プロジェクトの基本計画

本プロジェクトのプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM) を付属資料 2 に示す。以下、PDM に基づきプロジェクトの基本計画を説明する。

3-1-1 プロジェクト目標

本プロジェクト終了時に達成される目標は、「シンズリ道路の維持管理²及び災害・事故発生時における道路管理が DOR 及び DWIDP によって適切に実施される」である。本プロジェクトのターゲット・グループは、シンズリ道路の周辺住民及びその利用者とする。

本プロジェクトには3つの主要コンポーネントが含まれている。すなわち、(1) シンズリ道路における運営・維持管理体制の構築 (アウトプット 1)、(2) シンズリ道路における災害、交通事故などに関する道路管理体制の構築 (アウトプット 2)、(3) 災害対策工に関する DOR 及び DWIDP の知識・技術の向上 (アウトプット 3) である。これらのアウトプットを組み合わせることにより、その相乗効果としてプロジェクト目標の「シンズリ道路の維持管理及びそれらに係る道路管理の促進」という状態に到達することが見込まれる。

プロジェクト目標の指標は、「シンズリ道路を利用する車両の通行時間」「シンズリ道路での災害による通行止め日数」「シンズリ道路の利用者による満足度」及び「シンズリ道路の SDI の数値」を挙げた。プロジェクト目標の達成度について、車両の通行時間、災害による通行止め状況、道路利用者の満足度及び道路表面の損傷状況という4つの視点から確認する。なお、指標の入手手段は、「道路利用者への質問紙調査」「HMIS 関連報告書」などである。

3-1-2 上位目標

上位目標は、プロジェクト目標が達成された結果として誘発される開発効果である。本プロジェクトの上位目標は、「シンズリ道路における安全で円滑な道路交通が確保される」となっている。協力期間中に行われる各活動を継続させることによって、プロジェクトが終了してから3年後には上位目標の達成が期待できる。具体的な活動として、道路交通情報のデータベースを有効に活用した維持管理計画の策定、道路管理体制マニュアルに沿った事故や災害などに係る緊急対応やその情報提供、パイロット地域での災害対策工の実施などを継続的に進める。

上位目標の指標には、「シンズリ道路における事故発生数/率 (死亡事故、負傷事故など含む) の減少」及び「シンズリ道路における道路交通量の増加」が置かれており、HMIS 関連報告書あるいはプロジェクトで確立された道路交通情報データベースから指標に関する情報・データを入手する。なお、プロジェクト終了後も DOR を通じて、上位目標の指標を継続的にモニタリングすることが必要である。

3-1-3 アウトプット

アウトプットはプロジェクト目標の達成³につながる具体的な目標であり、プロジェクト期間

² 日常的 (routine)、周期的 (年に数回: recurrent)、定期的 (数年に1回: periodic) 及び緊急的 (emergency) な維持管理から校正される。

³ 複数の成果が相乗効果を生むことで達成されるのがプロジェクト目標である。

中に順次達成されるものである。本プロジェクトでは以下の3つのアウトプットを設定する。

アウトプット1：シンズリ道路における運営・維持管理体制が構築される。

アウトプット2：シンズリ道路における災害、交通事故などに関する道路管理体制が構築される。

アウトプット3：災害対策工に関するDOR及びDWIDPの知識及び技術が向上する。

アウトプット1では、最初にシンズリ道路維持管理室を設置し、道路交通情報データベースや維持管理計画などの作成を指導することにより、運営・維持管理体制の構築をめざす。それを測るための指標として、「シンズリ道路における修繕の必要な箇所のうち、修繕された箇所の増加」及び「シンズリ道路における修繕が必要な箇所の処理時間の短縮（大規模な修繕及び災害復旧を除く）」を置いた。両指標の入手手段は、シンズリ道路維持管理室によって作成される道路維持管理報告書あるいは道路交通情報データベースを通じて確認する。

アウトプット2では、シンズリ道路での安全対策を促進させるために、事故、災害及び気象状況の情報整備、道路交通情報に係る発信の仕組みなどを確立することによって、道路管理体制を構築する。それを測るための指標として、「交通事故の処理時間の短縮」及び「災害、気象、事故などに関する道路交通情報の提供に要する時間の短縮」を置いた。各指標の入手手段は、それぞれ道路交通情報データベース及びDORによる道路通行止め記録を通じて確認する。

アウトプット3では、パイロット地域での災害対策工に係る事業計画を策定するとともに、対策工を通じて研修を進めることによって、DOR及びDWIDPの知識・技術の向上を図る。それを測るための指標として、「対策工の研修コースに関する試験結果の目標点数への到達」及び「ネパール側で実施される災害対策工の目標値（施工数）への到達」を置き、その達成度を確認する。各指標の入手手段に関しては、前者が研修コース参加者の試験結果となっており、後者が道路維持管理報告書あるいは道路交通情報データベースとなっている。

3-1-4 活動

PDMではそれぞれのアウトプットに対応する活動が時系列的に記述されている。各活動の4年間のプロジェクト期間における実施スケジュール及び責任機関/部署を付属資料3の活動計画表(PO)に示す。以下、各アウトプット項目の活動概要について補足説明を行う。なお、プロジェクト開始後、これらの活動計画は、必要に応じて変更の可能性がある。

・アウトプット1：シンズリ道路における運営・維持管理体制が構築される。

活動1-1：シンズリ道路維持管理室を設置する。

活動1-2：政府関係者、DOR、産業界関係者、道路ユーザー、沿線住民などを対象に、道路運営・維持管理及び環境配慮に関するワークショップを開催する。

活動1-3：ジャナカプール及びバクタプールのDROの強化計画を策定する。

活動1-4：シンズリ道路のハザード・マップを更新する。

活動1-5：シンズリ道路の道路台帳を作成する。

活動1-6：道路・斜面災害、交通事故、気象状況などを含む道路交通情報のデータベースを確立する。

活動 1-7： RBN と連携し、かつ DWIDP と相談して、予算措置及び手続きを含む維持管理計画を策定する。

活動 1-8： 維持管理計画に沿って、適時に維持管理作業を実施する。

活動 1-9： 関係者間でシンズリ道路の運営・維持管理に関する定例会を少なくとも年 2 回開催する。

アウトプット 1 では、RBN や DWIDP からの協力を得て、シンズリ道路における運営・維持管理体制の構築をめざす。最初に、シンズリ道路維持管理室を設置し（活動 1-1）、本プロジェクトの実施主体として、プロジェクト活動を進める。同室による運営・調整の下、シンズリ道路の関係者を対象としたワークショップを開催する（活動 1-2）。また、2014 年 3 月には、現在施工中の第 3 工区が完工するため、開発パートナーを含むネパール関係者に対して、今まで日本が実施してきた成果を示すための広報活動を行う。

次に、現場活動を充実させるために、ジャナカプール及びバクタプール DRO の強化計画を策定し（活動 1-3）、行政ラインの強化を図る。

また、シンズリ道路の実地調査（活動 2-1）を行うが、その結果を活用してハザード・マップを更新し（活動 1-4）、それを基に道路台帳を作成する（活動 1-5）。これらの情報の整備後、HMIS に基づいて道路交通情報データベースを確立する（活動 1-6）。

上記データベースを有効に活用するとともに、ARMP を参考にして、シンズリ道路の維持管理計画を策定・実施する（活動 1-7 及び 1-8）。また、定例会を通じて、維持管理計画を策定・実施するうえで必要な事項を関係者間で協議する（活動 1-9）。

・アウトプット 2：シンズリ道路における災害、交通事故などに関する道路管理体制が構築される。

活動 2-1： 道路管理体制をデザインするため、シンズリ道路の実地調査を行う。

活動 2-2： 災害に関する道路管理体制をデザインするため、DWIDP からの支援を求める。

活動 2-3： 道路利用者のための道路安全設備（雨量計、交通標識、路面表示、カーブ・ミラー、FM 放送など）を強化する。

活動 2-4： 交通警告に係る基準を導入する。

活動 2-5： 事故、災害、気象状況などの情報を収集する。

活動 2-6： 基準に沿って緊急対応を実施する。

活動 2-7： シンズリ道路での道路交通情報を道路利用者に提供する。

活動 2-8： 上記の緊急対応をモニタリングし、必要に応じて、そのモニタリング結果を交通警告の基準に反映する。

活動 2-9： シンズリ道路における道路管理体制マニュアルを作成する。

活動 2-10： 関係者間で道路管理に関する定例会を少なくとも年 2 回開催する（雨期の前後）。

アウトプット 2 では、シンズリ道路での安全対策を促進させるために、シンズリ道路における道路管理体制の構築を図る。最初に、DWIDP からの支援を得つつ、シンズリ道路における実地調査を行う（活動 2-1 及び 2-2）。同調査では、危険箇所についても確認し、

その対応策として、雨量計、交通標識などの道路安全設備を強化する（活動 2-3）。

次に、DWIDP からの助言を得て、交通警告を発令するしきい値を検討・設定する（活動 2-4）。また、交通事故や雨量状況などの情報を常時収集し（活動 2-5）、道路交通情報データベースに入力する。収集された情報が設定されたしきい値を超えた場合、緊急対応を迅速に行い（活動 2-6）、その対応をモニタリングする（活動 2-8）。それと同時に、通行止めなどの道路交通情報を利用者に適宜提供する（活動 2-7）。このような手順に沿って活動を進めることによって、道路管理体制が構築される。なお、その手順を記した資料が、道路管理マニュアルとして作成される（活動 2-9）。

最後に、関係者間で道路管理に関する定例会を開催し、雨期の前後で安全対策について協議する（活動 2-10）。

- ・アウトプット 3：災害対策工に関する DOR 及び DWIDP の知識及び技術が向上する。
 - 活動 3-1： DWIDP から協力（情報、知識、人材などの提供）を得て、シンズリ道路における災害発生地域の実地調査を行う。
 - 活動 3-2：パイロット地域の選定基準を設定する。
 - 活動 3-3：同選定基準に沿って、被災箇所を選定する。
 - 活動 3-4：パイロット地域での事業計画（概略設計、事業費積算など含む）を策定する。
 - 活動 3-5：同事業計画に沿って、災害対策工を実施する。
 - 活動 3-6：DOR、DWIDP 及び RNB の職員を対象に、パイロット地域における対策工及びカウンターパート研修を通じて、計画、設計、施工、監理、維持管理などに関する研修を実施する。
 - 活動 3-7：パイロット地域における対策工で得られたプロセス、経験、結果及び教訓を文書化する。

アウトプット 3 では、パイロット地域における災害対策工の実施に必要な知識・技術の向上をめざす。最初に、上記で更新されたハザード・マップを参照しつつ、災害発生地域の実地調査を行う（活動 3-1）。同調査で抽出された結果に基づいて、パイロット地域の選定基準を設定し、それに沿って被災箇所を選定する（活動 3-2 及び 3-3）。

パイロット地域の選定後、事業計画の策定（活動 3-4）、災害対策工の実施（活動 3-5）及び対策工を活用した研修の実施（活動 3-6）という一連の活動を行う。なお、対策工で得られたプロセスや結果などを明文化すること（活動 3-7）によって、災害対策工に係る一連の活動が、シンズリ道路だけではなく、他地域の道路においても継続的に推進されることをめざす。

3-1-5 外部要因とリスク分析

外部条件とは、活動から上位目標までの「プロジェクトの要約」の各項目で定められた活動実施・目標達成ののち、その上の欄の目標が達成されるために必要な条件のことである。

(1) アウトプット達成のための外部条件

活動からアウトプットへの外部条件は、「本プロジェクトで育成された DOR、RBN、DWIDP などの職員が、各担当部署で業務を継続する」とした。育成された関係機関の職

員は、協力期間中、他部署あるいは他地域への異動や転職により、当該業務から離れる可能性がある。その場合、それまでの能力強化の蓄積が継続されないことがあり、アウトプットの達成に悪影響を及ぼすことが考えられる。したがって PDM の外部条件に記載し、同職員の動向をモニタリングする必要がある。

(2) プロジェクト目標達成のための外部条件

アウトプットからプロジェクト目標への外部条件として、「自然災害がプロジェクト活動に甚大な影響を与えない」を設定した。自然災害が発生した場合、プロジェクト目標の達成を阻害する要因になることが考えられる。したがって、PDM の外部条件に記載し、当該条件が満たされないという判断が下された場合、迅速に対応策が取れるように、自然災害の状況をモニタリングする。

(3) 上位目標達成のための外部条件

プロジェクト目標から上位目標への外部条件に「シンズリ道路における道路交通関連の他事業が、開発パートナーによって円滑に遂行される」及び「道路維持管理に必要な予算・人材が継続的に配賦・配置される」を置いた。最初の外部条件では、世界銀行などの開発パートナーによる関連事業が円滑に推進されることにより、上位目標の達成に寄与していくと考えられる。

次の外部条件では、本プロジェクト終了後、上位目標の達成に向けて、GON が、道路維持管理に必要な予算及び人材を継続的に確保していくことができるように、協力期間中から先方政府に働きかけていく必要がある。したがって、当該プロジェクトではコントロールできない上記 2 つの外部条件を PDM に記載し、「開発パートナーによる他事業の進捗状況」及び「GON による予算及び人材の配賦・配置」について、注意深くモニタリングを進める。

(4) 上位目標を継続するための外部条件

上位目標を継続するための外部条件は、「道路維持管理に関する GON の政策・方針が大幅に変更されない」とした。当該プロジェクトでは、「暫定 3 カ年開発計画（2007～2010 年）」⁴及び「PIP（2007～2016 年）」に沿って、道路維持管理が推進されることに主眼を置いている。したがって、GON の政策・方針が変更されることによって、当該プロジェクトの概念や実施方法が覆されることがないように、当該条件を外部条件に記載し、政策・方針を継続的にモニタリングする。

3-1-6 前提条件

前提条件は、プロジェクトが開始される前に満たされるべき条件のことであり、本プロジェクトでは、「道路利用者やシンズリ道路沿線の住民などから、シンズリ道路の運営・維持管理に関する理解及び協力が得られる」とした。道路利用者やシンズリ道路沿線の住民などからの理解を深めることは、プロジェクト開始後の円滑な活動促進に大きく寄与することが考えられる。

⁴ ここで活用した「暫定 3 カ年開発計画」は、2010 年 7 月までのものである。しかしながら、次期開発計画が、調査時点で完成されていなかったため、現行の開発計画より引用することとした。

したがって、当該プロジェクト開始時までには彼らとのコミュニケーションを密に取る必要がある。

3-1-7 投入計画

(1) 日本側の投入

1) 人材（本邦専門家）

<長期専門家>

- チーフ・アドバイザー/道路行政
- サブ・チーフ・アドバイザー/道路防災計画
- 組織・経済分析
- 業務調整

<短期専門家>

プロジェクトの効果的な実施のため、必要に応じて、道路維持管理、交通安全⁵、資金計画、道路防災、斜面防災、情報・通信管理などの分野を含む短期専門家の派遣を予定している。各分野については、日本側とネパール側で協議のうえ決定する。

2) 本邦研修

本邦におけるカウンターパートの短期研修を通じて、プロジェクト関係者の能力向上を図る。具体的には以下の研修コースが想定される。

- 道路・斜面防災点検システム及び修復手法
- 道路管理行政
- 道路交通管理システム
- 道路防災・斜面防災施工

3) 現地国内研修

必要に応じて、本プロジェクトで国内研修経費を支出する。

4) 機材供与

プロジェクト活動に必要な機材項目を以下に示す。

- 道路交通通信システム
- 早期警報システム
- 緊急災害・事故対策用建設機械
- コンピュータ及び周辺機器（プリンター、コピー機など）
- その他

5) 現地活動費

ワークショップやセミナーの開催費、研修用教材などに係る経費が考えられる。

(2) ネパール側の投入

1) カウンターパートの人員配置

カウンターパートとして以下のような人員配置を図る。

- プロジェクト・ディレクター（DOR DG）

⁵ 同専門家は、DOR から強い派遣要請があった。

- プロジェクト・マネジャー
 - カウンターパート：DOR 維持管理部門及び外国援助部門、RBN、DWIDP 研究・研修・モニタリング課の担当職員など
- 2) プロジェクト実施に必要な執務室及び施設設備の提供
 討議議事録 (R/D) に応じて、プロジェクト実施に必要な JICA 専門家執務室 (家具含む)、施設設備 (通信設備含む) などの提供が求められる。
- 3) プロジェクト実施に必要な対策工や道路安全設備に係る費用の負担
 パイロット地域における小規模の対策工、並びに交通標識、路面表示などの道路安全設備の調達及びその設置に係る費用が想定される。
- 4) その他
- 運営・経常費用
 - 電気、水道などの運用費
 - その他、必要に応じて

3-2 パイロットプロジェクト計画 (案)

3-2-1 シンズリ道路における斜面災害の現状と課題

(1) 第1工区

第1工区は、発生する災害の相違から以下の3区間に区分可能であり、それぞれの区間における災害は以下のような特徴を有する。

➤ Section I-1 : Sta.0+000～Sta.21+000

標高約 300m の尾根部に建設されている区間。地盤は侵食に弱いシワリク層の堆積岩類であるため、谷側法面が侵食されやすく土砂災害タイプは土砂崩壊がほとんどを占める。

➤ Section I-2 : Sta.21+000～Sta.29+200 (Kamala Br.)

カマラ川に沿って道路が建設されている。この区間の土砂災害はカマラ川支川からの土石流と河川侵食が主体である。

➤ Section I-3 : Sta.29+200～Sta.35.8km (シンズリバザール)

蛇行するグワン川から 5～10m 程度の高さに道路が建設されている。そのため、河川侵食による路肩崩壊が多く発生する。また、山側斜面は脆弱なシワリク層で構成されているため、2地点で中規模の地滑りが発生している。

Sta.0～21km 間の崩壊、侵食等の問題については、2009 年度既に DOR が対策を実施しており、今後はその効果をモニタリングする必要はあるものの、当面は緊急的な対応の必要はなくなった。

また、Sta.21+000～29+200 の間については、DWIDP により土石流対策がほぼ完成しているものの、多量の供給土砂により今後砂防ダムが満砂状態となって機能低下する可能性が考えられるため、モニタリングが必要である。

Sta.29～37 間の地滑り (Sta.32+050) は 2010 年 7 月の降雨時にも 50cm 程度の移動が確認されており、通常程度の降雨であれば補修で通行可能となるが、豪雨に見舞われ大規模な活動が生じると道路が消失し、通行止め期間が長期化する可能性もあるため、クリティカルな区間である。

表 3-1 に第 1 工区の災害の特徴と技術的課題を示す。

表 3 - 1 第 1 工区の災害の特徴と技術的課題

区間	Sta.37～Sta.29 (8km)	Sta.29～Sta.21 (8km)	Sta.21～Sta.0 (21km)
災害の特性 及び特徴的 な災害	蛇行するグワン川の 10m 程度上部に道路は位置す る。 地滑り、河川侵食： 地滑り活動に伴う現道の 川側への押し出し、道路 沈下（2カ所）。 水衝部での護岸工崩壊	道路はカマラ川に平行し ている。 土石流： 支川からの土石流が堆積 する箇所（14 支川）。	尾根部を切土して形成さ れている。 路肩崩壊： 谷側斜面のガリ侵食。
災害履歴	2002 年 7 月及び 2004 年 7 月に土砂災害が発生して いる。	2002 年 7 月及び 2004 年 7 月に土石流が発生してい る。その後の変状はない。	2002 年 7 月に崩壊、路肩 崩壊が多発。その後は、顕 著な災害はない。
現状	地滑り及び被災した護岸 工は放置された状態にあ る。	土砂を撤去して対応して いる。DWIDP によるチェ ックダムが建設されてい る。	道路排水が改良されガリ 侵食スピードは低減され ている。DOR によりフト ン籠工で対策済み。
維持管理に 向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 被災地点の復旧。 ➤ 2 地点の地滑り対策。 日本の技術支援が必 要。 ➤ 道路排水系統の整 備。 	土石流が非常に多いた め、ダムが満砂し機能低 下する可能性がある。中 期的な見直し必要。	対策工の効果のモニタリ ングが必要。状況によっ ては、対策工の検討が必要 となる可能性もある。
パイロット プロジェクト の可能性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 地滑り ➤ 河川侵食 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 特になし 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 特になし

出典：「道路維持管理強化プロジェクト準備調査報告書、2009 年 9 月」より引用、一部加筆

(2) 第 2 工区

第 2 工区では、ネパールの主要断層である主境界断層（MBT）、主中央断層（MCT）を通過する。Sta.13 より終点までは斜面の平均勾配が 45 度前後を示すうえ、断層で破碎され脆弱化した斜面/地盤にも遭遇する。斜面災害は主に Sta.16～21km に集中しており、この区間は急斜面で、しかも上述の MCT が近くを通過する区間である。

このうち、Sta.17+400、Sta.18+200、Sta.17+600 については、応急対策工は施工済みであるものの、今後侵食が進行し崩壊が拡大すれば道路本体が消失する可能性があることが「道路維持管理強化プロジェクト準備調査報告書」で指摘された。これらの箇所については技術的に困難で対策費用も高額となるため、日本からの支援が必要と判断されたことから、

その調査及び対策工の検討を目的とした「シンズリ道路（第2工区）斜面对策準備調査」が現在（2010年8月現在）実施中となっている。

表3-2に第2工区の災害の特徴と技術的課題を示す。本工区は既にクリティカルな箇所については日本からの支援が入っており、それ以外の箇所についてもDORで対応可能と判断されるため、現時点では特にパイロットプロジェクトの候補として適切な箇所は存在しない。

表3-2 第2工区の災害の特徴と技術的課題

区間	Sta.35.8～Sta.23	Sta.23～Sta.6	Sta.6～Sta.0
災害の特性及び特徴的な災害	南側斜面中腹を通過しクルコットまで下る区間。 STA27+400： 道路建設時に崩壊が発生。	ヘアピンカーブにより標高700mから標高1200mへ山を登る区間。また、北側斜面中腹を通り最標高に到達する区間。 路肩崩壊：崩壊、侵食拡大に伴う路肩崩壊。	グワン川に沿って北東へ上る区間。 河川侵食： 擁壁基礎侵食の被害あり（1カ所）。
災害履歴	供用開始が2009年3月のため、履歴なし。	2003、2004、2005、2007年道路谷側の崩壊。	2004年7月擁壁侵食が発生している。
現状	崩壊等はほとんど認められず、現時点では特に大きな問題はない。	17+400、18+200、17+600、21+700カ所は応急対応が処置された状態で道路機能は維持されている。	護岸工が補強され、問題はない。
維持管理に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 山側斜面、谷側斜面の崩壊。 ➢ 路肩崩壊。 ➢ 排水機能の維持管理。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 上記4カ所については恒久対策工で補強する必要がある。 ➢ Sta.21+700についてはDORで実施予定。 ➢ 大規模対策/難工事であり、技術支援が必要。 ➢ 山側斜面、谷側斜面の崩壊、路肩崩壊。 ➢ 排水機能の維持管理。 	排水機能の維持、グワン川洪水後の点検と補修。
パイロットプロジェクトの可能性	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 特になし 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 日本の支援により別途対応中。 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 特になし

出典：「道路維持管理強化プロジェクト準備調査報告書、2009年9月」より引用、一部加筆修正

(3) 第4工区

第4工区はロシ川に沿って通過する区間と、バクンデベシ～ドゥリケル間の丘陵・山地を通過する区間の2つに大きく区分できる。このうち Sta.23～50 の丘陵・山地を通過する区間では建設時に地滑り等に対する斜面对策工が実施されており、現時点では特に大きな問題は生じていない。

一方、ロシ川に沿う区間では、ロシ川支流からの土石流が毎年2～3回程度発生し通行止めとなっているものの、現在のところ DOR では抜本的な対策は考えておらず、土砂撤去によって対応している状況にある。

また、ロシ川本流・支流とも河床堆積物が建設用材料として採取されており、Sta.0～19間のロシ川本流では河床低下の傾向にある。このため、護岸の基礎が侵食されつつあり、既往災害でも護岸が被災していることから、河床低下の防止対策が必要となると考えられる。

また、Sta.5～6間の山側斜面では毎年崩壊が発生し、2010年7月にも幅80mにわたって小規模な崩壊が多発した。この区間は崩壊多発区間であり、クリティカルな区間である。

このほか、Sta.7+800地点では斜面上部より多量の崩壊土砂が供給されているが、供給量が過剰であり抜本的な対策が困難であること、小規模な対策（待ち受け擁壁等）をしてもすぐに満砂し機能しなくなる可能性が大きいことから、現時点では現状のように土砂撤去による対応が適切と判断される。

次に第4工区の災害の特徴と技術的課題を示す。

表3-3 第4工区の災害の特徴と技術的課題

区間	Sta. 50～Sta. 23	Sta. 23～Sta. 0
災害の特性及び特徴的な災害	斜面中腹に道路が建設されている。 バクンデベシより起点側では Dacha 川に沿って道路が建設されている。 崩壊： 道路山側からの崩壊。	<ul style="list-style-type: none"> ・ロシ川に沿って道路が建設されている区間。 ・河川侵食：大雨時にロシ川高水により道路が流失、侵食被害。 ・土石流：道路を横断する溪流からの土石流。8カ所コーズウェイが設置されている。年2回程度、コーズウェイに土石流が堆積し交通障害が発生。 ・崩壊：水衝部での崩壊。
災害履歴	2002年7月及び2004年7月に多数の崩壊が発生。	2002年7月、2004年7月及び2005年8月に洪水、土石流が発生。多数の道路護岸崩壊。
現状	特に変状等は認められず、問題ない。	<ul style="list-style-type: none"> ・道路護岸は復旧された。 ・横断溪流の土石流対策はされていない。 ・道路復旧中（Sta.1+800地点）。 ・崩壊土砂未処理（Sta.7+800）。
維持管理に向けた	山側からの崩壊、排水機能の維持。	<ul style="list-style-type: none"> ・土石流、高水による河川侵食。 ・豪雨時には災害が再発する可能性がある。

課題		<ul style="list-style-type: none"> ・ 大量の土砂が流れ込むことから、土石流対策をする必要がある。 ・ ロシ川に対して道路を守るための水勢工をする必要がある。 ・ 河床堆積物採取による河床低下。
パイロットプロジェクトの可能性	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 特になし 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 土石流 ➤ 河床低下、河川侵食

出典：「道路維持管理強化プロジェクト準備調査報告書、2009年9月」より引用、一部加筆修正

(4) まとめ

以上より、パイロットプロジェクトの候補箇所としては、表 3-4 に示す区間、現象が挙げられる。

表 3-4 パイロットプロジェクトの候補

工区	区間	対象
第 1 工区	Sta.37～Sta.29	地滑り 河川侵食
第 4 工区	Sta.5～6	崩壊
	Sta. 23～Sta. 0	土石流 河床低下、河川侵食

3-2-2 計画の概要

(1) パイロットプロジェクト候補箇所選定の基本方針

パイロットプロジェクトは、DOR が実施する被災箇所修復事業のうち、現地業者では設計・施工の困難と考えられる箇所を選定し、日本人コンサルタント・施工業者による技術指導を行うものである。もしくは、ネパール側に設計・施工能力はあるものの、対策工の規模が大きく資金援助なしでは対策効果発現までに多大な時間がかかり、シンズリ道路開通までに修復不能である箇所を選定するものである。上記のほか、DOR 管理区域外で発生し道路に被害を及ぼす土石流等の災害については DWIDP との協力が必要であり、DWIDP との協力事業として実施する箇所も選定することとする。

候補箇所の選定にあたっては、前項の既往災害及び現状の整理結果に基づき、DOR 担当者のほか関係者にヒアリングを行い候補箇所の選定を行った。パイロットプロジェクト候補箇所の選定のイメージを図 3-1 に示す。

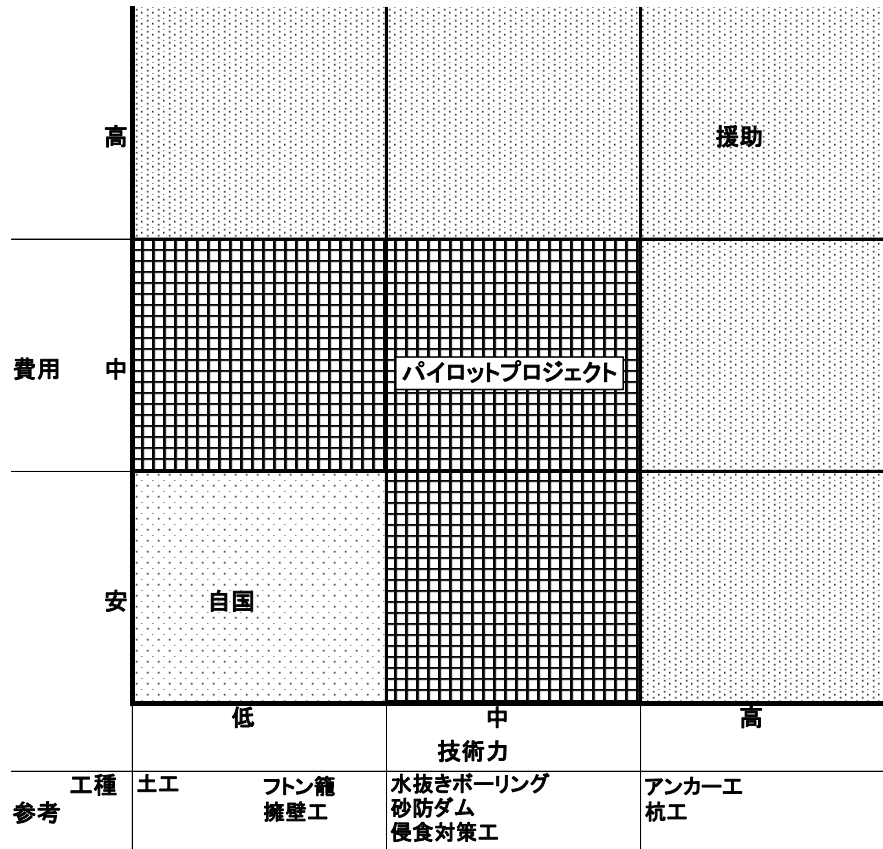


図 3 - 1 パイロットプロジェクト選定のイメージ

(2) パイロットプロジェクト候補箇所の選定

1) 技術的課題への対応

ネパール側における技術として指導が必要と考えられるのは、地滑り対策等の調査・解析・設計等から指導が必要であり、かつ対策工として水抜きボーリング工等の配置等に指導の必要がある技術が対象となる。本課題での対象箇所は、地滑りが発生しており、毎年変動が確認されている、第 1 工区 Sta.29+900、及び Sta.32+050 の 2 カ所における地滑り箇所を候補として選定することとした。また、同様に毎年のように崩壊が発生する、第 4 工区 Sta.5+000～6+000 の区間の崩壊多発地域も候補箇所とすることとした。

また、ネパール側からは、道路通行という意味では、道路が消失してしまう河川侵食が崩壊等の災害よりクリティカルであり、侵食対策が問題となっている箇所をパイロットプロジェクトの候補箇所としたい旨の希望が挙げられた。候補箇所は、第 1 工区 Sta.31+000 における河川侵食箇所、及び第 4 工区 Sta.16+000～17+000 における河川侵食箇所を候補箇所とした。

2) 治水砂防局 (DWIDP) との連携

DWIDP との連携としては、土石流対策工が挙げられるため、第 4 工区 Sta.1+400 の土石流発生溪流を候補箇所とした。DWIDP との連携という意味では、上記河川侵食対策も対象となるため、これらの箇所についても同様に DWIDP と連携して対策を行うこと

とする。

以下に DOR との協議結果に基づくパイロットプロジェクトの候補箇所を示す。

3-2-3 計画の候補箇所

(1) 第1工区 (Sta.29+900 : 地滑り)

本地区は、地滑り（幅約 100m、長さ約 100m）の地滑り箇所である。いわゆる狭義の地滑りであり、毎年 1~2m の継続的な移動が認められている。カルバートが地滑りにより埋没する等の被害が出ているが、特に現時点までは大きな活動は認められていない。しかしながら、いったん活動すると道路は寸断され、周辺に迂回路もないことから復旧に長期間かかることが予想されるため、対策工の実施が望ましい。

対策工としては、地滑り対策としての水抜きボーリング工、表面排水路工等が挙げられる。また、地滑り末端部が河床付近に位置するため、河川侵食による地滑りの誘発防止を目的とした河川侵食対策工等が案として挙げられる。

写真 3-1~3-2 に地滑り箇所の道路沿いの状況と、河川付近の状況を示す。



写真 3-1 道路沿いの状況



写真 3-2 河川沿いの状況

(2) 第1工区 (Sta.31+000 : 河川侵食)

本地区では、河川侵食に伴い崩壊が発生しており、対策工として法肩にフトン籠を設置したものの、その後フトン籠そのものも巻き込んだ崩壊が発生している（2008年6月）。当時の崩壊幅は約 40m、長さ 30m 程度である。現在のところ崩壊は発生していないものの、河川侵食により再度崩壊が誘発される可能性がある箇所である。

対策工としては、河川侵食対策工と、擁壁等が考えられる。以下にフトン籠の施工状況と崩壊状況を示す。



写真 3-3 フトン籠崩壊の状況

(3) 第1工区 (Sta.32+050 : 地滑り)

本地区は Sta.29+900 と同様に狭義の地滑り地区である。幅約 100m、奥行き約 100m 程度の規模を有し、毎年 1~2m 程度の移動を繰り返しており、パイプカルバートが破壊されている。2009 年度の DOR による「第1工区詳細調査・設計業務」においても、「クリティカルな地域であり、早急な対策が必要である」、とのコメントが付けられている。2010 年度 7 月の降雨によっても 50cm 程度の移動が確認されたとのことである。

対策工としては、水抜きボーリング工、表面排水路工、河川侵食対策工が考えられる。



道路沿いの状況

地滑り活動によって樹木が傾動している



破壊されたパイプカルバート

写真 3-4 地滑りの状況

(4) 第 4 工区 (Sta.1+400 : 土石流)

本地区ではシンズリ道路沿いで約 300m の幅を有する、大規模な Ghayampe 川で発生する土石流が対象となっている。毎年 2~3 回の土石流が発生し土砂の撤去が必要となるが、DOR によれば、本地区より 2km 程度の地点 (ネパールトック) にローダーを 1 台置いて対応するようになったため、近年は 2~3 時間で撤去できるようになったとのことである。河川の中洲に集落が存在することからも、これらの保全も考慮した土石流対策が必要と考えられる。

対策としては、砂防ダム群による土砂調節と護岸等が考えられる。



写真3-5 遠景

中州に点在する集落



写真3-6 河川の状況

(5) 第4工区 (Sta.5~6: 斜面崩壊等)

本地区は道路山側斜面の崩壊多発地域である。小規模な崩壊だけでなく、崩壊に起因する小規模な土石流も頻発し、たびたび土砂撤去が必要な地域である。2010年も7月に幅80mにわたって多数の小崩壊が発生し通行止めとなったとのことで、開通には3~4時間程度かかったとのことであった。

対策工としては、切土による整形工、フトン籠工、及びフトン籠を用いた小規模土石流対策の砂防ダム等が考えられる。



写真 3 - 7 斜面の状況 (Sta.5 側)



写真 3 - 8 斜面の状況 (Sta.6 側)

(6) 第 4 工区 (Sta.16~17 : 河川侵食)

本地区はロシ川沿いの河川侵食が問題となっている地区である。河床での建設用材料としての土砂採取に起因して、本地区では近年 5 年で 1.5m 程度河床が低下しており、現時点では侵食に起因する崩壊等は発生していないものの、今後侵食対策が必要とされる地域である。対策工としては護岸工、床固工等が考えられる。



写真 3-9 河川の状況 (Sta.16+500 付近)



写真 3-10 河川の状況 (Sta.17+500 付近)

(7) 各地区の概算工費

DOR より提供された各地区の概算工費を表 3-5 に示す。

表 3-5 パイロットプロジェクト候補箇所の概算工費

箇所	対策工種	概算工費 (NRs)
第 1 工区		
Sta.29.900	水抜きボーリング工 表面排水路工 砂防ダム、護岸工	20,000,000
Sta.31+000	護岸工、床固工	5,000,000
Sta.32+050	水抜きボーリング工 表面排水路工 砂防ダム、護岸工	25,000,000
第 4 工区		
Sta.1+400	砂防ダム (フトン籠) 護岸工	25,000,000
Sta.5~6	擁壁 (フトン籠) 切土/整形工	10,000,000
Sta.16~17	砂防ダム (コンクリート) 床固工	20,000,000
合計		105,000,000

出典：DOR 提供資料

第 4 工区 Sta.1+400 については、規模が大きいためとりあえず 3、4 基程度の砂防ダムと道路から上流側に 200m 程度の護岸工のみを考慮しているとのことで、実際には本溪流における砂防全体計画を策定したうえで優先順位をつけて必要な箇所から実施することが望ましい。