

ネパール国
ナラヤンガート-ムグリン道路
防災管理計画調査
事前調査報告書

平成19年3月
(2007年)

独立行政法人 国際協力機構

地球環境部

序 文

日本国政府は、ネパール国の要請に基づき、同国のナラヤンガート-ムグリン道路の防災管理計画調査に係る調査を実施することを決定し、国際協力機構がこの調査を実施することと致しました。

当機構は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成19年1月13日より2月10日までの29日間にわたり、当機構地球環境部第三グループ(水資源・防災)防災チーム 三村悟を団長とする事前調査団(S/W協議)を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともに、ネパール国政府の意向を聴取し、かつ現地調査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、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19年3月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部
部長 伊藤 隆文

目 次

序 文
目 次
調査対象地域位置図
写 真
略語表

第1章 事前調査の概要

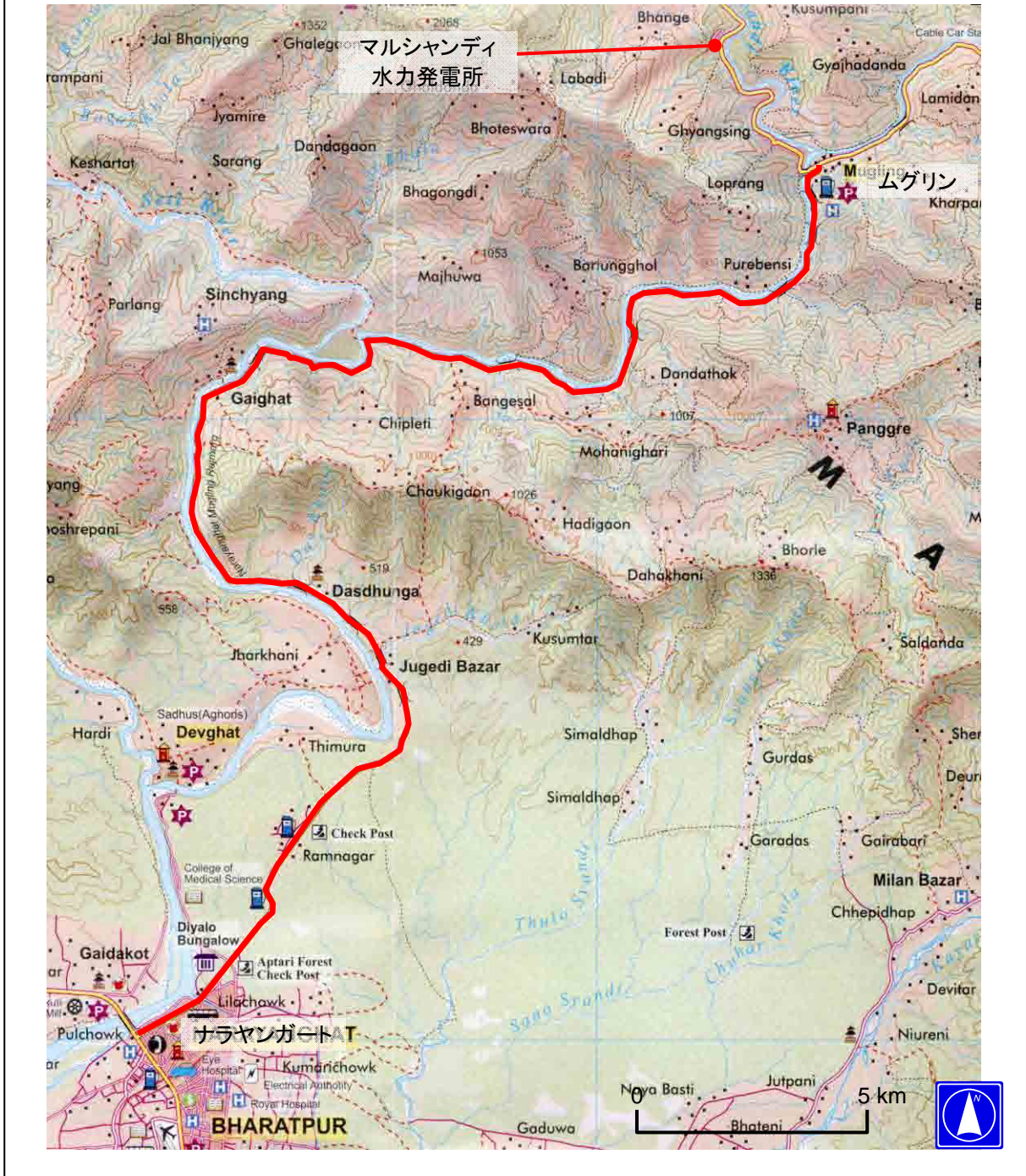
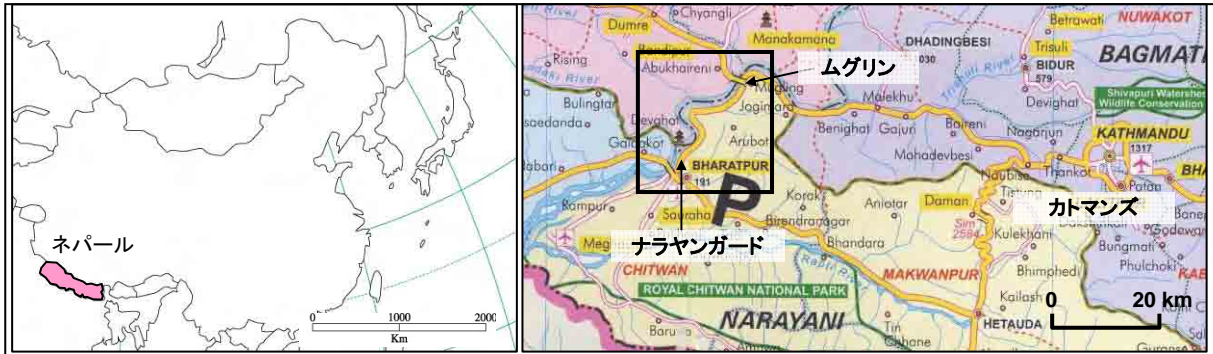
1-1	要請の背景	1
1-2	事前調査の目的	1
1-3	調査団の構成	2
1-4	調査日程	2
1-5	調査・協議結果概要	4

第2章 本格調査への提言

2-1	調査の基本方針	7
2-2	調査対象地域・範囲	7
2-3	調査項目及び内容	7
2-4	調査工程と要員構成	12
2-5	調査実施上の留意点	13

【付属資料】

1. TOR
2. S/W
3. M/M
4. 調査対象地域の概要
 - 4-1 自然概況
 - 4-2 社会概況
5. ネパール国における道路防災分野の現状と課題
6. 環境予備調査
7. 主要面談者リスト
8. 協議議事録
9. Q/N 及び回答
10. 収集資料リスト
11. ローカルコンサルタント, NGO リスト
12. 団長所感、団員所感



調査対象地域位置図



マルシャンディ発電所脇のルワ・コーラ上流を望む。新設のコンクリート砂防ダムが2基あるが、そのすべてが満砂状態にある。



ルワ・コーラ出合の橋梁。2003年の土石流被害で、すべて破壊されている。向かって左側(左岸部)がマルシャンディ発電所。



ルワ・コーラ上部砂防ダムから下流側を望む。すでに溪流全体にわたって満砂状態にある。堆砂勾配も限界に近いと思われる。



ルワ・コーラ出合から約600m上流部、左岸の状況。乾燥期にもかかわらずかなりの湧水があり、その上部斜面の状況から崩壊が懸念される。



ナラヤンガートから30.9km地点(パイレニ)。練石積の砂防ダムとその上部の階段状床止め、及びバイオエンジニアリングにより砂防効果が良く現れている。



ナラヤンガートから28km地点。道路下部、ボックスカルバート内部が土砂により排水できない状況となっており、道路局により排土作業が行われている。



ナラヤンガートから 27.16km 地点。手前のチェックダムの右側が破壊されている。これは道路局により建設されている。奥のダムは治水砂防局により建設。



ナラヤンガートから 25km 地点。厚さ 4~5m 程の土石流堆積物が溪流部に残存している。この奥に見えるチェックダムは道路局により建設されている。



ナラヤンガートから 24.7km 地点。溪流部に多くのチェックダムがあり、すべて土石流により満砂状態となっている。これらは治水砂防局により建設されている。



ナラヤンガートから 24.7km 地点の上流部斜面崩壊状況で、溪流内部のほとんどが崩壊斜面となっている。チェックダムも埋め尽された状態になっている。



ナラヤンガートから 24km 地点。斜面崩壊土砂による路肩部が崩壊され、擁壁工事及びロックボルト工事が道路局により行われている。



ナラヤンガートから 23.76km 地点。溪流内部の崩壊斜面が目立ち、土石流で満砂状況となっている。道路脇の土石流堆積物が道路局により排土されている。



ナラヤングートから 23.76km 地点。土石流堆積物が排土し易いように路面上がコーズウェイ構造となっている。谷側もコンクリート法面となっている。



ナラヤングートから 18.46km 地点。他の排水路もこのようなボックスカルバートが多く、そのほとんどは毎年のように土砂により埋め尽されている。



ナラヤングートから 21.7km 地点。左側の山側斜面から右側の谷川にかけて、地すべり地形だと言われている。道路擁壁部に水抜き工が設置されている。



ナラヤングートから 21.7km 地点の谷側状況。トリスリ川のモンスーン期洪水により、道路斜面下部が洗掘され、治水砂防局により護岸工事が行われている。



ナラヤングートから 21.56km 地点。土砂堆積厚が 10m 程になっている。チェックダムはほとんど埋め尽されている。道路脇にチェックダムが建設中である。



ナラヤングートから 21.56km 地点の谷側状況。アーチ状橋梁下部は土石流堆積物により埋められている。



ナラヤンガートから 18.46km 地点。この溪流の崩壊状況はすさまじく、多くのチェックダムがすべて満砂状態にあり、斜面の崩壊も多い。



ナラヤンガートから 17km 地点。地すべりと河岸洗掘による路肩部補強工事が行われた。コンクリート擁壁とロックボルトにより対策している。



ダス・コーラの河床と橋梁の状況。河床高はすでに道路面を超えており、また橋梁のスパンは河床幅の半分程度しかない。



カハレ・コーラに架かる橋梁。2003 年の土石流災害で橋梁右側半分崩壊の被害を受けている。また、河床も上昇している。



急傾斜地では人間の活動により植生が完全に失われると土壌浸食が発生する。



村落付近の河川では住民が河川沿いの林から薪や家畜の餌を採取している。

略 語 表

AADT	Annual Average Daily Traffic
ADB	Asian Development Bank
APP	Agriculture Perspective Plan
CDC	Compensation Determination Committee
C/P	Counter Part
DDC	District Development Committee
DFID	Department for International Development
DF/R	Draft Final Report
DHM	Department of Hydrology and Meteorology
DMG	Department of Mines and Geology
DMSPP	Disaster Mitigation Support Program Project
DOR	Department of Roads
DOS	Department of Survey
DPTC	Disaster Prevention Training Center
DTM	Department of Transport Management
DWIDP	Department of Water Induced Disaster Prevention
EIA	Environmental Impact Assessment
E/R	Evaluation Report
EU	European Union
F/R	Final Report
F/S	Feasibility Study
GIS	Geographic Information System
HMGN	His Majesty's Government of Nepal
ICIMOD	International Center for Integrated Mountain Development
IC/R	Inception Report
IEE	Initial Environmental Examination
IT/R	Interim Report
JICA	Japan International Cooperation Agency
M/M	Minutes of Meeting
MNWIDPP	Muglin Narayangharh Water Induced Disaster Prevention Project
MoEST	Ministry of Environment Science and Technology
MoLD	Ministry of Local Development

MoPPW	Ministry of Physical Planning and Works
MoWR	Ministry of Water Resources
M/P	Master Plan
NEA	Nepal Electricity Authority
NGIIP	National Geographic Information Infrastructure Program
NGO	Non-Governmental Organization
NORAD	Norwegian Agency for Development Cooperation
NPC	National Planning Commission
PIP	Priority Investment Plan
PM	Particulate Matter
PMED	Planning Monitoring and Evaluation Division
PPD	Policy and Planning Division
P/R	Progress Report
Q/N	Questionnaire
SDC	Swiss Development Corporation
SPM	Suspended Particulate Matter
SRN	Strategic Road Network
S/W	Scope of Work
TA	Technical Assistant
TOR	Terms of Reference
TSDP	Transport Sector Development Project
MoWR	Ministry of Water Resources
VDC	Village Development Committee
WB	World Bank

第 1 章 事前調査の概要

1-1 要請の背景

後発開発途上国(LLDC)の1つであるネパール国(面積:143,000k m²、人口:約2713万人、一人あたりGNI:270ドル/2005年統計)は、風水害や土砂災害を中心とした災害大国であり、災害により頻繁に被害を受けている。その中でも、山岳地における道路が多いネパールでは、特に雨季になると、道路法面の崩壊等による災害が頻発している。

首都カトマンズとインドをつなぐムグリン-ナラヤンガート道路(道路延長 約36km)は、2003年7月の豪雨により甚大な被害を受け、橋梁及び道路の破壊、数々の斜面崩壊、護岸崩壊による路肩崩壊等被害の大規模な箇所は20箇所以上にのぼった。結果的に、長期間道路が寸断され、国内産業、物流等に甚大な影響を及ぼしたほか、沿線のマルシャンディ発電所にも土砂が流入し、稼働率が40~50%に落ち込む等の大きな被害を出している。

本道路は、首都カトマンズとインドをつなぐ物資輸送の要であり、この区間が途絶した場合は人の移動が大変困難な状況となるほか、物資の不足・物価の高騰等ネパール経済に甚大な打撃を与えることになる。また、前述の発電所に対しても砂防施設整備等の対策をとらなければ、次の大出水で壊滅的な被害を受けることが予想される。

こうした中、ネパール政府は3年間で約3億ルピーの予算(日本のノンプロ無償資金協力)を確保し、水資源省治水砂防局が中心となって土石流対策及び地すべり対策等の個別応急対策事業を実施している。一方で、防災の視点を取り込んだ適切かつ抜本的な対策を実施し、近い将来に予想される壊滅的な被害を回避するためには、確かな技術を用いた調査とそれに基づく基本計画の策定が不可欠であるが、調査技術の不足等からネパール側では実施の目途がたっていない状況であり、日本側による調査が要請された。

わが国は、「ネパール治水砂防技術センター(DPTC)プロジェクト」(技プロ、1991年から約7年半)によりネパールに適した基礎的な防災工法の開発、防災担当者に対する技術研修、データベースの構築等に協力してきただけでなく、その後の「自然災害軽減プロジェクト」(技プロ、1999年~2004年)や個別専門家(長期)派遣により、土砂災害対策を中心とした一層の低コスト化及び地域と災害の特性に応じた住民参加による防災活動の促進のために協力を行ってきた。このような協力の過程で、治水砂防局を中心としたネパール側カウンターパートの育成に貢献してきたが、今回の対象道路の基本計画策定のための調査には、わが国の協力が必要と判断し、本調査を案件として採択した。

1-2 事前調査の目的

本事前調査は、開発調査「ナラヤンガート-ムグリン道路防災管理計画調査」に関して、以下の活動を通し、ネパール側カウンターパートと調査の枠組みについて合意することを目的として実施した。

- 1) ネパール政府からの要請内容の確認
- 2) 関連情報の収集と分析
 - 関連法規と上位計画

- 道路防災の組織体制
 - ネパール政府による道路防災関連プロジェクト
 - 過去の災害履歴
 - 地形・地質
 - 気象条件
 - 社会・環境 等
- 3) 現地踏査
 - 4) 他ドナーによる関連プロジェクトの内容の確認
 - 5) S/W 協議
 - 6) S/W 及び M/M のサイン

1-3 調査団の構成

名前	担当分野	派遣期間	所属
三村 悟	総括	1/23-2/3	JICA 地球環境部第3グループ (水資源・防災) 防災チーム チーム長
石渡 幹夫	土砂災害対策	1/23-2/3	JICA 国際協力専門員
國分 裕	斜面防災/砂防/ 地形・地質	1/13-2/10	(株) サンテックインターナショナル コンサルタント事業本部 技師長
西嶋 國昭	道路/橋梁計画	1/15-2/3	(株) 建設企画コンサルタント 海外事業本部・技術第2部
渡辺 幹治	自然条件/ 環境社会配慮	1/15-2/3	(株) 建設企画コンサルタント 海外事業本部 課長
大野 憲太	調査企画	1/23-2/3	JICA 地球環境部第3グループ (水資源・防災) 防災チーム

1-4 調査日程

	月日	メインスケジュール	サブスケジュール	宿泊先	
1	1月 13(土)	〈國分団員〉 09:45 成田→14:45 バンコク (TG643)		バンコク	
2	14(日)	10:45 バンコク→13:00 カトマンズ (TG319)		カトマンズ	
3	15(月)	11:00 JICA ネパール事 務所との打合せ 12:00 治水砂防局 (DWIDP)表敬 15:00 SDC との面談 16:00 ADB との面談	〈西嶋団員、渡辺団員〉 09:45 成田→14:45 バンコク (TG643)	〃	バンコク
4	16(火)	航空写真収集 団内打合せ	10:45 バンコク→ 13:00 カトマンズ (TG319)	〃	カトマンズ
5	17(水)	11:00 道路局(DOR)表敬		〃	
6	18(木)	現地踏査		バラトプール	
7	19(金)	現地踏査		〃	
8	20(土)	現地踏査		カトマンズ	

9	21(日)	資料分析、取りまとめ		〃	
10	22(月)	資料分析、取りまとめ		〃	
11	23(火)	資料分析、取りまとめ	<三村団長、石渡団員、大野> 09:45 成田→14:45 バンコク (TG643)	〃	バンコク
12	24(水)	DWIDP との面談 DOR との面談	10:45 バンコク→13:00 カト マンズ (TG319)	〃	
		15:00 世界銀行との面談 17:00 JICA ネパール事務所との打合せ 18:10 団内協議			
13	25(木)	10:30 DWIDP 表敬、協議 12:00 DOR 表敬、協議 16:20 在ネパール日本大使館表敬		〃	
14	26(金)	現地踏査		バラトプール	
15	27(土)	現地踏査		カトマンズ	
16	28(日)	11:00 水資源省次官表敬 14:00 電力庁(NEA)との面談		〃	
17	29(月)	11:00 S/W 協議 14:10 DFID との面談 15:20 ADB との面談		〃	
18	30(火)	8:00 現地踏査 (シンズリ道路)		〃	
19	31(水)	11:00 S/W 協議 15:00 S/W, M/M サイン		〃	
20	2月 1(木)	AM 現地踏査(技プロモデルサイト) 16:30 在ネパール日本大使館報告 18:00 JICA ネパール事務所報告		〃	
21	2(金)	補足調査	<國分団員以外> 14:05 カトマンズ→ 18:30 バンコク (TG320) 23:40 バンコク→	〃	機内
22	3(土)	資料分析、取りまとめ	07:30 成田 (TG642)	〃	
23	4(日)	資料分析、取りまとめ		〃	
24	5(月)	補足調査		〃	
25	6(火)	補足調査		〃	
26	7(水)	補足調査		〃	
27	8(木)	補足調査		〃	
28	9(金)	<國分団員> 14:05 カトマンズ→18:30 バンコク (TG320) 23:40 バンコク→		機内	
29	10(土)	07:30 成田 (TG642)		〃	

1-5 調査・協議結果概要

協議の結果、2007年1月31日にS/W及びM/Mの合意、署名を行った。調査・協議結果の概要は以下のとおり。

(1) 調査名

- (和) ナラヤンガート-ムグリン道路防災管理計画調査
- (英) The Study on Disaster Risk Management for Narayangharh-Mugling Highway

(2) 調査の成果

- (a) 調査対象地域の道路災害のリスクを明らかにするために、ハザードマップを作成する。
- (b) 調査対象地域の道路災害のリスク管理に係る基本戦略を策定する。
- (c) 基本戦略に基づいた災害対策に係るフェージビリティスタディを実施する。
- (d) ネパール側カウンターパート機関に対して技術及び知識の移転を目的とした技術アドバイスをを行う。

(3) 調査対象地域

- (a) ナラヤンガート-ムグリン道路及びその周辺地域
- (b) マルシャンディ発電所近くのRuwa川(The Ruwa khola)流域

(4) 調査内容

フェーズI: 基本戦略の作成

- 1) データ収集(気象、水文、測量図、航空写真、衛星写真、地形、地質、環境、土地利用、社会状況)
- 2) 現地踏査
- 3) 地質調査(地すべり箇所)
- 4) 既存計画や既存調査、組織体制、法体制のレビュー
- 5) 過去の災害履歴の分析、雨量と災害の関係分析
- 6) 斜面災害の言語の定義づけ(landslide, slope failure, debris flow等)
- 7) 収集データの分析(気象、水文、測量図、航空写真、衛星写真、地形、地質、環境、土地利用、社会状況)
- 8) ネパール側カウンターパート機関による構造物対策に対する技術アドバイス
- 9) 対象地域のリスクアセスメント
- 10) ハザードマップの作成(地すべり、斜面崩壊、土石流を含む)
- 11) 災害リスク管理の考え方の整理(対象年次、対象災害種、構造物対策、非構造物対策)
- 12) 基本戦略の策定
 - (1) 構造物対策
 - 対策及び流域の優先順位づけ

- (2) 非構造物対策
 - モニタリング、情報伝達計画
 - 応急対応計画
 - 交通規制計画
 - (3) 組織制度整備計画
 - (4) 環境社会配慮
- 13) パイロットプロジェクト及び地すべりモニタリングの実施準備

フェーズⅡ：フィージビリティスタディ、パイロットプロジェクト、地すべりモニタリングの実施

- 1) 対象サイト選定
- 2) フィージビリティスタディの実施
 - (1) 構造物の基本設計
 - (2) 構造物対策計画
 - (3) 運用・維持管理計画
 - (4) 組織制度整備計画
 - (5) 環境社会配慮
 - (6) コスト試算
 - (7) プロジェクト評価
 - (8) 財務計画
- 3) パイロットプロジェクト、地すべりモニタリングの実施
- 4) ネパール側カウンターパート機関による構造物対策に対する技術アドバイス

フェーズⅢ：モンスーン期における事業モニタリング及び評価

- 1) パイロットプロジェクト、地すべりのモニタリング及び評価
- 2) ネパール側カウンターパート機関による構造物対策に対する技術アドバイス

(5) 調査スケジュール

本格調査を、2007年6月から2008年12月までの予定で実施する(スケジュール表参照)。

Year	2007						2008												
Month	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Phase	Phase I						Phase II						Phase III						
Work																			
Report	IC/R				P/R				IT/R		DF/R				E/R			F/R	

IC/R: Inception Report, P/R: Progress Report, IT/R: Interim Report,
DF/R: Draft Final Report, E/R: Evaluation Report, F/R: Final Report

(6) その他特記事項

特記事項として、M/Mに以下の事項を記載した。

1) ステアリングコミッティの設置

本格調査団の派遣前に、水資源省の次官を長として、DWIDP、DOR、NEA、JICA ネパール事務所、その他関係機関を含むステアリングコミッティを設置する。なお、必要に応じて、世界銀行等のドナー機関をオブザーバーとして招待する。

2) 技術アドバイス

調査団は、対象地域において、治水砂防局、道路局により実施されている対策工及びその計画に関して、技術的なアドバイスを行う。

3) 地すべりモニタリング

対象地域において地すべりの恐れがある箇所が約 3 箇所存在するが、調査開始時期を 2007 年 6 月に予定しているため、2007 年の雨季の初めはネパール側でモニタリングを行う。

4) パイロットプロジェクト

本格調査の期間内に、以下のパイロットプロジェクトを実施する。詳細な内容は、本格調査内で決定する。

- (a) 道路災害情報システム：道路災害の情報収集とユーザーへの提供
- (b) コミュニティーベースの斜面防災活動：意識向上、防災教育、植生工の実施等

第2章 本格調査への提言

2-1 調査の基本方針

本格調査は、ネパール政府関係者と締結した実施細則(S/W)及びこれを補完する協議議事録(M/M)に基づき、以下の基本方針に従い実施することが望まれる。

(1) 調査名

本格調査の名称は(和名)「ナラヤンガートームグリン道路防災管理計画調査」、(英名)“The Study on Disaster Risk Management for Narayangharh - Mugling Highway”と称する。

(2) 調査の成果

- (a) 調査対象地域の道路災害のリスクを明らかにするために、ハザードマップを作成する。
- (b) 調査対象地域の道路災害のリスク管理に係る基本戦略を策定する。
- (c) 基本戦略に基づいた災害対策に係るフィージビリティスタディを実施する。
- (d) 上記の調査実施を通じて、ネパール側カウンターパート機関に対して、技術及び知識の移転を目的とした技術アドバイスをを行う。

(3) 調査コンポーネント及び期間

本格調査は3つのフェーズに分けられる。フェーズⅠでは調査期間は6ヶ月とし、基本戦略の作成を実施し、データ収集からパイロットプロジェクト及び地すべりモニタリングの実施準備までを対象とする。

フェーズⅡでは調査期間を7ヶ月とし、フィージビリティスタディ、パイロットプロジェクト及び地すべりモニタリングを実施し、対象サイト選定からネパール側カウンターパート機関に対する構造物対策に関する技術的アドバイスまでを対象とする。

フェーズⅢでは調査期間を6ヶ月とし、モンスーン期における事業モニタリング及び評価を実施し、パイロットプロジェクト、地すべりのモニタリング及び評価と、ネパール側カウンターパート機関に対する構造物対策に関する技術的アドバイスまでを対象とする。

2-2 調査対象地域・範囲

調査対象は以下の2地域とする。

- (1) ナラヤンガートームグリン道路及びその周辺地域(道路延長36km)
- (2) マルシャンディ発電所脇のルワ川(The Ruwa Khola)流域

2-3 調査項目及び内容

本格調査の実施にあたっては、ネパールへの技術移転に十分配慮し、調査計画と実施についてネパール側カウンターパートと十分な協議、打ち合わせの下に行うものとする。また、収集資料や各種データ及び調査手法が、本格調査終了後にネパール側で活用し易くなるように調査方法および資料整理について工夫するとともに、調査期間中における技術移転プログラムを調査工程に含めるものとする。

調査の内容は以下の通りである。

(1) 国内準備作業

(a) 関連資料・情報収集及び分析

事前調査で収集した資料を含む既存の関連資料・情報を整理・分析し、フェーズ I での現地調査での作業内容、重点項目を把握する。また、計画策定において必要となるデータ類を整理し、ネパールで追加収集する必要のあるものを抽出しまとめる。

(b) 調査の基本方針・方法・工程・手順の検討

関連資料・情報の検討結果を踏まえ、調査実施の基本方針・方法・項目と内容・工程・手順・実施スケジュールを検討する。なお、各種データの分析方法、調査期間中の技術移転のためのプログラムについても検討する。

(c) インセプションレポートの作成

上記の内容を取りまとめて、インセプションレポートを作成する。

(2) フェーズ I : 基本戦略の作成

(a) インセプションレポートの説明・協議

国内準備作業で作成したインセプションレポートを、カウンターパートへ説明し了解を得る。また、事前調査の質問書を再検討し、更なる情報提供を要請するとともに、必要に応じて関係機関へのヒアリングを実施する。

(b) データ収集（気象、水文、測量図、航空写真、衛星画像、地形、地質、環境、土地利用、社会状況、道路災害、防災対策、当該道路・代替道路の交通量及びその将来予測など）

自然状況、道路災害の現状、防災対策、道路管理やメカニズムに関する資料及びその他の必要な資料を収集し、現況の分析及び把握を行う。

(c) 現地踏査（流域の状況、既設防災施設の現況、道路施設の状況、河川の状況、土地利用状況など）

道路面からの踏査、流域内部からの踏査、山域上部からの踏査、河川側からの踏査など、多角的に踏査視点を変えて現地を調査する。

(d) 地質調査（地すべり箇所）

現地踏査の結果、地すべり地形と判断された箇所でボーリング調査を主体とした地

質調査を行う。ボーリング調査は地すべり地形上部と下部の二箇所について行い、すべり面の設定を行う。また地すべり解析のための土質定数の設定を行う。ボーリング調査は以下の仕様を予定している。

掘進長：30m×2 孔×2 地点=120m

標準貫入試験：20 回×2 孔×2 地点=80 回

(e) 既存計画、既存調査、組織体制、法体制のレビュー

道路局が当該区間道路の拡幅を計画しており、F/S 完了後これを良く精査する。

(f) 過去の災害履歴の分析、雨量と災害の関係分析

過去 10 年間程度の災害履歴の資料から分析を行い、また雨量データからそれらの関連性を分析する。

(g) 斜面災害の用語の定義付け (landslide, slope failure, debris flow 等)

ネパール国内で使われている、landslide, slope failure, debris flow などの専門的意味合いと、日本で使われている意味が若干異なる箇所がある。地質的観点及び崩壊のメカニズムから双方にずれがないように用語の共通化を図る。

(h) 収集データの分析 (気象、水文、航空写真、地形、地質、環境、土地利用、社会状況)

調査対象地域の道路災害や道路防災対策、管理に関する自然条件や道路建設に伴う環境アセスメント関連資料、環境規制、森林保全及び土壌浸食、道路の重要性と道路災害が社会・経済に与える影響などのデータ分析及び把握を行う。

(i) ネパール側カウンターパート機関による防災対策構造物に対する技術アドバイス

ネパールにおける防災対策構造物の歴史が浅いので、特に日本における防災構造物や砂防構造物等の基本的考え方、設計基準や施工技術について技術的アドバイスをする。この場合、ネパールと日本の地質など自然条件が異なることを十分に配慮すること。

(j) 対象地域のリスクアセスメント

災害履歴や降雨量などの収集資料を基に現地踏査を行い、その結果より対象地域の各地点ごとに危険度の評価を行う。評価項目は、地形(勾配、地表変状)、地質(地質の種類、地層の走向・傾斜、割れ目の頻度と方向、風化の程度)、地下水、植生(種類、密集度)、被災対象物と道路との関係などを考慮すること。また、既設砂防構造物や道路構造物の信頼度評価をも行う。

(k) ハザードマップの作成 (地すべり、斜面崩壊、土石流、落石等を含む)

災害履歴や降雨量などの収集資料、上記(j)の対象地域のリスクアセスメントの結果を踏まえ、ハザードマップの作成を行う。この場合、地すべり、斜面崩壊、土石流、

落石などの災害の種類を明確にすること。

- (l) 災害リスク管理の考え方の整理（対象年次、対象災害種、構造物対策、非構造物対策）

上記(j)の対象地域のリスクアセスメントの結果を踏まえ、災害リスクに対して具体的にどのように管理をするかについて、対象年次、対象災害種、構造物対策、非構造物対策などの項目別に、明確にわかりやすく整理する。

- (m) 基本戦略の策定

上記(1)災害リスク管理の考え方の整理の結果を踏まえ、下記項目ごとに基本戦略の策定を行う。

① 構造物対策

- － 対策、及び流域の優先順位づけ

対象区間における流域等において、防災対策を施すべきプライオリティの評価を行い、優先順序づけをする。また、リストに挙げた各々の箇所について、具体的対策法を設定する。

② 非構造物対策

- － モニタリング、情報伝達計画
－ 応急対応計画
－ 交通規制計画

モニタリングの基本的内容の検討を行い、モニタリング計測の結果を、いかに伝達するかについての計画を策定する。

応急対応計画については、土砂類により交通が遮断された場合、安全に交通路を開放するための具体的対応法を策定する。また、上記(j)対象地域のリスクアセスメントの結果を踏まえ、雨量による交通規制の考え方を数値により具体化し計画を策定する。

③ 組織制度整備計画

実際の対策をどのような組織、制度で行えば効率的・効果的であるかを前提とした整備計画を策定する。

④ 環境社会配慮

防災対策が環境や地域社会に与える影響について検討し、望ましくない影響を回避・低減するための環境管理計画を策定する。また、交通路の社会的効果及び交通路が遮断された場合の社会的損失や社会に与える影響について検討する。

- (n) パイロットプロジェクト及び地すべりモニタリングの実施準備

フェーズⅠで行った内容を踏まえ、次の段階でのパイロットプロジェクト及び地すべりモニタリングの準備を行い、フェーズⅡがスムーズに進むように配慮する。

- (o) プロGRESS・レポートの作成・説明・協議

(a)～(n)の調査結果をPROGRESS・レポートにまとめて、ネパール政府関係者に提

示し、説明協議を行い、同レポートの内容について合意を得る。

(3) フェーズⅡ：フィージビリティスタディ、パイロットプロジェクト、地すべりモニタリングの実施

(a) インテリム・レポートの作成・説明・協議

調査計画についてインテリム・レポートを作成し、ネパール政府関係者に提示し、説明・協議を行い、レポートの内容について合意を得る。

(b) 対象サイトの選定

フェーズⅠ、(d)地質調査の結果を踏まえ、パイロットプロジェクト及び地すべりモニタリングのサイトを選定する。

(c) フィージビリティスタディの実施

フェーズⅠでの調査・検討等の結果を踏まえ、下記項目について実施可能性の評価を行う。この評価内容は客観的かつ具体的で、可能な限り数値・数量で表現する。

- ① 構造物の基本設計
- ② 構造物対策計画
- ③ 運用・維持管理計画
- ④ 組織制度整備計画
- ⑤ 環境社会配慮
- ⑥ コスト試算
- ⑦ プロジェクト評価
- ⑧ 財務計画

(d) パイロットプロジェクト、地すべりモニタリングの実施

パイロットプロジェクトの実施においては、以後の同様なプロジェクトを、カウンターパートが独力で進められるように配慮して行う。また、地すべりモニタリングについては、実施に先立ち機器の選定、設置場所、深度について決定し、効果的にモニタリングが行えるように配慮する。

(e) ネパール側カウンターパート機関による構造物対策に対する技術アドバイス

フェーズⅠの(i)で、ネパール側カウンターパート機関による防災対策構造物に対する技術アドバイスを行っているので、この段階においては、カウンターパートが主導となり、カウンターパートからの質問に答える形で行う。

(f) プログレス・レポートの作成・説明・協議

上記(a)～(e)について、プログレス・レポートを作成し、ネパール政府関係者へ説明・協議を行う。

(4) フェーズⅢ：モンスーン期における事業モニタリング及び評価

フェーズⅡで行われた事業モニタリングについて、モンスーン期を経過した結果について評価を行う。

(a) パイロットプロジェクト、地すべりのモニタリング及び評価

フェーズⅡで行われたパイロットプロジェクト及び地すべりモニタリングについて、モンスーン期にどのように効果が出ているか、防災対策にどのように生かせるかについて評価を行う。

(b) ネパール側カウンターパート機関による構造物対策に対するアドバイス

フェーズⅠ、フェーズⅡ及びフェーズⅢの各調査、検討、プロジェクト、モニタリング等を通して、防災構造物対策について独力で調査・計画・設計・施工・維持・管理ができるようにアドバイスを行う。

(c) ドラフトファイナル・レポートの作成・説明・協議

ドラフトファイナル・レポートを作成し、ネパール政府関係者へ説明して協議をする。

(d) ファイナル・レポートの作成・提出

ドラフトファイナル・レポートに対するネパール側のコメント・協議内容を受けてファイナル・レポートを作成し、ネパール政府関係者へ提出する。

2-4 調査工程と要員構成

(1) 調査工程

調査の日程は現時点では2007年6月から2008年12月を予定している。

No.	作業期間	1年次 (2007年度)												2年次 (2008年度)											
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
	月数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
	Phase	Phase I						Phase II						Phase III											
	現地作業・国内作業	←————→						←————→						←————→											
	報告書	IC/R					P/R							IT/R			DF/R						E/R	F/R	

(2) 要員構成

調査団員の構成は、以下を予定する。

- ① 総括／河川／砂防
- ② 道路管理
- ③ 地質
- ④ 水利／水文
- ⑤ 社会・経済

- ⑥ 環境社会配慮
- ⑦ 積算

2-5 調査実施上の留意点

- (1) 調査の実施に当たっては、水資源省の次官を長として、治水砂防局、道路局、ネパール電力公社、JICA ネパール事務所その他関係機関を含むステアリングコミッティを設置する予定である。調査団はこの運営のサポートに当たるものとする。
- (2) 調査団は、対象地域において、治水砂防局や道路局により実施されている対策施設及び構造物、またそれらの計画・設計・施工について、技術的なアドバイスを行う。さらに、日本国内の防災施設で現地に設置可能なものがあれば、その紹介をも行う。
- (3) 対象地域において地すべり地形と言われている箇所が3箇所ほど存在するが、現地踏査に際していろいろな方向から視点を変えて精査する必要がある。
- (4) 土砂災害の種類に関して、ネパール側の用語と日本側で使われている用語との違いが感じられる。これは地すべり、斜面崩壊、土石流、落石などの地質的あるいは崩壊のメカニズムに対する認識の違いなのか、あるいはその本来の意味を理解していないからなのか、定かではない。本格調査ではその点を確認し、これらの用語の共通化を図る必要がある。
- (5) 土砂災害は降雨量に比例して起きる可能性が高い。このことは降雨量観測することによりある程度予測可能であることを意味している。したがって、降雨量のデータが非常に有用であるので、これらを十二分に収集しておく必要がある。さらに、対象地においては地形的・地質的に複雑であるが気象的にも複雑で、ムグリン側が雨天であっても、ナラヤンガート側が晴天であると言うことが良くある。ほんの少しの距離で天候が異なり、また雨量にもかなり違いがあるのでこの点についても認識しておく必要がある。
- (6) 対象区間において道路局では拡幅の計画がある。これは世界銀行の融資によるもので、まだ F/S の段階であるが、この計画の成り行きを見定め、具体化した場合は十分に協議を進めておく必要がある。
- (7) 対象区間の調査等については、治水砂防局と道路局との協議を持って進めるが、マルシャンディ発電所のルワ・コーラについては、ネパール電力公社との協議も欠かせない。発電所施設の一部がルワ・コーラ側にせり出ているため、防災対策ではネパール電力公社へ協力を求める可能性がある。またネパール電力公社でも、防災対策では協議をすることを求めている。
- (8) 航空写真は1992年11月に測量局で撮影したものがあ。また、衛星写真が2005年

(ナラヤンガート側南半分)と2007年(ムグリン側北半分)のものが入手できる予定である。これらの写真を比較することにより、どの程度崩壊が進んできたかを把握することができるし、今後の崩壊予測をすることもできる。また、これらの写真判読の後に、現地の流域調査をする必要があるが、入念に現地を歩いて精査することが不可欠である。この踏査時には崩壊斜面や地すべり地形を把握することももちろん必要であるが、流域住民の生活様式や灌漑用水の管理の状態などを調査することも必要である。

【付属資料】

1. 要請書 (TOR)
2. 実施細則 (S/W)
3. 議事録 (M/M)
4. 調査対象地域の概要
5. ネパール国における道路防災分野の現状と課題
6. 環境予備調査
7. 主要面談者リスト
8. 協議議事録
9. Q/N 及び回答
10. 収集資料リスト
11. ローカルコンサルタント, NGO リスト
12. 団長所感、団員所感

DEVELOPMENT STUDY
APPLICATION FORM FOR JAPAN'S ~~TECHNICAL COOPERATION~~

1. Date of Entry : Day 13 Month July Year 2004
2. Applicant : **The Government of Nepal (HMG/N)**
3. Project Title: **Water Induced Disaster Mitigation and Environmental Improvement works along Mugling-Narayanghat Road.**
4. Implementing Agency: **Department of Water Induced Disaster Prevention (DWIDP)**
Address : **Pulchowk, Lalitpur, Nepal.**
Contact Person **S. B. Regmee / S. K. Sharma**
Tel. No. **977-1-5535502/5535503** Fax No.: **977-1-523528**
E-mail **dwidp@ntc.net.np**
5. Background of the Project
(Current conditions of the sector, Government's development policy for the sector, issues and problems to be solved, existing development activities in the sector, etc.)

Mugling-Narayanghat Road is the main road connecting Kathmandu with Terai of Nepal. Due to heavy rain (cloud burst) on 30th July. 2003, many landslides and debris flows were triggered and heavy damage accrued along this road sector and at Ruwa Khola near Marsyangdi power house at 4 km. west of Mugling. Also due to landslide triggered by the same rain many people lost their lives at Manakamana Village Development Committee. The road is the most important and needs to be in operation without any blockage for the transportation of peoples as well as necessary commodities.

6. Outline of the Project

(1) Overall Goal

(Development effect expected as a result of achievement of the "Project Purpose" in several years after the end of the project period)

Protection of Mugling-Narayanghat road sector from Water Induced Disaster so that the highway operates as all weather road without any hindrance even during monsoon. Also the protection of Marsyangdi power house and Manakamana landslides.

(2) Project Purpose

(Objective expected to be achieved by the end of the project period. Elaborate with quantitative indicators if possible)

Control of landslides and debris flow at three major damage areas (two at Mugling-Narayanghat Road and one at Ruwa Khola near Marsyangdi Power House) and also at Manakamana VDC.

(3) Outputs

(Objectives to be realized by the " Project Activities" in order to achieve the "Project Purpose")

Disaster mitigation measures and construction methods suitable for local environment will be identified.

(4) Project Activities

(Specific actions intended to produce each "Output" of the project by effective use of the "Input")

- **Plan disaster Mitigation activities in target areas.**
- **Establish institutional framework on disaster rehabilitation.**
- **Promote participatory disaster rehabilitation activities.**
- **Develop hazard Maps**
- **Improve database and network systems.**

(5) Input from the Recipient Government

(Counterpart personnel (identify the name and position of the Project manager), support staff, office space running expenses, vehicles, equipment, etc.)

- **Office establishment**
- **Input technical manpower available in HMG/N**
- **Available vehicles & equipments.**

(6) Input from the Japanese Government

(Number and qualification of Japanese experts, training (in Japan and in country) courses, seminars and workshops, equipment, etc.)

a) Long Term experts

- 2 persons at least 2 years each
- 1 for "Investigation and Planning"
- 1 for "Design and Construction Management"

b) Short Term Experts

- 8 persons in 2 years, each 1 month duration.

c) Vehicle for experts

- 1 land cruiser type

d) necessary Facilities for Japanese Experts

- for example : Drinking water filter, Generator, Telephone set, etc.

7. Implementation Schedule

September 2004 to July 2007

8. Implementing Agency
(Budget, staffing etc.)

**Department of Water Induced Disaster Prevention (DWIDP)
(HMG/N budget and staffing are adequate)**

9. Related Activities
(Activities in the sector by the recipient government, other donors and NGOs)

- **Model works.**
- **Trainings**
- **Seminars**
- **Rehabilitation works**

10. Gender Consideration
(Any relevant information of the project from gender perspective.) **Not Any**

11. Environmental and Social Considerations
(Please fill in the attached screening format.)

This project is extremely important from social point of view and is favorable from environment point of view too.

-
12. Beneficiaries

(Population for which positive changes are intended directly and indirectly by implementing the project and gender disaggregated data, if available).

People of Nepal.

13. Security Conditions

Not to bother about security because this will be the National priority project

14. Others

Narayanghat is the junction point of eastern and western part of Nepal and from that point to Mungling about 36KM road is the bottle neck access to Pokhara as well as to Kathmandu, the capital of Nepal. Hence, this project plays vital role for connecting the capital city to other parts of Nepal and for the development of the Nation as a whole.

HMG of Nepal has proposed NRs. 60,000,000/- for F.Y. 2004-2005 for the immediate implementation of this project.

SL

Screening Format

Question 1 Address of a project site.

Question 2 Outline of the project

2-1 Does the project come under following sector ?

Yes No.

If yes, please mark corresponding items.

- Mining development
- Industrial development
- Thermal power (including geothermal power)
- Hydropower, dams and reservoirs
- River/erosion control
- Power transmission and distribution lines
- Roads, railways and bridges
- Airports
- Ports and harbors
- Water supply, sewage and waste treatment
- Waste management and disposal
- Agriculture involving large-scale land-clearing or irrigation
- forestry
- fishery
- tourism

2-2 Does the project include the following items ?

Yes No.

If yes, please mark following items.

- Involuntary resettlement (scale : households persons)
- Groundwater pumping (scale : m³/year)
- Land reclamation, land development and land-clearing (scale : hectors)
- Logging (scale : hectors)

2-3 Did the proponent consider alternatives before request ?

Yes : Please describe outline of the alternatives

()

No :

2-4 Did the proponent have meetings with the related stakeholders before request ?

Yes No.

If yes, please mark the corresponding stakeholders.

Administrative body

Local residents

NGO

Others (Department of Road)

Question 3

Is the project a new one or an on-going one ? In case of an on-going one, have you received strong complaints etc. from local residents ?

New On-going (there are complaints) On-going (there are no complaints)

Others

[]

Questions 4 Name of laws or guidelines :

Is Environmental Impact Assessment (EIA) including Initial Environmental Examination (IEE) required for the project according to laws or guidelines in the host country ?

Yes No.

If yes, please mark the corresponding items.

Required only IEE (Implemented , on going, planning)

Required both IEE and EIA (Implemented, on going, planning)

Required only EIA (Implemented, on going, planning)

Others :

[]

SL

Question 5

In case of that EIA was taken steps, was EIA approved by relevant laws in the host country ?

If yes, please mark date of approval and the competent authority.

Approved: without a supplementary condition	Approved : with a supplementary condition	Under appraisal
---	---	-----------------

(Date of approval : Competent authority :)

Not yet started an appraisal process

Others : ()

Question 6

If a certificate regarding the environment and society other than EIA is required, please indicate the title of certificate.

Already certificate : ()

Not required

Others []

Question 7

Are following areas located inside or around the project site ?

Yes

No. Not identifies

If yes, please mark corresponding items.

- National parks, protected areas designated by the government (coast line, wetlands,
- reserved area for ethnic or indigenous people, cultural heritage) and areas being considered for national parks or protected areas
- Virgin forests, tropical forests
- Ecological important habitat areas (coral reef, mangrove wetland, tidal flats)
- Habitat of valuable species protected by domestic laws or an international treaties
- Soil erosion areas on a massive scale
- Remarkable desertification trend areas
- Archaeological, historical or cultural valuable areas
- Living areas of ethnic, indigenous people or nomads who have a traditional lifestyle, or special socially valuable area.

Question 8

Does the project have adverse impacts on the environment and local communities ?

- Yes No Not identified

Reason :

The Project is basically environmental improvement works.

Question 9

Please mark related environmental and social impacts, and describe their outlines.

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Air pollution | <input type="checkbox"/> Social institutions such as social infrastructure and local decision-making institutions |
| <input type="checkbox"/> Water pollution | <input type="checkbox"/> Existing social infrastructures and service |
| <input type="checkbox"/> Soil pollution | <input type="checkbox"/> The poor, indigenous of ethnic people |
| <input type="checkbox"/> Waste | <input type="checkbox"/> Maldistribution of benefit and damage |
| <input type="checkbox"/> Noise and vibration | <input type="checkbox"/> Biota and ecosystem |
| <input type="checkbox"/> Ground subsidence | <input type="checkbox"/> Local conflict of interests |
| <input type="checkbox"/> Geographical features | <input type="checkbox"/> Gender |
| <input type="checkbox"/> Bottom sediment | <input type="checkbox"/> Children's rights |
| <input type="checkbox"/> Water usage | <input type="checkbox"/> Cultural heritage |
| <input checked="" type="checkbox"/> Accidents | <input type="checkbox"/> Infectious diseases such as HIV./AIDS etc. |
| <input type="checkbox"/> Global warning | <input type="checkbox"/> Others |
| <input type="checkbox"/> Involuntary resettlement | |
| <input type="checkbox"/> Local economy such as employment and livelihood etc. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Land use and utilization of local resources | |

Outline of related impacts :

[]

Question 10

Information disclosure and meetings with stakeholders

10-1 If the environmental and social considerations are required, does the proponent agree on information disclosure and meetings with stakeholders in accordance with JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations ?

Yes

No

10-2 If no, please describe reasons below :

[]