

ネパール
治水砂防技術センター
プロジェクトフェーズⅡ
事前調査団報告書

平成10年10月

国際協力事業団
社会開発協力部

序 文

ネパール王国では、急峻な地形と雨期の豪雨により水に起因する自然災害が多発して、多くの人命・財産を奪うとともに、社会経済発展を阻害してきた。ネパール政府は、こうした状況に対処するため、治水・砂防分野の最適技術の開発と、災害対策に従事する技術者養成等を急ぎたいとして、我が国に技術協力及び関連する無償資金協力を要請してきた。これを受けて我が国は、ネパール治水砂防技術センター(DPTC)の建設等に係る無償資金協力を行うとともに、国際協力事業団が1991年10月から7年半にわたるプロジェクト方式技術協力「ネパール治水砂防技術センタープロジェクト」(フェーズⅠ)を実施して、治水・砂防分野の最適技術開発、技術研修、災害関連データベースの作成及び普及啓発に協力し、1999年3月末に当初目標を達成して終了する見込みである。

しかしながらネパール政府は、水に起因する自然災害軽減のためには、フェーズⅠの成果をベースにした応用技術の開発、避難システムなどソフト面の防災対策確立、普及などに取り組む必要があるとして、我が国にフェーズⅡ技術協力を要請してきた。

このため当事業団は、フェーズⅠの終了時評価(1998年8月23日～同31日)に引き続き、1998年8月31日から9月11日まで、当事業団国際協力専門員 大井秀臣氏を団長とする事前調査団が、フェーズⅡ実施の妥当性の調査及び適正な協力内容の検討を行った。

本報告書は、同事前調査団の調査・協議結果を取りまとめたものであり、今後のプロジェクト展開にあたって、広く活用されることを願うものである。

ここに、調査にご協力頂いた外務省、建設省、在ネパール日本大使館など、内外関係各機関の方々に深く謝意を表するとともに、引き続き一層のご支援をお願いする次第である。

平成10年10月

国際協力事業団

理事 泉 堅 二 郎



内務省への表敬



ワークショップ実施の様子

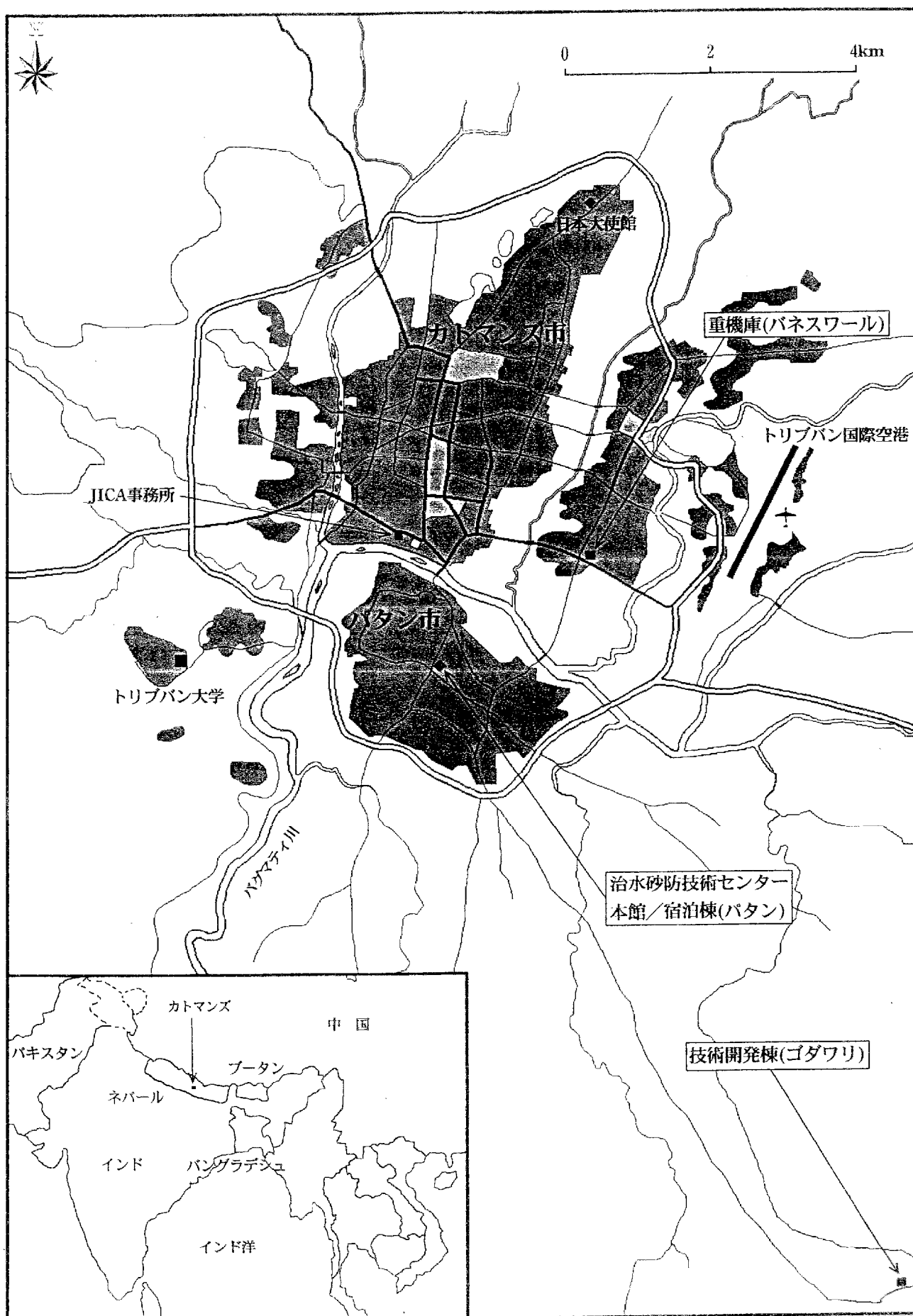


ワークショップ実施の様子



ミニッツ署名、交換

カトマンズ市街及び治水砂防技術センター



目 次

序 文

写 真

地 図

1. 事前調査団の派遣	1
1－1 調査団派遣の経緯と目的	1
1－2 調査団の構成	1
1－3 調査日程	2
1－4 主要面談者	2
2. 要 約	4
3. 要請の背景及び内容	6
3－1 協力分野の現状	6
3－2 ネパールの洪水・土砂災害対策の課題	10
4. 我が国及び第三国(国際機関を含む)による協力の概要	12
5. ネパール側の要請内容	14
6. プロジェクト方式技術協力実施の妥当性	16
7. プロジェクト実施計画に係る協議とその結果	17
7－1 プロジェクト実施計画に係る協議の進め方	17
7－2 プロジェクト・サイクル・マネージメント(PCM)ワークショップ	18
7－3 ワークショップ以外のネパール側との意見交換	38
7－4 プロジェクトの目標、成果等	42
8. ネパール側のプロジェクト実施体制	44
9. 日本側の投入計画	46

10. その他	47
---------------	----

付属資料

1. ミニッツ	51
2. ネパール側要請書	62
3. フェーズⅡ事前調査用クエスチョネアー	73
4. ネパール側のクエスチョネアー回答書	86
5. フェーズⅠ関係専門家作成資料	145
6. ワークショップで作成した各系図	155

1. 事前調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

ネパールにおいては、急峻な地形と雨期の豪雨により、土砂堆積・地滑り・斜面崩壊・洪水・河川決壊・氷河湖決壊など、様々な水に起因する自然災害が発生している。これらの自然災害は、多くの人命・財産を奪うとともに、公共施設の建設・維持管理に重大な影響を与え、社会経済発展を阻害してきた。

ネパール政府は、上記の状況に対処するためには河川流域の洪水対策や土砂災害対策を実施する必要がある、そのためにはまずネパールにおける治水・砂防分野の最適技術の開発、及び災害対策に従事する技術者養成などを行う必要があると判断し、我が国に対してプロジェクト方式技術協力及び関連する無償資金協力の要請を行った。我が国は上記要請に対し、ネパール治水砂防技術センター(DPTC)の建設などに係る無償資金協力を行うとともに、同センターをネパールにおける水に起因する災害防止の指導的機関とすることを目的に、1991年10月から7年半にわたるプロジェクト方式技術協力「ネパール治水砂防技術センタープロジェクト」(以下フェーズⅠという)を実施してきた。

フェーズⅠにおいては、治水・砂防分野の最適技術の開発、治水・砂防分野の技術研修、災害関連データベースの作成及び普及啓発を実施してきており、1999年3月31日に当初期待された目標を達成して終了する見込みである。

これに対してネパール政府は、水に起因する自然災害の軽減のためには、フェーズⅠの成果をベースにした応用技術の開発、避難システムなどソフト面の防災対策の確立、普及などに取り組む必要があるとして、我が国に更なるプロジェクト方式技術協力(以下フェーズⅡという)を要請してきた。

今般の事前調査は、上記の要請を受け、フェーズⅡ実施の妥当性の調査及び適正な協力内容の検討などを目的として実施されたものである。

なおこの調査は、フェーズⅠの終了時評価調査(1998年8月23日から8月31日まで実施)に引き続いて実施された。

1-2 調査団の構成

(1) 団長・総括	おお い 大井	ひでとみ 英臣	国際協力事業団 国際協力専門員
(2) 総合防災	た ばた 田畑	しげきよ 茂清	財団法人 砂防フロンティア整備推進機構理事
(3) 河川計画	お また 小俣	あつし 篤	建設省中部地方建設局河川部河川情報管理官
(4) 砂防・地滑り	おかもと 岡本	あつし 敦	建設省河川局砂防部砂防課課長補佐
(5) 協力企画	うえまち 上町	とおる 透	国際協力事業団社会開発協力部社会開発協力第一課

(6) 参加型計画 ひろうち やすよ
 廣内 靖世 株式会社 国際開発アソシエイツパーマネント
 (PCM手法) エキスパート

1-3 調査日程

調査日程：1998年8月31日～9月11日

日順	月日	曜日	移動及び業務
1	8 / 31	月	田畑団員成田発→バンコク着 (田畑以外はフェーズⅠ終了時評価に続いて事前調査にあたる)
2	9 / 1	火	ワークショップ 田畑団員 10:30 バンコク発(TG319)→12:35 カトマンズ着、 在ネパール日本大使館表敬
3	2	水	ワークショップ 田畑団員水資源省大臣、水資源省次官表敬
4	3	木	ワークショップ、ミニッツ案作成
5	4	金	午前中打合せ、午後合同調整委員会
6	5	土	資料整理
7	6	日	現場視察予定 雨で中止
8	7	月	ミニッツ案協議
9	8	火	ミニッツ署名・交換 在ネパール日本大使館報告(小俣団員以外) 小俣団員はテライ河川視察
10	9	水	大井団長、上町団員以外 13:40 カトマンズ発(TG320)→18:10 バンコク着 大井団長、上町団員：開発福祉支援事業(チサパニ)に関する関係者との打合せ、 JICAネパール事務所報告
11	10	木	大井団長、上町団員以外 9:40 バンコク発(TG670)→18:00 成田着 大井団長、上町団員 13:40 カトマンズ発(TG320)→18:10 バンコク着
12	11	金	大井団長、上町団員 9:40 バンコク発(TG670)→18:00 成田着

1-4 主要面談者

<ネパール側>

機 関 名	氏 名	役 職
(1) 水資源省	Bishwa Raj Regmi	大臣
	Yadav Lal Vaidya	Special Secretary
	Som Nath Paudel	Exective Secretary
	Mahesh Man Shrestha	次官
	Ratneswor Kayastha	次官
(2) 灌漑局	Mahendra Nath Aryal	局長
(3) 森林環境省 土壤保全流域管理局		
	Mohan Prasad Wagley	局長
(4) 公共事業運輸省 道路局	Niranjan Prasad Chalise	局長

(5) 科学技術省 水文気象局	Adarsha Pokharel	副局長
(6) 国家計画委員会	Shiva Chandra Shrestha	次官
(7) 内務省	Lekh Nath Pokharel	課長
(8) 国際山岳総合開発センター (I C I M O D)		
	Maresh Banskota	副所長
(9) ネパール治水砂防技術センター (D P T C)		
	Madhu Sudan Paudel	所長
情報課	Ashok Kumar Sarraf	課長
技術開発課	Damodar Bhattarai	課長
研修課	Ram Chalitra Mahato	課長
管理課	Amar Kumar Pradhan	課長
<日本側>		
(1) 在ネパール日本大使館	肆矢 鴻一	公使
	石塚 忠範	一等書記官
(2) J I C A ネパール事務所	長谷川 謙	所長
	新井 和久	所員
(3) プロジェクト専門家	岡本 正男	チーフアドバイザー
	村上 剛	業務調整員
	桧垣 大助	砂防
	浅井 義明	地滑り
	川畠 伸哉	河川
	比留間 雅紀	砂防

2. 要 約

本事前調査は、現在実施中のネパール治水砂防技術センター(DPTC)プロジェクト(フェーズⅠ)の後継にあたる新規プロジェクト方式技術協力(フェーズⅡ)を、ネパール政府が要請してきたことを受け、その妥当性を調査するとともに、ネパール側関係機関、DPTC所長などネパール側スタッフ、長期専門家などとの意見交換やワークショップを通じて、協力内容を検討することを目的に実施された。

ネパール側の要請は、「治水・砂防に関する適正な技術の開発及び研修による技術の普及、国内外の関係機関との連携強化、住民への普及啓発、水に起因する災害関連データベースの整備などを通じて、ネパール政府の水に起因する災害への対処能力を向上させ、水に起因する災害の影響を軽減させること」を内容とするものであった。また、日本側が供与する機材などとして、屋外水理模型実験施設、地理情報システム(GIS)ーリモートセンシング(RS)関連機器などが求められていた。

調査、協議の結果、フェーズⅡ実施の妥当性は認められたが、協力内容はなお協議・検討の必要があるため、本調査で合意した事項をミニッツ(付属資料1.)に取りまとめて署名を取り交わしたうえ、今後、短期調査等でさらに協力内容を詰めることとした。

本事前調査の主な内容は以下のとおりである。

(1) プロジェクト・サイクル・マネジメント(PCM)ワークショップ

調査期間中の3日間にわたりPCMワークショップを開催して、参加型手法でプロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)素案を策定し、その後の協議で微修正を加えてミニッツに添付した。

(2) 屋外水理模型実験施設

ネパール側は設置を強く要請したが、コスト及び技術面で導入の妥当性は高くないと考えられたので、フェーズⅡ開始時点では必要に応じ既存の水理模型実験施設の改造で対応することで同意を得た。なおネパール側の要請が強かったため、プロジェクト期間中に日本・ネパール双方が屋外水理模型実験施設導入が必要と考えれば、その時点で検討することとした。

(3) プロジェクト目標と成果

ネパール政府と地域社会による水害・土砂災害対策促進により、災害への対応能力が強化されることを目的として、①ネパールに適した低コストの災害防止技術開発、②政府、地方の防災意識向上、③災害情報の共有化促進、④災害復旧工事の(DPTCの)技術支援による

推進、⑤プロジェクトの適切な管理－を図る。

(4) 日本側の投入計画

長期専門家 5 名（チーフアドバイザー、業務調整員、技術開発専門家 3 名）を派遣することとし、両国政府の更なる協議結果によっては、災害復旧分野の長期専門家 1 名を追加する。また、カウンターパートの日本研修については、毎年予算の許す範囲で受け入れる。

(5) プロジェクト協力の期間

フェーズⅡ協力は 5 年間とするが、開始時期についてはフェーズⅠの後、一定期間あける方が望ましいと説明して、その旨ミニッツに記録した。

3. 要請の背景及び内容

3-1 協力分野の現状

(1) ネパールの洪水、土砂災害

- 1) ネパールにおいては、急峻な地形と雨期の豪雨により、土砂堆積・地滑り・斜面崩壊・洪水・河川決壊・氷河湖決壊など、様々な水に起因する自然災害が発生している。これらの自然災害は、多くの人命・財産を奪うとともに、公共施設の建設・維持管理に重大な影響を与え、社会経済発展を阻害してきた。

ネパール内務省が取りまとめたデータによれば 1992 年から 1997 年までの水に起因する災害の被害は表－1 のとおりである。

表－1 水に起因する災害の被害

SN	Year	Human Death	Persons Injured	Aminal Loss	Houses Destroyed		land Loss (in ha.)	Estimated Loss (NRs.000)
					Fully	Partially		
1	1992	71	17	180	96	-	133.88	10,736,931
2	1993	1,316	123	25,424	17,113	23,030	57,584.00	4,904,131
3	1994	49	34	284	569	416	391.54	58,794,240
4	1995	203	57	1,535	5,160	15,820	41,867.26	1,419,018,244
5	1996	258	73	1,548	14,037	14,392	6,810.00	11,859,113,035
6	1997	78	21	103	994	1,829	939.00	94,499,074
Total of all		1,975	325	29,074	37,919	55,487	107,735.68	13,445,065,655

- 2) 特に 1993 年 7 月にネパール中部で生じた豪雨による未曾有の災害においては、1,300 名を超える死者、4 万戸近くの被災家屋が出て、発電所、道路、橋梁、灌漑施設などに甚大な被害をもたらした。

(2) ネパール政府による洪水・土砂災害対策の現状

1) 政府機関

ネパールにおいて洪水・土砂災害対策に関する事業を実施している主要な政府機関は、水資源省灌漑局（河川工事）、森林環境省土壌保全流域管理局（土壌の浸食防止や小規模な地滑り工事）、公共事業運輸省道路局（道路防災事業）である。これらのほかに防災に関係する政府機関として、災害記録の管理、災害発生時の救助、救済、復旧などの施策の決定等を行う内務省、水位観測、雨量観測などを実施している科学技術省水文気象局などを挙げることができる。

洪水・土砂災害対策に関する事業を実施している 3 機関の技術者の数は表－2 のとおりである。

表－２ 洪水、土砂災害関係技術者数

	Engineer	Overseer	合 計
灌漑局	450 名	700 名	1,150 名
道路局	288 名	550 名	838 名
土壌保全流域管理局	105 名	240 名	345 名

また、上記の３つの局のそれぞれの出先機関の数は、灌漑局：72、道路局：31 (Division Road Office 25、Regional Road Office 6)、土壌保全流域管理局：55である。

他方関係各政府機関の防災のために投じられる予算と全体の予算に占める割合については、正式な統計データを入手できなかったため、正確に論じることが難しいが、概要表－３のとおりである。

表－３ 防災予算概要

(単位：千ルピー)

	1995 年度	1996 年度	1997 年度
灌漑局	110,620 (3.4%)	240,975 (7.6%)	295,717 (9.6%)
道路局	1,943,000 (約 50%)	2,277,000 (約 50%)	2,227,000 (約 50%)
土壌保全流域管理局	106,592 (76.8%)	95,572 (28.6%)	(データなし)

(注) 1ルピーは約2円。ネパールの会計年度は7月から始まる。カッコ内の数字は、それぞれの局全体予算に占める割合である。

表－３のうち灌漑局の欄については、灌漑局全体の予算のうち河川工事に該当する部分及びDPTC予算を合算したものである。また道路局の予算については、「維持管理費」の予算費目だけでみると道路局予算の1%に満たないが、被災した道路の復旧なども併せて考えると、道路局予算全体の半分近くと考えられるとのことであった。表－３の道路局の部分はこの考え方に立った数字である。

なお、上記３機関のほかに防災関係で目立った予算は投じられていない。特に日本でいうところの災害復旧関連予算は皆無といってよい。

2) ネパール治水砂防技術センター(DPTC)

a. ネパール治水砂防技術センター(DPTC)は、洪水・土砂災害対策のための技術開発、研修、情報整備などを行う暫定的実施機関として水資源省の下に設立された。当初は日本による技術協力実施中の暫定的機関としてスタートしたが、現在恒久的機関となるべく、ネパール政府内で調整が図られており、ほどなく実現する見込みである。

b. DPTCは技術開発課、研修課、情報課、管理課の４課からなり、日本に留学中の者

も含め、26名の技術者が配置されている。また、ドライバー等の要員も含むと約50名のスタッフからなる。

c. DPTCは開設当初から、水資源省の下に位置づけられつつも、公共事業運輸省道路局、森林環境省土壌保全流域管理局の協力を得て運営されてきており、上記のスタッフのなかには両局から配置されている者も含まれる。またフェーズI実施中は、DPTCの活動状況について報告を受け、そのあるべき方向性について協議する委員会として、次のメンバーからなる合同委員会が設置されている。

- ・水資源省次官（議長）
- ・水エネルギー委員会事務局長
- ・水資源省次官補
- ・水資源省灌漑局長
- ・科学技術省水文気象局長
- ・森林環境省土壌保全流域管理局長
- ・公共事業運輸省道路局長
- ・ネパール電力公社所長
- ・内務省代表者
- ・大蔵省代表者
- ・国家計画委員会代表者
- ・DPTC所長
- ・プロジェクト長期専門家チーム

委員会が開催されるときは、多くの場合実際に局長レベルが出席しており、センターの活動につき関係機関の理解と協力を得るのに役立っている。

d. DPTCの予算のうちネパール側投入予算は表－4のとおりである。

表－4 DPTCにネパール側が投入している予算

（単位：ルピー）

ネパール会計年度*	1991年度	1992年度	1993年度	1994年度
通常予算	1,500,000	1,713,000	2,071,000	2,500,000
KR-II	0	0	1,377,000	25,179,000
合計	1,500,000	1,713,000	3,448,000	27,679,000
ネパール会計年度*	1995年度	1996年度	1997年度	1998年度（予定）
通常	3,406,000	4,185,000	4,630,000	5,280,000
KR-II	51,059,000	50,000,000	55,370,000	60,541,000
合計	54,465,000	54,185,000	60,000,000	65,821,000

e. D P T Cでは、現在実施中のプロジェクト(フェーズ I)を通じて、砂防、地滑り対策、洪水対策の各分野の技術開発、他機関による防災対策に係る技術的アドバイス、水資源省、森林環境省土壌保全流域管理局、公共事業運輸省道路局の技術者などを対象とする技術研修、災害情報の整備などを実施している。同プロジェクトは1999年3月31日に終了予定で現在でも実施中であるが、これまでに技術開発の一環として実施されてきた試験施工の成果を踏まえ各種ガイドラインが取りまとめられ、通算20回のコースで合計221名に対し技術研修が行われたほか、災害関連データベースが整備されるなどの成果が上がっている。また、ネパール政府の関係各省庁、国際機関などからの要請に応じ、これらの機関が実施する防災工事や各種施設建設において技術的な指導・助言を行っており、その件数はプロジェクト開始以来約60件にのぼる。

これにより、D P T Cには防災対策に関する基本的な技術力が備わり、水資源省、森林環境省、公共事業運輸省、内務省などネパールの政府関係機関のみならず、NGO、国際機関などからも厚い信頼が寄せられるにいたっている。

3) NGO、大学等における洪水・土砂災害対策に関連する取り組み

ネパールには、防災に直接的または間接的に関係のある活動を展開しているNGOが複数あり(国際的なものも含む)、災害情報の交換等を目的とするネットワーク(D P - N E T)も組織されている。J I C Aは1993年の大災害で大きな被害を受けたチサパニ村において開発福祉支援事業を実施しているが、この事業の関連でJ I C Aが契約しているネパール赤十字も防災に関係する有力なNGOの1つである。D P T CはD P - N E Tに加盟しているほか、プロジェクト期間中に、NGOからの要請に応じ、技術的観点からアドバイスを行うなどの連携活動を行っている。

他方大学教育に関しては、ネパール唯一の大学であるトリブバン大学には現在、砂防工学を含む防災に直接関係する講座は設けられていないが、1998年に防災関係の講座開設の計画があり、同大学からその開設につき協力を得たいとの意向がD P T Cに対して示されている。

4) ネパール第9次5か年計画(1998 - 2002)における災害対策の位置づけ

ネパール第9次5か年計画においては、「自然災害(Natural Disasters)」と題する節において、次の6項目に重点的に取り組むことが盛り込まれている。

- a. 自然災害対策に関する情報交換を行うため災害対策情報システム(Disaster Management Information System)を整備する。
- b. 地震、洪水、地滑りなどの危険のある地域を示した箇所をマッピングし、必要な地球

物理学、水文学、気象学的調査に基づいて災害防止のために効果的な措置を取る。

- c. 火災への対処能力を向上させる。
- d. 各開発区 (Development Region) ごとに救助及び救援物資備蓄センター (Rescue and Relief Material Storage Center) を設置する。
- e. 地方レベルに、常設の救助隊、訓練された救助者、災害評価チームを手配し、被災家族の自立支援、損壊した公共施設の復旧計画及び復旧について調整するための常設の委員会を設置する。
- f. 自然災害に関する既存の法律及び組織機構を見直す。

また、農業、森林・土壌保全事業に併せて河川管理も行っていくこと、河川管理にかかわるマスタープランを整備することも掲げられている。

3-2 ネパールの洪水・土砂災害対策の課題

本事前調査において、ネパール側関係政府機関の官僚、フェーズ I に派遣中の日本人専門家、DPTC 所長を含むスタッフなどと意見交換、ワークショップなどを行った結果、次の課題があることが確認された。

なお、ワークショップの概要については第 7 章でまとめて述べる。

- (1) ネパールでは 1993 年に発生した大災害の影響などもあり、災害対策の強化の必要性が関連する政府関係機関に広く認識されていて、防災強化のためのアクションプランが国連開発計画 (UNDP) などの協力を得て策定される等しているが、具体的な取り組みはあまり進んでいない。防災のために投じられる予算については、前述のとおり統計が取られていないので正確に論じることは困難であるが、表-5 のように、灌漑局、土壌保全流域管理局ともに予算の増加は見られない。

表-5 灌漑局、土壌保全流域管理局の予算

(単位：千ルピー)

	1989 年度	1990 年度	1996 年度	1997 年度
灌漑局 (河川護岸工事のみ)	520,000	240,000	240,975	295,717
土壌保全流域管理局 (局の予算全体)	370,000	データなし	334,500	161,547

(注) 1989 年度及び 1990 年度については、「ネパール治水・砂防センター事前調査報告書」(平成 2 年 11 月) から抜粋。1996 年度、1997 年度は前掲の表-3 と同じデータから抜粋。

(2) ネパール治水砂防技術センタープロジェクト、フェーズ I では、ネパールに適した治水・砂防に係る技術開発に取り組み、基礎的な防災工法が開発されてきたが、ネパールにおいて災害対策が促進されるためには、より低コストの防災工法を開発するとともに、住民が自ら取り組むことのできるような、構造物による、あるいは構造物によらない災害対策を考案し、これを普及していく必要がある。

(住民参加型の災害対策は、これまでに土壤保全流域管理局が取り組んできた実績を有するが、これを発展させより広く活用していく必要がある)

(3) ネパールでは、災害が発生した後の調査、その後の災害応急復旧を実施する体制と予算が整備されていない。ネパールでは1982年に自然災害法(Natural Calamity Act)が制定され、これに基づき、防災活動の調整等を所管する中央災害救済委員会(Central Disaster Relief Committee)などが設置され、さらに災害発生後の調査から災害復旧までの関係機関の役割分担を示したアクションプランがUNDP等の協力のもとに策定されたが、これまでのところ十分機能しているとはいえない状況にある。フェーズ I においてDPTCは可能な範囲で災害発生時に災害調査を実施してきているが、その結果を踏まえ内務省等関係機関が必要な調整を行う、あるいはDPTCに対し災害調査や災害応急復旧計画作成に係る支援を依頼するなどの手順となっていない。今次の調査で内務省関係者に表敬した際、内務省が率先してこのような状況を改善する考えがあるかどうか意見を聞いたところ、前向きなコメントは得られなかった。しかし、災害調査及び災害復旧に係る取り組みの強化は必要不可欠であり、ネパールに適した災害調査、災害復旧のあり方が示される必要がある。

(4) その他、本事前調査に先立って実施されたフェーズ I の終了時評価調査において、次の点を含む事項が課題となっていることが判明した。

- 1) プロジェクトによって作成された技術報告書及びガイドラインは、今後、必要に応じ追加・修正し、より広く活用可能なものとする必要がある。
- 2) プロジェクトを通じDPTCは研修のノウハウを獲得しているが、今後研修対象分野を絞って、より実用的な内容の研修を企画し、ニーズに応じていく必要がある。
- 3) プロジェクトを通じDPTCは他機関からの技術支援の要請に応じてきているが、こうした取り組みは今後とも継続・強化する必要がある。

4. 我が国及び第三国（国際機関を含む）による協力の概要

(1) 我が国による同分野の協力

前述のネパール治水砂防技術センター（DPTC）プロジェクト（フェーズⅠ）のほかに関連する主な協力事業として次のものが挙げられる。

1) ネパールテライ平野河川治水計画調査（開発調査）

1997年11月から1999年6月まで、約19か月間の予定で実施されている開発調査案件で、その内容は、水資源省灌漑局などとの協議により選択された全国8河川について、地形、水文、河川及び流域現況などの調査に基づいた治水のためのマスタープランを策定するとともに、そのうち優先すべき2河川についてさらに補足調査、測量、解析・検討などを通じてフィジビリティ調査を実施することである。

DPTCプロジェクトのフェーズⅡが実施される場合には、本開発調査案件で収集されたデータを有効に活用できるものと考えられる。

2) 村落森林保全計画プロジェクト（プロジェクト方式技術協力）

1994年7月から5年間の計画で住民参加による貧困・女性に配慮した村落振興事業のモデル確立等を目的として実施されているプロジェクト方式技術協力案件である。このプロジェクトの実施機関は森林環境省土壌保全流域管理局である。同プロジェクトでは、森林保全の一環として土壌の浸食防止に係る参加型防災事業等も実施してきていることから、フェーズⅡが実施される場合には、同プロジェクトと情報交換を密に行うことにより、協力効果を高めることができるものと考えられる。

3) チサパニ村落開発住民防災計画（開発福祉支援事業）

1993年にネパール中部で発生した豪雨に伴う土石流などで甚大な被害を受けた村落の1つを対象に、住民レベルの防災意識の向上、警戒避難に係る知識の向上、住民参加による防災公事等を内容として1998年からネパール赤十字との契約により実施している事業である。現行のフェーズⅠ派遣中の専門家及びカウンターパートが本事業に対し技術的アドバイスを行うなどの形でDPTCとの連携が保たれている。

4) シンズリ道路建設計画（無償資金協力事業）

シンズリ道路とは首都カトマンズと農業の主要生産地である東テライ平原を結ぶ総延長159Kmの道路で、日本の無償資金協力により1998年3月に第1工区が竣工、1998年5月から

第4工区が着工されている。これまでDPTCは、同事業に関し斜面安定対策技術にかかわる情報提供や技術支援等を実施してきている。

(2) 本分野に係る第三国の協力概要

これまでネパールの防災分野に関しては、国連食糧農業機関（FAO）、国際山岳総合開発センター（ICIMOD）、国連開発計画（UNDP）などの国際機関や、スイス、イギリス、フィンランド、オランダなどの国が協力を実施してきた。現在でも実施中の主な協力事業を示すと次のとおりである。

1) 欧州連合（EU）による協力事業

EUは、森林環境省土壌保全流域管理局が実施しているバクマティ川流域管理プロジェクトに対して技術・資金協力を実施している。

2) フィンランド

森林環境省森林局に対して地理情報システム（GIS）・リモートセンシング技術を活用した森林賦存状況調査を実施している。

3) 国連開発計画（UNDP）

UNDPは、トリブバン大学、国家計画委員会（NPC）と共同で、県レベルの土地利用状況や集落分布等のデータを基に、GISを活用して地図の作成を行っている。

4) 国際山岳総合開発センター（ICIMOD）

ICIMODは1999年から2002年にかけて山地防災研修を関係諸国に対して実施する予定である。

なお、調査団はICIMODを表敬し意見交換したが、この際ICIMODから、DPTCがネパールにおける災害管理の窓口となるよう期待が表明された。

5. ネパール側の要請内容

ネパール側が要請するネパール治水砂防技術センター(DPTC)プロジェクトフェーズIIの目的及び協力内容の概要は以下のとおりである。

(1) 目的

適正な技術の開発、住民への普及啓発、研修による技術の普及、国内外の関係機関との連携強化、水に起因する災害関連データベースの整備等を通じて、ネパール政府の水に起因する災害への対処能力が向上し、水に起因する災害による影響が軽減されること。

(2) 具体的協力内容

- 1) 屋外水理模型実験施設、地理情報システム(GIS)ーリモートセンシング(RS)関係機器等の設置も含めて技術開発を行うこと
- 2) (DPTCを)災害対策に係る研修の指導的機関として育成すること
- 3) インフラ整備事業に対する防災面からの技術的支援を行うこと
- 4) 災害対策の効果的な計画、管理などのために国内外の機関と緊密に連携して活動すること
- 5) 選択された流域のモデルサイトで開発された、あるいは開発されている技術の効果を示すこと
- 6) 各レベルの住民に対し防災に係る普及啓発を行うこと
- 7) 氷河に起因する災害の軽減のための調査を実施すること
- 8) 災害情報の普及、管理、災害軽減の諸活動において女性の参加を促進すること
- 9) 河川流域等に関する法律の執行を支援すること
- 10) 教育機関において災害関連カリキュラムを開設するのを支援すること
- 11) 住民参加型防災活動を開発し、いくつかのモデルサイトで適用すること
- 12) 国内あるいは国際セミナー、研修を通じて関連する職業に従事する者に技術移転を行うこと
- 13) 環境問題に十分配慮してモデル工事を実施すること

(3) 日本側投入

1) 長期専門家

- ・チーフアドバイザー、業務調整員、砂防、地滑り、砂防工学、応用地質学、水理実験(合計7名)

2) 短期専門家

- ・コミュニティ開発、氷河学の専門家を数か月と、その他の分野の専門家を15人月／年

3) 研修員受入れ

毎年7名程度に加え、ハイレベルの政策決定者のスタディーツアー

4) 供与機材

- a. 屋外水理模型実験施設
- b. 地理情報システム(GIS)ーリモートセンシングシステム(R/S)関連機器
- c. 車両等

(4) ネパール側投入

- 1) DPTCの建物と施設
- 2) カウンターパート
- 3) プロジェクト活動経費
- 4) センターの維持運営経費
- 5) 屋外水理模型実験施設のための土地

6. プロジェクト方式技術協力実施の妥当性

以下の理由から、ネパールにおける治水・砂防分野の災害対策に資するプロジェクト方式技術協力「ネパール治水砂防技術センタープロジェクトフェーズⅡ」を実施すべきであると考えられる。ただし、協力内容については、要請書に示されるものをそのまま実施するのではなく十分にネパール側と協議・検討して決定する必要がある。

- (1) ネパールにおいては洪水・土砂災害により依然として毎年人命・財産への甚大な被害が生じており、災害対応能力向上の必要性が高い。この点はネパール政府も十分認識しており、1998年から2002年までの第9次5か年計画においても、災害対策の強化の方針が明確に示されている。
- (2) ネパールの洪水・土砂災害対策の現状には3-2節で述べた点を含め、取り組むべき課題が多くあり、このなかには住民参加型災害対策の確立や災害復旧への対応能力の強化のように、プロジェクト方式技術協力により対応することが効率的、効果的と思われるものも含まれる。
- (3) 1999年3月31日に終了予定のネパール治水砂防技術センタープロジェクトフェーズⅠを通じ、DPTCは治水・砂防分野の各種の工法の技術開発及び同分野の技術者に対する研修等を実施してきた。この結果DPTCは、基礎的な技術力を獲得し、ネパールの防災に取り組むネパール内外の機関から厚い信頼を受けている。この成果を基礎にDPTCを活用して新たな課題に取り組むことで、ネパールの防災能力を一層高めることができる見通しがある。
- (4) ネパール側はDPTCを、これまでのプロジェクトベースの暫定的な組織から、早期に恒久的な組織に移行させる予定であり、新たな協力を実施した場合でもネパール側が一定の予算、人員を投入できる見通しが高い。本調査においてはネパールの大蔵省にも表敬したが、大蔵省担当官も「DPTCの役割の重要性は理解しており、現在DPTCが恒久的組織ではないといっても実質上恒久的な組織と同様、必要な予算が配賦される」と述べている。

7. プロジェクト実施計画に係る協議とその結果

7-1 プロジェクト実施計画に係る協議の進め方

今般要請されているネパール治水砂防技術センター(DPTC)プロジェクトフェーズⅡを実施することとした場合の協力内容については、ネパール側が要請書(付属資料2.)に取りまとめているほか、現行のフェーズⅠに派遣中の長期専門家がまとめた資料(付属資料5. 参照)があったが、現地調査前に日本国内で実施した対処方針会議等の場において、要請書と専門家チームの案には次のような問題があると指摘された。

- (1) 協力内容案が現行のプロジェクトの協力範囲と重なる部分が多く、現行プロジェクトとは異なる別のプロジェクトにおいて取り組むべき中心課題は何か、が明確であるとはいえない。
- (2) 協力内容案の範囲、量が相当大きく、現行プロジェクトに比べてかなり多くの予算・人員を投入しなければ対応できないと思われるものになっている。このままの範囲、量ではプロジェクト終了後の持続可能性(サステナビリティ)が疑われる。
- (3) 特にネパール側の案、専門家チームの協力内容案に含まれる次の点については、予算、人員の面からより慎重に検討する必要がある。

1) 屋外水理模型実験

屋外水理模型実験施設の建設、管理、運営には多大のコストがかかる。

2) 地理情報システム(GIS)、リモートセンシング(RS)を活用した防災対策

リモートセンシングデータの入手に必要な地上局がないネパールにおいては、リアルタイムの衛星データを入手することが困難である。GIS、RSを活用した防災対策に本格的に取り組むこととする場合には、前提として上記の事実を踏まえる必要がある。

3) 氷河湖決壊及び雪崩防止

この点については、プロジェクトのなかで試験施工等を実施するのは困難と思われるため、プロジェクトのなかで達成可能かつ持続可能な成果を設定できるかどうか慎重に検討する必要がある。

JICAでは原則としてすべてのプロジェクト方式技術協力においてプロジェクト・サイ

クル・マネージメント手法（PCM）を導入することとしており、本調査でも同様に同手法に基づくワークショップを実施して協力内容の検討を行うこととしたが、ワークショップにネパール側の関係するすべての政策決定者の参加を求めるのは困難であることなどから、ワークショップだけで協力内容案を策定するのは適切でないと思われた。このため本調査では、ワークショップを実施する一方、これと並行してネパール側の政策決定者と意見交換を行い、その結果をミニッツに取りまとめた。

7-2 プロジェクト・サイクル・マネージメント（PCM）ワークショップ

プロジェクト・サイクル・マネージメント（PCM）手法は、開発援助プロジェクトの計画・実施・評価という一連の過程（サイクル）を運営・管理（マネージメント）する手法であり、PCM参加型計画手法とモニタリング・評価手法から成る。この手法は（財）国際開発高等教育機構（FASID）が、1960年代後半にUSAIDの考案したロジカルフレームワーク（ログフレーム）と呼ばれるプロジェクト計画手法に、ドイツ技術協力公社（GTZ）が参加型の概念を取り入れて開発したZOPP手法（目的志向型プロジェクト立案手法）を加味し、日本のODAの現状に合わせて開発した手法である。

本事前調査においては、ネパール側と日本側の共同作業によってフェーズⅡの枠組みを作成するために、プロジェクトの関係者、及び調査団の参加によって、PCM参加型計画手法を応用したワークショップを開催した。PCM参加型計画手法は、以下のように、分析（①参加者分析、②問題分析、③目的分析、④プロジェクトの選択）、及び立案（①プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）の作成、②活動計画書の作成）の2段階から構成される。

<PCM参加型計画手法の枠組み>

<分析段階>

1. 参加者分析：プロジェクトによって影響を受ける、あるいはプロジェクトに関連する人々、グループ、組織などの現状を分析する。
2. 問題分析：プロジェクトによる直接の受益者（ターゲットグループ）が直面している種々の問題を、原因－結果の因果関係を表す樹形図を作成することによって明確にする。
3. 目的分析：参加者／問題分析によって把握したターゲットグループの現状や問題を基に、問題の解決方法と問題が解決された望ましい状態（目的）と手段を検討する。
4. プロジェクト（代替案）の選択：目的分析において検討された問題解決のための手段－目的関係のなかから、協力の内容と実行可能性を確認し、具体的なプロジェクトの戦略を

選択する。

<立案段階>

5. プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)：選択されたプロジェクトのPDMを作成する。PDMは、プロジェクトの目標、成果、活動、外部条件、前提条件、投入などを1枚の表に要約したものである(前述のログ・フレームとほぼ同じフォーマットが使われる)。
6. 活動計画書：選択されたプロジェクトの活動計画書を作成する。活動計画書はPDM等の資料を基に、相手国と援助国のプロジェクト実施者が作成するもので、プロジェクト運営・管理の手段となる。

今回のワークショップは事前調査の一環として行われるため、ミニッツ協議の検討材料となるPDMの素案作成までを目標とし、PDMの修正・完成、及び活動計画書作成は、次回以降の調査の課題とした。

7-2-1 ワークショップの概要

ワークショップは9月1日から3日までの3日間にわたって実施された。本案件は、現在実施中のフェーズⅠの後継のプロジェクトと位置づけられていることから、ワークショップにはフェーズⅠの関係者が参加して行われた。フェーズⅠの関係者として、日本側からは、主に長期専門家及び調査団が参加し、ネパール側からは、DPTCのカウンターパート及び主管官庁である水資源省灌漑局(DOI)、公共事業運輸省道路局(DOR)、森林環境省土壌保全流域管理局(DOSCWM)、科学技術省水文気象局(DHM)の5機関の代表が参加した。

ワークショップ参加人数が30名近くになったこと、及び時間的制約から、最初から最後まで参加者全体で1つの分析作業を行うことは断念し、作業は適宜小グループに分けて行った。作業手順としては、まず、グループ内で担当部分の分析を行い、その結果を分析の各段階ごとに全体グループに発表・意見交換を行い、最終的なものにすることにした(なお、今回のワークショップは副モデレーターを配置しなかったため、モデレーターが各グループを回ってモデレーションを行った)。

時間的制約から、①PDMの構成要素のうちプロジェクトの要約(スーパーゴール、上位目標、プロジェクト目標、成果、活動)、投入、及び外部条件しか検討できなかったこと、また、②それらについても十分な議論を尽くせなかったこと(特に、活動については、成果ごとに

「possible activities」を整理するに終わった)から、PDMは素案(Preliminary Draft)として扱うことになった。

7-2-2 実施要領

(1) 日時：

- ・ 1日目 9月1日(火) 10:00～17:30
- ・ 2日目 9月2日(水) 10:00～17:30
- ・ 3日目 9月3日(木) 11:00～17:30

(2) 会場：DPTC大ホール(カトマンズ)

(3) 内容：

- ・ 1日目 1) 導入
2) 参加者分析
3) 問題分析(問題系図案作成まで)
- ・ 2日目 1) 問題分析続き
2) 目的分析
3) プロジェクトの選択(翌日までの課題)
- ・ 3日目 1) プロジェクトの選択(課題の発表)
2) PDM(素案)の作成

- (4) 出席者：1) ワークショップ参加者……合計28名(内訳は表-6)
2) モデレーター……1名

表-6 ワークショップ参加者の内訳(3日間の合計)

ネパール側(16名)	日本側(12名)
・ DPTC(12) ・ DOI(1) ・ DHM(1) ・ DOR(1) ・ DOSCWM(1)	・ 調査団(5) ・ JICA長期専門家(5) ・ 日本大使館(1) ・ JICAネパール事務所(1)

7-2-3 ワークショップの結果

(1) 1日目

1) 導入

調査団から、ワークショップの背景、目的及び結果の利用方法について説明したあと、モデレーターがPCM手法の概要について、簡単に説明を行った。

2) 参加者分析

a. 類別化

参加者分析では、通常、想定されるプロジェクトに関係のあると思われるグループをカードに列挙し、次にそれらを「受益者」、「潜在的反对者」、「実施者」、「意思決定者」、「協力者」などに分類する。しかし、今回のワークショップでは、時間的制限から、「受益者」、「潜在的反对者」、「実施者」、「意思決定者」、「協力者」の5項目を最初に提示し、各々に関連するグループを列挙してもらう方法をとった。結果は表-7のとおりである。

表-7 参加者の類別化

受 益 者	潜在的反对者	意思決定者	実 施 者	協 力 者
・ネパール国民すべて ・農民 ・村落住民 ・学校の教師・生徒 ・病院関係者 ・バス会社オーナー ・産業界 ・NGO (ICIMOD等) ・DPTC職員 ・内務省 ・灌漑局(DOI) ・道路局(DOR) ・土壤保全流域管理局(DOSCWM) ・水理気象局(DHM) ・観光省、環境省 ・電気公社(NEA) ・大学、研修機関 ・関係省庁の技官・エンジニア ・郡の役人 ・コントラクター ・トレッカー	・他のセクターの政府機関 ・他のセクターのNGO	・合同委員会 ・ネパール政府 ・議会 ・国家計画委員会(NPC) ・大蔵省 ・内務省 ・水資源省 ・灌漑局(DOI) ・道路局(DOR) ・土壤保全流域管理局(DOSCWM) ・水理気象局(DHM) ・JICA	・DPTC ・灌漑局(DOI) ・道路局(DOR) ・土壤保全流域管理局(DOSCWM) ・水理気象局(DHM) ・大学(トリブバン大学、スタッフ大学) ・郡長(CDO) ・郡開発委員会(DDC) ・村落開発委員会(VDC) ・コミュニティ ・地域住民男女	・NGO ・ケア・ネパール ・ネパール赤十字 ・トリブバン大学 ・ICIMOD ・関連ドナー(GTZ、UNDP、USAID、FINIDA等) ・JICAの他のプロジェクト ・ネパール日本友好協会 ・内務省

b. 詳細分析

次に、列挙された「参加者」のなかから、想定されるプロジェクトにとって重要なグループを選択し、それぞれについて「特徴」、「ニーズ」、「可能性」、「プロジェクトとの関連」をカードに書いて挙げてもらった。プロジェクトにとって重要な集団として「DPTC」、及び主幹官庁である「灌漑局(DOI)」、「道路局(DOR)」、「土壤保全流域管理局(DOSCWM)」、「水文気象局(DHM)」の4機関が選択された。DPTCに関する分析は2グループに分けて行い、関連4機関に関する分析は4グループ(1機関1グループ)に分けて行った。時間的制約から、正確な分析よりも、ブレインストーミングを目的とした。分析結果は表－8～表－13のとおり。

表－8 DPTCの詳細分析(Aグループ)

特 徴	ニーズ	潜在的可能性	プロジェクトとの関連
・学際的な機関 ・多様な防災に対処 ・技術機関であって実施機関でない ・省庁間の協力 ・成果が他省庁へ波及 ・小人数のスタッフ ・カウンターパートが頻繁に代わる ・水に起因する災害の情報センター ・技術開発 ・実際のモデル工事と評価	・防災に関する研修 ・他機関との連携 ・ネパール政府内における強固な位置づけ ・適切な政府予算 ・スタッフ増員 ・勤労意欲 ・適切な施設(機材、車両等) ・航空写真 ・適正技術の開発 ・災害管理や防災に関するガイドライン開発 ・研究 ・他分野の災害の調査(斜面崩壊) ・危険地域に関する情報 ・データベース開発 ・社会的データ ・リモートセンシングデータ ・住民参加型防災の開発 ・地域住民との意思疎通	・災害を減らす ・普及啓もう ・災害情報源 ・講師(教師)の研修 ・政策決定支援 ・開発プログラムの支援 ・ドナーや関連機関の調整 ・技術助言の提供 ・災害管理のコンサルティング機関	・DPTCによって開発された技術の実地での適用 ・水に起因する災害の軽減 ・ハザードマップの作成 ・データベース開発 ・関連機関との情報ネットワークワーキング ・研修実施 ・DPTCからリソースパーソンの派遣 ・第三国へのDPTC専門家派遣 ・コミュニティ及び政府機関の理解 ・技術力の向上

表－９ ＤＰＴＣの詳細分析（Ｂグループ）

特 徴	ニーズ	潜在的可能性	プロジェクトとの関連
・学際的な中央機関 ・研究・デモンストレーション機関 ・施設と技術力が備わっている ・研修センター ・災害データベースのセンター ・災害資料センター ・ＪＩＣＡによる支援 ・水資源省下の防災中心機関 ・他機関との連携 ・活動が選択された地域に限られている	・仕事に関するモチベーション ・訓練されたエンジニア ・組織の恒久化 ・コミュニティを基盤とするプログラム ・水理実験施設の設置と改善 ・事業への女性の参加(ジェンダー配慮の必要性) ・プログラムへの総合アプローチ	・自前のビルを所有 ・モデル工事の経験 ・他機関との良好な関係 ・災害関連事項のデータベースセンター ・水に起因する災害防止のコンサルティング組織 ・防災分野唯一の組織 ・技術ガイドラインが提供可能 ・研究業績の出版 ・レベルの高い技術者 ・水資源省というパワフルな省庁の傘下の組織	・主管官庁との連携 ・関連機関からの支援強化 ・防災モデル工事の増加 ・普及・啓発 ・低コストで適正な技術の開発 ・技術の普及 ・研修 ・研修生を増やす ・他機関への技術支援 ・災害軽減

表－１０ 灌漑局（ＤＯＩ）の詳細分析

特 徴	ニーズ	潜在的可能性	プロジェクトとの関連
・灌漑の実施機関 ・護岸工事の実施機関 ・護岸工事（洪水対策）の中心機関 ・大型プロジェクトと関連する可能性が多い ・管理情報システム（ＭＩＳ） ・住民参加による事業実施	・護岸工事予算の多少の増加 ・灌漑施設の適切な設計 ・地域農民による保全 ・灌漑農地の保全 ・スタッフ増員 ・川の特徴に関する研究 ・山間部灌漑プロジェクトのための地滑り危険地域調査 ・用水路予定線の斜面安定のためのガイドライン ・護岸工事実施のための規則 ・スタッフの訓練・研修 ・モチベーション ・専門職の適切な人材配置	・各郡に、灌漑と護岸工事実施のための郡灌漑局（ＤＩＯ）を配置 ・農民の組織化 ・農民協会（farmers association）の支援 ・十分な数の技術職	・護岸 ・灌漑管理の改善 <ＤＰＴＣのＤＯＩへの貢献> ・ＤＯＩスタッフの訓練・研修 ・洪水危険地域に関するデータ提供 <ＤＯＩのＤＰＴＣへの貢献> ・コミュニティ参加型の護岸モデル工事への協力 ・ＤＯＩ技術職のＤＰＴＣスタッフとしての参加 ・開発技術の実施機関 ・情報管理と事業実施改善のための地滑り危険地域データベース

表－11 道路局（DOR）の詳細分析

特 徴	ニーズ	潜在的可能性	プロジェクトとの関連
・政府組織 ・実施機関 ・道路網デザインの計画 ・道路建設とメンテナンス ・主として戦略的道路ネットワークを対象 ・郡道の一部も事業対象 ・管轄道路のメンテナンスのために全国25のdivisionに事務所が配置されている ・地滑り災害防止政策担当局（Geo-environment unit）がある ・道路際の地滑り防止 ・バイオエンジニアリング工法の実施 ・国道の災害時復旧担当	・レベルの高い技術者 ・道路際斜面の地滑り制御のための研修 ・詳細なハザードマップ ・ハザードマッピング技術 ・地滑り防止技術 ・マスタープラン ・道路設計・建設時の防災側面の重視 ・道 路 デ ー タ ベ ー ス（DPTCとの共有） ・施工ガイドライン ・道路セクターの技術的問題の特定	・道路建設の経験 ・大型予算 ・多数の技術者 ・優秀なエンジニア ・建設機材を所有 ・機械工学に関する独立支局 ・国際機関との協力 ・多様なドナーに支援された多様なプロジェクトに参加した技術者の存在 ・DPTCに地滑り防止技術開発のモデルサイトを提供	・道路橋梁への災害による損害軽減 ・コストエフェクティブな道路建設 <DPTCのDORへの貢献> ・特定の地滑りに関する助言 ・DPTCのモデル・サイトにおけるDOR職員の研修（短期／長期） ・長期研修／学位取得コースの継続的提供 ・低コストの道路際地滑り制御工法実施ガイドラインの作成 ・モデルサイトでの研究結果の提供 ・道路局職員に対する地滑りのハザード／リスクアセスメントに関する研修 ・地滑り防止ガイドライン提供 <DORのDPTCへの貢献> ・DPTCへの人材提供

表－12 土壤保全流域管理局（DOS CWM）の詳細分析

特 徴	ニーズ	潜在的可能性	プロジェクトとの関連
・恒久機関 ・流域管理 ・参加型土壤保全活動 ・多様な機関による活動支援 ・他機関との協力を熱心 ・小組織	・土地保全 ・流域単位の計画 ・詳細なハザードマップ ・国中に活動を広げる必要 ・技官の増員 ・技術力向上 ・予算増加 ・技官は学際的構成であるべき ・簡単で有効な土壤保全技術 ・水力発電・灌漑の流域管理 ・ミニ流域管理のデモンストラーション・センター ・研究開発	・57の郡事務所 ・GIS設備 ・土壤保全活動の経験 ・郡別の流域状況情報を所有 ・コミュニティアプローチの研修技術 ・局所有の建物 ・利用可能な適正技術 ・DPTCに人材提供 ・経験の共有 ・技術者のトレーニング ・DPTCと共通の啓発プログラム ・データ／情報の交換 ・多くのドナーの関与	<DPTCのDOS CWMへの貢献> ・河川の土砂量の減少 ・防災プログラムの増加 ・水に起因する災害の軽減支援 ・土地劣化減少 ・統合アプローチ ・技術研修 ・技術移転 ・連携 <DOS CWMのDPTCへの貢献> ・土壤保全、持続的流域管理 ・適正な土地利用 ・参加型プログラム ・データベース支援 ・保全教育・普及 ・流域単位の土砂管理計画 ・啓発 ・NGO、国際NGOとの連携による実施

表－13 水文気象局（DHM）の詳細分析

特 徴	ニーズ	潜在的可能性	プロジェクトとの関連
・水文・気象データのセンサー ・政府機関 ・氷河湖決壊流氷（GLOF）の研究機関 ・水文気象ステーション設置 ・主として戦略的道路ネットワークを対象 ・洪水予測 ・天気予報 ・雪・氷河水理学の調査研究 ・農業気象学の調査研究 ・湖沼学の調査研究 ・河川水理学の調査研究 ・国際プログラムの代表	・人員増加 ・機器材増加 ・データベースのソフトウェア改善 ・データベース管理 ・効率的なデータベース ・降雨データ ・河川流量データ ・高度技術の研修 ・水理学の研究増加 ・水文気象へのRS／GISの応用 ・洪水警戒 ・水文気象ステーションの増加 ・決壊の危険性のある氷河湖の調査研究 ・財政支援	・より正確な天気予報 ・洪水予報 ・水文気象データの関連機関への提供	・DPTCとの共同研究 ・RS、GIS、土砂、水理学、氷河湖等に関する共同研究 ・活動の調整 <DPTCのDHMへの貢献> ・技術者の研修 <DHMのDPTCへの貢献> ・基礎データの提供 ・データ利用者へデータ提供 ・モデルサイトの水理学的分析 ・土砂データの収集 ・トレーナー、人員の提供

3) 問題分析

参加者分析の結果、本プロジェクトのターゲットグループは防災にかかわる様々な階層、すなわち、政府機関——中央政府、地方政府〔郡開発委員会（DDC）、村落開発委員会（VDC）〕——、コミュニティ、住民男女、NGO、コントラクター、労働者など、であるとして、彼らの抱える問題を中心に分析していくことで合意が得られた。問題系図の出発点となる「中心問題」の候補は多数挙げられたが、討議の結果、「（水に起因する災害の）防災対策が効率的かつ十分にとられない」というカードを選択することで参加者の意見が一致した。

「防災対策がとられない」ことの直接結果は「ネパールの防災対処能力が脆弱である」であり、「災害が頻発する」ことにつながっている。直接原因としては以下の5点が挙げられた。

- 「防災事業が不十分である」
- 「人々の災害に関する意識が低い」
- 「災害情報の提供が不十分である」
- 「公共事業に防災配慮が不十分である」
- 「（これらに共通する問題として）防災対策に割り当てられる予算が少ない」

次に、これらの直接問題について、小グループに分かれて、さらに「原因－結果」関係の分析を進めた。この際、a.「防災事業が不十分である」については、a-i「低コスト（cost-effective）技術^{注1}の開発が不十分である」、及び a-ii「低コスト（cost-effective）技術の様々な階層の利用者に対する普及が不十分」に分けて分析を進めることで合意した。なお、時間的制約から、問題分析は、「原因－結果」の論理的関係を厳しく追及するよりも、アイデアを出すことに重点をおいて進められた。ワークショップ1日目の問題分析は、系図の大枠を作成するまでで終わり、残りの作業は2日目午前に行った。

(2) 2日目

1) 問題分析（続き）

前日の分析作業を続けて、問題系図を完成させた。中心問題の直接原因に関する分析の結果は、以下に要約するとおり（問題系図の原図は付属資料6. を参照）。

a-i 「低コスト（cost-effective）技術の開発が不十分である」

原因：

- ・ 低コスト（cost-effective）な構造物対策の開発が不十分である：技術開発に必要な D P T C のモデル工事の数が少ない。D P T C においてモデル工事に費やせる予算と人員が限られているからである。具体的には、構造物対策の設計水準が低いことが問題である。設計に必要なデータが不足していること、技術マニュアルが不十分であることが原因である。また、地域住民にも利用できるようなガイドラインがない。研究が不十分であるため、防災に関するマスタープランが存在しない。施工管理技術の開発も不十分である。
- ・ 低コスト（cost-effective）な非構造物対策の開発が不十分である：関連政府機関のネットワークが制度化されておらず、連携が欠如している。政府は構造物への投資の方に關心を寄せており、非構造物技術開発に置かれるプライオリティが相対的に低い。具体的な問題としては、ハザードマッピングに関するマニュアルがなく、また G I S－R S 技術がないため、事業の設計・実施前にハザードマッピングやリスクアセスメントが行われないことが挙げられる。避難計画も存在しない。研究が不十分であるため、社会的な防災能力向上のための計画も存在しない。

^{注1} 最初、「low cost 技術」というカードが挙げられたが、これではコスト削減には取り組むが工事それ事態は多額の予算が必要な道路の地滑り対策工事等が含まれないとの意見が出て、より包括的な「cost-effective 技術」という言葉を利用することで合意した。ワークショップ参加者の定義では、low cost 技術は村落住民が利用できる安価で簡単な適正技術である。これに対し、cost-effective 技術は道路の地滑り対策のように高いコストのかかる対策も含めてよりコストの削減が可能な適正技術であると定義づけられた。

- ・ 低コスト (cost-effective) 技術の研究が不十分である：政府の予算配分不足で研究施設が不十分である。研究プロジェクトの数も少ない。研究者の動機づけ (海外研修等) も不十分である。これらは政府が防災研究にプライオリティを置いていないためである。また、cost-effective な技術を専門に開発する機関が存在しないことも問題である。
- ・ <共通問題として>技術者の技術力が不足している：研修や教育が不十分だからである。また、人材の配置計画が適材適所になっていない。

a-ii 「様々な階層の利用者 (中央政府、地方政府、コミュニティ、住民男女、NGO、コントラクター、労働者など) に対する低コスト (cost-effective) 技術の普及が不十分である」

原因：

- ・ 中央レベル (関連政府機関) で低コスト (cost-effective) 技術が共有されない：政府が防災事業に低いプライオリティしか置いていないため、モデル工事や研究の数が少なく、技術に関する文書が不足しているからである。また、技術普及を所管している恒久的な機関がなく、技術普及計画 (制度) が存在しないため、関連政府機関が技術の改善の必要性に気づいておらず、省庁間連携の動機づけに欠けている。なかには、開発された技術の情報を独占し、共有することに関心のない役人もいる。
- ・ 地域レベル (地方政府、コミュニティ、住民男女を含む) における技術普及の機会が少ない：技術普及を所掌する恒久的機関がなく、技術普及計画が存在しない。地方レベルへの技術普及システムも未整備である。また、技術普及のためのワークショップやセミナーが定期的に組織されることがなく、デモンストレーション効果のある工事もないため、技術の効果を実感することができないことも問題である。
- ・ コミュニティ住民 (男女) にとって技術へのアクセスが困難である：技術を紹介するパンフレットなどの配布数が限られている。また、既存のパンフレット類の内容はコミュニティ住民 (男女) のレベルに合っていない。識字率が低いため、多くの住民はパンフレットを読めない。多くの村落が遠隔地にあるため、普及活動が届かない。
- ・ 技術の利用に関する研修・訓練が様々な階層に対して実施されていない：技術普及を所管する恒久的機関がなく、技術普及計画が存在しない。様々な階層に対する研修プログラムも存在しない。トレーナーやリソースパーソンもいない。資金も不足している。

b. 「様々な階層(草の根住民、学生、政府)の人々の災害に関する意識が不十分である」
原因:

- ・ 災害情報(自らの活動が環境に与える影響、防災工法、防災工事の効果などに関する情報)が草の根レベルの住民に届いていない: 関連政府機関から災害情報(特に警戒情報、危険区域に関する情報等)が提供されないことが問題である。主な原因は、各機関の災害情報提供に関する役割が明確に定義されていないこと、住民と政府機関の連絡体制が脆弱なため緊急情報の伝達システムが不十分であること、災害情報伝達にN G Oや地方自治体の関与がほとんどないことである。また、住民が災害情報全般へのアクセスをもっていないことも問題である。識字率が低いため、災害に関する啓発資料を読めない住民が多いが、視聴覚資料は少ない。関連機関に適切な資料を作成する技術力が不足しているからである。また、啓発セミナーの開催数も不十分である。
- ・ 教育を通した災害情報伝達が不十分である: 小中学校における防災教育がない。教師に対する災害関連の研修プログラムがないため、教師に防災意識が低いこと、また適切な教材がないことが主な原因である。大学レベルで災害管理に関する講義プログラムもない。大学とD P T Cその他の関連機関とのコミュニケーションが不十分なためである。
- ・ 災害情報が政府関係者に届いていない: 災害情報伝達に関するプログラムと資金がないため、情報の伝達が不十分である。政府関係者を対象とする防災対策に関するワークショップ、セミナー、研修の開催も不十分である。関連政府機関の災害情報伝達に関する連携・協力も不十分である。これは、災害情報伝達に関する各機関の役割が明確に規定されていないからである。

c. 「関連機関に対する災害データ(災害インベントリー、情報源情報)の提供がほとんどない」

原因:

- ・ 関連政府機関において災害情報(災害インベントリー、情報源情報等)の収集・蓄積が不十分である: 資金不足のため、災害調査(灌漑施設、水力発電、その他のインフラへの災害)が十分行えない。他機関で保持している情報(情報源情報)に関する調査も行われていない。また、データを個人で利用する傾向があり、データ管理は義務づけられていない。このため、防災関連機関で、体系的にデータが管理されておらず、その動機づけもない。データ管理専任の職員を配置する必要性が認識されておらず、配置されていない。そもそも、研修不足から、関連機関にデータ収集に関する人材(システムエンジニア: S Eや管理情報システム要員M I S)が養成されていない。さらに、記録がデジタル化されておらず、検索や更新が困難になっている。

- ・ 災害情報ネットワークがない：関連機関の適切な連携が不足している。ネットワークに必要な情報技術（ファイリングシステム、コンピューター設備、コンピューター技術）も不足している。研修不足から、関連機関にデータ収集・ネットワーキングに関する人材（S EやM I S）が養成されていない。
- ・ 災害データの管理責任を与えられた機関がない：政策決定者が重要性を感じていないからである。

d. 「公共事業の計画に防災配慮がほとんどされない」

原因：

- ・ 開発プロジェクトが包括的に検討されていない：（時間的制約からこれ以上の分析は行わなかった）
- ・ 技術者の技術力が不十分：（a-i、ii「低コスト技術開発・普及が不十分」を参照）
- ・ 政府関係者の防災技術に関する意識が低い：（b.「様々な階層の人々の災害に関する意識が不十分」の政府の項を参照）

e. 「防災対策に割り当てられる予算が少ない」

原因：

- ・ 政府の防災へのコミットメントが欠如している。また、防災のプライオリティが低いため、他のプライオリティが高い分野に資金が回されている：政府関係者の防災技術に関する意識が低いからである（b.「様々な階層の人々の災害に関する意識が不十分」の政府の項を参照）。

2) 目的分析

目的分析においては、中心問題「（水に起因する災害の）防災対策が効率的かつ十分にとられない」を「（水に起因する災害の）防災対策が効率的かつ十分にとられる」という望ましい状態に置き換えることで参加者が一致し、次に、直接結果、及び直接原因の改善された状態について議論を進めた。直接結果の改善された状態（「（水に起因する災害の）防災対策が効率的かつ十分にとられる」が貢献する目的）は「ネパールの防災対処能力が強化される」であり、「災害が減少する」ことにつながることで合意した。また、直接原因は、以下のような改善された状態（「（水に起因する災害の）防災対策が効率的かつ十分にとられる」という望ましい状態を達成するための手段）に置き換えられた。

- a. 「様々なレベルにおいて防災事業が十分に実施される」
 - a-i 「低コスト (cost-effective) 技術の開発が十分である」
 - a-ii 「様々な階層の利用者に対する低コスト (cost-effective) 技術の普及が十分である」
- b. 「様々な階層の人々の災害に関する意識が向上する」
- c. 「災害情報の共有システムが改善される」
- d. 「公共事業の計画に適切な防災配慮が行われる」
- e. 「防災対策に割り当てられる予算・人員が増加する」

さらに、f.として、新たに「防災に関する恒久機関が設置される」を追加することで参加者の意見が一致した。

このあと、小グループに分かれて、これらを達成するための手段を分析し、目的系図を作成した。なお、時間的制約から、目的分析は、「手段－目的」の論理の整合性よりも、アイデアを出すことに重点をおいて進めた。目的系図の諸手段に関する議論の主要点は、以下のとおり（目的系図の原図は付属資料7.を参照）。

- a-i 「低コスト (cost-effective) 技術の開発が十分である」

手段：

- ・ 低コスト (cost-effective) な構造物対策が十分に開発される：DPTCにおいて試験施工に費やせる予算と人員が増加し、職員が勤勉になることによって、技術開発に必要なDPTCの試験施工の数が増加することが重要である。また、エンジニアや技術者が防災分野の修士コースで学ぶことによって設計力をつけたり、設計に必要な情報のデータベースや技術マニュアルが改善されることによって、構造物対策の設計水準が高くなることが重要である。さらに、DPTCの試験施工を通して、様々な階層の人々が利用できるガイドライン（例えば、低コストのチェックダム建設等を簡単な言葉とスケッチで表現したもの）や、施工管理ガイドラインを作成することが必要である。DPTCのモデルサイトで研究を行って、防災に関するマスタープランを作成することも重要である。
- ・ 低コスト (cost-effective) な非構造物対策が十分に開発される：関連政府機関のネットワークを制度化することにより、連携を強化することが大事である。ハザードマッピングに関するGIS-RS技術を開発するとともに、ハザードマッピングのマニュアルを作成し、事業の設計・実施前にハザードマッピングやリスクアセスメントを実施するよう義務づけることが必要である。避難計画や社会的な防災能力強化の計画の作成も重要

である。

- ・ 低コスト (cost-effective) 技術の研究が十分に行われる：適切な研究施設が整備されることが大切である。研究者に動機づけ (研究手当てや日当、研修・セミナー・ワークショップへの参加など) を与える機会が増え、また研究を必要とする大型プロジェクトが増加して、研究プロジェクトの数が増えることも重要である。DPTC がシンプルで低コストな現地技術を専門に開発する機関となることも必要である。
- ・ <共通手段として> 技術者の技術力が向上する：研修の数が増加するとともに、研修が適切にデザインされることが必要である。中堅技術者のリフレッシュ研修や、専門的なキャリアデベロップメント教育も必要である。大学において防災技術開発が教えられることも重要である。

a-ii 「様々な階層の利用者 (中央政府、地方政府、コミュニティ、住民男女、NGO、コントラクター、労働者など) に対する低コスト (cost-effective) 技術の普及が十分である」

手段：

- ・ 長期的な技術普及計画が作成される：技術普及を所管する恒久的機関が設置されることが必要である。
- ・ 技術の利用に関する研修・訓練が様々な階層に対して実施される：様々な階層に対応したレベルの研修プログラムを作成・実施することが大事である。また、様々な階層のトレーナーやリソースパーソンを養成する必要がある。例えば、モデル工事に技術利用者として参加し、実地研修を受けた住民に、その後、地域におけるリソースパーソンとなってもらう。また、トレーナー養成を目的とする技術研修を増やす。費用面では、研修をDPTCと他機関が実施することによってコストを削減することが可能である。
- ・ 中央レベル (関連政府機関) で低コスト (cost-effective) 技術が共有される：試験施工や研究の結果が適切に文書化され、技術マニュアルが作成されることが重要である。政府関係者が研修によって技術の共有の重要性を認識し、彼らに適切な動機づけが行われることによって、技術の共有に関する関連省庁の連携が確立することも必要である。さらに、技術普及セミナーやデモンストレーション効果のある試験施工視察等によって、政府関係者が防災技術の効果を認識することも大切である。
- ・ 地方レベル (地方政府、村落、住民男女を含む) における技術普及の機会が十分提供される：地方政府向けの技術普及セミナー (1回：2～3日) を開催したり、地域住民向けのデモンストレーション効果のある試験施工を実施 (アクセスの容易な場所を選択する) することによって、防災技術の効果を地方レベルの人々が実感できる機会を、より多くつ

くることが必要である。

- ・ 村落の住民(男女)にとって技術へのアクセスがより容易になる：技術を紹介するパンフレットなどの配布数を増やし、内容は村落住民(男女)にも理解できるものにする(視聴覚資料も含む)。また、技術普及のための遠隔地への訪問を増やすために、遠隔地においてデモンストレーション効果のある試験施工を実施し、担当のDPTC職員に十分な旅費・日当を与えることが大事である。

b. 「様々な階層の人々の災害に関する意識が向上する」

このためには、「様々な階層の人々に対して防災情報(自らの活動が環境に与える影響、防災方法、防災工事の効果などに関する情報等)が普及される」必要がある。

手段：

- ・ 草の根レベルに関連政府機関から防災情報(特に警戒情報、危険区域に関する情報など)が提供されるようになる：DPTCが防災情報の提供機関に任命され、関連各機関の役割が明確に定義されることが大事である。また、住民と政府機関のコミュニケーションを確立することが重要である。例えば、TVシリーズに防災を織り込んだり(ネパールでは「Devi」という番組が保健衛生の啓発に役立っている)、防災に関するパンフレット類の配布数を増やしたり、特定の災害に関する避難体制について住民に周知させたりするという方法がある。また、NGO、地方政府などの災害情報普及への関与を高めること、関連機関が定期的な会合を開催することも大事である。
- ・ 草の根の住民の防災情報全般へのアクセスが改善される：視聴覚資料を作成・配布する。そのためには、関連機関において適切な資料を作成する技術力が改善されることが必要である。また、草の根レベル向け(男女双方を含む)の啓発セミナーの開催数を増やすことも必要である。防災の日を設けることも情報へのアクセスを改善する手段である。
- ・ 教育システムを通した防災情報普及が強化される：小学校において、防災に関する啓発を目的とする授業が行われる。中学／高校においては、防災に関する啓発を目的とする情報がカリキュラムに盛り込まれる。このためには、啓発プログラムが作成されること、プログラムを実施する教師の研修が行われること、視聴覚教材を含めた教材が作成されることが必要である。また、大学レベルでは、災害管理に関する講義プログラムが作成・実施されることが必要である。さらに、大学とDPTC、その他の関連機関との連携によって、防災意識の向上を目的とするワークショップやセミナーが開催されることも大切である。
- ・ 防災情報が政府の人々に提供される：政府関係者を対象とする防災対策に関するワークショップ、セミナー、研修が計画・実施されることが重要である。これには、適切な政

府向け資料の作成、中核となる政府内リソースパーソンの養成が必要である。また、政府機関に対して防災情報を普及するための適切なシステムを確立する必要がある。例えば、被災地に被害調査チームを派遣し、結果を政府に報告するシステムが必要である。また、DPTCが被災地においてモデル的防災計画・対策を示せることも重要である。さらに、関連機関において防災情報普及に関する協力・連携システムが確立されることが重要である。

- c. 「関連機関において災害情報(災害インベントリー、情報源情報)の共有システムが改善される」

手段：

- ・ 政府機関における災害情報(災害インベントリー、情報源情報等)の収集・蓄積が改善される：データベース化のための予算が配分され、災害調査(灌漑施設、水力発電、その他のインフラへの災害)が十分実施される。他機関で保持している情報(情報源情報)に関する調査も実施される。収集データの蓄積のためには、DPTC内及び外部の防災関連機関において、体系的にデータが保存され、専任職員も配置されることが重要である。そのために、データ共有／普及システムが確立され、データ保存が義務づけられることが必要である。また、記録がデジタル化され、データ検索や更新をコンピューターを通して行うことで、作業を容易にすることも必要である。さらに、データ分析・管理及びデータ収集(質問表の作成方法、RSGIS技術など)に関する研修を行い、データベースシステム開発・管理のためのリソースパーソン(SEやMIS)が養成される必要がある。
- ・ 災害情報ネットワークが設立される：災害データベースに関するワークショップ、セミナー、会合などを実施し、関連機関の適切な連携を促進する。また、ネットワークに必要な情報技術(マニュアルとコンピューターによるファイリングシステム、コンピューター設備、コンピューター技術)も導入される必要がある。さらに、データベースシステム開発・管理のためのリソースパーソン(SEやMIS)が養成される必要がある。
- ・ 災害データの保存責任をもつ機関が任命される：政策決定者向けのワークショップやセミナーによって、彼らが災害データベースの重要性を認識することが必要である。

- d. 「公共事業の計画に適切な防災配慮が行われる」

手段：

- ・ すべての主要プロジェクトにおいて災害分析が実施され、開発プロジェクトが包括的に見られること、関連機関で防災関連活動のプライオリティが高くなること、防災関連の

既存の政策、法令、規則が改善されること：政府担当者の技術力が向上し (a-i、ii「低コスト技術開発・普及が十分である」を参照)、研修やセミナーによって、関係者の防災技術・防災情報・災害データベースに関する意識が向上することが必要である (b.「様々な階層の人々の災害に関する意識が向上する」の政府の項を参照)。

e. 「防災対策に割り当てられる予算・人員が増加する」

手段：

・ 防災のプライオリティが高くなる：政府担当者の技術力が向上し (a-i「低コスト技術開発・普及が十分である」を参照)、研修やセミナーによって、関係者の防災技術・防災情報・災害データベースに関する意識が向上することが必要である (b.「様々な階層の人々の災害に関する意識が向上する」の政府の項を参照)。

f. 「防災に関する恒久機関が設置される」

手段：(D P T Cの恒久化に向けて作業が進行中であり、これ以上の分析は行われなかった)

3) プロジェクト(代替案)の選択

プロジェクトの選択は、目的分析から得られる情報(目的系図)を基に、援助の内容と実行可能性を確認し、具体的なプロジェクトの戦略を選択する作業である。通常は、まず、目的系図にみられる「手段－目的」グループ(プロジェクトのアプローチ)を確認し、線で囲むことから作業を始める。時間的制約から、まず、全体を直接原因が改善された状態を中心とする5つの大きなアプローチに分けた(A. 技術開発アプローチ、B. 技術普及アプローチ、C. 啓発アプローチ、D. データベースアプローチ、E. 防災配慮・予算アプローチ、F. 恒久機関アプローチ)。次に、D P T Cの各課(技術開発／河川課、情報／地滑り課及び研修／砂防課)の活動に関連するアプローチとコンポーネントの選択及び選択されたコンポーネントに関連する活動案の検討(優先度、投入の実施可能性、技術的可能性、目標達成の可能性、他のプロジェクトとの関連等を考慮する)を行った。この段階の作業は、日本人専門家／カウンターパートから既に提出されているフェーズIIの活動案をPCMの枠組みにおいて再検討する意味合いがあるので、まず、各課の関係者だけで作業を実施し、その結果を全体(事前調査団や各省関係者を含む)の前で発表・討議をすることで合意した。時間的制約から、各課関係者のグループ作業は翌日(3日目)までの課題とした。

(3) 3日目

1) プロジェクトの選択(続き)

D P T Cの各課ごとに前日の課題のプレゼンテーションが行われた。討議の結果、選択されたアプローチは、A. 技術開発アプローチ、B. 技術普及アプローチ、C. 啓発アプローチ、D. データベースアプローチの4つである(詳細は付属資料7. の目的系図参照)。

2) P D M(素案)の作成

選択されたプロジェクトアプローチに基づいて、P D M(目標、成果、活動、投入、前提・外部条件)の素案を作成した。スーパーゴールはフェーズⅠと同様である。上位目標はフェーズⅠでは、「ネパール政府の災害対処能力の強化」だったが、フェーズⅡでは、コミュニティレベルの災害対処能力を重点対象分野とすることから、政府・コミュニティ双方を包含する「ネパールの災害対処能力を強化する」が選ばれた。さらに、プロジェクト目標は、フェーズⅠにおける「D P T Cの組織的能力強化」から、フェーズⅡでは、D P T Cの活動を通して「ネパール政府とコミュニティの防災対策が促進される」にすることで合意した。成果を決定する段階では、選択された4つのアプローチのうち、「技術開発」と「技術普及」を1つにまとめて「技術が活用される」とすることになった。

次に、決定された成果ごとに、具体的活動を列挙し、議論を行った。ただし、活動については、上記のように、ネパール側には、既にここ数か月にわたって議論・検討してきた具体案があるため、プロジェクトアプローチに含まれる目的系図のカードを基にゼロからの議論を行うより、むしろ、これまでのワークショップ結果を基にネパール側の提案を再整理・検討する作業となった。しかし、「ネパール側が数か月にわたって議論してきた提案をワークショップの場だけで検討・決定することには無理があり、実施協議調査団が来るまでに協議を重ねて最終決定すべきだ」との意見で参加者全員が一致したため、今回は、活動に関する議論の結果を<プロジェクトに含まれる可能性のある活動(possible activities)のリスト>として扱うことになった。

また、投入は、現段階では最終的な決定が行えないため、項目を記載するにとどまった。さらに、前提・外部条件については、時間的制約からほとんど議論が行えなかったため、今後、見直し(追加を含む)が必要なものとなっている(スーパーゴールと上位目標の外部条件は、とりあえずフェーズⅠと同じとした)。

PDM(素案)が完成した段階で、「ワークショップのこれまでの議論では出なかったが、ネパールの防災対策にとって重要な事項として災害復旧があり、これをプロジェクトの成果として追加すべきではないか」との指摘が調査団員からあった。この意見は、満場一致の同意を得て、成果に追加されることになった。さらにこれに対応する活動(案)、及び投入が議論のうえ、追加された。ワークショップで作成されたPDM(素案)の「プロジェクトの要約」部分は表－14に示すとおりである。

表－14 ワークショップPDMの「プロジェクトの要約」部分

<u>スーパーゴール</u> ：ネパールにおいて水に起因する災害が減少する。
<u>上位目標</u> ：ネパールの水に起因する災害の対処能力が強化される。
<u>プロジェクト目標</u> ：ネパール政府とコミュニティの防災対策が推進される。
<u>成果</u> ： 1. 国、及び地方レベル(中央・地方政府、コミュニティ、NGO、コントラクター等)において低コスト(Cost-effective)技術の活用(開発・普及)が推進される。 2. 国、及び地方レベルにおいて災害関連事項に関する意識が啓発される。 3. 災害情報の共有が改善される。 4. 災害復旧作業が技術支援によって促進される。
<u>プロジェクトに含まれる可能性のある活動案のリスト</u> ： 1：低コスト技術の活用 ＜技術開発＞ 1.1 試験施工を通して技術ガイドラインを改善／作成する〔1)第Ⅰフェーズのモデルサイトのモニタリング、2)第Ⅰフェーズの試験施工のメンテナンス、3)新規のモデルサイトの調査・選択、4)試験施工の実施、5)技術ガイドラインの作成(修正)〕。 1.2 試験施工を通して建設マニュアルを作成する。 1.3 水理実験を通して工法を提案する。 1.4 モデルサイトで水理調査を実施する。 1.5 河床調査・研究を実施する(土砂生産等)。 1.6 ハザードマップのためのGIS-RS技術を開発する。 1.7 モデルサイトでハザードマップを作成する。 1.8 モデルサイトで警戒避難システムを構築する。 1.9 進行中のプロジェクトに技術的助言を提供する。 1.10 河川管理の規則に関するドラフトを作成する。 1.11 河川改修マスタープランを作成する。

1.12 技術研修(一般コース、上級コース)を実施する。

<技術普及>

1.13 ガイドライン、マスタープラン、技術レポートを出版する。

1.14 技術活用に関するトレーナー研修を実施する。

1.15 技術活用に関する地域のリソースパーソンを養成する。

1.16 トリブバン大学技術学部において学部レベルの防災コースを設置する。

1.17 技術普及のための国際・国内セミナー、ワークショップ等を開催する。

2：啓発

2.1 ジェンダーに配慮した草の根レベルの住民向けの巡回セミナーを実施する。

2.2 防災教育に関する教師研修を教育省と協力して実施する。

2.3 政府職員のために啓発セミナーを開催する。

2.4 ラジオ・テレビ番組用に防災に関する教材を作成する。

2.5 公共の日(環境デー等)に防災展を開催する。

2.6 啓発資料を作成する(ニュースレター、災害記録、災害データベースなどの広報用パンフレット、カレンダー、防災日記、AV資料などの教育・啓発資材)。

3：データベース

3.1 災害インベントリー用の災害情報を収集・アップデートする。

3.2 DPTC試験施工に関するデータを収集・アップデートする。

3.3 災害関連機関のインベントリーを作成する(情報源情報として)。

3.4 災害関連データを収集・アップデートする。

3.5 データベース用のハードウェア、及びソフトウェアシステムを開発する。

3.6 マニュアル、及びコンピューターのファイリングシステムを開発する。

3.7 データベース管理の研修を実施する。

3.8 イン트라ネットを通して災害情報ネットワークを構築する。

4：復旧支援

4.1 被災地において被害アセスメント・調査を実施する。

4.2 復旧のための緊急対策計画を作成する。

4.3 上記計画に沿って試験施工を実施する。

なお、本事前調査のミニッツ(付属資料1.)には、ワークショップ後の協議の結果、上記PDM(素案)を微修正したものが添付された。主な修正点は以下の2点である。

- a. 成果1の「低コスト(cost-effective)」という表現を「適正な(appropriate)」に変更する。
- b. 成果5として「プロジェクトが運営・管理される」、これに対応する活動として「合同委員会が開催される」、及び「DPTC内で定期的に会議が実施される」を追加する。

7-3 ワークショップ以外のネパール側との意見交換

(1) 災害発生後の調査、応急復旧の強化

本調査団は、ネパールにおいては1993年に発生した大災害の経験があるにもかかわらず、災害発生後の調査、応急復旧を実施する体制が整備されていないという問題があると考え、災害対策全般を調整している内務省への表敬時に災害調査、応急復旧に係る今後の取り組み方針を聴取した。

その結果、内務省は自らが先頭に立って災害調査、応急復旧を強化していくとの姿勢はみられなかった。

これに対し本調査団は、災害調査、応急復旧を強化する必要があること、内務省がそのための取り組みをリードし、ネパール治水砂防技術センター(DPTC)の技術力を積極的に活用すべきであること等を繰り返し指摘した。

(2) 屋外水理模型実験施設の設置について

- 1) 屋外水理模型実験施設については、フェーズIIプロジェクトの要請書に、「本プロジェクトにおいてこれを設置し、河川工事の実施にあたって模型実験で技術を改善し、コストを削減できる体制を整備したい」との考え方が示され、屋外水理模型実験施設の設置と水理実験のための長期専門家の派遣が要望されている。この点については、フェーズIに派遣中の長期専門家などから、ネパール側の要望が強いとの情報を得ていた。

また、長期専門家が作成した活動計画案(付属資料5. 参照)にも屋外水理模型実験の実施が含まれていた。

- 2) 本調査団は、屋外水理模型実験施設をプロジェクト期間中に設置、運営することになると、日本側、ネパール側に相当なコストがかかること(屋外水理模型実験施設を日本側のコストで設置することになると、本プロジェクトとは別に無償資金協力が必要になると思われる)、プロジェクト全体のなかで相当ウエイトの大きい活動になること、プロジェクト終

了後ネパール側のみで運営できるか、主としてコスト面で不安があることなどから慎重に検討する必要があると考えた。このため、事前に送付した質問書でネパール側の考え方を十分に確認する一方、これと並行して水理模型実験の必要性について事前に国内で検討を行った。

- 3) 調査団は事前の検討の結果、現時点で屋外水理模型実験施設を導入するのは適切ではなく、必要に応じ既存の水理実験施設の内部を改造することにすべきである、との結論に達し、これを対処方針としてネパール側との協議に臨むこととした。

調査団側がこのように判断した理由は次のとおりである。

水理実験において、屋内ではなく屋外の模型実験施設が必要となるのは、実河川の河道計画のための移動床実験(河道法線、分合流、堰や床止めによる河床変動など)等である。

この実験を実施するには次の条件が整っていないなければならない。

a. 十分な現地調査資料の確保

地形測量データ、過去の河床変動の資料(航空写真、地形図、測量成果など)、河床材料(粒度分布、上流の供給土砂の状況)、流況資料(洪水の頻度)など

b. 精密な現地模型の施工能力

実験は1/100規模で行われることが多い。河床勾配1/1000の河川では1kmで1mの低下であるので、10mの模型ではわずか1cmの低下であり、これをモルタル仕上げで施工することのできるノウハウと能力が必要である。

c. 資料の解釈と実験データの解釈を行うことのできる人材

相似則の判断は土砂水理学と現地の河川に関する経験が必要であり、そのような人材を継続的に確保できることが必要である。

d. 以上のほかに、ハードとして、適切な水利(実験水の確保：通常は備蓄水槽と循環システム)と計測機器の整備、計測と機器メンテナンスの要員が必要である。

これらの条件を整備し、維持するためには相当のコストと時間がかかる。

他方、水理模型実験は、現地の河道計画について水理計算や経験による判断を補完するために実施するものであり、河道計画の総合的な判断の1つの材料を提供するのにとどまる。

以上に述べた実験に要する費用と効果を考慮し、さらに日本でも県レベルの河道計画では水理模型実験までは実施せずに立案することを踏まえて判断すると、ネパールでは実計画のために水理実験を実施することの優先度が高いとはいえない。そのほかの水理実験には、高水検討のための固定床実験、山地河道における移動床実験などがあるが、これらは

いずれも既存の屋内水理実験施設を活用することにより対応可能である。

4) 質問書に対する回答内容から次のことが分かった。

- a. 屋外水理模型実験施設を導入する目的は、①調査研究、②発電施設建設事業、河川工事などにおいて必要になる水理実験の受け皿の整備である。
- b. これまで水力発電施設の建設事業などにおいて、海外(カナダ、ドイツ等)の企業などに水理模型実験を委託した実績がある。比較的規模の小さい水力発電施設や灌漑施設の建設に必要な水理実験であれば、ネパール国内の企業などに委託したこともある。ネパール側は、海外の企業などに水理実験を委託するとコストが高くなる、ネパールにおける水理実験に係る技術力を向上させる必要がある、等の問題意識をもっている。
- c. ネパール側は、これから大規模な水力発電事業が多数実施される予定になっており、水理実験のニーズが高まると考えている。その他、灌漑局、水文気象局、道路局なども水理実験のニーズをもっていると考えている。
- d. ネパール側は、水理実験施設を導入した場合、少なくとも4名の Engineer、8名の Technicianが必要になる、と考えている。また、電気代などとして30万～50万ルピー(DPTCの1998年の通常予算の約10%)が必要になると考えている。

5) 現地調査においては、DPTC所長、水資源委員会の Executive Secretaryをはじめとするネパール側高官から屋外水理模型実験施設の導入に係る強い要望がなされた。特にDPTC所長は、DPTCに屋外水理模型実験施設を設置すれば、今後DPTCが水理模型実験を受託して収入を得ることができ、財政基盤が強固になると考えているようであった。

これに対し調査団側から上記3)に述べた考え方を説明したところ、一応の理解は得られたが、改めてネパール側から要望が表明された。

本調査団としては、本プロジェクト内で屋外水理模型実験を設置する可能性を残しておくことと今後の協力内容検討作業に支障を来すと考え、少なくともプロジェクト開始時点では、屋外水理模型実験施設の導入ではなく、必要があれば既存の水理模型実験施設を改造することを検討することを提案し、同意を得た。他方ネパール側からは、プロジェクト期間中に日本側ネパール側の双方が屋外水理模型実験施設の導入が必要との考えにいたれば、その時点で導入を検討することまで否定しないしてほしいとの要望がなされ、調査団側はこれを受け入れることとした(付属資料1. ミニッツの The Attached Document IVの6. 参照)。

(3) 氷河湖決壊洪水対策について

- 1) 氷河湖決壊洪水対策については、フェーズⅡプロジェクト要請書の協力内容に含められており、派遣期間数か月の専門家の派遣も要請されている。本調査団の事前の検討では、本プロジェクトにおいて砂防堰堤の建設などのハード面の対策をモデル事業として実施する等は非常に困難であり、対応可能な範囲は地元住民の啓発、警戒・避難体制の構築などのソフト対策に限られるとの結論にいたった。
- 2) 質問書への回答により次のことが判明した。
 - a. ネパール東部においては、1995年から1996年にかけてJICA派遣専門家の協力により氷河湖一覧の作成が実施され、氷河湖決壊洪水の危険性があると判断された4つの湖(Tscho Rolpa Glacier Lake、Imja Glacier Lake、Thulagi Glacier Lake、Lower Barum Glacier Lake)について事前準備的な調査が実施された。この結果を踏まえ、Thulagi Glacier Lakeについて水文気象局が調査を実施したところ、他の自然災害が発生しない限り今後50年は危険性がないことが分かった。
 - b. 他方、残りの3つの湖については依然として注意が必要であり、特に最も危険性が高いと目されるTscho Rolpa Glacier Lakeについては早期警報システムの整備が進められている。また、オランダが水位を下げるための対策工事を実施する予定となっている。
 - c. Imja Glacier Lakeについても水文気象局がモニタリングを実施しているが、モニタリングの頻度が十分でない。また、ネパールの残りの地域の氷河湖一覧の作成も実施する必要がある。
 - d. ネパール側によれば、DPTCはこれらの調査に参画して来ておらず、また必要な能力を有するスタッフ及び施設を有しないため、DPTCが参画できる範囲は限定されている。
- 3) 水文気象局表敬の際、ネパール側から氷河湖決壊洪水対策の重要性が指摘され、協力が要望された。調査団側は、本プロジェクトにおいて砂防堰堤の建設などのハード面の対策事業を実施することは不可能であり、プロジェクトの活動として取り組むことのできる範囲は限定されていること、氷河湖に関する更なる調査や対策事業などについては、本プロジェクトの一部として位置づけるのではなく、開発調査などの別のスキームが適切であると思われるので、必要に応じ新規の要請を行うよう伝えた。

(4) モデルサイトについて

ネパール治水砂防技術センタープロジェクトでは、治水・砂防に関する技術開発のために

モデルサイトを設けて試験施工を実施した。フェーズⅡでもいくつかの活動は同様にモデルサイトを設けて実施することになると考えられるが、モデルサイト選考の際、考慮すべき事項として調査団側から次の点を指摘し、ネパール側の同意を得た（付属資料１．ミニッツ The Attached Document IVの５．参照）

- 1) モデルサイトにおける事業をより効果的にするため、JICAの他の関連プロジェクト（「1993年激甚被災地区防災計画作成調査（開発調査）」、「テライ平野洪水軽減計画作成調査（開発調査）」、「チサパニ地区地域開発及び災害防止計画（開発福祉支援事業）」と連携したものとする。
- 2) 保全対象（道路、灌漑施設など）が明確であること。
- 3) 被災地の復旧のためのモデル地区も選定すること。
- 4) デモンストレーション効果を十分にもつこと。

4) は、防災をネパールにおいて根づかせるためには、ネパールの国会議員や官庁の高官など、政策決定にあたり強い影響力を有する人々の防災事業の必要性に対する理解を高める必要があるとの認識によるものである。

7-4 プロジェクトの目標、成果等

プロジェクトの最終目標、上位目標、目標、成果については次のとおり合意された。（ミニッツ The Attached Document II 参照）

(1) 最終目標

ネパールの水害・土砂災害が軽減する。

(2) 上位目標

ネパール政府及び地域社会の水害・土砂災害への対応能力が強化される。

(3) 目標

ネパール政府及び地域社会による水害・土砂災害対策が促進される。

(4) 成果

- 1) ネパールに適した低コストの防災技術が国及び地方のレベルで開発され、普及される。
- 2) 防災に対する意識が政府及び地方のレベルで向上する。
- 3) 災害に関する情報の共有化が促進される。

- 4) 災害復旧工事が(DPTCの)技術的支援により推進される。
- 5) プロジェクトが適切に管理される。

なお、英文のプロジェクト名称については、ネパール側要請書に「The Disaster Mitigation Support Programme」とあることから、これを用いて、「The Disaster Mitigation Support Programme Project」とした(通常、日本のプロジェクト方式技術協力では英文のプロジェクト名称にProjectという単語を用いており、Programmeのみとすると他スキームと混同するおそれがあったことから、英文のプロジェクト名称としては違和感があるものの、「……Programme Project」とした。

8. ネパール側のプロジェクト実施体制

(1) D P T Cの恒久化について

ネパール治水砂防技術センター(D P T C)は、フェーズⅠプロジェクトを実施するにあたり、水に起因する災害の軽減に資する研究、研修、情報収集・管理などを実施するために設置された組織であり、前述のとおり、現在ネパール政府内においてプロジェクト実施中の暫定的な機関から恒久的な機関に移行すべく手続きが進められている。ネパール側の説明によると、既に恒久化するために必要な閣議了解は得ており、人員等細部を規定した2つ目の閣議了解を進めつつあるとのことである。

フェーズⅡは、恒久化したD P T Cが他ドナーと協力して実施されるいくつかの事業の1つとして位置づけられる。

現行のフェーズⅠではD P T Cを水に起因する災害対策における技術面の指導機関とすることを目的としてきたが、フェーズⅡでは、D P T Cは確立した組織として、ネパールの地方自治体等と連携しつつ各種の活動を行うこととなる。

(2) 水資源省と公共事業運輸省、森林環境省等他省庁の関係

ネパール治水砂防技術センタープロジェクトは、水資源省、公共事業運輸省、森林環境省の3省からカウンターパートを集めて実施されてきた。同プロジェクトでは、技術協力の成果がこれらの3省において共有される必要がある等の考えから、3省は対等であるものとし、ただ予算要求等ネパール政府内での必要な諸手続きを一元的に実施し効率化を図るため、組織機構上は水資源省の1組織として位置づけられた。しかし、D P T C所長及びすべての課の課長が水資源省出身者となるなど、次第に3省の対等性が実質的に維持されなくなっている。カウンターパートをみると、道路局出身のカウンターパートが3名いたものの、土壤保全流域管理局は1名で、土壤保全流域管理局のプレゼンスが弱くなっている。

道路局表敬時には、道路局長から、D P T Cが水資源省の下位にあることにより道路局にとってD P T Cの運営に不都合な面が生じていることはない、との意見が出ているが、今後とも3省の対等な参画が得られるよう注意する必要がある。特に、フェーズⅡのプロジェクト活動は住民参加の要素が強まるものと思われるため、住民参加型の防災関連事業についてノウハウを最も多くもっている土壤保全流域管理局のプレゼンスの強化が必要不可欠である。

(3) カウンターパート数

- 1) 調査団からの質問書に対し、現行50名に対し51名のカウンターパートを配置し、さらに水理模型実験のために12名の技術者(うち4名がEngineer、8名がTechnician)、G I S－R S

のために4名の技術者(うち1名が Professional Officer、3名が Computer Operator)を配置する旨回答している。

2) ネパール側の説明によれば、ネパール政府機関のスリム化が求められるなか、恒久化される前は人員の増加が困難であるが、恒久化されれば人員の増加は現在よりは容易になるとのことであった。

3) 本事前調査を通じ、フェーズⅡにおいては災害復旧にも取り組む必要があることが確認されたが、この活動はネパール側要請には含まれておらず、そのためのカウンターパートの配置計画も現時点ではないと思われる。

今後災害復旧にかかわるフェーズⅡの活動計画を具体化するのに併せ、必要な人員をネパール側が配置するよう、ネパール側に確認していく必要がある。

(4) ネパール側の投入予算

調査団からの質問書への回答によると、ネパール側は1998年から2002年間までの第9次5か年計画において、DPTCのために5億ルピー(約10億円)を計上しているとのことである。ネパール治水砂防技術センタープロジェクト全期間(約7年半)において約2億7,000万ルピーであったのに比較すると相当に増額する計画であるといえる。ただし、この予算計画は屋外水理模型実験施設が設置されることを前提としていると思われること、DPTCが恒久化された後、フェーズⅡ以外の事業を独自または他ドナーと協力して実施するのに要するコストも含むものと考えられること等に留意する必要がある。

また、フェーズⅠ終了時評価調査によれば、研修に関連する予算のほぼ全額をJICA側が負担したが、フェーズⅡではネパール側の応分の負担が必要である旨ネパール側に確認した(ミニッツの The Attached Document IVの3. 参照)。

9. 日本側の投入計画

ミニッツにおいて次のとおり確認した。

(1) 長期専門家

- 1) チーフアドバイザー 1名
- 2) 業務調整員 1名
- 3) 技術開発 3名
- 4) 両国政府の更なる協議の結果によっては、災害復旧分野の長期専門家を1名追加する。

4) は、ネパール側が災害復旧分野を主として担当するカウンターパートを配置する意向であることが確認された場合に、長期専門家の派遣を決定することを意図したものである。

(2) 短期専門家：必要数

(3) その他

- 1) 日本でのカウンターパート研修については毎年予算の許す範囲で受け入れる。

この関係で、ネパール側は、合同調整委員会の関係官僚が日本の関係機関を視察できる機会 (Study tour) を与えてほしいとの要望した。これに対し調査団からは、ネパール側の言う Study tour はカウンターパート研修員受入れの一環として実施可能である旨述べたが、ネパール側は強く希望していることを記録するため、ミニッツに含めるべきとしたため、これに応じた。

- 2) 供与機材については、本調査では協議することができなかったため、今後の調査で検討していくこととした。

10. その他

(1) プロジェクトの開始時期について

フェーズⅡの開始時期に関しては、ネパール側からフェーズⅠ終了後切れ目なくフェーズⅡを実施するよう強い要望があった。これに対し調査団は、フェーズⅡの内容について十分に時間をかけて検討する必要があること、フェーズⅡはフェーズⅠで培われた技術力などを基に実施されるものの、フェーズⅠとは別の新たなプロジェクトであり、そのことを明確にするためにはフェーズⅠとフェーズⅡの間に一定の期間が空いている方が望ましいこと等を説明し、ミニッツに記録した(ミニッツ The Attached Document IV 2. 参照)。

(2) 短期調査団の派遣

実施協議調査団の派遣に先立ち、プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)、活動計画(PO)、供与機材リスト等の策定のため、短期調査団の派遣が必要であることをネパール側と確認し、ミニッツに書きとどめた(ミニッツの The Attached Document IV 1. 参照)。

(3) フェーズⅠとフェーズⅡの間の活動の継続と長期専門家の派遣

前述のとおり、フェーズⅠとフェーズⅡの間にある程度の空白期間が生じる可能性が高いが、この間日本側から予算が支出されなくてもネパール側が自助努力で活動を継続する必要があることを確認した。またネパール側から、フェーズⅠからフェーズⅡにスムーズに移行するため、フェーズⅡ実施前の準備にあたり、日本側とネパール側の調整の窓口になることのできる長期専門家の派遣が要望された。これについて調査団は日本に持ち帰って関係機関に報告することに同意した(ミニッツの The Attached Document IV 1. 及び 7. 参照)。

(4) 内務省等への災害調査、応急復旧に関する働きかけ

前述のとおり、ネパールにおいては災害発生後の災害調査及び災害応急復旧の実施体制が規定されているものの、十分に機能していない状態であり、早急な改善が望まれる。本事前調査では、内務省に同様の問題意識があり、内務省がリードしてその改善にあたる意思があることが確認できれば、内務省にフェーズⅡの専門家または個別専門家を派遣することの可能性も検討することとしていたが、内務省に上記の問題意識や改善の意思はみられなかった。

しかし、ネパールに防災を根づかせ、災害による被害の軽減を図っていくためには、災害調査と応急復旧の促進が不可欠であり、内務省に取り組みを促していく必要がある。フェーズⅡで取り組む災害調査、災害応急復旧に係る活動においては、内務省をできるだけ巻き込むようにし、内務省の積極的取り組みがみられるようになれば、改めて専門家派遣を検討すべきと思われる。

(5) 地理情報システム、リモートセンシング(G I S－R S)について

G I S－R Sについては要請書上、本プロジェクトで取り組むべき防災関係技術の開発の手段として記述され、供与機材のなかにも含まれている。本調査団による事前の検討では、G I S－R Sにおいて必要となる航空写真、衛星データがプロジェクト終了後もネパール側予算により入手可能か(またはプロジェクト終了後もネパール側予算で対応可能な範囲で持続可能な成果をあげることが可能か)、他ドナーやネパールのトリブバン大学が導入しているG I S－R S技術の活用の可能性はないか等の観点から検討する必要があると考え、質問書で関連データの提供を求めた。

今次の調査では、時間的制約から質問に対する回答に基づく意見交換はできなかったもので、今後の短期調査等でこの回答を参考にしつつ、議論を深めていくことが期待される。

同様に、データベース等についても、質問書に対する回答が得られているものの、これに基づく意見交換はできていないので、今後実施する短期調査等の前に十分検討する必要がある。