ネパール王国
河川防災道路保全機材整備計画
簡易機材案件調査報告書

平成 8 年 1 月

国際協力事業団

ネパール王国
河川防災道路保全機材整備計画
簡易機材案件調査報告書

平成８年１月

国際協力事業団

序文

日本国政府はネパール王国政府の要請に基づき、同国の河川防災道路保全計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団が財団法人日本国際協力システムとの契約により簡易機材案件調査として実施いたしました。

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

終りに、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８年　１月

国際協力事業団
総裁　藤田公郎

目　次

第１章　要請の背景

ネパール王国（以下「ネ」国）は山岳国家であるために、居住可能な土地が少ない割には、約2,000万人もの人口を有している。そのため、近年、山地においては森林の伐採が進み、また平野部においては、河川の氾濫域が農地として開発されていることによって、毎年水害や土砂災害が増大する傾向にある。特に、モンスーン期のたびに繰り返される洪水、斜面崩壊、河岸の侵食及び河川の周期的な流路の変化によって、数多くの人命、個人の財産、耕作可能な土地が大きな被害を受けている。これに伴う農作物の被害は、過去11年間（1983～1993）に平均で年間6,000haの農地と10億ルピー（現在の為替レートで約20億円相当）規模に相当する人的、経済的な被害が生じている。

また、「ネ」国では、同国特有の起伏に富んだ地形により、国家開発に対して多額の開発資金を要する一方で、投資先が国内に広く分散して投資効率が極めて低いことから、道路網等のインフラ整備は必然的に著しく立ち後れてきた。そのため、物資の流通や経済の発展に支障があるばかりでなく、地域間格差が全く是正されないままとなっていた。

これに対処するために、「ネ」国政府は、灌漑局の管轄のもと、これまで20数年にわたってフトン籠敷設による河川護岸工事、道路保全工事を実施してきた。護岸工事の必要性は全国的に広がっているが、全国的な規模での河川改修は同国の予算不足により不可能な現状にあるため、施工性と耐久性に優れ、しかも比較的安価なフトン籠の必要性が極めて大きい。

フトン籠は現地にて採取される玉石を使い、地域住民の協力を得て製作されている。フトン籠の作成においては、特に製作時の材料費及び手作業の人件費に予算の85％が投入されており、その軽減と護岸工事の進捗を図るため、昭和62年度から平成３年度までと平成５年度の６カ年で計２５４kmの護岸延長分に相当するフトン籠製作のために約20,000トンの鉄線と５台の編み機、運搬用のトラック等の車輌が調達された。

以上の経緯から「ネ」国政府は、前回の計画が終了したことに伴い、引き続き今後５年間にかけて「ネ」国内を５地域に分け、鉄線を用いた護岸工事用及び道路保全工事用フトン籠の製作を計画している。それに基づき「ネ」国政府は、フトン籠用鉄線及び護岸工事用建設機械を調達するための無償資金協力を我が国に要請してきたものである。

第２章　プロジェクトの周辺状況

2-1　当該セクターの開発計画

2-1-1　上位計画

国家開発計画があり、この中に河川砂防をはじめとする自然災害に対する国家的な対応が明記されている。

2-1-2　財政事情

「ネ」国政府の開発に対する過去４年間(1989～1992)の支出は下表の通りである。灌漑事業に対しては、経済的な公共事業支出のうち毎年約20%が充当され、開発予算全体では約15%に上る。また、道路事業に関しては運輸関係の支出のうち平均約70%が、91年度には90%近くが当てられた。開発予算全体においては例年約10%を占めている。

表２－１　開発に係る政府支出

（単位：百万ルピー）

項　　目	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
一般管理	35.0	14.3	11.3	13.8
管理改善	35.0	14.3	11.3	13.8
経済管理・計画	10.1	10.8	83.3	39.3
計画	4.1	3.4	5.2	5.9
統計	6.0	7.4	78.1	33.4
公共事業（社会）	3,309.2	3,973.2	3,569.3	5,040.3
教育	1,458.8	1,479.8	1,716.0	2,335.2
健康	616.0	393.8	366.8	507.2
飲料水	469.3	617.4	538.5	1,334.4
地方開発	458.6	454.1	321.3	406.5
その他	306.5	1,028.1	626.7	397.0
公共事業（経済）	8,241.6	8,200.8	10,893.3	11,063.3
農業	1,016.2	1,183.5	534.6	1,276.0
灌漑	1,623.9	1,204.8	1,118.9	2,212.2
耕地改善	29.3	38.8	40.4	31.3
調査	80.8	64.5	68.9	87.6
森林	556.7	547.2	460.1	884.3
鉱工業	554.3	1,049.0	1,751.5	2,427.2
通信	374.7	128.4	56.7	116.0
・郵便局	8.0	1.8	2.1	2.5
・電話	366.7	126.6	54.6	113.5
運輸	1,857.2	1,590.1	1,979.5	2,331.0
・道路	1,392.0	1,090.6	1,375.6	2,059.3
・橋梁	114.3	81.4	202.0	85.1
・航空	316.4	410.3	394.2	221.1
・その他	34.5	7.8	7.7	15.5
電気	2,003.4	2,087.6	1,363.1	1,414.4
その他	145.3	306.8	3,519.6	233.3
・商業	20.8	57.3	43.2	87.0
・労務	14.9	8.3	9.4	12.2
・観光	17.2	18.4	12.4	12.5
・気象水力	24.7	16.2	16.2	16.1
・その他	68.2	206.5	3,438.3	155.5
その他	732.8	798.7	422.2	356.1
その他	212.9	518.0	0.0	—
随時費	519.9	280.7	422.2	356.1
合計	12,328.7	12,997.5	15,979.5	16,512.8

2-2 他の援助国、国際機関の計画

本プロジェクトに関する他国や国際機関からの援助はない。

2-3 我が国の援助実施状況

日本国政府は、昭和62年から平成５年にかけて、灌漑局による６回の河川護岸計画（Ｉ期）への無償資金協力を行っている。また、平成６年度からは、灌漑局と道路局による河川防災及び道路保全計画への無償資金協力を、５年間の予定で実施中であり、今回は、その２回目である。

表２－２　過去の無償資金協力による調達内容

	年度	案　件　名	E/N限度額(億円)	調達内容
I期	62	河川護岸計画（１回）	11.79	フトン籠用の鉄線材（5,222トン） フトン籠編み機（ 5台） 工事輸送用車両（15台）
	63	河川護岸計画（２回）	8.45	フトン籠用の鉄線材（5,266トン）
	元	河川護岸計画（３回）	4.50	フトン籠用の鉄線材（2,555トン）
	2	河川護岸計画（４回）	4.50	フトン籠用の鉄線材（2,555トン）
	3	河川護岸計画（５回）	4.50	フトン籠用の鉄線材（2,555トン）
	5	河川護岸計画（６回）	4.50	フトン籠用の鉄線材（2,659トン） フトン籠編み機のスペアパーツ
II期	6	河川防災道路保全 機材整備計画（１回）	7.90	フトン籠用の鉄線材（4,100トン） 工事輸送用車両（15台）

2-4 プロジェクト・サイトの状況

2-4-1 自然条件

「ネ」国はインド亜大陸とチベット高原との間にそびえるヒマラヤ山脈の南側に位置し、東西約800km、南北約180kmと東西に細長い山岳国家である。国土の面積は14.1万km² で、国土面積の約80%がヒマラヤ山脈とそれに続く山岳丘陵地で占められている。「ネ」国には、河川と山脈が複雑に分布しており、大小合わせた6,000以上の河川の総延長は45,000kmを越えている。

同国南部のインドと接する地方はタライと呼ばれ、幅20～30kmの平野が形成されており、「ネ」国最大の穀倉地帯となっている。

タライ平野の北側にはシワリークと呼ばれる標高600m前後のもろい礫層及び砂岩泥岩互層で構成された丘陵地帯が東西方向に分布している。シワリークより北は、マハバラット高地とヒマラヤ山岳地帯である。マハバラット高地の標高は3,000m前後であり、気候的には「ネ」国で最もしのぎやすい地域になっている。また、マハバラット高原の北には植生限界を超えた標高5,000m級のヒマラヤ山脈が位置している。

「ネ」国はインドプレートとユーラシアプレートのぶつかり合う地点に位置しているため、地質が脆弱である上に、インド洋からのモンスーンの影響を受け、年間1,000～2,500ミリの降水量の内80%以上が7月～9月の夏期に集中している。

2-4-2　社会基盤整備状況

「ネ」国では毎年7月～9月のモンスーン（雨季）によって、多くの人命や財産が頻発する災害によって失われており、その割合は、人口で比較すると日本の約10倍程度も高く、毎年数百人が水害・土砂災害の犠牲者となっている。その大半は集中豪雨により地滑り（土石流・崩壊等を含む）と洪水が原因であり、過去10年間の死亡者の死亡原因の約35%を占めている。

また、自然災害は人的被害以外にも幹線道路、発電所、灌漑施設、ダムなどの経済インフラにダメージを与え、同国の発展を阻害している。さらに国民の8割以上を占める農民と同国の経済にとって、地滑り・洪水等による耕地・森林の喪失は生活基盤を失う深刻な問題でもある。

特に、1993年7月に発生した災害は、同国において歴史上最大規模のものであった。同年における死亡原因の90%以上を洪水・地滑りが占め、そのうちの約70%が洪水、約25%が土砂災害によるものであった。

この豪雨によって、ネパール国内の75の郡の内、40の郡が被害を受け、50万人以上が被災し、死亡・行方不明者が約1,500人に達した。また学校、病院、政府機関などの公共施設を含む約5万戸が損害を受けた。さらに、社会基盤についても、多大な被害を受けた。大小あわせて67ある灌漑施設、またBagmati、Narayani、East Rapti、およびKamala等の構築が進んでいた堤防はことごとく押し流された。同時に国内各地の発電所も大きな被害を受け、運転停止となり、同国の発電量の約40%が失われた。

主要幹線であるNepal-Tribhuvan幹線道路とPrithivi幹線道路は、各地で地滑りと土石流のために寸断された。上記2幹線を加えた延べ377kmの道路と、213カ所の橋が被災した。

交通網の途絶だけでなく、災害復旧の立ち遅れにより、カトマンズは約1カ月近く他の地域から孤立することとなり、物価上昇と物資の不足が深刻な問題となった。このような災害から、2年足らずしか経過しておらず、自然災害による被害により、社会基盤の整備がさらに立ち後れている現状にある。

2-4-3　機材の現状

「ネ」国側の実施機関は水資源省・灌漑局と事業運輸省・道路局の二者に跨るが、灌漑局ではすでに昭和62年度より河川護岸計画としてフトン籠用線材とフトン籠編み機の調達をしている。

「ネ」国における、亜鉛メッキ鉄線の過去6年間における使用量は、表2－3に示すように東部、中部、西部、中西部、極西部の各地区とも調達量をはるかに上回

っている。また、亜鉛メッキ鉄線の在庫量については、表２－４に示すように各地区とも年々減ってきており、1995年５月の調査では、在庫量ゼロという地区も現れている。

表２－３　亜鉛メッキ鉄線の過去６年間における使用量と調達量（使用量／調達量）

（単位：トン）

地区名	88/89年	89/90年	90/91年	91/92年	92/93年	93/94年	合　計
東　部	1,044	1,066	655	600	700	659	4,724
	1,004	1,066	595	280	―――	―――	2,985
中　部	1,046	1,067	600	639	1,122	1,100	5,574
	1,046	1,067	600	215	914	796	4,638
西　部	1,044	1,067	500	500	400	400	3,911
	416	525	343	1,284	448	256	3,272
中西部	1,044	1,066	400	400	100	300	3,310
	635	343	496	154	―――	―――	1,628
極西部	1,044	1,000	400	400	200	200	3,244
	545	682	295	100	―――	―――	1,622
合　計	5,222	5,266	2,555	2,539	2,522	2,659	20,763
	3,686	3,683	2,329	2,033	1,362	1,052	14,145

表２－４　亜鉛メッキ鉄線の在庫量（単位：M／T）

地区名	1994年12月	1995年2月	1995年5月
東　部	498	354	119
中　部	596	351	130
西　部	161	86	0
中西部	240	165	35
極西部	110	74	0
合　計	1,605	1,030	284

既調達機材の状況については表２－５に概略をまとめたが、平成６年度河川防災・道路保全計画事前調査団の報告によると、現地で実際に確認できたのは、東部（ビラトナガル）、中部（パルワニプル）、西部（ポカラ）の３地方灌漑局所管の機材である。なお、中西部及び極西部については先方スタッフからのヒヤリング結果によるものである。

表２－５　既調達機材の現況

（1994.12.1現在）

開発地区	フトン籠編み機	ｸﾚｰﾝ･ﾏｳﾝﾄﾄﾗｯｸ	ﾀﾞﾝﾌﾟ･ﾄﾗｯｸ	ﾋﾟｯｸｱｯﾌﾟﾄﾗｯｸ
東　部	故障中 （インバーター故障）	クレーンが故障 本体は良好	良好	良好
中　部	良好	クレーンが故障 本体は良好	良好	良好
西　部	故障中 （ベアリングが故障）	良好	良好	良好
中西部	良好	良好	良好	良好
極西部	良好	良好	良好	良好

現在のフトン籠編み機の稼働状況としては、東部地方灌漑局所管のフトン籠編み機は電気系統（インバーター）の故障により過去１年間は稼働していない。中部地方灌漑局所管のフトン籠編み機は作動可能な状況に整備されているが、線材の不足により間欠的な作業を行っている。西部地方灌漑局所管のフトン籠編み機はベアリングの故障により現時点では稼働していない。地元の機械産業により故障部品の製造を行っており、約１，２カ月の内に作業を再開できる見込みであるが、線材の在庫が少量であり、短期間に作業休止に追い込まれると予想される。中西部地方灌漑局、極西部地方灌漑局は良好である。

フトン籠用線材とフトン籠編み機以外の機材については、東部地方灌漑局、中部地方灌漑局ではクレーンマウントトラックのクレーン部分が故障、西部地方灌漑局では稼働可能な状態に良好に整備されていた。

2-5　環境への影響

本プロジェクトは、自然災害から、人、道路、橋、川を保護・保全するために実施している。いわば、住環境を守るためのものであり、環境への影響は少ない。

第３章　プロジェクトの内容

3-1　プロジェクトの目的

本プロジェクトは、「ネ」国全体に建設されている主要道路の保全、洪水及び河川の侵食等による農地と構造物の保護を目的に実施されるものである。タライ平原を除く道路は、全て地滑りや崩壊及び河川侵食が進行している。また、タライ平野では河川の洪水による農地の損失が顕著である。

フトン籠の設置は頻発する自然災害に対して、材料の鉄線及び建機の調達のみで、豊富な石材と地域住民の労働力を活用し、実施するものである。

モンスーン期のたびに繰り返される、全国的な人的被害と経済基盤の損失を解消

するため、本プロジェクトでは河川護岸工事と道路保全工事に必要な資機材を調達する。

3-2 プロジェクトの基本構想

本プロジェクトは平成６年度より、５年間にわたってフトン籠用の鉄線及び建機を調達するものであり、今回は、その２年目である。過去６年間における「ネ」国の亜鉛メッキ鉄線の使用量は、我が国からの調達量をはるかに越えており（表２－３）、このことは、今までに調達したフトン籠用の鉄線が１００％使用されていることを示す。また、本プロジェクトの実施機関として、灌漑局の他に新たに道路局が加わったことを考慮し、これまで「ネ」国側の負担していた亜鉛メッキ鉄線の購入費を削減する。同時に、灌漑局及び道路局の予算を有効に活用するために、できるだけ多くのフトン籠用亜鉛メッキ鉄線を調達できるように計画する。

道路局は、各地にワークショップを有し、技術者も確保していることから、運転、維持管理ともに問題がない。同局のワークショップには優秀な技術スタッフが配属されており、あらゆる車輌、建設機械の修理、改造等も可能である。

3-3 プロジェクトの最適案に係わる基本設計

3-3-1 設計方針

亜鉛メッキ鉄線の在庫量については、表２－４に示すように各地区とも年々減ってきており、1995年５月には、在庫量ゼロの地区も現れているために、亜鉛メッキ鉄線を調達する必要性と緊急性は高い。

亜鉛メッキ鉄線の調達方針は、価格的に日本調達に比べ安価であり、品質的にも同等とされる「ネ」国産品とする。現地からの調査結果によると、「ネ」国産の鉄線は、月産1,000トンが限界であり、調達予定数量の3,000トンを確保するためには、最低３カ月が必要である。

また、ホイールローダーに関しては、その汎用性が高く、様々な工程に供用可能であり、各地域における使用度・必要性が大きい点を考慮し、調達することとする。

3-3-2 基本計画

今回、全国５ヶ所の地域灌漑局(DRI)および地域道路局(DRO)を通じて、末端の各デリバリーサイトに配布予定の機材は以下のとおりである。

1)亜鉛メッキ鉄線

3,000トン （直径3.2㎜：2,700トン、直径4.0㎜：300トン）

2)建設機械

ホイールローダー　５台（140H.P.、重量12トン、容量2.1m³

河川護岸工事・道路工事用）

3)サイト

工事対象のサイトは「ネ」国全土にわたっているが、主要な河川名は以下の通りである。

水資源省・灌漑局が管轄する河川で、災害を起こす主要河川は、マハカリ川、ウエストラプティ川、バグマティ川、カンカイ川、ラプティ川、カマラ川、メチ川、ババイ川、ティラウェ川、シルシア川、マヌスマラ川、マナハリ川、バンガンガ川等である。

また、公共事業運輸省・道路局の管轄する道路および橋梁を表３－１、２に示す。

表３－１　工事対象道路一覧

道路参照番号	道路名	全長（km）	工事対象道路長（km）
H1	Mahendra Rajmarag(East-West)	1024.0	100
H2	Tribhuvan Rai Paru(Central Region)	159.2	-
H3	Arniko rajmarg(Central Region)	112.8	26
H4	Prithri Rajmarg	173.4	100
H5	Narayanghat-Mugling Rajmarg	36.1	30
H6	Dhulikhel-Sindhuli-Bhittawod Rajwarg	198.0	-
H7	Mechi Rajmarg(Eastern region)	264.3	150
H8	Koshi Rajmarg(Eastern region)	111.5	70
H9	Sagarmatha Rajmarg(Eastern region)	265.0	100
H10	Siddhartha Reiwarg(Western Region)	181.2	150
H11	Rapti Rajmarg(Mid Western Region)	196.0	130
H12	Ratua Reiwarg Mid Western Region	113.0	78
H13	Karnali Rajmarg(Mid Western Region)	210.0	210
H14	Mahakali Rajmarg(Far Western Region)	319.7	300
H15	Seti Rajmarg(Far Western Region)	64.7	60
	合計	3,428.9	1,504

表３－２　工事対象橋梁

橋梁名	長さ(m)	橋梁名	長さ(m)	橋梁名	長さ(m)
Mechi	583	Jagdar	103	Arjun	160
Ninda	327	Jalad	273	Sukear	106
Biring	406	Aurahi	326	Khairi	106
Kamal	128	Rato	208	Man	36
Ratuwa	535	Monaha	138	Bhada	72
Mawa	128	Lakhandehi	204	Kapali	500
Bakroka	319	Bagmati	364	Lekna	240
Chisang	131	Chaudi	172	Godavari	90
Lohaudra	385	Dhansar	183	Donda	180
Gachisang	150	Bakiya	356	Banara	240
Budhi	129	Pasaha	166	Chaudher	180
Koshi Barrage	1,150	Rapti	210	Inderabati	176
Mahuli	124	Manohari	240	Samari	149
Sundari-1	105	Lother	150	Karra	108
Sundali-3	360	Narayani	420	Amlekhgunj	90
Mahuli-2	1,134	Binai	246	Agra	88
Kaado	186	Aurung	215	Belkhu	66
Kharak	124	Girbani	182	Charongodin	67
Balan	479	Linder	102	Trisuli	125
Gagon-2	128	Sharahi	120	Madi	270
Dhuni	158	Tinao	226	Kali Gandaki	92
kamala	640	Bauganga	296	Mirdi	90
Chameru	328	Ranshila	106	Amradi	94
Balwa	616	Rapti	290	合計	17,374

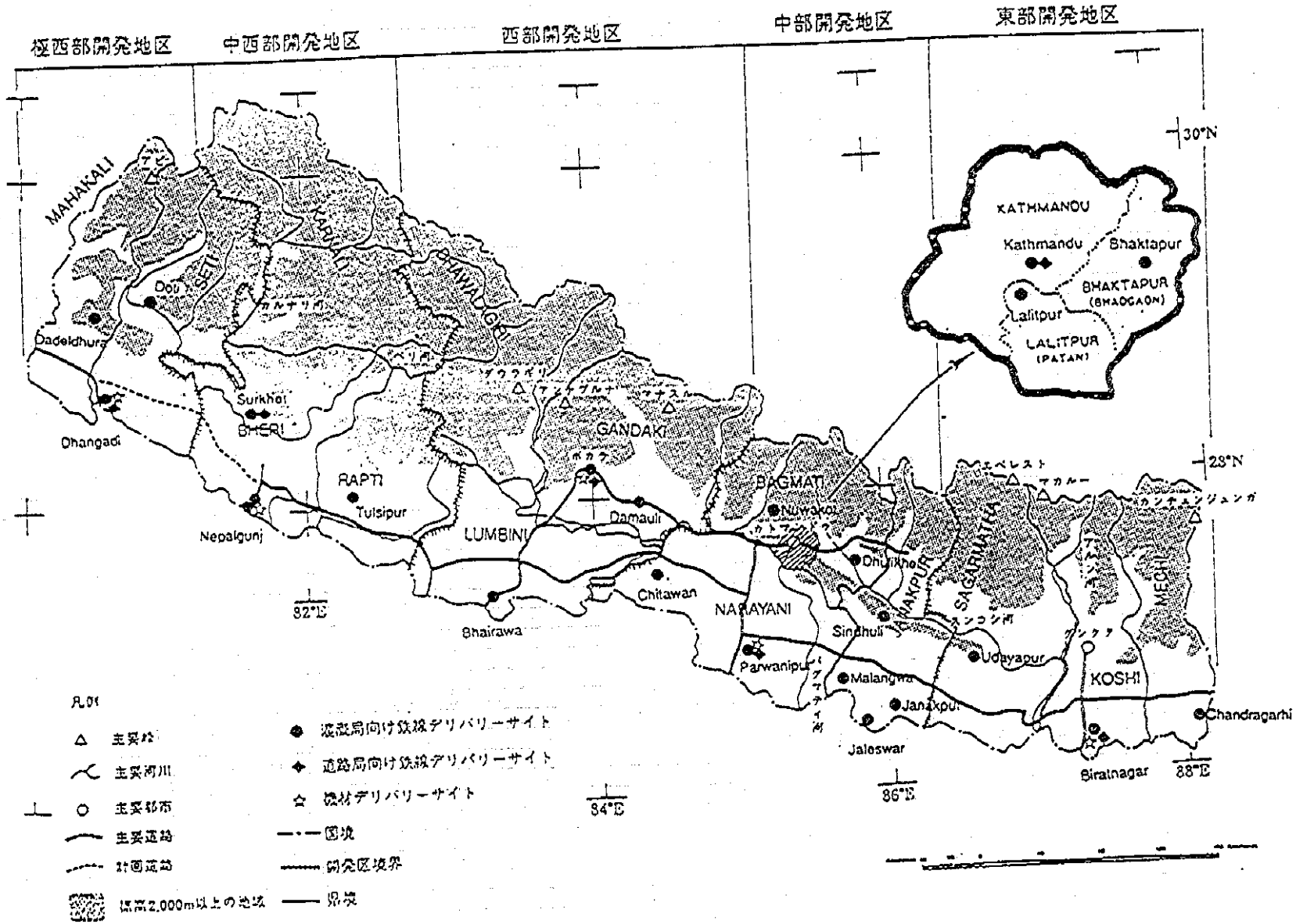

極西部開発地区
中西部開発地区
西部開発地区
中部開発地区
東部開発地区
MAHAKALI
SETI
KARNALI
BHAWADGER
GANDAKI
BAGMATI
RAPTI
LUMBINI
NARAYANI
MAKPUR
SAGARMATHA
MECHI
KOSHI
KATHMANDU
Kathmandu
Bhaktapur
BHAKTAPUR (BHADGAON)
Lalitpur
LALITPUR (PATAN)
Dadeldhura
Dou
Surkhet
BHERI
Dhangadi
Nepalgunj
Tulsipur
Damauli
Nuwakot
Dhulikhel
Chitawan
Bhairawa
Sindhuli
Parwanipur
Malangwa
Janakpur
Jaleswar
Udayapur
Biratnagar
Chandragarhi
30°N
28°N
82°E
84°E
86°E
88°E
凡例
主要峠
主要河川
主要都市
主要道路
計画道路
標高2,000m以上の地域
流域局向け鉄道デリバリーサイト
道路局向け鉄道デリバリーサイト
資材デリバリーサイト
国境
開発区域界
県境

図3－1 サイトの位置図

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

1) 水資源省

「ネ」国政府の中央行政は図３－２に示すように国王、総理大臣のもとに23の省庁が組織されており、河川管理や護岸工事、水力発電等、水資源開発に係わる政策の立案・実行は、主として水資源省の管轄となっている。同省は水資源及び電力エネルギーの開発、灌漑事業の推進等について規定された「水路・電気及び水資源開発法(1967年)」に基づいて組織されており、現在82名が常勤している。同局の主な事業内容は次の通りである。

①水資源の開発、コントロール及び利用に関する政策立案
②水資源に関する調査研究及びフィージビリティスタディ
③水資源に関する多目的計画やプロジェクトの推進、工事の実施及び維持管理
④水資源に関する人材の開発
⑤飲料水、下水道及び固形廃棄物の管理（現在は住宅計画省の所轄）
⑥治水（洪水防御）
⑦電力供給
⑧水路の開発
⑨灌漑のための水資源計画の調査研究及び実施
⑩気象観測と予報
⑪灌漑プロジェクト及び灌漑施設の維持管理及び適正利用
⑫電気、機械、気象、水力発電、水文の職種に関する人事管理

2) 灌漑局

水資源省における河川護岸工事の担当は灌漑局(D10)（図３－３）である。同局は「水路・電気及び水資源開発法(1967年)」に基づき、灌漑事業の実施、水利権等について定めた「灌漑規則(1989年)」を基本法としている。図３－４灌漑局組織図に示すように、同局は５部門に分かれている。また５つの開発地区（東部、中部、西部、中西部、極西部）にそれぞれ地方灌漑局が設置されており、さらに全国の75の郡に郡灌漑事務所を擁している。

3) 事業運輸省

河川管理を掌握する水資源省に対し、道路管理は事業運輸省が執り行っている。現在71名が道路敷設の計画、維持管理、技術研究といった部門において働いている。「ネ」国ではインフラ整備が急務であり、その中でも道路は多くの分野への波及効果が非常に高いことから、常に高いプライオリティを与えられている。開発に伴う新たな課題となって浮上した地域間格差の是正に対しても、地域振興の観点からはその経済的影響だけでなく、社会的な効果も期待されている。このような社会的な要請を受け、事業運輸省は道路整備を主な業務としている道路局の上部機関として

統括を行っている。

4) 道路局

事業運輸省で道路行政に係わるのは道路局（図３－５）であり、事業運輸省本省よりも多い3,018名が現在従事している。図３－６道路局組織図に示すように、当局は対外援助部、メンテナンス部、計画部、設計部、機械部の５部門に分かれていて、メンテナンス部の中に５つの開発地区が位置しており、さらに各地に郡事務所を擁している。

本プロジェクトの実施は水資源省・灌漑局(DIO)及び事業運輸省・道路局(DOR)により行われる。また、運営は各開発地区の灌漑局及び道路局にて行われる。

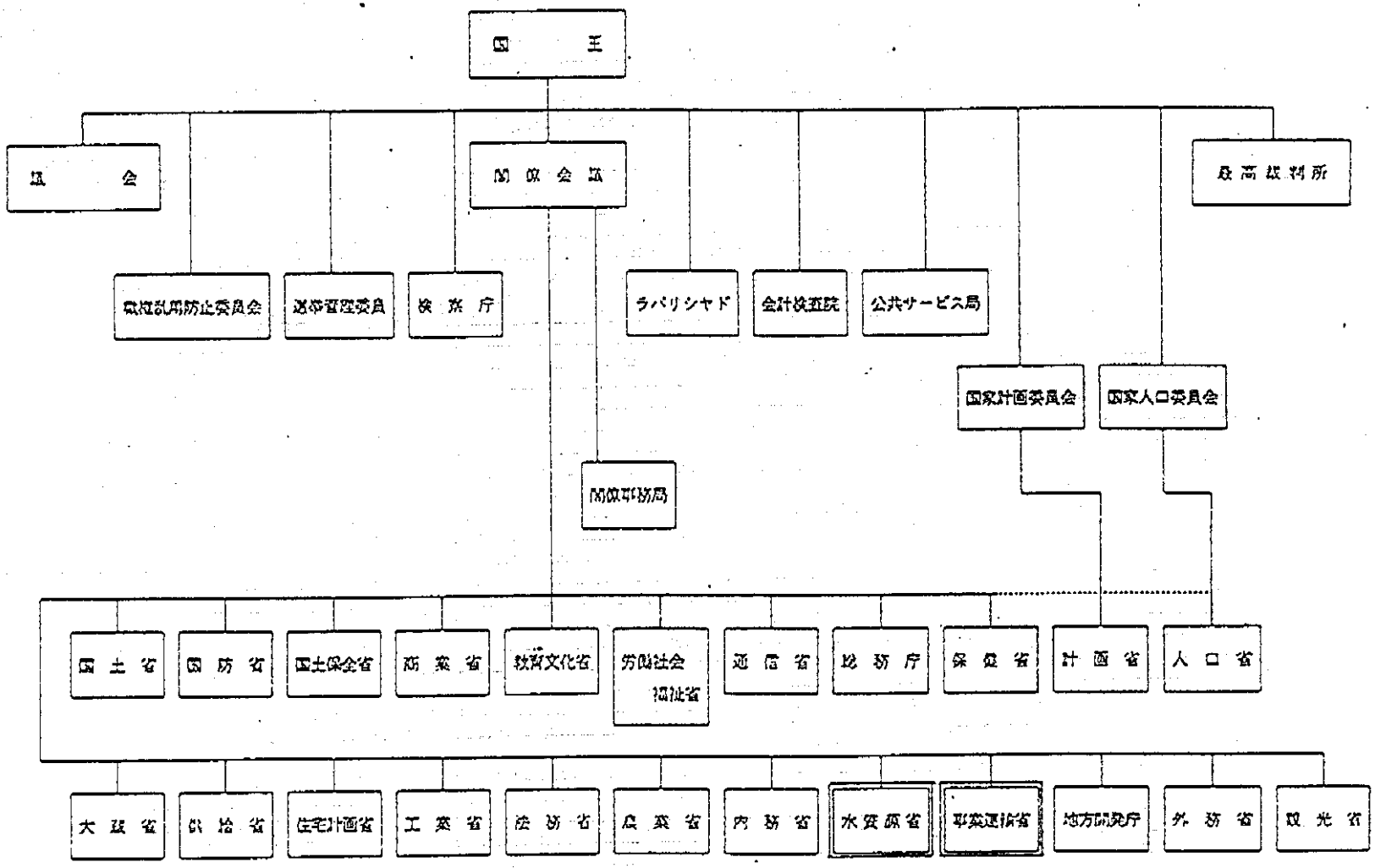


図３－２　ネパール政府中央行政組織図

プロジェクト担当省

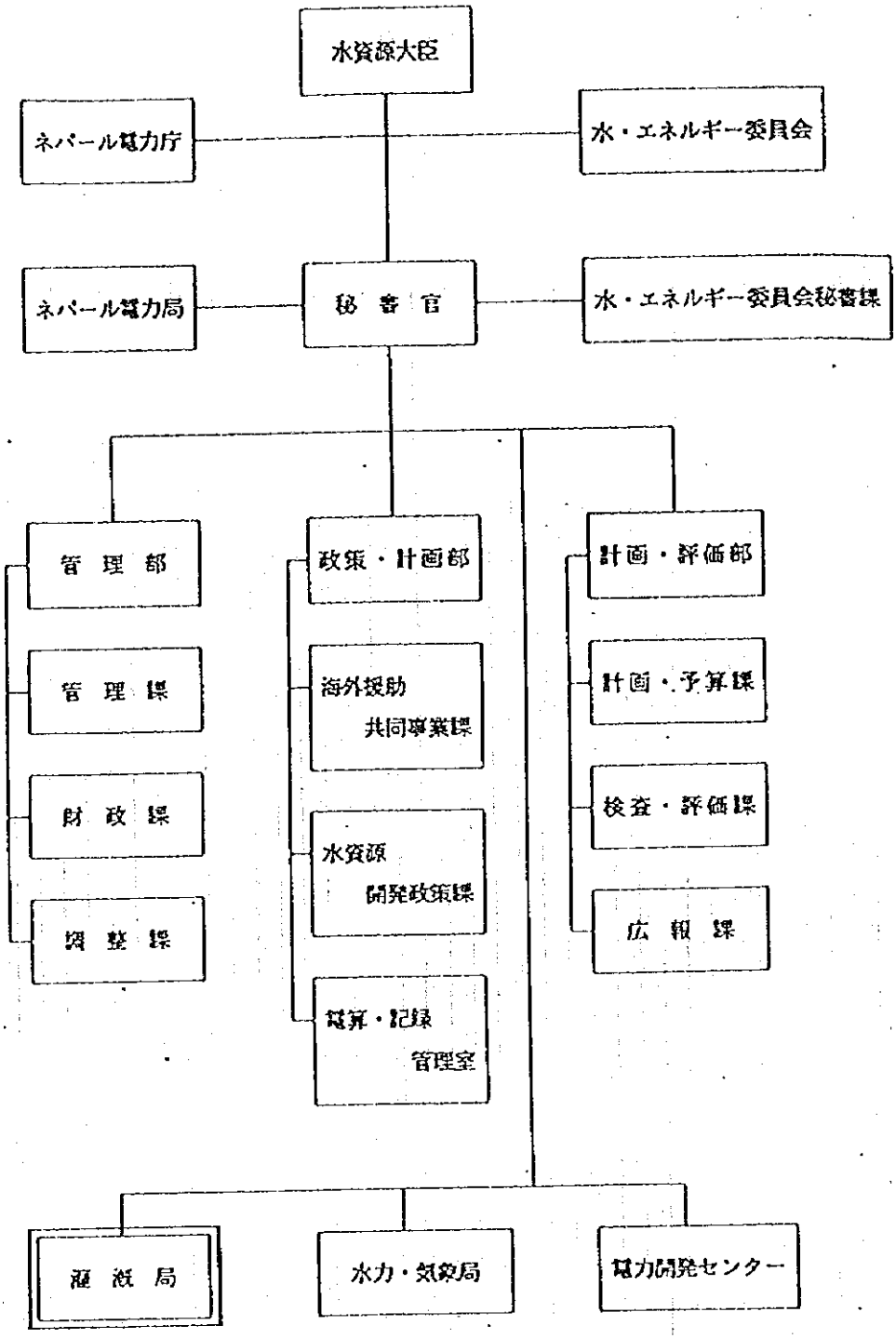


図３－３　水資源省組織図

プロジェクト担当局

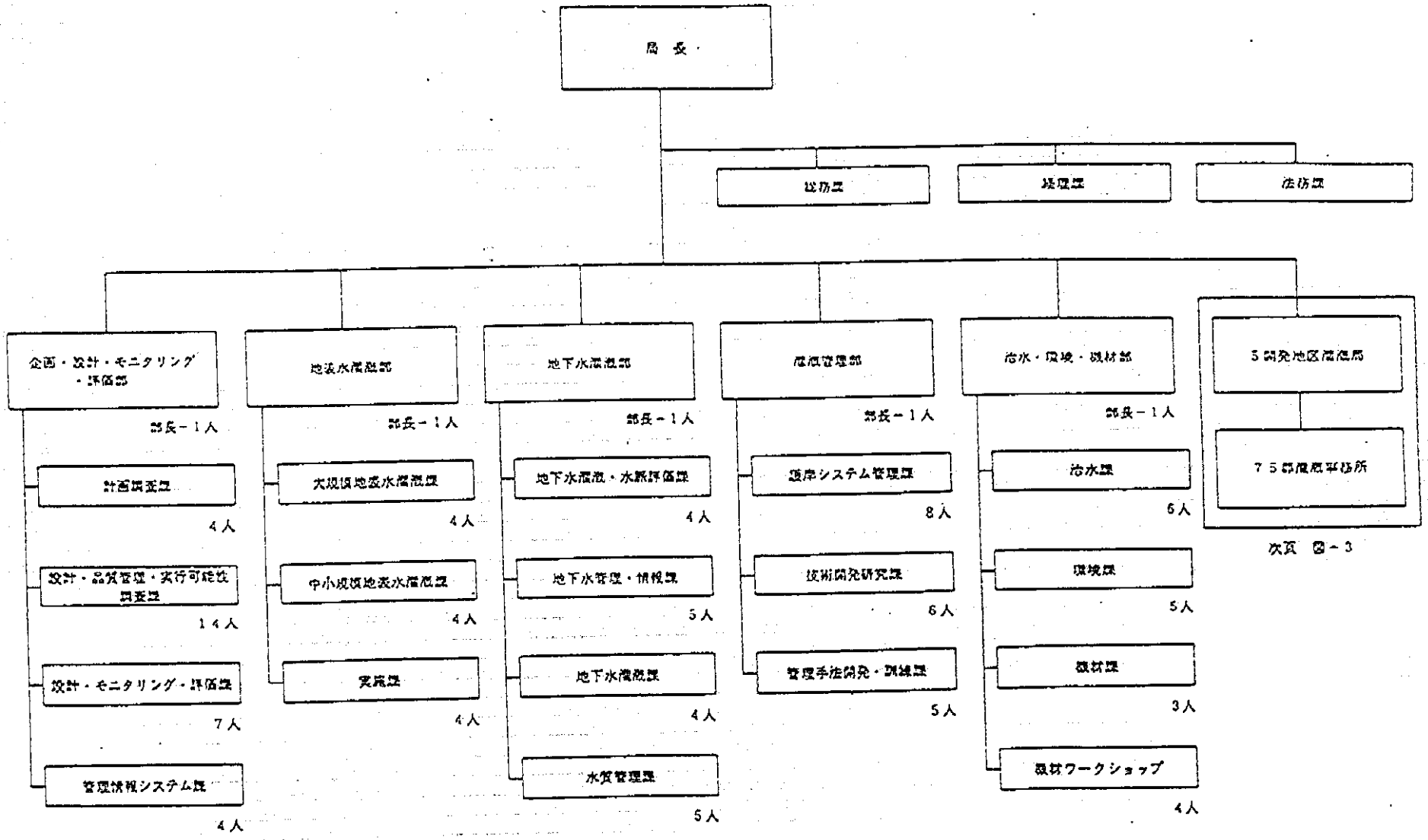
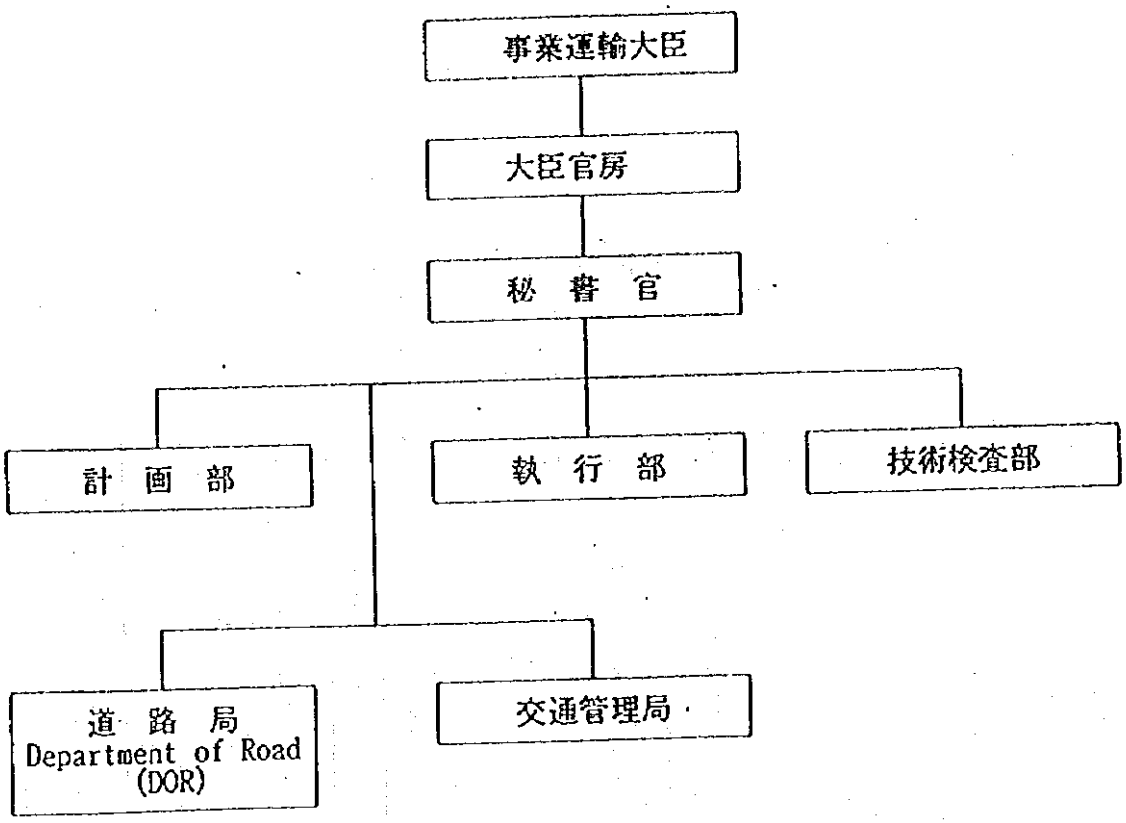


図３－４　灌漑局組織図

プロジェクト担当部門



プロジェクト担当局

図３－５　事業運輸省組織図

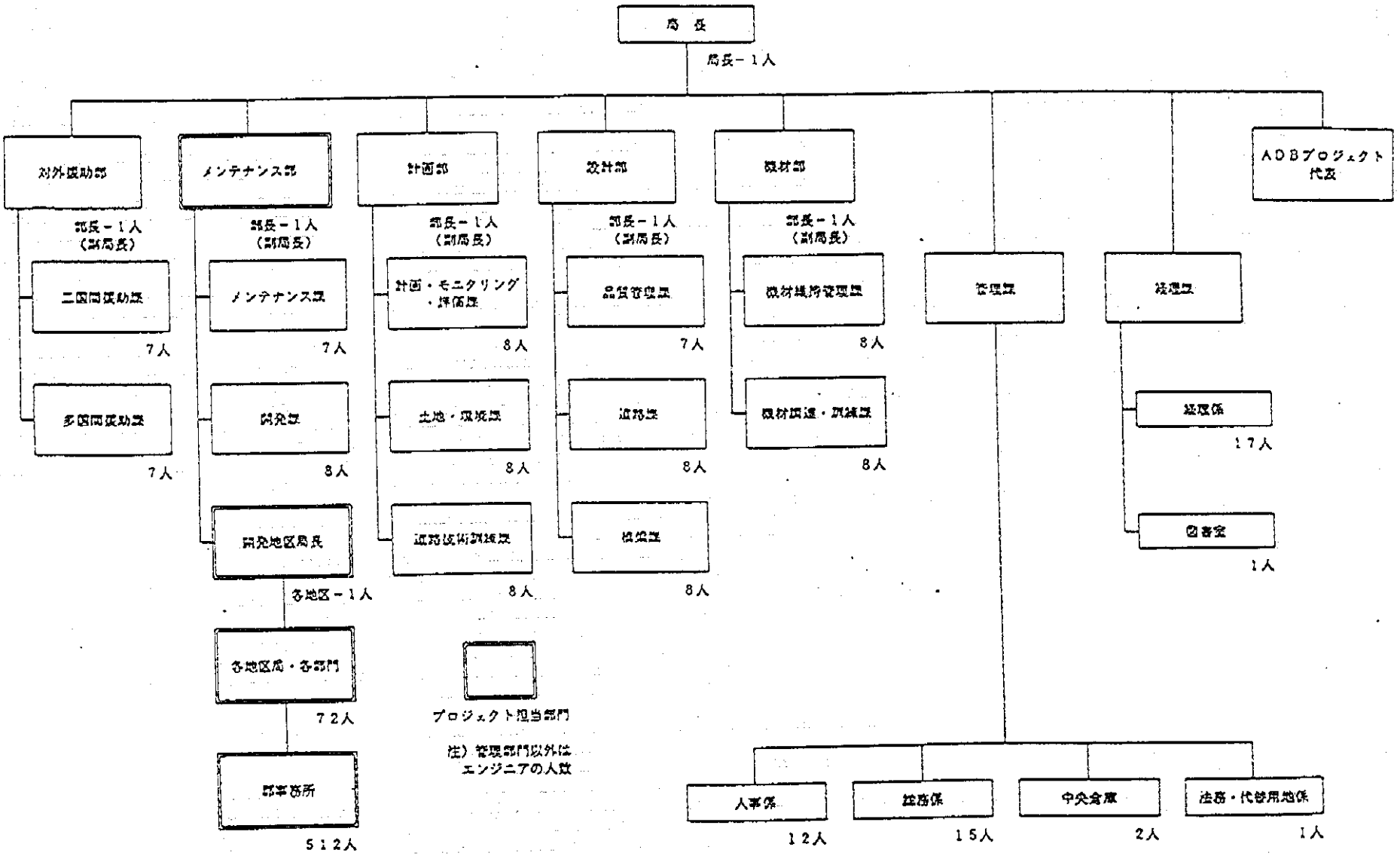

局長
局長－1人
対外援助部
部長－1人
（副局長）
二国間援助課
7人
多国間援助課
7人
メンテナンス部
部長－1人
（副局長）
メンテナンス課
7人
開発課
8人
開発地区局長
各地区－1人
各地区局・各部門
72人
部事務所
512人
計画部
部長－1人
（副局長）
計画・モニタリング・評価課
8人
土地・環境課
8人
道路技術訓練課
8人
設計部
部長－1人
（副局長）
品質管理課
7人
道路課
8人
橋梁課
8人
機材部
部長－1人
（副局長）
機材維持管理課
8人
機材調達・訓練課
8人
管理課
人事課
12人
総務課
15人
中央倉庫
2人
法務・代替用地課
1人
経理課
経理係
17人
図書室
1人
ADBプロジェクト代表
プロジェクト担当部門
注）管理部門以外はエンジニアの人数

図３－６　道路局組織図

3-4-2　予算

1）　水資源省・灌漑局

1989年から1995年の６年間に、中央から地方に交付される河川防災（護岸、洪水防止）のための予算は表３－３のように推移している。水資源省の平均予算（3,118百万ＮＲｓ）に占める灌漑局の予算割合は平均60%（1,882百万ＮＲｓ）となっている。これは1980～85年の５年間には同割合が45%前後だったことからも、水資源省の中で灌漑局が重要な役割を果たしていることがわかる。また、1993年に発生した大災害のため、94/95年度には８百万ルピーが河川防災予算に別途認可され、復旧のため今後しばらくは、94/95年度の予算規模が継続する見込みである。

表３－３　河川護岸プロジェクト予算（単位：百万ＮＲｓ）

	水資源省予算総	灌漑局予算総額	河川護岸予算
1989/90	2,071	1,364	17
1990/91	1,773	1,488	12
1991/92	2,377	1,566	10
1992/93	5,263	2,066	33
1993/94	3,296	2,416	30
1994/95	3,931	2,394	50
平　均	3,118	1,822	25

2）　事業運輸省・道路局

中央から地方に交付される道路保全のための予算は表３－４のように推移している。

山岳国である「ネ」国では、地形及び気象条件からも洪水や土砂災害が頻発するため、道路の補修等を行うための莫大な維持管理費が必要である。そのため、毎年道路局における予算（平均12,613.8 百万ＮＲｓ）の約20%（2,761.7百万ＮＲｓ）が道路の維持管理に関する予算に充当されている。また、その中で表３－５に示すように一般道路の保全及び管理に関する予算は、平均213.3百万ＮＲｓとなっている。

表３－４　道路の維持管理予算（百万ＮＲｓ）

	道路局	道路維持管理に関する予算と割合	
	総額予算	予　算	道路局における割合
1990/91	8,845.4	2,010.4	22.7
1991/92	10,001.8	2,723.0	27.2
1992/93	17,095.6	2,917.5	17.1
1993/94	14,512.6	2,957.0	20.4
1994/95	——	3,200.7	——
平　均	12,613.8	2,761.7	21.9

表３－５　過去５年間における保全・管理に関する予算内訳（百万ＮＲｓ）

会計年度	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	平　均
一般道路の保全	94.7	355.0	30.0	30.0	40.0	109.9
開発道路の敷設保全	1,781.7	2,235.0	2,810.0	2,850.0	3,065.1	2,548.4
一般道路の管理	134.0	133.0	77.5	77.0	95.6	103.4
合　　計	2,010.4	3,723.0	2,917.5	2,957.0	3,200.7	

3-4-3　要員・技術レベル

灌漑局は中部開発地区のパルワニプルに世銀の融資で建設したワークショップを有しており、徐々に組織の体制を整えつつある。

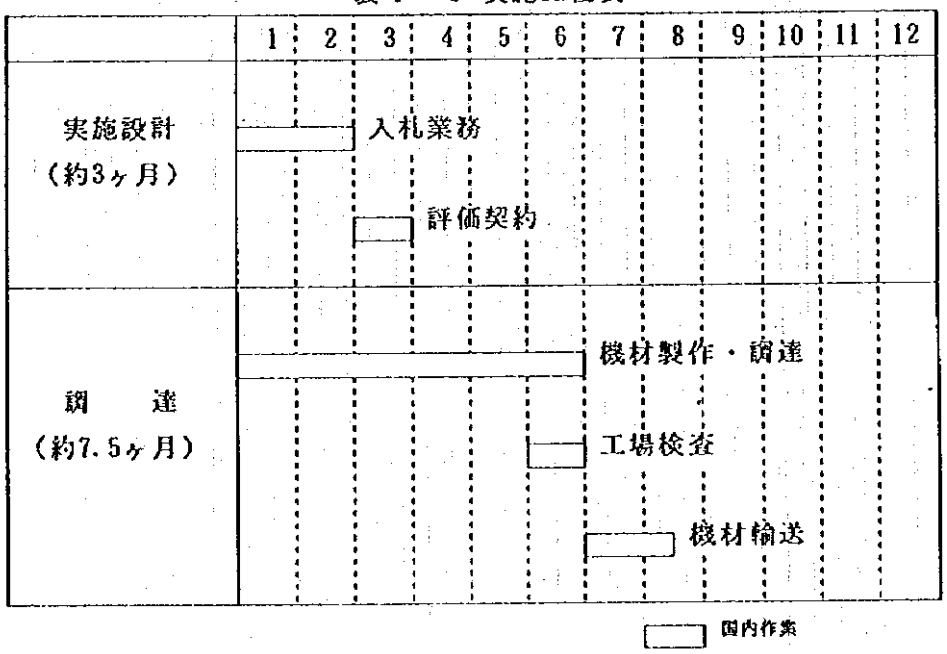
道路局についても、ワークショップを有し、優秀な技術スタッフを配している。

第４章　事業計画

4-1　実施工程

4-1-1　実施工程

表４－１　実施工程表



4-1-2　相手国側負担事項

1）　無償資金協力実施にかかる一般的負担事項

①調達資金の速やかな通関業務と「ネ」国内の輸送の遂行

②調達品および調達業務に対する関税や国内税の免除措置

③業務に関わる邦人の入国・滞在に必要な便宜供与
④調達された機材の適切な維持管理と活用
⑤無償でカバーされる支出以外で必要となる諸費用の負担
⑥銀行取極の締結時の日本外国為替銀行への口座開設料金の支払

2) 本プロジェクトの実施に係る具体的負担事項
①フトン籠編み機の設置場所と亜鉛メッキ鉄線の保管場所の確保
②フトン籠施工の住民参加の呼びかけ

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要となる事業費は、本計画が機材調達のみであるために、全額日本側の負担とし、総額は約3.18億円となり、経費内訳は下記に示す積算条件によれば、次の通りと見積もられる。

(1) 日本側負担経費内訳表（全額）

事業費区分		金額	備考
建設費		0	
	直接工事費	0	
	現場経費	0	
	共通仮設費等	0	
機材費		3.18億円	
	機材費	(3.10)	
	輸送梱包費	(0.08)	
設計管理費		0	
	実施設計費	0	
	施工監理費	0	
合計		3.18億円	

(2) 積算条件

1) 積算時点　　平成８年１月
2) 為替交換レート　　１ＵＳ＄＝９７円
3) その他　　本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

4-2-2　維持・管理計画

1）　河川維持管理

鉄線の調達により、河川護岸関係予算の85％をしめている材料費の負担が軽減され、フトン籠による護岸整備事業が進展する。それによって山岳地域においては地すべりをはじめとする斜面崩壊が抑制され、人命や財産の保護につながる。また、渓流部における土石流の災害も軽減され、河川流域の水害に対する安全性が向上する。さらに、テライ平原をはじめとする低地部においてはフトン籠を設置することで洪水から農地や村落の流失を抑制でき、農地の保全と農業生産量の向上および地域住民の生活安全に寄与する。

2）　道路維持管理

本プロジェクトの実施によって、主要道路総延長3,430kmの内、1,504km（44％）の道路保全、橋梁の基礎部分17,350m、橋梁の上流側400m、及び下流側200mの護岸工事がフトン籠の施工によって進展する。特に山岳地域では本プロジェクトによって、土砂災害の危険箇所が減少し、全国の橋梁の流失防止につながる。その結果、これまで雨季のたびに寸断されていた幹線道路の交通が確保され、「ネ」国内の物流及び人々の交流が活性化し、同国の経済発展に寄与する。

3）　間接裨益効果

「ネ」国では、これまで全国的に地域住民の参加により、危険箇所の発見とフトン籠の施工による住民参加の補修が行われてきたが、この事業形態が継続することにより、国土保全と災害予防、災害復旧に対する住民の意識が高まる。それにより、「ネ」国全体の防災意識が向上する。

第５章　プロジェクトの評価と提言

5-1　妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果

当該鉄線及び機材の調達により、防災対策をしていない河川の護岸、灌漑用水路の保護、被害を受けた道路・橋梁の復旧や未舗装道路、橋梁の基礎の保全、機能維持が図られる。また、毎年繰り返される河川の氾濫や家屋の倒壊・浸水、交通の遮断、崖崩れ等の災害に対して、計画的な防災活動と緊急時の対応が可能となり、農地の保全、地域住民の安全対策が講じられることとなる。さらに、実施段階においては、高度な技術を必要とせず、住民自らの参加により低コストにて施工できるフトン籠のメリットは大きい。

5-2　技術協力・他ドナーとの連携

本分野関連の研究及び技術力の向上を目的として、ネパール治水砂防技術センター（DPTC）に対してプロジェクト方式技術協力が平成３年10月から実施されており、自然災害の各種調査研究を実施している。

5-3 課題

1) 鉄線の在庫量の算出方式は、工事完了報告をもって在庫量を検査するのが現在の方式であるため、配布済みの鉄線であるにもかかわらず帳簿上は在庫となっているケースがある。この問題を解決するためには、配布した時点での在庫量を検査する方式に改めるべきである。これにより、迅速に在庫量の把握が可能となる。

2) 灌漑局は中部開発地区のパルワニプルに世銀の資金で建設したワークショップを有しており、徐々に組織の体制を整えつつあるが、これまで以上にメカニカルスタッフの人的、技術的な充実を必要としている。そのため、灌漑局と道路局の技術者との人事交流、及び合同研修会等への開催と参加が期待される。

3) 鉄線については、品質的に「ネ」国産品で十分であり、価格的に日本調達に比べ安価であるが、現況では月産1,000トンが限界である。したがって、今後の調達にあたっては、期間を考慮するとともに、3,000トン以上の場合には、現地製造業者の能力を再調査する必要がある。

4) これまで、河川護岸計画で調達された建設機械と車輌の分配は、予定通りに実施されていることが、報告されている。しかしながら、平成6年度及び平成7年度からは、道路局と灌漑局が本プロジェクトの実施機関であり、日本で調達された機材が、それぞれの局の地方事務所にどのように配置されるか不明である。したがって今後は、「ネ」国側に機材の具体的な配置計画と、既に調達されている機材についてのモニタリングを行い、機材の使用状況及び亜鉛メッキ鉄線の工事使用量を、日本側に報告させる必要がある。

5) 土砂災害の抑制を図るためには植林等の緑化プロジェクトとの連携を実施することが必要である。

6) 我が国の無償資金協力で建設され、1990年より活動しているネパール治水砂防技術センターは、「ネ」国における自然災害の各種調査研究を実施している。したがって、同センターの協力が本プロジェクトを効率よく運営するには、このセンターの協力が重要である。

JICA