

No. 1

ネパール王国 河川防災・道路保全計画 簡易機材案件調査報告書

平成7年2月

JICA LIBRARY
1124516(4)

国際協力事業団

ネパール王国
河川防災・道路保全計画
簡易機材案件調査報告書

平成7年2月

国際協力事業団

JICA
116
61.7
GR
IBRARY

無調二
95-219

ネパール王国
河川防災・道路保全計画
簡易機材案件調査報告書

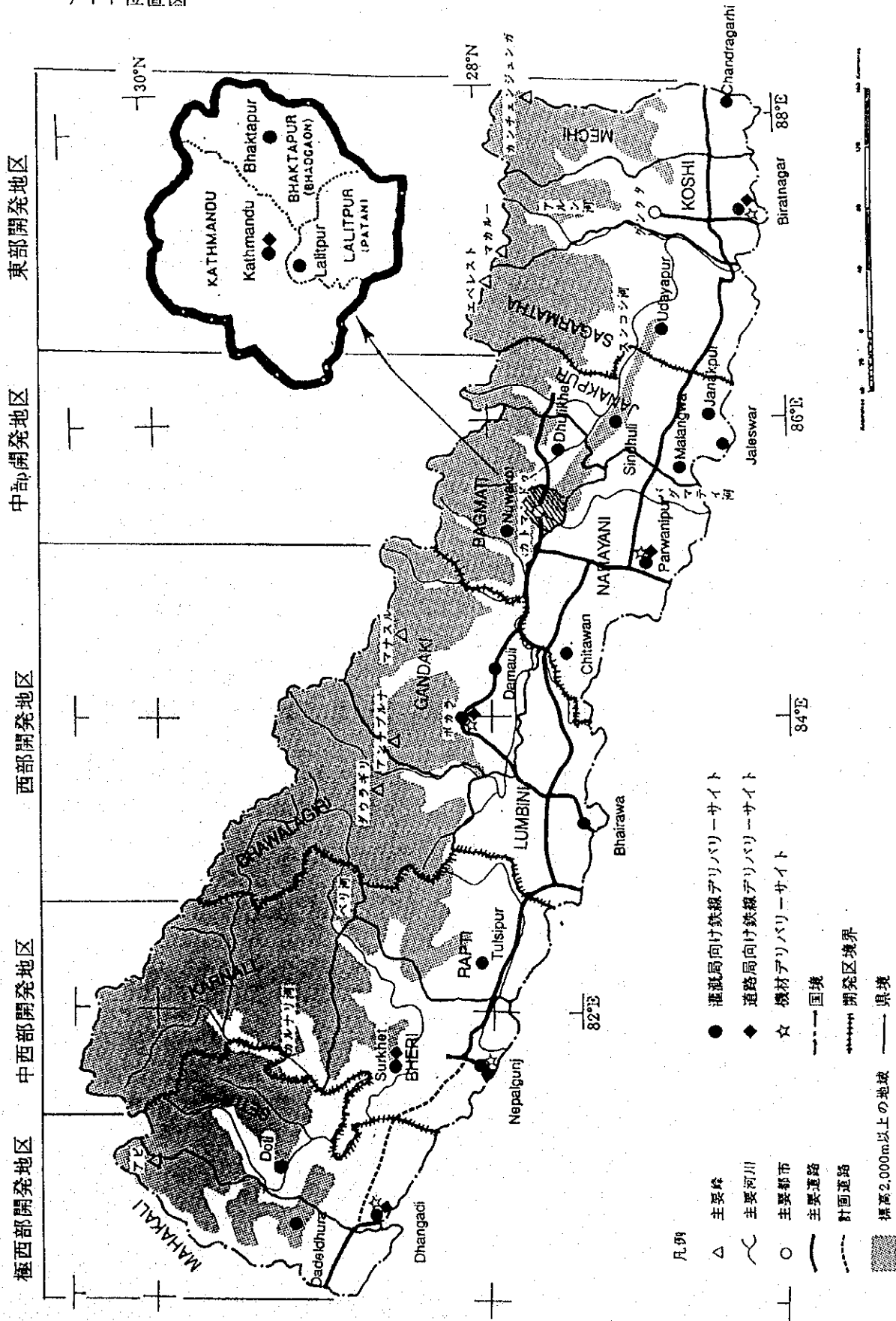
平成7年2月

国際協力事業団



1124516[4]

サイト位置図



目次

地図

目次

	ページ
1. 計画の背景-----	1
1-1 要請の経緯と内容-----	1
1) 要請の経緯-----	1
2) 要請の内容-----	2
1-2 計画地の概要-----	2
2. 計画の必要性-----	3
3. 計画の内容-----	3
3-1 計画の目的-----	3
3-2 計画の概要-----	3
1) 実施機関および運営体制-----	3
2) 計画内容-----	3
3) 維持管理計画-----	4
3-3 要請内容の検討-----	4
1) 維持管理計画-----	4
2) 資機材別検討-----	4
3-4 資機材の仕様書-----	4
3-5 概算事業費-----	5
4. 計画の評価-----	5
4-1 効果-----	5
4-2 提言-----	5

1. 計画の背景

1-1. 要請の経緯と内容

1) 要請の経緯

(1) 国土・自然

ネパールはインド亜大陸とチベット高原を隔ててそびえるヒマラヤ山脈を背にして、その南側に位置し、東西約800km、南北約180kmと東西に細長い山岳国である。国土の面積は日本の1/3強で、国土面積の約80%はヒマラヤとそれに続く山岳丘陵地で占められており、河川と山脈は複雑に入り組み、大小合わせて6,000以上の河川の総延長は45,000kmを越える。

南辺のインドに接する地方はタライ平野と呼ばれ、幅20~30kmにわたってネパールの東から西まで広大な平地となっており、ネパールの穀倉地帯を形成している。タライ平野の標高は約200mと低く、南にインド平原が続いている。タライ平野の北側はシワリク山脈と呼ばれる標高600mほどのもろい礫層でできた丘陵地帯になる。これからさらに北にかけて、サブヒマラヤ山岳地帯となる。そこは標高3,000m前後の頂を持つ山々が見渡す限り続き、それがやがて北辺のヒマラヤ山岳地帯へと高度をあげていく。

ネパール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所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ミリの降雨量の80%以上が夏に集中している。

(2) 国家経済

ネパールの総人口は1992年推定で1,989万人で年平均2.6%の人口増加率（1985-92年平均増加率）となっている。1992年のGNPは32億8,500ドル、国民一人当たり約170ドルである。GNPの実質成長率は最近3カ年平均で2.1%である。地域別に見ると、南部では農業、中部の都市部および丘陵地帯では商業および手工業が発達している。

ネパールはLLDCであり、その経済は、GDPの約60%、就業人口の80%以上を占める農業および農業関連部門に依存している。灌漑率が低いため、ネパールの農業は天候に左右されやすく、また一貫した農業政策の不在などのために農業の成長率は低い。これに加えて、内陸国であるなど地理的要因もあって1970~80年代前半のネパールの経済成長率は3%程度と低かった。

ネパール・インド間での通商・通過条約が1989年3月に失効したために、ネパールにおいて必需物資の不足、物価高騰が生じて、国民経済が困窮したが、対印関係の正常化などにより、90/91年度は5.5%の経済成長が達成された。コイララ政権は、経済自由化政策を積極的に推進する姿勢を見せており、インドの経済自由化措置に対応して、1991年12月に外国投資誘致に関する新政策、92年3月にはネパール・ルビーの部分的な外貨交換自由化を発表、さらに5月、政府部門の民営化、企業ライセンス制の廃止と手続窓口の一本化、輸出加工区の設定と整備などを目的とした新産業政策を発表した。1991年11月には国家計画委員会が「持続的な経済成長の達成」、「貧困軽減」、「地域不均衡の是正」を基本目標とする第8次経済開発5カ年計画（92~97年）を発表し現在実施中である。

1994年の国政選挙の結果、ネパール統一共産党が勝利し同党議長のアディカリ氏が首相に就任し、共産党の単独政権を正式に発足した。君主制の打倒を唱える他の左翼政党とは異なり、統一共産党は君主制の維持を明言している。また、開発予算の7割を先進国からの援助に頼っている現実を踏まえ、外国資本の導入や市場経済政策といった前政権の路線を踏襲すると見られる。

(3) 計画の背景

ネパール政府は、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いる。河川護岸工事は、灌漑局が住民の陳情に基づいて計画を策定し、それに基づいて実施するものである。護岸工事の必要性は全国的に広がっているにもかかわらず全国規模での河川改修は予算的に不可能な現状にあるため、石積みの護岸に比べて耐久性があり、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。フトン籠の製作においては、特に製作時の材料費および手作業の人件費に予算の85%が投入されていたため、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か年で計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輛が供与された。

ネパールでは、耕作可能な土地を増やし、農業生産を増加させることが大きな課題であり、このためにタライ平原を中心に開墾、灌漑が進められてきた。この用水路建設にも高度な技術を要せず、住民参加方式で設置できるフトン籠は必需品となっており、河川護岸プロジェクトおよび灌漑プロジェクトによる堤防の補修、再建は必要不可欠であり、我が国が供与した鉄線は極めて有効に使用されてきた。

さらに、道路建設および補修工事においても、地形にあわせて自在に設置できるフトン籠を使った工法は最適であり、その被害の予防および復旧に施工されて効果を上げている。

以上の経緯からネパール政府は、前回の供与が終了したことに伴い、引き続き今後5年間にかけて国内を5地域に分け、鉄線を用いて護岸工事用および道路保全工事用フトン籠の製作を計画している。

2) 要請の内容

要請品目は以下の通りである。

機材名	仕様	合計	使用目的
1. 亜鉛メッキ鉄線	3.2mm	3,600トン	フトン籠作製用
	4.0mm	500トン	
2. ホイール型トラクタショベル	140H.P.	5	河川護岸工事、道路工事用
3. ダンプトラック	200H.P.	5	鉄線および玉石の運搬用
4. エキスカベーター	130H.P.	5	河川護岸工事、道路工事用

1-2. 当該セクターの概要

居住可能な土地の少ない当国において、約2,000万もの人が住むため、近年、森林の伐採が進み、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。モンスーン期のたびに繰り返される河岸の浸食と多くの河川の周期的な流路の変化によって、多くの人命、個人の財産、農地が大きな被害を受け、農作物にも被害が出ており、過去11年間(1983-93)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）規模に相当する損害で多大な人的、経済的被害が生じている。

また、内陸国であることに加え、ネパール特有の複雑な地形により、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はなく、地域間格差が全く是正されないままとなっていた。

2. 計画の必要性

厳しい財政事情のため灌漑局の河川護岸関係に支出されている年間予算は、平均約1,900万ルビー（約3,800万円）と限られた額で決定的に不足している。そのため、護岸工事の施工を要する箇所は全国に広がっているにもかかわらず、洪水の危険性が特に高い河川（これは毎年変わる）の工事を優先的に実施したり、フトン籠を掛けない石積みだけの施工法でしのいだり、計画が遅々として進まない状況である。また、道路局の道路保全関係で支出されている予算は平均15億7千万ルビー（約32億円）であるが、鉄線を購入する予算は360万ルビー程度で現地産の鉄線でも2,000トン程しか購入できない規模である。

そのような状況下、1993年7月の豪雨により中部、東部開発地域でバグマティ川を中心に大規模な崖崩れ、土石流、洪水というような大災害が発生し、この災害だけでも1,679名の死傷者・不明者が出、4万haを超える土地が流失し、被害総額は約47億ルビー（約94億円）を上まわった。

現在、乾期に入って復旧工事をしているところであるが全く追い付かず、対策を講じられていない箇所では二次災害が起きることが予想されるため、少なくとも今後5年程度は後遺症を引きずると考えられる。

わが国の無償資金協力で鉄線を供与する以前はフトン籠の作成においては、製作時の材料費および手作業の人工費に河川護岸関係予算の85%が投入されていた。その後の関係予算の推移をみても財政事情から増加するとは考えられず、引続き鉄線の供与を実施する必要がある。また、フトン籠を敷設するための基礎工事と災害時の迅速な復旧作業のために建設機械は必要である。

3. 計画の内容

3-1. 計画の目的

本計画の目的は2つあり、以下の通りである。

- (1) 河川関係においては被災地の復旧工事、河川護岸、築堤、水制、根固め、灌漑水路の整備を行うためのフトン籠用の鉄線とその工事に必要な車輛を供与すること。
- (2) 道路関係では、主要道路の道路保全工事、橋梁の基礎部および橋梁の上流400m、下流200mの護岸工事を行うためのフトン籠用の鉄線とその工事に必要な車輛を供与すること。

3-2. 計画の概要

1) 実施機関および運営体制

当該プロジェクトの実施および運営機関は以下の通りである。

- ①主官庁 水資源省、公共事業運輸省
- ②運営機関 水資源省・灌漑局(DOI)、公共事業運輸省・道路局(DOR)

2) 計画内容

ネパール政府は、護岸工事におけるフトン籠の効果について十分に認識しており、前回の供与が終了したことに伴い、引き続き今後5年間にかけて国内を5地域に分け、各年に、500～1,000MTの鉄線を用いて護岸工事用フトン籠と、同量程度の道路保全工事用フトン籠の製作を計画している。

灌漑局は被災地の復旧工事、河川護岸、築堤、水制、根固め、灌漑水路の整備を行い、災害を防ぎ人的、経済的損失の減少を図ることを目的としている。

一方道路局は、主要道路総延長3,428.9km中1,504kmの道路保全工事分、橋梁の基礎部分(17,350m)および橋梁の上流400m、下流200mの護岸工事を行う目的で通年で3,603MTの鉄線を必要としている。

3) 維持管理計画

供与機材の維持管理に関しては、上記のDOIおよびDORが全面的に責任を持って日常の機材の点検整備を行う。鉄線についても各配布先毎の量の調整を行う。

3-3. 要請内容の検討

資機材別検討

・鉄線

(1) 水資源省・灌漑局分

今般の要請数量は河川護岸、水制、根固等と広範な用途に使用するため、灌漑局が使用実績から施工可能量として算出したものである。また、調査団が一部ではあるが現場を観察した結果、需要は無限にあると判断できる。

(2) 公共事業運輸省・道路局分

道路局の当初の要請は、今後5ヵ年分として約17,000MTであった。しかし93年の大災害の影響もあり、調査時点では今後5年で合計約35,000MT必要としている。

これは当初の要請に比べて約2倍の量である。93年の災害復旧を考慮しても、これまでの独自の予算による購入予算(最高2,500MT/年分)から考えて、使用可能な数量は当初の要請量(平均3,500MT/年)のレベルであろうと思われる。

・ホイールローダー

礫や岩石等の各種の掘削・積み込み作業を中心に採石場、フトン籠設置箇所等の現場での全工程に対応できること。履帯型ブルドーザーに比べ摩耗破損の頻度が少なく、作業速度も速い。また、走行速度が速いので舗装路面の自走による回送ができ起動性に優れている

・ダンプトラック

平野部の河川の場合上流部からフトン籠に詰め込むための玉石を運搬する必要があり、既存の車輛だけでは不足している。

・エキスカベーター

灌漑局、道路局ともこのエキスカベーターの台数が少なく、作業に苦慮している状況がある。災害の罹災地における作業でも広く使用できるため必要。

3-4. 資機材の仕様書

・亜鉛メッキ鉄線:	JIS G3547 SWM-GS3同等品、直径3.2mmおよび4.0mm
・ホイールローダー:	130HP~145HP程度、バケット容量 2.0~3.0m ³
・ダンプトラック:	150HP~200HP程度
・エキスカベーター:	110HP~140HP程度、バケット容量 0.6~0.9m ³ 、 クローラタイプ

3-5. 概算事業費

概算事業費内訳

(単位：千円)

	合計
資機材本体採用価格	554,632
輸送梱包費	199,944
C I F 価格	754,576
予備部品費総額	19,143
技術指導者の現地派遣経費	0
一般管理費	17,213
概算事業費合計	790,932

4. 計画の評価

4-1 効果

本計画の実施により以下の効果が期待できる。

(1) 河川維持管理

鉄線の供与により、河川護岸関係予算の85%をしめている材料費・人件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土砂くずれや斜面崩壊が防止され、人命や財産の保護につながる。また、土石流も少なくなることから、河川周辺地域の水害に対する安全性が向上する。低地部ではフトン籠を積むことで洪水から農地や村落を守ることができ、農地保全、農業生産性の維持および住民の生活安全に寄与する。

(2) 道路維持管理

主要道路延長3,430km中1,504kmの道路保全工事、橋梁の基礎部分17,350m、橋梁の上流側400m、下流側200mの護岸工事がフトン籠の製作によって進展する。特に山岳地域では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。それによって雨季での幹線道路の交通が確保され、地域間の物資や人の交流および安全な通行が保障される。

(3) 裨益効果

従来でも全国で地域住民の協力により、危険箇所の発見とフトン籠による住民参加の補修が行われてきたが、この事業形態が存続することにより、国土保全と災害予防、災害復旧の住民意識が高まる。それにより、ネパール国民全体の防災意識が向上する。

4-2. 提言

- 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減ずるのが現在の方式であるため、配布済み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。配布時点で在庫量を減ずる方式に改めるべきである。これにより、迅速に在庫の実量把握することが可能となると思われる。

- ②灌漑局は中部開発地区のバルワニブ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数的、技術的な充実を必要とする。場合によっては道路局の技術者との人事交流、合同研修会等の企画が望ましい。
- ③鉄線については、品質的にネパール産品で十分であり、価格的にははるかに安価である。但し、機械編用の鉄線については従来どおり日本産品とする方が編み機に対する負荷が少なく故障の頻度も抑えられるであろう。
- ④災害を根本的に無くすための植林等の緑化プロジェクトとの連携ができれば効果は更に増大する。
- ⑤フトン籠の積み方一つをとっても、積み方で外力に対する耐久力は大きく変わるため、有効性を十分に引き出すために、フトン籠を用いた護岸構造物に対する研究をさらに進める必要がある。このためにはネパール治水砂防技術センターの協力は重要である。

JICA