

第4章 サイト調査結果

4.1 概要

現地調査は東から西までのテライ平野を中心に行った。蛇籠は護岸、簡易堤防、水制工として利用されていた。現場調査を行った河川は 18 河川、26 ケ所で、以下のとおりである。

東部地区： Mechi 川、Biring 川、Khunte 川、Baruwa 川(2 ケ所)、Luhale 川

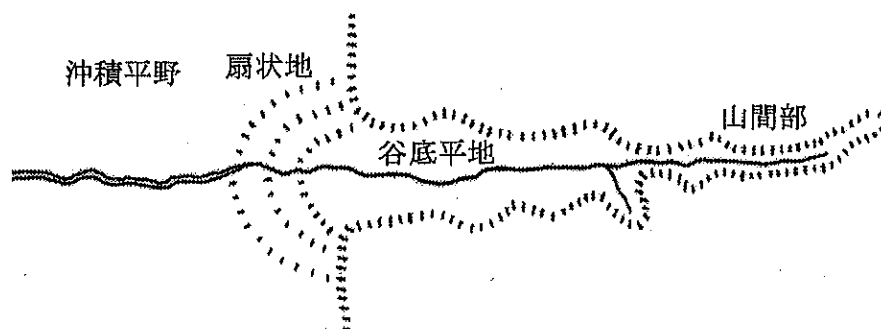
中部地区： Lakhandei 川(7 ケ所)

西部地区： Yamdi 川、Kali Gandaki 川、Myagdi 川、Aandhi 川

中西部地区： Man 川、Babai 川(2 ケ所)、Rapti 川

極西部地区： Mohana 川、Dondha 川、Sunbara 川、Jogbudha 川、Karnali 川

本調査では河川地形を下図のように区分した。



上図に従い、現地調査した各河川を地形区分すると次のようになる。

山間部： Kali Gandaki 川、Myagdi 川

谷底平地： Yamdi 川、Aandhi 川

扇状地： Khunte 川、Baruwa 川、Lakhandei 川(2 ケ所)、Karnali 川

沖積平野： Mechi 川、Biring 川、Luhale 川、Lakhandei 川(5 ケ所)、Man 川
Babai 川、Rapti 川、Mohana 川、Dondha 川、Sunbara 川、Jogbudha 川

4.2 調査方法

蛇籠はネパール全土で使用されていて、全部を見ることは不可能である。そこで、4.1 で記載されているような各開発地区の代表的なところを調査した。事前に質問表を各地方灌漑局 (RID) へ送付し、現地調査時に質問表の回答と現地の状況を

確認しながら調査を行った。また、同行した地方灌漑局員や群灌漑事務所（DIO）の職員、住民に直接インタビューも行った。

4.3 調査結果

(1) 山間部

山間部で現場調査が行われたのは西部開発地区 Beni 村の Kali Gandaki 川と Myagdi 川である。Beni で 2 つの河川が合流している。ここでは Kali Gandaki 川について記述する。

Beni はトレッキングの始終点として賑う町で重要な観光の町として位置付けられより激しく侵食され、写真1～3(4-6)の付近では 5-10m 程の絶壁になっている。その上ている。Beni での Kali Gandaki 川は両岸山に囲まれた山間部河川である。急流により激しく侵食され、写真 1-3 の付近では 5-10m 程の絶壁になっている。その上に Beni の市街地がある。このまま侵食が続けば市街地は大きな被害を受けることになるだろう。これを防ぐために、写真に見られるような大規模な護岸が行われている。雨季には常に写真 1 の蛇籠の上まで水位が上がる。5 年前、Kali Gandaki 川右岸で大きな地滑りが起き、みおすじが左岸へ移動した。その後、左岸の侵食がより著しくなり、市街地をより危険な状態にしている。2001 年に建設された蛇籠の鉄線は全て $\phi 4.0\text{mm}$ であった。それ以前は $\phi 3.2\text{mm}$ を使用していた。今後も鉄線は全て $\phi 4.0\text{mm}$ を使用する予定である。これは流れによる衝撃が大きく、少しでも耐久性を増大させるために考えられたことである。

(2) 谷底平地

Yamdi 川 Hyangja 地区には灌漑用取水堰が設置されている。その上流側 455m、下流側 85m に蛇籠堤防が建設された。ここでも根固めが充分でないために蛇籠が上流側で 4ヶ所崩壊していた(写真 4)。

Syangja District の Waling を流れている Aandhi 川左岸には公営の屋外運動場がある。それと水田及び家屋を守るために水制工及び蛇籠による堤防が建設された。水制工は侵食を止め、効果的に機能していた。屋外運動場手前では堤防が 2 列設置されていた。また、ここでは竹材による水制工が多用されていた(写真 5)。補助的工法とは言え、水制工の周りにはかなりの土砂が堆積していて、効果が出ていた。限られた予算の中で努力している姿勢が非常によくわかる。

両河川とも蛇籠が堤防としても利用されていたが、高さが 1 段 (75cm) または 2 段

(1.5m)で山間部に比較し、かなり小規模なものである。

(3) 扇状地

ここでは Baruwa 川とKarnali 川を記述する。また、安価なナイロンロープと砂袋によって水制工が建設されている Khunte 川についても記述する。

洪水時にはかなり激しく流れてくるようで写真6(4-8)の上流側には7つの水制工群が建設されていた。その内、4つの水制工先端部は洗掘を受け、崩壊している。Baruwa 川下流には Gaighat 市街地があり、これらは貴重な施設となっている。2000年の洪水時に一部堤防が決壊した。重要地点なのですぐに補強した。補強は堤防下部に蛇籠を、上部は石張り護岸で行われた。予算を考慮した結果、侵食の度合いに応じ護岸方法を変えている。

写真7は Karnali 川より灌漑用としてJamara 水路へ分水しているところ写している。Jamara 水路右岸は侵食が激しく、また家屋等もあり、それらを防護するために蛇籠が利用されている。分水堰は4段(約3m)の蛇籠を積み重ねられてきている。しかし、上流側(写真左)では3段が土砂に埋まり、下流側(写真右)は1段が土砂に埋まっている。2年前の洪水時にはこの分水堰を越流した。護岸は分水堰の上流側50m程また下流側では300m程設置されていた。このJamara 水路を利用して灌漑を行っている家庭は6000から7000軒に上り、非常に重要な水路となっている。

特殊な蛇籠が Khunte 川で利用されていた(写真8)。それはナイロンテープと砂袋を利用した蛇籠である。限られた予算で考えられた蛇籠による水制工である。この水制工により、右岸の50軒ほどの集落を守っている。耐久性は鉄線に比べ劣るが、みおすじが中央へ移動させられた跡がはっきり残っていて、それなりの効果が出ているようである。

(4) 沖積平野

ここでは Mechi 川、Lakhandei 川、Jogbudha 川を記述する。また蛇籠と植生の組合せによる護岸が行われている Biring 川、鉄線と砂袋によって水制工が設置されている Babai 川、大きな蛇行で激しく侵食されている Lakhandei 川についても記述する。

Mechi 川はネパールの東側国境を流れる河川である。対岸の左岸はインド国であ

り、既に 16km の堤防・護岸が建設済みである。一方、右岸のネパール側は 1.1km の堤防・護岸しか建設されていない。1995 年から 2000 年の 5 年間にかけて蛇籠による護岸及び水制工群が建設された(写真 9)。長さ 30m 程の水制工は部分的に侵食を受け、崩壊していることもある。崩壊の原因は根固めが充分でないことが挙げられる。しかし、崩壊した玉石は残っていて、みおすじを中央へ移動させていて、下流側の河岸侵食を止める働きをしている。

写真 10 は Lakhandei 川のある水制工である。非常に効果的な水制工で、水制工設置後、河岸侵食が大きく軽減された。下流側に堆積した土砂により新たに水田ができた。

Jogbudha 川はネパールの最西部を流れる川である。約 190m に渡り護岸がされていた。しかし、蛇籠と堤防表面の間にジオテキスタイルシートを入れていないために洪水後、水位が下がっていく時に土砂が流出している(写真 14)。

Biring 川では水制工だけでなく、蛇籠と植生の組み合わせによる護岸が行われていた(写真 12)。これは流勢を小さくし、侵食を出来るだけ小さくする目的で利用されている。100m 程離れた堤内地の集落で、護岸及び水制工の建設による影響をヒアリングした。以前に比べ、洪水時において住宅地での侵食がかなり小さくなったと言っていた。住民は護岸及び水制工の効果を充分認識していた。

Babai 川では玉石が近くにないため、その運搬費が高くなる。そのため、玉石に比べれば耐久性は劣ると考えられる砂袋と鉄線により蛇籠が作製されている(写真 13)。写真の水制工は健全な状態であるが、中には崩壊しているところもあった。洪水時の侵食がかなり著しく考えられ、侵食深 4 m 程になっている。この当たりの河床高が 2 年前に比べ 40cm 程上昇している。上流部の侵食も激しいと考えられる。

平野部の河川は山間部、谷底平地、扇状地に比べ、蛇行が大きいところが多かった。蛇行の大きいところで何も護岸されていないところでは、かなり侵食が激しい。写真 14 は Lakhandei 川である。左岸の侵食深 3m 程もあり、「テライ平野河川治水計画調査」で護岸の必要性が提案された場所である。他河川でも蛇行の大きいところでは同じような状況であった。

4.4 結論

護岸対策は洪水位の確率年を考慮し、予防的に講じるのではなく、被害の後、対

策を講じているのが現状である。蛇籠は侵食防止を主な目的として利用されていた。護岸は直接的に侵食防止の役割を、また水制工はみおすじを中央を移動させるということにより侵食防止の役割をしていた。

概ね、蛇籠がその地形また侵食の度合いに適した形態で利用されていた。激しい流れのある山間部では護岸の高さや長さ、水制工の長さ、それらの数等が他に比べ大きく、かなり大規模に設置されていた。また、谷底平地では小規模な施設が多く見られた。長さが9m程の水制工、高さ1.5m程の蛇籠堤防が利用されていた。扇状地においては洪水時の流れが激しいせい、山間部に比べ小規模であるが、300m程に渡り連続した護岸及び水制工が設置されていた。平野部では流れがかなり緩くなり、1つの水制工でもかなり効果が出ているところもあった。

一方、蛇籠が崩れているところもあった。そのほとんどが十分な根固めをしていないためである。現地灌漑局職員はそれを理解している。限られた鉄線でできるだけ多くの場所に蛇籠を設置することを優先した結果のようである。しかし、蛇籠が崩れていても玉石が残っているところが多く、水制工、護岸の機能は果たしているように見受けられた。また平野部では蛇行が大きく、水衝部ではかなり浸食されていた。

特殊工法としてナイロンロープ、砂袋、竹材を利用し、水制工が建設されていた。限られた予算で考え出された工法である。耐久性は鉄線と玉石に比べ劣るが、効果は鉄線と玉石を利用した蛇籠と同様に表れていた。また、蛇籠と植生を組合せ、洪水時の流勢を小さし、護岸の効果を高めることも行っていた。

写真集 4-1

山間部



写真 1: Kali Gandaki 川(西部)

侵食が激しい左岸を護岸。

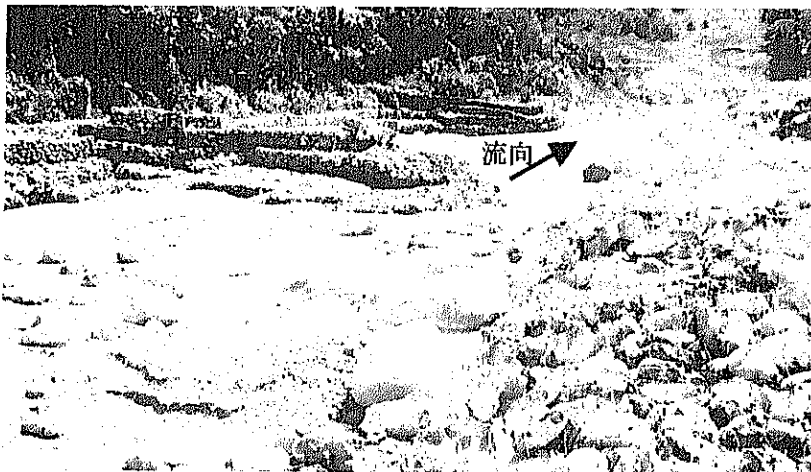


写真 2: Kali Gandaki 川(西部)

水制工により本流は河道の中央へ移動。

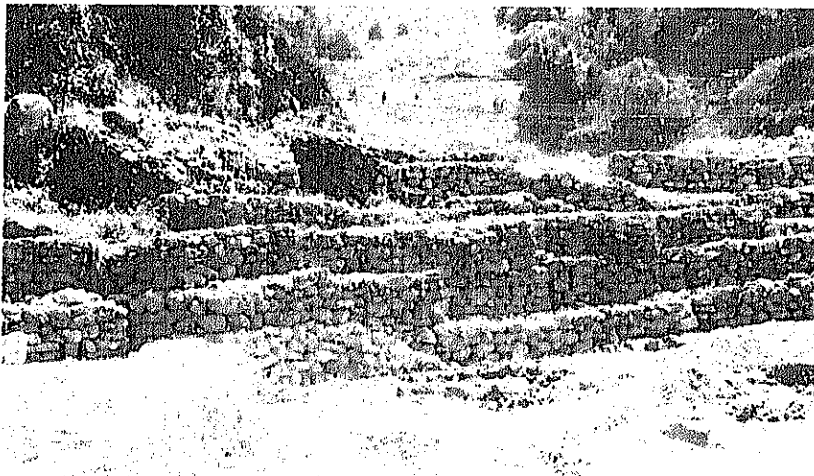


写真 3: Kali Gandaki 川(西部)

護岸のために設置された蛇籠。

写真集 4-2

谷底平地

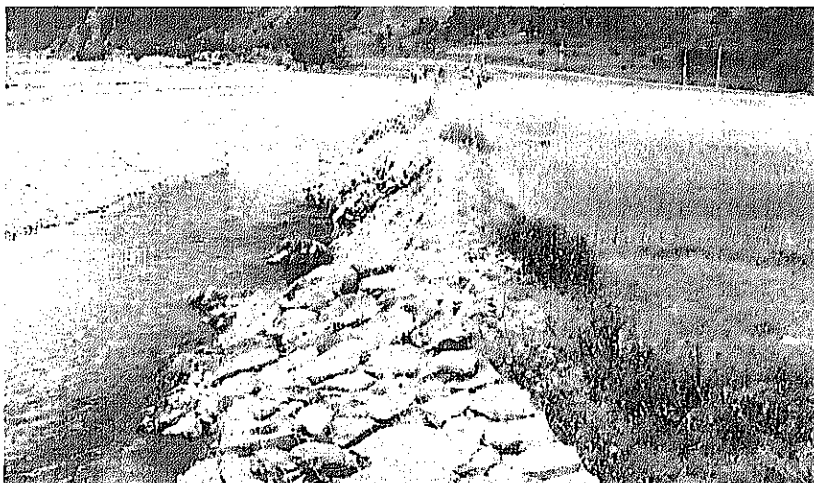


写真 4: Yamdi 川(西部)
侵食により蛇籠が崩壊。



写真 5: Aandhi 川(西部)
竹材による水制工。

写真集 4-3

扇状地



写真 6: Baruwa 川(東部)
2000 年に決壊した箇所。



写真 7: Karnali 川(西部)
洪水時、Jamara 水路右岸
の家屋を守るために設置さ
れた蛇籠。



写真 8: Khunte 川(東部)
連続した水制工によって直
ぐ裏にある住居を守ってい
る。

写真集 4-4
沖積平野(1/2)



写真 9: Mechi 川(東部)
水制工の設置によりみお
すじが中央に移動。下流
部には水制工群が設置さ
れている(写真右上)。



写真 10: Lakhandei 川(中
部)
水制工の上流より下流側
に堆積が多く見られる。

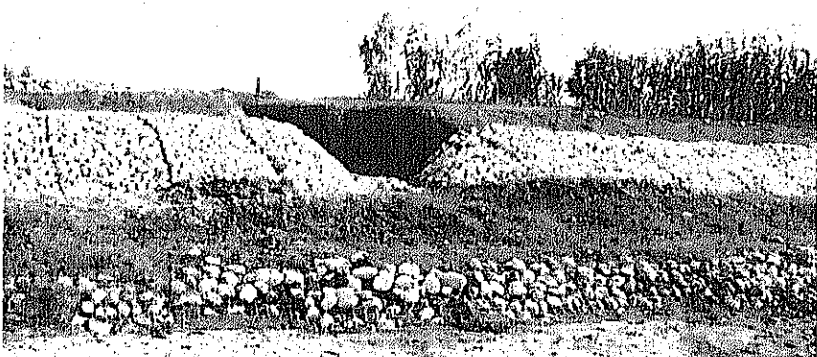


写真 11: Jogbudha 川(極西
部)
堤防土砂流出により蛇籠
が崩れている。

写真集 4-5
沖積平野(2/2)



写真 12: Biring 川(東部)
蛇籠と植生による護岸。

主流
→



写真 13: Babai 川(中西部)
鉄線と砂袋でできた水制
工。



写真 14: Lakhandei 川(中
部)
激しい侵食。

質問表回答のまとめ (1/2)

No	河川名	国境からの距離 (km)	調査場所			河川状況									蛇籠																	
			開発地区	郡	村、部落	地形区分	河床材料の代表粒径 ¹⁾	粒径分布	勾配	蛇行程度	河岸侵食程度	低水路の平均深さ (m)	低水路幅 (m)	流速 (m/s)	設置年月			用途	護岸					水碓工					一個あたりの蛇籠ネットサイズ			
															年	月			長さ (m)	高さ (m)	勾配	幅 (m)	段数	長さ (m)	高さ (m)	幅 (m)	段数	個数	長さ (m)	幅 (m)	高さ (m)	網目 (cm)
1	Mechi	左岸が国境	東部	Jhapa	Dagibari	沖積平野	> 2 cm (質問表回答)	均一	1/300 to 1/900 (質問表回答)	緩やか	激しい	0.35	10 to 20	1	1995 to 2001		護岸(右岸)	1100	1.5 to 4.0	1/1.5	9 to 15	多段	10 - 30	1.5	3	2	8	3	1.5	0.75	10x10, 15x15	
2	Biring	18	東部	Jhapa	Sharanamati	沖積平野	> 2 cm (質問表回答)	均一	1/330 (質問表回答)	緩やか	弱い	0.2	15 to 20	1	1996 to 2001		護岸	800	1.5 to 3.0	1/1.5	3 to 6	多段	10	2.25	3	3	1	3	1.5	0.75	10x10, 15x15	
3	Kunte	55	東部	Udayapur	Bhulke	扇状地	> 2 cm (質問表回答)	均一	1/500 (質問表回答)	急な	激しい	0.1	5	1.5	1991		護岸(右岸)	90	0.9		2	1段	10	0.75	1.05	1	4	1.5 m spur of spurs at 100 m c/c spacing	0.75		10x10, 8x10(六角形)	
4	Luhale	55	東部	Udayapur	Sonawa	扇状地	> 2 cm (質問表回答)	均一	1/300 (質問表回答)	緩やか	激しい	0.3	15	1	1991		護岸(左岸)						15	1.5	3	2	1	3	1.5	0.75	10x10	
5	Baruwa (No 1)	55	東部	Udayapur	Simaltar	扇状地	> 2 cm (質問表回答)	均一	1/200 (質問表回答)	緩やか	弱い	0.2	15	1	1991		護岸(右岸)	800	4.5	1/2	200	多段	10 - 20	1.5 - 2.25	3	3	8	800	1.5 to 4.5	0.75 to 2.25	10x10, 15x15	
6	Baruwa (No 2)	55	東部	Udayapur	Parlata	沖積平野	> 2 cm (質問表回答)	均一	1/300 (質問表回答)	緩やか	弱い	0.4	12	1.2	1992		護岸(左岸)	800	1.5	1/1	3	多段						3	1.5	0.75	10x10, 15x15	
7	Lakhandei (No 1)		中部	Sarlahi	Syanbadadageu	扇状地	> 2 cm (ビデオ、写真)		1/125 (地図 ²⁾)	緩やか	弱い	0.15	15	0.3			護岸(右岸)	150	1.5		2	3					3	1	0.75	15x15		
8	Lakhandei (No 2)		中部	Sarlahi	Hirapur	扇状地	石: >10cm, 砂: <1cm (ビデオ、写真)		1/125 (地図)	緩やか	激しい	0.1	5		2000		護岸(左岸)	6	1.5		2	2	30	2.25	3	3	1	3	1	0.5		
9	Lakhandei (No 3)		中部	Sarlahi	Jalitol	沖積平野	<1cm (ビデオ、写真)		1/375 (地図)	緩やか	激しい	0.15	10	0.3	1986-1991		護岸(左岸)	50	3	1/1.3	4	1					3	1	0.75	15x15		
10	Lakhandei (No 4)		中部	Sarlahi	Hirapur	沖積平野	<1cm (ビデオ、写真)		1/400 (地図)	緩やか	弱い		30	0.3	1999		護岸(左岸)						40	2.25	4	3	1	3	1	0.75	15x10(六角形)	
11	Lakhandei (No 5)		中部	Sarlahi	Pidari	沖積平野	<1cm (ビデオ、写真)		1/400 (地図)	緩やか	激しい		10	0.3	2001		護岸(左岸)						20	1.5	2	2	1	3	1	0.5		
12	Lakhandei (No 6)		中部	Sarlahi	Phulparasi	沖積平野	<1cm (ビデオ、写真)		1/1250 (地図)	緩やか	弱い	0.2	5	0.3	1997		橋脚保護	220	1 - 3	1.5 - 4.5		1	9	1.25	2	2	4	3	1	0.5, 0.75		
13	Lakhandei (No 7)		中部	Sarlahi	Sakraui	沖積平野	<1cm (ビデオ、写真)		1/1500 (地図)	急な	激しい	0.2	30	0.5																		
14	Yamdi	260	西部	Kaski	Henja	谷底平地	1 - 3 cm (質問表回答)		1/100 (質問表回答)	緩やか	激しい	0.13	14	1	1999		護岸(両岸)		左岸: 540, 右岸: 51	1.5	1/100	3	2				3	1.5	0.75, 1	15x15		
15	Kali Gandaki	300	西部	Parbat	Beni	山間部	> 2 cm (質問表回答)		1/100 (質問表回答)	急な	激しい	2	25	2.5 - 3	1987 - 1999		護岸	500	3.5 - 7	1/100	1.5 - 7.5	1 - 5	20 - 25	2.25	3	3	2	3	1.5	0.75	15x15	
16	Aaudhi	145	西部	Syangja	Waling	谷底平地	1 - 3 cm (質問表回答)		1/255 (質問表回答)	緩やか	激しい			1	2001	4, 5	護岸(左岸)	100	0.75		3	多段	12	1.95	6	3	3	3	1.5	0.45, 0.75	15x15	
17	Man	26	中西部	Banke	Bhaghara	沖積平野	1 - 3 cm (質問表回答)		1/400 (質問表回答)	急な	激しい	0.35	12	0.5	1995, 1998, 2001		護岸(左岸)						9	2.4	4.05	3	4	3	1.5	0.6	15x15	
18	Babal	15	中西部	Banke	Bagahi	沖積平野	<1cm (ビデオ、写真)		1/500 (質問表回答)	急な	激しい	1	20	0	2001	6	護岸(右岸)						15	3	4 - 6	4	6			15x15		
19	Rapti	25	中西部	Dan	Dhampurua	沖積平野	<1cm (ビデオ、写真)		1/625 (地図)	緩やか	激しい	1	50		1999, 2000		護岸(右岸)						15, 27	3	6	4	4	3	1.5	0.6	10x10	
20	Mahana		極西部	Kailali	Rajhat	沖積平野	<1cm (ビデオ、写真)		1/1500 (質問表回答)	急な	激しい	0.5	250	0.6	1997 - 1999, 2001		護岸(右岸)						21	3 - 4	15	5	15	3	1.5	0.75	10x10	
21	Dondha		極西部	Kanchapur	Tilaki	沖積平野	<1cm (ビデオ、写真)		1/990 (質問表回答)	急な	激しい	0.2	18.5	0.4	2001	7	護岸(右岸)						22.5	3.75	13.5	5	2	3	1.5	0.75	10x10	
22	Sunbora	30	極西部	Kanchapur	Jhalari	沖積平野	<1cm (ビデオ、写真)		1/800 (質問表回答)	緩やか	激しい	0.22	12	0.4	2001	7	護岸(左岸)	36	2.25		4.5	3					3	1.5	0.75	10x10		
23	Jogbudha	0.5	極西部	Kanchapur	Maduwachat	沖積平野	<1cm (ビデオ、写真)		1/500 (質問表回答)	急な	激しい	0.2	34	0.5	1997, 2001		護岸(左岸)	186	1.5 to 2.25		4.5		22.5	2.25	9	3	6	3	1.5	0.5, 0.75	10x10	
24	Karnali (Jamara)		極西部	Kailali	Katase	沖積平野	<1cm (ビデオ、写真)		1/1000 (質問表回答)	緩やか	激しい	1	500	1	1997 - 2001		護岸(両岸)	500	1.5 - 3.3		7.5 - 12	2 - 4					3	1.5	0.75, 0.9	10x10, 15x15		

注: 質問表で回答されていないところは目視、ビデオ、写真により想定。数字は計測器等を用いて検証されていない。
 *1) 河床材料の代表粒径は「護岸の力学設計法」(財 国土開発技術研究センター 編)を参考に分類した。具体的には2 cm以上、1 - 3cm, 1cm以下の粒径で分類した。「護岸の力学設計法」によれば1cm以下の粒径についても分類しているが、目視、ビデオ、写真による判断は困難であるため、本調査では最小粒径を1cmとした。(質問表回答)は質問表の回答を引用したもので、(ビデオ、写真)は数値をビデオ、写真より判断したものである。
 *2) 1:25,000の地図より算出

質問表回答のまとめ (2/2)

No	河川名	鉄線						玉石		建設工事		植林帯								維持管理					
		状態	径 (mm)	錆びの度 合い (%)	アルミニウム 合金メッキ 鉄線の状態	編織鉄線 の使用	大きさ	主な玉石の 直径 (cm)	建設者	玉石運搬元	植林者	H < 1.5 m				H > 1.5 m				緑地帯に関するコメント	河床	機械	蛇籠	緑地帯	
												植林年月 (yr)	植林年月 (mo)	植林帯の幅 (m)	植林帯の長さ (km)	植林者	植林年月 (yr)	植林年月 (mo)	植林帯の幅 (m)						植林帯の長さ (km)
1	Mechl	一部破損	3.7	20	yes	無	15 - 45	> 20	DIO Jhapa & ERIO Biratnagar ^{*3)}	扇状地付近の Machi 川	N/A ^{*4)}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DIO。しかし、予算がないため行われていない。		DIO	DIO	住民
2	Biring	一部破損	3.7	25	yes	無	20 - 45	> 20	DIO Jhapa	扇状地付近の Biring 川	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DIO。しかし、予算がないため行われていない。		DIO	DIO。しかし、予算がないため行われていない。	住民
3	Kunte	一部破損	3.2	50	一部錆びている	一部有	均一	40	DIOの補助の下、住民が建設	Kunte, Barawa 川上流	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DIO。しかし、予算がないため行われていない。	重機が無い	DIO。しかし、予算がないため行われていない。	N/A	
4	Luhale	一部破損	3.7	5	メッキが剥けている	有	20 - 45	> 40	受益者(石詰め)	Barawa Khola	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DIO。しかし、予算がないため行われていない。	重機が無い	DIO。しかし、予算がないため行われていない。	住民	
5	Barawa (No 1)	一部破損	3.2, 4.0	25	一部錆びている	一部有	15 - 45	> 40	DIOの補助の下、受益者が石詰めを行った	Barawa Khola	N/A	1993	N/A	200	1	DIO and WUA ^{*5)}	1993		200	1000	堤防沿いにある樹木を喪失していると思われる	DIO。しかし、予算がないため行われていない。	重機が無い	DIO。しかし、予算がないため行われていない。	住民
6	Barawa (No 2)	一部破損	3.2	80	一部錆びている	無	20 - 30	30	DIO	Barawa Khola	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	DIO。しかし、予算がないため行われていない。	重機が無い	DIO。しかし、予算がないため行われていない。	N/A	
7	Lakhandei (No 1)	良好				無	20 - 30	20		Lakhandei 川															
8	Lakhandei (No 2)	良好				無	均一	20	現地建設会社	Lakhandei 川															
9	Lakhandei (No 3)	良好				無	15 - 30	20																	
10	Lakhandei (No 4)	良好				無	均一	20	現地建設会社																
11	Lakhandei (No 5)					有	20 - 40	30	住民																
12	Lakhandei (No 6)					無	20 - 40	30	現地建設会社																
13	Lakhandei (No 7)					無																			
14	Yamdi	一部破損	3.2	30		無	20 - 50	20 - 30	DIO、現地建設会社	Mauri 川	自然に			両岸 2 km	自然に				両岸 1 km	山林はあるが、特に洪水対策、河岸侵食防止のための緑地帯は確認できない。	WUA 関連機関				森林委員会、VDC of DFO ^{*6)}
15	Kali Gandaki	一部破損	3.2, 4.0	20	良好	無	20 - 100	20 - 50	現地建設会社、受益者	設置場所の河床	N/A														
16	Aandhi	良好	4.0	0	使用していない	無	15 - 45	20	現地建設会社	Aandhi Khola near site															
17	Man	良好	3.2	0		無	20 - 30	25	貸金を与え、受益者が建設	Khari 川から 67km はなれたところ															
18	Babai	良好	3.2	0		無	均一	25	DIO Bardiya、住民	砂を使用															
19	Rapli	良好	3.2	0		無	20 - 40	40	DIO Dang	Arjun 川															
20	Mahana	良好	3.2			無	20 - 40	15 - 25	現地建設会社	Khutiya 川	contractor	2001	6	1	1.2					竹材による水削工を指していると思われる。					
21	Dondha	良好	3.2			無	20 - 40	15 - 25	河川改修委員会	Khutiya 川	River Training Users Committee & contractor	2001	7	1	0.375					河岸の植物を指していると思われる。					
22	Sunbora	良好	3.2			無	均一	15 - 25	現地建設会社	Dharapani (10km)	contractor (DIO)	2001	7	1	0.3					竹を鉛直方向に刺しているものを指していると思われる。			DIO	DIO	
23	Jogbudha	良好	3.2			無	15 - 30	15 - 25	河川改修委員会	Mahakali 川	River Training Users Committee	2001	6	1	0.315					竹材の水削工とその中に植物を植えているものを指していると思われる。					
24	Karnali (Jama)	良好	3.2	0		無	20 - 60	20 to 40	住民	Karnali River											DIO	受益者		受益者	

注：質問表で回答されていないところは目視、ビデオ、写真により想定。数字は計測器等を用いて検証されていない。

*3) DIO (District Irrigation Office、郡灌漑事務所)、ERID (Eastern Regional Irrigation Directorate、東部地方灌漑局)

*4) Not Applied (なし)

*5) Water User's Association (水利用組合)

*6) VDC (Village Development Committee)、DFO (District Forest Office、郡森林事務所)

過去の大洪水による護岸施設への影響

No	河川名	年	洪水の種類		水位		流速 ^{*1)} (m/s)	幅 ^{*2)} (m)	洪水期 間	鉄線	玉石	河床高の 変化	蛇籠の 効果	植林帯の 効果	災害内容
			土砂 の流れ	水	河床か らの高さ (m)	蛇籠天端からの 高さ(天端の上 十、下ー) (m)									
1	Mechi	1999		○	2	-0.3から-0.4	4.8	216	1日	一部錆 び	変化無	記録無	有 (good)		河岸侵食
2	Biring	1996		○	1.76	-0.25	1.34	200	2日	良好	変化無	年0.05cm 上昇	有 (good)	自然植生 による効 果有り	河岸侵食、茶畑、家屋、 家畜、作物
3	Kunte	1991		○	0.5	-	1.5	35	2から3 時間	良好	変化無	0.1cm上昇	有 (good)		
4	Luhale	1992		○	1.5	+0.3	3	120	4から5 時間	破損	変化無	記録無	記録無		河岸侵食、肥沃な土 地、田畑
5	Baruwa (Simaltar)	1999		○	1.2	-0.3	2	500	2から3 時間	一部破 損	変化無	0.15cm上 昇	有 (good)		河岸侵食、肥沃な土 地、田畑
6	Baruwa (Portaha)	1992		○	1.2	-	2	250	2から3 時間	破損	変化無	記録無	有 (good)		河岸侵食、家屋、家畜
7	Yamdi	2001		○	0.85	-0.65	2	75	3.5ヶ月	一部破 損	一部流 出	40-50cm 上昇	有	全体の 60%が有 効に働い た	
8	Babai	1994		○	4.0	2.0	4	1500	1	-	-	50cm上昇	-	-	作物、森林
		1998		○	3.0	1.0	4	700	1	-	-	-	無	-	河岸侵食(右岸)
		1999		○	2.5	0.5	3.5	600	1	先端が 洗掘	先端が 洗掘	-	有	-	土砂堆積(右岸)
9	Mahana	1999		○		3.5	1.2	350	4日						河岸侵食
10	Dondha	1999		○	3.5		1.28	220							
11	Sunbora	1999		○	3.0		1.52	78							
12	Jogbudha	1999		○	2.5		1.6	230	3日						河岸侵食

出典：質問表回答

注) この表は全て質問表による回答を集計したものである。
 *1) 流速は目測によるものである可能性が高いため、小数第2位は四捨五入することが望ましい。
 *2) 幅は洪水時ではなく、洪水後に測量された可能性が高く、10m毎で四捨五入することが望ましい。

第5章 評価

5.1 蛇籠鉄線

- (1) テライ平野の治水事業は、河岸侵食、河岸土砂堆砂、浸水・湛水から人身、集落、公共施設、農地、家畜等の資産・土地を保全し、地方都市の拡大と人口増加に備え安全かつ生産性の高い土地の提供することに貢献する。「ネ」国の厳しい自然状況および主要産業としての農業の位置付けを考えると、こうした治水事業に対する対外援助による資機材の調達、予算に制約のある「ネ」国にとっては大きな意義がある。
- (2) 第4章で述べられているように、蛇籠（あるいはフトン籠）は河岸防護（護岸）にテライ平野河川の中流部、下流部に広く活用されている。河岸防護（護岸）または河岸前面の流速の抑制による洗掘防止、水流をはねて流心を護岸または河岸から離すことを目的とする水制工への蛇籠（あるいはフトン籠）の活用が大半を占める。堤防の法面保護工としても一部河川に活用されている。
- (3) 人身、集落、公共施設、農地、家畜等の資産・土地を保全のために、蛇籠活用による河岸防御を実施してきた。全体計画上からその重要度・緊急性に応じて防護区域の優先度を決めている。さらに、雨期に損傷し緊急に復旧しなければならない即刻性の高い区域は最優先度を与えて防護対策を施してきた。
- (4) 維持・工費上から経済的な水制工と護岸工を併設することが一般的であるが、河道変動が激しく、河道を安定させることが優先され、予算の制約を受けるテライ平野河川のような場合は水制工の比重が大きい。また、蛇籠活用による水制工はその構造上の性質から、パーマネント対策工としてではなく、テンポラリー対策工であるが、予算の制約からパーマネントな連続堤の構築が望めない「ネ」国においては、蛇籠の活用が非常に有用であると思われる。
- (5) 東部開発地区から極西部に至る視察した河川において、蛇籠活用水の制工、堤防法面保護工は全般に程度の差こそあれ、その機能・効果を示していることを現地を観察・確認した。
- (6) 蛇籠の設置は、1) 地域住民参加による実施、2) 現地業者の委託作業による実施の方法がある。前者による場合は、各地域・村落の DDC (District Development Committee) および VDC (Village Development Committee) が DOI 地方支所に対して蛇籠供給の要請をし、DOI 支所が予算要求書を DOI 本局へ提出する。それに応じて各年度毎に各地方支所の予算措置を行う。蛇籠を供給された DDC/VDC は DOI の指揮・管理のもとに、受益地域の住民が参加、あるいは労務費を負担して設置作業を実施する。直接受益の性質から住民の意識は高く、住民参加型組織が機能しており、地域コミュニティに根付いた方法であると判断される。
- (7) 蛇籠の河川防護への活用の歴史は竹使用の蛇籠に遡る。現在は鉄線を使用した蛇籠が主流であるが、予算が限られ、緊急対策として竹使用蛇籠が今なお水制工一部として使用されている。蛇籠の技術移転は IDA、ADB 等の外国援助による事業においてされたと言われ、技術が「ネ」国に十分根付いたものとなっている。
- (8) 蛇籠の生産は日本無償資金協力により調達された編機に加え、工場、現場設置現場で手編みにより行っている。手編みによる生産にはローカル産の鉄線材料を使用している。手編み工場において3名1チームで構成する熟練工で手際良くネットを編んで蛇籠を生産している。
- (9) ローカル労務による蛇籠の生産、設置技術は、長年培われた伝統、経験、ノウハウにより満足

した水準にあり、蛇籠活用による河川防護工事はローカル（「ネ」国）に委ねることが妥当である。

- (10) 河川防護目的に加え、わが国の無償資金協力による蛇籠は道路保全目的にも活用されてきた。道路保全目的において、蛇籠は法面保護、自然崩壊防御、橋脚保護、路肩保全等に「ネ」国全国広範にわたって活用されてきた。その機能・効果が充分発揮している状況を現地観察、道路局情報により確認した。
- (11) わが国の無償資金協力による蛇籠用鉄線の調達は、1) 国家政策・計画に基づいた治水事業においてその意義・効果が発揮してきたこと、2) 地元材料・人的資源の最大限の活用促進に大きく貢献してきたこと、3) 予算的制約等を考えるとテンポラリーな工法ではあるが蛇籠の活用が「ネ」国にとって非常に適切な方法であることを合わせ考え併せると、非常に効果の高いものであったと言える。

5.2 蛇籠編機および運搬車両

- (1) 1987年度の一般無償資金協力案件（河川防護計画：E/N 金額 11.79 億円）により、蛇籠用鉄線の他、蛇籠編機、クレーン付きトラック、ダンプトラックおよび維持管理車両各5台が「ネ」国で調達された。灌漑局は、Biratnagar、Parwanipur、Pokhara、Nepalgunj、およびDhangadhiの5ヶ所に蛇籠編機工場を建設し、調達された上記機材を設置し、河川防護用蛇籠生産の稼働を開始した。編機は各工場1機設置済み、各機とも運転可能であることを現地視察において確認した。
- (2) 下表の各蛇籠編機工場の現状総合評価表に示すように、東部地区灌漑局下のBiratnagar蛇籠編機工場と中西部灌漑局下のNepalgunj蛇籠編機工場の現状が部分的に問題があり、その他のPawanipur、Pokhara、Dhangadhiの3蛇籠編機工場は問題が多いとの総合評価となった。

表5-1 各蛇籠編機工場の現状総合評価表

項目	東部地区 (Biratnagar)	中部地区 (Parwanipur)	西部地区 (Pokhara)	中西部地区 (Nepalgunj)	極西部地区 (Dhangadhi)
工場内の清掃・ 線材保管状況	B (清掃良し、線材の屋内保管)	C (清掃悪い、線材の屋内保管)	B (清掃良し、線材の屋内保管)	B (清掃普通、線材の屋内保管)	D (清掃悪い、線材の屋外保管)
蛇籠編機	C (部品補充要)	E (電圧調整要)	D (部品交換要)	D (使用頻度低)	D (使用頻度低)
電気溶接機	B (2台使用可)	C (1台故障)	C (1台故障)	C (1台故障)	B (2台使用可)
クレーン付きトラック (走行距離:km)	C (走行可) (55,274)	C (走行可) (130,000)	E (走行不可) (41,573)	C (走行可) (96,446)	C (走行可) (100,016)
ダンプトラック (走行距離:km)	C (走行可) (98,025)	C (走行可) (135,000)	B (走行可) (57,720)	C (走行可) (50,000)	E (走行不可) (100,000)
運営・維持管理 用車両	D (修理中)	D (修理中)	E (走行不可、 大修理要)	E (走行不可、 大修理要)	E (走行不可、 大修理要)
オペレーターの能力	B	C	B	B	B
総合評価	C	D	D	C	D

(注) A:極めて良好、B:良好、C:部分的に問題、D:問題が多い、E:未活用、又は故障中

- (3) Biratnagar 工場の機械は、日本からの派遣された技術者による検査、修理、点検等の定期メンテナンスを行った実績があるが、今後は「ネ」国の技術者で実施できる自立体制の確立が必要がある。
- (4) Pokhara 工場の編機の操業は約5年間停止している。機械の故障によるのではなく、輸送による（アクセサビリティ）理由から、ローカル生産蛇籠用鉄線のみによる現場編み生産が支配的であり、日本産蛇籠用鉄線を使用しての編み機による蛇籠の需要がないためである。アクセサビリティの条件が変わらない限り、日本産蛇籠用鉄線の新規供給の必要性・妥当性はない。
- (5) スペアパーツの不足による運転停止が発生している。予算の制約によるパーツの交換がタイムリーにできないことによることである。今後円滑な稼働をするためには、「ネ」国政府により必要な予算の確保が望まれる。
- (6) ローカルの蛇籠用鉄線使用による編機の運転は品質の相違により度々停止し、効率的な稼働ができないため、わが国の無償資金協力で調達した日本製蛇籠用鉄線に限定して使用している。しかし、現地業者情報によれば、ローカル鉄線工場による JIS 規格の蛇籠用鉄線の生産が可能になり、生産を開始したとのことである。近い将来、ローカルの蛇籠用鉄線を使用し編機による蛇籠が可能になれば、調達された編機の機能が充分発揮されると思われる。
- (7) 各工場内が清掃され整然とした状況は機械等の維持・管理が良く行き届いていることを物語っている。機械も良く拭かれ、埃が少なかった。さらに、蛇籠用鉄線の保管状態は良好であった。
- (8) 結論として調達された機材についての維持・管理は満足したものであるが、需要の条件に左右され稼働率が低い機械があること、検査、点検、修理等の定期メンテナンスについては改善・自立の課題がある。

5.3 河川防災・道路保全工事用建設機械

- (1) わが国の無償資金協力により調達され、蛇籠編み機工場に配置されたクレーン付きトラックのほとんどが油圧システムの故障によりその機能を停止し、使用不能な状態にある。油圧システムのトラブルは運転操作の未熟、機械的知識の欠如により、迅速な修理を怠った結果と思われる。また、熟練機械工の不在も原因も加わっている可能性もある。故障部品の調達も十分ではない。
- (2) 編機工場に配置されたダンプトラックのほとんどが運転可能状態にあり、特に機械的に問題はない。しかし、クレーン付きトラックとともに野外に駐車され、ガレージ施設がない。早急にこの建設を行うべきである。
- (3) 他の建設機械、Excavator（2機）、Wheel Loader（3機）は地方に配置されているが、調査団は調査期間の制約により視察をしなかった。DOI から提供された情報によれば、すべてマイナーな修理は必要するが、運転可能であるとの回答であったが、治水事業に使用しているかは不明である。
- (4) DOI の既存機械整備工場は Birganj（中部開発地区）のみであるが、すでに予算措置がなされた新規整備工場が Jhuka（東部開発地区）、Nepalganji（中西部開発地区）に建設されるので、かなり改善された機材維持・管理が DOI は期待できると表明している。
- (5) 道路局（DOR）で活用されている建設機械（Excavator（3機）、ダンプトラック（3台）、Wheel

Loader（6機）については、DOR から提供された情報によれば、すべての機械は良好な条件で運転しているとの回答であった。

- (6) 調達された建設機械についての課題は、システム化された運営・管理体制の確立、具体的な事項として、スペアパーツのタイムリーな調達、熟練機械工の確保である。

第6章 先方要請内容

「ネ」国水資源省・灌漑局（DOI）からは、①要請対象 13 河川のうち第 1 フェーズとして優先順位の高い 5 河川（Lakhandei 河を含む）に係る河川防護施設の建設、②蛇籠用鉄線及び建設機械の調達、③第 2・第 3 フェーズとして残る 8 河川を対象とした河川防護施設の実施について、調査団に要望があった。

しかしながら、サイト調査の結果、調査団から、一般プロジェクト無償資金協力のスキームで、本件を日本の建設業者による施設案件として実施することは、次の理由で困難であると判断し、蛇籠用鉄線及び建設機械の資機材調達案件とすることが適当である旨回答した。ただし、本件を実施する場合には、①従来のような調達した機材を DOI でストックし、各地方からの要請に応じて配分する方法はプロジェクトのサイトが明確でなく、一般プロジェクト無償資金協力で実施した場合、プロジェクトの事業実施の効果が測りにくいこと、②蛇籠用鉄線については現地で入手できるものの品質が向上し、コスト高となる日本製品を調達する必然性がないことから、ノン・プロジェクト方式等の一般プロジェクト無償資金協力以外の方法も含めて検討する必要がある。

- 蛇籠そのものがテンポラリーな構造物であり、洪水で容易にダメージを受けやすいため、瑕疵の条件設定が難しく、瑕疵担保を業者に課するのが難しい。
- Lakhandei 河は雨季を経るごとにその河道を変える可能性が高く、基本設計段階と詳細設計段階あるいは、詳細設計以後の施工段階で、河川の状況が変化し、設計及びコストの変更が生じる可能性が高い。そのような状況で、日本側で施設を建設するのはリスクが大きい。

これに対し、DOI は、日本の一般プロジェクト無償資金協力で施設建設を実施するのが困難であることを理解し、要請対象 13 河川に対する蛇籠用鉄線及び建設機械の調達を改めて要請してきた。

調査団から、これまでの F/S（「ネ」国政府により実施されたものも含む）に基づいて設置先を明確にするよう求めた結果、「ネ」国側から、テライ平野の 13 河川を 3 期にわたって実施する治水事業の内容に基づき、1) 治水事業の概要、2) 事業実施スケジュールおよび蛇籠用鉄線の各年必要量、3) 蛇籠の設置位置を示した事業一般図、4) 必要な建設機械のリスト、5) 必要な建設機械調達の妥当性に係る資料、および 6) 「ネ」国政府が作成したマスタープラン報告書のリストが最終的に提出された。その主な概要は以下のとおりである。

(1) 優先事業河川（13 河川）および事業実施年数（7 年間）【詳細は表 6-1 参照】

	期 間	対 象 河 川
第 1 期	2002-2004	5 河川 (Lakhandei, Kankai, Narayani, Tinau-Dano, Biring)
第 2 期	2005-2007	4 河川 (Babai, Rutuwa-Mara, Rato-Jungha, West Rapti)
第 3 期	2006-2008	4 河川 (Lohendra, Lalbakaiya, Sunsari, Bula)

(2) 蛇籠各年必要量【詳細は表 6-2 参照】

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
必要量(ton)	2,740	4,040	4,030	2,730	2,750	2,880	1,850

(3) 必要な建設機械【詳細は表 6-3 参照】

ブルドーザー (175HP/Track Type)	: 5 台
エクスカベーター(125HP/Track Type)	: 5 台
ホイールローダー (220HP)	: 5 台
ホイールローダー (140HP)	: 7 台
ダンプトラック (4WD)	: 18 台
車輜	: 4 台

*なお、「ネ」国側は、フェーズ1で上記機材を調達し、フェーズ2およびフェーズ3では同機材を転用する計画。

表 6-1 事業実施スケジュールおよび蛇籠用鉄線の各年必要量

PHASE RIVER	RIVER REQUIREMENT OF G.I. WIRE	TOTAL LENGTH OF BANK PROTECTION SECTION (km)	TOTAL REQUIREMENT OF G.I. WIRE (M/Ton)	YEAR								
				2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
PHASE-I												
A.1 Lakhandei	Time Span	15.56	2,000	670	670	660						
A.2 Kankai	Time Span	51.00	3,000	1,000	1,000							
A.3 Narayani	Time Span	13.30	3,150	1,050	1,050	1,050						
A.4 Tinau-Dano	Time Span	16.20	1,520	760	760							
A.5 Biring	Time Span	9.00	1,120	560	560							
TOTAL FOR PHASE-I	Annual Requirement of G.I. Wire		10,790	2,720	4,040	4,030						
PHASE-II												
B.6 Babai	Time Span	20.10	1,890				630	630	630			
B.7 Ratuwa-Mara	Time Span	9.30	1,540				770	770				
B.8 Rato-Jangha	Time Span	25.00	1,340				670	670				
B.9 West Rapti	Time Span	4.30	650				650					
TOTAL FOR PHASE-II	Annual Requirement of G.I. Wire		5,420				2,720	2,070	630			
PHASE-III												
C.10 Lohendra	Time Span	6.30	2,040					680	680	680		
C.11 Lalbakaiya	Time Span	1.26	1,200						600	600		
C.12 Sunsari	Time Span	2.28	1,140							570	570	
C.13 Balan	Time Span	6.10	400							400		
TOTAL FOR PHASE-III	Annual Requirement of G.I. Wire		4,780					680	2,250	1,850		
GRAND TOTAL FOR ALL PHASES	Annual Requirement of G.I. Wire		20,990	2,720	4,040	4,030	2,720	2,750	2,580	2,580	1,850	1,850

表 6-2 蛇籠用鉄線の各年必要量

TOTAL REQUIREMENT AND ANNUAL REQUIREMENT SCHEDULE OF G.I. WIRE

PHASE RIVER	TOTAL REQUIREMENT OF G.I. WIRE (MT/ton)	YEAR						
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
PHASE-I								
A.1 Lakhandei	2,000	670	670	660				
A.2 Kankai	3,000	1,000	1,000	1,000				
A.3 Narayani	3,150	1,050	1,050	1,050				
A.4 Tinau-Dano	1,520		760	760				
A.5 Biring	1,120		560	560				
TOTAL FOR PHASE-I	10,790	2,720	4,040	4,030				
PHASE-II								
B.6 Babai	1,890				630	630	630	
B.7 Raturwa-Marz	1,540				770	770		
B.8 Rato-Jangha	1,340				670	670		
B.9 West Rapti	650				650			
TOTAL FOR PHASE-II	5,420				2,720	2,070	630	
PHASE-III								
C.10 Lohtendra	2,040					680	680	680
C.11 Lalbakaiya	1,200						600	600
C.12 Sunsari	1,140						570	570
C.13 Balau	400						400	
TOTAL FOR PHASE-III	4,780					680	2,250	1,850
GRAND TOTAL FOR ALL PHASES	20,990	2,720	4,040	4,030	2,720	2,750	2,880	1,850

表 6-3 必要な建設機械のリスト

REQUIREMENT OF EQUIPMENT FOR PHASE-I
(Equipment for Phase-I to be transferred to Phases-II & -III)

No.	River	Bulldozer 175HP Track Type	Excavator 125HP Track Type	Wheel Loader 220HP	Wheel Loader 140HP	Dump Truck 4-WD	Utility Vehicles
A.1	Lakhandei	1	1	1	2	4	1
A.2	Kankai	1	1	1	2	4	1
A.3	Narayani	1	1	1	1	4	1
A.4	Tinau-Dano	1	1	1	1	4	1
A.5	Biring	1	1	1	1	2	-
Total		5	5	5	7	18	4

NOTE : The justification for the equipment as above-listed is referred to in "Supporting Report to Proposed Equipment for Phase-I".

第7章 結論

蛇籠はネパールにおいて十分根付いた技術であり、これまで日本の無償資金協力により調達された蛇籠用鉄線も非常によく活用されており、効果を上げている。とくに、予算の制約からパーマネントな連続堤の構築が望めないネパールにおいては、蛇籠の活用が非常に有用であると思われる。このような状況にあって、ネパールにおいて今後も蛇籠が必要とされることは十分理解できるものと考えられる。

しかしながら、本件を施設案件としてわが国の一般プロジェクト無償資金協力で実施することは、蛇籠がテンポラリーな構造物であり瑕疵担保等を考慮すると制度的に困難であること、先方の技術能力を考慮すると蛇籠の工事そのものはネパールに委ねることが妥当であると判断されることから、わが国で協力を行う場合には、資機材の調達案件として実施するのが適当である。また、ローカルの蛇籠用鉄線の品質が向上し安価であること等を考えると、日本製品を原則とする一般プロジェクト無償資金協力ではなく、ノン・プロジェクト方式無償資金協力等による対応も検討する必要があると思われる。

一般に蛇籠用鉄線のような資材案件では日本の ODA としての顔が見えにくいと思われるが、ネパールでは、蛇籠用鉄線が日本の援助により調達されていることが地域住民にまでよく知られている模様であり、日本の ODA に対する広報効果としても十分な役割を果たしていると考えられる。

添付資料 1 討議議事録 (M/D)

MINUTES OF DISCUSSIONS

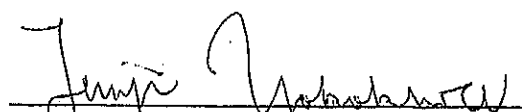
PREPARATORY STUDY ON THE RIVER TRAINING PROJECTS IN TERAI INCLUDING LAKHANDEI AND BABAI IN THE KINGDOM OF NEPAL

In response to a request from His Majesty's Government of Nepal (hereinafter referred to as "HMG/N"), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Study on the River Training Projects in Terai including Lakhandei and Babai (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

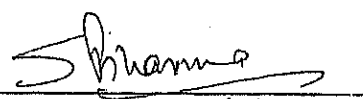
JICA sent to HMG/N the Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Junji Yokokura, Senior Assistant to the Managing Director of Grant Aid Management Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from September 17 to October 19, 2001.

The Team held a series of discussions with the concerned officials of HMG/N and conducted a field survey at the study area.

As a result of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will report the result of the study to the Government of Japan.



Junji Yokokura
Leader
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency



S. P. Sharma
Director General
Department of Irrigation
Ministry of Water Resources

Kathmandu, October 2, 2001

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to reduce the damages due to floods in rainy seasons through river training works in Terai plain.

2. Responsible and Implementing Agency

The Responsible and Implementing Agency is Department of Irrigation, Ministry of Water Resources.

The Organization Chart of Department of Irrigation is shown in ANNEX-1.

3. The Course of Discussions

3.1 The team recognized the necessity of G. I. Wires and Heavy Machines through the discussions with concerned persons and field survey, although the team will evaluate the past Grant Aid Cooperation finally after receiving the detailed report by our consultants.

3.2 The Nepalese side requested (1) 5 river training projects, which are Lakhandei, Kankai, Dano-Tinau, Biring and Narayani, including construction works in the first stage, (2) purchasing of G. I. Wires and Heavy Machines and (3) other requested river training projects in the succeeding phases.

3.3 Concerning construction work proposed in the Master Plan drawn by JICA ("The Study on Flood Mitigation Plan for Selected Rivers in the Terai Plain in the Kingdom of Nepal", May 1999), the Team explained that the construction work by the Japanese side was very difficult to implement under Grant Aid for General Projects, because of the reason as follows:

- It isn't proper to construct river training structures that are very difficult to be warranted under Grant Aid for General Projects.

3.4 The Nepalese side understands the difficulty of the construction work by the Japanese side under Grant Aid for General Projects and requested only the procurement of the G. I. Wires and Heavy Machines for 13 rivers in Terai under Grant Aid including non-project type.

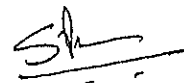
3.5 Concerning the Nepalese side's request, the Japanese side requested to the Nepalese side as follows:

- to prepare the prioritized implementation plan, which clarifies the sites where the G. I. Wires may be used,
- to provide the Master Plan Study Report prepared by the Nepalese side that were not covered by JICA Master Plan,
- to reevaluate the quantities of necessary G. I. Wires and Heavy Machines.

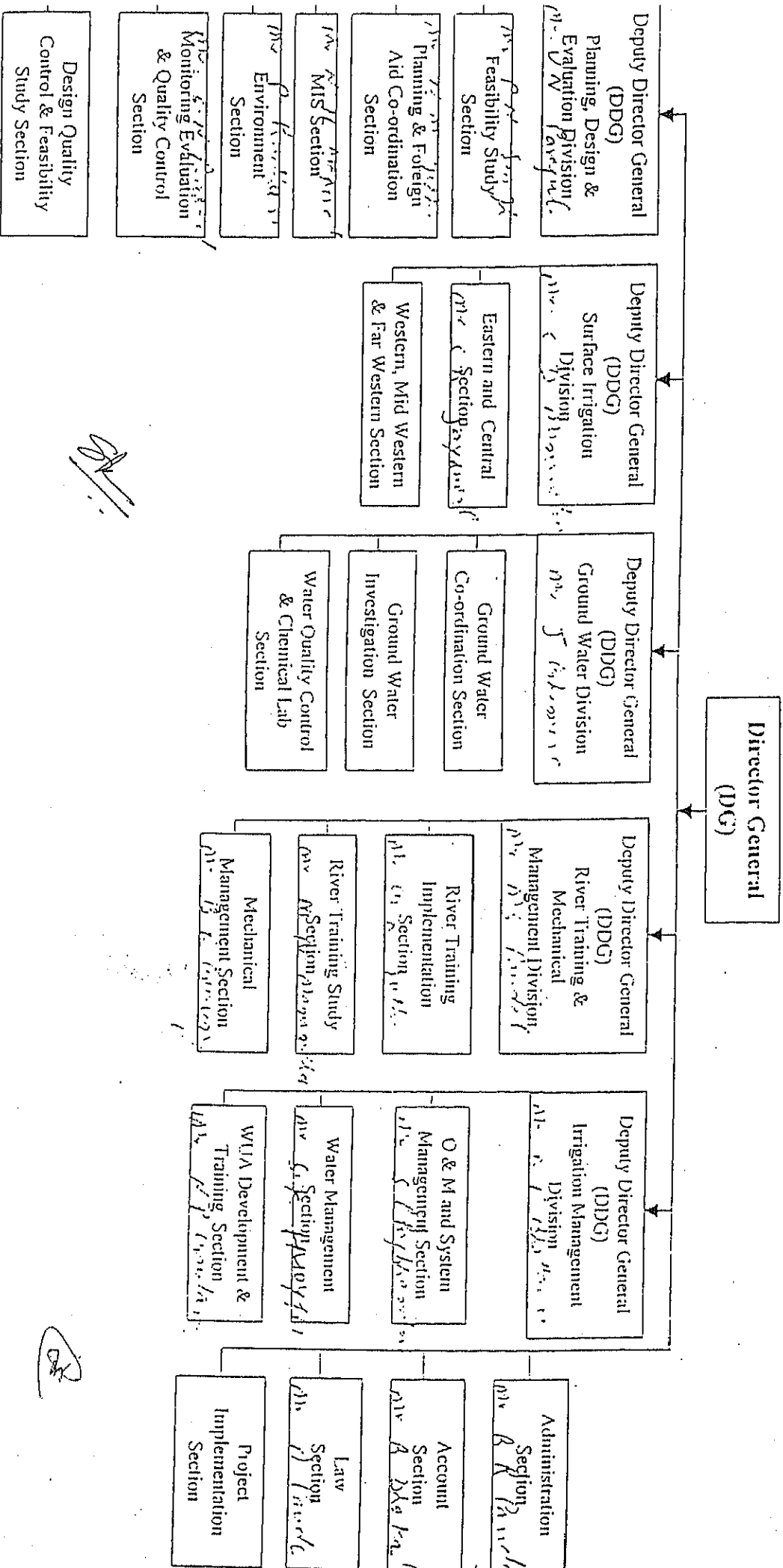
The Nepalese side will submit the above documents to the Japanese side.

3.6 The Team will recommend the Nepalese side's request to the Government of Japan.

(R)



ORGANIZATION CHART
DEPARTMENT OF IRRIGATION



[Handwritten signature]

[Handwritten initials]

