

ネパール王国

トリスリ灌漑計画

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成7年1月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

ま え が き

本調査は平成6年度(株)海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）のが実施したネパール王国トリスリ灌漑計画に関するプロジェクトファイナディング調査の結果をとりまとめたものである。本調査はADCAの委託を受けた下記の団員により、平成7年1月8日から同月17日までの10日間にわたり実施された。

豊岡 宣紀 中央開発株式会社
津村 和光 同上

本案件は、平成7年度の開発調査案件として、ネパール政府灌漑局が強く要望している案件でもある。中央開発(株)はADCAより平成4年度に本案件に係るプロジェクト・ファイナディング調査の委託を受けて以来、ネパール政府灌漑局に対して資料作成等の支援を実施してきた。今回、更に補足調査として簡易農家調査、トリスリ河川日流量データの収集等を行うとともに、わが国のネ政府に対する技術協力の早期の実施のため、ネ政府、大使館等関係者と協議を行った。

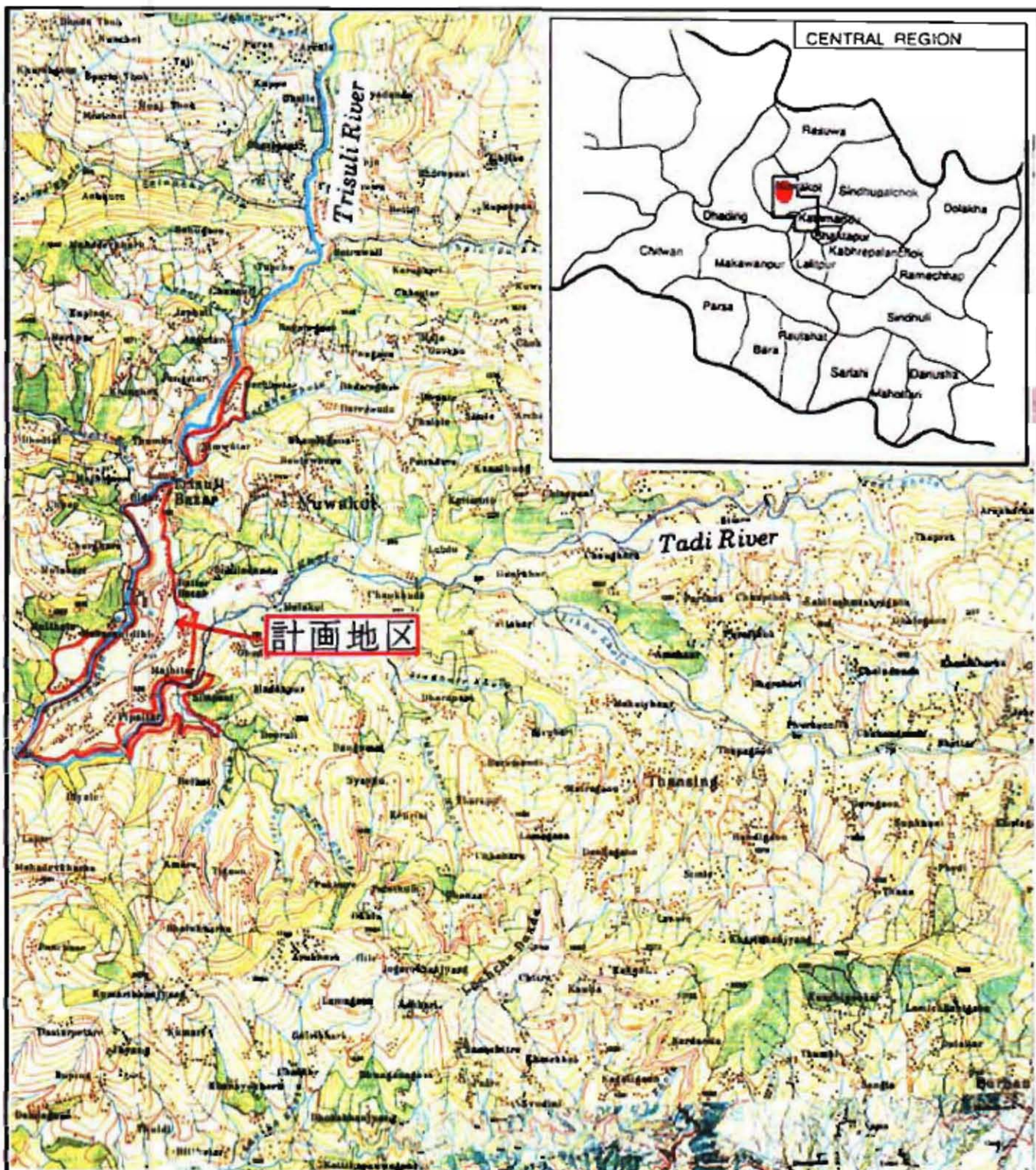
本トリスリ灌漑計画の主水源は、発電所用導水路からの分水施設である。電力庁と灌漑局の合意のもと、灌漑用水量3 m³/sを見込んだ発電用導水路の改修工事が現在進行中であり、灌漑局としても、電力庁との合意事項により、本トリスリ灌漑計画を早期に実施したい意向を強く示している。

尚、上記の状況も考慮し、今回の調査結果より、制約された条件下ではあるものの、概算事業費の算出、更に簡易事業評価を試みた。

本報告書は上記調査結果をとりまとめたものであり、今後、本案件の実現に活用され、役立てば幸いである。

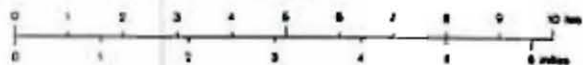
本調査の実施に当たり、多大の御協力を頂いたネパール国政府、日本大使館、JICA事務所はじめ関係者各位に対し謝意を表すものである。

中央開発株式会社
取締役社長 瀬古 隆三



計画地区位置図

Scale



ネパール王国トリスリ灌漑計画
プロジェクト・ファインディング調査報告書

目 次

まえがき

計画地区位置図

計画概要図

	頁
1. 背景	1
2. 計画地区の概要	2
3. 計画立案の経緯	3
3-1 既存灌漑施設の現状	3
3-2 計画立案の経緯	4
4. 計画の概要	7
4-1 作物生産	7
(1) 作付体系	7
(2) 作物収量	8
4-2 施設計画	9
(1) 計画対象地域の設定	9
(2) 計画用水系統	10
(3) 主要施設内容	12
4-3 概算事業費	13
4-4 事業評価	13
5. 総合所見	14
5-1 技術的可能性	14
5-2 社会経済的可能性	14
6. TOR	17

添 付 資 料

1. 調査日程及び調査員の経歴
2. 面会者リスト
3. 資料収集リスト
4. トリスリ川日流量データ（1982～91年）

現 地 写 真

2 計画地区の概要

計画地区は中部開発地域、バグマティゾーンのヌワコット県ビドール、ゲルクタール、他で、カトマンズの北西約70kmに位置する。丘陵地帯(Hill Area)に属し、トリスリ川左岸の川岸段丘及びこれに沿う台地上に広がり、標高はほぼ500～600mである。地区の平均傾斜は7%で、ローム質土壌が地区一帯に分布する。川岸段丘部は水田として、また台地上は畑地として拓かれている。

計画地区近傍のトリスリにおける一般気象は下表のとおりである。年間降雨量は1,800 mmであるが、このうち85%が6月から9月に集中し、乾期と雨期の降雨量の差が著しい。

トリスリにおける一般気象

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
雨量 (mm)	15	21	23	44	84	333	474	460	256	76	8	7	1,801
気温 (°C)	13.6	15.3	20.3	23.9	24.5	24.6	24.0	24.0	23.1	21.5	17.8	14.2	—

地区内の人口は約10,000人(2,000戸)で、農業従事者が95%を占めている。地区内をカトマンズ・トリスリ幹線道路が貫通しており、道路状況は良好である。また、管水路の上水施設も敷設され、時間給水されている。

調査対象地域における現況作付体系では、春期(4月～6月)にはトウモロコシ、雨期(7月～10月)には水稲、夏野菜がほぼ全域で、乾期(11月～3月)は冬作物の小麦、大根、カリフラワー、からし菜等がバタール灌漑地区の一部で細々と栽培されている。

各作物の播種・収穫期は下表の通りである。

作物名	播種期	収穫期
水稲(春)	4月中旬	7月中旬
水稲(夏)	7月中旬	11月中旬
トウモロコシ	4月中旬	7月中旬
小麦	10月中旬	4月下旬
冬野菜	11月中旬	3月下旬

1. 背景

本プロジェクトの計画対象地区は、バタール・ポンプ灌漑事業実施地区及びその周辺地区である。バタールプロジェクトは農産物の大消費地である首都カトマンズに近く、また近傍に位置するトリスリ水力発電所の電力が利用できるため、トリスリ川から揚水するポンプ灌漑のパイロット事業として実施された。工事は灌漑局により1974/75 に開始され、3 フェーズで実施し、対象面積424ha に灌漑施設が建設された。

トリスリ・デビガット水力発電はトリスリ川上流で取水し、河川沿いに導水して発電する水路式発電で、関連施設は水資源省電力庁が管理する。同発電所はユーゴスラビア、西ドイツ、日本の援助を得てインド・ネパール両国の共同プロジェクトとして建設された。1969年に運開し、取水量は30 m³/s、発電量は21MWである。建設からすでに25年近くを経て、施設の老朽化が進み、リハビリを必要としているが、電力庁はトリスリ川流量に余裕があることから、施設の改修と同時に、取水量を45 m³/sとする発電能力の拡張を計画し、世銀の援助により詳細設計を実施した。

なお、トリスリ水力発電の水源となるトリスリ川は、ヒマラヤ山中チベット領内にその源を発し、南下してカトマンズ西方で西に向きを変え、ブディガンダギ川を合流してネパール三大河川の一つであるガンダギ河となり、インドへと流下している。発電用取水地点における流域面積は、チベット領内の2,975 km²を含み、4,640 km²である。



凡例

<新設部分>

- 受益地 (Red shaded area)
- 分水施設 (Red line with a T-junction)
- 幹線水路 (Red line)
- 新規ポンプ機場 (Red circle with 'P')

<既存施設改修部分>

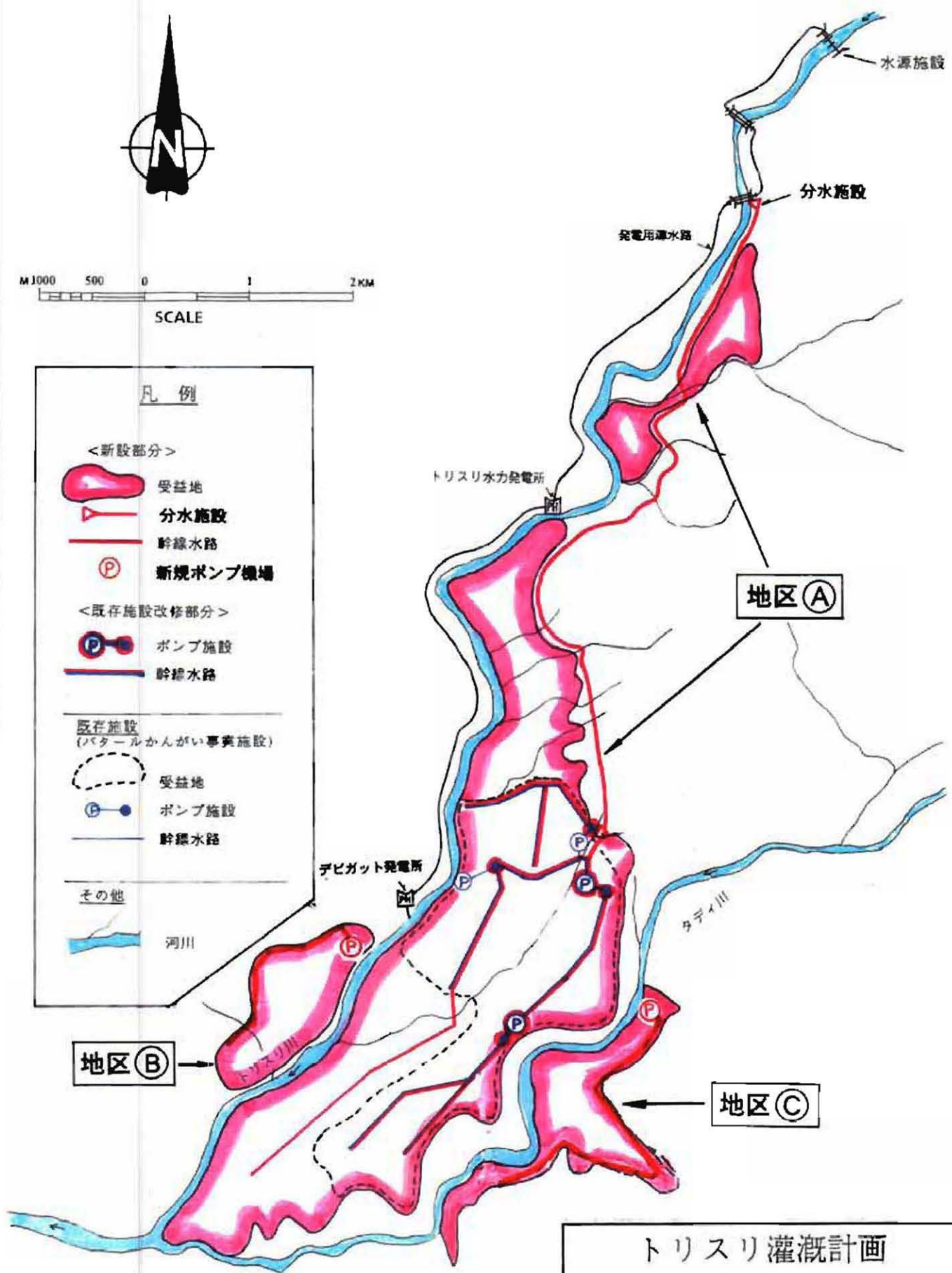
- ポンプ施設 (Blue circle with 'P')
- 幹線水路 (Red line)

既存施設
(バタールかんがい専養施設)

- 受益地 (Dashed red outline)
- ポンプ施設 (Blue circle with 'P')
- 幹線水路 (Red line)

その他

- 河川 (Blue line)



トリスリ灌漑計画
概要図

3 計画立案の経緯

3-1 既存灌漑施設の現状

(1) バタール・ポンプ灌漑事業（当初計画）

ネパール政府灌漑局は、1974/75年にバタール地区及びその周辺（対象面積：424 ha）を対象にトリスリ川を直接水源とし、ポンプ揚水による灌漑施設を建設した。

当初計画による灌漑システムは図3.1-1 の通りである。

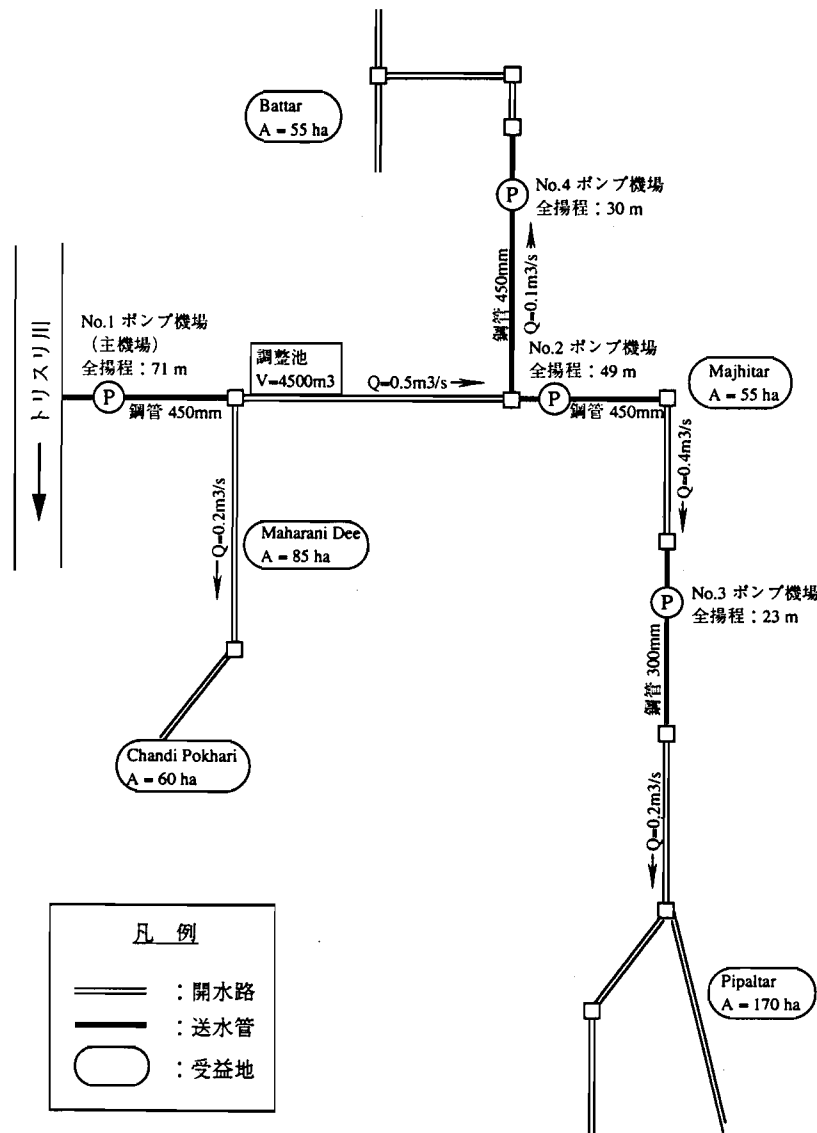


図 3.1-1 バタール・ポンプ灌漑計画（当初計画）

修する合意が得られた。

現在、世銀融資により、1995年7月竣工予定にて建設中である。

合意文書に記載されている内容の概略は、以下の通りである。

- i) 電力庁は、トリスリ灌漑計画に必要な用水量 $3 \text{ m}^3/\text{s}$ を発電用導水路より分水する。但し発電水量の確保を優先するものとする。
- ii) i) を実施するにあたり、追加費用が発生した場合、電力庁は世銀と協議を実施する。
- iii) 灌漑局は、トリスリ灌漑計画に係る予算措置を開始するものとする。

(3) トリスリ河川流量と計画取水量について

本調査期間中にトリスリーデビガット発電所用水源施設（取水工）直上流（st. No.447）のトリスリ川日流量データ（1982～91年）を、水文・気象局より入手することが出来た。このデータ及び発電所拡張計画F/Sレポートより、1967年～91年のトリスリ川月別平均日流量は、表3.2-1 に示す通りである。

表1.2-1 より、11月～4月の乾期の内、概ね1月～3月の間発電用導水路の計画取水量（ $48 \text{ m}^3/\text{s}$ ）を下回っていることが判る。上述した合意事項によると発電水量の確保を優先することとなっているため、1～3月の間は、灌漑用水量の安定取水は望めない。

(2) バタール・ポンプ灌漑事業の現状

今回の現地調査時（平成7年1月12日：乾期）、4ヶ所あるポンプ機場の内、稼働中の施設は、トリスリ川からの通接揚水である主機場（No.1ポンプ機場）のみであった。他の上位部ポンプ機場（No.2、3及び4）の施設は老朽化が著しく、故障中であつたり、交換部品の未入手などにより稼働不可能な状況であつた。

更に、稼働中の主機場においても4台のポンプの内、トリスリ川流水中に含まれる土砂を巻き上げることに起因する、ポンプ機器の摩耗により3台が稼働不能となつており、残り1台により約0.2 m^3/s を揚水（当初計画は0.7 m^3/s ）しているのみである。

これにより、本施設による灌漑可能面積は、主機場周辺の農地において、乾期作（野菜）約50ha、雨期作約100haに止まっている。

3-2 計画立案の経緯

(1) 経緯及び目的

灌漑局は、上述した既存施設の現状を踏まえ、計画対象地域の上流を流下するトリスリーデビガット水力発電所の発電用導水路から分水し、ポンプ灌漑を主体とする原計画から、重力灌漑を主体とする方式に改めるトリスリ灌漑計画を1988年立案するに至つた。

時をほぼ同じくし、水力発電所の改修及び拡張計画が立案された。これを機にトリスリ灌漑計画の実現に向け、水資源省内部の灌漑局と電力庁の間で、発電用導水路から灌漑用水量として最大3 m^3/s を分水することについて合意が得られた。

(2) 分水量に関する合意事項

灌漑局と電力庁の間で、当初の発電拡張計画に必要な45 m^3/s に、トリスリ灌漑計画への必要分水量3 m^3/s を上乗せした発電用導水路の規模（48 m^3/s ）に改

4. 計画の概要

4-1 作物生産

(1) 作付体系

現況及び計画作付体系を示せば、次の通り想定される。

現況作付体系		計画作付体系	
雨期	乾期	雨期	乾期
水稲 400 ha (対岸)	小麦* 300 ha (対岸)	水稲 200 ha (対岸)	小麦* 300 ha (対岸)
水稲 200 ha	小麦* 100 ha	水稲 400 ha	小麦* 100 ha
トウモロコシ 600 ha	冬野菜 50 ha	トウモロコシ 400 ha (対岸)	
		トウモロコシ 800 ha	
		夏野菜 200 ha (対岸)	
		夏野菜 400 ha	
作付率 138%		作付率 233%	

注：* の水源は湧水。

ケースII地域（灌漑可能面積 800 ha）			
現況作付体系		計画作付体系	
雨期	乾期	雨期	乾期
水稲 200 ha	小麦* 100 ha	水稲 400 ha	小麦* 100 ha
トウモロコシ 600 ha	冬野菜 50 ha	トウモロコシ 800 ha	
		夏野菜 400 ha	
作付率 119%		作付率 213%	

注：* の水源は湧水。

(2) 作物収量

各作物の現況単収は、今回実施した農家聞き取り調査、目標単収は平成4年6月作成のADCA報告書「トリスリ灌漑計画」を参考にして、下記の通り設定した。

作物名	現況単収(kg/ha)	目標単収(kg/ha)
水稲	4,000	6,000
小麦	1,200	2,000
トウモロコシ	2,700	5,000
大根	25,000	34,000

(2) 計画用水系統（受益面積：1,200ha）

(a) 地区④（800ha）

発電用導水路より3 m³/s分水し、自然流下により地区内へ灌漑用水を導水する。地区内の高位部（計225ha）に対しては、2ヶ所のポンプ・アップにより灌漑する計画とする。これにより、既存バタール・ポンプ灌漑施設による現状の受益範囲には、自然流下による導水が可能となる。

(b) 地区⑤及び地区⑥（200+200ha）

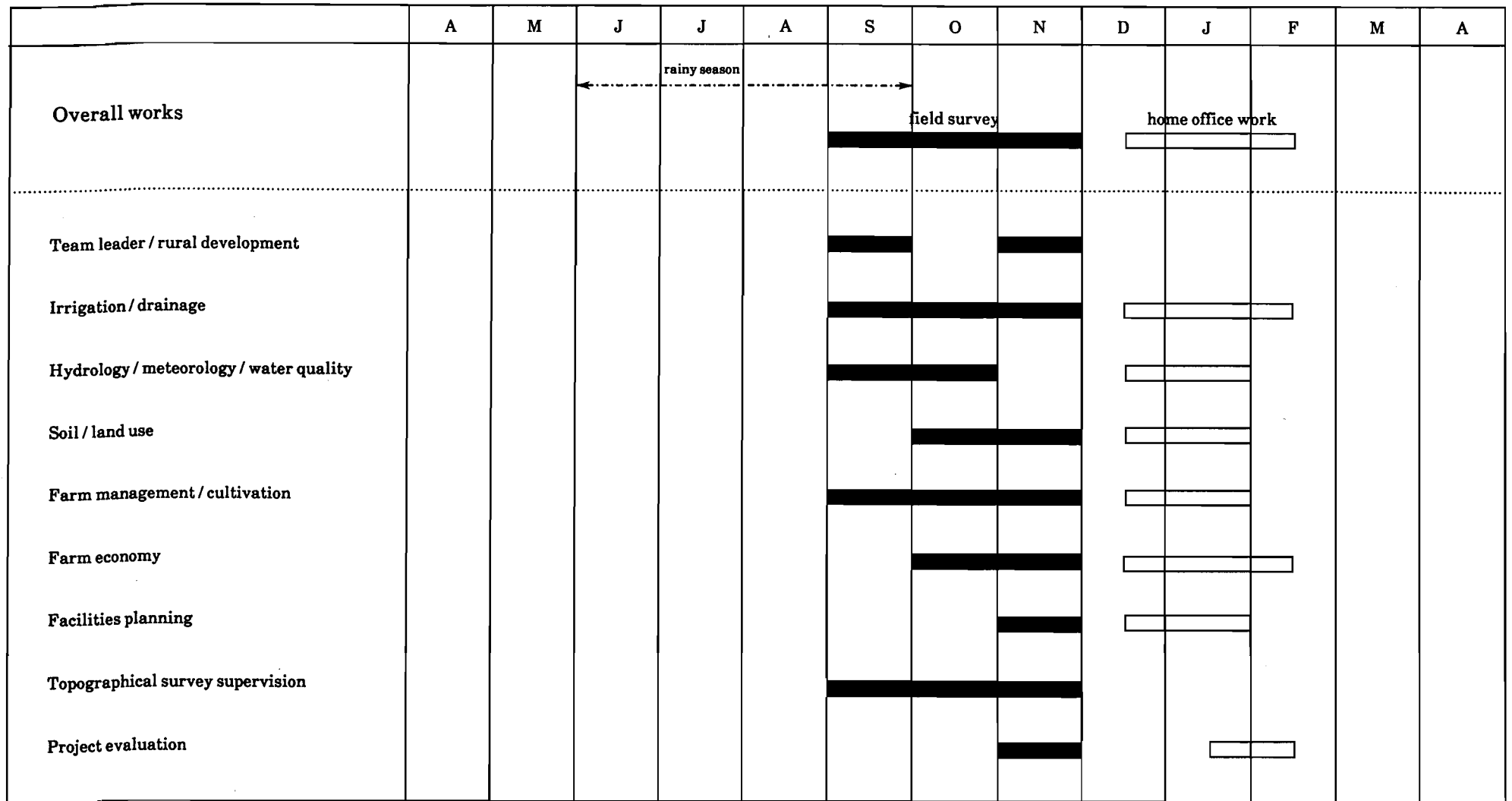
主要地区④のトリスリ川及びタディ川の各々対岸となる地区⑤及び地区⑥に対する灌漑方法は、以下の2ケースが考えられる。

- 1) 地区④とは独立した用水系統とし、地区⑤については、トリスリ川を、地区⑥についてはタディ川を各々直接水源とし、ポンプ・アップにより灌漑する。
- 2) 発電用導水路を水源とする地区④の延長として、水管橋よりトリスリ川及びタディ川を各々横断させ、灌漑用水を導水する。

今回の施設計画には、2)のケースを採用するものとした。

想定される計画用水系統を示すと図4.2-1の通りとなる。

8. Study Schedule



Man-month breakdown

Field: 19 m/m

Home office: 11 m/m

Total: 30 m/m

4-2 施設計画

施設計画に当たっては、灌漑局のアイデア及び保有する資料をもとに想定される施設を計画し、概算事業費を算出するための最小限必要とする概略設計を行った。

(1) 計画対象地域の設定

対象地域の受益範囲は、詳細な地形図がないため確定されていない。灌漑局の情報をもとに、計画対象地域として地区① 800ha、地区② 200ha、地区③ 200ha 合計1,200ha とする。

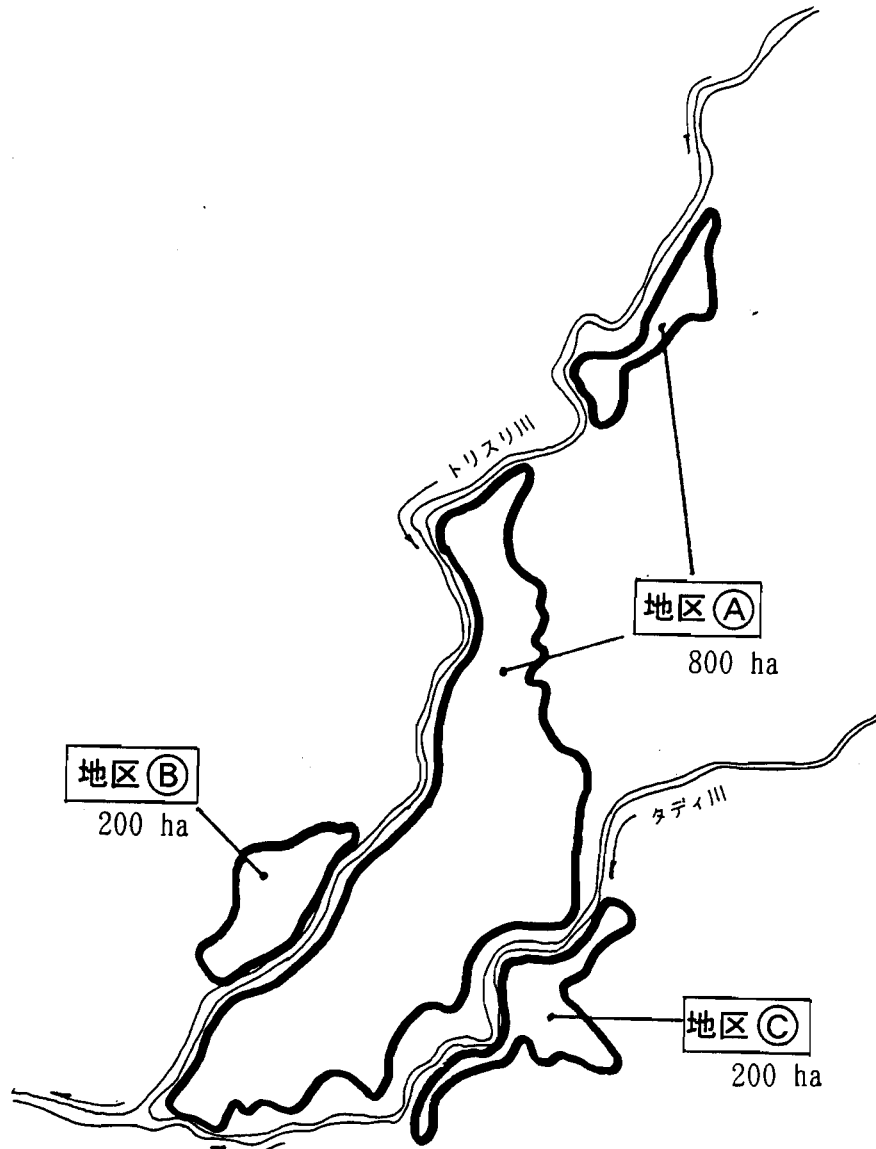


表3.2-1 トリスリ川月別平均日流量 (st. No.447)

(単位: m³/s)

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1967	47	38	36	41	64	137	429	518	326	199	67	48
1968	38	32	31	39	65	220	486	479	281	170	76	51
1969	41	36	33	38	62	133	398	451	335	126	68	47
1970	37	32	30	41	65	162	468	512	290	152	84	58
1971	45	39	37	47	65	348	448	549	320	154	82	55
1972	43	37	39	43	101	163	431	473	283	106	63	44
1973	37	37	40	60	97	366	510	663	525	288	100	66
1974	51	40	36	54	82	200	546	640	396	186	86	61
1975	51	46	44	60	92	264	548	561	516	222	110	70
1976	49	42	40	47	85	207	367	487	372	165	99	66
1977	48	47	50	55	78	192	591	609	360	164	94	62
1978	47	44	45	57	151	335	520	625	332	215	108	70
1979	51	44	44	52	92	185	468	504	280	137	83	56
1980	44	40	41	59	81	276	663	678	390	162	91	59
1981	43	36	37	51	85	290	714	619	369	140	87	56
1982	43	40	56	75	81	212	407	596	393	120	78	54
1983	40	35	36	39	70	161	377	506	438	200	95	60
1984	47	33	34	35	107	298	619	517	417	117	70	49
1985	36	34	42	46	55	156	486	432	369	200	92	69
1986	55	55	54	65	77	319	694	595	454	169	96	68
1987	54	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	116	79	62
1988	52	49	49	60	86	178	488	566	260	109	72	59
1989	54	48	48	57	105	188	356	441	282	120	65	51
1990	NA	37	36	48	91	315	815	650	452	167	77	49
1991	39	33	33	38	86	210	488	802	NA	NA	NA	45

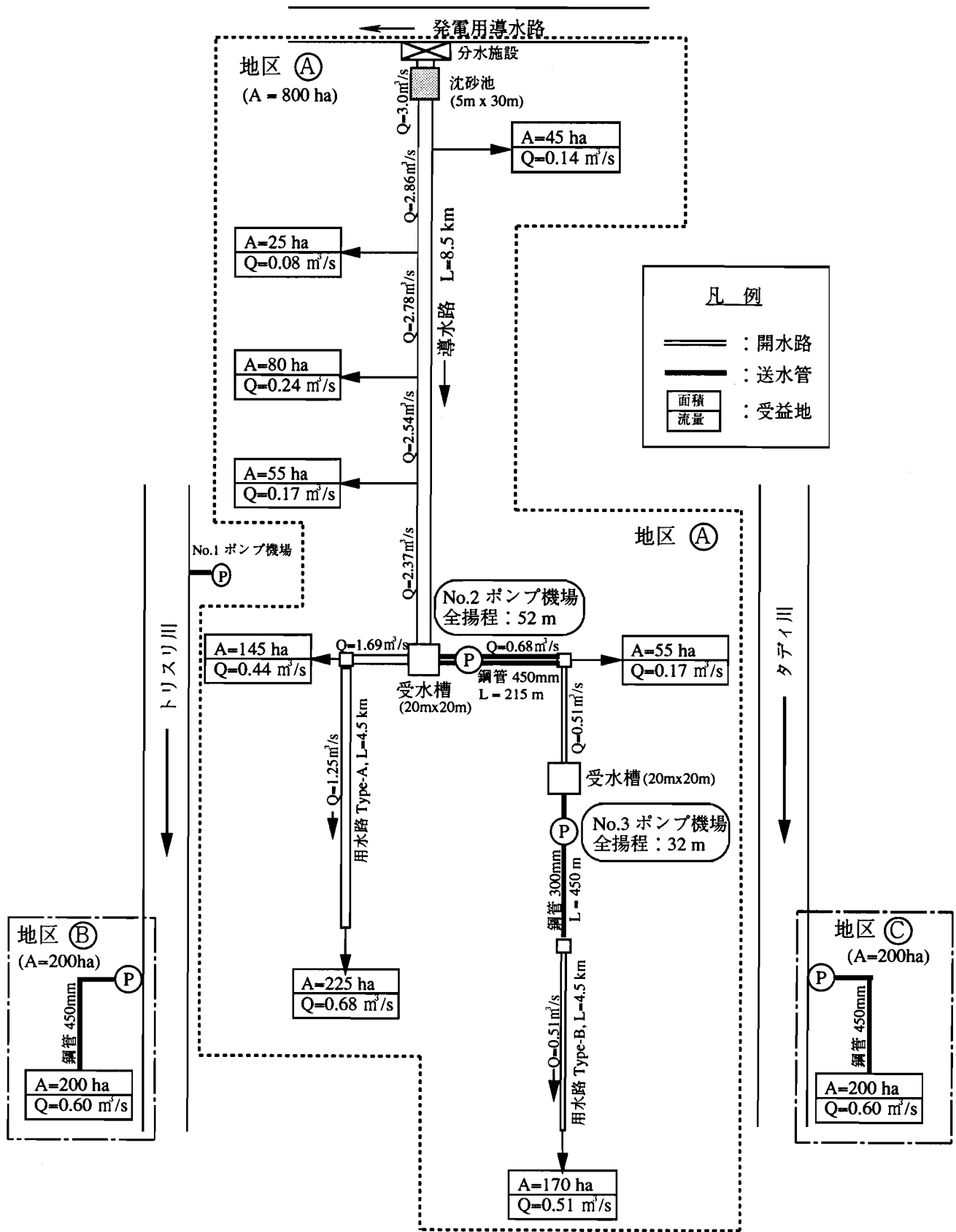


図 4.2-1 計画地域用水系統図

(3) 主要施設内容

想定される主要施設内容は、表4.2-1(地区④)及び表4.2-2(地区⑤、地区⑥共通)に示す通りである。

表4.2-1 主要施設内容 (地区④)

施設名	仕様	規模 /ヶ所
1. 導水路施設 ・導水路 ・沈砂池 ・水管橋 - a ・付帯構造物	RCフリーム RC造 RC Pipe RC造	L=8.5km, B=2.5m, H=1.6m L= 30m, B=5m, D=3m L=20~150m, φ=1.3m, 10ヶ所 量水ぜき, 取入口, カルバート等
2. 幹線水路 ・用水路 ・付帯構造物	RCフリーム RC造	L=8.5km, B=2.0~1.5m H=1.5~1.0m 量水ぜき, 取入口, カルバート等
3. 支線水路 ・用水路 ・付帯構造物	RCフリーム RC造	L=8.5km, B=1.0m, H=0.7m 取入口, カルバート等
4. No.2 ポンプ機場 ・ポンプ施設 ・送水管 ・ポンプ小屋 ・付帯施設	280kW, H=52m 鋼管 レンガ造 RC造	2セット L=215m, φ=0.45m 30㎡ 受水槽等
5. No.3 ポンプ機場 ・ポンプ施設 ・送水管 ・ポンプ小屋 ・付帯施設	260kW, H=32m 鋼管 レンガ造 RC造	1セット L=450m, φ=0.45m 30㎡ 受水槽
6. 維持管理用道路 ・道路 ・付帯構造物	タール舗装 RC造、ヤビオン	L=10.0km, B=3.0m 橋梁カルバート, コースウェイ等

表4.2-2 主要施設内容 (地区⑤、地区⑥共通)

施設名	仕様	規模 /ヶ所
1. 取水施設 ・ポンプ施設 ・送水管 ・ポンプ小屋 ・付帯施設	260kW, H=31m 鋼管 レンガ造 RC造、ヤビオン	1セット L=150m, φ=0.45m 30㎡、受水槽など
2. 幹線水路 ・用水路 ・付帯構造物	RCフリーム RC造	L=2.0km, B=1.5m, H=1.0m 量水ぜき, 取入口, カルバート等
3. 支線水路 ・用水路 ・付帯構造物	RCフリーム RC造	L=2.0km, B=1.0m, H=0.7m 取入口, カルバート等

4-3 概算事業費

本現地調査において積算資料の収集は、行っていない。中央開発(株)が参画した「ネパール王国カトマンズ盆地灌漑改善計画業務実施調査報告書、JICA平成6年」の積算資料、情報を参考にし、概算事業費を算出すると概ね4億ネパール・ルピーとなる。

4-4 事業評価

事業評価に当たっては、中央開発(株)が参画した「ネパール王国カトマンズ盆地灌漑改善計画業務実施調査報告書、JICA平成6年」の数値を引用し、推定するものとした。また、本事業の評価期間は、灌漑施設の耐用年数を考慮して、工事期間2ヶ年を含め50ヶ年と設定する。

経済評価における事業収益性を推計した結果を取りまとめると表4.4-1になる。本事業の実施は国家経済的観点から極めて高い妥当性を伴うものと判断され、事業の社会経済的波及効果も考慮すれば、事業の有益性は更に増大する。

表4.4-1 事業収益指標

評価基準	ケース I 地域
純現在価値 (割引率10%)	Rs 246,029,000
便益・費用比率 (割引率10%)	1.56
経済的内部収益率	16.19

以上の通り、本案件は広範な効果をもたらすものであり、水力発電所拡張工事が開始されていることもあり、ネパール政府灌漑局が日本政府の技術協力に対して期待することは大きい。また、早期の実施を希望している。

5. 総合所見

5-1 技術的可能性

3-2 計画立案の経緯で述べた様に、灌漑局と電力庁の合意で発電用導水路より、灌漑用水として最大3 m³/sの分水量が確保されている。本計画は、灌漑計画において、建設費に高い比率を占める取水施設にかかる費用が、ほとんど発生しないという恵まれた事業であると言える。また、技術的に障害となるものは特にないと判断するが、今後の調査において以下の点を確認、整理する必要がある。

- 1) 計画対象範囲の選定及び受益面積の確定
- 2) ポンプ施設の適正規模
- 3) 沈砂池規模、ポンプ施設に影響する河川に浮遊する土粒子の種類、粒径
- 4) 地区㊸及び地区㊹（トリスリ川、タディ川の対岸地区）の取扱い方法

また、その他の検討事項として、前述した通り乾期の内1月～3月の間、本計画への発電用導水路からの安定した分水量の確保は期待出来ない。本計画では、この間の灌漑を考慮していないが、その間の考えられる灌漑方法としては、

- 1) 地区内にファーム・ポンドを設け、灌漑期（4月～12月）の発電用導水路からの分水量を一部貯水する
- 2) 湧水または地下水の有効利用を検討する

などが考えられる。

5-2 社会経済的可能性

本計画の事業評価結果によれば、EIRR（経済的内部収益率）は16.19%と推計され、灌漑局の外国援助対象案件基準（EIRR 10%以上）を十分満たす有望案件と言えよう。

また、本事業の便益には農産物や農業副産物の増産便益などの直接効果以外に、下記のような間接的波及効果が考えられる。

(1) 前方・後方関連効果

農産物の増産によって農業生産資材供給の前方関連産業と農産物の加工・流通の後方関連産業の振興とそれらの産業に対する就業機会の創出が期待できる。

(2) 生活水準の向上

農業所得の増加によって農民の生活水準が改善されると共に、農民の購買力が増大し、灌漑区内の商業活動を活性化させて、都市部と農村部の地域格差の是正が促進される。

(3) 内陸漁業の振興

漁業事務所による水田養魚の奨励を鑑み、本対象地域内の水田や調整池を有効利用した鯉などの淡水魚養殖が可能となれば、農民に対する貴重な蛋白源の確保にもなる。

(4) 付加価値の創出

事業の実施によって事業費のかなりの割合が現地産建設資材の調達に充当されると共に、建設労働者の大量雇用を通して労働者の消費財に対する購買力が増大し、その関連企業の生産活動が誘発され、新たな付加価値が創出されることになる。

(5) 離村対策

事業の実施によって離村に歯止めがかかり、都市への人口集中を抑制することになる。

以上の様な諸効果をも考慮すれば、本事業の社会経済的な有益性は更に増大する。

なお、E I R R推計に当っては、トリスリ川上流に位置する発電所拡張事業の完工に伴い、乾期の内、1月～3月の灌漑用水の安定供給が期待できないので、With Projectケースの乾期作は勇水依存の現況作物栽培とした。もし1月～3月の灌漑用水源（ファームポンド、地下水など）の確保が可能となれば、灌漑用水の利用効率を高めることによって冬野菜の作付面積の拡大を図ると共に、作物の多様化を図ることが可能となり、E I R Rの推定値はネパール農業開発銀行の直営灌漑事業に対する長期融資基準（E I R R 18%以上）を上回るものと推測される。

Terms of Reference (Proposed)

for

Feasibility Study on Trisuli Irrigation Project

1. Background

The agricultural sector is a mainstay of the Nepalese economy, accounting for 50% of the GDP, and over half of all employment.

Until the mid 1980's, Nepal was a net exporter of staple grains. In recent years, however, imports of the same have increased, and the countries self sufficiency in food production has slipped to 80~90%. In light of the current population growth rate of 2.08% per annum, the urgency of measures to increase domestic food production is evident. This is particularly true of hill areas which, in contrast to the Terai plain have not been the target of vigorous investment efforts.

However, due to constraints of topography and environmental issues, there are limitations on the degree to which cultivated area can be expanded in hill area. Accordingly, a vertical approach to improved productivity of existing farm land is necessary, including strengthening of farm support institutions and the introduction of irrigated agriculture.

The Trisuli project area is located in hill area where irrigation development to date has been mainly carried out under the Battar pump project. This is a pilot project whereby irrigation water is lifted by pump from the Trisuli river availing of power from the Trisuli hydropower plant, for the production of crops to be marketed in nearby Katmandu. Project construction was commenced in 1974 by the Department of Irrigation (hereinafter as DOI) to provide irrigation facilities for a target area of 424 ha.

At present, however, the project effectively provides irrigation to only 20~30 ha due to operational and maintenance difficulties, principal among which have been decrepitude of facilities, pump malfunction induced by sediment load, and substantial rise in electricity tariffs. In order to address this situation, DOI has formulated the Trisuli Irrigation Project, which envisions diversion from the existing headrace to the Trisuli hydropower plant for irrigation of an expanded benefit area. A preliminary feasibility study for the Project was conducted in 1988.

The Trisuli river has its source in the Tibetan Himalayas, flowing south to a point west of Katmandu where the river alters its course to join with the Budhi Gandaki river to form the Gandaki river, one of the three major rivers of Nepal. The Gandaki river flows southward into India.

The catchment area of the Trisuli at the point of diversion for the Trisuli hydropower station is 4,640 km², including 2,975 km² of Tibetan territory.

Discharge is fed to the Trisuli hydropower plant by an intake facility and a headrace aligned along the river. The plant is operated by the Nepal Electricity Authority (hereinafter as NEA) of the Ministry of Water Resources. The plant commenced operation in 1969, and due to the subsequent length of service is in need of rehabilitation. NEA is currently undertaking detailed design with funding assistance from the World Bank to both rehabilitate and expand the capacity of the existing facility in view of additional available discharge for generation.

In view of NEA's existing plan to expand the Trisuli hydropower facility, DOI established agreement with NEA to provide for diversion from the Trisuli headrace for irrigation use. Due to the fact that construction for rehabilitation and expansion of the Trisuli hydropower plan (Trisuli-Devighat Hydropower Upgrading Project) is to commence in FY 1992, it is urgently required to address the details of the related Trisuli Irrigation Project.

2. Project Area

The Project area is located 70 km, northwest of Katmandu, and comprises the Bidur and Gerktar villages of Nuwakot District of Bagmati Zone in the Central Development Region of Nepal. The area belongs to the Nepalese Hill Area. It lies on the left bank of the Trisuli River and includes river terrace and adjacent table land. The elevation of the area ranges 500 to 600 m above sea level. The top layer of soil is loam.

River terrace (flat land along river) is used as a paddy field and hilly area is used as a upland field.

Annual average rainfall is 1,800mm. Moreover, 85% of the total rainfall is concentrated into the rainy season during June to September, thus rainy and dry seasons are clearly defined.

Rainfall and temperatures at Trisuli near the Project area are as follows:

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Rainfall (mm)	15	21	23	44	84	333	474	460	256	76	8	7	1,801
Temp. (°C)	13.6	15.3	20.3	23.9	24.5	24.6	24.0	24.0	23.1	21.5	17.8	14.2	--

Total population in the area is approximately 10,000 (2,000 households) and 95% of the population belong to farm households. As the area is accessed via the Katmandu-Trisuli Highway which passes through the Project area, condition of road transportation is very good.

Piped water service is available, although supply is restricted to certain hours daily.

The main crops grown in the area are paddy, millet, wheat, potato, mustard and maize. Cultivation is mostly rainfed with some land (20~30 ha) being irrigated by Battar lift irrigation and natural stream.

Due to lack of irrigation water and continuing traditional method of agriculture, yields in the area are low and food shortages affect the area yearly. The yields per hectare for main crops are as follows:

Paddy 1.6 t/ha

Wheat 1.2 t/ha

Maize 2.7 t/ha

The general living standard of the area population is low. There are few job opportunities outside the agricultural sector in the vicinity. Some of the population work in India as seasonal migrant workers.

3. Project Objective

The objective of the Project is to increase agricultural production and to expand employment opportunity through stable irrigation supply by ① rehabilitation of Battar lift irrigation facilities the function of which has become considerably paralyzed, including changing of water source and ② construction of irrigation facilities in and around rainfed portions of the Project area.

Implementation of the Project will mitigate the food shortage in the area and increase farm income, enabling enhancement of living standard by marketing surplus agricultural products in Katmandu. These are in line with the targets under the eighth 5-Year Plan of ① alleviation of poverty and ② sustainable development of the rural economy.

4. Study Area

The target area for the Feasibility Study is in and around the Battar Irrigation Project Area in Nuwakot District within the Central Development Area. Total area is 1,200 ha.

5. Study Scope

The Feasibility Study will be carried out including the investigation of optimum development scale.

6. Study Components

Major study components are as follows:

(1) Field Survey

a. Meteorology and Hydrology, Water Quality

- Identification of available discharge for agriculture on the basis of hydrological and meteorological data applied under the Trisuli hydropower generation plan.
- Sieve test of sediment load, pH test and electrical conductivity test of discharge from the powerhouse headrace. Results of sediment testing will be applied to desilting basin design.
- Survey of spring water in the area.

b. Soil, Land Use

- Selection of test excavation sites on the basis of representative topographical classifications for the area, and execution of test excavation to identify cross-sectional features.
- Recovery of soil samples at necessary locations, and execution of soil testing at a local laboratory facility.

- Identification of current land use in the Project area on the basis of aerophoto interpretation, study of related data and field reconnaissance.

c. Irrigation / Drainage

- Identification of the status of existing irrigation facilities with regards to location, scale, capacity, degree of obsolescence, and operation and maintenance set-ups
- Field reconnaissance for alignment of intake canal. This is to be carried out with attention to the following:
 - ① Confirmation of the degree of usability of existing irrigation facilities, bearing in mind the elevation of existing pump station and other water conveyance structures.
 - ② Attention to location of desilting pond. Facilities under similar projects will be surveyed, and other related data studied as siltation of irrigation facilities is an often occurring problem in Nepal.
 - ③ Possible inclusion of a reservoir component, since extremely low discharge in certain dry seasons is a possibility. This issue will be studied on the basis of hydrologic survey, farm management data, etc.
- Identification of drainage conditions at the on-farm level in the present irrigated area

d. Farm Management

- Field reconnaissance and interview survey to identify crop varieties, cropping pattern, cropping methods, farm labor input, yields, production costs and farm income
- Identification of farmer organizations and agricultural support institutions
- Study for formulation of flexible cropping pattern reflecting season wise available discharge

e. Farm Economy

- Survey of representative sampling of farm households to identify nature of farm economy in the area
- Survey of price trends for farm products, and farm marketing mechanisms
- Survey of supply and demand trends for farm products at the national and regional levels

f. Supervision of Topographical Survey by Local Firm

- Carry out topographical survey for the Project area of 1,200 ha
- Profile and cross-sectional surveys for 10 km of new intake canal route

(2) Home Office Works

- a. Analysis of natural (available discharge, topography, soil, etc.) and man-made (farm management, marketing system, supply/demand trends, etc.) constraints to development, and identification of development potential
- b. Comparative study of several alternatives reflecting constraints and development potential in order to identify the most rational development approach and scale
- c. Formulation of farm management plan reflecting farm economy and season wise available discharge
- d. Formulation of facilities plan, and operation and maintenance plan on the basis of the above farm management plan
- e. Study for farmer organizations, agricultural support system and marketing mechanism
- f. Technical and economical evaluation of the Project

7. Assigned Experts

The following experts will be required for the subject Study:

Discipline	No. of persons
Team leader / rural development	1
Irrigation / drainage	1
Hydrology / meteorology / water quality	1
Soil / land use	1
Farm management / cultivation	1
Farm economy	1
Facilities planning	1
Topographical survey supervision	1
Project evaluation	1
Total	9

添付資料

1. 調査日程及び調査員の経歴

日 程 表					調 査 員 の 経 歴	
日順	年 月 日	曜 日	行 程	宿 泊 地	調 査 員 名	経 歴
1	H7. 1. 8	(日)	東京→バンコク (TG641)	バンコク	豊岡宣紀	S.46. 3 京都産業大学経済学部経済学科卒 51.12 英国マンチェスター大学院修了 53. 2 ~ H.1.10 日本技術開発(株) H.1.10 ~ 6. 1 自営(建設コンサルタント) 6. 2 ~ 現在 中央開発(株)
2	1. 9	(月)	バンコク→カトマンズ (TG311)	カトマンズ		
3	1. 10	(火)	灌漑局表敬 中部灌漑局打合せ JICA表敬	カトマンズ		
4	1. 11	(水)	大使館表敬 資料情報収集	カトマンズ	津村和光	S.58. 3 東京農工大学農学部卒 58. 4 ~ 60. 6 青年海外協力隊 60. 9 ~ 61. 5 中央開発(株) 61. 6 ~ H.1. 9 (株)中央開発インターナショナル H. 1.10 ~ 現在 中央開発(株)
5	1. 12	(木)	現地調査(トリスリ) ヌワコット県灌漑局打合せ トリスリ発電計画現場事務所打合せ	カトマンズ		
6	1. 13	(金)	灌漑局打合せ, 資料収集 Water & Energy Commission 表敬 大使館報告	カトマンズ		
7	1. 14	(土)	資料整理	カトマンズ		
8	1. 15	(日)	灌漑局打合せ, 資料収集 水文・気象局資料収集	カトマンズ		
9	1. 16	(月)	JICA報告 カトマンズ→バンコク (TG312)	バンコク		
10	1. 17	(火)	バンコク→東京 (TG640)	東京		

2. 面会者リスト

(1) 日本大使館

印 藤 久 喜 一等書記官

(2) J I C Aカトマンズ事務所

小 堀 泰 之 所 長

内 藤 紀 雄 所 員

(3) 灌漑局 (Department of Irrigation)

笹 野 伸 治 J I C A 専 門 家

Mr. S. P. Sharma Dty. Director General

(4) 中部灌漑局 (Central Regional Irrigation Directorate)

Mr. P. B. Adiga Director

(5) ヌワコット県灌漑局 (District Irrigation Office, Nuwakot)

Mr. B. Chhatkuli Divisional Engineer

Mr. J. M. Shrestha Asst. Irrigation Engineer

(6) トリスリーデビガット発電拡張計画現場事務所

(Trishuli-Devighat Hydropower Upgrading Project)

Mr. G. B. Shrestha Project Director

Mr. R. M. Sulpya Dty. Director

(7) 水文・気象局 (Department of Hydrology and Meteorology)

Mr. K. S. Yogacharya Director General

Mr. G. Rajkarnikar Hydrologist

(8) Water and Energy Commission Secretariat

Dr. G. R. Bhatta Act. Executive Secretary

3. 収集資料リスト

- (1) Batter Lift Irrigation Project 計画模式図, 灌漑局
- (2) Batter Lift Irrigation Project Data Sheet, 灌漑局
- (3) トリスリ川取水地点上流 (st.No.447) 日流量データ (1982~91), 水文・気象局
- (4) トリスリ灌漑計画地区地形図 (1/50,000), 灌漑局
- (5) Trishuri-Devighat Layout Plan, 電力庁
- (6) Map of Nepal (1/800,000)
- (7) Kathmandu-Patan City Map (1/25,000)
- (8) Kathmandu 写真集

4. トリスリ川日流量データ (1982~91年)

HMG NEPAL
DIHM - HYDROLOGY SECTION

Date: 15 Jan. 1995

Station no.: 447
River: Trisuli
Location: Betrawati
Instruments: Staff Gauge
Recorder
Cable Way
Sed. Sampler

Latitude [deg min sec]: 27 58 08
Longitude [deg min sec]: 85 11 00
Elevation [meters]: 600
Drainage area [sq. km.]: 4110
Start of record: 01/04/67
End of record:

MEAN DAILY DISCHARGES [cumec]
YEAR 1982

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	46.7	42.3	47.8	76.0	80.8	140	167	575	555	167	92.0	60.8
2	45.6	41.2	48.9	80.8	82.4	188	188	520	472	164	90.4	60.8
3	45.6	41.2	47.8	71.8	82.4	182	218	486	450	157	90.4	59.6
4	45.6	40.1	46.7	67.6	80.8	182	299	520	486	157	90.4	59.6
5	45.6	40.1	46.7	67.6	80.8	208	373	596	445	154	88.8	59.6
6	44.5	40.1	45.6	69.0	77.6	218	279	520	441	152	88.8	59.6
7	45.6	40.1	44.5	69.0	76.0	268	218	505	495	147	87.2	57.2
8	44.5	39.0	44.5	70.4	74.6	211	254	565	436	143	85.6	57.2
9	44.5	39.0	45.6	70.4	74.6	247	227	550	427	143	93.8	57.2
10	44.5	38.1	45.6	71.8	76.0	251	237	515	409	138	88.8	56.0
11	43.4	38.1	44.5	73.2	76.0	234	251	596	459	136	84.0	56.0
12	43.4	38.1	44.5	74.6	74.6	214	224	545	510	129	82.4	56.0
13	44.5	38.1	45.6	74.6	76.0	244	211	535	667	125	82.4	56.0
14	43.4	37.2	45.6	71.8	74.6	261	418	510	510	121	79.2	54.8
15	43.4	38.1	44.5	69.0	73.2	287	405	530	468	116	77.6	54.8
16	42.3	39.0	45.6	69.0	71.8	364	436	477	427	114	77.6	53.6
17	42.3	38.1	47.8	74.6	71.8	339	436	560	405	112	76.0	53.6
18	42.3	38.1	63.4	76.0	71.8	244	445	560	387	108	74.6	53.6
19	42.3	37.2	64.8	76.0	70.4	194	500	590	423	106	73.2	53.6
20	41.2	37.2	64.8	77.6	70.4	179	405	585	373	105	71.8	52.4
21	42.3	37.2	66.2	77.6	69.0	169	505	662	339	103	70.4	52.4
22	41.2	39.0	66.2	77.6	69.0	174	515	754	360	101	69.0	52.4
23	41.2	40.1	67.6	77.6	69.0	205	580	612	331	97.4	66.2	51.2
24	41.2	41.2	69.0	79.2	70.4	240	585	695	295	93.8	64.8	50.0
25	40.1	43.4	69.0	79.2	74.6	205	596	640	265	92.0	64.8	48.9
26	41.2	43.4	69.0	79.2	88.8	152	550	706	234	92.0	63.4	48.9
27	42.3	44.5	70.4	79.2	92.0	138	580	772	199	92.0	63.4	48.9
28	42.3	45.6	70.4	79.2	101	147	662	838	182	92.0	63.4	48.9
29	42.3		69.0	79.2	118	133	634	695	177	92.0	62.0	48.9
30	41.2		70.4	79.2	129	145	590	623	167	92.0	62.0	46.7
31	42.3		74.6		127		640	629		92.0		46.7
Mean	43.2	39.8	56.0	74.6	81.4	212	407	596	393	120	77.5	54.1
Max.	46.7	45.6	74.6	80.8	129	364	662	838	667	167	93.8	60.8
Min.	40.1	37.2	44.5	67.6	69.0	133	167	477	167	92.0	62.0	46.7
mm	28.1	23.4	36.5	47.0	53.1	134	265	388	248	78.4	48.9	35.2
l/s/sq km	10.5	9.69	13.6	18.2	19.8	51.6	99.1	145	95.6	29.3	18.9	13.2

	MEAN		MAXIMUM		MINIMUM		
	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DATE
Mean daily 1982	181		838	2.93	37.2	0.68	21 Feb. 82
Instantaneous 1982			994	3.19	36.3	0.67	21 Feb. 82
Instantaneous 1967-1982			2280	4.93	27.7	0.81	3 Apr. 70
Average discharge for 16 years	186						

HMG NEPAL
DIHM - HYDROLOGY SECTION

Date: 15 Jan. 1995

Station no.: 447
River: Trisuli
Location: Betrawati
Instruments: Staff Gauge
Recorder
Cable Way
Sed. Sampler

Latitude [deg min sec]: 27 58 08
Longitude [deg min sec]: 85 11 00
Elevation [meters]: 600
Drainage area [sq. km.]: 4110
Start of record: 01/04/67
End of record:

MEAN DAILY DISCHARGES [cumec]
YEAR 1983

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	46.7	35.4	36.3	34.5	43.4	118	400	423	535	279	123	80.8
2	47.8	34.5	36.3	38.1	43.4	125	409	423	520	258	121	79.2
3	44.5	33.6	35.4	37.2	43.4	152	405	382	477	283	114	77.6
4	44.5	33.6	35.4	35.4	48.9	162	454	387	540	261	112	70.4
5	44.5	33.6	34.5	35.4	52.4	174	343	391	505	230	110	69.0
6	43.4	33.6	34.5	38.1	43.4	149	283	454	520	208	118	66.2
7	43.4	33.6	34.5	37.2	51.2	152	272	414	601	202	116	64.8
8	43.4	33.6	36.3	37.2	48.9	143	251	418	590	196	110	63.4
9	42.3	32.7	37.2	34.5	50.0	138	254	436	520	230	106	63.4
10	41.2	32.7	37.2	35.4	58.4	105	307	477	468	258	103	62.0
11	41.2	32.7	38.1	38.1	52.4	90.4	254	454	409	335	101	60.8
12	41.2	32.7	37.2	36.3	60.8	90.4	244	560	360	355	97.4	59.6
13	41.2	34.5	37.2	39.0	54.8	85.6	261	651	347	331	95.6	59.6
14	40.1	36.3	37.2	37.2	60.8	95.6	287	618	355	261	92.0	58.4
15	40.1	36.3	37.2	35.4	101	101	283	565	360	268	92.0	59.6
16	38.1	36.3	39.0	35.4	73.2	105	272	580	373	218	90.4	58.4
17	39.0	35.4	37.2	35.4	71.8	121	472	623	441	221	90.4	58.4
18	39.0	35.4	36.3	35.4	71.8	123	303	662	382	191 E	88.8	58.4
19	38.1	35.4	37.2	37.2	71.8	121	396	607	550	154 E	85.6	57.2
20	38.1	35.4	37.2	36.3	82.4	136	436	545	545	136	84.0	57.2
21	37.2	35.4	35.4	35.4	80.8	167	463	486	441	125	82.4	54.8
22	37.2	36.3	36.3	35.4	87.2	167	490	472	387	121	79.2	52.4
23	38.1	37.2	35.4	39.0	108	172	445	535	414	118	76.0	52.4
24	36.3	36.3	35.4	40.1	88.8	174	463	515	481	114	77.6	53.6
25	35.4	35.4	36.3	44.5	79.2	154	387	525	405	112	77.6	50.0
26	36.3	35.4	37.2	42.3	74.6	152	481	490	387	110	80.8	48.9
27	36.3	35.4	36.3	46.7	76.0	275	520	500	355	116	82.4	51.2
28	37.2	35.4	35.4	47.8	82.4	373	515	454	315	118	79.2	53.6
29	37.2		35.4	43.4	99.2	400	468	515	295	136	80.8	56.0
30	36.3		35.4	52.4	105	315	441	585	275	131	79.2	57.2
31	36.3		35.4		101		427	550		125		57.2
Mean	40.1	34.8	36.3	38.5	69.9	161	377	506	438	200	94.9	60.4
Max.	47.8	37.2	39.0	52.4	108	400	520	662	601	355	123	80.8
Min.	35.4	32.7	34.5	34.5	43.4	85.6	244	382	275	110	76.0	48.9
■	26.1	20.5	23.7	24.3	45.5	102	246	330	276	130	59.8	39.3
l/s/sq km	9.75	8.46	8.83	9.37	17.0	39.2	91.7	123	107	48.7	23.1	14.7

	MEAN		MAXIMUM		MINIMUM		
	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DATE
Mean daily 1983	172		662	2.63	32.7	0.63	12 Feb. 83
Instantaneous 1983			868	2.98	30.9	0.61	10 Feb. 83
Instantaneous 1967-1983			2280	4.93	27.7	0.81	3 Apr. 70
Average discharge for 17 years	185						

Quality code: E-estimated, I-ice conditions, D-doubtful

HMG NEPAL
DHM - HYDROLOGY SECTION

Date: 15 Jan. 1995

Station no.: 447
River: Trisuli
Location: Betrawati
Instruments: Staff Gauge
Recorder
Cable Way
Sed. Sampler

Latitude [deg min sec]: 27 58 08
Longitude [deg min sec]: 85 11 00
Elevation [meters]: 600
Drainage area [sq. km.]: 4110
Start of record: 01/04/67
End of record:

MEAN DAILY DISCHARGES [cumec]
YEAR 1984

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	57.2	33.6	32.7	34.5	37.2	196	441	820	596	188	81.0	61.4
2	57.2	32.7	32.7	33.6	33.6	211	441	656	570	177	79.5	59.0
3	57.2	32.7	31.8	33.6	37.2	247	596	540	510	169	79.5	55.4
4	57.2	32.7	32.7	32.7	42.3	244	612	490	607	159	79.5	53.0
5	56.0	32.7	33.6	32.7	51.2	323	575	463	596	154	78.0	53.0
6	54.8	32.7	33.6	31.8	56.0	369	651	423	689	147	76.7	52.0
7	53.6	31.8	33.6	31.8	59.6	364	700	396	736	143	76.7	52.0
8	53.6	32.7	33.6	31.8	63.4	327	808	405	748	133	75.4	50.9
9	52.4	31.8	32.7	32.7	60.8	299	678	347	550	136	76.7	50.9
10	51.2	31.8	32.7	31.8	48.9	258	596	445	535	131	75.4	50.9
11	50.0	32.7	35.4	30.9	52.4	295	712	500	481	127	74.1	49.9
12	50.0	33.6	35.4	30.9	57.2	331	640	445	481	125	74.1	49.9
13	48.9	34.5	35.4	30.9	66.2	244	490	450	477	118	72.8	49.9
14	47.8	34.5	35.4	31.8	80.8	268	441	409	423	116	71.5	48.8
15	46.7	34.5	34.5	33.6	97.4	295	409	427	373	114	70.2	48.8
16	43.4	34.5	35.4	35.4	108	323	463	432	364	114	67.6	48.8
17	43.4	34.5	35.4	35.4	123	258	607	490	347	112	66.3	47.8
18	46.7	34.5	37.2	36.3	129	251	712	570	351	108	65.0	47.8
19	46.7	34.5	34.5	37.2	108	221	535	629	343	103	63.8	47.8
20	45.6	34.5	33.6	36.3	123	299	555	500	315	102	62.6	46.7
21	45.6	34.5	32.7	38.1	133	295	575	463	287	94.7	62.6	46.7
22	44.5	35.4	32.7	36.3	143	347	651	450	272	94.7	62.6	46.7
23	43.4	32.7	32.7	33.6	140	307	607	418	254	91.5	61.4	46.7
24	43.4	33.6	34.5	31.8	152	351	712	481	244	88.5	62.6	46.7
25	40.1	32.7	34.5	32.7	159	364	662	520	234	87.0	61.4	45.7
26	37.2	33.6	35.4	32.7	185	343	754	607	258	85.5	61.4	45.7
27	34.5	32.7	35.4	43.4	196	319	706	585	244	84.0	61.4	44.6
28	34.5	32.7	35.4	39.0	221	378	689	596	230	84.0	61.4	43.6
29	34.5	32.7	34.5	44.5	199	244	748	706	214	85.5	61.4	42.5
30	33.6		36.3	37.2	177	382	673	718	199	84.0	61.4	42.5
31	33.6		35.4		172		760	640		82.5		40.7
Mean	46.6	33.4	34.2	34.5	107	298	619	517	417	117	69.5	48.9
Max.	57.2	35.4	37.2	44.5	221	382	808	820	748	188	81.0	61.4
Min.	33.6	31.8	31.8	30.9	33.6	196	409	347	199	82.5	61.4	40.7
mm	30.4	20.4	22.3	21.8	69.6	188	403	337	263	76.5	43.8	31.9
l/s/sq km	11.3	8.12	8.33	8.39	26.0	72.6	151	126	102	28.5	16.9	11.9

	MEAN		MAXIMUM		MINIMUM	
	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]
Mean daily 1984	196	2.90	820	0.61	30.9	0.61
Instantaneous 1984		3.41	1140	0.60	30.0	0.60
Instantaneous 1967-1984		4.93	2280	0.81	27.7	0.81
Average discharge for 18 years	186					

HMG NEPAL
DIHM - HYDROLOGY SECTION

Date: 15 Jan. 1995

Station no.: 447
River: Trisuli
Location: -- Betrawati
Instruments: Staff Gauge
Recorder
Cable Way
Sed. Sampler

Latitude [deg min sec]: 27 58 08
Longitude [deg min sec]: 85 11 00
Elevation [meters]: 600
Drainage area [sq. km.]: 4110
Start of record: 01/04/67
End of record:

MEAN DAILY DISCHARGES [cumec]
YEAR 1985

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	40.7	32.0	40.7	40.7	45.7	85.5	373	382	580	202	116	75.4
2	40.7	31.3	41.6	40.7	46.7	82.5	405	364	472	185	116	74.1
3	38.9	31.3	41.6	41.6	45.7	76.7	607	343	500	177	110	74.1
4	38.9	31.3	41.6	39.8	45.7	72.8	565	409	505	167	108	74.1
5	38.9	31.3	40.7	38.9	44.6	85.5	555	373	515	167	108	72.8
6	38.9	32.0	41.6	38.9	43.6	102	468	355	400	157	105	74.1
7	38.0	32.0	41.6	38.9	43.6	110	667	347	331	154	103	74.1
8	38.0	31.3	40.7	38.0	42.5	94.7	515	378	303	145	103	72.8
9	37.1	31.3	37.1	38.9	46.7	96.4	445	378	299	162	99.8	72.8
10	36.2	31.3	42.5	42.5	48.8	75.4	463	391	315	311	96.4	72.8
11	36.2	31.3	43.6	42.5	48.8	79.5	409	400	400	214	94.7	72.8
12	36.2	31.3	44.6	45.7	48.8	85.5	432	409	382	191	93.0	72.8
13	35.3	31.3	45.7	48.8	48.8	91.5	560	343	319	179	91.5	71.5
14	35.3	31.3	44.6	47.8	52.0	125	490	355	378	162	90.0	72.8
15	35.3	31.3	44.6	42.5	56.6	143	463	459	343	149	90.0	70.2
16	35.3	32.0	44.6	41.6	53.0	133	463	382	560	143	91.5	67.6
17	35.3	32.8	42.5	40.7	53.0	140	477	396	656	347	90.0	68.9
18	34.4	32.8	41.6	42.5	45.7	154	495	414	468	525	85.5	67.6
19	35.3	33.5	39.8	44.6	47.8	149	432	520	378	495	82.5	67.6
20	34.4	34.4	39.8	47.8	50.9	152	463	520	327	287	82.5	67.6
21	34.4	36.2	39.8	53.0	57.8	167	486	450	311	224	82.5	65.0
22	34.4	37.1	41.6	66.3	49.9	185	520	525	295	194	81.0	65.0
23	34.4	38.0	43.6	72.8	47.8	224	500	596	319	177	81.0	63.8
24	34.4	38.9	41.6	62.6	50.9	268	490	525	275	164	81.0	63.8
25	32.8	38.9	40.7	57.8	61.4	251	472	432	268	154	79.5	62.6
26	32.8	39.8	39.8	49.9	72.8	275	481	391	247	145	79.5	63.8
27	32.8	39.8	39.8	46.7	85.5	423	495	445	227	138	78.0	71.5
28	32.0	40.7	41.6	45.7	82.5	339	481	490	224	133	78.0	65.0
29	32.0		43.6	45.7	72.8	188	486	550	258	127	76.7	62.6
30	32.0		43.6	44.6	72.8	240	468	570	221	123	76.7	61.4
31	32.0		41.6		79.5		450	500		118		60.2
Mean	35.6	33.8	41.9	46.3	54.6	156	486	432	369	200	91.7	69.1
Max.	40.7	40.7	45.7	72.8	85.5	423	667	596	656	525	116	75.4
Min.	32.0	31.3	37.1	38.0	42.5	72.8	373	343	221	118	76.7	60.2
mm	23.2	19.9	27.3	29.2	35.6	98.6	317	281	233	131	57.8	45.0
l/s/sq km	8.66	8.22	10.2	11.3	13.3	38.0	118	105	89.8	48.8	22.3	16.8

	MEAN		MAXIMUM		MINIMUM	
	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]
Mean daily 1985	169	2.64	667	4.60	31.3	0.57
Instantaneous 1985		2.64	2000	4.60	30.5	0.56
Instantaneous 1967-1985		2.64	2280	4.93	27.7	0.81
Average discharge for 19 years	185					

HMG NEPAL
DIHM - HYDROLOGY SECTION

Date: 15 Jan. 1995

Station no.: 447
River: Trisuli
Location: Betrawati
Instruments: Staff Gauge
Recorder
Cable Way
Sed. Sampler

Latitude [deg min sec]: 27 58 08
Longitude [deg min sec]: 85 11 00
Elevation [meters]: 600
Drainage area [sq. km.]: 4110
Start of record: 01/04/67
End of record:

MEAN DAILY DISCHARGES [cumec]
YEAR 1988

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	54.0	50.0	47.2	55.0	61.0	126	262	758	364	148	84.8	63.0
2	54.0	49.0	47.2	56.0	64.0	107	256	564	340	146	84.8	62.0
3	54.0	48.0	47.2	56.0	65.0	106	270	452	396	144	84.8	63.0
4	54.0	48.0	48.0	57.0	69.2	113	384	480	336	140	86.0	63.0
5	54.0	49.0	48.0	58.0	70.4	114	528	552	388	148	82.4	63.0
6	54.0	48.0	49.0	58.0	65.0	94.8	572	456	336	124	78.8	63.0
7	55.0	48.0	49.0	58.0	64.0	96.2	380	635	368	119	75.2	62.0
8	55.0	47.2	50.0	59.0	68.0	100	336	548	508	114	76.4	61.0
9	55.0	52.0	50.0	60.0	68.0	117	412	600	324	114	76.4	61.0
10	55.0	49.0	50.0	62.0	78.8	124	452	620	294	112	74.0	61.0
11	54.0	49.0	49.0	62.0	71.6	148	396	600	266	109	72.8	61.0
12	54.0	49.0	48.0	62.0	80.0	160	552	600	254	109	72.8	60.0
13	53.0	53.0	49.0	62.0	77.6	180	516	584	244	106	71.6	60.0
14	53.0	50.0	49.0	62.0	74.0	176	456	552	232	103	70.4	60.0
15	53.0	50.0	49.0	60.0	78.8	168	404	592	232	102	70.4	59.0
16	53.0	50.0	50.0	61.0	74.0	176	512	612	200	100	69.2	56.0
17	52.0	49.0	48.0	61.0	78.8	297	484	544	229	106	69.2	57.0
18	52.0	49.0	48.0	59.0	84.8	190	620	576	254	112	69.2	57.0
19	52.0	49.0	47.2	61.0	84.8	188	524	580	210	112	68.0	56.0
20	51.0	49.0	47.2	60.0	87.2	172	476	600	202	96.2	68.0	56.0
21	51.0	49.0	47.2	62.0	89.6	235	544	572	204	94.8	67.0	55.0
22	51.0	48.0	49.0	62.0	100	196	540	635	204	94.8	67.0	54.0
23	49.0	47.2	49.0	62.0	97.6	196	580	700	194	94.8	66.0	54.0
24	48.0	47.2	50.0	61.0	93.4	324	536	596	182	96.2	66.0	54.0
25	50.0	46.4	50.0	61.0	90.8	250	604	580	176	94.8	66.0	54.0
26	50.0	45.6	51.0	59.0	102	241	568	548	176	93.4	65.0	69.2
27	49.0	45.6	51.0	59.0	102	235	580	564	186	90.8	64.0	57.0
28	49.0	46.4	52.0	58.0	190	235	572	512	170	88.4	63.0	57.0
29	50.0	47.2	52.0	59.0	114	235	655	488	168	89.6	63.0	55.0
30	50.0		53.0	60.0	117	238	552	452	158	87.2	63.0	55.0
31	50.0		54.0		113		592	400		87.2		55.0
Mean	52.2	48.5	49.3	59.7	86.3	178	488	566	260	109	71.8	58.8
Max.	55.0	53.0	54.0	62.0	190	324	655	758	508	148	86.0	69.2
Min.	48.0	45.6	47.2	55.0	61.0	94.8	256	400	158	87.2	63.0	54.0
mm	34.0	29.6	32.1	37.7	56.2	112	318	369	164	71.0	45.3	38.3
l/s/sq km	12.7	11.8	12.0	14.5	21.0	43.3	119	138	63.2	26.5	17.5	14.3

	MEAN		MAXIMUM		MINIMUM		
	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DATE
Mean daily 1988	170	3.24	758	1 Aug. 88	45.6	0.77	27 Feb. 88
Instantaneous 1988							

HMG NEPAL
DIHM - HYDROLOGY SECTION

Date: 15 Jan. 1995

Station no.: 447
River: Trisuli
Location: Betrawati
Instruments: Staff Gauge
Recorder
Cable Way
Sed. Sampler

Latitude [deg min sec]: 27 58 08
Longitude [deg min sec]: 85 11 00
Elevation [meters]: 600
Drainage area [sq. km.]: 4110
Start of record: 01/04/67
End of record:

MEAN DAILY DISCHARGES [cumec]
YEAR 1989

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	54.0	52.0	49.0	51.0	61.0	112	380	524	344	212	78.8	54.0
2	53.0	51.0	48.0	53.0	58.0	102	291	468	356	214	77.6	54.0
3	53.0	51.0	48.0	52.0	71.6	103	294	332	300	180	75.2	53.0
4	52.0	50.0	47.2	51.0	77.6	120	264	332	320	172	74.0	52.0
5	52.0	53.0	48.0	53.0	78.8	107	235	376	304	166	72.8	52.0
6	52.0	50.0	48.0	53.0	77.6	114	400	468	340	150	71.6	51.0
7	52.0	49.0	47.2	57.0	80.0	114	384	492	328	146	70.4	51.0
8	82.4	48.0	46.4	60.0	83.6	106	420	436	440	138	69.2	52.0
9	63.0	48.0	46.4	63.0	92.0	110	468	544	282	132	69.2	51.0
10	56.0	48.0	45.6	63.0	97.6	116	352	564	260	120	68.0	50.0
11	54.0	47.2	45.6	56.0	96.2	122	352	592	258	122	68.0	49.0
12	56.0	46.4	45.6	54.0	89.6	130	352	524	266	130	67.0	49.0
13	54.0	46.4	46.4	56.0	81.2	124	344	436	279	116	65.0	49.0
14	53.0	46.4	44.8	58.0	80.0	144	360	396	285	114	64.0	48.0
15	53.0	46.4	47.2	62.0	69.2	174	436	412	285	110	65.0	47.2
16	53.0	45.6	44.8	59.0	76.4	170	424	464	247	109	65.0	46.4
17	53.0	44.8	44.0	59.0	87.2	140	340	472	244	107	64.0	65.0
18	52.0	45.6	45.6	57.0	90.8	260	348	432	250	105	62.0	47.2
19	52.0	47.2	48.0	59.0	103	162	408	436	235	103	62.0	...
20	52.0	45.6	49.0	58.0	109	218	344	512	256	99.0	60.0	...
21	51.0	45.6	49.0	60.0	105	232	308	440	308	94.8	61.0	...
22	51.0	45.6	52.0	59.0	103	218	320	468	260	93.4	61.0	...
23	52.0	44.8	55.0	60.0	132	184	312	460	247	89.6	60.0	...
24	52.0	44.8	53.0	59.0	146	186	276	392	258	89.6	60.0	...
25	52.0	46.4	54.0	60.0	126	235	279	420	324	89.6	60.0	...
26	52.0	46.4	53.0	62.0	324	226	266	428	260	88.4	57.0	...
27	51.0	46.4	51.0	57.0	74.0	400	285	400	244	87.2	57.0	...
28	51.0	48.0	52.0	54.0	238	304	279	348	220	84.8	57.0	...
29	50.0		50.0	57.0	124	512	480	348	223	82.4	57.0	...
30	51.0		48.0	55.0	116	384	512	348	232	81.2	54.0	...
31	53.0		48.0		103		512	420		80.0		...
Mean	53.8	47.5	48.4	57.2	105	188	356	441	282	120	65.1	...
Max.	82.4	53.0	55.0	63.0	324	512	512	592	440	214	78.8	...
Min.	50.0	44.8	44.0	51.0	58.0	102	235	332	220	80.0	54.0	...
mm	35.1	28.0	31.5	36.1	68.3	118	232	288	178	77.9	41.1	...
l/s/sq km	13.1	11.6	11.8	13.9	25.5	45.7	86.5	107	68.6	29.1	15.8	...

	MEAN		MAXIMUM		MINIMUM	
	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]
Mean daily 1989	Missing data					
Instantaneous 1989						

HMG NEPAL
DIHM - HYDROLOGY SECTION

Date: 15 Jan. 1995

Station no.: 447
River: Trisuli
Location: Betrawati
Instruments: Staff Gauge
Recorder
Cable Way
Sed. Sampler

Latitude [deg min sec]: 27 58 08
Longitude [deg min sec]: 85 11 00
Elevation [meters]: 600
Drainage area [sq. km.]: 4110
Start of record: 01/04/67
End of record:

MEAN DAILY DISCHARGES [cumec]
YEAR 1990

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	...	37.9	35.1	35.8	50.0	158	500	793	480	266	99.0	59.0
2	...	38.6	35.1	34.4	51.0	176	472	1200	448	247	96.2	59.0
3	...	37.9	35.1	35.1	52.0	210	520	528	468	244	92.0	58.0
4	...	37.9	33.7	34.4	51.0	218	488	500	452	238	93.4	58.0
5	...	37.9	34.4	33.7	53.0	229	524	512	592	232	92.0	57.0
6	...	37.2	33.7	34.4	51.0	216	516	600	604	220	92.0	57.0
7	...	37.9	33.7	37.9	53.0	200	718	580	737	214	89.6	54.0
8	...	37.2	37.2	35.8	52.0	170	1060	508	512	216	86.0	54.0
9	...	37.9	37.2	37.9	54.0	178	840	840	452	214	84.8	53.0
10	...	36.5	34.4	39.3	68.0	180	970	824	532	198	86.0	53.0
11	...	38.6	36.5	47.2	76.4	186	660	694	600	184	84.8	51.0
12	...	37.2	37.2	54.0	96.2	174	620	786	612	188	82.4	51.0
13	...	41.6	33.7	54.0	92.0	190	620	682	552	178	80.0	50.0
14	40.0	38.6	33.7	53.0	103	182	1240	700	500	208	78.8	49.0
15	40.0	37.2	35.1	41.6	112	194	925	765	520	170	77.6	48.0
16	40.0	37.2	35.1	46.4	130	238	934	718	456	158	78.8	47.2
17	40.0	35.8	35.1	47.2	134	297	864	688	444	156	76.4	46.4
18	42.4	36.5	37.2	47.2	152	400	1330	635	392	146	72.8	45.6
19	40.0	36.5	38.6	54.0	107	480	970	670	424	138	69.2	44.8
20	40.0	36.5	37.9	58.0	130	540	952	620	380	132	71.6	44.0
21	40.0	36.5	37.2	60.0	124	532	730	592	428	122	69.2	44.0
22	40.0	36.5	45.6	59.0	99.0	532	786	645	384	120	68.0	44.0
23	40.0	35.8	39.3	67.0	89.6	552	1090	580	348	119	66.0	44.8
24	39.3	35.8	38.6	64.0	88.4	492	925	588	316	119	62.0	44.8
25	39.3	35.8	37.9	59.0	90.8	492	943	532	404	116	62.0	44.8
26	40.0	35.8	36.5	55.0	105	452	848	504	336	112	61.0	44.0
27	39.3	35.1	35.8	54.0	102	320	925	737	332	106	61.0	44.0
28	39.3	35.8	34.4	54.0	105	356	786	536	316	105	60.0	43.2
29	38.6		34.4	53.0	134	404	800	588	279	103	60.0	43.2
30	38.6		34.4	51.0	109	500	907	516	273	102	60.0	42.4
31	37.9		36.5		114		808	488		102		44.0
Mean	...	37.1	36.1	47.9	91.2	315	815	650	452	167	77.1	49.1
Max.	...	41.6	45.6	67.0	152	552	1330	1200	737	266	99.0	59.0
Min.	...	35.1	33.7	33.7	50.0	158	472	488	273	102	60.0	42.4
mm	...	21.9	23.6	30.2	59.4	199	531	424	285	109	48.6	32.0
l/s/sq km	...	9.03	8.79	11.7	22.2	76.6	198	158	110	40.6	18.8	11.9

	MEAN		MAXIMUM		MINIMUM		
	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DATE
Mean daily 1990	Missing data						
Instantaneous 1990	Missing data						

HMG NEPAL
DIHM - HYDROLOGY SECTION

Date: 15 Jan. 1995

Station no.: 447
River: Trisuli
Location: Betrawati
Instruments: Staff Gauge
Recorder
Cable Way
Sed. Sampler

Latitude [deg min sec]: 27 58 08
Longitude [deg min sec]: 85 11 00
Elevation [meters]: 600
Drainage area [sq. km.]: 4110
Start of record: 01/04/67
End of record:

MEAN DAILY DISCHARGES [cumec]
YEAR 1991

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	44.0	35.1	31.0	42.4	75.2	112	364	616	864	...	...	51.0
2	44.0	34.4	31.0	37.9	71.6	84.8	360	786	840	...	...	51.0
3	43.2	35.1	30.5	40.8	56.0	96.2	348	856	635	...	...	50.0
4	42.4	34.4	31.0	40.0	47.2	107	388	889	592	...	...	49.0
5	42.4	33.0	31.5	40.8	51.0	134	408	718	592	...	...	49.0
6	41.6	33.0	31.5	37.9	54.0	138	620	751	718	...	...	50.0
7	41.6	33.0	33.0	35.8	66.0	210	572	772	620	...	...	49.0
8	40.8	33.0	33.0	33.7	75.2	158	448	840	808	...	...	48.0
9	40.0	33.0	32.5	34.4	78.8	158	560	840	864	...	...	48.0
10	38.6	33.0	32.0	37.2	75.2	200	380	961	700	...	...	48.0
11	38.6	32.5	32.0	33.7	67.0	220	372	786	688	...	...	46.4
12	39.3	32.5	32.0	33.0	60.0	204	336	730	572	...	...	46.4
13	37.9	32.0	31.5	32.5	54.0	168	324	712	520	...	...	45.6
14	37.2	32.0	31.0	31.5	55.0	266	291	786	476	...	...	45.6
15	37.2	32.0	30.5	31.5	68.0	235	372	880	488	...	...	44.8
16	36.5	32.0	31.0	32.5	64.0	266	344	907	500	...	...	44.0
17	38.6	32.0	31.0	33.7	83.6	226	436	772	...	...	63.0	44.0
18	37.2	31.5	31.0	33.7	84.8	136	612	997	...	...	62.0	43.2
19	36.5	31.0	31.0	36.5	81.2	285	700	988	...	...	62.0	43.2
20	37.2	31.0	32.0	35.1	77.6	226	744	1050	...	...	62.0	43.2
21	37.2	31.5	32.0	36.5	92.0	200	737	848	...	...	60.0	43.2
22	37.2	31.5	33.7	36.5	106	223	520	694	...	...	61.0	43.2
23	36.5	31.5	33.7	37.2	103	250	460	580	...	...	58.0	42.4
24	36.5	31.5	32.5	38.6	82.4	279	520	604	...	...	57.0	43.2
25	36.5	32.5	32.0	37.9	96.2	276	540	730	...	...	57.0	43.2
26	35.8	32.0	32.5	38.6	150	258	492	564	...	...	57.0	42.4
27	35.8	32.0	32.5	41.6	126	244	556	800	...	...	57.0	43.2
28	36.5	31.5	33.7	51.0	136	256	552	872	...	...	57.0	40.0
29	35.8		35.8	53.0	148	336	588	800	...	...	55.0	39.3
30	35.8		39.3	55.0	158	352	580	952	...	...	52.0	39.3
31	35.8		40.8		134		592	765	...	...		38.6
Mean	38.5	32.5	32.5	38.0	86.4	210	488	802	...	...	...	45.1
Max.	44.0	35.1	40.8	55.0	158	352	744	1050	...	...	...	51.0
Min.	35.8	31.0	30.5	31.5	47.2	84.8	291	564	...	...	...	38.6
mm	25.1	19.1	21.2	24.0	56.3	133	318	522	...	...	...	29.4
l/s/sq km	9.37	7.90	7.92	9.25	21.0	51.1	119	195	...	...	...	11.0

	MEAN		MAXIMUM		MINIMUM	
	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]
Mean daily 1991	Missing data					
Instantaneous 1991						

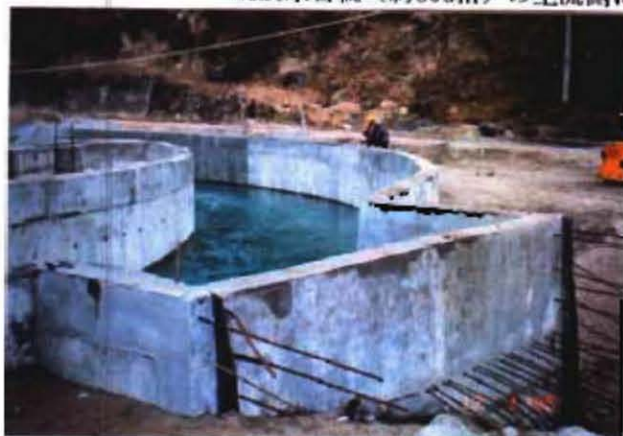
現地写真



既設No.1ポンプ機場付近の野菜作(約50ha:大根, キャベツ, カルフラワーなど)
風景(水があればこんな大根も穫れる)。



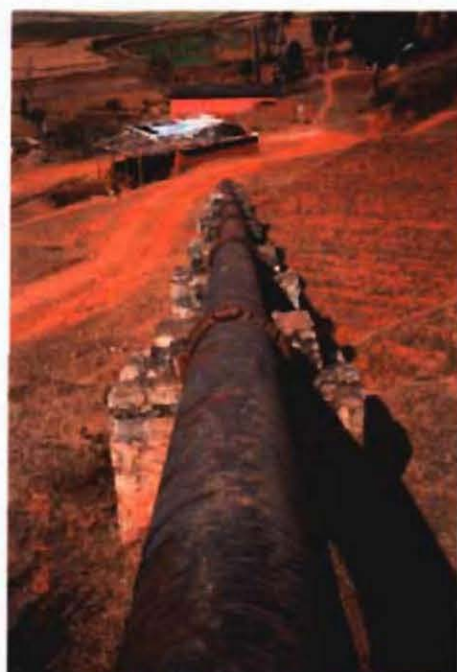
トリスリーデビガット発電所拡張計画(平成7年7月竣工予定)
既設水管橋(約300m)の上流側に増設水管橋を建設中である。



トリスリ灌漑計画分水施設予定地
(電力庁がここまで準備)



既設No.3ポンプ機場内(稼働不能)



既設ポンプ機場(稼働不能)
送水管(φ450mm)

HMG NEPAL
DIHM - HYDROLOGY SECTION

Date: 15 Jan. 1995

Station no.: 447
River: Trisuli
Location: Betrawati
Instruments: Staff Gauge
Recorder
Cable Way
Sed. Sampler

Latitude [deg min sec]: 27 58 08
Longitude [deg min sec]: 85 11 00
Elevation [meters]: 600
Drainage area [sq. km.]: 4110
Start of record: 01/04/67
End of record:

MEAN DAILY DISCHARGES [cumec]
YEAR 1986

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	60.2	52.0	52.0	53.0	63.8	81.0	634	712	477	247	123	81.0
2	59.0	50.9	52.0	52.0	72.8	87.0	505	689	454	237	123	79.5
3	57.8	53.0	54.2	52.0	79.5	87.0	520	673	495	230	112	79.5
4	56.6	56.6	50.9	52.0	82.5	93.0	459	618	535	224	108	75.4
5	55.4	52.0	53.0	52.0	72.8	105	450	570	495	218	107	74.1
6	55.4	55.4	50.9	53.0	68.9	118	432	515	490	208	105	72.8
7	54.2	56.6	53.0	54.2	66.3	138	468	510	500	208	105	72.8
8	53.0	55.4	52.0	54.2	68.9	143	515	515	495	202	103	71.5
9	52.0	56.6	53.0	54.2	79.5	136	545	481	500	199	103	70.2
10	53.0	55.4	56.6	56.6	84.0	147	555	515	545	191	102	70.2
11	54.2	54.2	57.8	60.2	82.5	179	565	436	575	182	99.8	68.9
12	54.2	56.6	54.2	62.6	79.5	196	520	634	618	177	99.8	68.9
13	55.4	56.6	55.4	70.2	79.5	268	515	673	629	172	98.1	68.9
14	57.8	55.4	56.6	79.5	81.0	221	736	601	970	164	96.4	68.9
15	56.6	57.8	56.6	82.5	93.0	237	790	525	684	159	96.4	67.6
16	56.6	55.4	56.6	81.0	84.0	272	892	570	560	154	94.7	65.0
17	55.4	55.4	56.6	78.0	84.0	275	904	742	472	147	93.0	65.0
18	56.6	55.4	55.4	68.9	72.8	400	862	736	396	167	93.0	65.0
19	55.4	55.4	55.4	68.9	75.4	427	880	796	373	162	91.5	70.2
20	55.4	55.4	55.4	68.9	75.4	445	814	856	355	154	91.5	68.9
21	54.2	54.2	55.4	68.9	74.1	418	922	808	387	145	91.5	65.0
22	54.2	53.0	52.0	72.8	76.7	427	898	700	369	138	88.5	63.8
23	55.4	52.0	52.0	81.0	76.7	441	790	596	275	133	87.0	65.0
24	55.4	54.2	52.0	71.5	74.1	481	832	585	355	133	84.0	63.8
25	54.2	53.0	52.0	68.9	75.4	427	922	520	291	131	84.0	62.6
26	55.4	52.0	53.0	68.9	78.0	445	796	505	279	131	85.5	61.4
27	54.2	53.0	53.0	65.0	75.4	832	880	520	272	129	84.0	61.4
28	54.2	52.0	52.0	65.0	79.5	629	673	510	265	127	82.5	60.2
29	54.2		53.0	62.6	75.4	808	689	459	265	127	82.5	60.2
30	52.0		54.2	60.2	79.5	601	748	441	247	125	79.5	59.0
31	52.0		54.2		79.5		808	436		125		59.0
Mean	55.1	54.5	53.9	64.6	77.1	319	694	595	454	169	96.4	67.9
Max.	60.2	57.8	57.8	82.5	93.0	832	922	856	970	247	123	81.0
Min.	52.0	50.9	50.9	52.0	63.8	81.0	432	436	247	125	79.5	59.0
mm	35.9	32.1	35.1	40.8	50.3	201	452	388	286	110	60.8	44.3
l/s/sq km	13.4	13.2	13.1	15.7	18.8	77.5	169	145	110	41.2	23.5	16.5

	MEAN		MAXIMUM		MINIMUM	
	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]
Mean daily 1986	226		970	3.15	50.9	0.78
Instantaneous 1986				14 Sep. 86		
Instantaneous 1967-1986			2280	4.93		
Average discharge for 20 years	187			17 June 73		

HMG NEPAL
DIHM - HYDROLOGY SECTION

Date: 15 Jan. 1995

Station no.: 447
River: Trisuli
Location: Betrawati
Instruments: Staff Gauge
Recorder
Cable Way
Sed. Sampler

Latitude [deg min sec]: 27 58 08
Longitude [deg min sec]: 85 11 00
Elevation [meters]: 600
Drainage area [sq. km.]: 4110
Start of record: 01/04/67
End of record:

MEAN DAILY DISCHARGES [cumec]
YEAR 1987

Day	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
1	59.0	50.9	...	...	53.0	...	...	...	...	148	89.6	67.0
2	59.0	50.9	...	...	55.0	...	...	...	...	146	88.4	67.0
3	59.0	52.0	...	...	58.0	...	...	...	...	142	87.2	67.0
4	60.2	53.0	...	...	64.0	...	...	...	...	138	86.0	66.0
5	61.4	52.0	...	...	61.0	...	...	...	...	126	84.8	66.0
6	57.8	50.9	...	...	60.0	...	...	...	...	119	82.4	65.0
7	57.8	50.9	...	...	57.0	...	...	...	...	117	83.6	64.0
8	56.6	50.9	...	...	56.0	...	...	...	...	116	82.4	64.0
9	55.4	50.9	...	...	57.0	...	...	...	...	113	82.4	63.0
10	55.4	50.9	...	...	58.0	...	...	...	...	110	86.0	62.0
11	55.4	49.9	...	...	58.0	...	...	...	...	110	84.8	63.0
12	55.4	50.9	...	...	57.0	...	...	...	...	109	83.6	63.0
13	54.2	...	...	...	61.0	...	...	...	...	107	82.4	64.0
14	52.0	...	...	49.0	62.0	...	...	...	...	107	80.0	63.0
15	50.9	...	...	50.0	...	...	...	...	...	105	80.0	63.0
16	49.9	...	...	50.0	...	...	...	...	...	105	78.8	63.0
17	52.0	...	...	49.0	...	...	...	...	218	100	78.8	63.0
18	54.2	...	...	50.0	...	...	...	...	212	99.0	78.8	62.0
19	53.0	...	...	50.0	...	...	...	...	206	116	77.6	62.0
20	53.0	...	...	51.0	...	...	...	...	196	180	77.6	61.0
21	52.0	...	...	53.0	...	...	...	...	182	134	74.0	61.0
22	52.0	...	...	54.0	...	...	...	...	206	124	74.0	61.0
23	53.0	...	...	53.0	...	...	...	...	202	119	74.0	60.0
24	52.0	...	...	53.0	...	...	...	...	198	116	72.8	60.0
25	52.0	...	...	53.0	...	...	...	...	194	110	72.8	59.0
26	50.9	...	...	53.0	...	...	...	...	182	109	68.0	58.0
27	50.9	...	...	52.0	...	...	...	...	172	105	69.2	58.0
28	52.0	...	...	53.0	...	...	...	...	166	100	67.0	56.0
29	52.0	...	...	53.0	...	...	...	...	158	97.6	67.0	55.0
30	50.9	...	...	54.0	...	...	...	...	152	93.4	68.0	55.0
31	52.0	...	...	...	...	...	...	...	...	90.8	...	54.0
Mean	54.2	...	...	...	...	...	...	...	...	116	78.7	61.8
Max.	61.4	...	...	...	...	...	...	...	...	180	89.6	67.0
Min.	49.9	...	...	...	...	...	...	...	...	90.8	67.0	54.0
■	35.3	...	...	...	...	...	...	...	...	75.9	49.7	40.3
l/s/sq km	13.2	...	...	...	...	...	...	...	...	28.3	19.2	15.0

	MEAN	MAXIMUM			MINIMUM		
	DISCH. [cumec]	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DATE	DISCH. [cumec]	GAUGE HT. [m.]	DATE
Mean daily 1987	Missing data						
Instantaneous 1987	Missing data						



カトマンズートリスリ幹線道路より、対象受益地末端部（高台の上）を望む
（手前を流下するのは、タディ川）



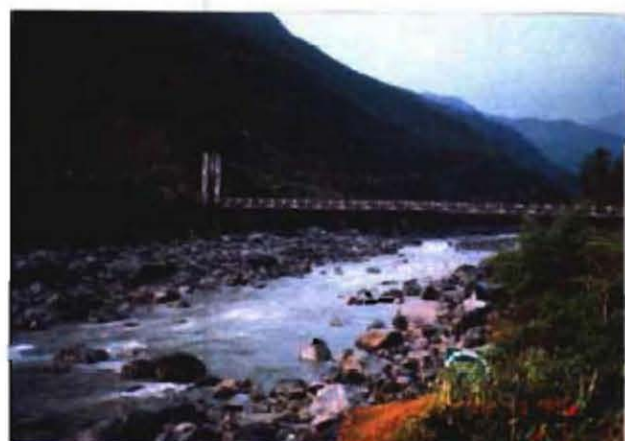
対象受益地（既存No 2 ポンプ機場付近）を望む（緑の部分は、湧水による小麦作）。



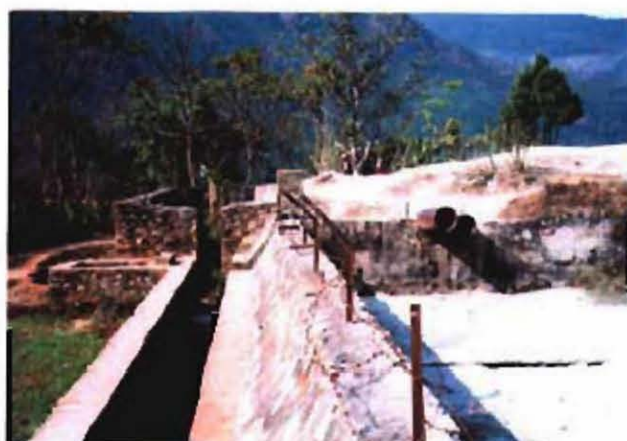
対象受益地末端部のトウモロコシ収穫
あと（年間これ一作のみである）。



カトマンズートリスリ幹線道路
（70kmの行程を車で3時間を要す）



トリスリ川（No 1 ポンプ機場付近）



No 1 ポンプ機場調整池