

5. 4 基本設計図

基本設計図は、工事費の積算を目的とした設計数量の算定に必要な程度と範囲で作成する。橋梁一般図（縮尺：1/200 を基本とする。）を主体とした計画図と構造図、そして工事費の算定に必要な概略図等を示す。

5. 5 概算設計数量

概略設計図に基づいて設計数量をとりまとめ工事費の算定に基礎データとする。

橋面積	1,365.5 m ²
橋台数	8 ケ
橋脚数	10 ケ
鋼 重	217.6 t
コンクリート	1,657 m ³
鉄 筋	181.5 t
鋼管杭	2,840 m

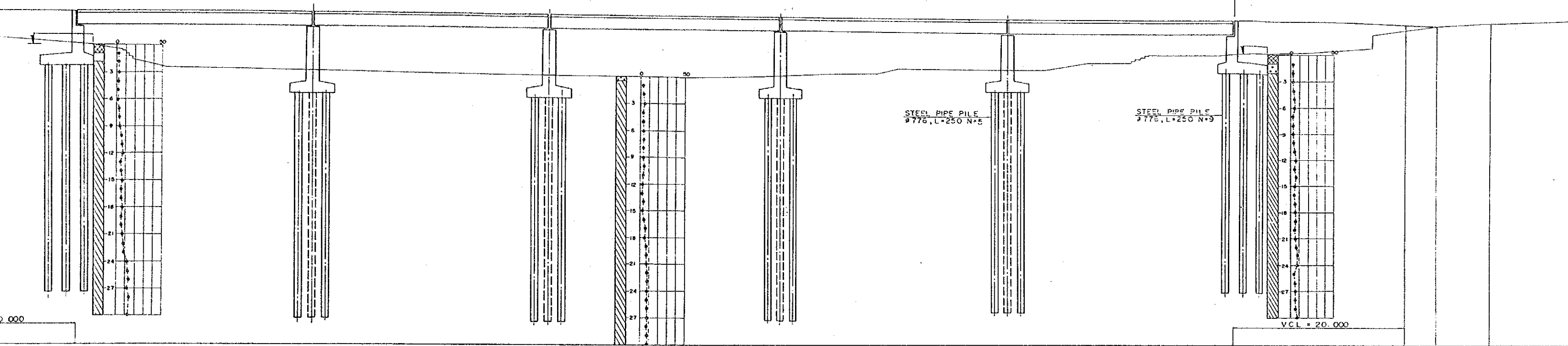
NO. 3, 118.0
FH = 1281.900

GENERAL ELEVATION S=1:200

5 @ 26.400 = 132.000

NO. 10, 110.0
FH = 1281.900

50.000



LEVEL L = 152.000

+18.0 1281.900 NO. 4 1281.900
 +18.0 1281.900 NO. 5 1281.900
 +18.0 1281.900 NO. 6 1281.900
 +18.0 1281.900 NO. 7 1281.900
 +18.0 1281.900 NO. 8 1281.900
 +18.0 1281.900 NO. 9 1281.900
 +18.0 1281.900 NO. 10 1281.900
 +18.0 1281.900 NO. 11 1281.900
 +18.0 1281.900 NO. 12 1281.900

GENERAL PLAN S=1:200

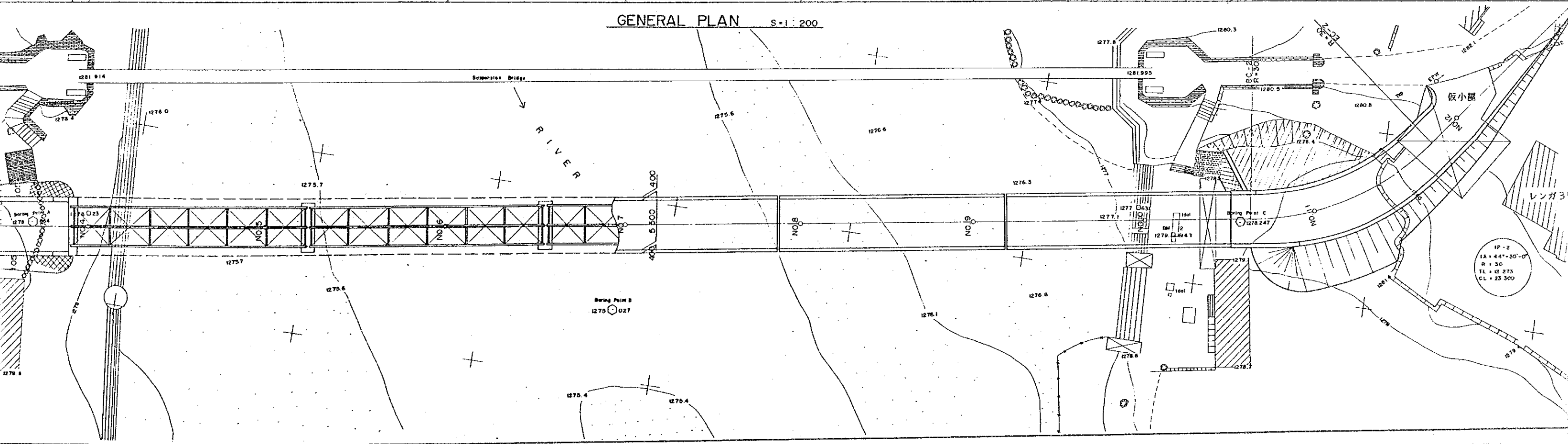


図 5-4-2 コトコーラ (Kodku Khola) 橋一般図

GENERAL ELEVATION S=1:200

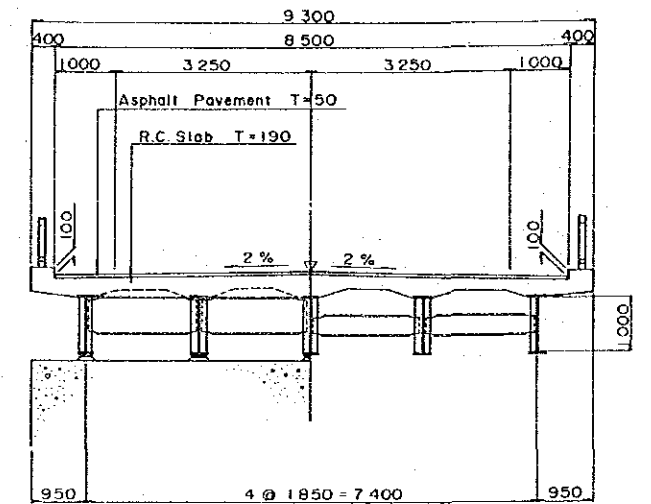
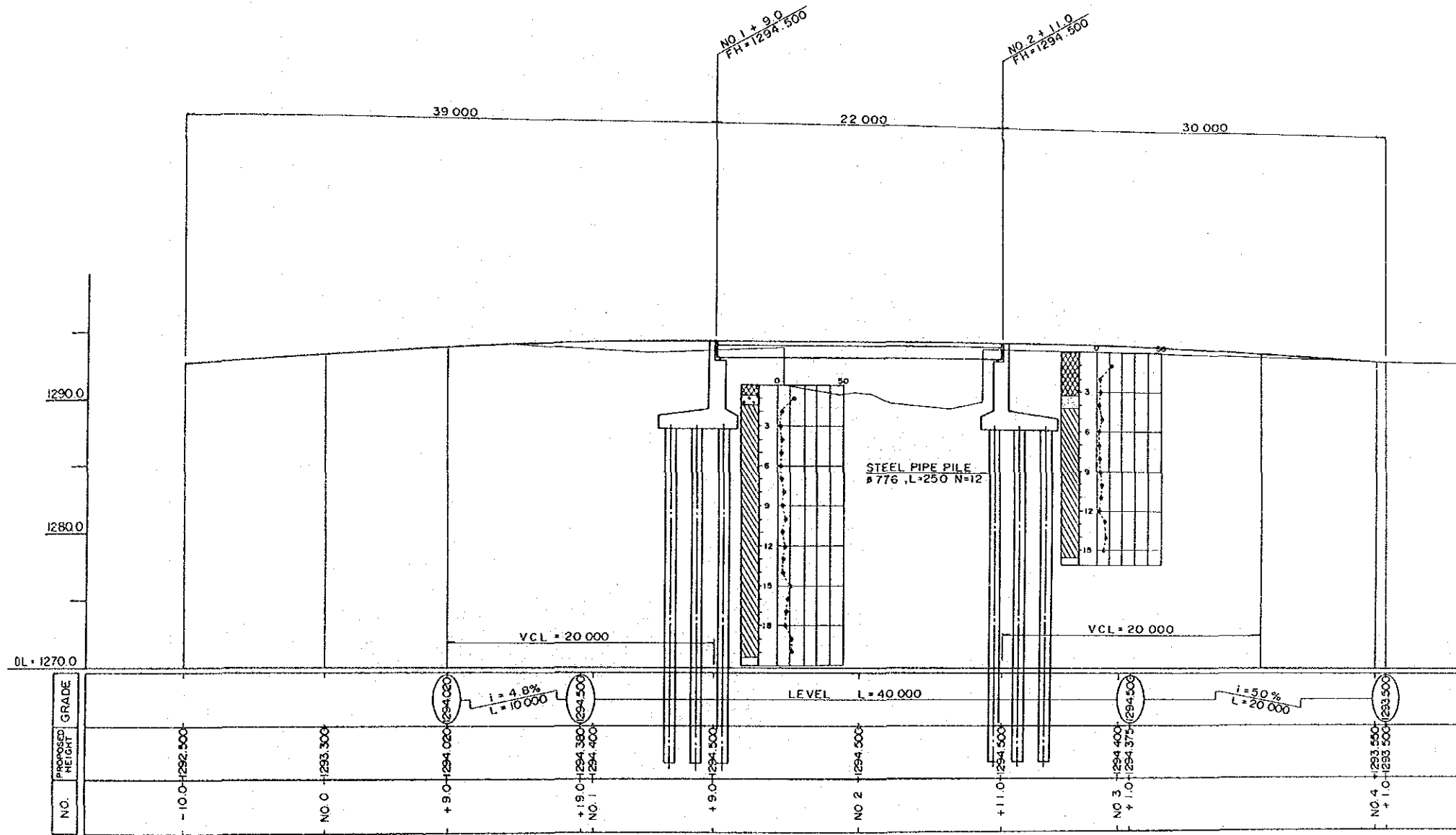
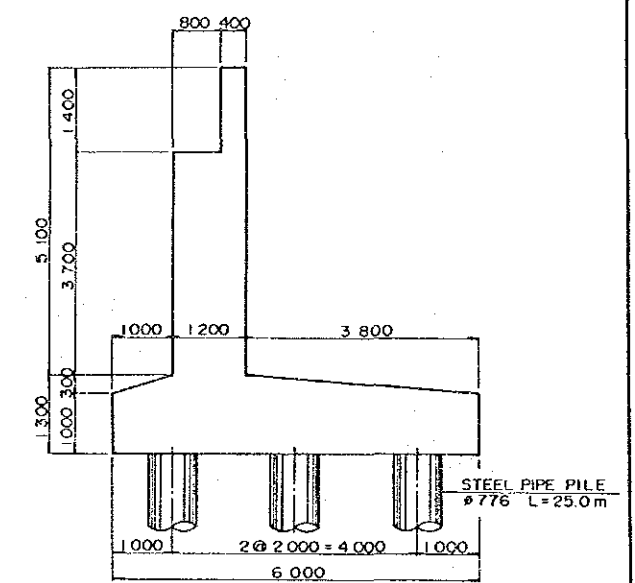
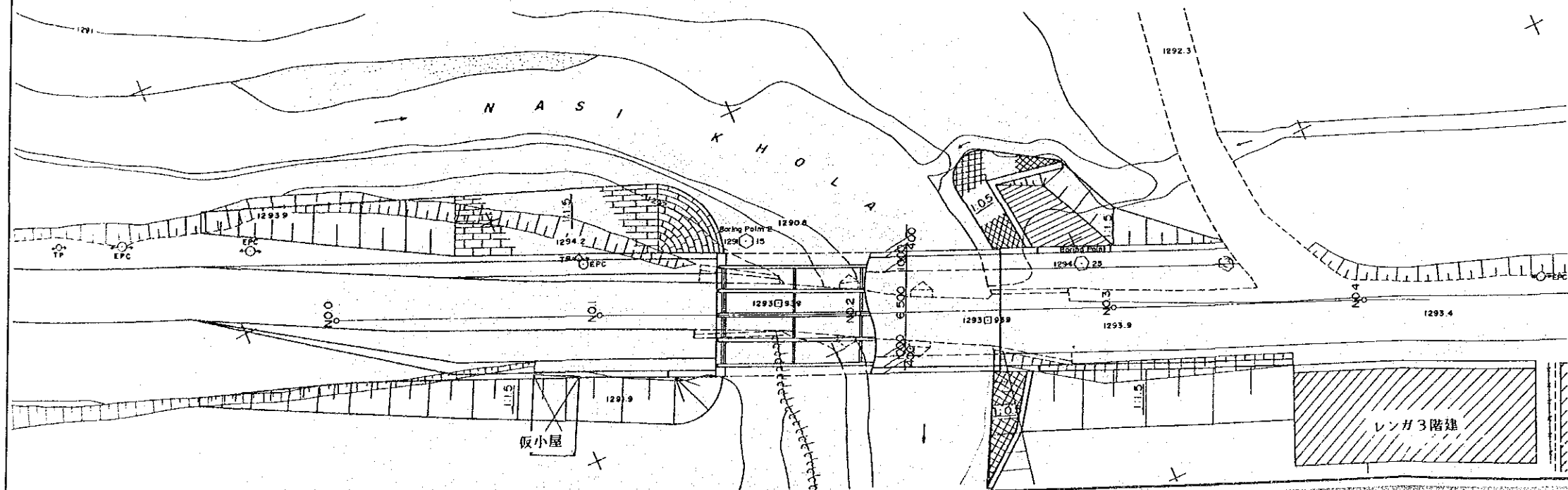


PLATE GIRDER S=1:60

GENERAL PLAN S=1:200



ABUTMENT S=1:60

GENERAL ELEVATION S = 1:200

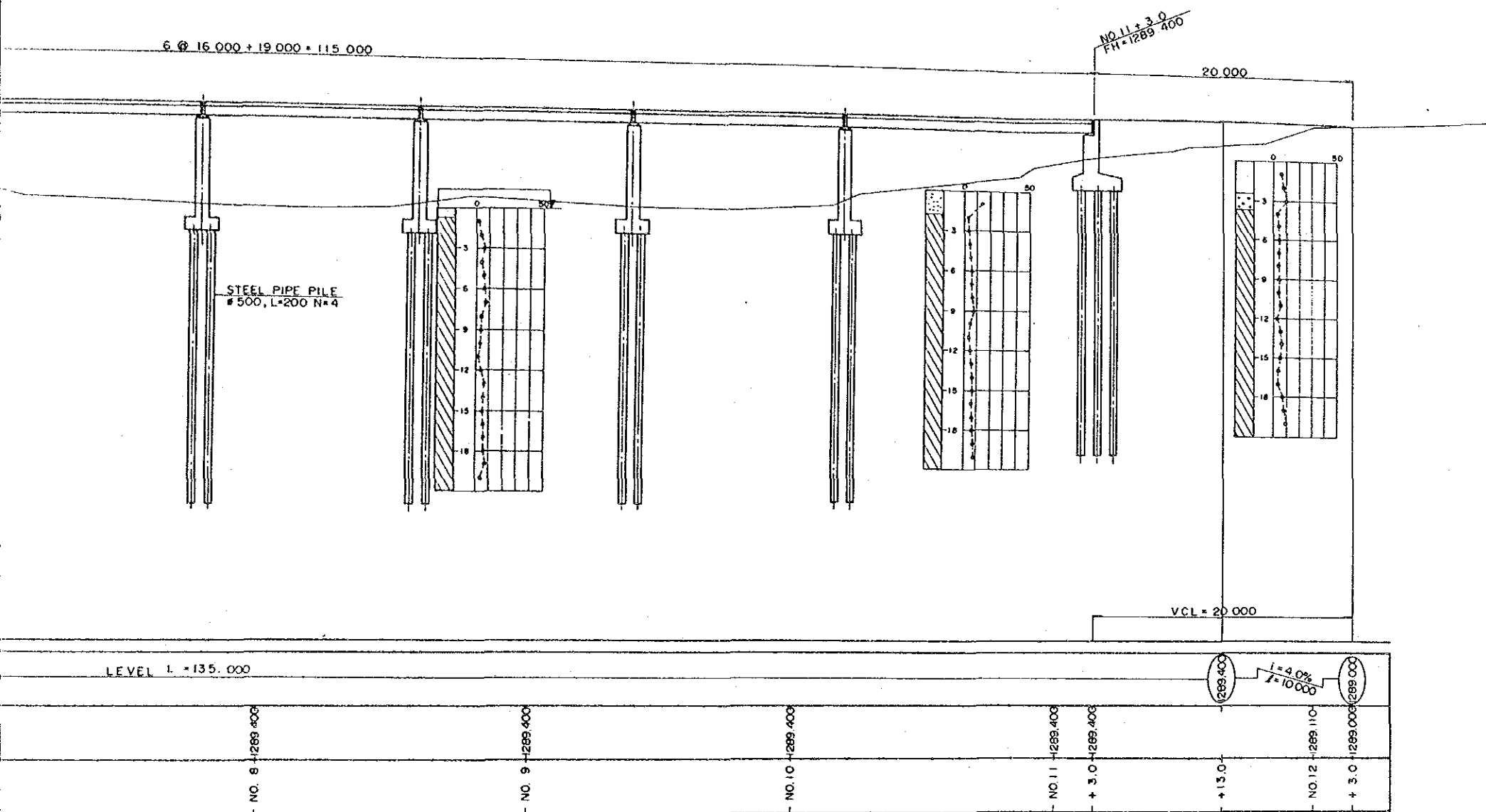


図 5-4-3 サンカモール (Shankamul) 橋一般図

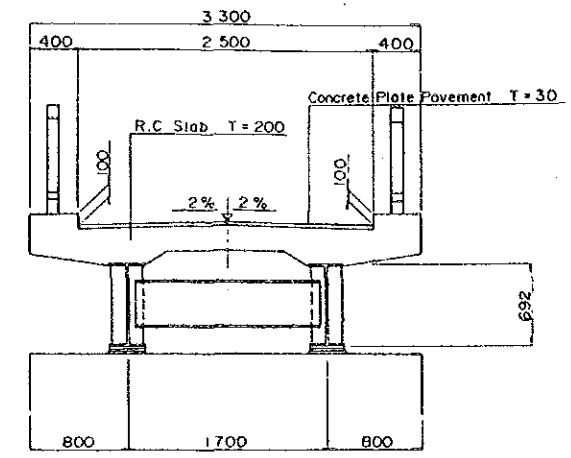
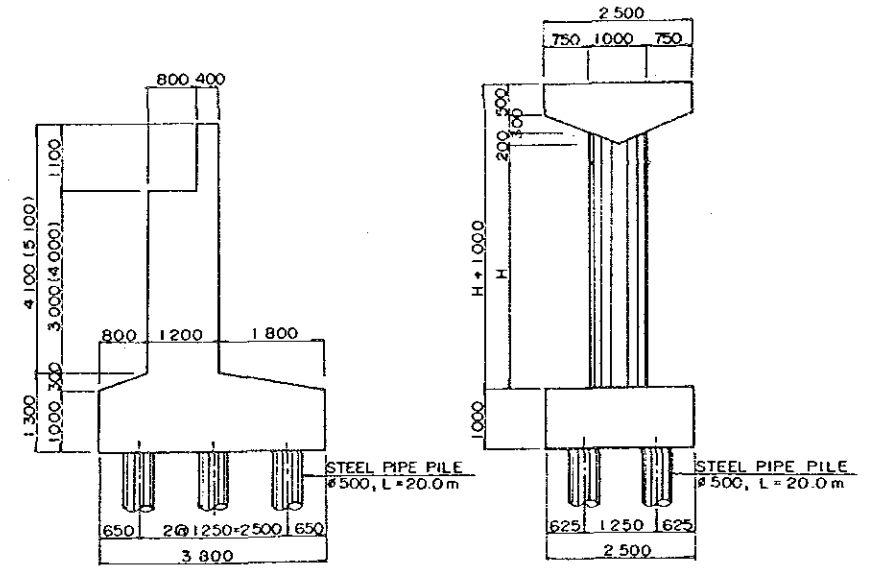


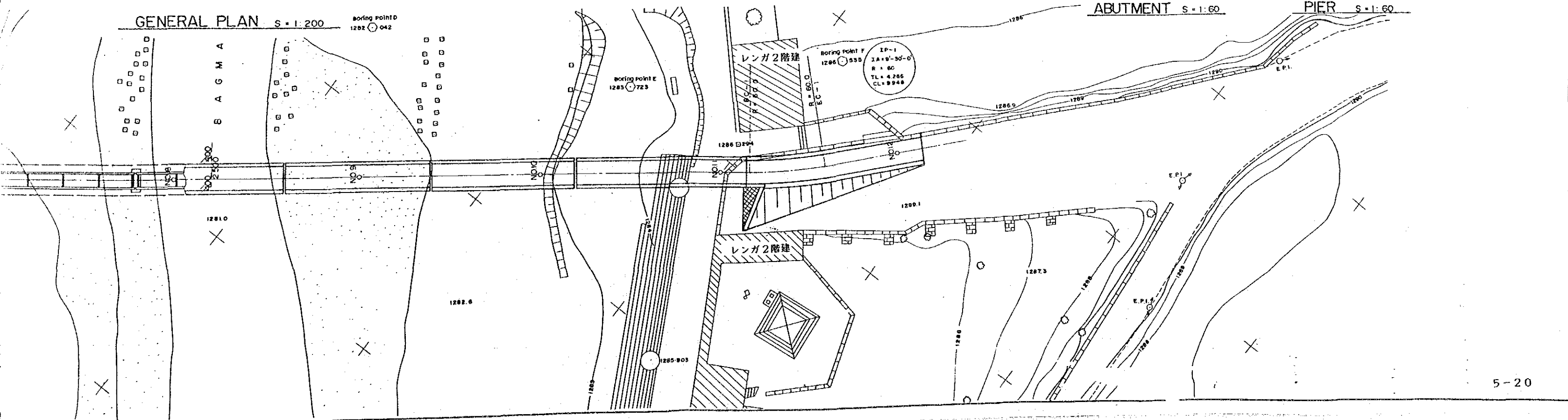
PLATE GIRDER S = 1:30



ABUTMENT S = 1:60

PIER S = 1:60

GENERAL PLAN S = 1:200



GENERAL ELEVATION S=1:200

図 5-4-4 マハデブコーラ (Mahadev Khola) 橋一般図

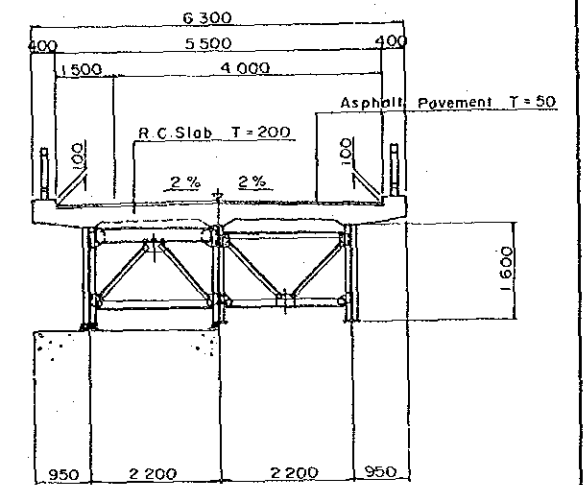
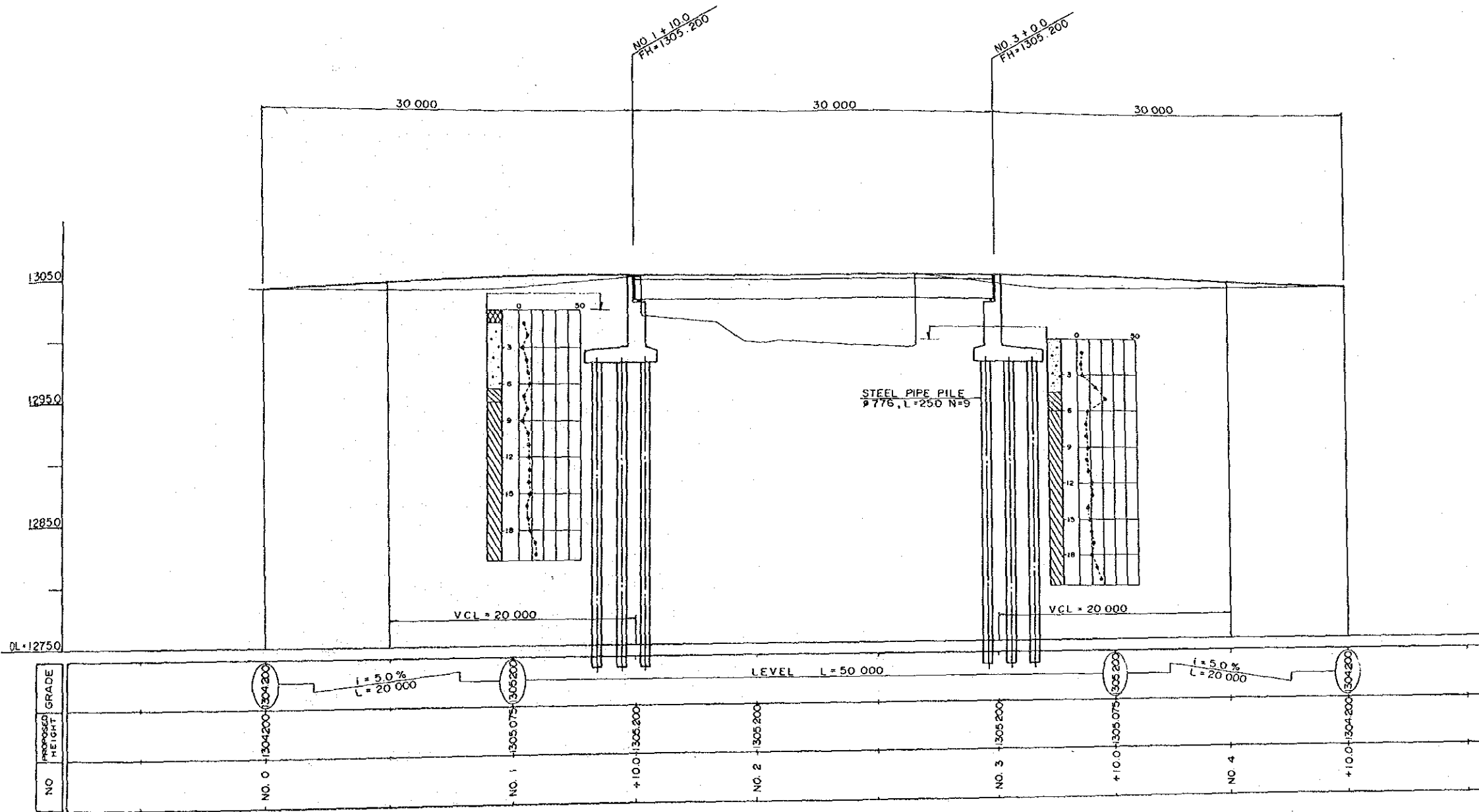
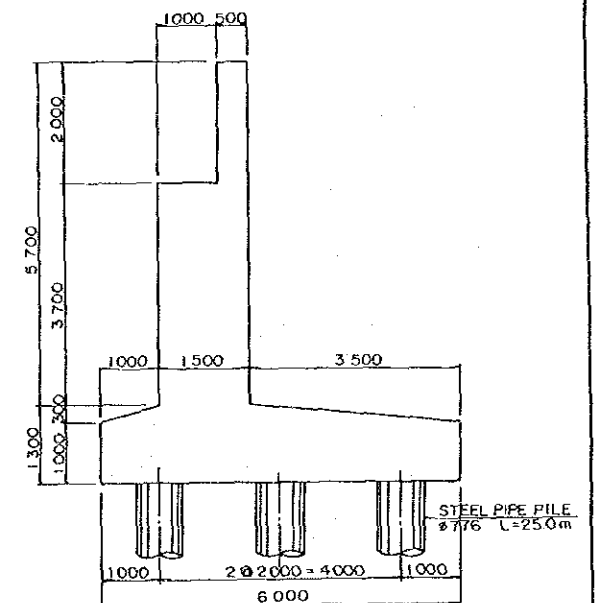
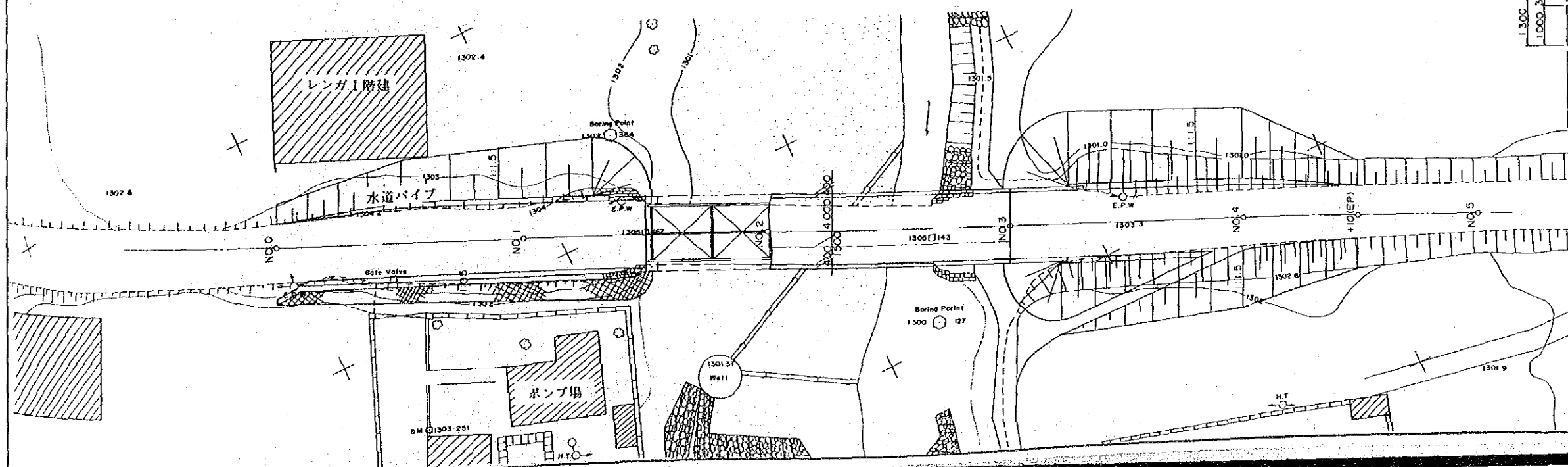


PLATE GIRDER S=1:60



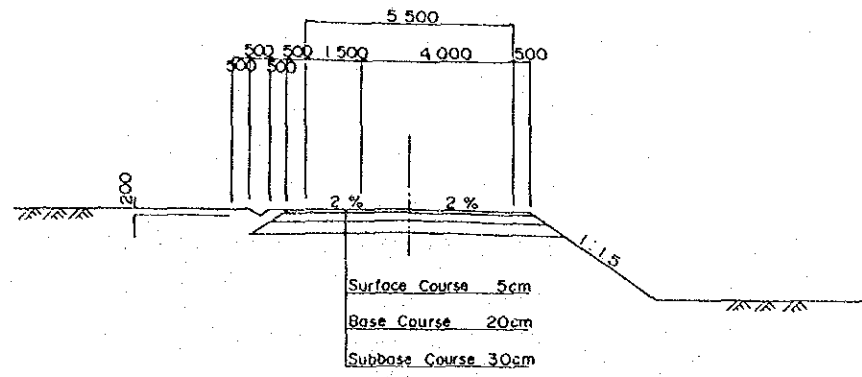
ABUTMENT S=1:60

GENERAL PLAN S=1:200

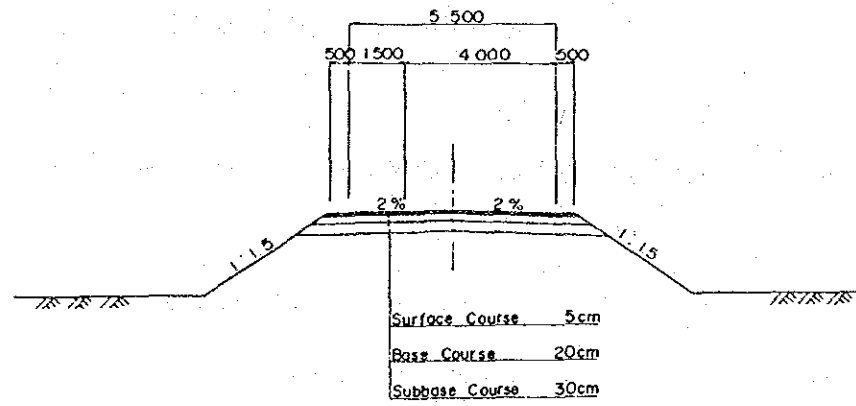


TYPICAL CROSS SECTIONS S=1:100

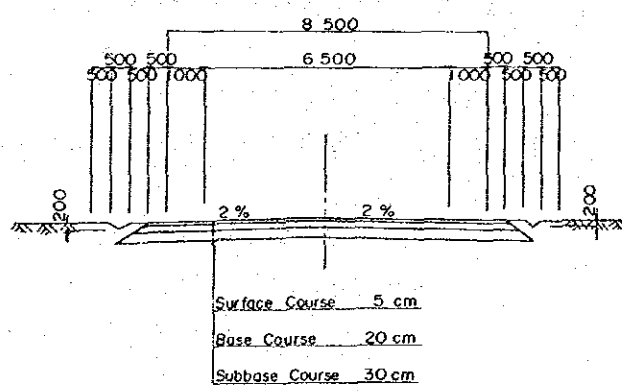
バグマチ (BAGMATI) 右岸



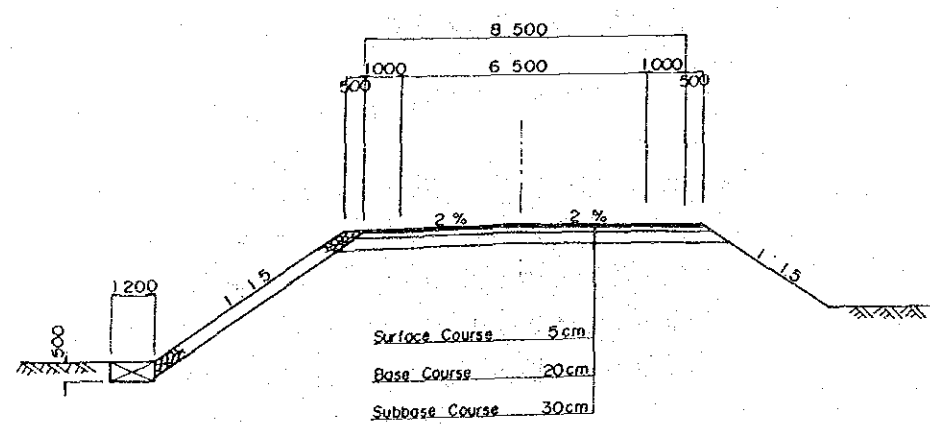
バグマチ (BAGMATI) 左岸



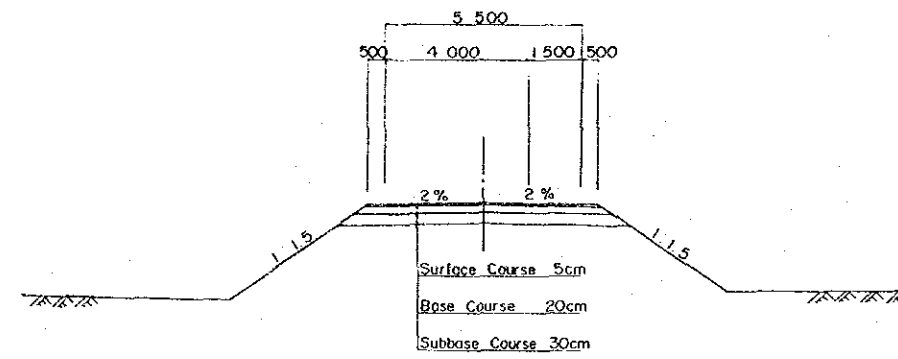
コトコーラ (KODKU KHOLA) 右岸



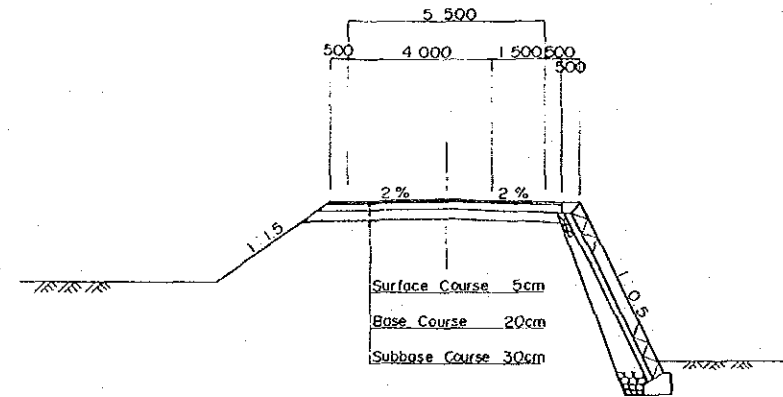
コトコーラ (KODKU KHOLA) 左岸



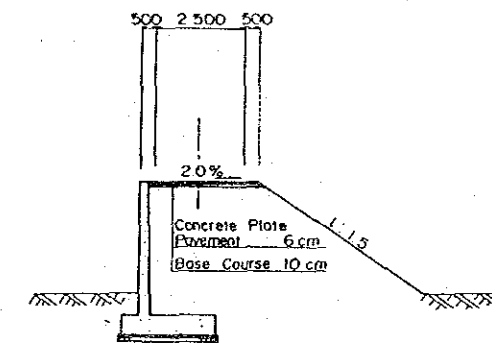
マハデブコーラ (MAHADEV KHOLA) 右岸



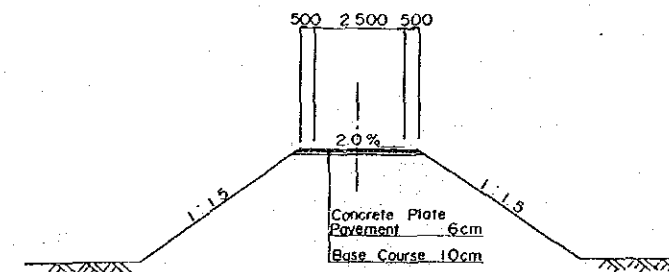
マハデブコーラ (MAHADEV KHOLA) 左岸



サンカモール (SHANKAMUL) 右岸



サンカモール (SHANKAMUL) 左岸



5. 6 施工計画

5.6.1 施工方針

本計画の4橋の内、現在のバグマチ (Bagmati) 橋及びサンカモール (Shankamul) 仮橋は、カトマンズ及びパタン市を結ぶ主要な歩道橋であり、しかも、カトマンズ市内を流れる最大河川にかかる橋梁である。1日当り 5,000人～ 4,000人の交通量がある。コトコーラ (Kodku Khola) 橋は、自動車交通量が 1,500台/日と多く、4橋の内でも主要な位置付けとなっている。マハデブコーラ (Mahadev Khola) 橋は郊外の橋ではあるが、歩行者が 5,000人/日、自転車が5,000台/日と特徴のある橋である。

以下、各橋梁の施工に関しては、上記のような現況を充分配慮した施工計画が必要である。

(1) バグマチ (Bagmati) 橋

現橋に対する交通は、モーターサイクル、自転車、歩行者のみであるが、その量は多く、工事期間中はこれらの交通量に対して、危険のないよう配慮せねばならない。このため、取付け道路の施工時と大型建設機械の搬入時には、終日ガードマンを配備する必要がある。

また、カトマンズ側取付け道路はDORの建設資機材置場近くでもあり、施工期間中の交通整理にはDORの協力を取付ける必要がある。

パタン側橋台近くには、民間の宗教施設 (小規模) があり、上部工がこの上空架設される。この施設は常時利用されている模様で、上部工施工時には、落下物のないよう防護する必要がある。

河川敷における下部工施工及び上部工桁の仮組み時は、雨期における出水に対して充分配慮し、6月～9月の間は施工をひかえる。

(2) コトコーラ (Kodku Khola) 橋

4橋の内、自動車交通量の一番多い橋梁の架け替えである。モーターサイクル、乗用車、バス、トラック、自転車、歩行者等の混合交通で特にバス、トラックの交通量が 1,550台/日と多い。施工中の仮橋に関しては、これらの交通量を確保でき、しかも、安全な交通が出来るよう、誘導板 (案内板) とガードマンの配備が必要である。また、早朝、夜間の交通量も多いため、仮橋に対しては簡単な照明設備を考える必要がある。

迂回路の仮橋は洪水時の流量に充分配慮した流水断面を確保する。

(3) サンカモール (Shankamul) 橋

現橋は歩行者のみであるが、現道及び現橋までの歩行者ルートが計画橋と交差するため施工中は、工事区間に歩行者が入らぬよう、この歩行者ルートを別に確保する必要がある。

特にパタン市側は、民間の土地を一時借り受け、このルートを確保しなければならない。河川敷での下部工施工及び上部工架設時には、雨期の出水に充分配慮し、6月～9月の間の施工はひかえる。

(4) マハデブコーラ (Mahadev Khola) 橋

現橋は、歩行者、自転車の交通量が多く、しかも下流側左岸には小学校もあり、施工中は特に危険のないよう配慮する必要がある。

架橋地点は取付道路も狭く、建設機械の置場も充分確保出来ない。したがって、施工期間中の用地確保と歩行者に対するガードマンの配備は必要である。また、近くの学校に対しては、工事期間中の振動、騒音には配慮する。時には午前中の施工をひかえる場合もあり、工期にはゆとりのある計画とする。

全般的な方針として、なるべく現地労働力を利用するが、施工期間の短縮のため大型機械の使用にも配慮する。

このため大型機械のオペレーターは機械の搬入と同時に日本人を配備し、その助手として現地技能者を使用する。

鋼管杭に関しては現地製作が可能であり、日本から搬入するよりコスト的にも有利である。このため鋼材のみを日本より搬入し、カトマンズ市内で加工することとする。しかし、多量の鋼管杭を一時に製作するため、最初の1ヶ月間は品質管理のため日本人技術者を派遣しこの指導に当らせる。また、溶接検査には日本人技術者を製造期間中派遣する。

5.6.2 建設事情および施工上の留意事項

(1) 建設事情

a) 建設機械

トラック、ピックアップ以外の大型建設機械は市中にて調達出来ない。ネパールの建設工事は、ほとんど国際機関からの援助によるもので、建設機械を所有した建設会社が存在しない。また、道路の維持、補修工事はほとんどDORの直轄工事である。

DORには海外からの援助による建設機械（クレーン、トレーラー、クローラクレーン、ディーゼルハンマー等）があるが、DOR自体の使用計画があり、これを転用することは不可能である。

b) 調達可能な材料

セメント：唯一の国営セメント会社ヘクウダセメントの生産費は26万トン/年であるが、これは全国の消費量の約30%といわれており、プロジェクトには計画的に確保しなければならない。あらかじめDORの協力により確保する必要がある。

品質や強度は一般的に劣っており、強度 $210\text{kg}/\text{cm}^2$ のコンクリートには $350\text{kg}/\text{m}^3$ 以上のセメント量が必要とされている。しかし、橋台、橋脚の施工には充分である。

鉄筋：インゴットを輸入し、電炉を使用し生産している。インゴットの輸入スケジュールによっては市中の製品が不足することもある。

c) 労務

一般的な労務者は作業時間が10:00~17:00になっているが、限られた期間に施工する建設現場では8:00~17:00の労働時間を採用しており、このためには残業時間込みの労務費を準備する必要がある。

また、数多くの労働力を集めるにはレーバースプライヤーを通して行なわれており、交通費、宿舎、保険、道具類の供与などオーバーヘッドの費用を見込む必要がある。

d) 海外調達品の搬入

日本からの調達資機材は、日本からインドのカルカッタまで海上輸送され、カトマンズまで陸送輸送となる。

カトマンズに入るまでの道路事情によりトレーラーでの輸送可能な部材の寸法は最大12mとされている。これは架橋現場まで搬入可能な寸法である。

(2) 施工上の留意事項

上述した建設事情を配慮し、雨期における施工計画も考慮し、次の述べる事項に留意して施工を行なう。

- a) カトマンズ市最大の河川であるバグマチ (Bagmati) 川は6～9月は出水期間であり、この時期の河川敷の作業は危険であり、下部工施工および上部工桁の架設は避ける。
- b) 雨期の作業は、出水に注意し、高所の作業に重点を置く。
- c) 雨期の資機材搬入は、道路事情（通行止めとなる場合もある）を配慮し、充分余裕のあるものとする。
- d) 乾期に作業が集中するので材料、機械、労務の手配を計画的に行なう。
- e) コトコーラ (Kodku Khola) 橋工専用仮橋は、交通量の確保、安全性に配慮し、DOR側の既設橋の取りこわし時期等と調整の上準備する。
- f) マハデブ (Mahadev) 現橋の解体は日本側で行なうことになっているが、解体に際してはその計画をネパール側に事前に説明し、解体の技術移転が行なわれるようにする。
- g) 計画橋梁の橋台が既存建造物に近接しているバグマチ (Bagmati) 橋、サンカモール (Shankamul) 橋では、打込み杭の施工における振動障害への対策を検討しておく。

5.6.3 施工監理計画

(1) 実施設計、施工監理の基本方針

a) 実施設計

本計画の実実施設計は、基本設計を行なったコンサルタントが行なうものが最良である。これは短期間に、しかも設計方針を理解しているため費用の節減にもなる。

橋梁欄干、取付道路の設計にはローカル色発揮、費用の節減と技術移転の点からローカルコンサルタントを補助として雇用する。

b) 施工監理

施工監理においても上述したごとく、実施設計を行なったコンサルタントがこれを行なうことが最良である。ローカルコンサルタントを補助として参加させる。

(2) 実施設計体制

コンサルタントの契約後の実施設計、入札図書の作成には、日本人スタッフで構成される下記の項目の専門家が必要である。

- a) 総括業務
- b) 上部工
- c) 下部工
- d) 基礎杭
- e) 取付道路
- f) 積算担当

なお、実施設計の測量および附帯工事設計にはローカルスタッフを使用する。

(3) 施工監理体制

入札評価は日本人スタッフが行なう。建設工事期間中の監理体制として、コンサルタントから日本人の常駐監理技師と下記に示す主要工事の監督、指導要員が必要である。なお、補助要員として現地コンサルタントを使用する。

- a) 常駐監督技師
- b) 基礎杭
- c) 下部工
- d) 上部工

5.6.4 資機材調達計画

(1) 資材調達

建設に必要な資材は原則として現地調達が可能なものは現地調達とする。

a) 現地調達資材

以下の資材はカトマンズ市内で十分な量と品質が確保され、現地調達が可能である。

- ① コンクリート用粗骨材
- ② コンクリート用細骨材
- ③ セメント
- ④ コンクリート製品
- ⑤ 鉄筋
- ⑥ 型枠
- ⑦ 舗装用アスファルト

b) 日本調達資材

- ① 橋梁上部鋼桁

市中にある鋼板はすべて輸入品であり、量および質の確保がむずかしく、また鋼桁の加工は不可能である。

また、維持管理上、鋼材は耐候性鋼材を使用するが、この材料の入手はネパールではまったく不可能である。

② 鋼管杭用鋼板

上述のごとく量および質の確保が困難である。

③ ゴム製支承

橋梁用の支承はすべて輸入品であり、市中からの調達是不可能である。

c) 第三国調達

主要材料は現地および日本調達となり基本的に第三国調達はない。

(2) 建設用機械調達

カトマンズ市内には建設用機械のリース会社がなく、主要機械はすべて日本から持ち込み、持ち帰る必要がある。

隣国のインドからの調達も考えられるが、道路局からの情報ではその機械類は古く、故障しやすく、作業能率の確保が困難であるとのことである。日本から持ち込む主要機械は下表の通りである。

表 5-6-1 日本より持ち込む主要機械

建 機 名	規 格	台 数	用 途
ブルドーザ	普通 15 t	2	道路工 (土工)
バックホウ	0.6m ³	2	道路工 (土工)、下部工 (掘削工)
クレーン付トラック	4 t 積、2 t 吊	1	共通仮設 (現地間運搬用)
クローラクレーン	100 t 吊	1	下部工 (杭工)、上部工 (仮設工)
トラッククレーン	15~16 t 吊り	1	道路工 (擁壁工)、上部工 (仮設工) 全工事 (コンクリート工)
バイプロハンマ	120kw	1	下部工 (杭工)
コンクリートブレーカ	30kg	1	上部工 (橋面工)、付帯工 (現況橋撤去)
モータグレーダ	3.1m 幅	1	道路工 (舗装工)
マガダムローラ	10~12 t	1	道路工 (舗装工)、上部工 (橋面工)
タイヤローラ	8~20 t	1	道路工 (舗装工)、上部工 (橋面工)
アスファナルフィッシャ散水車	ホイール型 1.6~2.8m 幅	1	道路工 (舗装工)
(給水タンク+11 t トラック)	5,500~6,500ℓ	2	道路工 (舗装工)、共通仮設 (現場間運搬用、給水)
コンクリートミキサ	0.3m ³	6	全工事 (コンクリート工)

5.6.5 実施工程

E/N締結後、設計、入札図面作成に 4.5ヶ月を要する。

建設工程は施工期間に17ヶ月を要する。これらを表にまとめると表 5-6-2のようになる。

(1) 実施設計

コンサル契約、工事着手に必要な設計図書、入札関係書類の作成が主な作業である。

(2) 入札・契約

ネパール政府の実施機関に代ってコンサルタントが入札・契約業務を行なう。

(3) 建設工事

現場乗込み、準備工、資機材搬入、基礎工、下部工、上部工、橋面工、取付け道路など付帯工がある。雨期の河川出水状況を考慮した施工計画が必要となる。

5.6.6 概算事業費

(1) 本計画の実施に関する両国負担工事区分の概要は、以下のとおりである。

a) 日本側負担工事

- 橋梁基礎、橋脚、橋台の建設
- 取付道路および擁壁の建設
- 橋梁の上部工、床版、支承、橋面舗装、伸縮継手、高欄の建設およびレーンマークの設置
- 橋面排水設備の設置
- 工事中の迂回路用のための仮設橋の建設および撤去
- マハデブコーラ (Mahadev Khola) 現橋の撤去
- 上記建設工事に必要な水、電力、電話使用にかかる費用
- 工事実施に必要なコンサルタント業務

b) ネパール側負担工事

- コトコーラ (Kodku Kholia) 現橋の撤去
- 現橋に添架されている給水パイプなどの撤去および新橋への新設
- 取付道路のための用地ならびに工事中の迂回路のための用地の取得
- 工事中の交通規制
- その他の負担-
- ① 搬入される資機材のネパール国における免税措置、通関および内陸輸送の確保
- ② 認証された契約にかかる製品の供給および業務のために、ネパール国に入国する日本人に対するネパール国で課せられる関税、税金その他の財政課徴金の免除。
- ③ 日本国の無償のもとで建設された橋梁、取付道路の適切有効な保守、使用。
- ④ 資機材の輸送および橋梁、取付道路の建設に必要な費用で、日本国の無償資金協力の範囲外の一切の費用負担。

(2) 本計画の実施に要する概算事業費は下記のとおり見込まれる。

a) 主要積算項目

積算は以下の項目別に算出する。

- 直接工事費
- 直接仮設費
- 共通仮設費
- 輸送梱包費
- 技術者派遣費
- 現場経費
- 一般管理費
- 設計監理業務費

b) 全体事業費

計画実施に必要な全体事業総額は、以下のとおり。ただし、ネパールルピー、日本円および米国ドル間の換算レートは、下記の通りである。

US\$ 1.00 = ¥ 134.58

US\$ 1.00 = NRp 42.73

NRp 1.00 = ¥ 3.15

日本側負担分事業費 9.76億円
 ネパール政府負担事業費 0.29億円

c) 事業費内訳

(i) 日本側負担経費

(単位：億円)

(1) 建設費	8.78
ア. 直接工事費	(4.17)
イ. 現場経費	(1.21)
ウ. 交通仮設費等	(3.40)
(2) 設計・監理費	0.98
合計	9.76

(ii) ネパール国側負担経費 923万Rs (約29百万円)

(1) 土地取得・設備費 694万Rs (22百万円)
 (2) 現橋の撤去費、添架給水パイプの撤去及び新設費
 229万Rs (7百万円)

5.6.7 維持管理計画

(1) 橋梁維持管理の現状

カトマンズ市内および周辺の橋梁の維持管理は充分行なわれていない。このため橋梁の耐用年数が短縮される恐れがある。特に河床低下による基礎の洗掘は将来問題になると思われ、早急な対策が必要である。

(2) 維持管理体制の整備

本計画の橋梁は道路局内のカトマンズ地方建設事務所 (Kathmandu Regional Office) が担当することになっているが、予算配分は建設・維持管理が分離しておらず、十分な管理は期待できない。このため、工事を通して維持管理の重要性の認識を深めることとする。また、維持管理マニュアルの整備が必要である。

(3) 維持管理の主要点

完成した橋梁において、主な維持管理項目は次のとおりである。

- a) 車輛の衝突等による高欄、舗装の損傷
- b) 水、塵埃による沓および主桁フランジ部の腐食
- c) 洪水、河床低下による下部工の基礎周辺の局所洗掘
- d) 橋梁アプローチ道路の損傷

第6章 事業の効果と結論

第6章 事業の効果と結論

本プロジェクトの持つ橋梁架け替えの意義、地域経済・社会に与えるインパクト、経済的な波及効果のうち主要なものをまとめると次のとおり。

橋梁架け替えの第1の意義は、橋梁としての必要な機能の回復である。すなわち、老朽化に伴う耐荷力の不足、落橋の危険性等の見受けられるNo.12バグマチ (Bagmati) 橋、No.13コトコーラ (Kodku Khola) 橋、No.22マハデブコーラ (Mahadev Khola) 橋の各橋、およびすでに落橋している危険な木製仮橋で代用しているNo.23サンカモール (Shankamul) 橋の機能の回復である。

次に幅員の大きさが交通量に見合ったものとなり、これによって今までカトマンズ市内における交通のボトルネックと見なされていた個所が解消することとなり、地域交通、経済の発展に寄与することとなる。

以上は橋の架け替えに伴う直接的な効果であるが、本プロジェクトにおいて、特に着目すべきは本プロジェクトの実施に伴うカトマンズ地域全域に与える社会、経済的なインパクトの大きさである。

現在カトマンズ中心部は人口集中に伴う住宅問題、交通問題、大気、水質汚染、衛生問題等多くの重大な都市問題を抱えている。これらの問題の軽減のため現在、カトマンズ圏における都市開発計画、道路改良計画が検討されている。

都市開発計画における開発の方向としては、過密の都心部を避けリング道路周辺からカトマンズ郊外北西部、南東部の方向、ならびにカトマンズ-パタン間に残されているバグマチ (Bagmati) 河周辺の緑地部の開発とバグマチ (Bagmati) 河により分断されているカトマンズ、パタン両市の一体化である (図 4-2-1参照)。

道路改良計画においては、バグマチ (Bagmati) 河左岸のリバーサイド道路とバグマチ (Bagmati) 河を渡る2つの橋梁 (当プロジェクトのバグマチ橋とサンカモール橋) とその接続道路の新設、拡幅が計画の中心となっている (図 2-3参照)。

No.13コトコーラ (Kodku Khola) 橋、No.22マハデブコーラ (Mahadev Khola) 橋は上記のカトマンズ郊外北西部、南東部の開発において重要な位置を占めることとなる。

カトマンズ圏の2大都市であるカトマンズ市、パタン市は、河川幅約 120~150 mのバグマチ (Bagmati) 河によって分断されている。現在両市を結ぶ横断橋は3本存在するが、このうち2本は上記両市の中心部より離れたリング道路のもので、当面交通需要も少なく、かつ両者の間隔は東西に約 5.5km離れている。このため、両市の交通はリング道路内の残る1本の橋梁に集中し、その周辺において終日交通渋滞が生じている。

都市部の道路網の間隔としては、一般に 0.5km~ 1.0kmに1本が妥当といわれている。このためには、リング道路内のバグマチ (Bagmati) 河には少なくとも最低あと2本の橋梁は不可欠なものといえる。

上記のような観点からしてNo.12バグマチ (Bagmati) 橋とNo.23サンカモール (Shankamul) 橋はカトマンズ圏における都市計画、道路計画を進める上での基本的な前提条件となっており、これら計画の中での重要な役割をになうものである。

以上のような点から本計画を無償資金協力により実施する意義は、きわめて高く本計画の早期実現が望まれる。

なお、サンカモール (Shankamul) 橋についてはその取付道路となるバグマチ (Bagmati) 河左岸にそって計画されているリバーサイド道路の位置とその実施時期が未定のため、自動車用の橋梁の実施はそれらを待つ必要があるので、架け替え橋梁としては緊急に必要な自転車、歩行者用の橋梁となった。しかし、自動車用の橋梁が実施される場合には、上記のようなことからしてその効果には大きなものが期待されるので、実施のための条件の整備が早急に行なわれることが求められている。

また、現在カトマンズ市内における橋梁のうち、かなりの割合においてその橋脚の基礎が河床より露出し、その安全性に問題が見られる。橋脚基礎の露出の原因は河床の低下であり、河床低下の原因は河床における建設用砂利の採集である。特に近年においてカトマンズ域内における建設事業量の増大にともない建設用砂利の需要が増大し、河床の低下に拍車がかかっている。このような傾向が放置された場合には、かなりの橋梁が崩壊することは時間の問題である。

既存の橋梁ならびに今後建設される橋梁の安全性の確保のために河床低下の防止策が早急に実施されることが不可欠である。

添付資料

添付資料リスト

1. 調査団の構成	A-1
2. 現地調査日程	A-2
3. 面会者リスト	A-5
4. 協議議事録	A-7
5. 収集資料リスト	A-17
6. 関係技術資料	A-21

1. 調査団の構成

i) 現地調査

担 当	氏 名	所 属
団 長	山 縣 守	本州四国連絡橋公団設計部審議役
計 画 管 理	山内 邦弘	JICA無償資金協力業務部業務第一課
橋 梁 計 画	中山 武志	パシフィックコンサルタンツ インターナショナル
橋 梁 設 計	若林 良彦	日本構造橋梁研究所
道 路 計 画	野口 嘉通	パシフィックコンサルタンツ インターナショナル
施工計画／積算	遠藤 博之	同 上
自然条件調査	野越 修	同 上

ii) D/Fレポートの説明・協議

担 当	氏 名	所 属
団 長	山 縣 守	本州四国連絡橋公団設計部審議役
計 画 管 理	野口 浩司	外務省無償資金協力課
橋 梁 計 画	中山 武志	パシフィックコンサルタンツ インターナショナル
施工計画／積算	遠藤 博之	同 上

2. 現地調査日程

日 順	月/日	曜 日	調 査 行 動
1	4 / 9	火	移動 東京～バンコク
2	4 / 10	水	移動 バンコク～カトマンズ 架橋地点調査
3	4 / 11	木	JICA事務所、日本大使館、道路局表敬
4	4 / 12	金	JICA打合せ、道路局長打合せ
5	4 / 13	土	架橋関連地域調査
6	4 / 14	日	団内打合せ 若林団員移動 東京～バンコク
7	4 / 15	月	道路局協議、 測量、地質調査契約 若林団員移動 バンコク～カトマンズ
8	4 / 16	火	住宅省、ADBメンバー訪問 Minutes of Discussion 署名
9	4 / 17	水	日本大使館説明 測量、地質業者打合せ
10	4 / 18	木	山縣、山川、遠藤団員移動 カトマンズ～バンコク 交通調査道路局打合せ
11	4 / 19	金	山縣、山川、遠藤団員移動 バンコク～東京 交通調査道路局打合せ 測量、地質調査地主説明
12	4 / 20	土	休 日
13	4 / 21	日	団内打合せ、現地調査
14	4 / 22	月	交通量調査打合せ
15	4 / 23	火	交通量調査
16	4 / 24	水	交通量調査、道路局打合せ、現地調査
17	4 / 25	木	資料収集、道路局打合せ、現地調査
18	4 / 26	金	資料収集、道路局打合せ、現地調査
19	4 / 27	土	資料整理、現地調査 野口団員移動 カトマンズ～バンコク

日 順	月/日	曜 日	調 査 行 動
20	4 / 28	日	団内打合せ、資料収集、現地調査 野口団員移動 バンコク～東京
21	4 / 29	月	資料収集、現地調査
22	4 / 30	火	現地調査
23	5 / 1	水	資料収集、現地調査、道路局打合せ
24	5 / 2	木	資料収集、現地調査
25	5 / 3	金	資料収集、現地調査、道路局打合せ
26	5 / 4	土	休 日
27	5 / 5	日	測量打合せ、資料収集、道路局打合せ
28	5 / 6	月	J I C A大使館打合せ、報告書作成準備
29	5 / 7	火	測量打合せ、現地調査 若林団員移動 カトマンズ～バンコク
30	5 / 8	水	測量、地質調査打合せ、道路局打合せ
31	5 / 9	木	測量打合せ、資料収集、道路局打合せ
32	5 / 10	金	J I C A、道路局打合せ
33	5 / 11	土	休 日
34	5 / 12	日	資料整理
35	5 / 13	月	J I C A、道路局打合せ
36	5 / 14	火	J I C A、大使館、道路局調査結果説明
37	5 / 15	水	現地調査、J I C A打合せ
38	5 / 16	木	中山、野越、移動 カトマンズ～バンコク
39	5 / 17	金	中山、野越、移動 バンコク～東京

D/Fレポートの説明・協議日程

日 順	月/日	曜 日	行 動
1	8/28	水	移動 東京～バンコク
2	8/29	木	移動 バンコク～カトマンズ
3	8/30	金	公共事業省合同打合せ
4	8/31	土	休日、団内打合せ
5	9/1	日	休日、団内打合せ
6	9/2	月	道路局協議
7	9/3	火	協議録サイン
8	9/4	水	移動 カトマンズ～バンコク
9	9/5	木	移動 バンコク～東京

3. 面会者リスト

在ネパール日本大使館

特命全権大使

伊藤 忠一

石渡 幹夫

在ネパールJICA事務所

所 長

態野 秀一

次 長

永友 政敏

所 員

大山 雅民

Ministry of Works and Transport

Acting Secretary

Mr. M. M. Amatya

Director General, DOR

Mr. R. B. Sharma

Former Director General, DOR

Mr. Narayan D. Sharma *

Central Regional Director, DOR

Mr. D. B. Basnet

Former Central Regional
Director, DOR

Mr. Sudhir P. Upadhyay *

Assistant Engineer

Mr. C.K.LAL

Central Regional Director, DOR

Former Assistant Engineer

Mr. Situla *

Central Regional Director, DOR

Former Assistant Engineer

Mr. Shrestha *

Central Regional Director, DOR

Ministry of Housing & Physical Planning

Acting Secretary

Mr. Gauri N. Rimal

Deputy Regional Director

Mr. B. Sharma

Ministry of Education & Culture

Acting D.G., Department of
Archeology.

Mr. Shaphayal Amatya

Ministry fo Finance

Under Secretary

Mrs. S. Rajbhandari

Under Secretary

Mr. Tulasi Neopane

National Planning Commission

Under Secretary

Mr. S. L. Shrestha

*These members were transferred to new appointments during the study period.

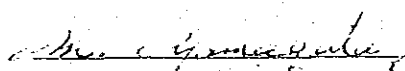
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE BASIC DESIGN STUDY
ON
THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES (PHASE 2)
IN KATHMANDU
IN
THE KINGDOM OF NEPAL

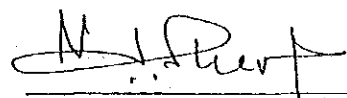
In response to the request of His Majesty's Government of Nepal (hereinafter referred to as IMG/N) for Grant Aid for the Project for Reconstruction of bridges (Phase 2) in Kathmandu (hereinafter referred to as "the Project"), the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to the Kingdom of Nepal the study team headed by Mr. Mamoru YAMAGATA, Project Manager, Honshu-shikoku Bridge Authority, from April 9 to May 17, 1991.

The team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of IMG/N and conducted a field survey in Kathmandu.

As a result of the study and discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

Kathmandu, April 16, 1991


Mr. Mamoru YAMAGATA
Team Leader
Basic Design Study Team
JICA


Mr. Narayandatt SHARMA
Director General
Department of Roads
Ministry of Works and Transport
IMG/N.

ATTACHMENT

1. TITLE OF THE PROJECT

The title of the Project is " The Project for Reconstruction of Bridges (Phase 2) in Kathmandu".

2. OBJECTIVES OF THE PROJECT

The objective of the Project is to reconstruct superannuated bridges in Kathmandu in order to smoothen and improve the safety of the traffic flow.

3. EXECUTING ORGANIZATION

The executing agency for the implementation of the Project is The Department of Roads, The Ministry of Works and Transport.

4. LOCATION OF THE PROJECT

The location of the bridges subjected to the Project are shown in Annex-I.

5. REQUEST BY HMG/N

The outline of the bridges which are requested by HMG/N to reconstruct under the Japanese Grant Aid are shown in Annex - II. The Japanese study team will convey to the Government of Japan the intention of HMG/N that the former takes the necessary measures to cooperate in implementing the project within scope of the Japanese economic cooperation in grant aid.

6. JAPANESE GRANT AID PROGRAM

The Nepal side has understood the system of the Japanese Grant Aid Program explained by the Team which includes a principle for use of a Japanese consultant firm and Japanese contractors for the implementation of the Project.

7. NECESSARY MEASURES TAKEN BY NEPAL

HMG/N would take the necessary measures for realization of the Project as shown in the Annex-III on condition that the Japanese Grant Aid is extended to the Project.

8. REMOVAL OF THE EXISTING BRIDGES

The Nepal side ensured that the existing bridges except Bridge No. 22 would be removed, if necessary, prior to the construction of new bridges on condition that the Grant Aid Program is extended to the Project.

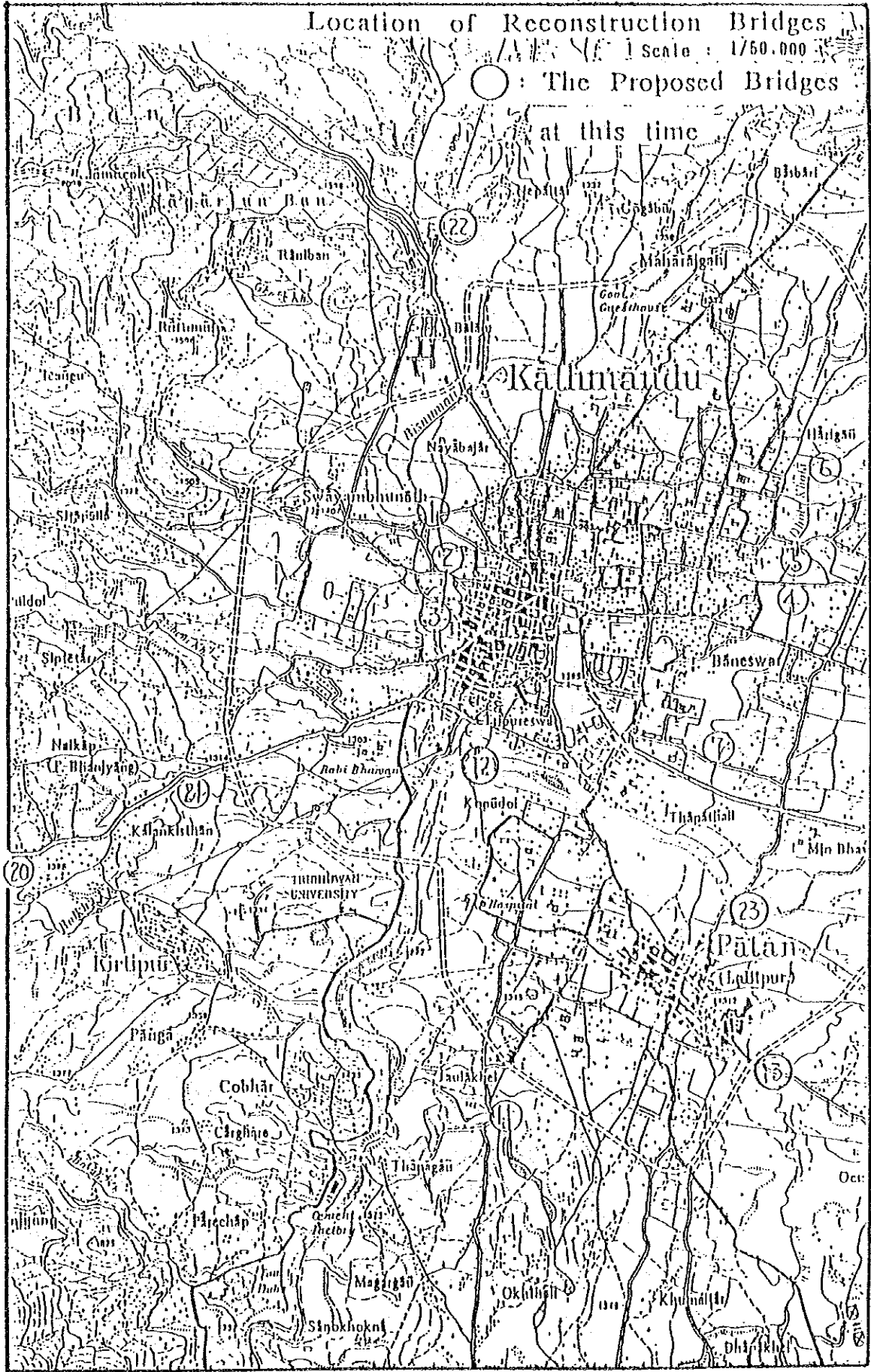
(M.Y)

Location of Reconstruction Bridges

Scale : 1/60,000

○ : The Proposed Bridges

at this time



(M.Y)

JB

ANNEX- II

OUTLINE OF THE PROJECT

The outline of the Project proposed by IMG/N to the Government of Japan under its Grant Aid Program is to reconstruct the following four bridges, which are inadequate functioning and dilapidated conditions.

- (1) No. 12 Bagmati Bridge Bagmati River
- (2) No. 13 Kodku Khola Bridge Kodku River
- (3) No. 23 Shankamul Bridge Bagmati River
- (4) No. 22 Mahadev Khola Bridge Lambagar River

M. S.

LB

NECESSARY MEASURES TAKEN BY HMG/N

1. To secure land necessary for the execution of the Project and provide enough space for such construction as temporary offices, working area, stockyard and others.
2. To ensure that river area necessary for the construction of the facilities be freely accessible.
3. To clear, level and reclaim the project sites.
4. To ensure prompt unloading, tax exemption and custom clearance at ports of disembarkation in the Kingdom of Nepal and facilitate prompt internal transportation therein of the products purchased under the Grant.
5. To secure, with respect to the supply of the products and services under verified contracts that Japanese nationals shall not be subject to any custom duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Kingdom of Nepal.
6. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry to the Kingdom of Nepal and stay therein for the performance of their work in accordance with the relevant laws and regulations of the Kingdom of Nepal.
7. To ensure the necessary budget and personnel for the proper and effective operation and maintenance of the bridges provided under the grant aid.
8. To provide necessary permissions, licenses and other authorizations for carrying out the Project.
9. To bear two kinds of commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services, based upon the "Banking Arrangement," namely, the advising commission of the "Authorization to Pay" and payment commission.
10. To bear all local expenses, other than those to be borne by the grant aid.

M.P.

RF

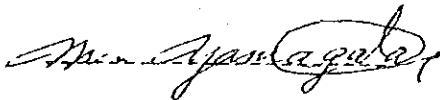
MINUTES OF DISCUSSIONS ON THE PROJECT
FOR RECONSTRUCTION OF BRIDGES (PHASE 2)
IN KATHMANDU IN THE KINGDOM OF NEPAL

In April 1991, the Japan International Cooperation Agency (JICA) dispatched a Basic Design Study on the Project for the Reconstruction of Bridges (Phase 2) in Kathmandu (hereinafter referred to as "the Project") to the Kingdom of Nepal and through discussions, field survey and technical examination of the results in Japan, has prepared the draft report of the study.

In order to explain and to consult with officials of His Majesty's Government (HMG) of Nepal on the components of the draft report, JICA sent to the Kingdom of Nepal a study team, which is headed by Mr. Mamoru YAMAGATA, Manager, Honshu-Shikoku Bridge Authority and is scheduled to stay in the country from 29 August to 4 September.

As a result of discussions both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

Kathmandu September 2, 1991.



Mr. Mamoru YAMAGATA
Team Leader
Basic Design Study Team
JICA



Mr. R.B. Sharma
Director General
Department of Roads
Ministry of Works & Transport

ATTACHMENT

(1) Component of draft report

HMG of Nepal has agreed and accepted in principle the components of the draft report proposed by the Team.

Especially, the location and type of Shankamul bridge recommended by the study team was confirmed and accepted by the Joint Meeting Members at Ministry of Works & Transport, which is composed by the Government Agency concerned (the attendants are shown in Annex - 3).

At the meeting, it was requested by the Government Agencies that the design of Shankamul and Bagmati bridges should be paid attention to its circumstances, for both sites are very close to the historic core.

(2) Japan's Grant Aid system

1. HMG of Nepal has understood the system of Japanese Grant Aid explained by the Team.
2. HMG of Nepal will take the necessary measures described in Annex - 1 and 2 for smooth implementation of the Project on condition that the Grant Aid Assistance by the Government of Japan is extended to the Project.
3. Further schedule

The team will make the final report in accordance with the confirmed items and send it to HMG of Nepal by the end of October.

M.Y.

Rm.

NECESSARY MEASURES TO BE TAKEN BY HMG OF NEPAL IN CASE

JAPAN'S GRANT AID IS EXECUTED.

Annex - 1

1. To secure the site for the execution of the Project and provide enough space for the construction such as temporary offices, working area, stockyard and others.
2. To ensure that river area necessary for the construction of the bridges be freely accessible.
3. To ensure prompt unloading, tax exemption and custom clearance at ports of disembarkation in the Kingdom of Nepal and facilitate prompt internal transportation therein of the products purchased under the Grant.
4. To secure, with respect to the supply of the products service under verified contracts that Japanese Nationals shall not be subject to any custom duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Kingdom of Nepal.
5. To accord Japanese Nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry to the Kingdom of Nepal and stay therein for the performance of their work.
6. To ensure the necessary budget and personnel for the proper and effective operation and maintenance of the bridges provided under the grant aid.
7. To provide necessary permissions, licenses and other authorizations for carrying out the Project.
8. To bear two kinds of commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services, based upon the "Banking Arrangements," namely, the advising commission of the "Authorization to Pay" and payment commission.
9. To bear all local expense, other than those to be borne by the grant aid.

(M. S.)

Ma.

UNDERTAKINGS TO BE COVERED BY THE RECIPIENT GOVERNMENT

Annex - 2

Bridge Name/Site	Land Acquisition	Land lease for			Demolishing			Public Facilities		
		Temporary Works	Wooden/Steel Superstructure	Brick-Abutment	Brick-Pier	Clearing & Grubbing	Electric Cable	Water Pipe		
No.12 Bagmati	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
No.13 Kodku Khola	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No.23 Shankamul	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-
No.22 Mahadev Khola	*	*	-	-	-	-	-	-	-	*
Stock-Yard (Materials & Equipment)	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-

Note: * : to be required or transferred.

The above undertakings for land acquisition, lease for temporary works and other preparatory works are to be made by the commencement of the Project. Necessary actions for the undertakings will be started as soon as possible, taking into account the urgent construction works.

(Signature)

(Signature)

ATTENDANTS OF JOINT MEETING

Aug. 30, 1991.

Ministry of Works & Transport

Mr. M.M. Amatya
Acting Secretary

Mr. R.B. Sharma
Director General, DOR

Mr. D.B. Basnet
Regional Director
Central Regional Directorate, DOR

Ministry of Housing & Physical Planning

Mr. Gauri N. Rimal
Acting Secretary

Mr. B. Sharma
Deputy Regional Director

Ministry of Education & Culture

Mr. Shaphayal Amatya
Acting D.G., Department of Archiology

Ministry of Finance

Mrs. S. Rajbhandari
Under Secretary

Mr. Tulasi Neopane
Under Secretary

National Planning Commission

Mr.S.L. Shrestha
Under Secretary





5. 収集資料リスト

収集資料リスト

(1) 社会経済関係

- 1) Guide to Nepal
- 2) Statistic Year Book of Nepal 1989
- 3) Development Atlas of Nepal (Statistical Profile) 1988
(第7次5ヶ年計画の概要)
- 4) Nepal Dimension of Development 1989
- 5) Landlessness and Migration in Nepal
- 6) Migration Statistics from Demographic Sample Survey
1986 / 1987 1988
- 7) Population Monograph of Nepal 1987
- 8) Greater Kathmandu Drainage Master Plan Studies 1989
(人口の将来推計データを含む)
- 9) Statistical Pocket Book Nepal 1990
Central Bureau of Statistics.
- 10) Population Distribution in Kathmandu and Paten 1987,1988
(Greater Kathmandu Drainage Plan Studies, Volume 1)
- 11) Main Economic Indicator Monthly Report.
Nepal Rastra Bank (Aug, Sep, Oct/1990)
- 12) Population Census - 1971 Central Bureau of Statistics 1975
- 13) Population Census - 1981 Central Bureau of Statistics 1984
- 14) Population Monograph of Nepal Central Bureau of Statistics 1987
- 15) Economic Survey Fiscal Year 1989 - 90 Ministry of Finance 1990
- 16) Budget Speech of The Fiscal Year 1990 - 91 Ministry of Finance. 1990

(2) 運輸・交通関係

- 1) Total Vehicles of Registered in Nepal Upto June 1991.
- 2) Study of the Road Transport Industry Final Report
Ministry of Works and Transport Department of Roads.
- 3) NIRMAN - YATAYAT Journal of Works and Transport
Ministry of Works & Transport.
- 4) Transport Sector Profile Study (ADB)
Road Maintenance Study Final Report January 1988
- 5) Nepal Road Statistics 1989 Department of Roads.

(3) 気 象

- 1) Climatological Records of Nepal.
1921 - 1975
1976 - 1980
1981 - 1982
1983 - 1984

(4) 地勢・地質

- 1) Soil Investigation of SANKHMUL BRIDGE SITE
- 2) Engineering Geology of Kathmandu, Nepal
Asian Institute of Technology. Bangkok, Thailand April, 1987.
- 3) Journal of Nepal Geological Society August, 1988, December 1989.

(5) 水 分

- 1) Surface Water Records of Nepal (Bagmati River)
- 2) Hydrological Study of Bagmati River at Sankhamul Bridge Site Silt Consultants (P) LTD March 1982
- 3) Road flood rehabilitation project Design and Construction Management of Kathmandu Vally Bridges VolumenIV. H.M.G. Department of Roads.

(6) 示方書、規準類

- 1) Nepal Road Standards (2027)
(First Revision - 2045) Department of Road.
- 2) Design Manual for Urban Roads 1989, 12
(Ministry of housing and physical planning)
- 3) Standard Drawings Urban Roads and Drains.
(Ministry of housing and physical planning)
- 4) Methods for testing tar & bituminous materials Part 2 - Viscosity test.
- 5) Methods for testing tar and bituminous materials
Determinations of ductility.
- 6) Design Manual for River training Works in Nepal.
Ministry of Water Resources. June 1988

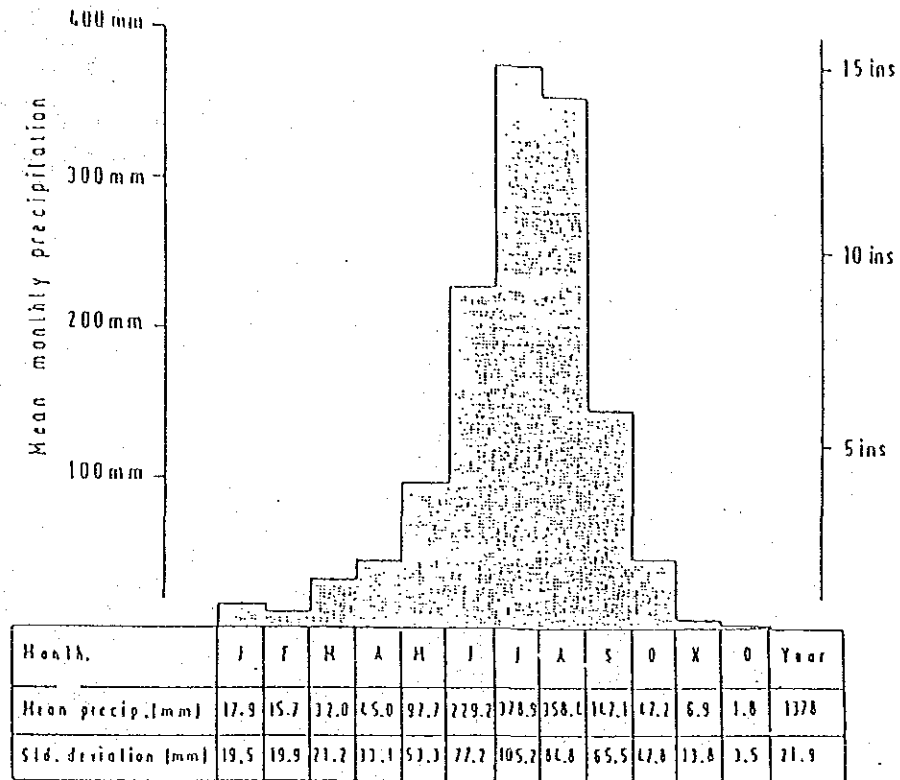
(7) 地図類

- 1) Planning Map of Satellite Images, Kathmans
S = 1 : 250,000. 1986 - Sheet NG 45 - 1
- 2) Geological Map of Central Nepal S = 1 : 250,000.
Department of mines and geology
- 3) Nepal Administrative, S = 1 : 2,000,000. H.M.G
Survey Department, Topographical Survey Branch, 1987.
- 4) バクマチ県の行政地図

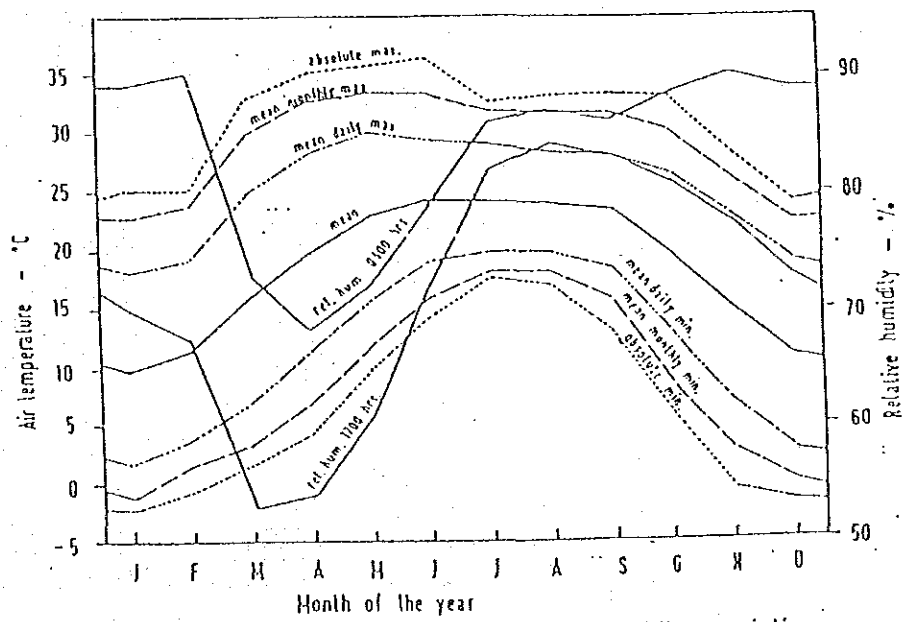
- 5) Geological Map of Kathmandu Area and central Mahobharat Range
S = 1 : 250,000. H.M.G. Department of mines and geology.
- 6) City Map NO.1 KATHMANDU S = 1: 10,000
- 7) City Map NO.2 Central KATHMANDU S = 1: 5,000
- 8) Land Utilization Map NO.72 $\frac{E}{1}$ NO.72 $\frac{E}{2}$
NO.72 $\frac{E}{6}$ NO.72 $\frac{E}{5}$
- 9) カトマンズ航空写真

6. 関係技術資料

(1) 降雨量、気温、湿度 (カトマンズ)



Monthly precipitation based on 1948-1970 data



Average monthly air temperature and humidity variation

(2) 洪水位 (Bagmach川、Chobar)

Date: 23 July 1989

Station name: Chobar
 River: Bagmach River
 Station no.: 550

EXTREME DISCHARGES

MAXIMUM INSTANTANEOUS		MINIMUM INSTANTANEOUS	
Discharge (cumec)	Gauge height (meters)	Discharge (cumec)	Gauge height (meters)
	Date		Date
206	6.29	0.15	1.55
251	6.75	0.020	1.40
395	9.10	0.040	1.40
634	11.55	0.18	1.57
680	12.25	0.57	1.56
497	9.60	0.24	1.65
431	8.70	0.44	1.64
582	10.22	0.24	1.40
617	10.57	0.36	1.58
876	13.16	0.046	1.30
335	7.66	0.16	1.42
350	7.82	0.15	1.41
591	10.31	0.20	1.10
245	6.66	0.49	1.27
299	7.26	0.28	1.27
407	8.45	0.84	1.48
416	8.55	0.39	1.28
234	6.75	0.31	1.36

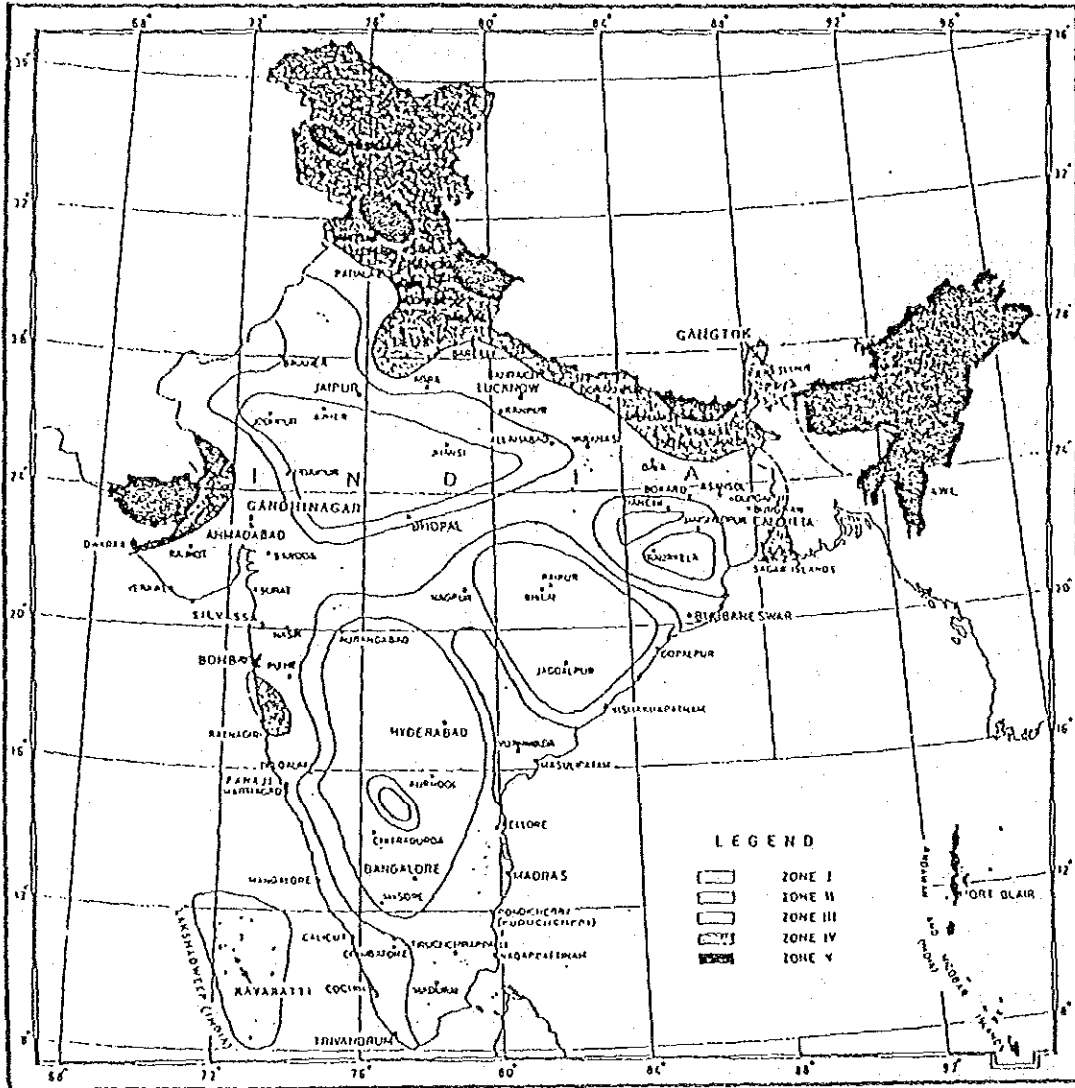
(3) 主要都市における地震係数 (NBCI)

SEISMIC COEFFICIENTS FOR SOME IMPORTANT TOWNS

TOWN	ZONE	HORIZONTAL SEISMIC COEFFICIENT α_h	TOWN	ZONE	HORIZONTAL SEISMIC COEFFICIENT α_h
Agra	III	0.04	Jabalpur	III	0.04
Ahmadabad	III	0.04	Kanpur	III	0.04
Ajmer	I	0.01	Katmandu	V	0.08
Allahabad	II	0.02	Kohima	V	0.08
Almora	IV	0.05	Kurnool	I	0.01
Ambala	IV	0.05	Lucknow	III	0.04
Amritsar	IV	0.05	Ludhiana	IV	0.05
Asansol	III	0.04	Madras	II	0.02
Aurangabad	I	0.01	Madurai	II	0.02
Bahraich	IV	0.05	Mandi	V	0.08
Bangalore	I	0.01	Mangalore	III	0.04
Barauni	IV	0.05	Monghyr	IV	0.05
Bareilly	III	0.04	Moradabad	IV	0.05
Baroda	III	0.04	Myosre	I	0.01
Bhatinda	III	0.04	Nagpur	II	0.02
Bhilai	I	0.01	Nainital	IV	0.05
Bhopal	II	0.02	Nasik	III	0.04
Bhubaneswar	III	0.04	Nellore	II	0.02
Bhuj	V	0.08	Panjim	III	0.04
Bikaner	III	0.04	Patiala	III	0.04
Bokaro	III	0.04	Patna	IV	0.05
Bombay	III	0.04	Pilibhit	IV	0.05
Burdwan	III	0.04	Pondicherry	II	0.02
Calcutta	III	0.04	Poona	III	0.04
Calicut	III	0.04	Raipur	I	0.01
Chandigarh	IV	0.05	Rajkot	III	0.04
Chitradurga	I	0.01	Ranchi	II	0.02
Coimbatore	III	0.04	Roorkee	IV	0.05
Cuttack	III	0.04	Raurkela	I	0.01
Darbhanga	V	0.08	Sadiya	V	0.08
Darjeeling	IV	0.05	Simla	IV	0.05
Dehra Dun	IV	0.05	Sironj	I	0.01
Delhi	IV	0.05	Srinagar	V	0.08
Durgapur	III	0.04	Surat	III	0.04
Gangtok	IV	0.05	Tezpur	V	0.08
Gauhati	V	0.08	Thanjavur	II	0.02
Gaya	III	0.04	Tiruchchirappalli	II	0.02
Gorakhpur	IV	0.05	Trivandrum	III	0.04
Hyderabad	I	0.01	Udaipur	II	0.02
Imphal	V	0.08	Varanasi	III	0.04
Jaipur	II	0.02	Vijayawada	III	0.04
Jamshedpur	II	0.02	Vishakhapatnam	II	0.02
Jhansi	I	0.01			
Jodhpur	I	0.01			
Jorhat	V	0.08			

NOTE—The coefficients given are according to 5.2.1 and should be suitably modified for important structures according to 5.2.2 and 5.4.

(4) 地震強度地域図 (NBCI)



The territorial waters of India extend into the sea to a distance of twelve nautical miles measured from the appropriate base line. Based upon Survey of India map with the permission of the Surveyor General of India, © Government of India copyright 1975

Fig. 13 Map of India Showing Seismic Zones

(5) ネパール地域のマグニチュード5以上の地震リスト

LIST OF EARTHQUAKES OF MORE THAN 5 MAGNITUDE
ON RICHTER SCALE, OCCURED WITHIN THE NEPAL REGION

Y	N D	EPCL AREA	LAT DEG N	LONG DEG E	DEPT KM	INT MM	MAG	REF
1966	1218	WEST NEPAL	29.6	81.0			5.0	USC
1966	1221		29.65	80.79			5.2	ISC
1967	0105		30.0	86.0			5.2	LAO
1967	0814		28.0	80.0			5.0	LAO
1967	1218		29.46	81.71			5.0	ISC
1968	0527	NEPAL	29.7	80.4			5.1	USV
1969	0204		28.3	81.4			5.1	LAO
1969	0211		28.1	82.7			6.2	LAO
1969	0213		27.9	85.4			5.0	LAO
1969	0213		28.0	81.8			5.3	LAO
1969	0224		27.9	85.6			5.2	LAO
1969	0303		30.04	79.84			5.0	ISC
1969	0305		29.2	81.1			5.2	HARI
1970	0212		29.24	81.57			5.3	ISC
1970	0226		27.62	85.7			5.0	ISC
1971	0503	TIBET	30.79	84.33	27		5.3	ISC
1971	1204	NEPAL	27.93	87.95	29		5.2	ISC
1972	0204	TIBET	30.34	84.47	18		5.1	ISC
1972	0315	TIBET	30.425	84.502	33		5.3	NEIS
1972	0428	TIBET	31.34	84.92	32		5.0	ISC
1973	0102	TIBET	61.17	88.08	43		5.1	ISC
1973	0422	TIBET	28.135	86.993	33		5.2	NEIS
1973	1016	NEPAL	28.219	82.945	33		5.2	NEIS
1974	0303	TIBET	30.74	86.32			5.5	ISC
1974	0324	NEPAL	27.66	86.0			5.4	ISC
1974	0927	NEPAL	28.59	85.51	20		5.5	ISC
1974	1223	NEPAL	29.32	81.38	45		5.2	ISC
1975	0131	NEPAL	28.1	84.729	33		5.4	NEIS
1975	0619		26.74	87.5			5.1	NEIS
1975	0906	NEPAL	29.21	81.95	33		5.1	ISC
1975	1126	TIBET	28.15	87.8	33		5.0	ISC
1976	0510	NEPAL	29.284	81.46	33		5.2	NEIS
1976	0914	TIBET	29.795	89.559	82		5.5	NEIS
1976	0929	NEPAL	29.817	81.39	33		5.0	NEIS
1976	1023	TIBET	28.676	86.228	63		5.1	NEIS
1977	0106	TIBET	31.048	88.058	33		5.2	NEIS
1977	0316	TIBET	31.3	89.38	33		5.0	ISC
1977	1118	TIBET	32.693	88.388	33		6.5	NEIS
1978	0210	NEPAL	28.03	84.7			5.3	ISC
1978	0808	TIBET	32.27	83.1			5.1	ISC
1978	1004	NEPAL	27.834	85.963	33		5.2	NEIS
1979	0520	NEPAL INDIA BORDER	30.029	80.31	33		5.9	NEIS

LIST OF EARTHQUAKES OF MORE THAN 5 MAGNITUDE
ON RICHTER SCALE, OCCURED WITHIN THE NEPAL REGION

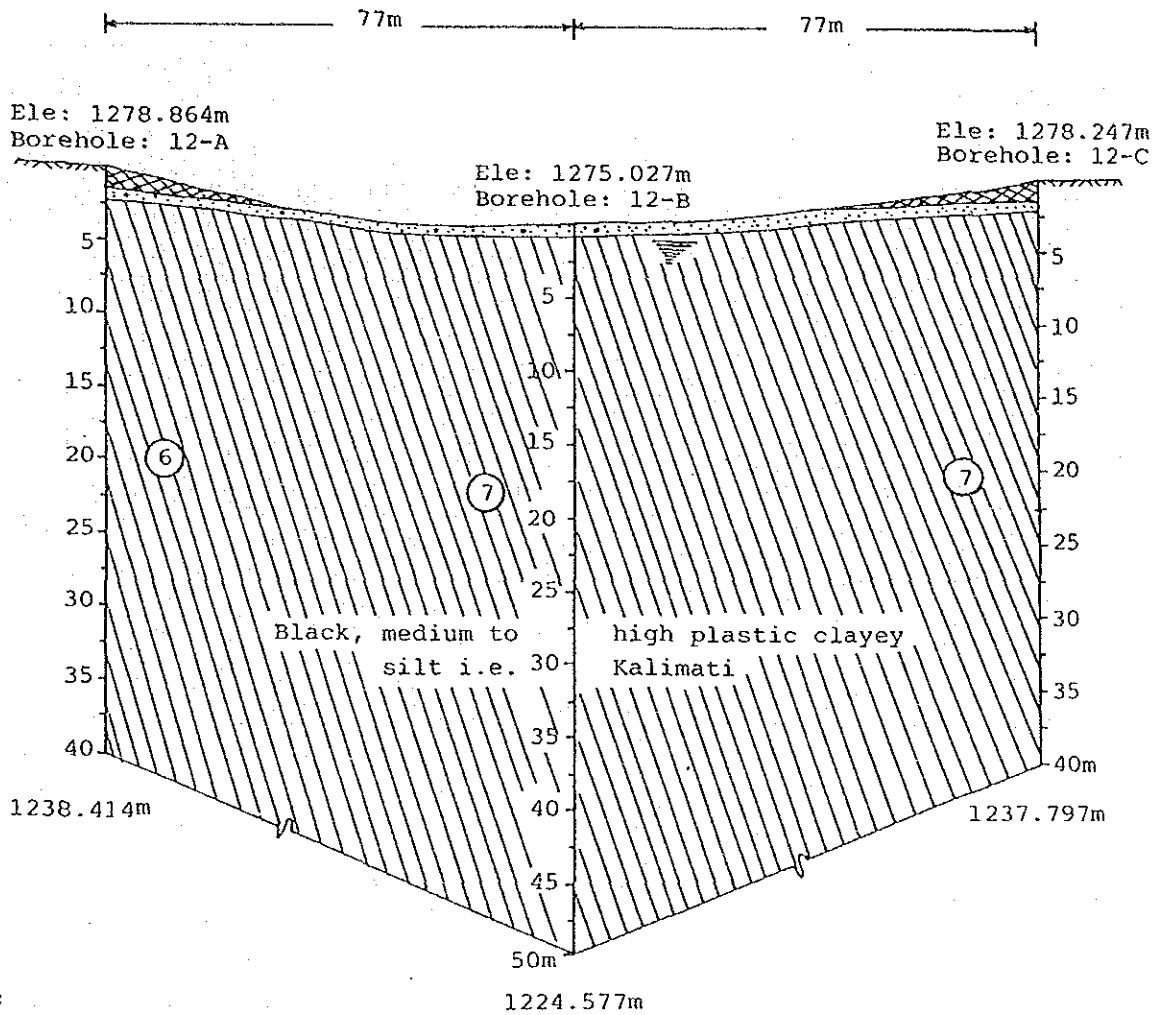
Y	M D	EPCL AREA	LAT DEG N	LONG DEG E	DEPT KM	INT MM	MAG	REF
1979	0619	NEPAL INDIA BORDER	26.74	87.48			5.2	ISC
1980	0222	TIBET	30.55	88.86	14		5.7	ISC
1980	0625	TIBET	30.13	81.76	28		5.1	ISC
1980	0729	NEPAL	29.34	81.21	3		5.7	ISC
1980	0729	NEPAL	29.598	81.092	18		6.1	NEIS
1980	1008	TIBET	31.354	87.666	33		5.0	NEIS
1980	1010	NEPAL	29.17	81.208	33		5.0	NEIS
1980	1118	TIBET	29.55	85.18	24		5.0	ISC
1980	1119	SIKKIM	27.4	88.8			6.0	ISC
1981	0515		29.504	81.942			5.1	
1982	0405		27.496	88.894			5.1	NEIS
1983	0202	INDIA CHINA BORDER	27.032	92.87	33		5.2	NEIS
1983	0301	INDIA CHINA BORDER	28.61	95.982	33		5.0	NEIS
1984	0219	NEPAL INDIA BORDER	29.659	80.55	58		5.0	NEIS
1984	0415	TIBET	31.586	82.262	33		5.0	NEIS
1984	0518	NEPAL	29.606	81.884	33		5.6	NEIS
1984	0521	INDIA BANGLADESH	23.663	91.519	33		5.3	NEIS
1984	1230	INDIA BANGLADESH	24.598	92.839	33		5.6	NEIS

Abbreviation

Y = year
M = month
D = day
EPCL = epicentre location
LAT = latitude
LONG = longitude
DEPT = depth of hypocentre

(6) 各橋梁サイトの土層図

No.12 Bagmachi橋



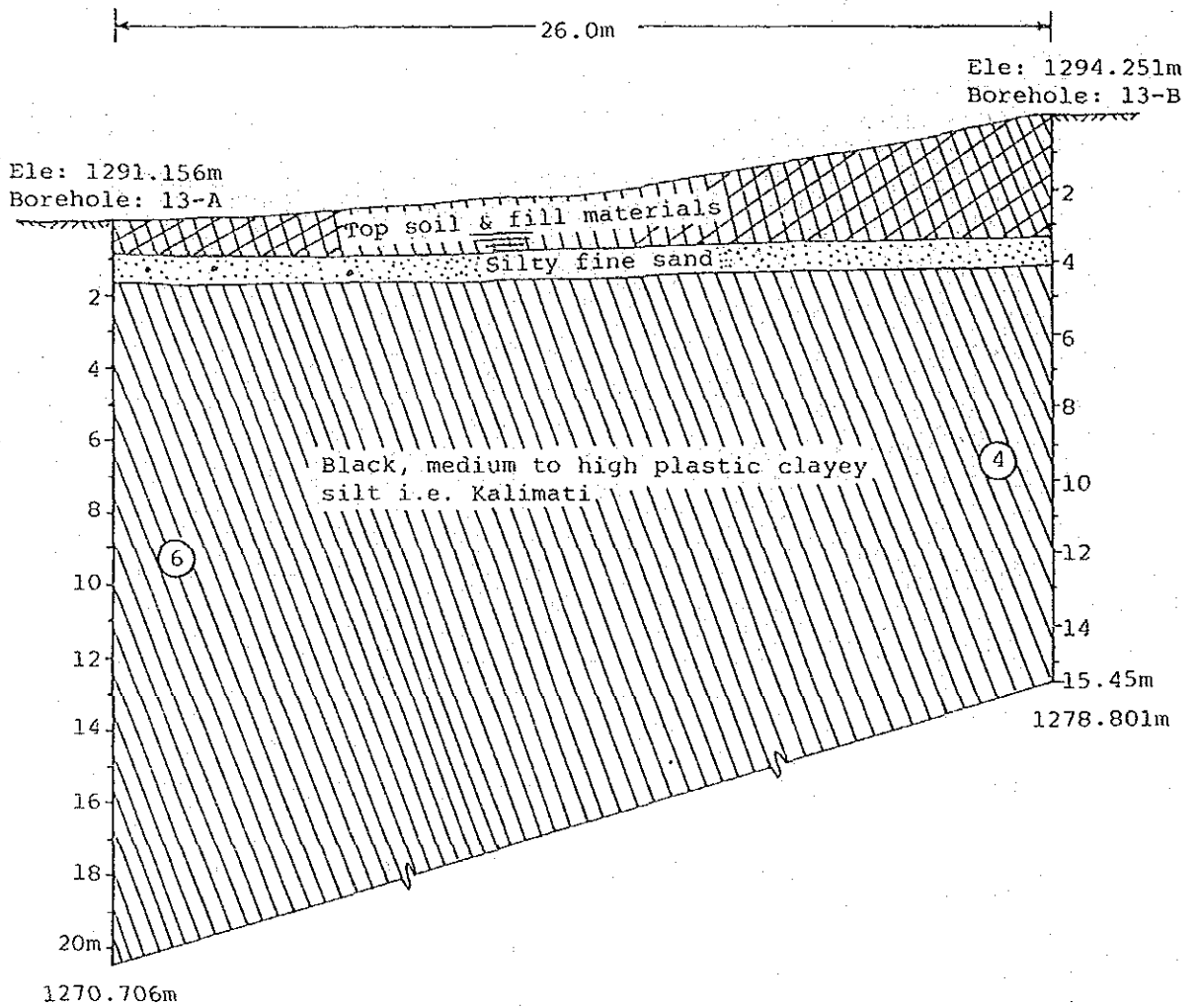
NOTE:

⑦ average SPT value for the strata etc.

⊠ top soil

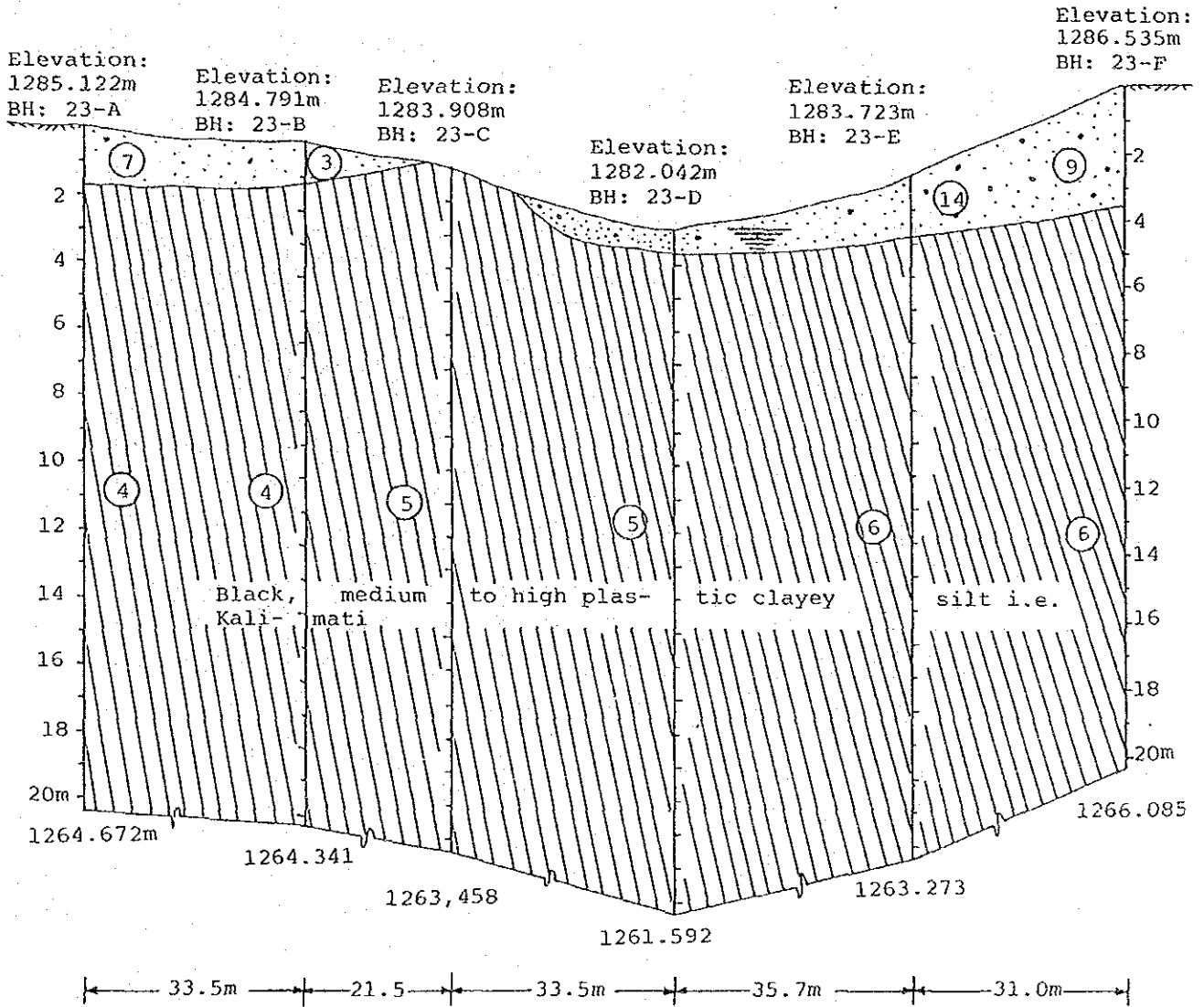
⊞ Sand with gravel

No.13 Kodku Khola 橋



⑥ average SPT value for the strata etc.

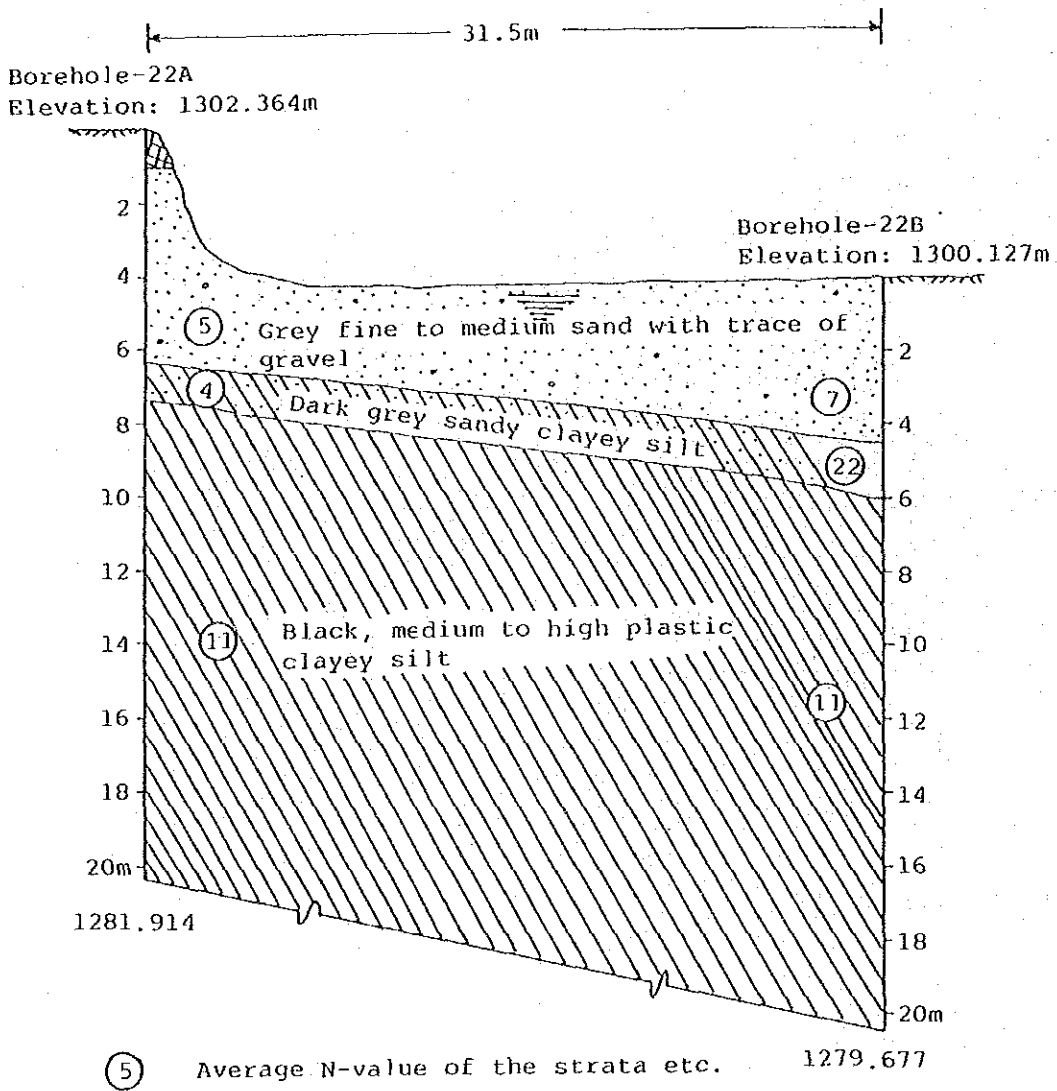
No.23 Shankamul 橋



NOTE:

- ⑦ average SPT for the strata etc.
- ☐ fine to medium sand with trace of gravel

No.22 Mahadev Khola 橋



(7) 各橋梁サイトの土質柱状図

Borehole: 12 A

Project : Soil investigation for the basic design study on the project for reconstruction of bridges (Phase-2)


Elevation: 1270.864m

Location: Bagmati river, Teku

Total depth: 40.45m

Date: 23-28.4.1991

Soil Description	Symbol	Depth, meter	Sample/type	No. of blows			N-Value	Water level	SPT value-N _r No. of blows/30cm penetration					
				10cm	10cm	10cm			10	20	30	40	50	
Silty sand with brick bats (0-1.0m)	[Symbol]	0		0	1	0	1	Water level is available at the surface						
				0	1	1	2							
Sand with trace of gravel (1.0-2.0m)	[Symbol]	3		1	0	1	2							
				0	1	1	2							
Black, medium to high plastic clayey silt i.e. Kalimati (2.0-40.45m)	[Symbol]	6	Disturbed samples are taken at every 1.0m depth to the entire depth of borehole	1	1	1	3							
				2	2	1	5							
				1	1	1	3							
				1	1	1	3							
				0	1	2	3							
				0	1	2	3							
				1	2	2	5							
				2	2	2	6							
				1	2	2	5							
				2	2	2	6							
				1	2	2	5							
				1	2	2	5							
				2	1	2	5							
				1	2	2	5							
				1	2	2	5							
				2	2	2	6							
				2	3	3	8							
				2	2	3	7							
				1	1	2	4							
				1	2	2	5							
1	2	2	5											
2	2	2	6											
2	2	2	6											
2	2	3	7											
2	2	3	7											
2	3	2	7											
3	2	2	7											
3	3	1	7											
2	3	2	7											
4	5	5	14											
2	6	6	14											
4	5	6	15											
4	6	6	16											
5	5	7	17											

NOTE:
 Undisturbed sample

Borehole: 12-B

Project : Soil Investigation for the basic design study on the project for reconstruction of bridges (Phase-2)

Elevation: 1275.027

Location: Bagmati river, Taku Total depth: 50.45m

Date: 30.4-5.5.1991

Soil Description	Symbol	Depth, meter	Sample/Type	No. of blows			N-Value	Water level	SPT value-N, No. of blows/30cm penetration						
				10cm	10cm	10cm			10	20	30	40	50		
Coarse sand with gravels (0-0.7m)	[Symbol]	3	Disturbed samples extracted from each 1.0m depth to the entire depth of borehole	1	1	1	3	Water level encountered at the surface							
				1	1	1	3								
				1	1	2	4								
				1	1	1	3								
				1	1	1	3								
				1	1	1	3								
				1	1	1	3								
				1	1	1	3								
				1	1	2	4								
				1	1	1	3								
				0	1	1	2								
				1	1	1	3								
				0	1	1	2								
				1	1	1	3								
				Black, medium to high plastic clayey silt i.e. Kalimati (0.7m-50.0m)	[Symbol]	18	Disturbed samples extracted from each 1.0m depth to the entire depth of borehole		2	2	2	6	Water level encountered at the surface		
1	2	2	5												
2	2	3	7												
2	2	3	7												
2	2	3	7												
3	2	3	8												
3	2	3	8												
3	3	3	9												
1	2	3	6												
3	3	3	9												
2	2	3	7												
2	2	3	7												
2	3	3	8												
3	2	3	8												
NOTE: Natural gas blown from 25m depth	[Symbol]	43	Disturbed samples extracted from each 1.0m depth to the entire depth of borehole					3	3	3	9	Water level encountered at the surface			
				2	3	3	8								
				2	3	3	8								
				2	3	3	8								
				2	3	3	8								
				3	3	3	9								
				3	3	3	9								
				3	4	3	10								
				3	4	3	10								
				3	4	3	10								
NOTE: Natural gas blown from 25m depth	[Symbol]	46	Disturbed samples extracted from each 1.0m depth to the entire depth of borehole	3	4	4	11	Water level encountered at the surface							
				3	3	3	9								
				3	3	3	9								
				3	3	3	9								
				3	3	4	10								
NOTE: Natural gas blown from 25m depth	[Symbol]	49	Disturbed samples extracted from each 1.0m depth to the entire depth of borehole	3	3	4	10	Water level encountered at the surface							
				3	3	4	10								
				3	3	4	10								
				3	3	4	10								
				3	3	4	10								

Borehole: 12 C

Project : Soil investigation for the basic design study on the project for reconstruction of bridges (Phase-2)

Elevation: 1278.247m

Location: Dagmati river, Teku Total depth: 40.45m

Date: 26-28.4.1991

Soil Description	Symbol	Depth, meter	Sample/type	No. of blows			N-Value	Water level	SPT value-N, No. of blows/30cm penetration •										
				10cm	10cm	10cm			10	30	50	70	90						
Top soil i.e. silty sand (0-1.0m)		0		1	0	0	1												
Grey, silty fine sand (1-1.8m)		1.8		0	1	1	2												
		3	Disturbed samples are taken at every 1.0m depth to the entire depth of borehole	0	1	1	2												
		4		1	0	1	2												
		5		1	1	0	2												
		6		1	1	0	2												
		7		1	1	1	3												
		8		1	1	2	4												
		9		1	1	2	4												
		10		2	2	2	6												
		11		2	2	2	6												
		12		2	2	2	6												
		13		2	2	1	5												
		14		2	2	2	6												
		15		2	2	2	6												
		16		1	2	2	5												
		17		2	1	2	5												
		18	2	1	3	6													
Black, medium to high plastic clayey silt i.e. kalimati (1.8-40.45m)		18	2	1	3	6													
		19	2	2	2	6													
		20	2	2	2	6													
		21	2	3	3	8													
		22	2	3	4	9													
		23	4	4	4	12													
		24	4	4	4	12													
		25	4	4	5	13													
		26	4	4	4	12													
		27	4	4	5	13													
		28	4	4	5	13													
		29	4	4	5	13													
		30	3	4	5	12													
		31	4	4	5	13													
		32	4	4	5	13													
		33	4	4	5	13													
		34	4	4	5	13													
		35	4	5	5	14													
		36	4	5	6	15													
		37																	
		38																	
		39																	
		40																	

Borehole: 13-A

Project : Soil investigation for the basic design study on the project for reconstruction of bridges (Phase-2)

Elevation: 1291.156

Location: Kotkhu khola

Total depth: 20.45

Date: 6-7.5.1991

Soil Description	Symbol	Depth, meter	Sample/type	No. of blows			N-Value	Water level	SPT value-N, No. of blows/30cm penetration •							
				10cm	10cm	10cm			10	30	50	70	90			
Top soil		0		4	4	5	13	Water level encountered at the surface								
Sand with gravel & boulder		0.5		1	1	2	4									
		3	Disturbed samples extracted at each 1.0m depth to the entire depth of borehole	1	1	1	3									
		4		1	1	2	4									
		5		1	1	2	4									
		6		1	1	2	4									
		7		1	1	2	4									
		8		2	2	3	7									
		9		1	2	2	5									
Black, medium to high plastic clayey silt (2.5m-20.45m)		10		1	1	1	3									
		11		2	2	2	6									
		12		1	1	2	4									
		13		2	2	2	6									
		14		2	2	2	6									
		15		3	3	4	10									
		16		4	3	3	10									
		17		3	3	3	9									
		18		2	3	3	8									
		19		3	4	4	11									
		20		3	4	4	11									
		21														
		24														
		27														
		30														

Borehole: 13-B

Project : Soil investigation for the basic design study on the project for reconstruction of bridges (Phase-2)

Elevation: 1294.251

Location: Kotkhu khola

Total depth: 15.45m

Date: 6-7.5.1991

Soil Description	Symbol	Depth, meter	Sample/type	No. of blows			N-Value	Water level	SPT value-N, No. of blows/30cm penetration •					
				10cm	10cm	10cm			10	30	50	70	90	
Fill materials Grey silty fine sand Black, medium to high plastic clayey silt i.e. Kalimati (4.3m-15.45m)		0 3 6 9 12 15 18 21 24 27 30	Disturbed samples extracted at each 1.0m depth to the entire depth of borehole	4	4	3	11	Water level encountered at the 3.5m depth						
				1	1	2	4							
				1	1	2	4							
				1	1	1	3							
				1	1	2	4							
				1	1	1	3							
				1	1	1	3							
				2	1	1	4							
				1	1	2	4							
				1	1	2	4							
				1	1	1	3							
				2	2	2	6							
				2	2	3	7							
				2	2	2	6							

Borehole: - 22A

Project : Soil investigation for the basic design study on the project for reconstruction of bridges (Phase-2)

Elevation: 1302.364m

Location: Mahadev Khola

Total depth: 20.45m

Date: 18-21.4.1991

Soil Description	Symbol	Depth, meter	Sample/type	No. of blows			N-Value	Water level	SPT value-N, No. of blows/30cm penetration					
				10cm	10cm	10cm			10	30	50	70	90	
Top soil				1	1	1	4							
Grey fine to medium sand with trace of gravel (1.0-6.4m)		3	Disturbed samples extracted at each 1.0m depth of borehole to the entire depth	2	2	2	6							
				0	2	4	6							
				2	3	2	7							
				2	2	3	7							
Dark grey sandy clayey silt (6.5-7.4m)		6		1	1	2	4	Ground water level encountered at 2.5m depth						
				3	1	2	6							
				1	1	2	4							
				2	3	3	8							
Black, medium to high plastic clayey silt (7.4-20.45m)		12		2	3	3	8							
				2	3	3	8							
				2	3	3	8							
				2	3	4	9							
				3	3	3	9							
				3	3	3	9							
				2	3	3	8							
				2	3	3	8							
		18		3	3	3	9							
				3	5	5	13							
				3	5	5	13							
		21												
		24												
		27												
		30												

Borehole: - 22B

Project : Soil investigation for the basic design study on the project for reconstruction of bridges (Phase-2)

Elevation: 1300.127

Location: Mahadev Khola

Total depth: 20.45m

Date: 18-21.4.1991

Soil Description	Symbol	Depth, meter	Sample/type	No. of blows			N-value	Water level	SPT value-N, No. of blows/30cm penetration •						
				10cm	10cm	10cm			10	30	50	70	90		
Grey fine to coarse sand with trace of gravel (0-4.4m)	[Symbol: Dotted pattern]	3	Disturbed samples extracted at each 1.0m depth of borehole to the entire depth	1	1	2	5	Ground water level at the surface							
				1	1	2	4								
				2	2	1	5								
				5	5	5	15								
				6	8	8	22								
				3	3	3	9								
				2	3	3	8								
				2	3	3	8								
				3	3	2	8								
				2	2	2	6								
				2	3	4	9								
				Grey sandy clayey silt (4.4-6.0m)	[Symbol: Diagonal lines /]	6	Disturbed samples extracted at each 1.0m depth of borehole to the entire depth		3	4	3	10	Ground water level at the surface		
3	4	4	11												
3	2	3	8												
2	4	3	9												
3	4	3	10												
3	4	4	11												
3	4	3	10												
3	5	6	14												
3	6	7	16												
Black, medium to high plastic clayey silt	[Symbol: Diagonal lines \]	12	Disturbed samples extracted at each 1.0m depth of borehole to the entire depth									Ground water level at the surface			
[Blank]	[Blank]	21	Disturbed samples extracted at each 1.0m depth of borehole to the entire depth					Ground water level at the surface							
[Blank]	[Blank]	24	Disturbed samples extracted at each 1.0m depth of borehole to the entire depth					Ground water level at the surface							
[Blank]	[Blank]	27	Disturbed samples extracted at each 1.0m depth of borehole to the entire depth					Ground water level at the surface							
[Blank]	[Blank]	30	Disturbed samples extracted at each 1.0m depth of borehole to the entire depth					Ground water level at the surface							

Borehole: 23-C

Project : Soil investigation for the basic design study on the project for reconstruction of bridges (Phase-2)

Elevation: 1283.908m

Location: Bagmati river, Sankhamul

Total depth: 20.45m

Date: 2.5.1991

Soil Description	Symbol	Depth, meter	Sample/type	No. of blows			N-Value	Water level	SPT value-N, No. of blows/30cm penetration •													
				10cm	10cm	10cm			10	20	30	40	50	60	70	80						
Black, medium to high plastic clayey silt i.e. Kalimati (0-20.45m)	[Hatched pattern]	3	Disturbed samples extracted from each 1.0m depth interval to the entire depth	0	0	1	1	Water level is encountered at the surface														
				1	1	2	4															
				1	2	1	4															
				1	1	1	3															
				1	1	2	4															
				6	1	1	3															
				2	1	2	5															
				2	2	3	7															
				9	1	2	6															
				1	1	1	3															
				1	2	2	5															
				12	1	2	5															
				1	2	2	5															
				2	2	2	6															
				15	1	1	4															
				1	1	2	4															
				1	1	2	4															
				18	2	2	7															
				2	2	3	7															
				2	3	3	8															
21																						
24																						
27																						
30																						

Borehole: 23-D

Project : Soil investigation for the basic design study on the project for reconstruction of bridges (Phase-2)

Elevation: 1282.042m

Location: Bagmati river, Sankhamul

Total depth: 20.45m

Date: 3.5.1991

Soil Description	Symbol	Depth, meter	Sample/type	No. of blows			N-Value	Water level	SPT value-N, No. of blows/30cm penetration •												
				10cm	10cm	10cm			10	30	50	70	90								
Grey fine to medium sand (0-0.8m)		0		0	1	1	2														
Black, medium to high plastic clayey silt (0.8m-20.45m)	[Hatched pattern]	3	Disturbed samples extracted from each 1.0m depth interval to the entire depth	1	1	2	4	Water level encountered at 1m depth													
		2		2	2	6															
		4		1	1	2	4														
		5		2	2	2	6														
		6		2	2	2	6														
		7		2	3	3	8														
		8		1	2	2	5														
		9		1	2	2	5														
		10		1	2	2	5														
		11		1	1	1	3														
		12		1	2	2	5														
		13		1	2	3	6														
		14		2	2	2	6														
		15		2	2	2	6														
		16		2	2	2	6														
		17		2	2	3	7														
		18		2	3	3	8														
		19		3	3	3	9														
20	2	2	2	6																	
		21																			
		24																			
		27																			
		30																			

Borehole: 23-B

Project : Soil investigation for the basic design study on the project for reconstruction of bridges (Phase-2)

Elevation: 1283.723m

Location: Bagmati river, Sankhamul

Total depth: 20.45m

Date: 2.5.1991

Soil Description	Symbol	Depth, meter	Sample/type	No. of blows			N-Value	Water level	SPT value-N, No. of blows/30cm penetration				
				10cm	10cm	10cm			10	30	50	70	90
Grey fine to medium sand with gravel (0-1.8m) Black, medium to high plastic clayey silt i.e. Kalimati (1.8m-20.45m)		0 3 6 9 12 15 18 21 24 27 30	Disturbed samples extracted from each 1.0m depth interval to the entire depth	4	4	6	14	Water level encountered at the surface	10	30	50	70	90
				1	1	1	3						
				1	1	2	4						
				1	1	2	4						
				2	1	2	5						
				2	2	2	6						
				1	2	3	6						
				2	2	3	7						
				3	2	3	8						
				2	1	2	5						
				1	2	1	4						
				2	1	2	5						
				2	2	2	6						
				2	3	2	7						
				2	3	2	7						
				2	2	2	6						
				2	2	3	7						
				2	3	2	7						
3	2	3	8										
3	2	4	9										

Borehole: 23-F

Project : Soil investigation for the basic design study on the project for reconstruction of bridges (Phase-2)

Elevation: 1206.535m

Location: Bagmati river, Sankhamul

Total depth: 20.45m

Date: 30.4.1991

Soil Description	Symbol	Depth, meter	Sample/type	No. of blows			N-Value	Water level	SPT value-N, No. of blows/30cm penetration						
				10cm	10cm	10cm			10	30	50	70	90		
Grey fine to medium sand (0-1.4m)	[Symbol]	0		2	2	3	7	Water level encountered at the surface							
				2	3	4	9								
Grey coarse sand with gravel (1.4m-3.7m)	[Symbol]	3		3	4	4	11								
				1	1	2	4								
Black, medium to high plastic clayey silt i.e. kalimati (3.7m-20.45m)	[Symbol]	6		1	2	2	5								
				1	2	2	5								
				2	2	2	6								
				1	2	2	5								
				2	2	2	6								
				1	2	2	5								
				2	2	3	7								
				1	1	3	5								
				2	2	2	6								
				2	2	3	7								
				2	2	2	6								
				1	2	2	5								
				1	2	2	5								
				2	3	3	8								
3	3	3	9												
3	3	4	10												
		21													
		24													
		27													
		30													

JICA