

第6章 施工計画

第6章 施工計画

1. 施工方針

1990年7月に開通したメグナ橋(930m)の施工実績を加味して、メグナグムティ橋(1,410m)の施工方針を立案するものとし、その要約を下記に示す。

- (1) 施工対象国であるバングラデシュの資機材(セメント・鉄筋・骨材等)を最大限に活用、日本の機械化された施工技術を最大限に適用し、最短の工期内の工事完成を目ざす。
- (2) 河川内工事の計画にあたり、架橋現場の特殊要因である洪水、感潮河川としての水位変化、河床洗掘、輻輳するフェリー交通等を配慮して、プラント船中心の工法とする。
- (3) 施工工程の検討にあたり、雨期における下部工工事とメグナ橋の工事記録から明らかになった施工実績を反映して最短の工程を立案する。
- (4) キャンプヤードをメグナ河支流のダッカ側上流部に嵩上げ盛土して建設する。
- (5) 建設資機材の輸入港をクルナ・モングラ港とする。

この結果、工程として50ヶ月の工事期間で本橋が施工可能であることが判明した。

2. 建設事情および施工上の留意事項

バングラデシュ国は労働力に恵まれており、建設機械を操作するオペレーターも十分得られ、かつその技能も一定の水準を満たしている。メグナ橋の工事経験からも、適切な指導により労務者、オペレーター等は十分な成果を示した。

建設業界の事情は建築分野が主体で、土木分野では、まず十分な建設機械を所有している業者が少なく、所有していてもパーツ不足で動かない機械しかないということが一般的な建設事情である。

バングラデシュ国における建設事情は世界銀行、アジア開発銀行等のファイナンスによる道路建設でも以下の特徴が見られる。

- 人力による運搬、例えば船からの荷揚げ掘削土の移動等は、頭上のカゴに乗せて行われている。
- 人力による碎石、レンガの細砕により路盤材料等を生産している。

しかしながら、本橋のような高品質と工期の厳守が求められる大規模事業においては、労働集約的な施工方法は、附帯工等には適用されるが、本工事には、機械化された施設整備と自動的な生産管理導入が必須条件となる。

本工事における主な留意事項は下記の通りである。

- メグナグムティ河は、メグナ河と同じくシルト系の細粒分で河床が形成されており、橋脚建設に伴う洗掘現象を最小に抑えるためには、フーチング部分を河床下に埋設する必要がある。このため、水深10m程度の河川内で仮締切工を実施し、排水を行い、ドライワークで橋脚を立上げることが求められる。係る特殊工事には、高度な日本の施工技術と洪水期を避けるという工程管理が必要となる。
- 上部工の施工は、片持梁形式建設工法であり、これはP Cの品質管理能力とコンクリートの硬化後の変形（クリープ、レラクゼーション）に関する分析能力があってはじめて可能である。P C桁橋に要求されるコンクリートの初期強度（3～4日後）は、普通コンクリートの20日強度に相当する程度に強いものが要求されるので、熟練した経験に基づく配合設計と実際のコンクリートの生産に当たっての自動管理システムによる品質管理が求められる。
- メグナグムティ橋の架橋予定河川は、メグナ河支流とグムティ河の2河川合流地点となっており、そこに幅約450mの中州部が発達している。このため中州部はプラント船の自由な航行を阻害することになり、RHDのフェリー運行と如何に調和されるかが、施工計画上の重要なポイントとなる。

3. 施工・監理計画

(1) 施工計画の検討

施工計画の立案に当たり、メグナ橋の施工実績を検討・分析の結果、大要下記が判明した。

- a) バングラデシュ国内生産のセメントは品質が不安定のため、インドネシアから輸入した市場品を使用した。
- b) 機材調達の主要港をチッタゴン港と想定していたが、最近の荷扱量の増大から同港が利用出来ず、クルナ・モングラ港を使用した。
- c) 水運国のバングラデシュであるが、ポンツーン、バージ等の水運工事施設の数少なく、ほとんど日本から持ち込んで使用した。
- d) メグナ橋に参加した現地労働者の延人員は約25,000人/月の実績を示した。
- e) 基礎杭（RCD ϕ 1.5 m、50m）の施工速度は、平均1ヶ月当り10本の実績であった。
- f) PC上部工（張り出し工法）の施工速度は1橋脚（87mスパン）当たり7.5ヶ月の実績であった。
- g) コンクリートの打設はコンクリートバッチャープラント船により行われた。
- h) 橋脚仮締切工（鋼管ウェル方式）には、径1000mmの鋼管が使用された。

上記実績を基本資料の一部とし、メグナグムティ橋の施工計画を以下のとおり検討する。

(1) バッチャープラント船と工専用運河開削によるコンクリートの打設方法

本架橋ではバッチャープラント船によるコンクリート打設方法を採用する。架橋現場には河川内に中州があることから、その中州部分へのコンクリート運搬方法について、下記2案を比較した。

- バッチャープラント船を採用するためサンドバーに運河を開削する案
- サンドバー上に栈橋を建設し、ミキサー者にて運搬する案

の2案を比較し、その結果を表6-1に示した。

運河案では浅い運河（河床高 0.0m）を架橋中心線沿いに開削し、雨期の増水期のみバッチャープラント船がアクセスとして利用することにした。これは、運河開削土量を極力少なくすることにより、建設費を削減し、その排土の流失に伴う建設公害の影響を抑えるためである。乾期の工船用船舶の河川内の移動は、RHDのフェリー航路の上流側を工船用航路とするので、サンドバー横断のための深い運河（河床高-2.5m）は建設する必要がないと判断される。

一方、サンドバー上の工船用栈橋建設案は工費がやや高く、不測の洪水により倒壊された場合の復旧工事を考えると運河案がより短期間に復旧可能なことからこれを採用することにした。

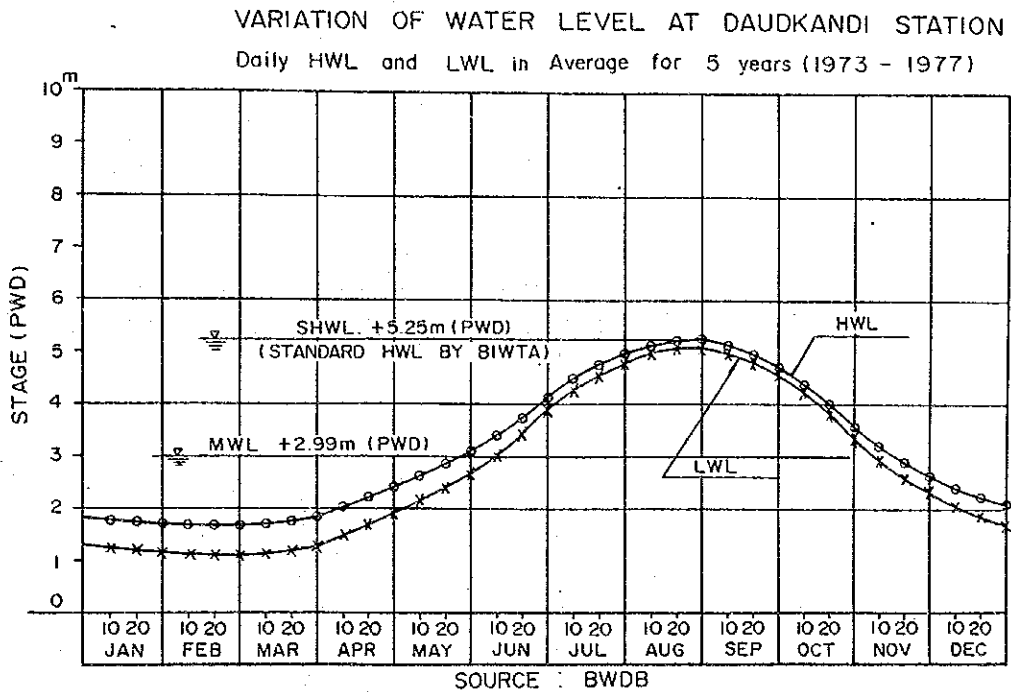
なお、サンドバーの両側を流れるメグナ河支流とグムティ河では上り下りの航路確保の必要性から、栈橋工法の適用は不可能である。プラント船による施工方法以外考えられない。

表 6-1 中州部への工事アクセス案の比較

項 目	運 河 ア ク セ ス 案	栈 橋 ア ク セ ス 案
仮設規模と推定工費	掘削土量 : 40,000m ³ 幅 30m 長 500m 深 2.5m (R.L. 0.0m) 工 期 : 乾期1ヶ月 推定工事費 : 48,000千円 (維持費 : 30,000千円/4年)	橋面積 : 2,700m ² 幅 6.0m 脚高 3.5~4.5m (R.L. 6.0m) 延長 450m 工 期 : 乾期1.5ヶ月 推定工事費 : 81,000千円 (斜路アクセス : 9,000千円)
評 価	利用期間雨期(6月~11月)のみ洪水災害の復旧がしやすい。	年間を通じて4.0mの水位変化に対応する斜路アクセスが必要。洪水被害の場合の復旧がむづかしい。

中州部を含む架橋現場の年間水位変化は図6-1 のとおりである。これに対する中州部の標高は+2.5m程度である。運河アクセスは水深 3.0m確保のため 0.0 m迄の掘削が必要であり、栈橋アクセスでは標高+6.0mの確保が必要となる。

図 6-1 年間平均水位変動図 (過去5年間)



ii) 工事期間の検討

本橋の工事期間は、1985年のF/Sでは下部工工事を乾期のみに実施するという前提で58ヶ月が予定されていた。今回のB/Dではまず橋長が 1,480mから 1,410mと短縮されたこと、中州部の橋脚6基が雨期に施工可能であること等に着目して50ヶ月の工期で工事が可能であると判断する。

F/Sでの施工計画との比較を表6-2に示し、B/Dにもとづく工事細部工程表を図6-2に示した。基礎杭、下部工、上部工等の施工速度はメグナ橋の工事实績に準じた。

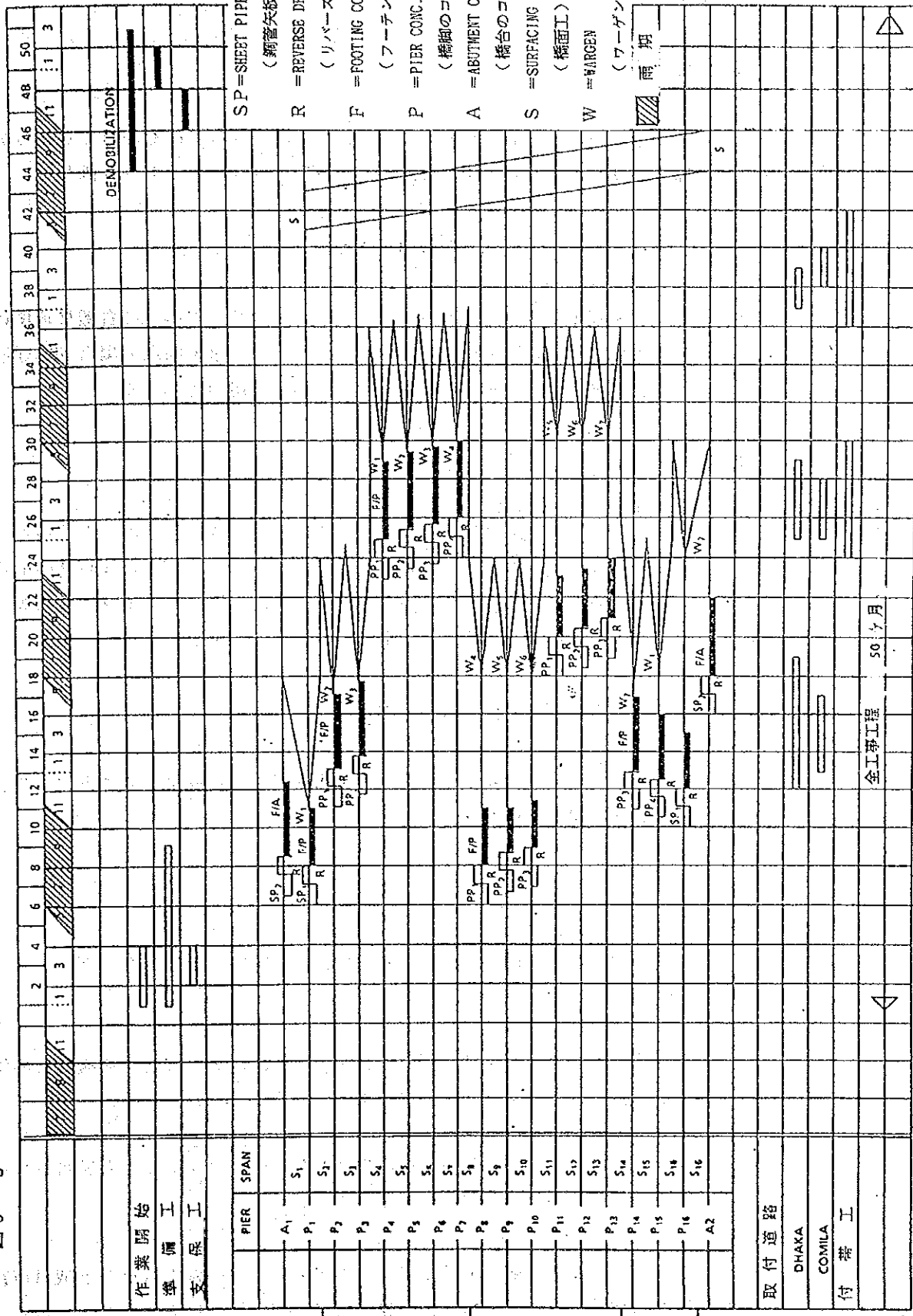
表 6-2 F/SとB/Dにおける施工計画の比較

検 討 項 目	F/Sでの施工計画	B/Dでの施工計画
下 部 工 橋 脚 数 (河 川 内)	17基 仮締切工の転用回数が一 部多く、工程を長くして いる。	16基 6セットの仮設備を3回 転用で、工程短縮する。
リバース杭持込み台数	1セット	2セット
PCワーゲン持込み台数	6セット 6-橋脚分工事同時施工	7セット 7-橋脚分工事同時施工
上部工工事の施工条件	乾期(11~5月)の7ヶ 月のみ可能と考える。	中州部の6基については、 水深が浅いため雨期(6 ~11月)の6ヶ月間も施 工可能と考える。
予 定 工 事 期 間	58ヶ月	50ヶ月

注) メグナ橋の主要工事工程実績

- * 契約後本工事開始までの期間 : 6ヶ月
- * 基礎杭(RCD)施行速度(50m/本) : 10本/月
- * 橋脚立上り速度 : 3.5ヶ月/基
- * 上部工施行速度(87m分) : 7.5ヶ月/橋脚

図 6-2 メグナ・グムチ橋 工事細部設計画表



Source : The Study Team

iii) 工事中キャンプヤードの検討

a. 位置の検討

工事中キャンプヤードの候補地としては、下記イ～ニの代案が考えられるが、比較検討の結果ニのダッカ側上流河岸に工事中キャンプヤードを計画した。

イ. メグナ橋のキャンプヤードを再利用する。

- メグナ橋キャンプヤードからメグナグムティ橋の現場への資機材運搬は道路輸送の場合15分程度であるが、主要となる水上輸送の場合40km迂回する必要があり、時間の損失が大きいので採用困難である。

ロ. グムティ河のコミラ側河岸

- チッタゴン港まで 200kmの道路で連絡されているが、本橋の工事中としては同港の利用予定がないためメリットがなく、また現在ADBの道路改良工事の業者がその敷地を荷揚げ用に利用している。第2次道路改良工事中でもここを利用する計画であり、本案の採用困難。

ハ. メグナ河支流のダッカ側下流部河岸

- RHDのフェリー航路と交差して工事中現場へアクセスすることになり、運用上、最も危険な案である。

ニ. メグナ河支流のダッカ側上流河岸

- ダッカでの資材調達資機材を陸路のみで運搬できる（メグナグムティフェリーを利用せず）。
- シレット、クルナ・モンガラ港からのバージによる資機材運搬のため年間を通して十分な水深を確保出来る。
- ダッカ側-コミラ側間の河川内の横断がRHDのフェリーと競合しないため、事故の心配がなく管理がしやすい。

以上のほか、ダッカ側上流部でのヤード造成のための盛土は橋台と取付道路を洗掘から保護することとなり、本橋の将来の安全性を増大することとなる。

b. 敷地計画

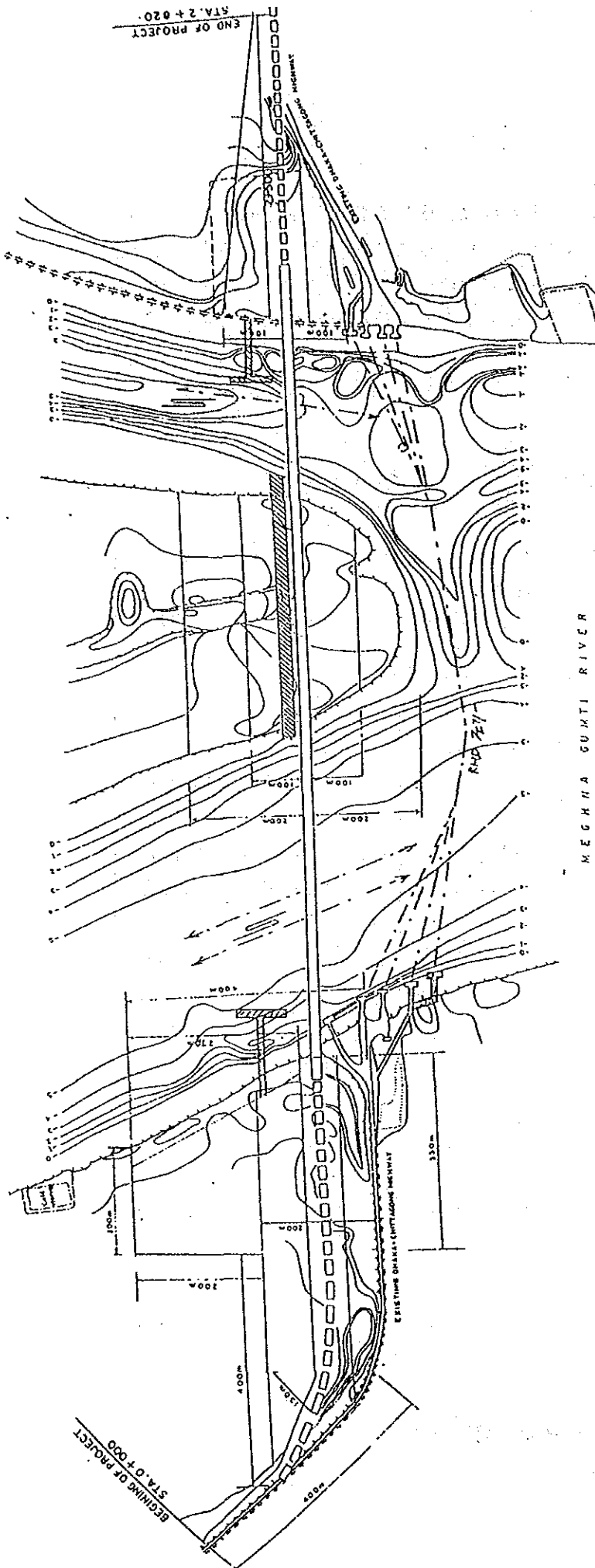
工専用キャンプヤードにおける主要仮設整備に必要な計画総面積は約84,000㎡であり、敷高を現地盤高の+3.5mから+6.0mまで河床より浚渫盛土して嵩上げする必要がある。計画敷高は5年確率水位に相当し、1988年の洪水程度に対しても、最小限必要な工専用キャンプヤードとしての機能を果たすことができる。

敷地計画の内訳は、表6-3のとおりで、メグナ橋工事実績との比較も示した。

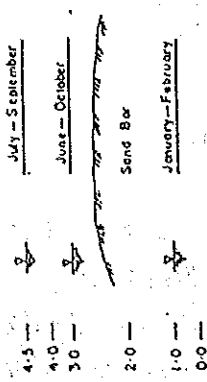
表 6-3 工専用キャンプヤード敷地計画

項 目	メグナ橋実績	本 計 画
*クランピングプラント	11t/hr 5,000㎡	30t/hr 5,000㎡
*アスファルトプラント	6t/hr 3,000㎡	30t/hr 3,000㎡
*骨材ストックヤード (砂、碎石、玉石)	(雨期6月~11月にシレットより 運搬しストックする) 20,000㎡	15,000㎡
*資 材 倉 庫 (セメント、鋼線、鉄筋)	(880m×13.0㎡/m) 11,500㎡	(橋長 1,410m×13.0㎡/m = 18,330㎡) 15,000㎡
*仮 設 材 置 場	5,000㎡	5,000㎡
*ワークショップ (鉄筋・型枠・鋼線)	8,000㎡	(作業員1000人/日×15㎡ = 15,000㎡) 15,000㎡
*場 内 道 路	12,100㎡	(1,300m×13m) 17,000㎡
*労務宿舎・業者事務所 詰所	10,500㎡	9,000㎡
計	70,100㎡	84,000㎡

工専用キャンプヤード計画の概要を図6-3に示す。



MEGHNA GUMBI RIVER



- A: 監督員詰所 (54m²)
- B: 工事業者事務所 (150 m²)
- C: クラッキング、アスファルトプラント (8,000 m²)
- D: 資材倉庫 (15,000m²)
- E: 作業工場 (15,000m²)
- F: 骨材ストックヤード (15,000m²)
- G: 機材置場 (5,000 m²)
- K: 埠頭 (2基)
- R: 場内道路 (1,300 m×13m)
- H: 労働員宿舎 (8,800 m²)

計 84,000m²

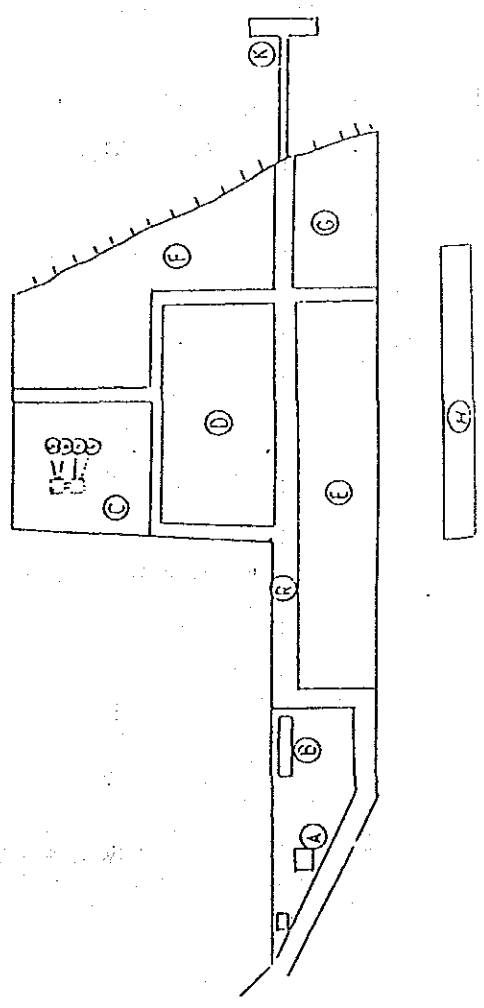


図 6-1-3 キャンプヤード計画

iv) 直接工事、仮設工事の施工

以下に主要工事項目別の施工方法について概記する。

イ. 河川内橋脚の仮設切工

鋼管矢板による締切工が必要で、打込みは杭打船で、引抜きはバイプロハンマー（クレーン付台船）で施工する。関連する主要機材は下記のとおり。

- 非航杭打船	420PS (ラム重7.0ton)
- 台 船	300ton
- タッグボート	250PS
- 揚錨船	90PS (巻上能力 5 ton)
- クレーン付台船	132PS (50ton 吊り)
- バイプロハンマー	60kw
- 発電機	250KVA

仮設材の転用回数 3回 期 間 25ヶ月

メグナ河支流内に施工された仮締切工は、増水期の始まる5月末までに引抜きを行うよう基礎工、橋脚工等の工程管理が必要。

ロ. リバース杭基礎工の施工

リバース杭の掘削、鉄筋建込、コンクリート打設を行う。掘削に関連する主要機材は下記のとおり。

- タッグボート	250PS
- 台 船	300ton
- クレーン付台船	132PS (50ton 吊り)
- リバースサーキュレションドリル (エアリフト・ポンプサクショク併用式)	75kw
- バイプロハンマー	60kw
- 発電機	250KVA

上記のリバース杭施工機材を2セット使用し、杭長平均60mのものを1本当たり6日で施工する。

ハ、橋体コンクリートの打設

シールコンクリート、フーチング、橋脚コンクリート、PC BOXコンクリート等の打設をバッチャープラント船からのポンプ打設として計画する。関連する主要機材は下記のとおり。

- 非航コンクリートミキサー船 460PS (ミキサー容量 1.0m³)
- コンクリートポンプ 圧送能力 30~35m³/hr
- タングボート 800PS
- クラムシェル 132PS (1.2m³) …… 材料積み込み用
- トラクターショベル 112ps (1.5m³) …… 材料積み込み用
- 打設能力

メグナ橋の実績を参考として下記のように想定する。

基礎杭コンクリート	:	30m ³ /hr
シールコンクリート	:	21m ³ /hr
フーチングコンクリート	:	30m ³ /hr
橋脚コンクリート	:	22m ³ /hr
PC BOXコンクリート	:	22m ³ /hr

- 工事期間 42ヶ月

これにより橋脚1基当たり 3.5~4ヶ月、上部工87m当たり6ヶ月の工期を予定する。

ニ、PC BOX型わく工

PC 橋用の片持仮設用移動作業車(ワーゲン)によりPC Boxコンクリート工事を行う。関連する主要機材は下記のとおり。

- 一般型ワーゲン 2主桁タイプ(施工幅10m以下) 7×2セット
- セグメント長 4.0 m以下、14.8kw、83ton
- モーメント $M = W \times L = 187.5t \cdot m < 200t \cdot m$
- $W = 30m^2 \times 2.5t/m^2 = 75ton$
- $L = \frac{q}{2} \times 0.5m = 2.5m$

転用回数 2.3回 工事期間 26ヶ月

- 枠型移動用発電機 50KVA 7×2台
- 1セグメント当たりサイクル日程 7日/サイクル

ホ. PC BOX緊張工・グラウト

7セット（14台）のワーゲンを同時投入する施工法を採用する。関連する機材は下記のとおりとなる。

- 主桁用ジャッキポンプ 195t、60t
- 横締用ジャッキポンプ 50t
- 縦締用ジャッキポンプ 80t
- グラウトミキサー
- グラウトポンプ

ヘ. 道路盛土材料の浚渫作業

メグナ河支流ダッカ側河岸部にキャンプヤードの造成と合わせて道路盛土のための河床土の浚渫作業を計画した。これに関連する主要施工機材は下記のとおり。

- 非航ポンプ浚渫埋立作業船 2,250PS
 - 浚渫土 砂質土
 - 排送距離 1,000m
 - 排砂管 ϕ 660mm
- 揚錨船 240PS（巻上能力15ton）
- 作業能力

1日当たり 7,600m³を予定し、キャンプヤードの土量を3ヶ月で浚渫する予定である。

コミラ側の盛土には、 Gumティ河の河床土のドレッシングと土取場からのタンプトラックによる運搬の2方法が考えられる。本計画では、より盛土工事費の安い河床土ドレッシングを選んだ。

ト. 護岸工事等付帯工事

メグナGumティ河の両岸のフェリー突堤は1984年のF/S当時そのままである。Gumティ河に接するコミラ側河岸は全く安定しているため、最小限の護岸工（上下流50m程度）で十分と考えるが、メグナ河支流に接するダッカ側の河岸は上流部に多少の侵蝕現象がみられ、キャンプサイトとして浚渫盛土した部分を保護する目的も兼ねて、護岸工（上流 490m程度）を計画した。

(2) 工事の現場管理

① 現場管理要員と専門家

工事業者の現場管理には下記の要員と専門家の派遣が必要である。

- 日本人要員・専門家
 - 現場事務所長
 - 工務担当（副所長）
 - 庶務担当（副所長）
 - コンクリート専門家
 - リバース専門家
 - 下部工専門家
 - PC緊張専門家
 - 上部工専門家
 - 舗装専門家
 - プラント組立専門家
 - 建設機械専門家
 - 作業船組立操船専門家

- ローカル要員・職員
 - 工務・庶務・会計

(3) 工事のコンサルタントによる監理計画

乾期のみ下部工工事を実施したメグナ橋の場合と異なり、本計画では、下部工工事が年間を通じた作業展開となるので、その対応が必要で主な監理要員の配置を計画した。

- 監理事務所長
- 主任橋梁専門家（副所長）
- PC橋専門家
- 構造専門家
- 道路専門家
- 材料専門家
- 測量専門家

4. 資機材調達計画

建設用資機材調達は、援助国である日本と被援助国（バングラデシュ）内の市場での入手を原則としているが、特に第三国からの調達が有利なものは協議により認められている。

日本から調達されるもの

PC鋼材（PC鋼線については、タイ国からの輸入も考慮したが輸出余力はない。）

コンクリート添加剤

鋼製型わく

建設機械、プラント類（バッチャープラント、アスファルトプラント等）

仮設鋼材、加工鋼製品

バングラデシュで調達されるもの

セメント

鉄筋

骨材（コンクリート・アスコン用）

アスファルト

建設機械、仮設鋼材（部分的）

本計画での調達ルート

- ー 建設業者の持込み資機材はすべてモン格拉港で国内輸送用パーツに積みかえ、300 kmの河水路を経てメグナ河支流のダッカ側上流の工事用キャンプヤードに運び、一部は「Job Site Custom Clearance」を受けて、陸揚げされる。
- ー バングラの市場での調達材はダッカ市内の業者を通じて購入し、現地ストックヤードまで50km陸上輸送する。
- ー 骨材の搬入は、シレット生産材を扱う業者を通じて現地キャンプのストックヤードまで船でメグナ河を250km流下し、キャンプヤードで陸揚げする。

5. 実施工程

基本設計の完了後、「バ」国との間で詳細設計（D/D）のE/Nを締結し、詳細設計を実施する。その後、施設建設工事に関わるE/Nを締結する。入札期間を6ヶ月とし、工事期間は着工後50ヶ月とする。この想定に基づく事業実施工程を図6-4に示す。

6. バングラデシュ国政府の負担行為

工事実施に伴う「バ国」政府の負担行為は、

イ. 用地買収：工事開始までに用地買収が完了しなければならない。

ロ. 既存施設の提供：メグナ橋工事で建設された工事関連施設のうち、特に監督員事務所、試験室、現地人管理員宿舎は本工事でも使用予定であるので、RHDはこれを維持管理し、工事開始時に本計画に提供しなければならない。

ハ. フェリーガットの移設：メグナ河支流のグッカ側河岸には現在4基のフェリーガットが使用されている。その中の最上流部に位置するガット1基は、メグナグムティの建設現場内にあり、工事の支障となるため最下流部への移設が必要である。これはRHDの担当作業となる。

本計画はRHDにとっては最優先のプロジェクトで、メグナ橋と同様特別予算措置となるため、同上負担行為に対して充分対応できると思われる。

図6-4 事業実施工程表

項目	月												備考																
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24		26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50			
実施	実施設計	■																										6ヶ月	
	準備工	■																										工事期間50ヶ月	
	下部工	■																											
	上部工	基礎杭、橋脚	■																										
		PCBOX、緊張	■																										
	取付工	土工、構造物	■																										
			■																										
		舗装工	■																										
	護岸工	■																											
	跡片付	■																											

7. 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約94.38億円となり、先に述べた日本とバングラデシュ国との負担区分に基づく双方の経費内訳は下記に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。

(1) 日本側負担経費	85.06 億円
a. 建設費	78.34 億円
・ 直接工事費	(55.16)
・ 現場経費	(4.94)
・ 共通仮設費等	(18.24)
b. 機材費	0.58 億円
c. 設計監理費	6.14 億円
(2) バングラデシュ国負担経費	2.10 億タカ (9.32億円)
a. 用地買収費	1.60 億タカ (7.10億円)
b. フェリーガット移転費	0.50 億タカ (2.22億円)
(3) 積算条件	
a. 積算時点	平成2年7月 (基本設計現地調査終了後の翌月)
b. 為替交換レート	US\$ 1.00 = ¥ 154.6 US\$ 1.00 = TK 34.8 TK 1.00 = ¥ 4.44
c. 施工期間	国債5期による工事とし、各期に要する詳細設計、工事の期間は施工工程に示したとおり。
d. その他	本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

第7章 事業の効果と結論

第7章 事業の効果と結論

1. 事業の効果

メグナグムティ橋の架橋による経済効果は、最も人口集中が進み同国の最重要地域を形成している東南部経済圏全域におよぶ。ダッカーチッタゴン道路は、上記地域を縦断する道路で、対象地域における人口とGNPはそれぞれ全国の約30%（1981年人口調）と約32%（1987-88年実績）を占めている。バングラデシュの陸上交通はダッカ、チッタゴンを中心に発生・移動している。トラックによる貨物輸送の50%がダッカ、30%がチッタゴンを起終点としており、この2都市間での貨物輸送がバングラデシュ全体の30%を占めている。以上の背景にあり、本計画が位置するダッカーチッタゴン道路は、バングラデシュにおける最大の旅客と貨物輸送量を担っており、同国で最も重要な幹線道路となっている。また、同地域は上述の様にバングラデシュ経済の大動脈であり、この地域の活性化のみならず、バングラデシュ全体の経済の活性化に多大な貢献が期待できる。

本事業の効果は、直接的効果と間接的な効果に分けることができる。

(1) 直接的効果

昭和60年3月国際協力事業団が実施した、メグナ・メグナグムティ橋建設計画調査のF/S調査報告書は、直接的に明確化できる効果を便益としてとらえ、下記を対象に含め事業の効果を評価している。

- ・ フェリー投資費用の節約
- ・ フェリー運営費用の節約
- ・ 車両走行費の節約
- ・ 時間節約

フェリー投資費用節約は、将来交通量の増加に伴って必要となるフェリーポート、接岸施設、その他、ターミナル諸施設への経済的投資費用の節約額として算出している。また、フェリー運営費用節約、車両走行費節約および時間節約による便益は、通常交通と誘発交通量からなる将来交通量との関連において算出している。

最初にメグナ橋を建設し、引き続きメグナグムティ橋が建設される場合を想定し、メグナ橋にかかわる費用と便益を評価の対象外とした場合、上記開発調査報告書は本計画の経済分析結果が以下のとおりで（プロジェクトライフを工事完成後30年までとしたとき）経済上効果的計画であることを確認している。

内部収益率 : 14.8%
純現在価値 : 310.0 百万タカ (10%割引率において)
費用便益比 : 1.73 (10%割引率において)

本調査の結果、経済分析の前提条件、予測交通、計画の内容は同開発調査から5ヶ年を経過した現在も当時と変わらないことがわかった。また、当調査団が実施した交通量調査結果は、交通量増加の実勢が同開発調査の予測を上まわる傾向にあり、上記経済分析の結果は現在も確実なものとして受けとめることができる。

このように既に協力したメグナ橋建設計画と併せてメグナグムティ橋建設計画に協力することは、相乗効果として多大なものがある。

(2) 間接的效果

メグナおよびメグナグムティ橋の建設は、多くの間接的效果をもたらす。上記は、第3次5ヶ年計画道路セクターにおいて最優先、最重要とされている本計画の直接的効果であるが、第3次5ヶ年計画の主要目標である、①雇用機会の拡大、②経済成長（輸出能力）の加速化におよぼす効果も見逃すことができない。雇用と国際収支は、バングラデシュ経済が当面している重要課題であり、社会基盤施設の整備による支援が必須条件となるからである。以下に、他を含めて本計画の間接効果について述べる。

i) 雇用機会の拡大におよぼす効果

バングラデシュでは、労働人口の約6割を農業部門が占めている。雇用機会の拡大を農業振興のみにたよっても、大半の農家が自身の農地を持っていないため難しく、近年では商業、サービス業、家内工業等の振興策を取り入れた総合農村開発が国際援助機関によって試みられようとしている。

ダッカーチッタゴン道路のほぼ中間に位置するコミラ県の場合、バングラデシュではダッカにつき産業活動が活発で、1人当たりGDPもダッカの12.25 百万タカに次ぎ8.42百万タカ（1987年度、BSSによる）であり、総合農村開発プロジェクトを推進する上で、最も好条件を備えた地域と考えられている。ダッカ市およびチッタゴン市は人口の流入が続いており、特にコミラ県を中心とする地域は都市後背地として農業中心の産業の発展が期待される。

図2-3は、メグナ・メグナグムティ2つのフェリー渡河に阻まれ、ダッカーコミラ間のトラック交通量はチッタゴン-コミラ間のそれに比べて非常に小さいことを示しているが、本計画の実施によりメグナグムティ橋が建設されたならば、ダッカーチッタゴン間はフェリーによる阻害条件を取り除かれ、間断ない道路交通流が実現し、沿道地域の加速的な開発を可能にし、すでに開発された地域への投資を助長する二次的な効果も生じさせ、同地域における雇用機会の拡大にいちじるしく寄与するものと思われる。

ii) 輸出能力加速化におよぼす効果

国際収支の不均衡を改善するためには、輸出能力拡大が不可欠である。現在のところバ国の輸出産品は、縫製品、ジュート/皮革関連が全輸出額の約80%を占め、特に近年、伝統的輸出産品であるジュート/皮革関連に代わって縫製品が著しく伸び、同伝統的輸出産品より主役の座を奪ってきている。こうした産業はいずれも、雑貨品とならび労働集約的な加工分野で、今後ASEAN諸国と比較し優位を保持する機会を得る可能性が期待できるといわれている。

輸出加工地区がチッタゴンに開発されつつあるが、通関諸手続を含む産業活動の中核は依然ダッカにあることから、ダッカーチッタゴン道路の整備が益々重要となっている。メグナ・メグナグムティ両橋が完成すれば、これまで約12時間要していたダッカーチッタゴン間の旅行時間が、道路改良計画の成果と相俟って約半分程度に短縮できるようになり、輸送時間の短縮と輸送費の低減に大きく寄与する。このことは、原料を輸入しこれを加工して輸出している縫製品産業（全輸出額の約35%）が高い輸送コストにしばられることなく、沿道各地でおこり得る機会を与え、海外からの直接投資を計る上で環境改善に多くの好影響をもたらすと期待される。

iii) 他の間接効果

- ・ 近年メグナグムティフェリー航路の土砂堆積がいちじるしく、フェリー施設の拡張とこれに伴う極端に困難な運行と管理が予想されるが、橋梁の建設によりこれを回避できる。

- メグナグムティフェリーの撤廃により、船腹と関連施設を水運需要が大きいが、新たな投資が滞っている他のフェリー強化に回せるようになる。このことにより、バングラデシュ全体の交通の強化に貢献できる。また、フェリー運行の廃止はメグナグムティ河を上り下りする内陸水上交通を容易にする。
- このような大規模工事は、慢性的失業が多いバングラデシュにとっては、多量の雇用と現地資材の調達を生み、バングラデシュの産業の活性化に資する。

2. 結 論

前述の観点から本計画を実施することは、フェリー渡河に伴う交通障害を取り除き、ダッカーチッタゴン道路の交通輸送の発展、周辺地域の生活環境の改善、ひいては都市経済および産業の活性、発展のためにきわめて重要であると思われる。

従って、本計画を日本政府の無償資金協力として早期に実施することは妥当と判断される。

資料編

資料編 目 次

資料1-1	: 調査団構成	.....	A-1
" 1-2	: 調査日程	.....	A-2
" 1-3	: 協議議事録(平成2年6月21日)	.....	A-9
" 1-4	: 協議議事録(平成2年9月26日)	.....	A-16
" 1-5	: 相手国関係者リスト	.....	A-19
" 1-6	: 設計計画資料	.....	A-20
	・ メグナ橋およびメグナグムティ橋計画の比較表	.....	A-20
	・ F/S時架橋ルートと比較図	.....	A-21
	・ F/S時工事費-径間相関図	.....	A-23
" 1-7	: メグナ橋概要	.....	A-24

調 査 団 構 成

担 当	氏 名	所 属
(1) 基本設計調査団 (平成2年5月17日より同年6月30日)		
団 長	辰 巳 正 明	本州四国連絡橋公団 設計部設計第1課長
無償資金協力	鈴 木 信 哉	外務省経済協力局無償資金協力課
計 画 管 理	松 本 明 博	国際協力事業団無償資金協力調査部 基本設計調査第二課
橋 梁 計 画 (業務主任者)	敷 地 昭	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 (上部工)	渡 部 聰	同 上 (国内作業)
橋 梁 設 計 (下部工)	真 柴 純 治	日 本 工 営
施 工 計 画	川 上 亨	同 上
土 質 調 査	調 枝 和 男	同 上
水 質 調 査	大 下 利 憲	パシフィック コンサルタンツ インターナショナル
測 量 調 査	寺 島 拓 郎	日 本 工 営
土 木 積 算	小 川 直 也	パシフィック コンサルタンツ インターナショナル

(2) 基本設計調査ドラフト報告書説明調査団（平成2年9月22日より同年9月28日）

団 長	辰 巳 正 明	本州四国連絡橋公団 設計部設計第1課長
計画管理	鈴 木 徹 也	国際協力事業団無償資金協力業務部 業務第1課
橋梁計画 (業務主任者)	敷 地 昭	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	川 上 亨	日本工営

資料1-2

調査日程 (平成2年5月17日～6月30日)

- 5月17日 (木) • 敷地、川上 成田発 バンコク着
- 5月18日 (金) • 敷地、川上 バンコク発 ダッカ着
- 5月19日 (土) • MOC、RHD 挨拶
- 5月20日 (日) • JICA事務所挨拶
 • 大使館挨拶
 • RHDにてインセプションレポートおよびわが国の無償資金協力について説明
- 5月21日 (月) • 架橋予定地点およびダッカーコミラ間道路視察
 • 現地調査委託作業契約準備
 • 寺島、調枝 成田発 バンコク着
- 5月22日 (火) • 要請施設の内容変更要求に対する打合せ資料作成
 • 寺島、調枝 バンコク発 ダッカ着、JICA挨拶
- 5月23日 (水) • 要請施設の内容につきRHDと打合せ
 • 現地調査委託作業現場説明
 • 橋梁中心線確認
- 5月24日 (木) • 打合せ記録作成 (5月20日と23日の分) および問題点整理
 • 現地調査委託作業見積書入手
 • 測量実施計画作成
- 5月25日 (金) { 休 日 }
- 5月26日 (土) • 要請施設の内容変更要求についてRHDと打合せのため事前準備
 • 施工計画のための資料収集と検討
 • 中心線測量開始、ボーリング用機材搬入状況検査

- 5月27日(日)
 - 要請施設の内容変更要求に関しRHDと再度打合せ
 - 中心測量、ボーリング、土質試験工程打合せ
- 5月28日(月)
 - 協議議事録作成(5月27日の分)、大使館およびJICA事務所にRHDとの打合せ結果報告
 - 施工計画書入手のための質問書作成(対RHD)
 - 中心測量測量、既存土質調査資料の検討
- 5月29日(火)
 - 社会・経済統計資料収集、分析
 - 施工計画資料入手のための質問書作成(対コントラクター)
 - 地形測量、既存土質調査資料の検討
- 5月30日(水)
 - Stastical Yeabook, 1989 に基づき影響地域の社会・経済状況検討
 - 施工計画
 - 中心線測量、ボーリング用機材搬入を確認
- 5月31日(木)
 - 要請施設の内容についてRHDと最終打合せ
 - 資料収集
 - ボーリング深度について委託業者と打合せ
- 6月1日(金) [休日]
 - 真柴純治 成田発 バンコク着
- 6月2日(土)
 - 収集資料整理
 - 施工計画の基本方針についてRHDと打合せ
 - 地形測量、ボーリング作業監督・指導
 - 真柴純治 バンコク発 ダッカ着
- 6月3日(日)
 - 収集資料整理
 - 内部打合せ
 - 地形測量、ボーリング作業監督・指導
- 6月4日(月)
 - 収集資料整理
 - 架橋予定地点視察
 - 施工計画についてメグナ橋事務所と打合せ
 - 地形測量、既存土質調査資料の検討

- 6月5日(火)
 - 交通量調査
 - 施工計画についてメグナ橋事務所と打合せ
 - 内部打合せ
 - 地形測量、ボーリング作業監督・指導

- 6月6日(水)
 - 収集資料の検討
 - 用地取得要領をRHDに提出
 - 地形測量、ボーリング作業監督・指導

- 6月7日(木)
 - 収集資料の検討
 - 工事工程計画の検討
 - 地形測量、ボーリング作業監督・指導、試料観察

- 6月8日(金)
 - [休日]

- 6月9日(土)
 - 関連計画の調査
 - 橋長短縮の可能性を検討、内部打合せ
 - 中心線測量、ボーリング作業監督・指導

- 6月10日(日)
 - 関連計画の調査
 - 土質調査の進捗について検討
 - 団内打合せ
 - 中心線測量、ボーリング作業監督・指導

- 6月11日(月)
 - 調査概要報告書ドラフト作成
 - 橋梁全体計画検討
 - 準備工検討
 - 中心線測量、ボーリング作業監督・指導、CBR調査地点指示
 - 大下利憲 成田発 バンコク着

- 6月12日(火)
 - 調査概要報告書ドラフト作成
 - 橋梁全体計画検討のため現場調査
 - 内部打合せ(橋長)
 - 縦断測量、既存土質調査資料の検討
 - 大下利憲 バンコク発 ダッカ着

- 6月13日（水）
 - 調査概要報告書ドラフト作成
 - 橋梁全体計画検討のため現場調査
 - 工事歩掛と材料の市場価格調査
 - 縦断測量、ボーリング作業監督・指導
 - 水文調査準備

- 6月14日（木）
 - 辰巳正明団長、鈴木信哉（無償資金協力）、松本明博（計画管理）
成田発 バンコク着
 - 調査概要報告書ドラフト作成
 - 工事歩掛と材料の市場価格調査
 - 水文調査（河岸侵食について）
 - ボーリング作業監督・指導
 - 地形測量

- 6月15日（金）
 - 辰巳団長、鈴木、松本 バンコク発 ダッカ着
〔休日〕

- 6月16日（土）
 - MOC、RHD表敬
 - 団内打合せ
 - 流速観測準備、地形測量

- 6月17日（日）
 - 団内打合せ
 - ボーリングおよび地形測量成果の整理

- 6月18日（月）
 - 大使館表敬
 - 架橋地点視察
 - 流速観測ボーリング作業の監督・指導、地形測量
 - 水文資料収集

- 6月19日（火）
 - ERD表敬
 - RHDと協議
 - 流速観測ボーリング作業の監督・指導、地形図作成
 - 水文資料収集

- 6月20日（水）
 - 団内打合せ（調査結果の分析とRHDとの協議議事録最終案作成）
 - 資料整理、地形図作成

- 6月21日(木)
 - R H Dとの協議議事録に調印
 - 団内打合せ
 - 河岸侵食状況聴取
 - J I C A主催晩餐会

- 6月22日(金)
 - 大使館と J I C A 事務所に調査の進行について説明、同時に帰国挨拶
 - 辰巳団長、鈴木、松本、敷地 ダッカ発 バンコク着
〔休日〕

- 6月23日(土)
 - 辰巳団長、鈴木、松本、敷地 バンコク発 成田着
 - 成果品整理
 - 事業費積算について内部打合せ
 - 杭基礎の支持層検討

- 6月24日(日)
 - 事業費積算について内部打合せ
 - 下部工形状の検討
 - 流速観測結果整理
 - 寺島、調枝 ダッカ発 バンコク着

- 6月25日(月)
 - 橋梁スパン規模検討、施工計画
 - 流速観測結果整理
 - 寺島、調枝 バンコク発 成田着

- 6月26日(火)
 - 橋梁スパン規模検討、施工計画
 - J I C A 事務所に帰国挨拶

- 6月27日(水)
 - 施工計画
 - 資料整理

- 6月28日(木)
 - 資料整理

- 6月29日(金)
 - 川上、真柴、大下 ダッカ発 バンコク着

- 6月30日(土)
 - 同上 バンコク発 成田着

ドラフト報告書調査日程（平成2年9月22日より
同年9月28日）

- 9月22日（土） • 辰巳団長、鈴木、敷地、川上 成田発 バンコク着
- 9月23日（日） • 辰巳団長、鈴木、敷地、川上 バンコク発 ダッカ着
 • JICA事務所挨拶
- 9月24日（月） • ERD、MOC、RHD 表敬訪問
 • RHDにてドラフト報告書説明
 • 団内打合せ
- 9月25日（火） • RHDにてドラフト報告書説明、協議
 • 協議結果をJICA事務所、大使館に説明
- 9月26日（水） • RHDとの協議議事録に調印
- 9月27日（木） • JICA事務所、大使館に最終報告および挨拶
 • 辰巳団長、鈴木、敷地、川上 ダッカ発 バンコク着
- 9月28日（木） • 辰巳団長、鈴木、敷地、川上 バンコク発 成田着

協議議事録 (平成 2 年 6 月 21 日)

In response to the request of the Government of the People's Republic of Bangladesh, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project for Constructing Meghna - Gumti Bridge (hereinafter referred to as the "Project"), and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent the study team headed by Mr. Masaaki Tatsumi, Director, First Design Division, Design Department, Honshu-Shikoku Bridge Authority, to carry out the Study from 17 May to 30 June, 1990.

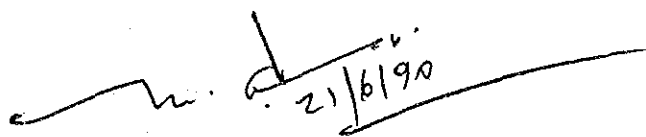
The team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of the Government of the People's Republic of Bangladesh and conducted a field survey at the Project Site.

As a result of the study, 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.

Dhaka 21 June, 1990



Masaaki Tatsumi
Leader
Basic Design Study Team, JICA



M.A. Bari
Chief Engineer
Roads and Highways Department
Roads and Road Transport Division
Ministry of Communications

ATTACHMENT

1. Name of Project

The Project for Constructing Meghna - Gumti Bridge

2. Objectives of the Project

The objectives of the Project are to construct the bridge over the Meghna - Gumti River to provide for uninterrupted road transport between Dhaka and Chittagong and to contribute toward the enhancement of the nation's economic activities.

3. Implementing Body

The Roads and Highways Department (RHD), Roads and Road Transport Division (RRTD), Ministry of Communications is the Government agency responsible for the implementation of the Project.

4. Construction Site of the Project

The Construction Site of the Project is located at upstream of the existing Meghna - Gumti ferry ghats. General location of the construction site of the Project is shown in Annex I.

5. Implementation

RHD has confirmed that when the implementation of the construction of Meghna - Gumti Bridge started, no disruption to the construction schedule should occur. Necessary land acquisition and properties compensation will be completed prior to the start of the construction.

6. Outline of the Project

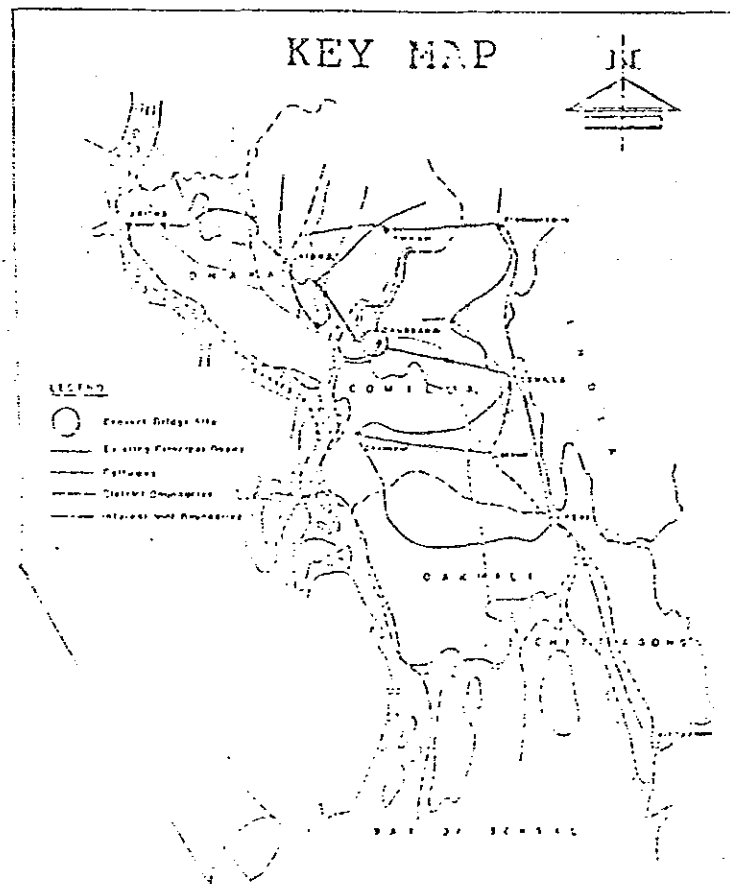
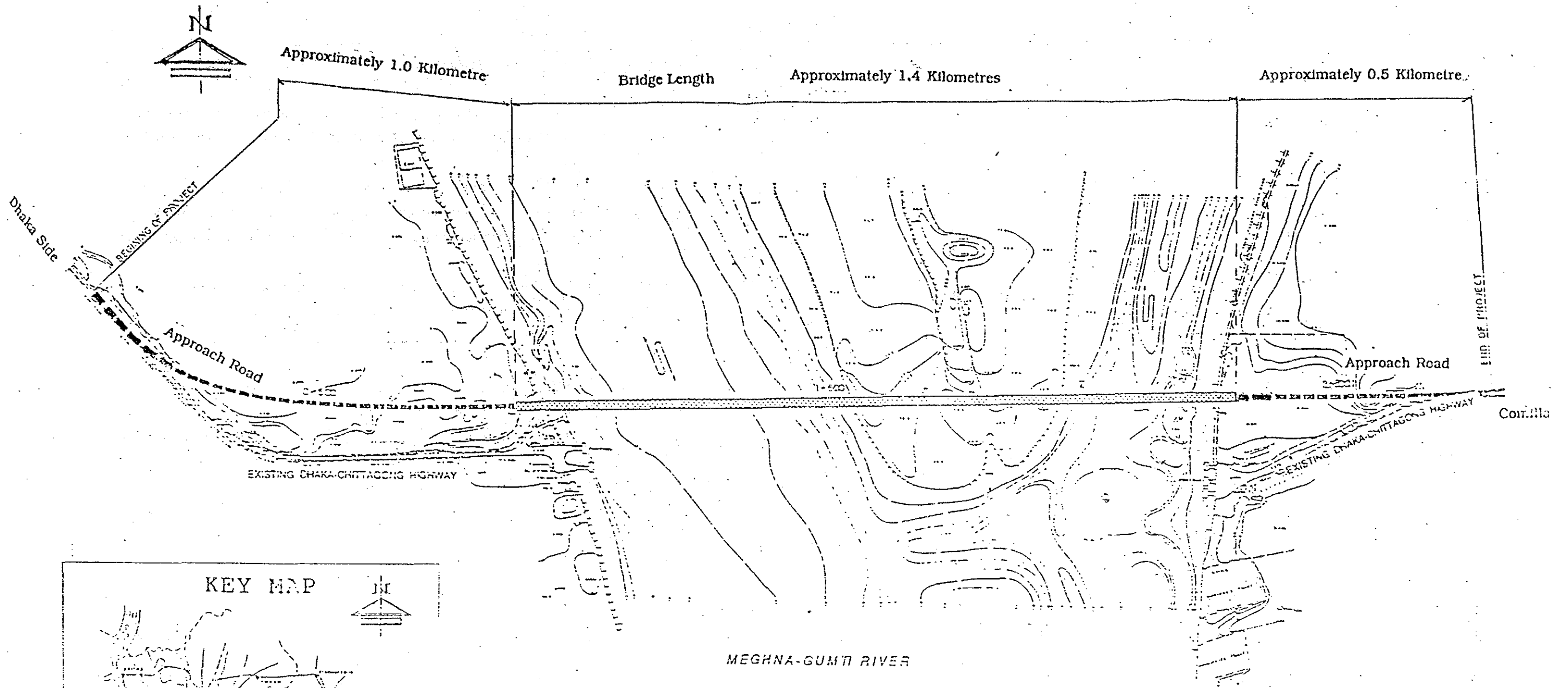
- | | | |
|-------------------------------|---|------------------------------|
| 1) Bridge Length | : | Approximately 1.4 Kilometres |
| 2) Dhaka Side Approach Road | : | Approximately 1.0 Kilometre |
| 3) Comilla Side Approach Road | : | Approximately 0.5 Kilometre |
| 4) Superstructure | : | Prestressed Concrete |

- 5) Pler Columns : Reinforced Concrete
- 6) Foundations : Cast-in-place Reinforced Concrete Piles
- 7) Number of Lanes of Bridge and Approach Roads : Total 2 Lanes (One Lane Each Direction) and 1.0 Metre Sidewalk on Both Sides
- 8) Lane Width of Bridge and Approach Roads : 3.6 Metres for Bridge and 3.35 Metres for Approach Roads as shown in Annex IV
- 9) Navigation Clearance : 75 Metres Width x 7.5 Metres Height for Both Branch Meghna River and Gumti Tributary
- 10) Material of Bridge : Concrete for Both Superstructure and Pier Columns
- 11) Design Standard : Follows JICA Feasibility Study Report Submitted to the Government in 1985
- 12) Vertical Alignment of Bridge : Vertical Alignment of the Bridge will be Determined Considering the Passages of Boat Traffic during Flood Season

7. Budget for Bangladesh Side Undertaking

RHD has agreed to secure the budget for fulfilling the undertakings to be covered by Bangladesh side before the Project has commenced.

- 8. RHD has agreed to take the necessary measures listed in Annex II on the condition that the Grant Aid by the Government of Japan is extended to the Project.
- 9. Both sides confirmed that the Study Team explained the Japanese Grant Aid Programme and the schedule of Basic Design Study and the Bangladesh side understood it.



LEGEND

- ▬ Meghna-Gumti Bridge, This Project
- Approach Road, This Project

PROJECT LOCATION MAP

METRE 150 100 50 0 500 METRE

A-12 *[Signature]* M.J

ANNEX II

Necessary measures to be taken by the Government of the People's Republic of Bangladesh.

1. To secure necessary land and to execute the construction works which are specified in the undertakings to be covered by the Bangladesh Side as shown in Annex III.
2. To ensure prompt unloading, tax exemption, customs clearance at ports of disembarkation in Bangladesh and prompt assistance in internal transportation, to be paid under the Grant, therein of the products purchased under the Grant.
3. To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Bangladesh with respect to the construction and services under the verified contracts.
4. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the construction and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into Bangladesh and stay therein for the performance of their work.
5. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant.
6. To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant, necessary for construction of the facilities.
7. To ensure prompt processing of required internal formalities to secure the implementation time schedule of the Project.

M. J.

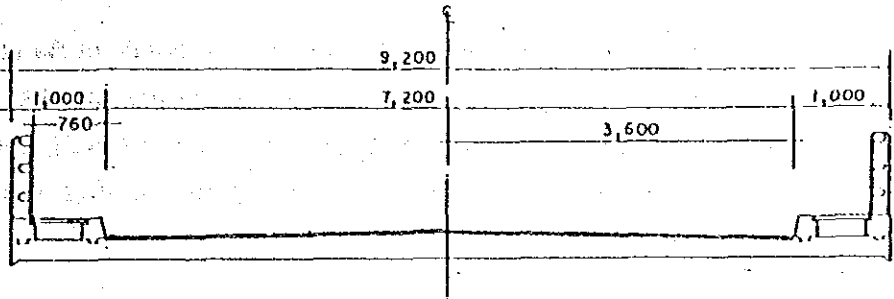
ANNEX III MAJOR UNDERTAKINGS TO BE TAKEN BY EACH GOVERNMENT

No.	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1.	Land acquisition and property compensation for the construction of the bridge and approach roads including demolition/relocation of one (1) ferry jetty at Dhaka side		0
2.	Demolition and clearing the site		0
3.	Construction of bridge structures and approach roads including wrecker(s) for traffic accident	0	
4.	Land lease/acquisition of the spaces for the base camps (office, residence, stock yard and motor pool), aggregates processing and mixing plant and other necessary temporary works		0
5.	Control of ferry operation during the construction		0
6.	Exemption of RHID ferry charges and bridge toll levies which may be imposed with respect to the passages of vehicles and personnels working under the Grant.		0

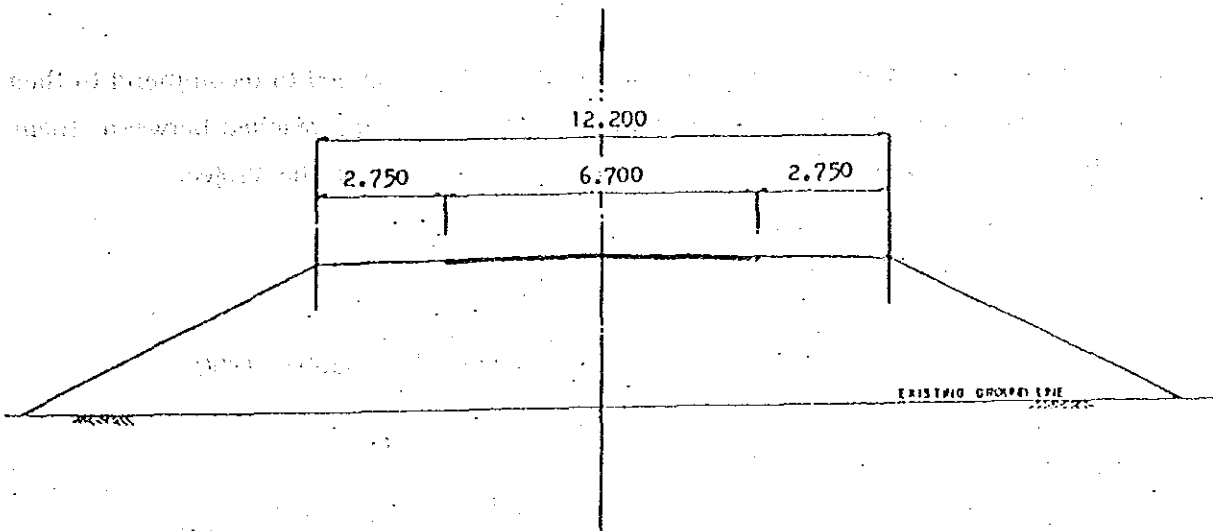
Note: Site means the construction site which comprises base camps and aggregates processing and mixing plant yards, refer to No. 4 in the above.

M. J.

ANNEX IV TYPICAL CROSS SECTIONS



BRIDGE DECK



APPROACH ROAD

NOTE: Dimensions are in millimetres.

m d
M.U

協議議事録 (平成 2 年 9 月 26 日)

In response to the request of the Government of the People's Republic of Bangladesh, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Project for Constructing Meghna - Gumti Bridge (hereinafter referred to as the "Project"), and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Bangladesh the study team headed by Mr. Masaaki Tatsumi, Director, First Design Division, Design Department, Honshu-Shikoku Bridge Authority, to carry out the Study from 17 May to 30 June, 1990.

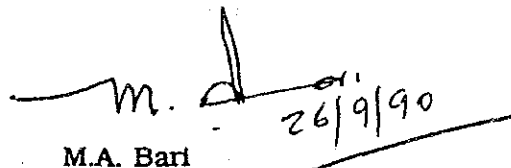
As a result of the Basic Design Study, JICA prepared a Draft Final Report of the Study and dispatched a Mission to explain and discuss the Report from 22 September, 1990 to 28 September, 1990.

Both parties had a series of discussions on the Report and agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realisation of the Project.

Dhaka, 26 September, 1990



Masaaki Tatsumi
Leader
Basic Design Study Team, JICA



M.A. Bari
Chief Engineer
Roads and Highways Department
Roads and Road Transport Division
Ministry of Communications

ATTACHMENT

1. The Roads and Highways Department (RHD), Roads and Road Transport Division, the execution agency of the Project on behalf of the Government of the People's Republic of Bangladesh, agreed in principle on the basic design proposed in the Draft Final Report.
2. RHD reconfirmed the Summary of Discussions as annexed herewith.
3. Both sides reconfirmed their respective responsibilities as indicated in Annexes II and III of the Minutes of Discussions signed on 21 June, 1990.
4. RHD agreed to be responsible for the budget allocation of the undertakings by the Government of the People's Republic of Bangladesh itemised in Annex III described in Paragraph 4 above.
 - 4.1 In particular it is expected to take an immediate action on budget allocation on land acquisition and property compensation for the construction of the bridge and approach roads and on land lease/acquisition of the spaces for the base camps, aggregates processing and mixing plant and other necessary temporary works.
 - 4.2 All land acquisition, land lease and compensation described in Subparagraph 4.1 above including relocation of one (1) ferry jetty at Dhaka side must be completed prior to the start of the construction of Meghna-Gumti Bridge.
5. RHD desired to be provided with a training course with regard to the Project under the Japanese Technical Cooperation Programme.
6. The Final Report (10 copies in English) will be submitted to the Government of the People's Republic of Bangladesh in November 1990.

m. J. 26/9/90

M. J.

ANNEX

Summary Of Discussions

1. The Japanese Team requested the immediate action on the execution of relocating the existing ferry ghat (Dhaka side, northernmost) to the south of existing southernmost ghat to provide the required working area for the construction of Meghna-Gurmti Bridge.

RHD agreed and explained that it will take about 3 months for the relocation.

2. At present, right-of-way area for the Approach Road at Comilla side has been utilised for the stock yard of construction materials by the contractors working on the First Road Improvement Project. The Japanese Team suggested that RHD shall take necessary steps and give notice well in advance to the contractors to evacuate the area.

RHD understood the need to carry out the timely evacuation of the right-of-way area.

3. The Japanese Team pointed out that the beginning point of Daudkandi-Feni Section of the First Road Improvement Project and the beginning point of the Approach Road in Comilla side, this Project, are not identical and there is about a 1,200 metre gap between which is not covered by these projects and requested the RHD's consideration concerning this matter.

RHD explained that the necessary road betterment in this section (about 1,200 metre stretch) will be carried out in the framework of the First Road Improvement Project.

4. RHD requested 1.0 m height of bridge railing to secure the safety of pedestrians.

The Japanese Team agreed that the modification of the centre height of the top railing (100 mm ϕ galvanized steel pipe) from 90 centimetres to 100 centimetres will be incorporated in the Final Report.

m. d.
26/9/90
M. J.

相手国関係者リスト

日本側面談者

在バングラデシュ日本大使館

井口 武夫 大使	伊藤 哲朗 公使
太田 武志 一等書記官	岡田 憲治 一等書記官
野田 亮二 二等書記官	

在バングラデシュ J I C A 事務所

松 沢 憲 夫	J I C A 事務所長
佐 藤 映 二	J I C A 事務所次長
成 瀬 猛	J I C A 事務所員

バングラデシュ側面談者

面 談 者

職 位

対外資源局 (E R D)

Mr. M. Nasim	Deputy Secretary, Japan Desk
--------------	------------------------------

運輸省 (M O C)

Mr. Nasimuddin Ahmed	Secretary
Mr. C. M. Mohsin	Joint Secretary

道路局 (R H D)

Mr. M. A. Bari	Chief Engineer
Mr. Ataur Rahman	Additional Chief Engineer
Mr. F. Karim	Additional Chief Engineer
Mr. A. Hussain	Superinterding Engineer, Meghna and Meghna-Gumti Bridge Consturction Project
Mr. A. M. G. M Chowdhury	Executive Engineer, Meghna and Meghna- Gumti Construction Project
Mr. M. A. Jaigirdar	Executive Engineer, Structural Design Devision
Mr. A. Hashem	Subdivision Engineer, Meghna and Meghna- Gumti Construction Project
Mr. H. Rashid	Chief Economist

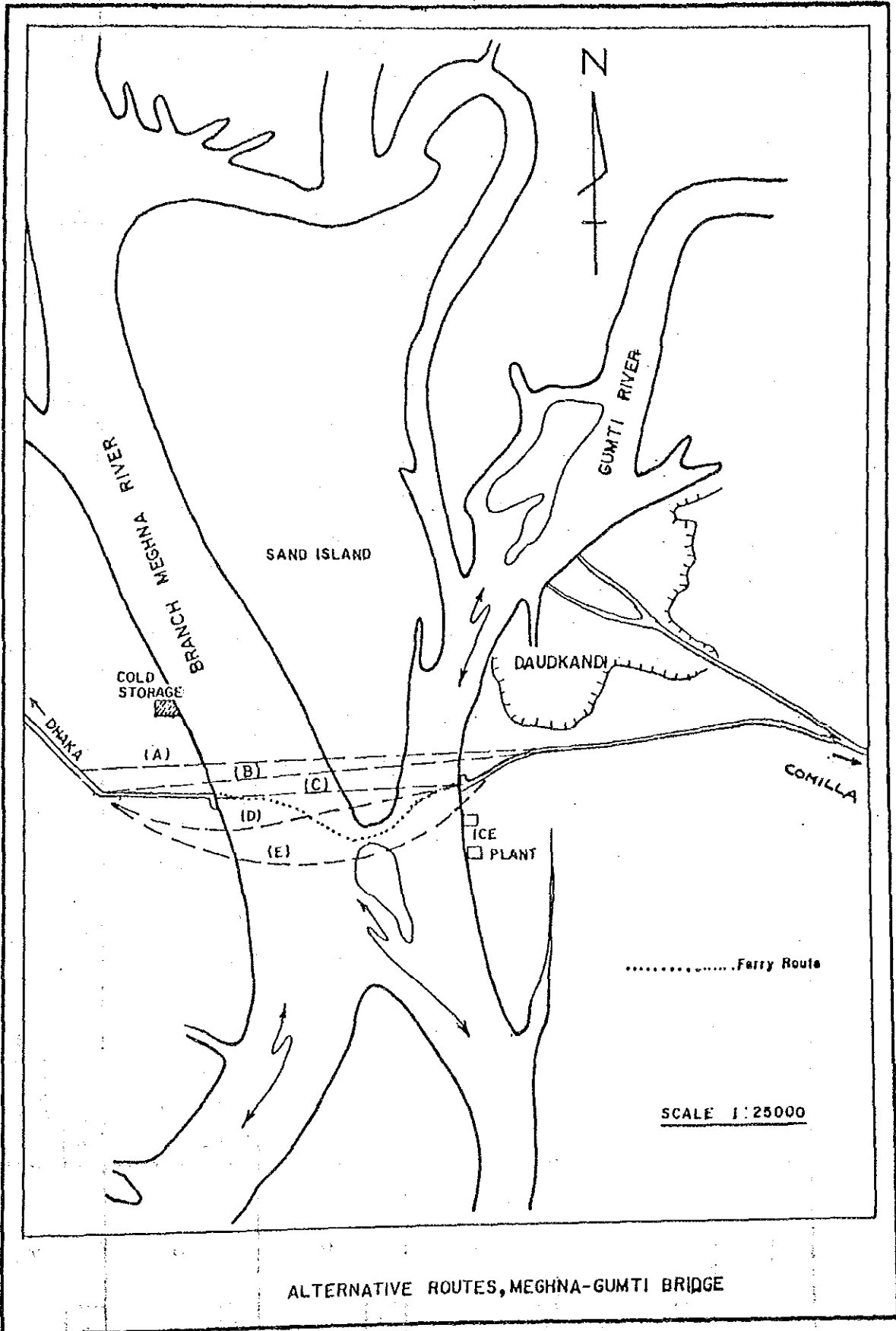
ディベロップメント・デザイン・コンサルタンツ (測量委託)

Mr. M. Rafiquddin	Managing Director
-------------------	-------------------

メグナ橋およびメグナダム橋計画の比較表

項 目	メグナ橋		メグナダム橋	
	D / D 時	F / S 時の計画	D / D 時の計画	B / D 時の計画
1. 橋梁中心線	上流側1案、現道中心案及び下流側3案の計5案を比較検討。下流側案C-3ルートを採用。	上流側2案、現道中心案及び下流側2案の計5案を比較検討。上流側案B-1ルートを提案。	F / S時提案されたルートA、Bの中間とした。	
2. 橋長	930m	1,480m	1,410m 河川調査の結果から、コミラ側橋台位置を変更した。	
3. 型式	場所打ちP C箱桁橋 支間 87m PCT桁橋 支間 25m	場所打ちP C箱桁橋 支間 90m、85.5m	場所打ちP C箱桁橋 支間 87m	
a. 上部工	P C扶壁式橋台 2基 R C柱式橋脚 12基 変形矩形断面	P C扶壁式橋台 2基 R C柱式橋脚 17基 円形柱 (φ 3.0m)	P C扶壁式橋台 2基 R C柱式橋脚 16基 円形柱 (φ 4.9m)	
b. 下部工	場所打ちR C杭 (φ 1.5m) (106本 L = 4.582m)	場所打ちR C杭 (φ 1.5m) (154本 L = 10.270m)	場所打ちR C杭 (φ 1.5m) (154本 L = 10.327m)	
c. 基礎工	7.2m (2車線)	7.2m (2車線)	7.2m (2車線)	
4. 有効幅員	1.0m (車道の両側)	1.0m (車道の両側)	1.0m (車道の両側)	
5. 歩道幅員	1.0m (車道の両側)	1.0m (車道の両側)	1.0m (車道の両側)	
6. 設計荷重	AASHTO HS20-44 (MS18)	AASHTO HS20-44 (MS18)	AASHTO HS20-44 (MS18)	
7. 設計震度	Kh = 0.05	Kh = 0.05	Kh = 0.05	
8. 舗装	アスファルト舗装 BS Road Note No.29	アスファルト舗装 BS Road Note No.29	アスファルト舗装 BS Road Note No.29	
9. 航路幅と桁下空間	航路幅 75m 桁下空間 18m	航路幅 75m 桁下空間 7.5m	航路幅 75m 桁下空間 7.5m	
10. 取付道路	ダッカ側 937m コミラ側 1,028m 計 1,965m	ダッカ側 900m コミラ側 500m 計 1,400m	ダッカ側 870m コミラ側 470m 計 1,340m	
11. 線形計画	最小曲線半径 400m 緩和曲線挿入	最小曲線半径 400m	最小曲線半径 400m 緩和曲線挿入	
a. 平面線形	縦断勾配 3.0% 中央部に航路を確保したため、凸型。	縦断勾配 3.0% 中州部を低くし凹型。	縦断勾配 3.0% 中州部も冠水時の航路確保のため、桁下空間を河川部と同様とした。	
b. 縦断線形				
12. 工事工程	4 8 ヶ 月	5 8 ヶ 月	5 0 ヶ 月	

F / S 時架橋ルートと比較図

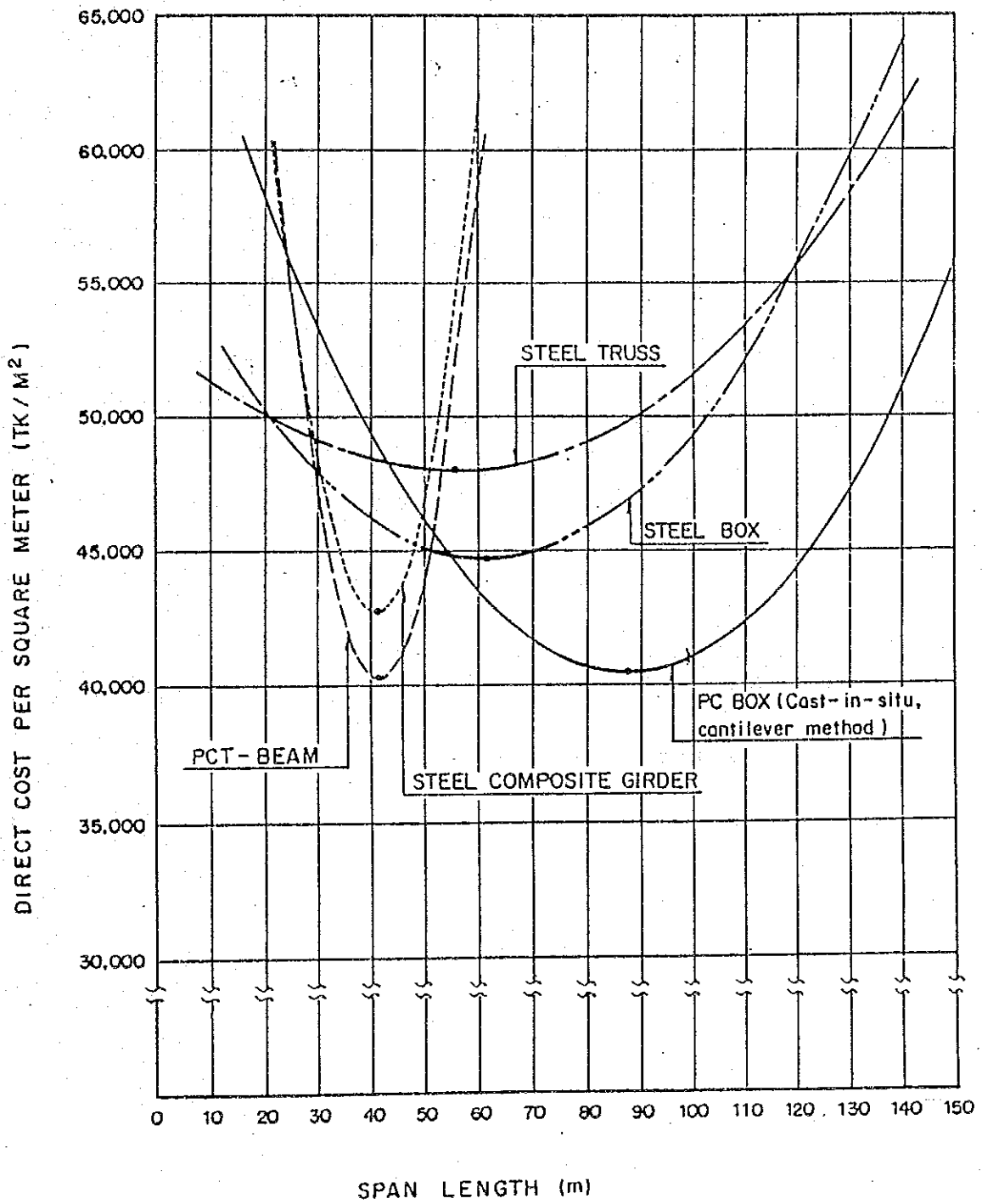


ROUTE COMPARISON OF MEGHNA GUMTI BRIDGE

ROUTE	ROUTE ALIGNMENT	CROSSING ANGLE WITH RIVERS FLOW	WIDTH OF RIVERS UNDER BRIDGE (meters)	LENGTH OF NEW APPROACH ROADS (meters)	LAND ACQUISITION (sq.meters)	BRIDGE UNDER CONSTRUCTION	
						CROSSING WITH FERRY LINE	SHIFT OF ROADS, FERRY GHATS & SHORE
A	Bridge in a Straight line	60°	1320	1100	33,000	Not Cross	Not required
B	Bridge in a Straight line	63°	1290	750	12,000	Cross	Required only for a jetty in Dhaka side
C	Approach on Daudkandi Side in a curved line	76°	1280	750 Profile of existing roads be changed to connect bridge profile	10,000	Cross	Required for Roads & Ferry Jetties: 2 for Dhaka & 2 for Comilla
D	Approach on both sides in a curved line	90°	1230	750	23,000	Cross	Required for Roads & Ferry Jetties: 3 for Dhaka & 2 for Comilla
E	Bridge in a large curved line	(85° on Shortest tangent line)	1270	1050	32,000	Not Cross	Not required

LEGEND:

⊙ Excellent ○ Good △ Poor X Bad



Source: The Study Team (F/S)

DIRECT COST-SPAN RELATION
FOR MEGHNA-GUMTI BRIDGE STUDY

The Project For The Construction Of The

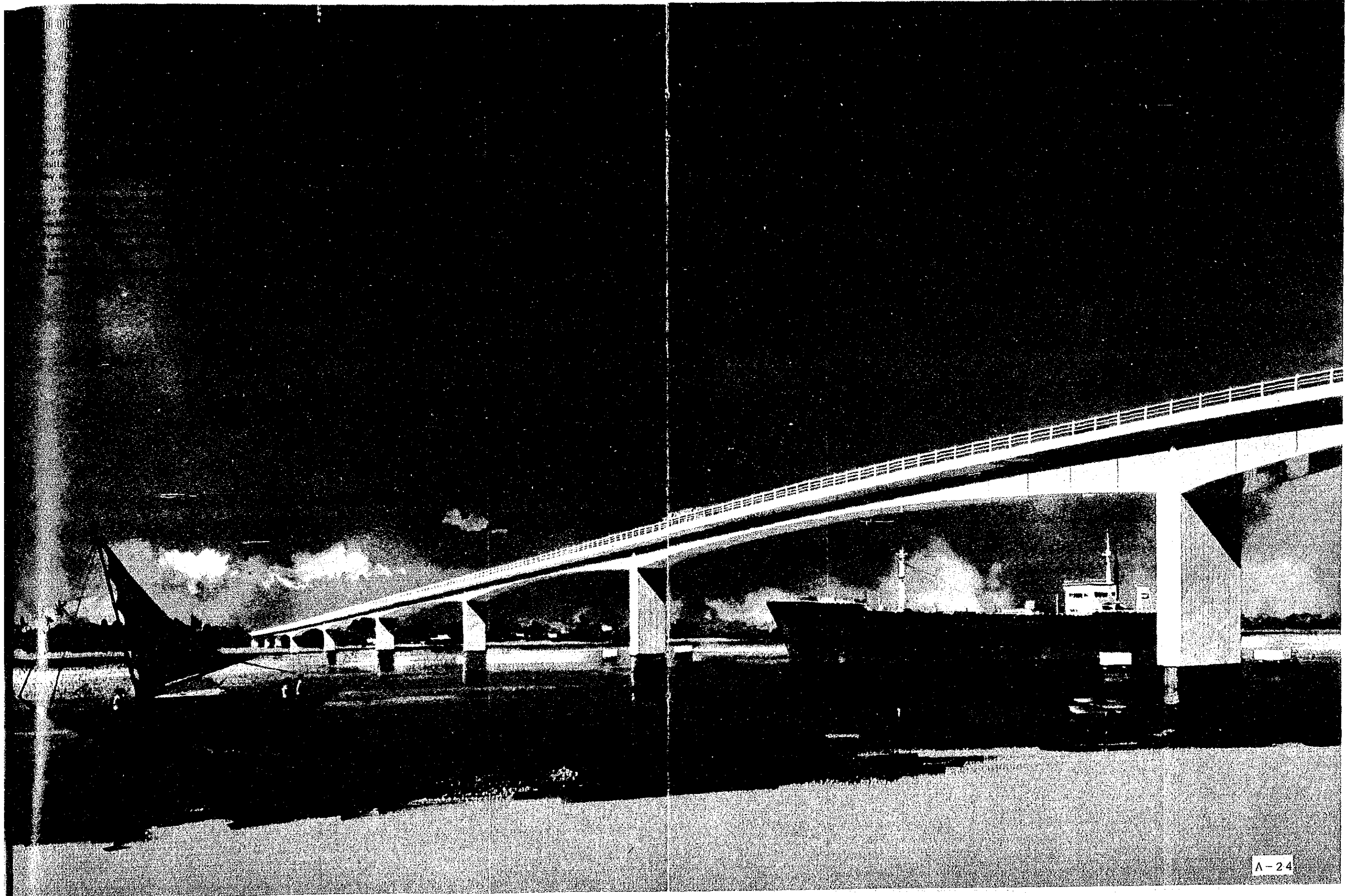
MEGHINA BRIDGE

A "Bridge of Friendship" Between Bangladesh and Japan

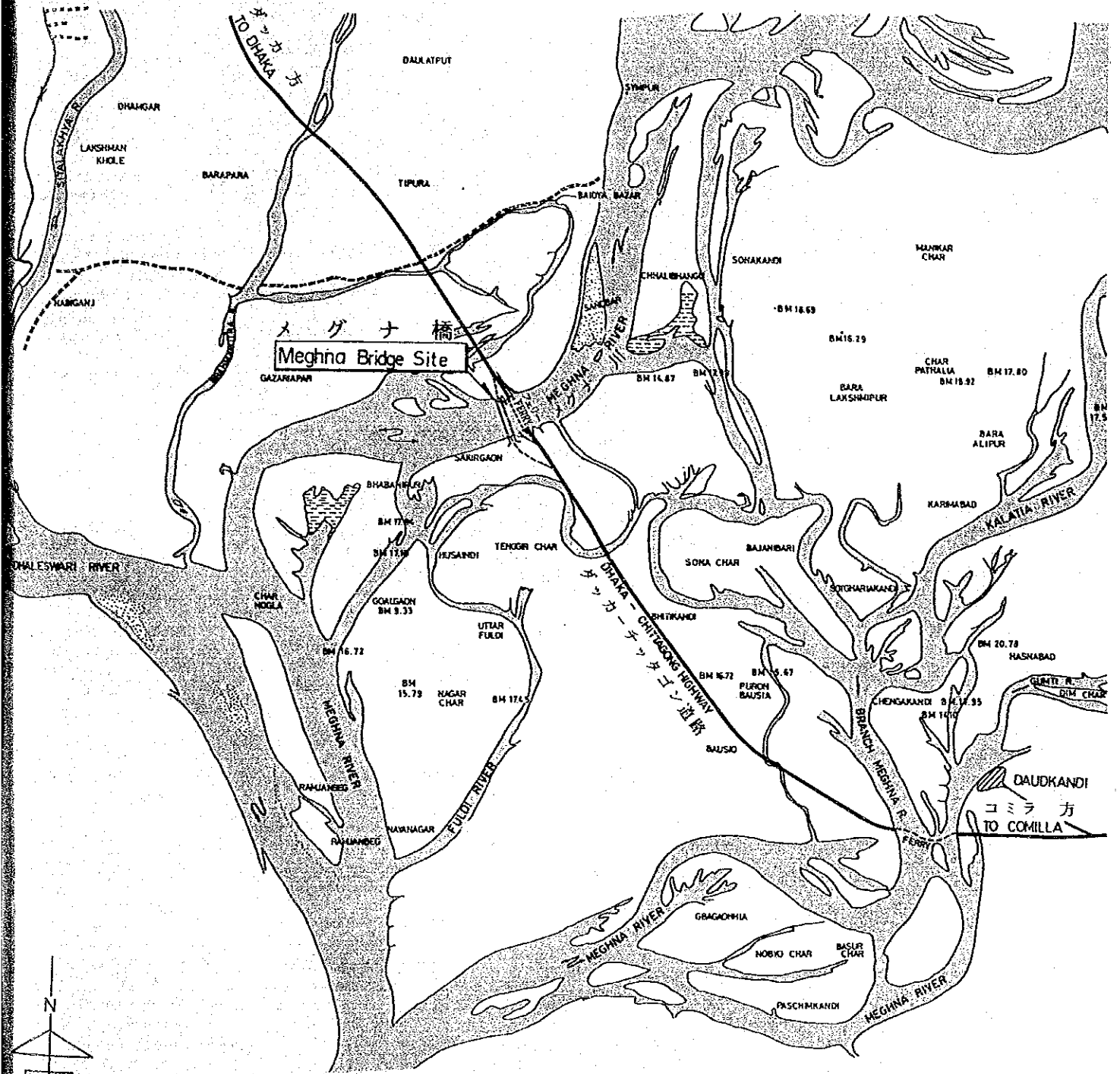
Bangladesh・メグナ橋建設工事

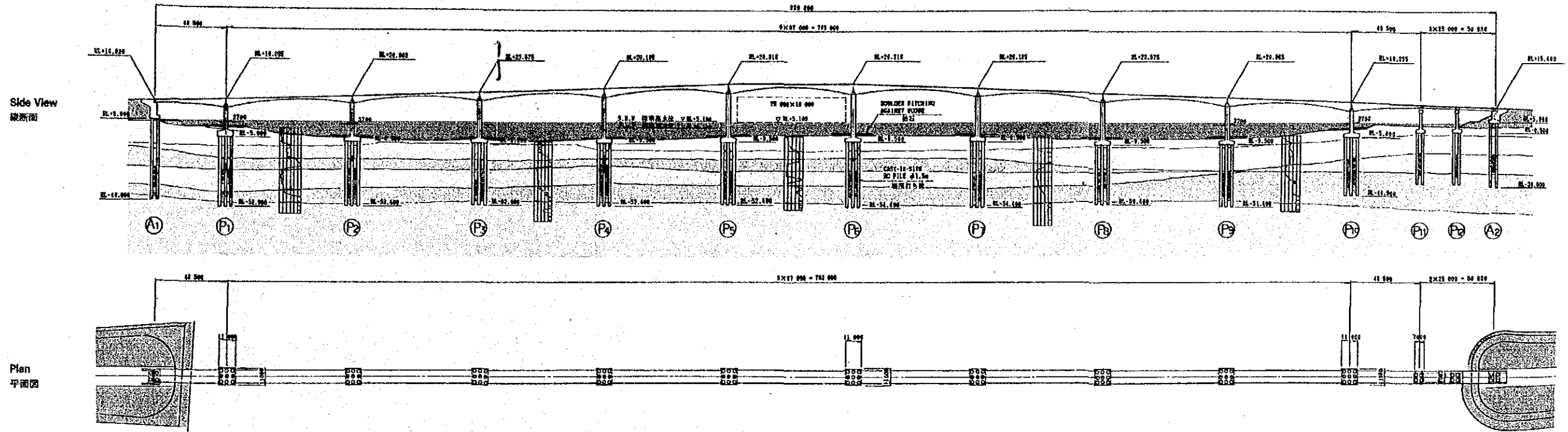
Owner: Roads and Highways Department Govt. of
The People's Republic of Bangladesh
Engineer: Pacific Consultants International In
consortium with Nippon Koei Co., Ltd.
Contractor: Ohbayashi Corporation

The Project For The Construction Of The
MEGHNA BRIDGE

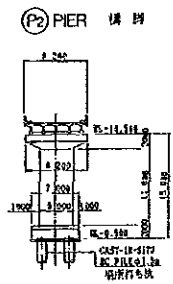
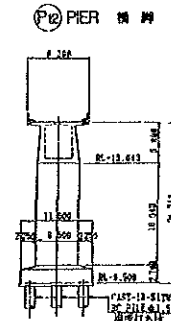
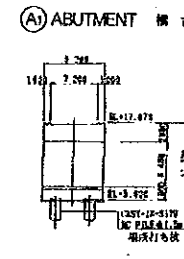
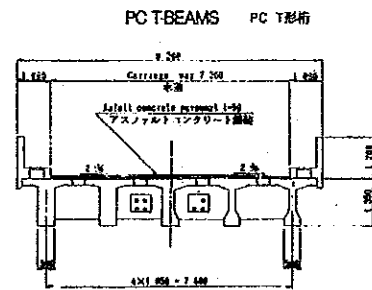
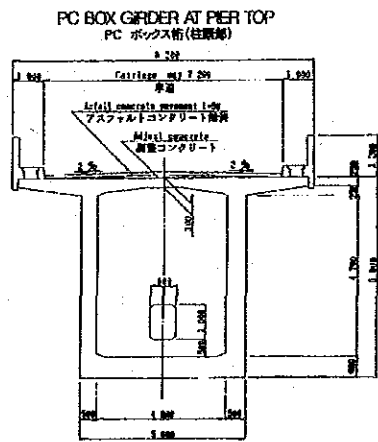
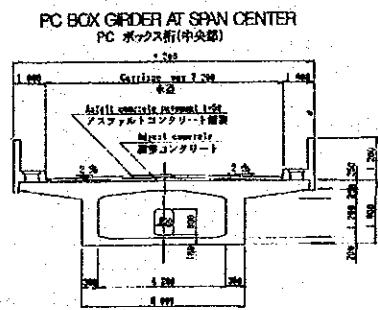


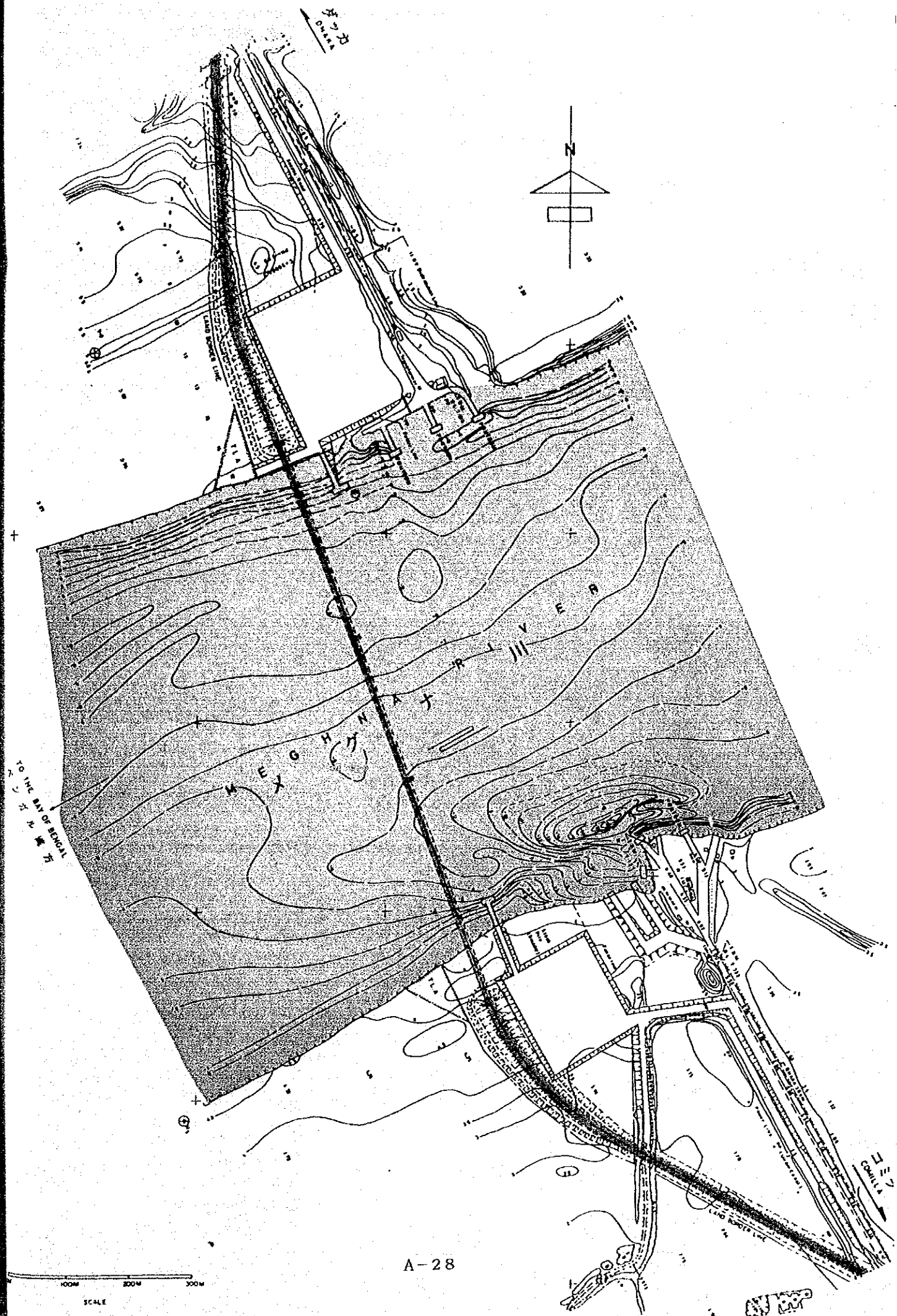
LOCATION MAP OF
MEGHNA BRIDGE SITE
メグナ橋位置図





Typical Cross Section
標準断面図





A-28

W.P.P.

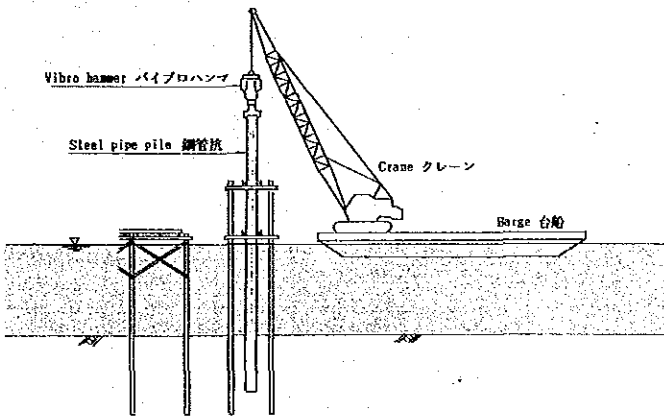
Construction Method of Substructure 下部工施工方法

1. Steel Pipe Pile Cofferdam

Steel pipe piles (1.0m dia.) with connecting joints are driven by a 150 ton crane barge to form cofferdams in the river.

1. 仮締切鋼管矢板打設

150tクレーン船にて鋼管矢板を河川内に打ち込み、これを仮締切とします。

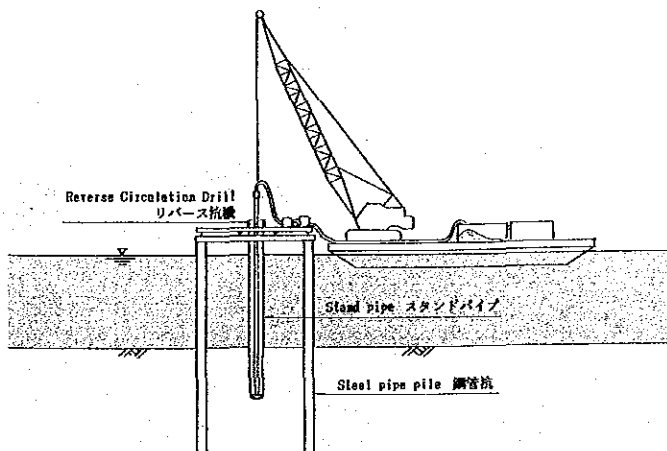


2. Reverse Circulation Drill Piles

Holes of the reinforced concrete piles are drilled down to bearing strata through stand pipes while water is still within the cofferdam by the RCD method from the staging of the steel pipe pile cofferdam. Reinforcing cages are set, then concrete is poured by tremie pipe to form the Cast-in-Place Reinforced Concrete Piles.

2. リバースサーキュレーションドリル杭

鋼管矢板上のステージよりリバース工法によってφ1500mmの場所打鉄筋コンクリート杭を支持層迄打設します。

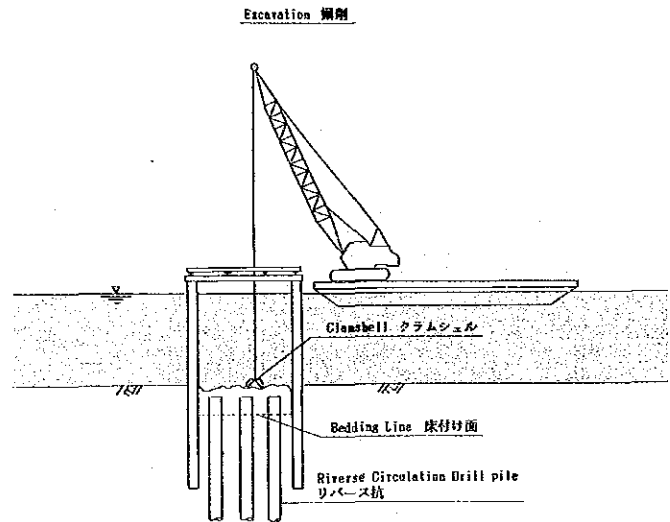


3. Excavation in Cofferdam and Placing of Seal Concrete Underwater

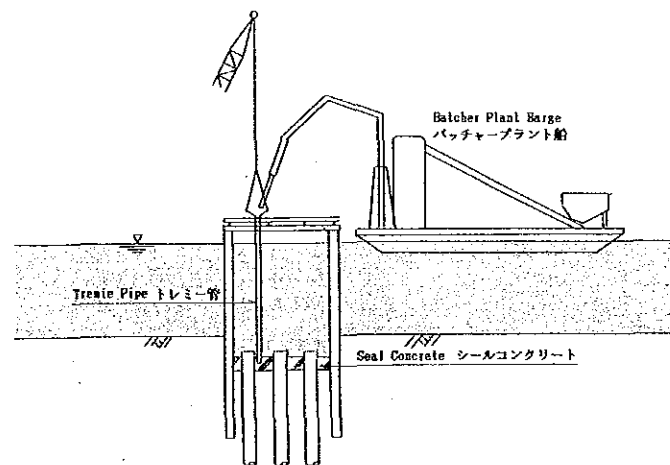
Riverbed material within the Cofferdam is excavated underwater down to the specified depth. After preparation, concrete is then placed underwater by tremie pipe to establish a firm base and to seal the bottom.

3. 水中掘削及び水中コンクリートの施工

水中コンクリートによる根切底の改良を行うため締切内の水中掘削を所定の深度迄行い、トレミー管を用いて水中コンクリートを打設します。洗掘防止のためパイルキャップが河底に落ちる様設計されていることが工事をより難しくしています。



Seal Concrete シールコンクリート

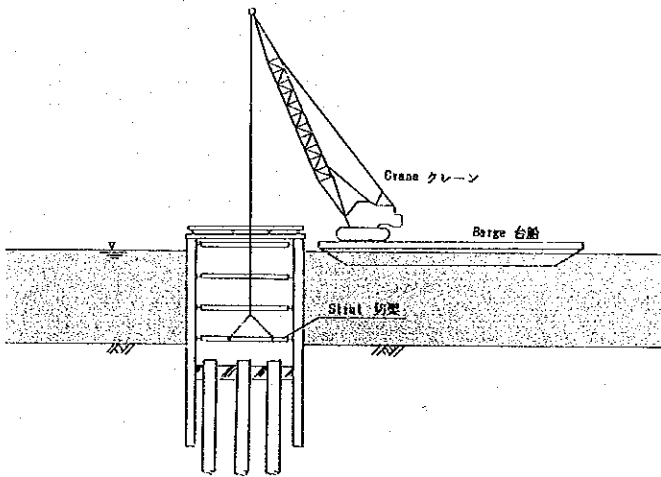


4. Installation of Steel Shoring and Bracing

As the level of water inside the cofferdams is lowered step by step with pumps, steel shoring and bracing is installed to support against the river water hydropressure. This is continued until the inside of the cofferdams are completely dry.

4. 鋼製支保工の設置

仮締切内の水を排除しながら鋼製支保工を設置し、水圧に対抗します。これを繰返えし、締切内をドライにします。



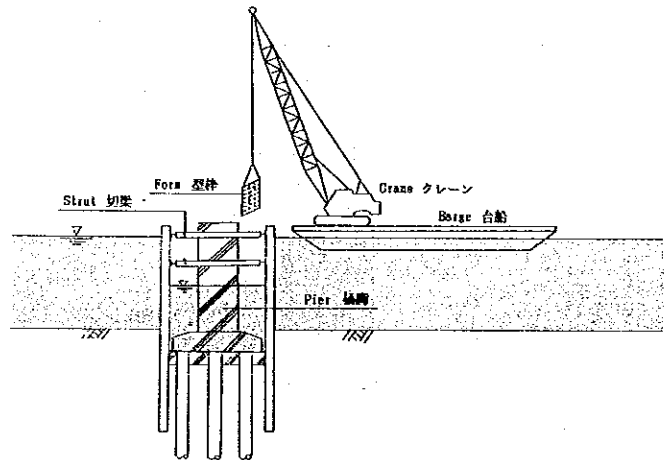
PLAN 平面図

5. Construction of Piers

After the preparation of the pile tops, the pile caps, footings, and piers are constructed. Concrete is placed directly by concrete pump, using a special batcher plant barge.

5. 躯体工事

場所打ち杭の頭部処理を行った後、パイルキャップ、橋脚の躯体を鉄筋コンクリートで施行します。コンクリートは特殊バッチャープラント船を用いて直接、ポンプ圧送します。

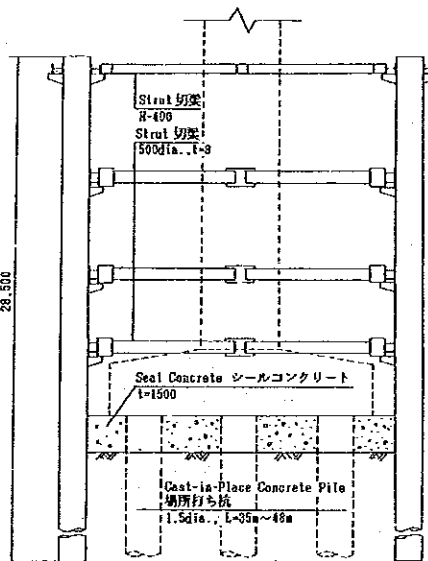
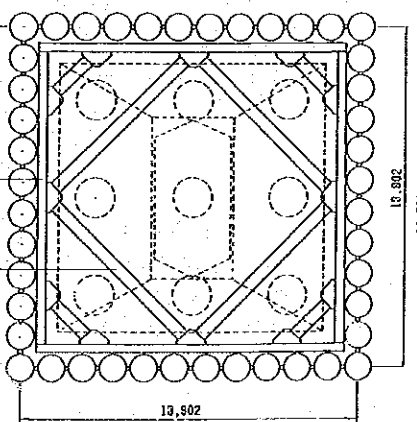


SECTION 断面図

Steel Pipe Pile 鋼管矢板
1018dia., t=12, L=28.5m

Kele 脚起し
9-400

Strut 切架
500dia., t=8

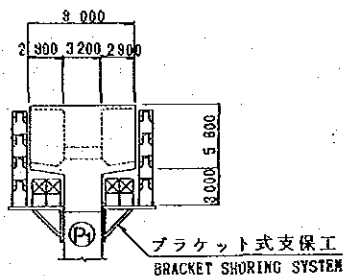


1. Pier Tops

Top portions of the piers are constructed on bracket staging which are supported by anchor bolts inserted in the pier structure. In addition to regular formwork, re-bar installation, and concreting, prestressing is also required for the pier tops.

1. 柱頭部の施工

上部工柱頭部は、橋脚に埋め込んだアンカーで支えたブラケット支保工の上で、型枠・鉄筋・PC鋼材を組み、コンクリートを打設してプレストレスを導入します。



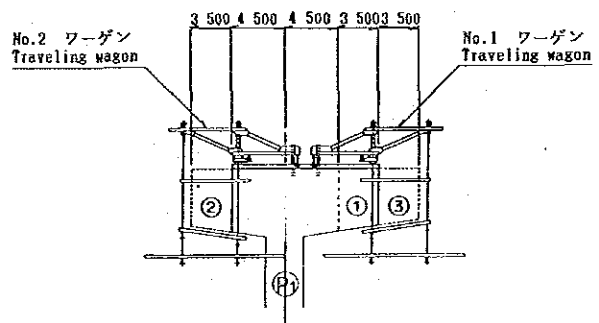
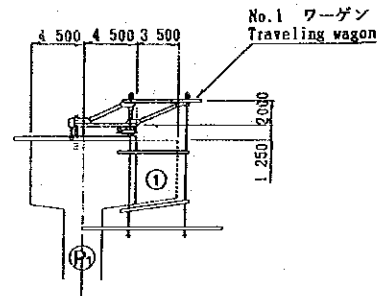
2. Setting and Movement of Travelling Wagons

Each pier uses two travelling wagons. The first wagon is set up on one side of the top portion of the pier, then forming, re-bar installation, and concreting are performed on the first section or block of the box girder. After the girder is prestressed, this wagon travels to the end of the girder and the other wagon is set up on the other side to repeat the same procedure.

2. ワーゲン組立工

柱頭部上に張出式作業台車(フォルバウワーゲン)1号機を据え、この上で張出し第1ブロックの型枠・鉄筋・PC鋼材を組立ててコンクリートを打設し、プレストレスを導入したのちワーゲンを前進させます。

次にワーゲン2号機を据え、この上で張出し第2ブロックの型枠・鉄筋・PC鋼材を組立ててコンクリートを打設し、プレストレスを導入したのちワーゲンを前進させます。



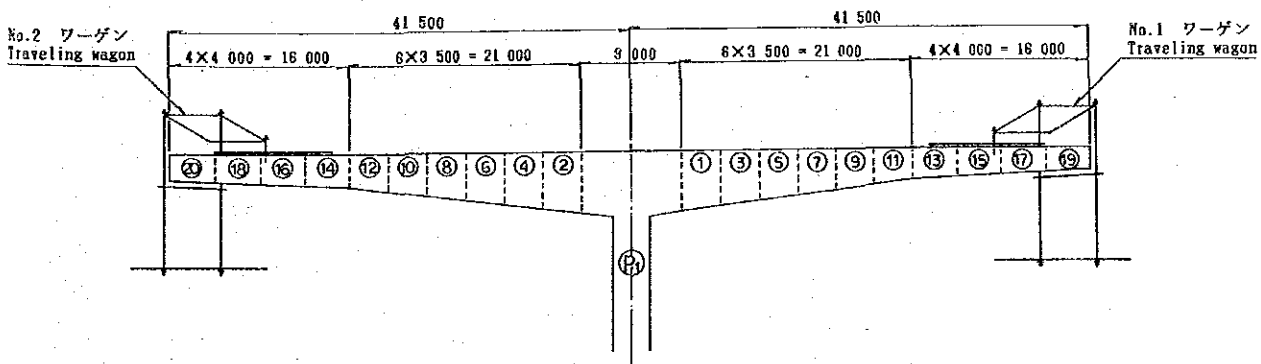
3. Cantilever Method

After finishing one section or block of the box girder on each side of a pier, nine subsequent sections or blocks are alternately constructed on each side using the Cantilever Method with the travelling wagons. Care is taken so that loads do not create an excessive unbalanced moment on the pier.

3. 張出し工

以後、作業台車を用いて左右対称にNo.3～No.20ブロックまで張出し施工を行います。

この時、左右の張出しのバランスが崩れない様に調整しながら施工します。

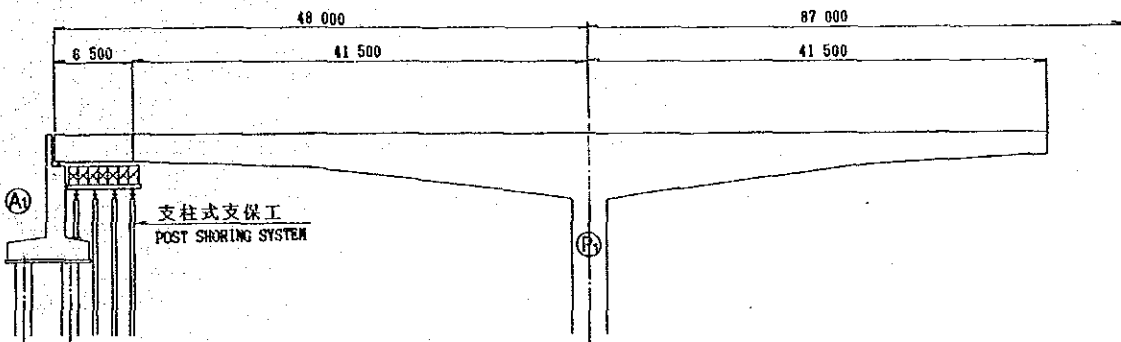


4. End Girder Post Shoring

The end girder at abutment A₁ is constructed using post shoring, staging and scaffolding, and is connected with the cantilever girder by prestressing.

4. 支柱式支保工部の施工

㊸よりの張出し先端から㊸橋台までは、支柱式支保工上で主桁の製作を行います。型枠・鉄筋・PC鋼材の組立、コンクリート打設のうえ、プレストレスを導入して張出し部と一体にします。

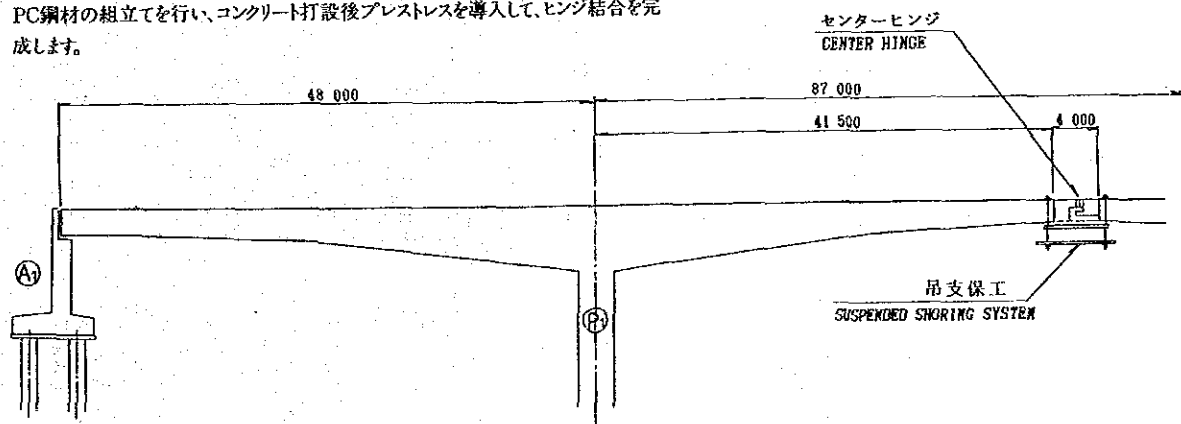


5. Center Hinge Block

The end of the cantilever girders at the center of each span are connected with a center hinge block using a suspended shoring system, special hinge bearing, and prestressing.

5. 中央閉合工

隣り合った張出し桁先端は、支間中央で吊支保工を用いて型枠・ヒンジ支承・鉄筋・PC鋼材の組立てを行い、コンクリート打設後プレストレスを導入して、ヒンジ結合を完成します。



6. Prestressing

The cantilever spans are prestressed using the methods:

- Freyssinet Method
- Monostrand Method

6. プレストレッシング

本橋梁のプレストレス導入は、フレイシネー工法12T12.4、モノストランド工法1T21.8、1T19.3により行います。

7. Deflection Control

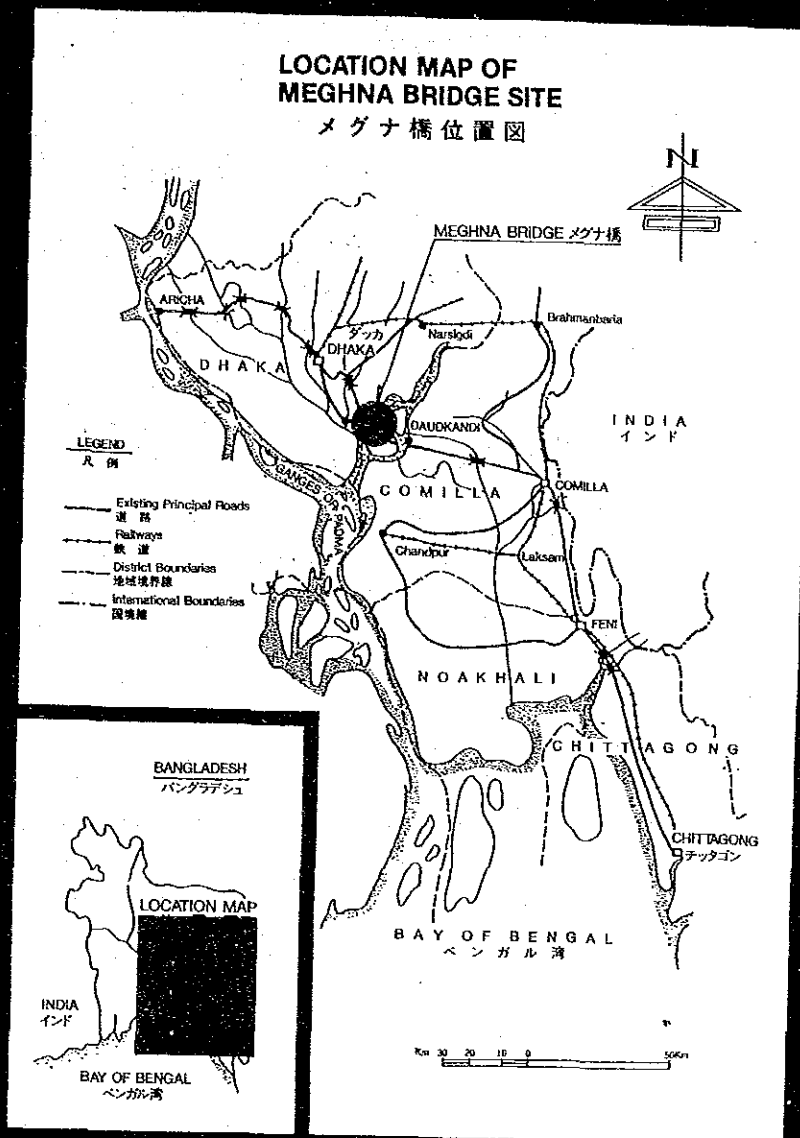
Deflection of the cantilever bridge is controlled during the construction period taking into consideration both elastic and plastic deformation.

7. たわみ管理

本橋梁は、張出し施工時、プレストレス導入時など荷重の変化に対応して発生する桁の弾性変形と塑性変形を考慮して標高管理を行います。

LOCATION MAP OF
MEGHNA BRIDGE SITE

メグナ橋位置図



Owner
The Ministry of Communications, Roads and Road Transport Division,
Roads and Highways Department
Sarak Bhaban, Ramna, Dhaka TEL: 235755, 235415
Roads and Highways Department, Special Project Circle Office
Allenbari, Tejgoan, Dhaka TEL: 315827

Engineer
Pacific Consultants International in consortium with Nippon Koei Co., Ltd.
8-2, Jingumae 2-chome, Shibuya-ku, Tokyo 150, Japan TEL: 03-404-1114
Dhaka Office
23, New Eskaton Road, Dhaka TEL: 405980, 405477

Contractor
Ohbayashi Corporation
3, 2-chome, Kanda Tsukasa-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 101, Japan TEL: 03-292-1111
Meghna Office
Meghna Site Dhaka RES. (TEL: 411461)

施主
運輸省道路局
ダッカ市ラムナ道路局ビル TEL: 235755, 235415
道路局プロジェクト部
ダッカ市テジガオン、アレンバリ TEL: 315827

設計・施工管理
パシフィックコンサルタンツインターナショナル・日本工営共同企業体
〒150東京都渋谷区神宮前2-8-2 TEL: 03-404-1114
ダッカ事務所
ダッカ市ニューエスカートン通り23 TEL: 405980, 405477

施工
株式会社
大林組
〒101東京都千代田区神田司町2-3 TEL: 03-292-1111
メグナ工事事務所
ダッカ市メグナサイト (信番 TEL: 411461)

JICA