

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

「ス」国の運輸セクター開発の統一の方針は、2000年6月に、「National Transport Policy」として打ち出されている。また、同年12月には、この「National Transport Policy」を補完する政策として「National Road Policy」が策定され、道路／橋梁建設計画及びメンテナンス、交通マネジメント、財源に関する基本的な指針を示している。また、2007年12月には「国家道路基本計画（NRMP: National Road Master Plan 2007-2017）」が策定され、「ス」国の道路整備計画における道路セクターの整備計画が提示された。同計画では、国道の車線数の増設が重要な事業の一つとして認識されており、本プロジェクトの対象橋梁が位置する国道5号線及び国道15号線は、2車線道路に改良する計画となっている。

一方、現政権の経済政策「10ヶ年開発フレームワーク：Mahinda Chintana: Vision for New Sri Lanka（2006～2016年）」では、国民の収入格差及び地域格差の是正を掲げており、とくに20年以上にわたる内戦の影響を受け、2004年のインド洋大津波で大きな被害を受けた東部州地域においては、アクセス道路を含む地方の基礎インフラ整備による地方開発と貧困削減を目指している。さらに、東部開発のために、上記の「Mahinda Chintana」を補完する形で、「Three Year Eastern Province Development Plan 2007～2010」が発表され、トリンコマレ、バチカロア、アンパラ3県へのために、道路、電力、上下水道等の社会インフラ整備がすすめられている。

これらの上位計画を踏まえ、本プロジェクトは、「東部州への交通アクセスの改善を通じ、同地域の民生の安定及び経済活動の振興が行われ、同地域の発展及び平和の定着を促進すること」を上位目標としている。本プロジェクトの目標は、「中部州から東部州を結ぶ国道5号線上の中小橋梁及び東部州内の国道15号線上パニチャンケニ・コースウェイ及び橋梁を再構築することにより、東部州へのアクセスを改善すること」である。

3-1-2 プロジェクトの対象橋梁

本プロジェクトは、「ス」国政府の無償資金協力要請に基づき、上記目標を達成するために、日本側が、東部州における国道5号線上の4橋と、国道15号線上パニチャンケニ・コースウェイ及び橋梁の施設建設に係る無償資金協力を、「ス」国側が建設用地の確保、既設橋梁の撤去（新橋が現位置架設ではない場合）、及び新設橋梁供用後の維持管理を行うものである。

「ス」国政府の要請は、2007年8月になされ、これを受けて、我が国政府は本調査の実施を決

定し、2008年9月には予備調査が実施された。要請橋梁は、表 3-1-1 に示すように、「ス」国東部州の5橋である。ただし、橋梁 241/3 及び橋梁 247/2 は、2008年9月の本件準備調査（予備調査）時に追加されたものであり、このとき、241/2、241/3、241/4 の3橋は、同一河川の氾濫原に位置する近接した橋梁群であることから、橋梁 No.2 としてまとめられた。

表 3-1-1 要請橋梁リスト

| オリジナル要請橋梁 (2007) | JICA 予備調査後の要請橋梁 (2008) | |
|------------------|------------------------|----------------|
| 240/4 on A005 | 橋梁 No.1 | 240/4 on A005 |
| 241/2 on A005 | 橋梁 No.2 | 241/2 on A005 |
| | | 241/3 on A005* |
| 241/4 on A005 | | 241/4 on A005 |
| | 橋梁 No.3 | 247/2 on A005* |
| 283/7 on A005 | 橋梁 No.4 | 283/7 on A005 |
| 59/1 on A015 | 橋梁 No.5 | 59/1 on A015 |

*) 2008年9月に追加要請された橋梁

また、橋梁 No.3 が当初要請に含まれなかった理由は、要請当時本橋梁が ADB ファンドの CAARP (Conflict Affected Area Rehabilitation Program) に含まれていたが、ADB 予算の関係及び実際には本橋梁が「Conflict Affected Area」対象地域外に位置していることから、CAARP のスコープから除外され、本プロジェクトに追加要請されたものである。

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

(1) 基本方針

本プロジェクトの基本的な方向付けは、以下のとおりとする。

- ① 協力対象は、JICA 予備調査で推奨された5橋（表 3-1-1 参照）とする。日本側はそれら橋梁施設の建設を負担する。
- ② 「ス」国側は、建設に関わる用地の取得または借り上げ、それら用地の地雷・UXO 処理及びサーティフィケートの取得、新橋完成後の残された既存橋梁の撤去、供用後における新橋の維持管理を負担する。
- ③ 氾濫原における橋梁（橋梁 No.1、No.2 及び No.4）の橋長は、現地調査時の設計協議議事録（資料 9 : Technical Memorandum March 25, 2009）に基づき、既存橋梁の通水断面と同等以上を確保する。また、橋梁 No.2 については、道路嵩上げに伴う洪水時の通水阻害断面を、橋長を延伸することで補填した。
- ④ 取付道路の舗装は、橋梁 No. 1 ~No.4 については ADB による道路改良が、また、No.5 に

についてもフランスファンドによる道路改良が進められる区間にあることから、暫定的なものとして、簡易舗装（DBST）を行うものとする。

- ⑤ パニチャンケニ・コースウェイと橋梁 No.5 について、2006 年 5 月の F/S、2007 年 5 月の詳細設計時の図面を照査した結果、橋梁形式はパイルベント方式で変更はないが、杭種をプレキャストコンクリート打ち込み杭から、安定性のよい場所打ち杭に変更した。
- ⑥ 橋梁 No.5 の桁下空間については、RDA のレター（資料 10：2009 年 4 月 3 日付、No.RDA/ES/JBEP）に基づき、2.5m を確保した。
- ⑦ パニチャンケニ・コースウェイのパイプカルバートは、既存橋梁の通水幅が 37m と狭い場合には、橋梁部の流速を緩和し、洗掘の害や漁業への影響を小さくするために必要であったと考えられる。新設橋梁の通水幅は 127m と約 3 倍以上に拡大されることから、全体的に流速が小さくなるために、パイプカルバートは不要であると考えられ、これを設置しない。
- ⑧ パニチャンケニ・コースウェイ付近の漁業は、主として固定網によるエビ・カニ漁である。これらの網は橋梁の上流側でコースウェイに近い位置に設けられている。この網の設置位置は、流速の早い橋梁部を避けてコースウェイの影となる位置に設置したものであって、魚道としてのパイプカルバートの効果を期待して設置しているものではない。よって、橋梁の通水幅を拡大して全体の流速を低下させることにより、網の設置が可能な範囲は拡大するものと予想される。そのため、パイプカルバートを設けないことによる漁業への影響はないものと考えているが、供用後にモニタリングを継続して確認する必要がある。

(2) 自然条件に対する方針

対象地域付近は熱帯モンスーンの影響を受けて、大きく雨期（10月～2月）と乾期（3月～9月）に二分され、最も降雨量の多い12月には、河川の氾濫やラグーン水位の上昇により、低湿地帯の至る所で冠水を引き起こしている。このため雨期の降雨パターン、及び河川水位の大きな変化に留意して、施工計画を立案する。

各橋梁の設計高水位の設定については、当該地域、河川での流量データや水位観測データが記録されていないためヒアリングに基づいて決定する。現況で冠水が発生している橋梁においては、対象橋梁が主要幹線国道に位置していること、また ADB により対象道路の全体改修計画が進んでいることを考慮し、洪水時にも冠水せず交通が可能ということを前提に、適切な橋梁設計を行うこととする。

(3) 社会条件に対する方針

対象橋梁周辺では、家屋はほとんど見られず、大規模な住民移転や用地収用等は発生しないと予想される。

橋梁 No.1、No.2 及び No.5 については、主要幹線国道上であるとともに、周辺住民が日常的に利用する道路であるが、既存橋梁を取り壊して新橋を建設することから、安全性に十分留意した工事中の迂回路を確保する。また、橋梁 No.5 においては、橋梁工事によるラグーン内の生態的環境や周辺漁場へ影響を与える可能性があることから、工事排水による水質汚濁の抑制などその影響が最小限になるような設計、施工法の検討を行う。

(4) 建設事情・調達事情に対する方針

本プロジェクトでの主要資機材は、すべて、被援助国である「ス」国で調達できる。とくに「ス」国では、セメント・骨材の国内調達が比較的容易であるため、橋梁は、基本的にコンクリート橋として計画する。

「ス」国では、プレテンション PC 桁が、3 業者 5 工場で RDA 基準により製作されている。東部のマヒヤングナにも工場があり、現地調査でその状況を調査した。その結果、製造時に立会い検査を行うことは不可欠であるが、使用可能なレベルであることを確認した。よって、マヒヤングナからの調達を計画する。

(5) 現地業者の活用に対する方針

「ス」国の建設会社は、近年、特に津波復興支援事業など、わが国の無償資金協力や他国・国際機関からの援助、あるいは自国資金による道路・橋梁改修プロジェクトにおいて、橋梁・道路建設の実績を積みつつある。そのため、単純な小～中規模の橋梁や DBST 舗装道路であれば、現地業者で施工できる水準に達しているが、橋梁 No.5 のように橋長が 100m を越える工事については、いまだ実績に乏しい。したがって、現地業者は、日本企業主導のもと部分的な下請けあるいは労務者や資機材の供給等、限定した役割を担うものとして計画する。また、道路付帯構造物（排水溝など）の施工・維持管理に簡易な構造を採用するなどして、とくにタミル人の雇用機会を創出することを図る。

(6) 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

国道の維持管理を行う RDA は、東部州の各県に出先機関と道路維持管理機材のワークショップを有し、十分な維持管理能力を有している。2008 年の RDA の道路維持管理予算は約 34 億ルピーで、このうち、東部州には約 1 億ルピーの道路・橋梁維持管理予算が割り当てられている。

一方、本プロジェクトは、5 橋ともコンクリート橋として計画しており、維持管理に関わる費用が小さいことから、運営・維持管理の費用面で問題が生じる可能性は小さい。ただし、橋梁 No.3 及び No.4 については、新橋完成後の既存橋梁の撤去が「ス」国側の負担となり、これを実施せずに雨期に入れば、既存橋が通水を阻害して新設橋に影響を与えることが懸念される。したがって、RDA に対しては、これら取り壊し費用の予算化を訴え、その実施をモニタリングする。

(7) 施設・機材等のグレードに係る方針

本プロジェクトの適用基準は、現地調査時の設計協議議事録（資料 9：Technical Memorandum March 25, 2009）に基づき、以下とする。

- RDA Bridge Design Manual 1997
- RDA Geometric Design Standards of Road: 1998
- British Standard BS5400

また、同協議議事録により、この区間の国道 5 号線（橋梁 No.1、No.2、No.3 及び No.4 を含む区間）及び国道 15 号線（パニチャンケニ・コーズウェイ及び橋梁 No.5 を含む区間）の設計速度は 70km とし、2 車線道路として計画する。

(8) 架設工法／調達方法、工期に係る方針

1) 架設工法に係る方針

プレテンション PC 桁としたサイトは、河床道路に鉄板を敷くなどしてクローラクレーンを配置し、架設することを基本とする。上部工の施工は雨期に実施する場合もあるが、橋梁 No.1、No.2、No.4 のように氾濫原に位置する橋梁についても、河床が継続的に水没することはないので、状況を見て河床に侵入し架設することは可能である。橋梁 No.5 については、工事用の仮設栈橋を設け、栈橋上にクローラクレーンを配置して、杭の打設と桁架設を行う。PC 桁架設後のスラブコンクリートの打設は、「ス」国でのコンクリートポンプ車のパフォーマンスが現状では悪い（たびたびスタックする）ことから、すべてバケット打ちで計画する。

2) 調達方法に係る方針

本プロジェクトで使用する鋼材（鉄筋、仮設鋼材、No.5 で使用する鋼管など）、及び橋梁付属品のうちゴム支承、エキスパンション・ジョイントは、主にインドからの輸入品となる。しかし、これらを汎用品で計画すれば、いずれも、あらたに輸入手続きを行うことなく、「ス」国内で調達することが可能である。本調査では、これらのコロンボにおける見積りを入手し、「ス」国内での調達が日常的に可能な仕様を採用したことから、海外から輸入する場合の輸送梱包費や輸送期間の検討は不要となった。

3) 工期に係る方針

本プロジェクトでは、橋梁下部工の施工を乾期（3 月～9 月）に行うものとして工程計画を立案する。業者契約が雨期になることも予想されるが、その場合には、工場製作のプレキャスト PC 桁の製作をまず雨期に行い、雨期明けからただちに現地での工事を開始すれば、延

長の短い橋梁 No.1、橋梁 No.3 については乾期の間に工事を完了させることができる。ただし、橋梁 No.2、No.4、No.5 については、第二乾期まで工事が継続する。最も工期を要するのは橋梁 No.5 であり、業者契約から工事完了までの期間は、21 ヶ月（1.75 年）を要する。

3-2-2 基本計画

(1) 全体計画

本プロジェクトの施設の概要は、以下のとおりである。

表 3-2-1 施設の全体概要

| 施設 | 内容 |
|---------------------|---|
| 1. 橋梁本体 | |
| (1) 橋長/支間割 | (橋梁 No. 1) 13.0m+13.0m=26.0m (橋梁 No. 2) 橋梁区間: 17.0m@5 径間=85.0m、ボックスカルバート区間: 7.0m (橋梁 No. 3) 16.0m (橋梁 No. 4) 18.0m+18.0m=36.0m (橋梁 No. 5) 19.0m@5 径間=133.0m、コースウェイ左岸 82m、右岸 85m |
| (2) 幅員構成 | 全橋共通: 1.5m(歩道)+3.7m@2(車道)+1.5m(歩道)=10.4m (歩車道分離: マウントアップ式) |
| (3) 縦断・横断勾配 | <u>縦断勾配</u> (橋梁 No. 1) 2.0%、-2.0% (橋梁 No. 2) 2.0%、-4.0% (橋梁 No. 3) 0.75%、-1.50% (橋梁 No. 4) 1.5%、-0.5% (橋梁 No. 5) 1.294%、0%、-1.285% <u>横断勾配</u> 全橋共通: 2.0% |
| (4) 設計高水位 | (橋梁 No. 1) 43.9m、(橋梁 No. 2) 42.6m、(橋梁 No. 3) 39.6m、(橋梁 No. 4) 2.2m、 (橋梁 No. 5) 1.9m |
| (5) 設計荷重 | |
| ・活荷重 | BS5400 より HA 荷重及び HB 活荷重を適用する |
| ・地震荷重 | 考慮しない |
| ・その他荷重 | 風荷重、土圧、水圧、浮力 |
| (6) 上部構造形式 | |
| ・構造形式 | 全橋共通: 単純プレテンション PC 桁橋 |
| ・架設工法 | クレーン架設工法 |
| (7) 下部構造形式 | (橋梁 No. 1) 橋台: 逆 T 式、橋脚: T 型 (橋梁 No. 2) 橋台: 逆 T 式、橋脚: T 型 (橋梁 No. 3) 橋台: 逆 T 式 (橋梁 No. 4) 橋台: 逆 T 式、橋脚: T 型 (橋梁 No. 5) 橋台: 逆 T 式、橋脚: パイルベント式 |
| (8) 基礎構造形式 (支持層) | (橋梁 No. 1) 直接基礎 (風化岩) (橋梁 No. 2) 橋梁区間: 直接基礎、ボックスカルバート区間: 直接基礎 (砂質土) (橋梁 No. 3) 直接基礎 (砂質土) (橋梁 No. 4) 杭基礎 (風化岩) (橋梁 No. 5) 橋台: 杭基礎、橋脚: パイルベント方式 |

| 施設 | 内容 |
|----------------|--|
| (9) 付帯施設 | 親柱、排水施設 |
| (10) その他 | 将来の橋梁添加物として水道管、電線管、電話管荷重を考慮。 |
| 2. 取付道路 | |
| (1) 延長 | (橋梁 No. 1) 左岸：60m 右岸：54m (橋梁 No. 2) 左岸：115m 右岸：120m (橋梁 No. 3) 左岸：89m 右岸：75m (橋梁 No. 4) 左岸：124m 右岸：60m (橋梁 No. 5) 左岸：90m 右岸：100m |
| (2) 基本条件 | 道路区分：道路 Class A (R3)、地勢：平地、設計速度：70km/h |
| (3) 幅員構成 | 国道 5 号線 1.25m(保護路肩)+3.0m@2(車道)+1.25m(保護路肩)=8.5m 国道 15 号線 1.0m(保護路肩)+3.1m@2(車道)+1.0m(保護路肩)=8.2m |
| (4) 幾何構造 | 設計速度 70km/h に対応した幾何構造 使用最小曲線：R=185m、使用最急勾配：4.0% |
| (5) 舗装構造 | 車道部：表層：DBST、路床厚 20cm、路盤厚 15cm、路肩部：砕石厚 15cm (他ファンドによる道路改良がすすめられているため、暫定的な舗装とする) |
| (6) 排水施設 | 無し |

(2) 幅員構成

1) 橋梁、コーズウェイ区間の幅員構成

橋梁標準幅員構成を図 3-2-1 に、No.5 橋梁のコーズウェイ部の標準幅員構成を図 3-2-2 にそれぞれ示す。なお、橋面舗装はコンクリート舗装とする。また、コーズウェイ部の舗装もコンクリート舗装とする。

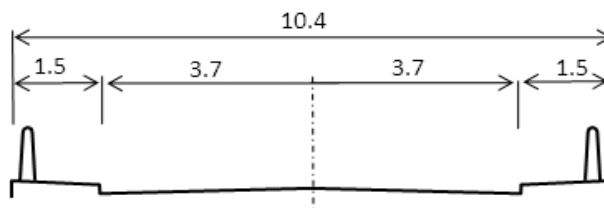


図 3-2-1 橋梁標準幅員

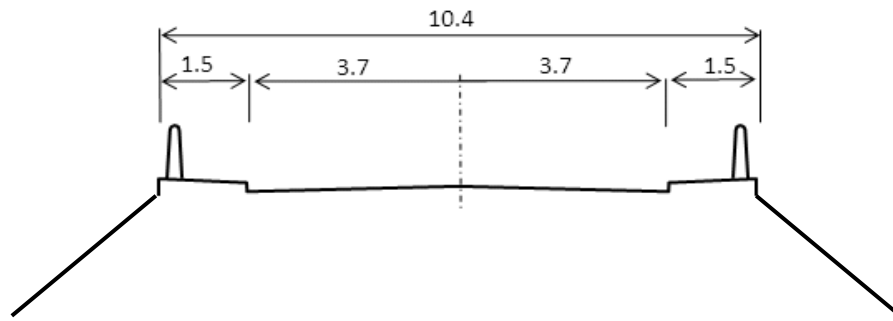


図 3-2-2 コーズウェイ標準幅員

2) 取付道路の幅員構成

国道 5 号線の取付道路部の標準幅員構成を図 3-2-3 に、国道 15 号線の取付道路部の標準幅員構成を図 3-2-4 に示す。国道 15 号線の断面は、RDA の標準断面であるが、国道 5 号線については、ADB ファンドによる道路改良区間に擦り付けることを想定して設定している。なお、舗装は近隣にアスファルトプラントがないこと、取付道路規模が小さいこと、及び ADB ファンドによる国道 5 号線並びに国道 15 線の道路改良工事が予定されていることから、本プロジェクトにおいては簡易舗装（DBST）を採用する。

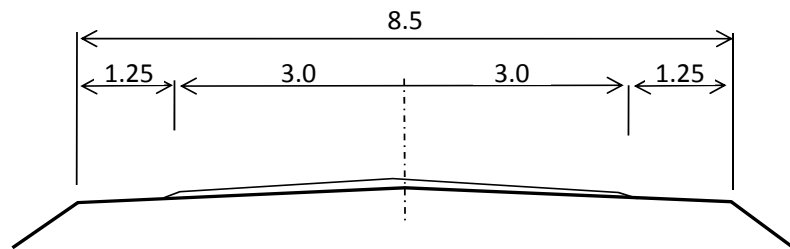


図 3-2-3 道路標準幅員（ADB 区間の断面に準拠）

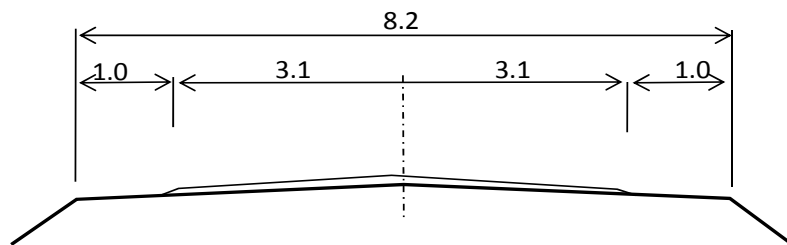


図 3-2-4 道路標準幅員（RDA の標準断面）

(3) 橋梁の設計条件

1) 設計基準

「ス」国の基準である“Bridge Design Manual”を適用する。ただし、規定されていない項目については、道路橋示方書（日本道路協会）を準用する。

2) 設計法

基本設計段階の日本側の設計は、許容応力度法によるものとする。

3) 設計荷重

① 死荷重

死荷重は、橋梁の自重及び添架物重量の合計であり、表 3-2-2 に示す単位体積重量に基づき算定される。

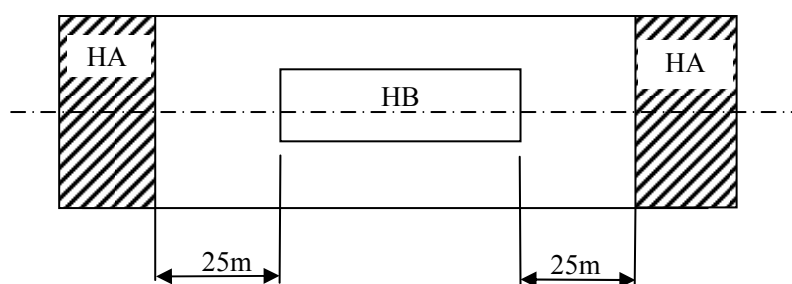
表 3-2-2 材料の単位体積重量

| 材 料 | 単位体積重量 (kN/m ³) | 材 料 | 単位体積重量 (kN/m ³) |
|--------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|
| 鉄、鋳鋼 | 77.0 | 無筋コンクリート | 23.0 |
| 鋳鉄 | 71.0 | セメントモルタル | 21.0 |
| アルミニウム | 27.5 | アスファルトコンクリート | 22.5 |
| 鉄筋コンクリート | 24.5 | 木材 | 8.0 |
| プレストレスコンクリート | 24.5 | | |

② 活荷重

BS 基準を適用するが、「ス」国では独自に示す次の 2 ケースのうち大きい方を適用する。

ケース 1



ケース 2



HA : 車両分布荷重

HB : 車両軸重荷重

図 3-2-5 設計活荷重

③ その他の荷重

下記を考慮する。

- ・ 衝撃荷重（ブレーキ荷重含む）
- ・ プレストレス力
- ・ コンクリートのクリープの影響
- ・ コンクリートの乾燥収縮
- ・ 土圧
- ・ 水圧及び浮遊物の衝突荷重
- ・ 浮力または揚圧力

4) 材料強度

コンクリート、鉄筋及び PC 鋼材の設計強度は、日本の道路橋示方書等に従うものとする。

表 3-2-3 コンクリート設計基準強度

| 名 称 | 最低設計強度 (N/mm ²) |
|---------------|-----------------------------|
| PC 桁 | 30 |
| 床版 | 30 |
| 橋台、橋脚 | 21 |
| コンクリート杭（場所打ち） | 30 |
| 均しコンクリート | 18 |

表 3-2-4 鉄筋強度

| 名 称 | 降伏強度 (N/mm ²) |
|-------------|---------------------------|
| 丸鋼 | $\sigma_{py} > 235$ |
| 異形鋼 (SD295) | $295 < \sigma_{py} < 390$ |
| 異形鋼 (SD345) | $345 < \sigma_{py} < 440$ |

表 3-2-5 鋼材の引張強度

| 名 称 | 引張強度 (N/mm ²) | 摘 要 |
|--------------|---------------------------|-----|
| SS400、SM400 | 410 以上 | 普通鋼 |
| SM490、SM490Y | 500 以上 | 普通鋼 |
| SM520 | 530 以上 | 普通鋼 |

(4) 橋梁計画

1) 計画高水位の設定

「ス」国の主要河川においては、流量、及び水位観測が実施されている。しかし、本調査対象橋梁における河川は小規模であり、さらに対象地域は長年の内戦のため観測が行われておらず、データも管理されていない状態である。このため、設計洪水水位は現地でのヒア

リング結果を基に設定することとした。ただし、No.5 のパニチャンケニ橋については、2005 年に実施された水文解析を検証した上で、その結果を用いることとした。また、平均水位からの桁下クリアランスは RDA との協議の結果、2.5m とした（資料 10 参照）。

ヒアリング結果、及び過年度報告書照査に基づく設計洪水水位は、表 3-2-6 の通りである。

表 3-2-6 設計洪水水位

| 橋梁 No. | 洪水高さ | 根拠 | 計画洪水水位 |
|--------|--------------------|----------|--------|
| No.1 | 現況桁下から 20cm | ヒアリング | 43.9m |
| No.2 | 241/4 橋路面から 60cm 上 | ヒアリング | 42.6m |
| No.3 | 現況桁下から 1m 下 | ヒアリング | 39.6m |
| No.4 | 現況桁下から 30cm | ヒアリング | 2.2m |
| No.5 | | F/S 解析結果 | 1.9m |

2) 架橋位置の検討

現地調査結果に基づき、各橋梁に対し、比較検討を行った。ルート選定においては、「現況位置架け替え」及び「新ルート」に対し、下記の項目について比較検討を行った上で、総合評価により選定した。

- 周辺環境への影響
- 河川への影響
- 走行性（施工時、供用後）
- 施工性
- 工期
- 遅延リスク
- 工費

各案におけるルート比較表を資料 8 に、それぞれの比較検討結果を表 3-2-7 に示す。

表 3-2-7 各橋の選定ルート

| | |
|------|---------------|
| No.1 | 現況位置架け替え |
| No.2 | 現況位置架け替え |
| No.3 | 新ルート（現道北側ルート） |
| No.4 | 新ルート（現道南側ルート） |
| No.5 | 現況位置架け替え |

3) 橋長の決定

本プロジェクトの橋長及びスパンは、以下の方針に従って設定する。

方針-1：改良後の橋長（通水断面）は既存橋梁（通水断面）以上とする。

方針-2：改良後の橋梁スパンは、既存橋梁の最小スパン以上とする。

たとえば、氾濫原に位置する橋梁 No.1、No.2、No.4 の橋長については、既存橋梁の洪水時通水断面を最低限確保できるように設定する。橋梁 No.3 については、計画洪水位を満足する縦断線形とした上で、最小限、現状の橋長を確保する。橋梁 No.5 については、水文解析を実施し、「ス」国政府からも承認を得ている過年度の詳細設計の照査結果を踏まえ、通水断面の幅を 127m 以上確保する。

一方、橋梁スパンについては、とくに洪水時において、改良後の橋梁が既存橋梁と比較して悪影響を与えることが無いように、改良後の橋梁スパンを、既存橋梁の最小スパン以上とする。

これらの方針により、各橋梁の橋梁形式候補は以下となる。

表 3-2-8 通水断面を考慮したスパン割の考え方

| 橋梁 No. | 既存橋梁 | | 改良後の橋梁形式（候補） |
|--------|--------|-----|---|
| | スパン | 橋長 | |
| No.1 | 10m | 20m | 橋梁スパンが 10m 以上となるため、RDA 標準 PC 桁、あるいは RC 桁が考えられる。2 スパン橋梁となるため、乾期中に完了させるためには、RDA 標準 PC 桁が望ましい。 |
| No.2-1 | 6m | 6m | 既存スパンが 6m であることから、ボックスカルバートが望ましい。カルバートの閉塞に対しては、隣接する新橋の通水断面が大きいことから、影響は緩和される。 |
| | 3m | 3m | 既存スパン 3m が程度であることから、ボックスカルバートとすることも考えられるが、隣接する橋梁（No.2-2）に近いこと、これを含めて 1 橋とする案が望ましい。 |
| No.2-2 | 9.6m | 48m | 橋梁スパンが 9.6m 以上となるため、RDA 標準 PC 桁、あるいは RC 桁が考えられる。2 スパン以上の橋梁となるため、乾期中に完了させるためには、RDA 標準 PC 桁が望ましい。 |
| No.3 | 16m | 16m | 橋梁スパンが 16m 以上となるため、RDA 標準 PC 桁が望ましい。 |
| No.4 | 4m | 36m | 橋梁スパンは 4m 以上とする。ただし、ボックスカルバートでは 7~9 連となり、洪水時の閉塞が懸念されるため、スパンを 9m 程度以上として、RDA 標準 PC 桁、あるいは RC 桁を候補とする。2 スパン以上の橋梁となるため、雨期での上部工架設を考慮すれば、RDA 標準 PC 桁が望ましい。 |
| No.5 | 12.33m | 37m | 橋梁スパンが 12.33m 以上となるため、RDA 標準 PC 桁、あるいは RC 桁が考えられる。施工位置がラグーン水面上となるため、ステーキングが不要となる RDA 標準 PC 桁が望ましい。 |

以上より、各橋の橋長とスパンは、表 3-2-9 のとおりとなる。

表 3-2-9 計画橋梁の橋長及びスパン

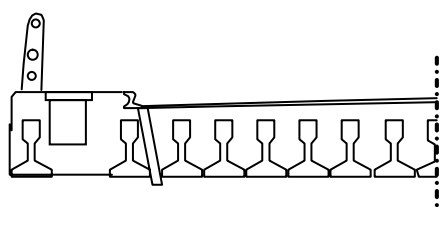
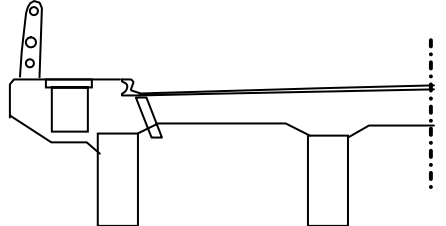
| 橋梁 No. | 既存橋 No. | 橋長 | スパン | 決定事由 |
|--------|----------------|-------|-----|------------------------------------|
| No.1 | 240/4 | 26 m | 13m | A1 橋台は現位置。A2 橋台が突出していたのでやや引く。 |
| No.2-1 | 241/2 241/3 | 7 m | 7m | 現況の用水路の確保。241/2 と 241/3 は、一箇所にとめる。 |
| No.2-2 | 241/4 | 85 m | 17m | 道路の嵩上げで洪水時通水断面が阻害されるため、橋長拡大。 |
| No.3 | 247/2 | 16 m | 16m | 橋長は、ほぼ現況の値。 |
| No.4 | 243/7 | 36 m | 18m | 橋長は、ほぼ現況の値。 |
| No.5 | 59/1 | 133 m | 19m | 通水幅 127m の確保。 |

4) 橋梁形式の決定

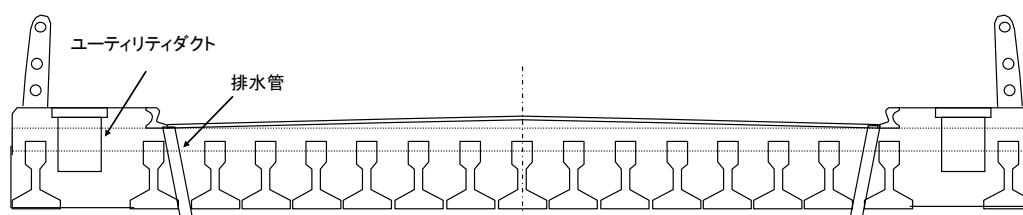
上部工形式

20m 以下のスパンの上部工形式には、プレテン桁や場所打ちの RC 桁などが考えられるが、品質管理や耐久性で勝る工場製のプレテン桁を採用した。

表 3-2-10 プレテン桁と RC 桁の比較（半断面で表示）

| | プレテン桁* | RC 桁 |
|------|---|--|
| 断面図 |  |  |
| 品質管理 | 工場製作の品質管理 ○ | 現場作業 △ |
| 耐久性 | PC のひび割れ制御 ○ | ひび割れ制御していない △ |
| 経済性 | 既製品で安価 ○ | 現場施工 △ |
| 総合評価 | ◎ | △ |

*RDA で標準的に使用されているプレテン桁の全断面構成を示す。



下部工形式

橋台は逆 T 型式、橋脚は T 型とし、経済的な形状とする。

基礎工形式

支持層の深さから、現地盤から約 5m 程度までを直接基礎、それ以上深いものを杭基礎とする。

5) 橋梁計画のまとめ

本プロジェクトの橋梁計画をまとめて、表 3-2-11 に示す。

表 3-2-11 橋梁計画のまとめ

| 橋梁 No. | | No.1 | No.2-1 カルバート | No.2-2 | No.3 | No.4 | No.5 |
|--------|-----------------|--------------|-----------------|----------|------|-------------------------|--------------------|
| 道路規格 | | RDA 規格 クラス A | | | | | |
| 設計速度 | | 70Km/h | | | | | |
| 橋長(m) | | 26.0 | 7.0 | 85.0 | 16.0 | 36.0 | 133.0 |
| 上部工 | | PC プレテン桁 | カルバート | PC プレテン桁 | | | |
| 下部工 | 橋台 (逆 T 式橋台) | 2 基 | — | 2 基 | 2 基 | 2 基 | 2 基 |
| | 橋脚 (壁式橋脚) | — | — | 4 基 | — | 1 基 | 6 基 |
| 基礎工 | | 直接基礎 | | | | 打込み杭 400mm× 400mm | 場所打ち杭 (φ1200mm) |

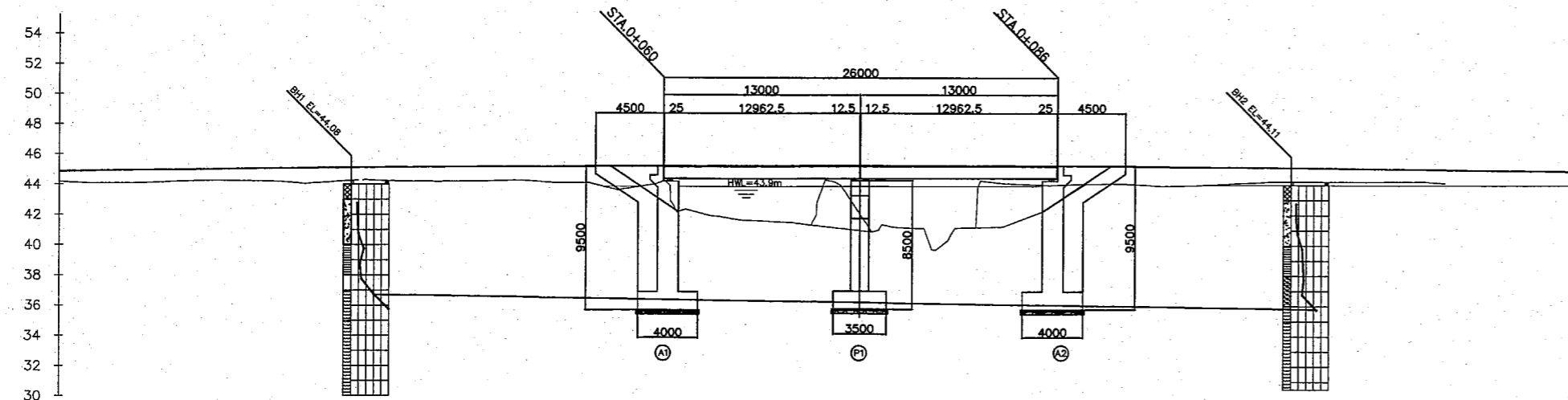
3-2-3 基本設計図

本プロジェクトで協力対象とする下記 5 橋梁の基本設計図を、次ページ以降に示す。

| 橋梁 No. | 既存橋 No. |
|--------|---------------|
| No.1 | 240/4 on A005 |
| No.2 | 241/2 on A005 |
| | 241/3 on A005 |
| | 241/4 on A005 |
| No.3 | 247/2 on A005 |
| No.4 | 283/7 on A005 |
| No.5 | 59/1 on A015 |

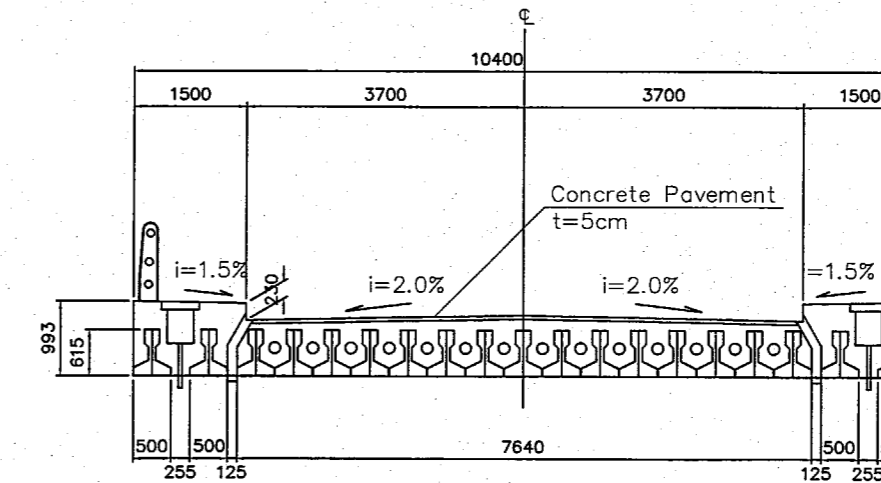
GENERAL VIEW OF THE BRIDGE No.1 (240/4)

PROFILE (S=1/400)

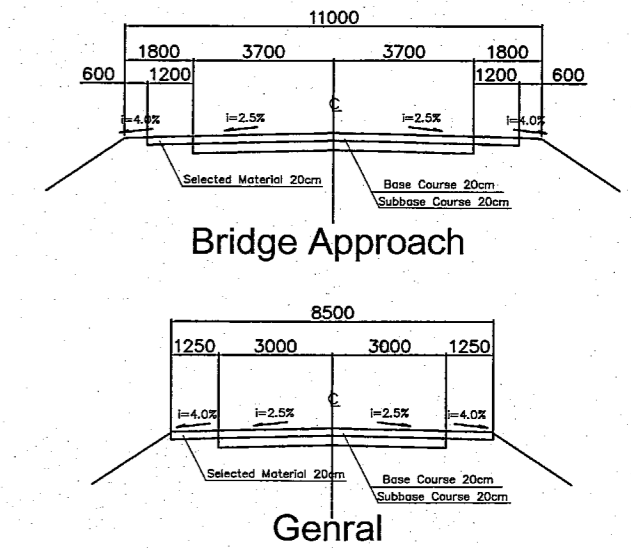


| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------|
| GRADIENT | 45.928 0+000 | 2.000% L=73.000 | 44.867 | 44.846 | 44.804 | 45.110 | 45.197 | 45.252 | 45.277 | 45.270 | 45.234 | 45.166 | 45.067 | 44.838 | 44.778 | 44.588 | 44.588 0+140 |
| FINISH GROUND | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EXISTING GROUND | 44.151 | 44.177 | 44.250 | 44.304 | 44.303 | 44.300 | 44.300 | 44.274 | 41.963 | 41.181 | 44.098 | 44.234 | 44.257 | 44.245 | 44.106 | 44.133 | 44.588 |
| STATION | | 0+020 | | | | 0+040 | | 0+060 | | 0+080 | | 0+100 | | 0+120 | | 0+140 | |
| HORIZONTAL GEOMETRY | R=80 L=140.977 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SUPERELEVATION | LEFT SIDE RIGHT SIDE | | | | | | | | | | | | | | | | |

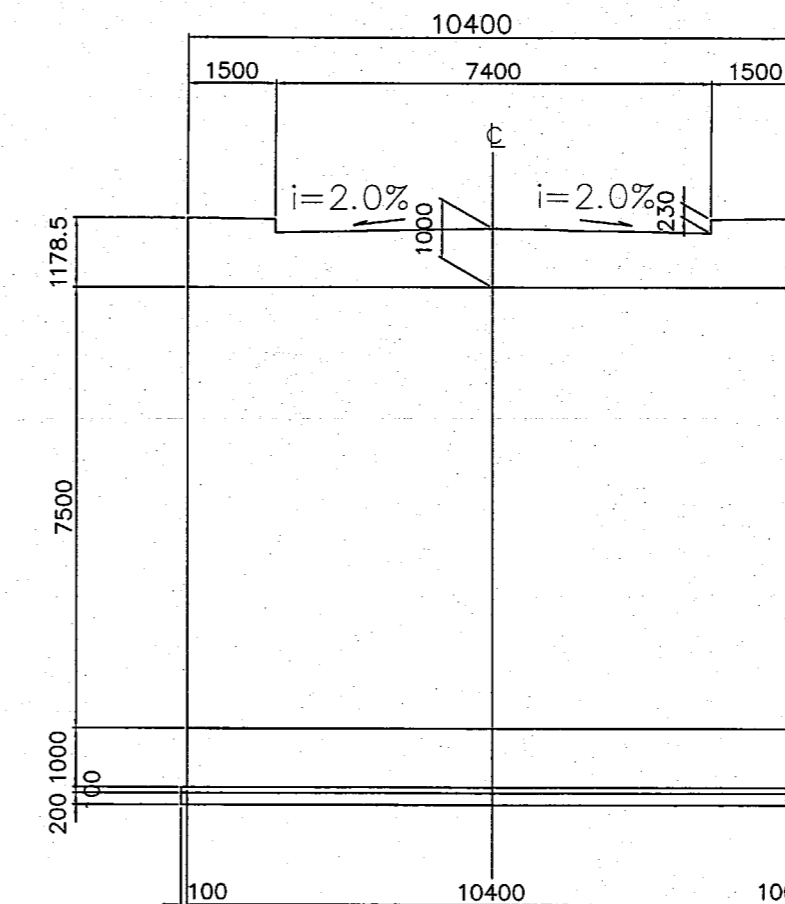
CROSS SECTION FOR GIRDER (S=1/100)



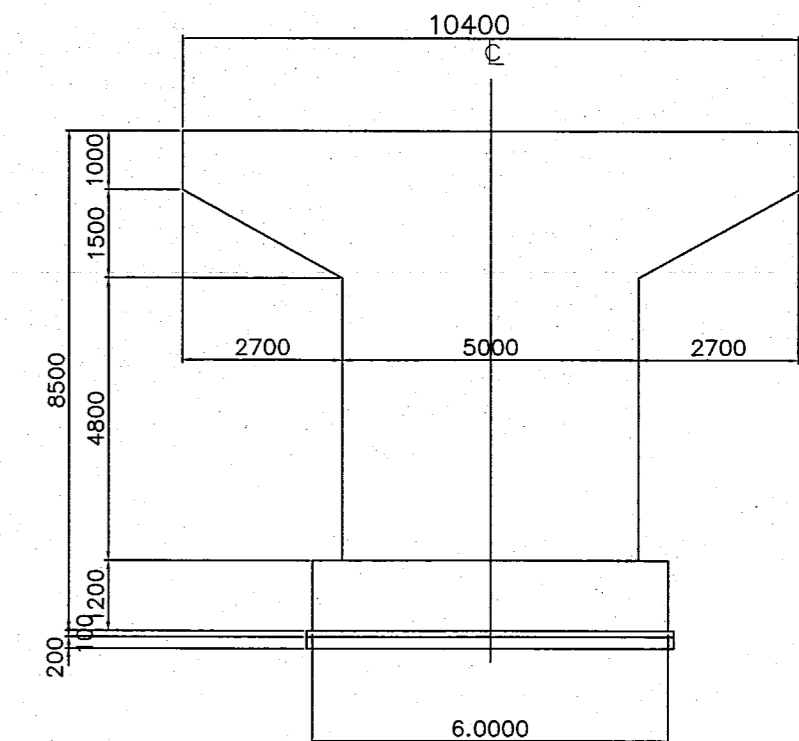
CROSS SECTION FOR ROAD (S=1/100)



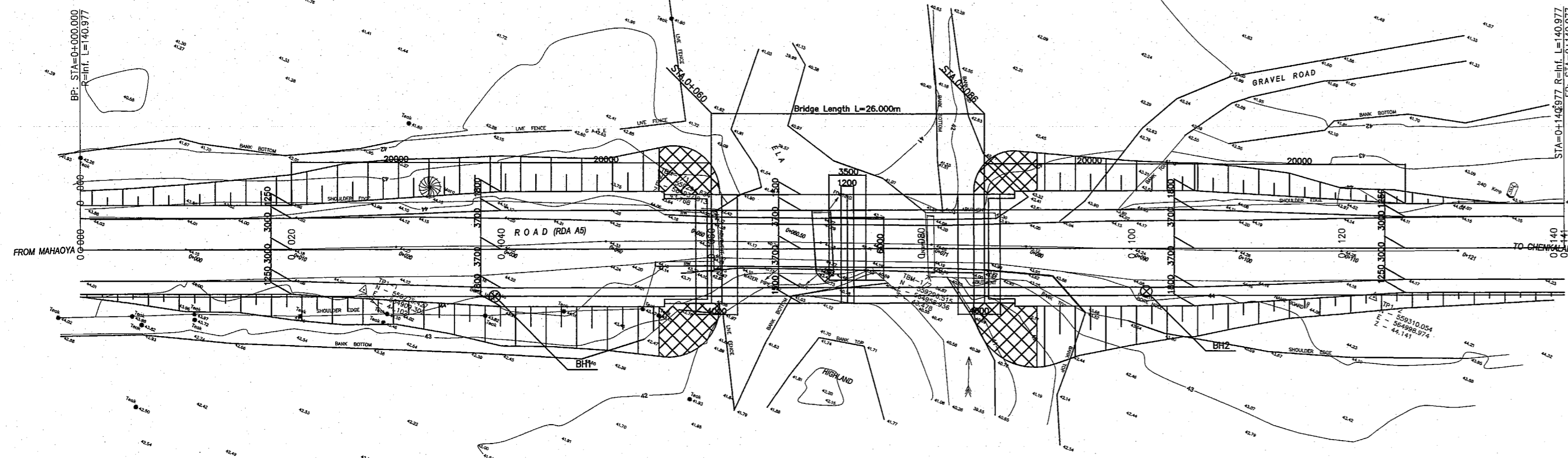
FRONT VIEW OF ABUTMENT (S=1/100)



FRONT VIEW OF P1 (S=1/100)



PLAN (S=1/400)



| | |
|----|------|
| No | DATE |
| | |

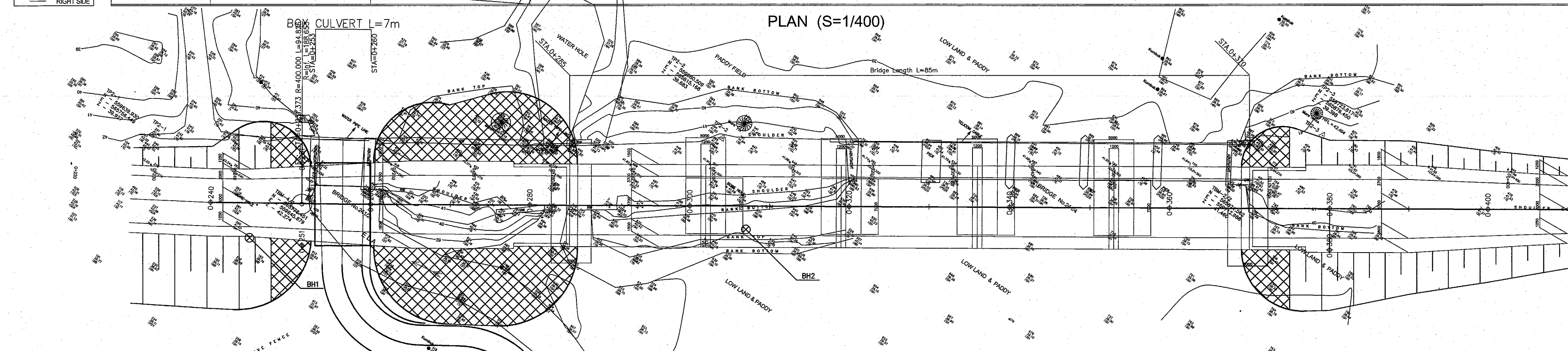
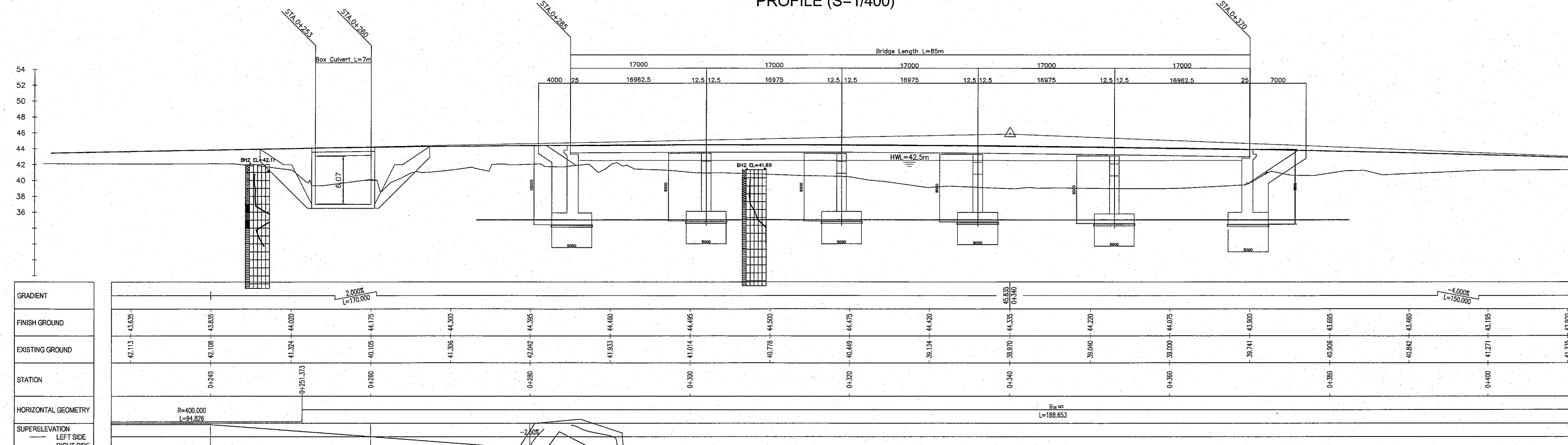
THE DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
MINISTRY OF HIGHWAYS
Road Development Authority

JICA JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
ORIENTAL CONSULTANTS CO., LTD.
in association with
JAPAN BRIDGE & STRUCTURE INSTITUTE, INC.

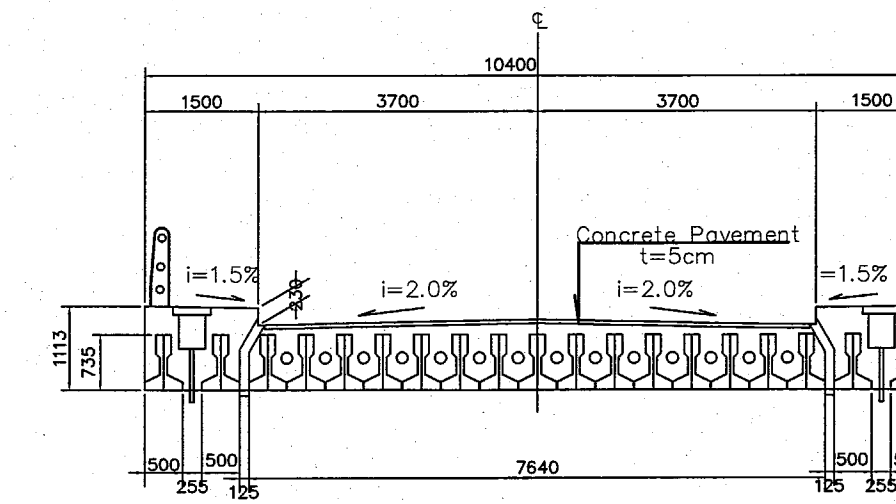
THE PROJECT FOR THE RECONSTRUCTION
OF FIVE BRIDGES IN EASTERN PROVINCE
DRAWING TITLE:
GENERAL VIEW OF THE BRIDGE No.1 (240/4)

SCALE:
AS SHOWN
DRAWING No.:
D-01

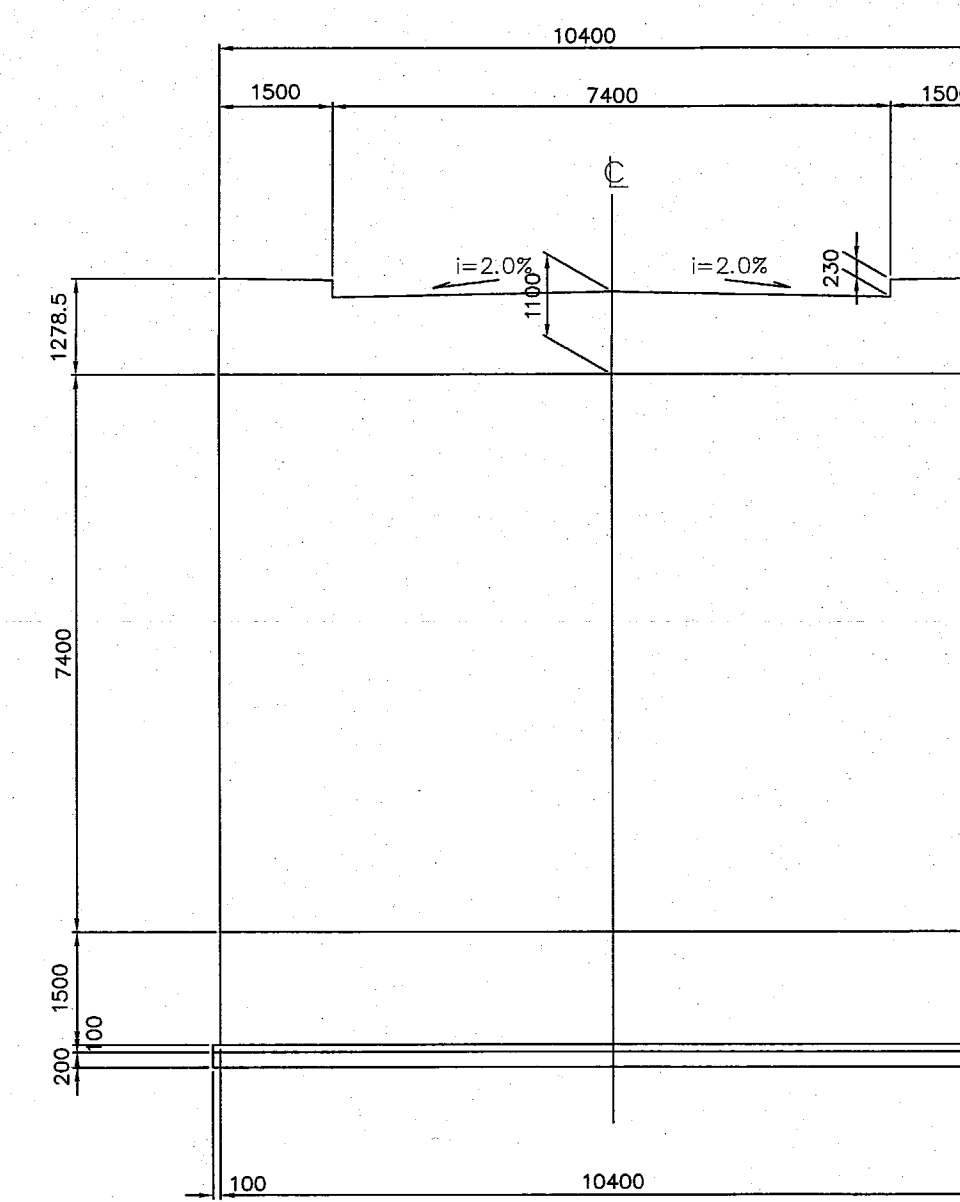
GENERAL VIEW OF THE BRIDGE No.2 (241/2,3,4)



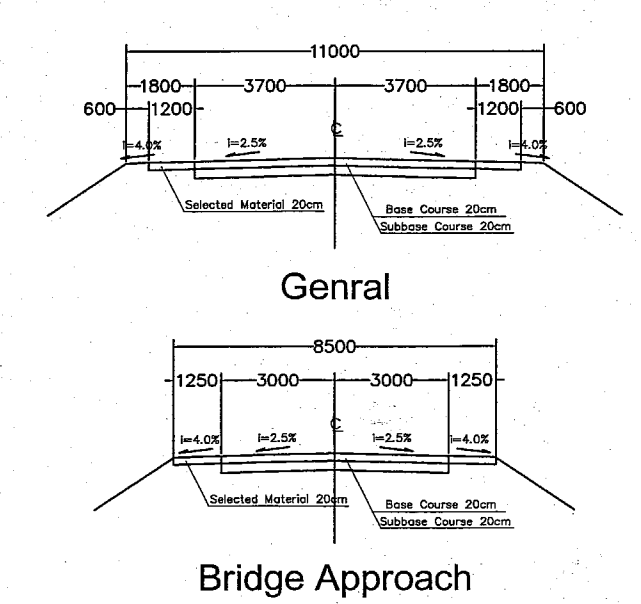
CROSS SECTION FOR GIRDER (S=1/100)



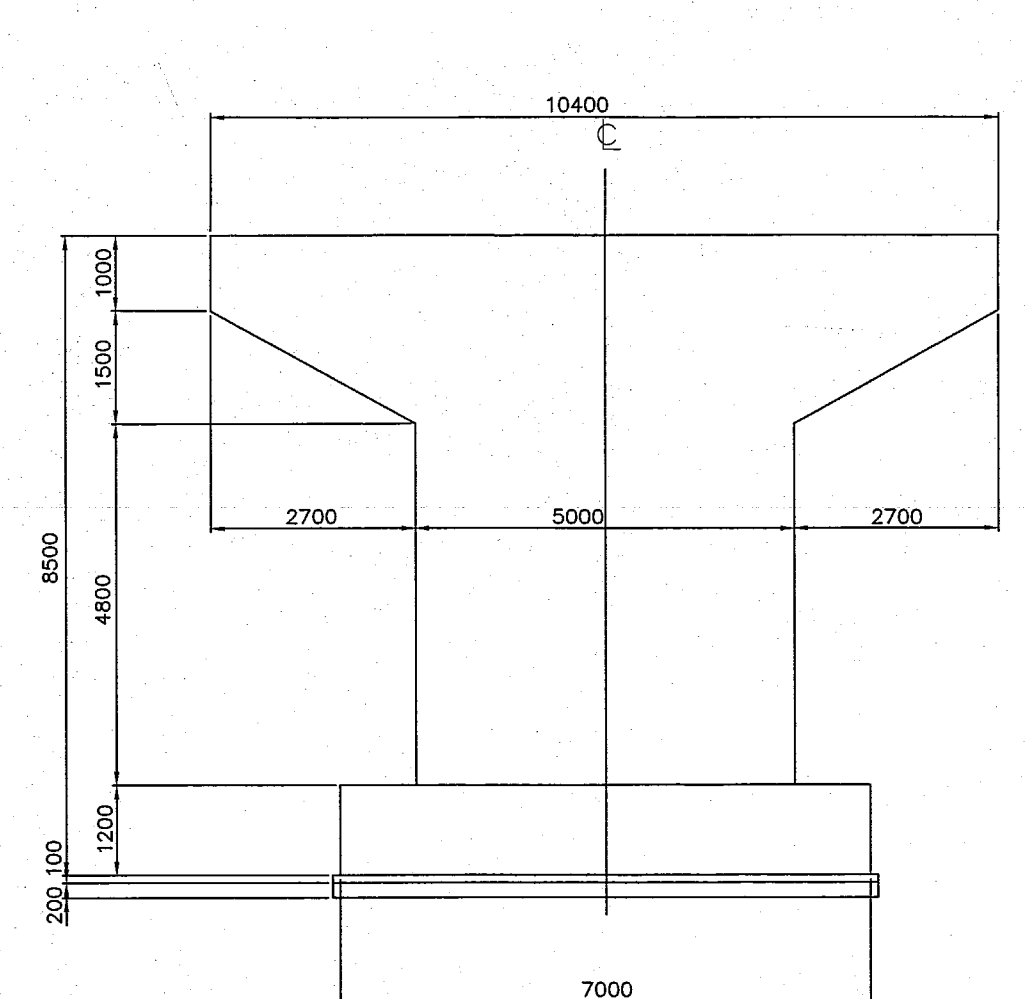
FRONT VIEW OF ABUTMENTS (S=1/100)



CROSS SECTION FOR ROAD (S=1/100)



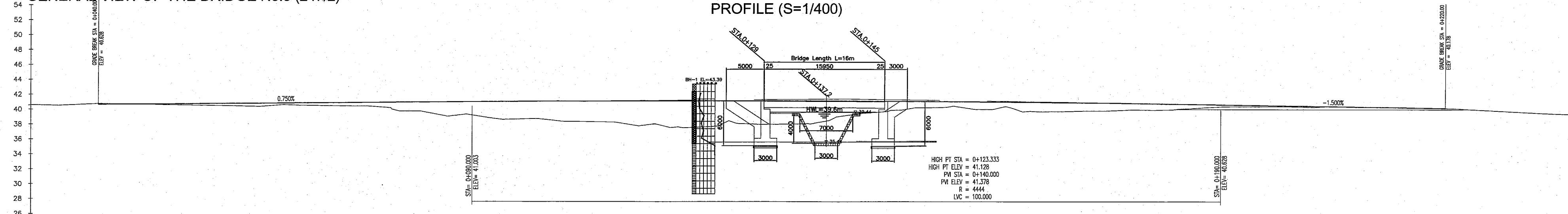
FRONT VIEW OF PIERS (S=1/100)



| | | | | | |
|----|------|---|--|---|----------------------|
| No | DATE | THE DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA MINISTRY OF HIGHWAYS Road Development Authority | jica JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY ORIENTAL CONSULTANTS CO., LTD. in association with JAPAN BRIDGE & STRUCTURE INSTITUTE, INC. | THE PROJECT FOR THE RECONSTRUCTION OF FIVE BRIDGES IN EASTERN PROVINCE | SCALE: AS SHOWN |
| | | | | DRAWING TITLE: GENERAL VIEW OF THE BRIDGE No.2 (241/2,3,4) | DRAWING No.: D-01 |

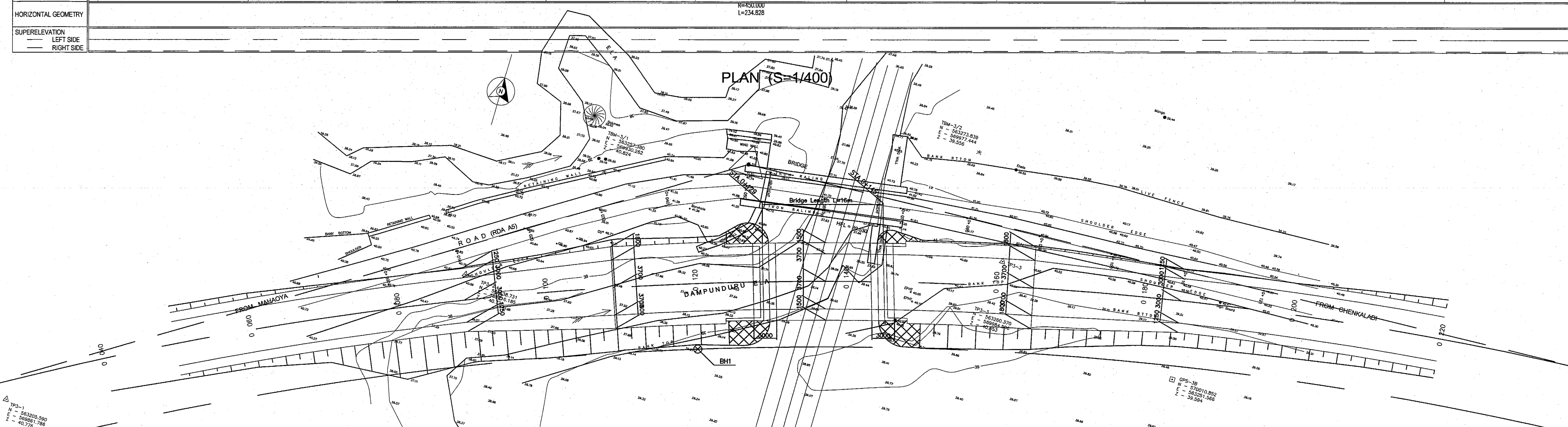
GENERAL VIEW OF THE BRIDGE No.3 (247/2)

PROFILE (S=1/400)

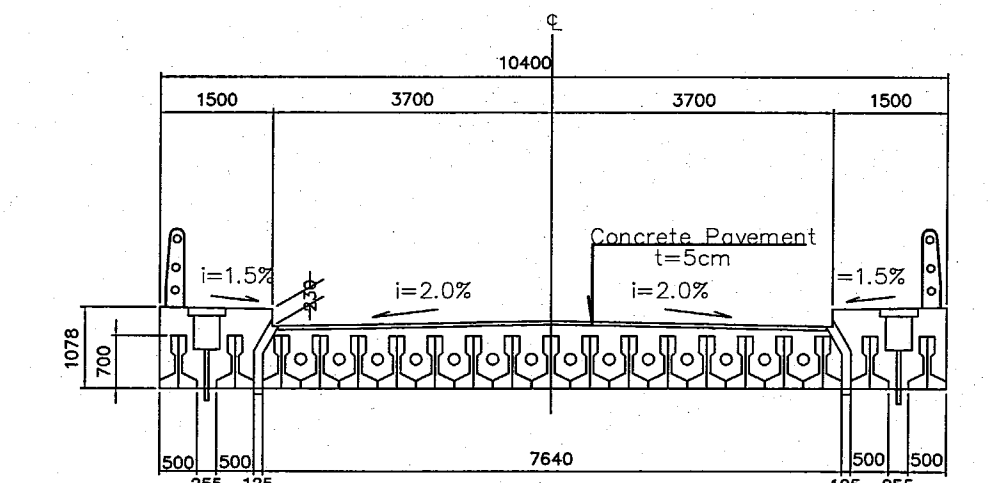


| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------|--------|--------|--|--|--|
| GRADIENT | 40.678 0+000 | 0.750% L=100.000 | | | | | | | | | | | | 41.128 0+123 | -1.500% L=80.000 | | | | | | | | | | | | 40.178 0+220 | | | | | |
| FINISH GROUND | 40.678 | 40.678 | 40.703 | 40.718 | 40.733 | 40.748 | 40.763 | 40.778 | 40.793 | 40.808 | 40.823 | 40.838 | 40.853 | 40.868 | 40.883 | 40.898 | 40.913 | 40.928 | 40.943 | 40.958 | 40.973 | 40.988 | 40.103 | 40.118 | 40.133 | 40.148 | 40.163 | 40.178 | | | | |
| EXISTING GROUND | 40.740 | 40.740 | 40.811 | 40.802 | 40.778 | 40.743 | 40.853 | 40.828 | 40.798 | 40.823 | 40.853 | 40.828 | 40.798 | 40.823 | 40.853 | 40.828 | 40.798 | 40.823 | 40.853 | 40.828 | 40.798 | 40.823 | 40.853 | 40.828 | 40.798 | 40.823 | 40.853 | 40.828 | 40.798 | | | |
| STATION | 0+000 | 0+050 | 0+100 | 0+150 | 0+200 | 0+250 | 0+300 | 0+350 | 0+400 | 0+450 | 0+500 | 0+550 | 0+600 | 0+650 | 0+700 | 0+750 | 0+800 | 0+850 | 0+900 | 0+950 | 1+000 | 1+050 | 1+100 | 1+150 | 1+200 | 1+250 | 1+300 | 1+350 | 1+400 | | | |
| HORIZONTAL GEOMETRY | N=431000 L=234.828 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SUPERELEVATION | LEFT SIDE RIGHT SIDE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

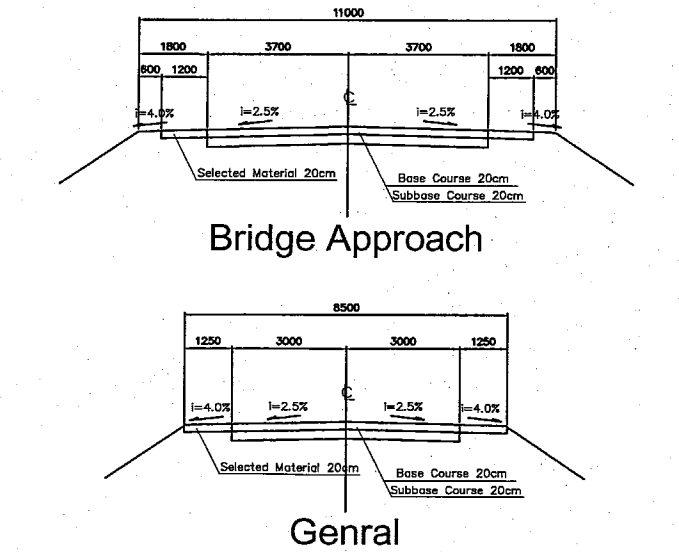
PLAN (S=1/400)



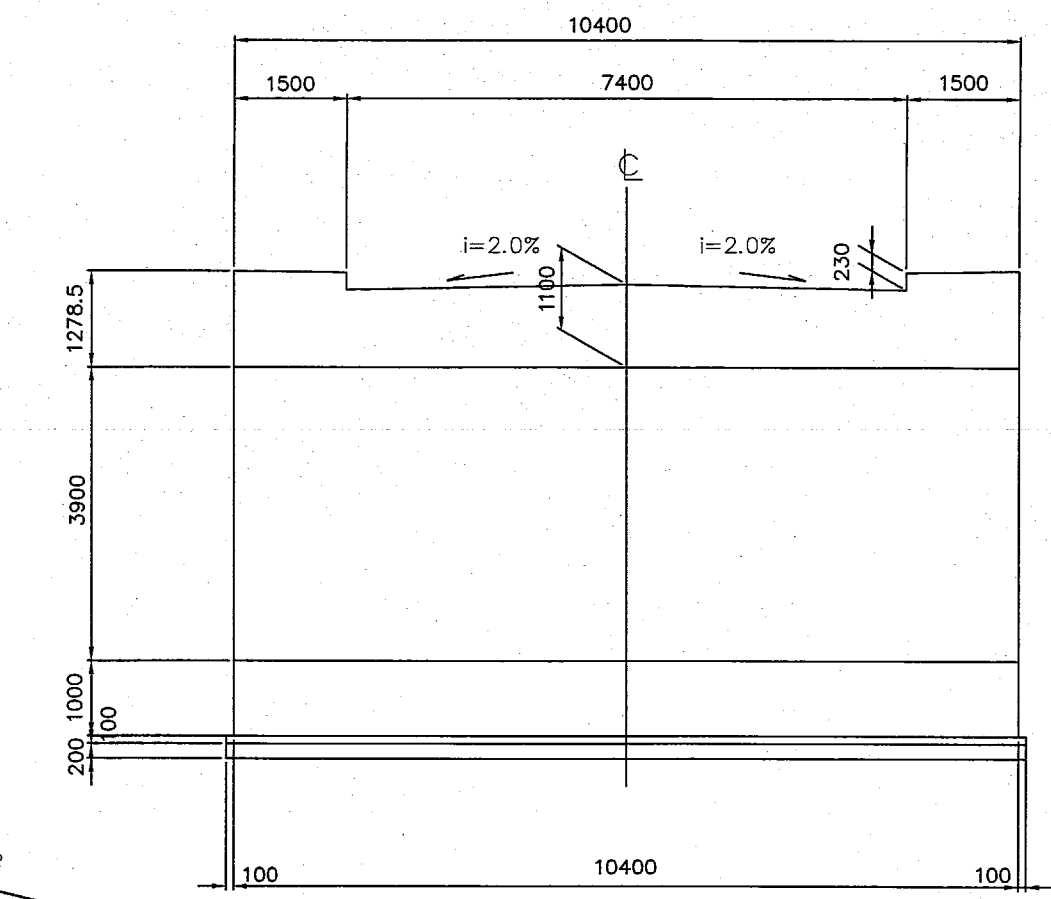
CROSS SECTION FOR GIRDER (S=1/100)



CROSS SECTION FOR ROAD (S=1/100)



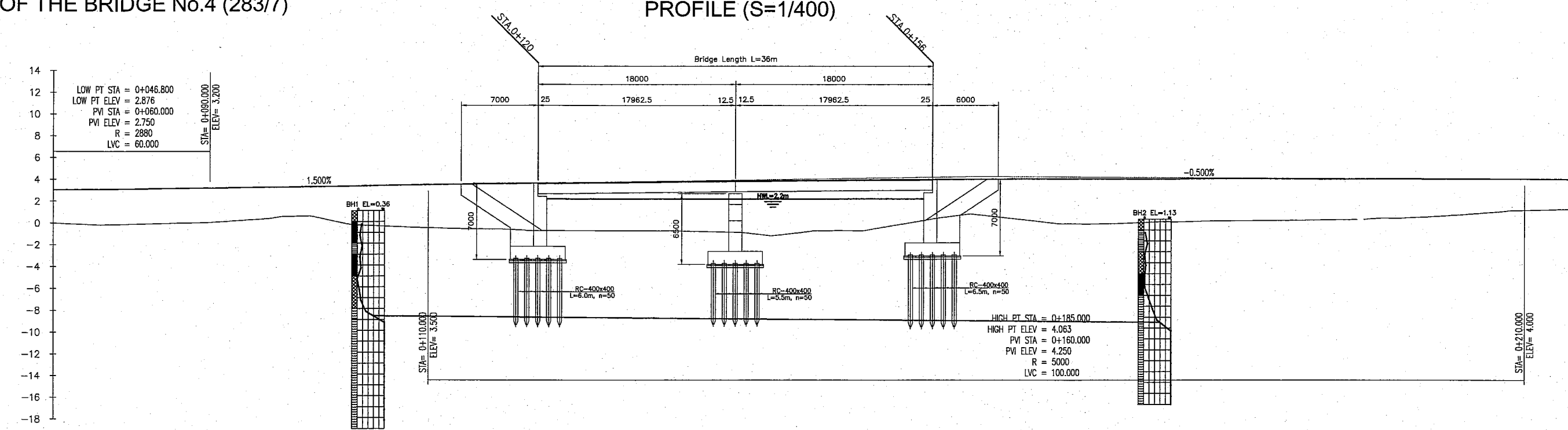
FRONT VIEW OF ABUTMENTS (S=1/100)



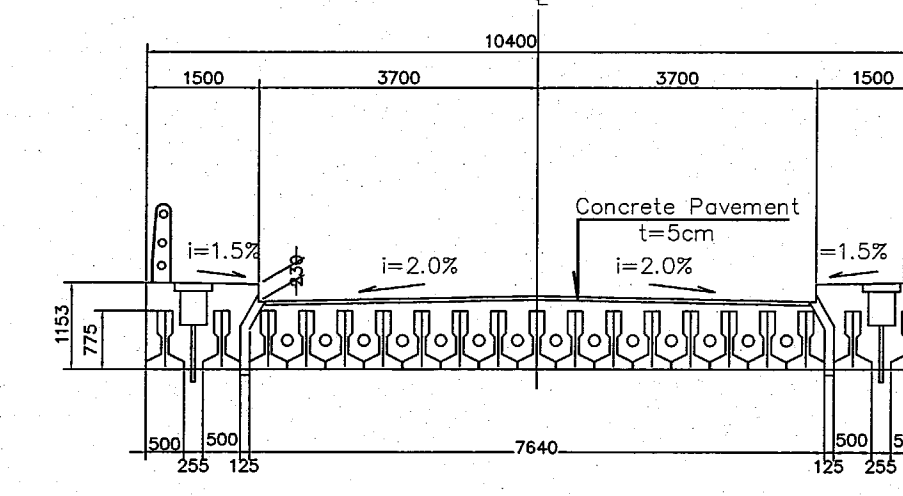
| | | | | | |
|----|------|---|--|---|----------------------|
| No | DATE | THE DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA MINISTRY OF HIGHWAYS Road Development Authority | jica JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY ORIENTAL CONSULTANTS CO., LTD. in association with JAPAN BRIDGE & STRUCTURE INSTITUTE, INC. | THE PROJECT FOR THE RECONSTRUCTION OF FIVE BRIDGES IN EASTERN PROVINCE | SCALE: AS SHOWN |
| | | | | DRAWING TITLE: GENERAL VIEW OF THE BRIDGE No.3 (247/2) | DRAWING No.: D-01 |

GENERAL VIEW OF THE BRIDGE No.4 (283/7)

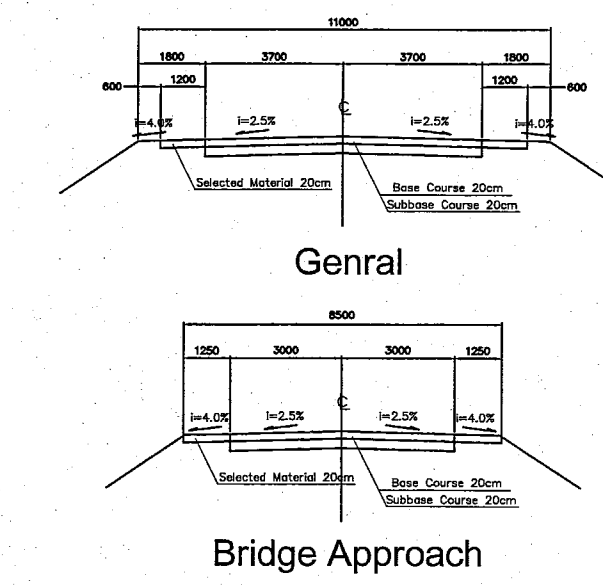
PROFILE (S=1/400)



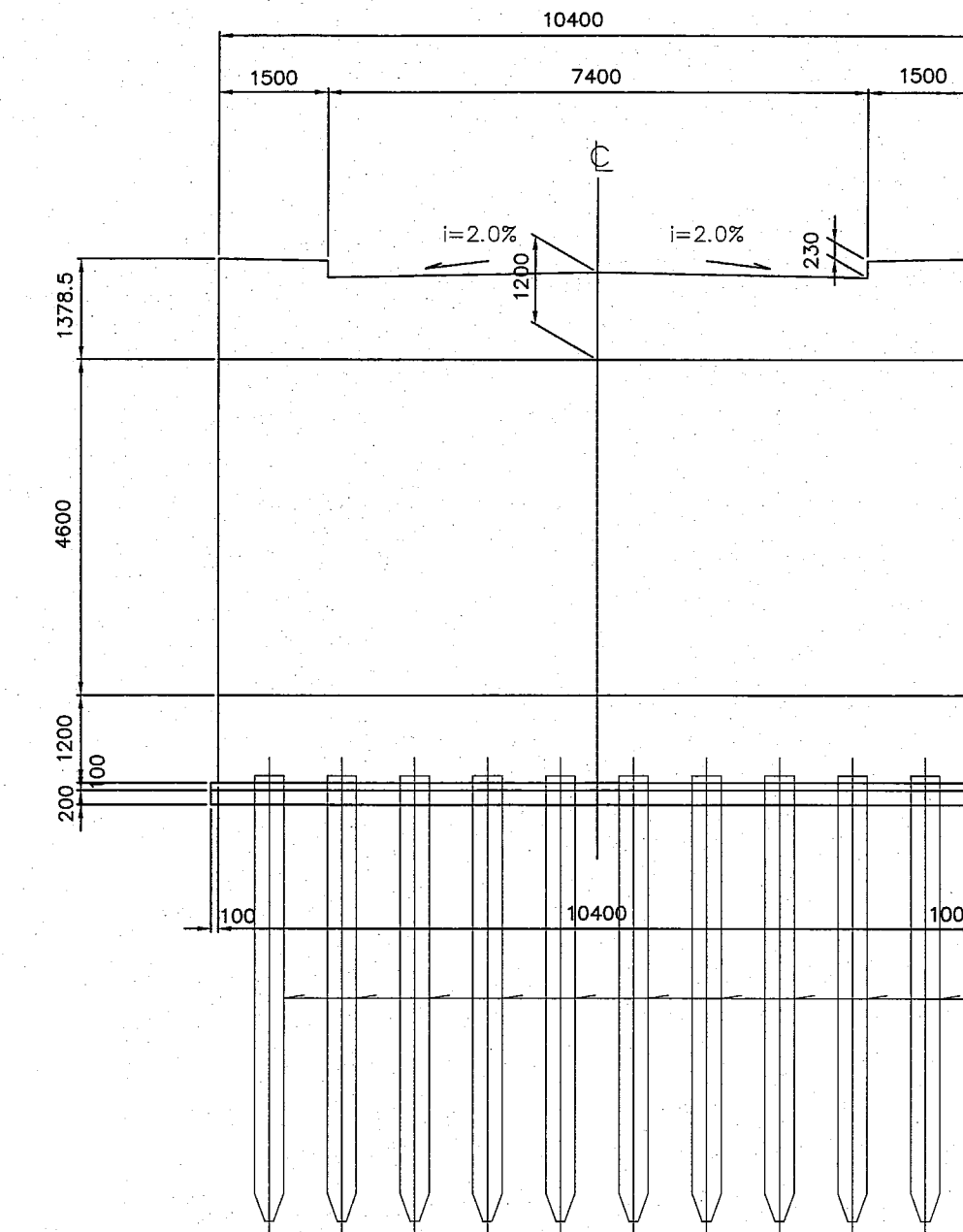
CROSS SECTION FOR GIRDER (S=1/100)



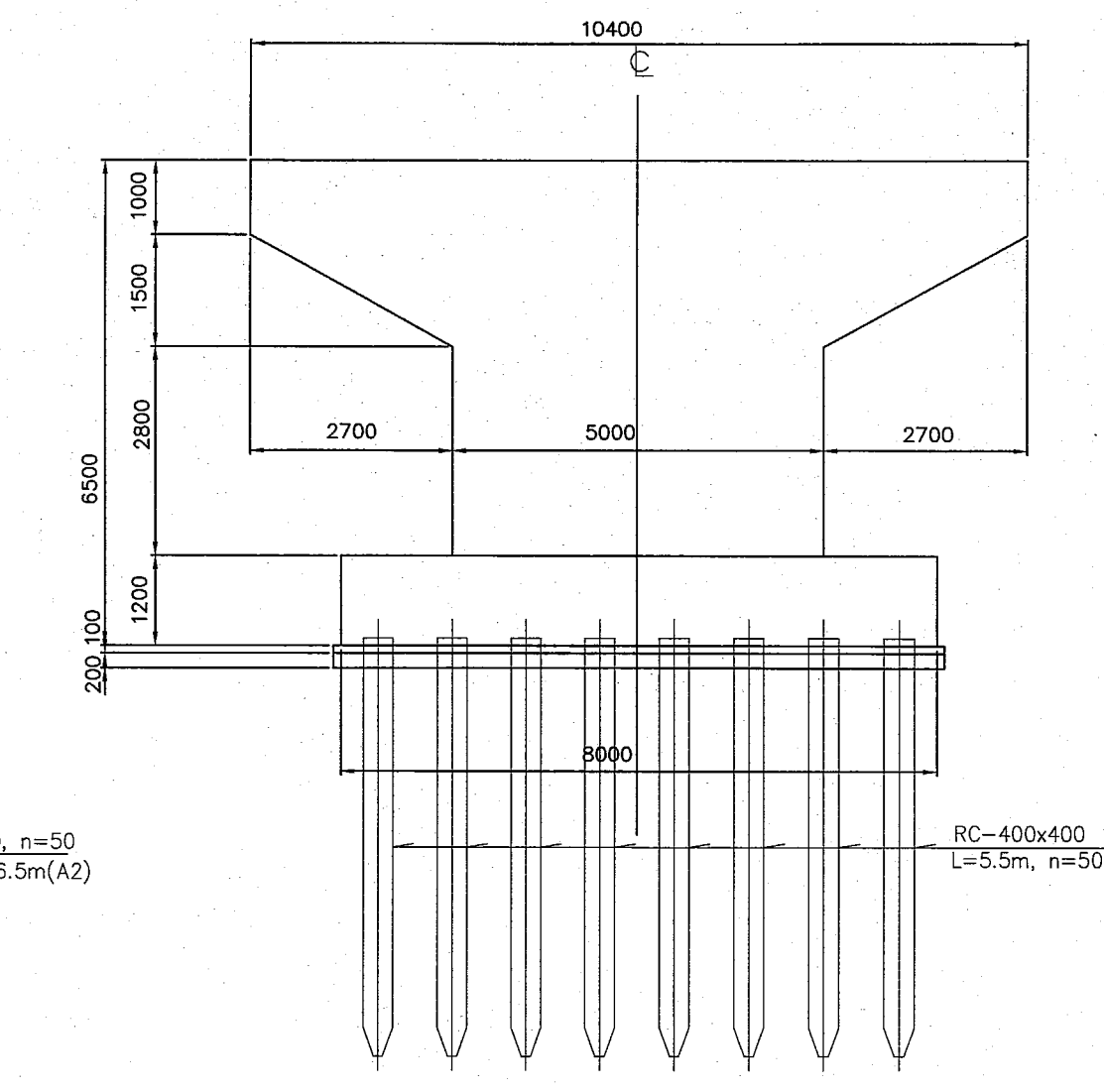
CROSS SECTION FOR ROAD (S=1/100)



FRONT VIEW OF ABUTMENT (S=1/100)

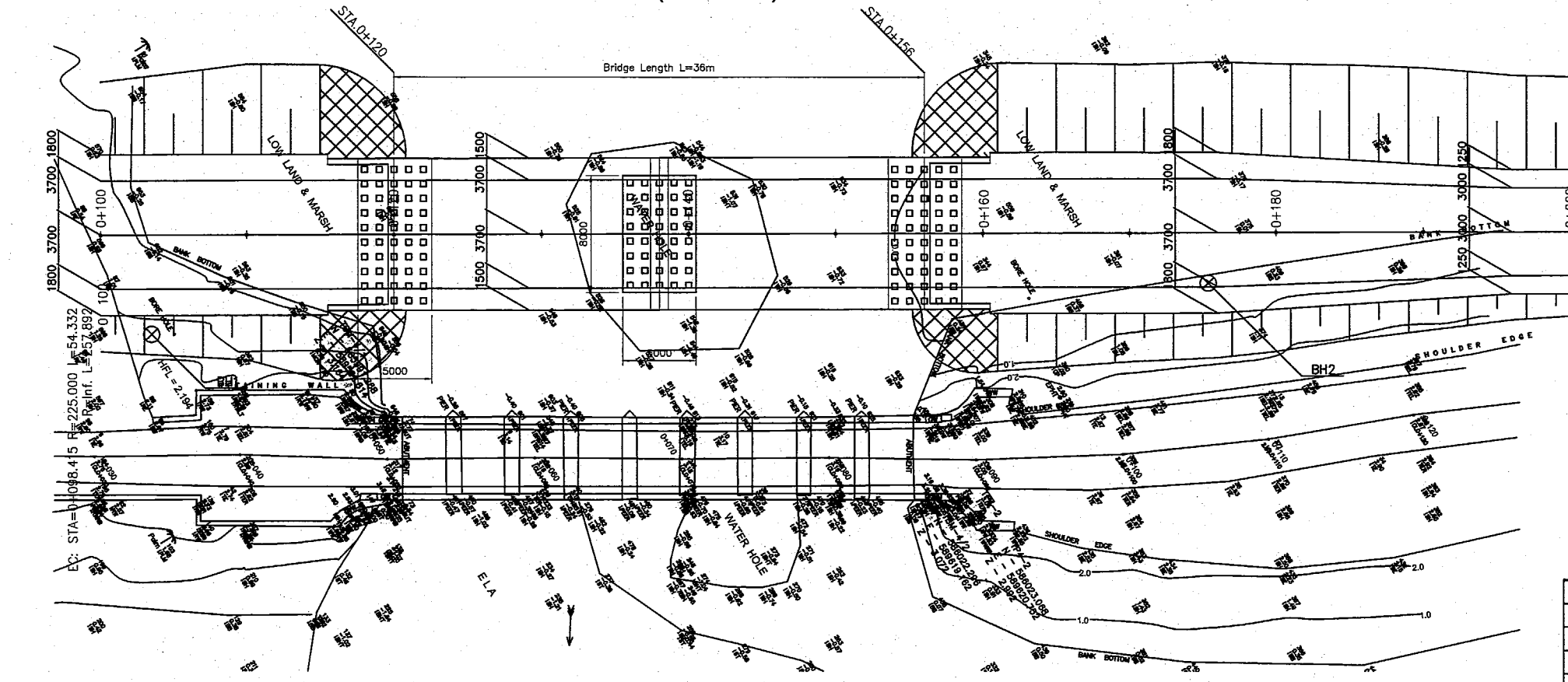


FRONT VIEW OF P1 (S=1/100)



| | | |
|---------------------|-----------------------|----------------------|
| GRADIENT | 1.500% L=100.000 | -0.500% L=120.000 |
| FINISH GROUND | 2.968 | 4.000 |
| EXISTING GROUND | 0.204 | 0.000 |
| STATION | 0+080 | 0+160 |
| HORIZONTAL GEOMETRY | R=225.000 L=54.332 | R=500 L=257.892 |
| SUPERELEVATION | LEFT SIDE | RIGHT SIDE |

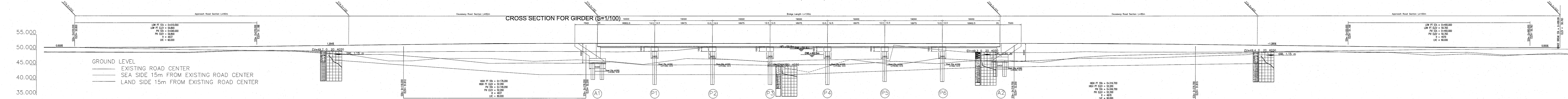
PLAN (S=1/400)



| | | | | | |
|----|------|--|---|---|-------------------|
| No | DATE | THE DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA MINISTRY OF HIGHWAYS | JICA JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY | THE PROJECT FOR THE RECONSTRUCTION OF FIVE BRIDGES IN EASTERN PROVINCE | SCALE: AS SHOWN |
| | | Road Development Authority | ORIENTAL CONSULTANTS CO., LTD. in association with JAPAN BRIDGE & STRUCTURE INSTITUTE, INC. | GENERAL VIEW OF THE BRIDGE No.4 (283/7) | DRAWING No.: D-01 |

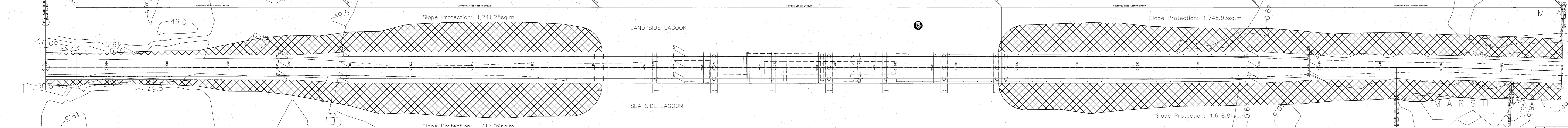
GENERAL VIEW OF THE BRIDGE No.5 (59/1)

PROFILE (S=1/400)

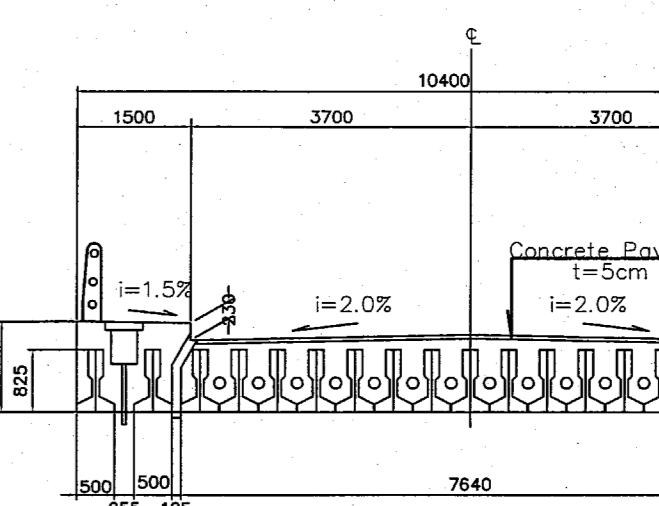


| GRADIENT | FINISH GROUND | EXISTING GROUND | STATION | HORIZONTAL GEOMETRY | SUPERELEVATION |
|----------|---------------|-----------------|---------|---------------------|----------------|
| 0.00% | 51.000 | 50.800 | 0+000 | | |
| 0.00% | 50.800 | 50.600 | 0+020 | | |
| 0.00% | 50.600 | 50.400 | 0+040 | | |
| 0.00% | 50.400 | 50.200 | 0+060 | | |
| 0.00% | 50.200 | 50.000 | 0+080 | | |
| 0.00% | 50.000 | 49.800 | 0+100 | | |
| 0.00% | 49.800 | 49.600 | 0+120 | | |
| 0.00% | 49.600 | 49.400 | 0+140 | | |
| 0.00% | 49.400 | 49.200 | 0+160 | | |
| 0.00% | 49.200 | 49.000 | 0+180 | | |
| 0.00% | 49.000 | 48.800 | 0+200 | | |
| 0.00% | 48.800 | 48.600 | 0+220 | | |
| 0.00% | 48.600 | 48.400 | 0+240 | | |
| 0.00% | 48.400 | 48.200 | 0+260 | | |
| 0.00% | 48.200 | 48.000 | 0+280 | | |
| 0.00% | 48.000 | 47.800 | 0+300 | | |
| 0.00% | 47.800 | 47.600 | 0+320 | | |
| 0.00% | 47.600 | 47.400 | 0+340 | | |
| 0.00% | 47.400 | 47.200 | 0+360 | | |
| 0.00% | 47.200 | 47.000 | 0+380 | | |
| 0.00% | 47.000 | 46.800 | 0+400 | | |
| 0.00% | 46.800 | 46.600 | 0+420 | | |
| 0.00% | 46.600 | 46.400 | 0+440 | | |
| 0.00% | 46.400 | 46.200 | 0+460 | | |
| 0.00% | 46.200 | 46.000 | 0+480 | | |
| 0.00% | 46.000 | 45.800 | 0+500 | | |
| 0.00% | 45.800 | 45.600 | 0+520 | | |
| 0.00% | 45.600 | 45.400 | 0+540 | | |
| 0.00% | 45.400 | 45.200 | 0+560 | | |
| 0.00% | 45.200 | 45.000 | 0+580 | | |
| 0.00% | 45.000 | 44.800 | 0+600 | | |
| 0.00% | 44.800 | 44.600 | 0+620 | | |
| 0.00% | 44.600 | 44.400 | 0+640 | | |
| 0.00% | 44.400 | 44.200 | 0+660 | | |
| 0.00% | 44.200 | 44.000 | 0+680 | | |
| 0.00% | 44.000 | 43.800 | 0+700 | | |
| 0.00% | 43.800 | 43.600 | 0+720 | | |
| 0.00% | 43.600 | 43.400 | 0+740 | | |
| 0.00% | 43.400 | 43.200 | 0+760 | | |
| 0.00% | 43.200 | 43.000 | 0+780 | | |
| 0.00% | 43.000 | 42.800 | 0+800 | | |
| 0.00% | 42.800 | 42.600 | 0+820 | | |
| 0.00% | 42.600 | 42.400 | 0+840 | | |
| 0.00% | 42.400 | 42.200 | 0+860 | | |
| 0.00% | 42.200 | 42.000 | 0+880 | | |
| 0.00% | 42.000 | 41.800 | 0+900 | | |

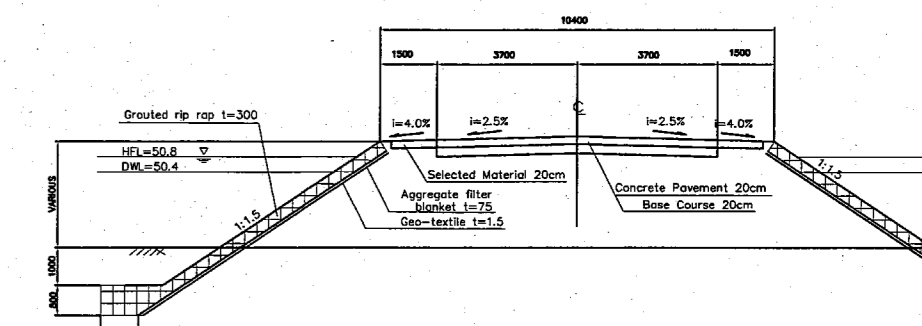
PLAN (S=1/400)



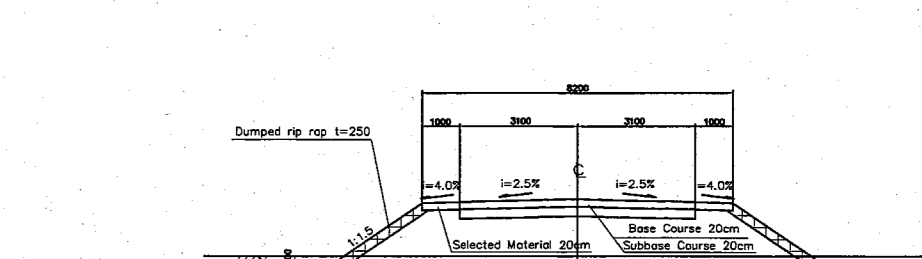
FRONT VIEW OF P1 (S=1/100)



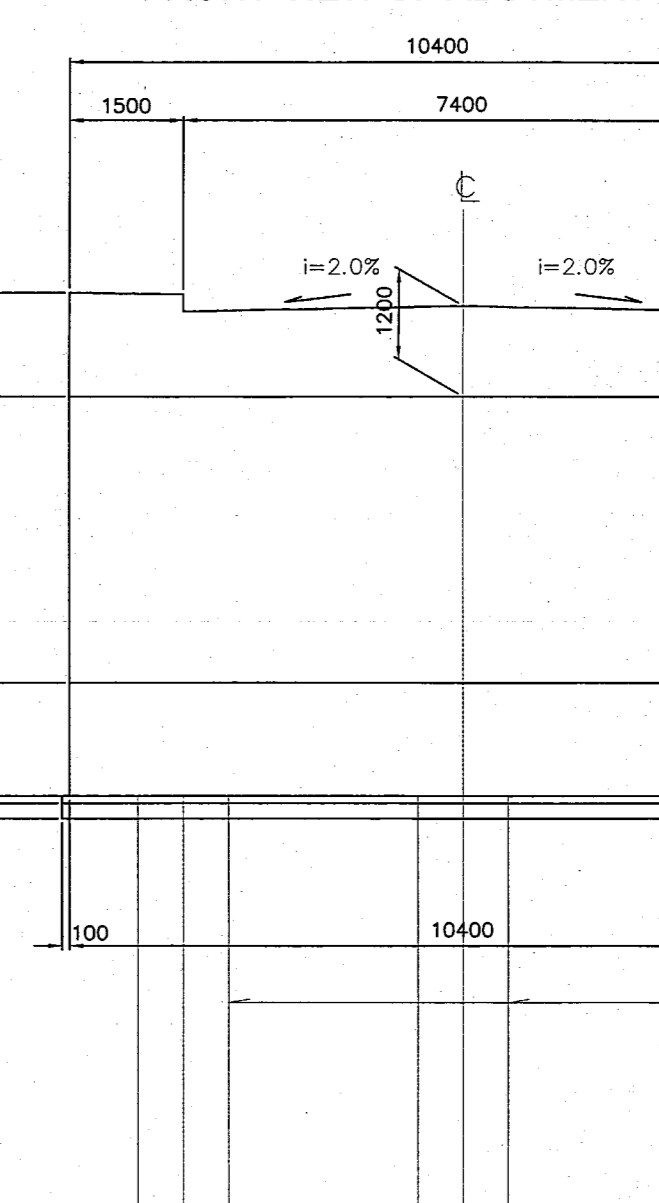
TYPICAL CROSS SECTION FOR CAUSEWAY (S=1/100)



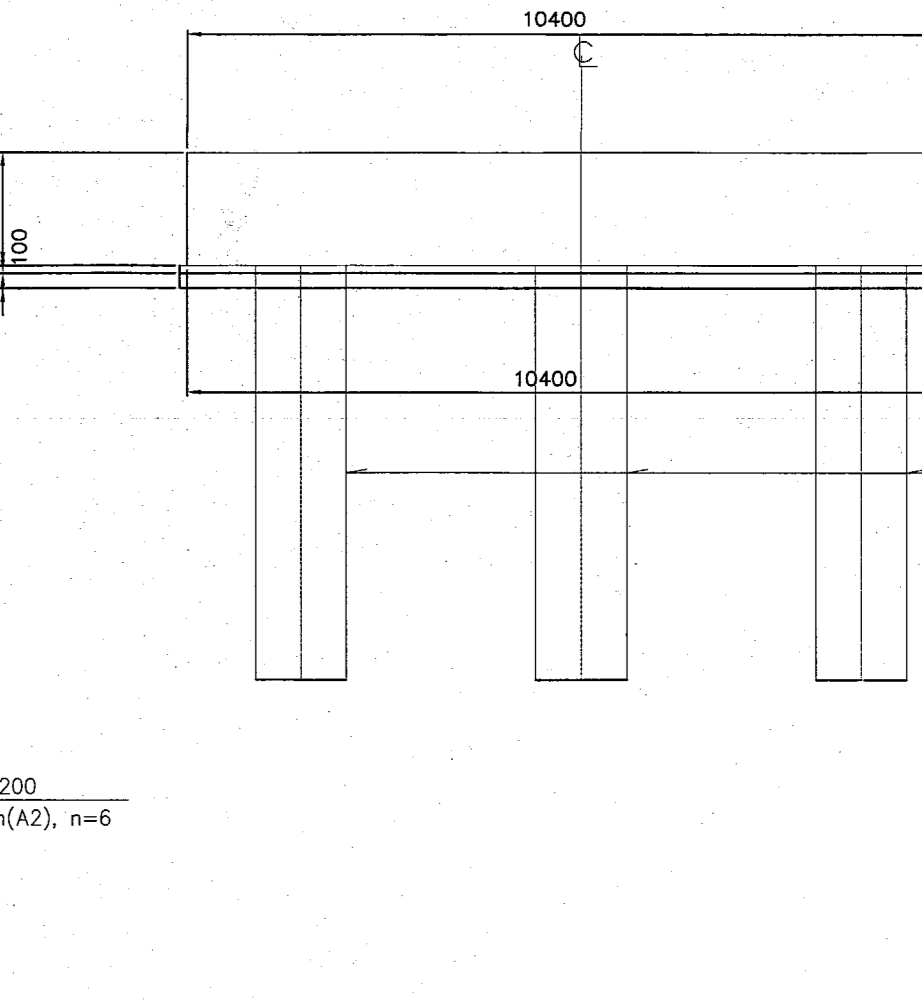
TYPICAL CROSS SECTION FOR APPROACH ROAD (S=1/100)



FRONT VIEW OF ABUTMENT (S=1/100)



FRONT VIEW OF PIER (S=1/100)



| | | | | | |
|----|------|--|---|--|----------------|
| No | DATE | THE DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA | jica JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY | THE PROJECT FOR THE RECONSTRUCTION OF FIVE BRIDGES IN EASTERN PROVINCE | SCALE AS SHOWN |
| | | MINISTRY OF HIGHWAYS | | | |
| | | Road Development Authority | JAPAN BRIDGE & STRUCTURE INSTITUTE, INC. | | |

3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

(1) 直接工事

代表的工事の流れをフローチャートに示す。工事は大きく現位置施工案（道路中心線位置をほぼ維持）と新ルート案（既設橋から離れた位置に施工）に分けられる。

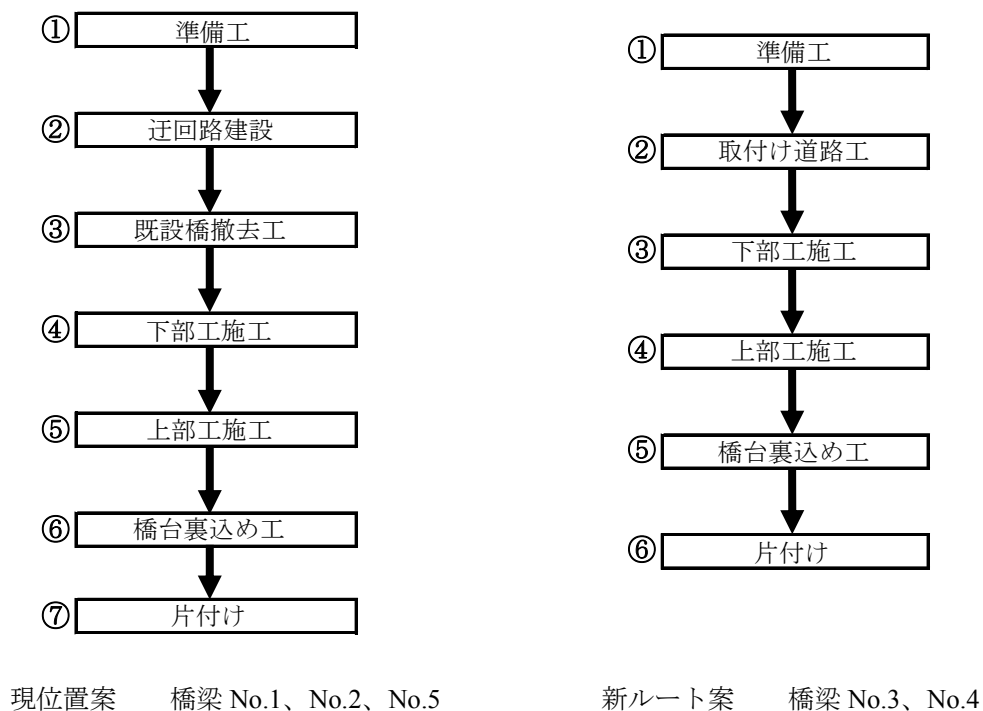


図 3-2-6 工事フロー

土工と下部工の施工は、乾期（3月から9月）の7ヶ月間に行うものとする。上部工の施工は、雨期・乾期間わらずできるものとする。

現位置施工の場合は、迂回路の設置と既設橋の撤去工事が本体工事の前提となる。そのために必要な土工機械は、準備工の間に搬入しておく必要がある。

a) 道路切り回し 橋梁 No. 1、No. 2、No. 5

橋梁建設に先立ち、施工ヤードを設置し、現道交通の迂回路への切り回しを行う。

橋梁 No.1 の迂回路は、乾期施工を想定して計画高を押さえた構造とする。橋梁に直交する流れに対しては、乾期であり水流はほとんど発生しないが、安全を考慮してヒューム管φ1.0mを配置する。橋梁 No.2 及び No.5 の迂回路は、雨期でも現況交通が確保できるような構造とする。

b) 既設橋撤去 橋梁 No. 1、No. 2、No. 5

既設橋梁を、ブレーカ等で撤去する。既存橋のうち 240/4、241/2、241/4 は鋼桁であるため、コンクリート床版をブレーカで撤去した後、鋼桁は溶断して、撤去鋼材とコンクリートを仕分け処分する。

最初に床版を順次撤去し、次に桁を 1 本ずつ分離して解体撤去する。その後に石積み構造の下部工を同じくブレーカで撤去する。使用機械は、ブレーカ（大型 600kg～800 級）、及び 0.6m³ バックホウとする。

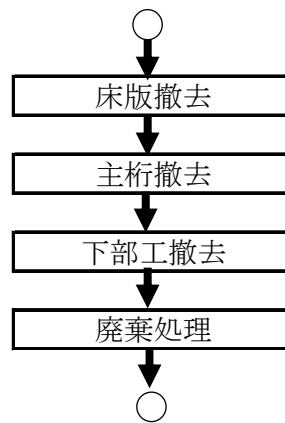


図 3-2-7 既設橋撤去作業

既設橋撤去の廃材は、路体に使用すると、他の盛土材料との粒径の違いなどで良好な転圧管理が難しいので、法面などに使用する。

c) 工事中用仮設栈橋

橋梁 No.5 では、工事中の仮設栈橋が必要となる。

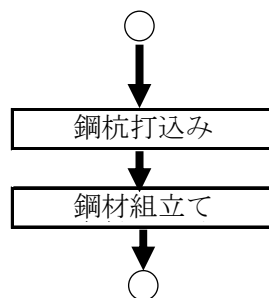


図 3-2-8 仮栈橋施工フロー

栈橋は、H-350 をパイプロハンマー60kW で建て込んで鋼杭とする。H 鋼の長さは 13m 以下であり、工事中の土工と平行して作業する。仮設栈橋の幅員は 6m とする。また、橋梁

上下部工の施工に必要な構台を、別途構築する。

d) 橋梁下部工

直接基礎と杭基礎の施工方法を以下に示す。

・直接基礎

橋梁下部工のための掘削はバックホウで行う。掘削高さはいずれも 5m 以下であり、特殊な工法は用いない。基礎コンクリートは、ミキサー車から直接コンクリートの投入が可能であれば、シュート施工とする。基礎工のコンクリートは、主にバケットで打設する。ポンプ車を用いた施工は機動性に優れるが、現地の機材の整備状況や予備機材の入手が難しいことから、本計画では用いないものとした。

・杭の施工

橋梁 No.4 の杭は、表 3-2-12 に示すように、RC 既製杭 400mm×400mm とする。打ち込みのためのディーゼルハンマは、5 t 程度のものを用いる。

橋梁 No.5 はパイルベント形式とし、表 3-2-12 に示すように、所打ち杭とする。ただし、図 3-2-9 に示すように、水上施工となる位置では、河床から水面上のパイルキャップまでの約 4~6m の場所打ちコンクリート打設のために、埋め殺しの鋼管を用いる。

表 3-2-12 橋梁 No.4、No.5 の杭本数

| 橋梁 No. | 杭本数 | 杭の種類、大きさ |
|--------|-----|-------------------------------|
| No.4 | 130 | RC 既製杭 400mm×400mm L=5.5~6.5m |
| No.5 | 24 | 場所打ち杭 φ1200 L=5.0~9.0m |

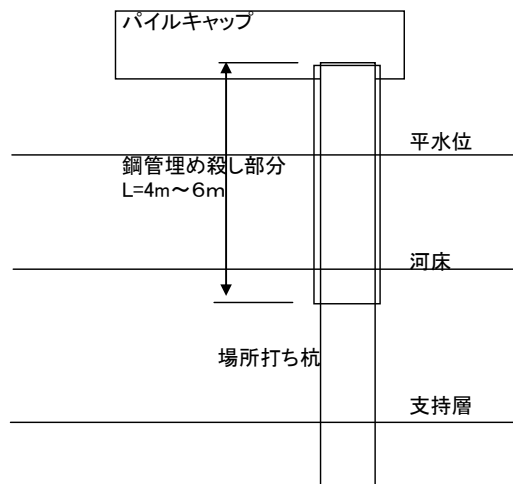


図 3-2-9 橋梁 No.5 の杭施工図

e) 橋梁上部工

上部工は、プレテン桁を採用する。5 橋すべての桁製作には約 1 年かかることから、下部工の施工時期に合わせて桁が現場に到着するよう、発注時期を調整するものとして計画する。

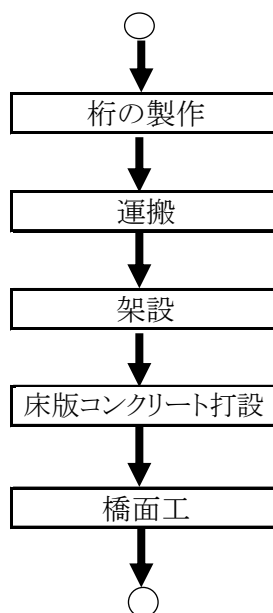


図 3-2-10 上部工の施工

桁は、場内運搬の手間をかけないため、できるだけ架設地点近傍に仮置する。桁の 1 本当たり重量は約 9t であり、50 t クローラークレーン 1 台を用意する。50t クレーンのブームの稼働範囲は 12m であり、仮置き横取り作業を介さず、所定の位置に直接架設できる。

(2) 間接工事

a) 作業ヤード

コントラクターは、A5 号線と A15 号線の交差するチェンカラディ付近に、メイン基地（集中ヤード）を設置する（45m×75m 程度）。この地点は、橋梁 No.1、No.5 に対し各 40～60km の位置となる。各橋梁付近には、サブ作業基地として、事務所、仮設資材置き場などを確保する（20m×50m 程度）。コンクリートプラントは 2 ヶ所設置する。1 台は、A5 号線の橋梁群のために、メイン基地に併設する。またもう 1 ヶ所プラント位置は、橋梁 No.5 の近傍とする。

b) メイン作業基地

作業基地は、上述のように、橋梁 No.1～No.5 の中間地に当たる No.4 橋梁近辺に計画する。

作業基地には、以下に示す施設設備を配置する。なお、骨材ストックヤードについては、コンクリートプラントの配置に合わせ、2ヶ所に設置する。

- 現場事務所、労務宿舎、試験室、倉庫等
- 型枠製作場、鉄筋加工場
- コンクリートバッチングプラント、骨材ストックヤード等

c) サブ作業基地

サブ作業基地は、橋梁 No.1～No.5 の各橋梁に脇に設置し、プレキャスト PC 桁のストック、作業小屋、警備小屋等を配置する。

d) 安全対策

安全対策として、現道上への工事予告板、工事標識、作業ヤードを囲うための立入防止柵等を計画する。

立入防止柵は、施工期間中の有刺鉄線を用いた仮囲いとし、第三者の侵入、並びに放牧中の牛等、家畜の侵入を防ぐために設置する。

e) 主要材料の調達先

表 3-2-13 に示すように、伸縮継ぎ手、支承なども含め、全ての資材は「ス」国国内で調達が可能である。また、図 3-2-11 に砕石場及び砂の採取予定位置を、図 3-2-12 にプレキャスト PC 桁の輸送ルートを示す。

表 3-2-13 主要材料の調達先

| 建設資材名 | 現地調達 | 第三国調達 | 摘要 |
|------------|------|-------|-----|
| セメント | ○ | | |
| コンクリート混和剤 | ○ | | 輸入品 |
| 鉄筋 | ○ | | 輸入品 |
| 構造用鋼材 | ○ | | 輸入品 |
| 瀝青材 | ○ | | 輸入品 |
| 砕石・砂 | ○ | | |
| 型枠材 | ○ | | |
| 支保工・足場工 | ○ | | |
| コンクリート2次製品 | ○ | | |
| 伸縮継手 | ○ | | 輸入品 |
| 支承 | ○ | | 輸入品 |

(3) 工事中機械

a) 「ス」国の建設機械事情と調達区分

2004年のインド洋大津波以降、各国が復興に力を注いだため、「ス」国の大手建設業者（3大大手：MAGA、ICC、SANKEN）には、ほぼ全ての建設機械が揃っている。また、新技術の導入もこの時期盛んとなり、国内の資機材輸入業者も、海外の大手資機材会社の代理店となって、調達も国内代理店経由で行えるようになった。しかし現在では復興事業も一段落し、それら大型機械の稼働率は低下している状況である。

一方、近年まで LTTE との内戦地帯であった東部州では、これら大手建設業者の支所や資機材保管場所はない。したがって、サブコントラクターとしてこれら現地の手続き業者を採用するとしても、本計画の建設機材は、ほとんど全てをコロンボから搬入することになる。ただし、日本または第3国から新たに資機材を輸入する必要はないと考えられる。



図 3-2-11 土取り場、砕石場、川砂採取場位置図

(4) 輸送梱包計画

前項で述べたように、日本または第3国から搬入する機材は無く、すべて「ス」国内で調達可能な資機材を用いる計画としたことから、海上輸送に係わる輸送梱包費は、本プロジェクトにおいては発生しない。

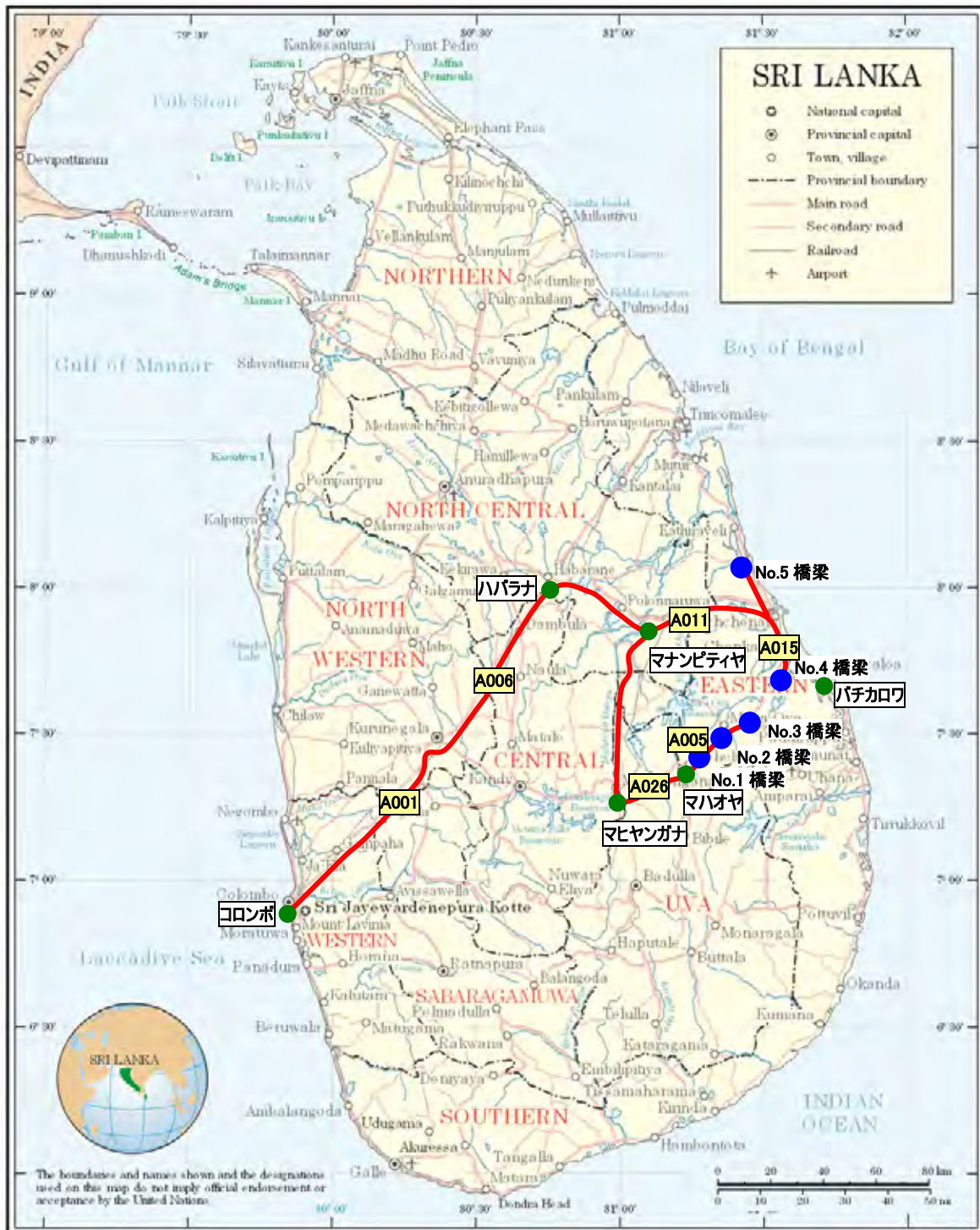


図 3-2-12 プレテンション PC 桁の輸送経路図

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

(1) 施工時の安全確保について

現在進行している東部州の道路改良プロジェクトでは、コンサルタント及び業者の現場事務所並びにプラント、宿舎には警察官を配置し、24時間体制で警備を行っている。「ス」国の反政府勢力 LTTE は、2009 年 5 月に制圧されたが、東部州等のジャングル内には、これまでも散発的に治安機関や住民に対するゲリラ的な攻撃を行っていた少数の LTTE が存在している、といわれており、今後も、当面は現在の警備体制を継続する必要があると考えられる。

(2) チェックポイントでの対応

2009 年 3 月の現地調査時点では、アンパラ県とバチカロア県の境界、及びポロナルア県とバチカロア県の境界にあるチェックポイントでは、貨物車両は一旦荷物を降ろし、保安検査を受けていた。そのため、たとえば、砂・骨材などのバラの貨物は、このチェックポイントを超えることが困難で、本プロジェクトの調達計画を検討する上でも制約要因となっている。しかし、このようなチェックポイントでの対応は、LTTE 制圧後の治安状況によっては、今後、改善されることが期待されるので、状況を注視しておく必要がある。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合の、日本側と「ス」国側の施工／調達・据付に関する事業負担区分は以下のとおりとする。

(1) 日本側負担分

- ① 日本あるいは第三国から荷揚港（「ス」国）までの資機材輸送
- ② 「ス」国荷揚港或いは資機材調達先からサイトまでの陸送
- ③ 橋梁、コースウェイ、護岸工、及び取付道路（「3-2-3 基本設計図 p.3-15～p.3-19」に示す道路で、アスファルト簡易舗装、またはコンクリート舗装が施される）の建設
- ④ 建設工事に伴う工事用ヤード、工事用道路、迂回路、キャンプの建設と撤去
- ⑤ 建設工事に必要な資機材、労務の調達
- ⑥ 建設工事に必要な工事管理業務
- ⑦ 事業実施に必要なコンサルタント業務

(2) 「ス」国負担分

- ① 橋梁建設用地の収用・補償、仮設ヤードのリース、用地内公共施設の移設
- ② 建設前における用地の整地、フェンス等の配置

- ③ 銀行取り決めに基づく、日本の銀行に対する A/P 通知、手数料の支払い
- ④ 港で荷揚げされる製品の関税の免除、通関手数料の免除
- ⑤ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務の国内持込みに関して日本人に必要な便宜を与えること
- ⑥ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務に課される関税、国内税、付加価値税の支払いを日本人に対して免除すること
- ⑦ サイト近傍までの電気、水道、排水、その他付帯施設の配備
- ⑧ インド洋大津波災害緊急復興の一環としてわが国が実施した「東部 4 コーズウェイ緊急復旧工事」で調達されたベイリー橋の資材を、パニチャンケニ・コースウェイの迂回路用として施工業者に無償で貸与すること。また、工事開始前後において、資材ヤードとパニチャンケニ・コースウェイ間の同資材の運搬作業を行うこと。
- ⑨ 日本側建設工事完了後の既存 2 橋梁（橋梁 No.3 及び No.4）の撤去工事
- ⑩ 本無償資金協力で建設される施設の適切な使用と維持管理
- ⑪ 本無償資金協力で賄われる経費以外の施設建設に必要な経費を負担すること

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

(1) 実施設計・施工監理

i) 実施設計の基本方針

実施設計の基本方針は、以下の通りである。

- 実施設計での現地調査では、基本設計に基づいた現場確認作業、施工／積算に関する補足調査を行う。また、相手国政府機関と、詳細設計に伴う確認事項についての最終的な協議を行う。
- 国内作業にて詳細設計を完了させた後、相手国政府関係機関に詳細設計の内容について説明・協議を行う。

ii) 施工監理の基本方針

施工監理の基本方針は、以下の通りである。

- コンサルタント用事務所は、コントラクターのメイン作業基地内に置くものとする。
- 実施機関である RDA はコロンボにあるが、コロンボに連絡事務所は置かず、月報提出等の業務は出張扱いで行う。
- 平成 23 年の乾期（3 月～9 月）は、5 橋の下部工事が一斉に開始されて最盛期となる。この期間において、日本人の橋梁下部工技術者を別途配置する。
- 日本国内において、本業務の支援体制を確立する。

iii) 施工監理業務内容

現地に派遣された施工監理技術者は、現地で採用したローカル技術者を指導しながら、主として以下の業務を遂行する。

- 工事計画、施工図の承認
施工業者から提出された工事計画書、工程表、施工図が契約図書（契約書、仕様書、設計図等）に適合しているかを審査し、承認を与える。
- 工程監理
施工業者から工事の進捗状況の報告を受け、工期内に工事が完成するよう必要な指示を行う。
- 品質検査
搬入された工事材料や施工の品質が契約図書に適合しているか検査し、承認を与える。
- 出来型検査
施工された構造物等の形状を検査し、その出来型が監理基準に適合しているかのチェックを行うとともに出来型数量を確認する。
- 証明書の発行
施工業者への支払い、工事の完了、瑕疵担保期間の終了等に際して、必要な証明書を発行する。
- 報告書の提出
施工業者が作成する工事月報、完成図面、完成写真等を審査し、「ス」国政府と国際協力機構に提出する。また、工事完了後に完了報告書を作成し、国際協力機構に提出する。

iv) 調達監理計画

プレテンション PC 桁はコロンボで製作したものを図 3-2-12 に示した経路でサイトに搬入するものとしている。これまでの同種の工事では、運搬の際に PC 桁を傷めるケースが頻発し、その 1 割程度がリジェクトされる実態も発生している。そのため、施工業者が事前に輸送計画を立案し、コンサルタントがその照査を実施することで、運搬時における PC 桁の品質低下を回避する。

3-2-4-5 品質管理計画

「ス」国での道路・橋梁設計基準は、英国基準を参考に、独自の設計マニュアルとして整備されたものである。しかし、品質管理に関する「ス」国基準はいまだ整備されていないため、本プロジェクトで品質管理を実施するにあたっては、英国基準、またはわが国の基準、試験方法に準拠する。本プロジェクトにおける品質管理方法を、表 3-2-14 に示す。

表 3-2-14 品質管理方法

| 対象工種 | 管理項目 | 品質管理試験、検査等 | 試験頻度、時期 |
|---|------------------------|--|---------------|
| 1) 土工、アスファルト舗装工 (DBST) 路床、路盤、構造物裏込め等 | 材料管理 | CBR 試験、土質試験 (比重、粒度、含水量、液性・塑性限界、密度)、骨材試験 (比重、粒度、強度、吸水率)、瀝青材 (品質証明書、成分分析表) | 施工前 |
| | 日常管理 | 締固め密度試験、瀝青材 (安定度、フロー値、空隙率、マーシャル試験、温度) | 施工時、配合時 |
| 2) コンクリート工、コンクリート舗装工 | バッチャープラント性能検査 | 軽量計器、練り混ぜ性能検査 | 施工前及び 1 回 / 月 |
| | 材料管理 | セメント・混和材 (品質証明書、成分分析表)、骨材試験 (比重、粒度、強度、吸水率、アルカリ骨材反応) | 施工前、材料変更時 |
| | コンクリート配合試験 (試験練り) | スランプ、空気量、温度、試験体強度 | 施工前 |
| | 日常管理 | フレッシュコンクリート (空気量、スランプ、温度) | 打設時 |
| | | 立会い検査 (締固め、養生、レイタンス処理) | 打設時 |
| | コンクリート供試体 (強度試験、管理図作成) | 打設後 7 日、28 日 | |
| 3) 鉄筋、PC 鋼材 | 材料管理 | 品質証明書 (ミルシート)、引張試験結果 | 打設前 |
| | 日常管理 | 立会い検査 (被り、配置、ラップ長)、PC 鋼材緊張管理 | 打設時 |

3-2-4-6 実施工程

各橋梁の工程計画を図 3-2-13 に示す。基本的には、下部工は乾期中に施工を完了させるものとする。

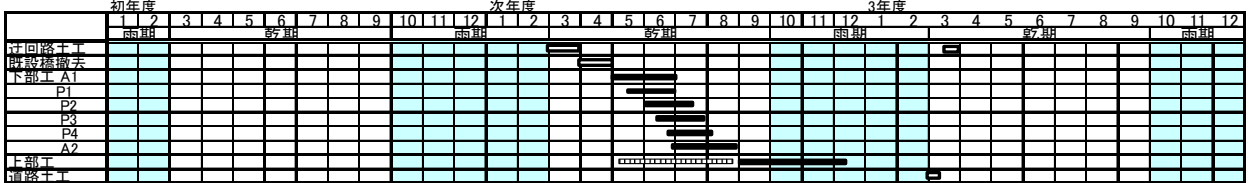
No.1橋 2スパン直接基礎 L=26m



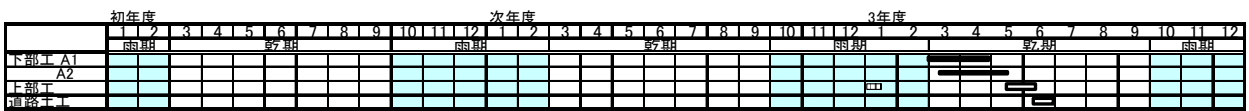
No.2-1橋 ボックスカルバート 1基 L=7m



No.2-2橋 3スパン直接基礎 L=85m



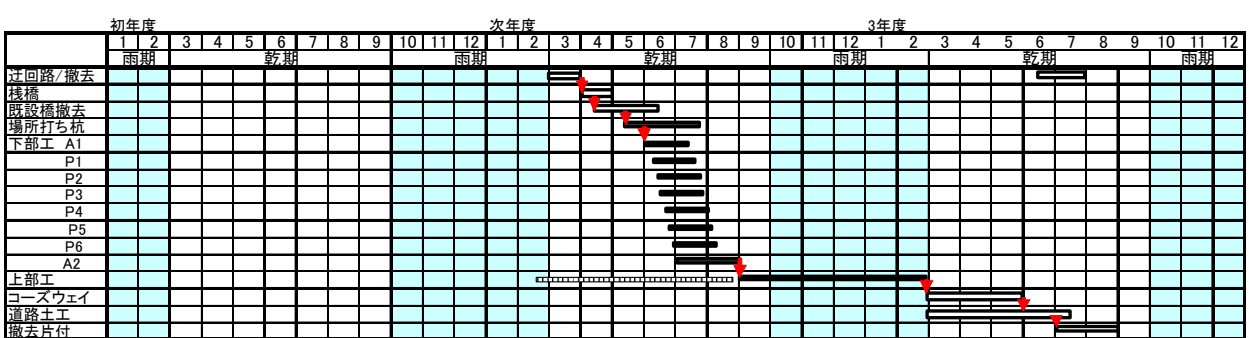
No.3橋 1スパン直接基礎 L=16m



No.4橋 2スパン杭基礎 L=36m



No.5 パニチャンケニ 7スパン杭基礎 L=133m



- 橋梁工
- 道路工、仮設工
- 桁製作工

図 3-2-13 実施工程表

3-3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトにおける「ス」国側分担事項は以下の通りである。

1) 一般事項

- ① 銀行取極め
- ② 支払受権書 (A/P) の通知及び手数料の負担

2) 事業実施事項

- ① 建設用地の収用・仮設用地のリース、移転補償、干渉物の撤去・移設
- ② 収用・リース済み建設用地の、建設前における地雷・UXO の撤去、撤去証明書の取得
- ③ 港で荷揚げされる輸入製品の関税の免除、通関手数料の免除
- ④ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務の国内持込みに関して日本人に必要な便宜を与えること
- ⑤ 認証契約の枠内で調達される製品及び役務に課される関税、国内税、付加価値税の支払いを日本人に対して免除すること
- ⑥ サイト近傍までの電気、水道、排水、その他付帯施設を配備すること
- ⑦ 日本の緊急開発援助で供与されたベイリー橋（長さ 80m）を、パニチャンケニ・コースウェイの迂回路建設資材として、日本側に無償で貸与すること。また、工事開始前後において、資材ヤードとパニチャンケニ・コースウェイ間の同資材の運搬作業を行うこと。
- ⑧ 日本側建設工事完了後の既存 2 橋梁（橋梁 No.3 及び No.4）の撤去工事
- ⑨ 本無償資金協力で建設される施設の適切な使用と維持管理
- ⑩ 本無償資金協力で賄われる経費以外の、施設建設に必要な経費を負担すること

3) その他

- ① 用地買収・リース、移転補償、公共施設の移設、免税措置に必要な予算の確保
- ② 実施設計及び施工監理をおこなう日本のコンサルタントとの契約
- ③ 日本の建設業者との建設工事契約
- ④ 対象 5 橋梁に至る道路に存在するボトルネック橋梁の改修工事を、プロジェクト開始前に完了させること

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 維持管理体制

本計画による橋梁は、車両の衝突等による主構部材の変形・破損が発生しない限り、後述する (2) の維持管理を行っていけば、完成後 20 年から 30 年の間は大規模な補修の必要はない。ただし、交通量増加による破損状況にもよるが、伸縮装置の交換（約 15 年ごと）、ゴム支承の取替え（約

30年ごと)等が将来必要となる。また、本計画の取付道路舗装は、国道5号線、15号線ともに、今後、他ファンドによる道路改修が予定されている区間にあるため、簡易舗装(DBST: Double Bituminous Surface Treatment、二層瀝青表面処理)としている。簡易舗装は通常のアスファルトコンクリート舗装(AC舗装)と比較して耐久性に劣るため、他ファンドによる道路改良プロジェクトが実施されるまでに期間が空く場合には、「ス」国側は、ポットホールなどの欠陥を補修し、通行に支障がないよう、維持管理に留意する必要がある。

本計画の橋梁及び取付道路の維持管理は、全国の国道を監理しているRDAが実施する予定であり、新たな維持管理組織を創設する必要はない。

3-4-2 維持管理方法

1) 定期点検及び保守・補修

本計画の主体は5橋梁であるが、現道からの取付道路も維持管理の対象とする。橋梁完成後の維持管理は、表3-4-1に示すように実施する必要がある。

表 3-4-1 維持管理方法

| 点 検 項 目 | | 保 守・補 修 | 定期点検 |
|---------|-----------|---------------------|--------|
| 橋 梁 | ①橋面排水管 | 土砂等による排水管詰まりの清掃 | 年 4 回 |
| | ②伸縮装置 | 新種装置の緩み及びシールゴム脱落の補修 | 年 4 回 |
| | ③高欄 | 車両の衝突等による損傷の補修 | 年 4 回 |
| | ④支承 | 堆積土砂等の除去 | 年 2 回 |
| | ⑤床版及び地覆 | ひび割れ、剥離等の補修 | 年 1 回 |
| | ⑥橋面 | 路面状況の点検と軽微な補修 | 年 1 回 |
| | ⑦主構、床組、横構 | 損傷の補修 | 年 1 回 |
| | ⑧橋台 | ひび割れ、剥離等の点検と補修 | 年 1 回 |
| | ⑨護岸 | 洗掘の点検と補修 | 年 1 回 |
| 道 路 | ①路面 | 路面状況の点検と軽微な補修 | 年 12 回 |
| | ②路肩及び法面 | 表面処理、植栽、補強盛土 | 年 12 回 |
| | ③側溝 | 堆積土砂等の除去 | 年 12 回 |
| | ④マーキング | 塗り替え | 年 12 回 |
| | ⑤ガードレール | 塗装、取り替え | 年 2 回 |
| | ⑥擁壁 | ひび割れ、剥離等の補修 | 年 1 回 |

定期点検において重要なことは、将来の大規模な補修時期や規模を想定する資料とするために、橋梁及び道路の点検結果(点検年月日、点検箇所、点検結果、点検者氏名等)を記録することである。そのために、定期点検システムを初期の段階から確立しておく必要がある。

2) アスファルト舗装の補修

取付道路の簡易舗装は、定期点検時の軽微な補修（パッチング、段差すり付け）の他に、舗装の損耗に対して、適宜、オーバーレイによる補修が必要となる。

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は 12.69 億円となり、先に述べた日本と「ス」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(2)に示す積算条件によれば次のとおりと見積もられる。

(1) 日本側概算事業費

この概算事業費は暫定値であり、日本政府により無償資金協力として承認するために更に精査される。なお、この概算事業費は即交換公文上の供与限度額を示すものではない。

概算総事業費： 約 1,269.2 百万円

表 3-5-1 概算事業費（日本側負担）

| 事業費区分 | 平成 21 年度 | 平成 22 年度 | 平成 23 年度 | 平成 24 年度 | 合計 |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| (1) 建設費 | 0.00 億円 | 1.66 億円 | 7.25 億円 | 2.63 億円 | 11.54 億円 |
| ア. 直接工事費 | (0.00 億円) | (1.21 億円) | (5.31 億円) | (1.93 億円) | (8.45 億円) |
| イ. 共通仮設費 | (0.00 億円) | (0.08 億円) | (0.34 億円) | (0.12 億円) | (0.54 億円) |
| ウ. 現場経費等 | (0.00 億円) | (0.25 億円) | (1.10 億円) | (0.40 億円) | (1.75 億円) |
| エ. 一般管理費等 | (0.00 億円) | (0.12 億円) | (0.50 億円) | (0.18 億円) | (0.80 億円) |
| (2) 設計・監理費 | 0.11 億円 | 0.38 億円 | 0.48 億円 | 0.18 億円 | 1.15 億円 |
| 合計 | 0.11 億円 | 2.04 億円 | 7.73 億円 | 2.81 億円 | 12.69 億円 |

(2) 積算条件

- ① 積算時点 : 平成 21 年 4 月
- ② 為替交換レート : 1US\$ =95.94 円（三菱東京 UFJ 銀行）、1US\$= 111.31 Rs.（スリランカ中央銀行）
- ③ 施工期間 : 工事期間は図 3-2-13 の実施工程表に示したとおり（21 ヶ月（入札は含まない））
- ④ その他 : 本事業は日本国政府無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。また上記の交換レートは、日本政府により見直されることもある。上記の交換レートは、日本政府により見直されることもある。

(3) 「ス」国側負担経費

「ス」国負担事項の費目、金額を表 3-5-2 に示す。これらの金額は、「ス」国の 2008 年の道路事業投資額のうち、リハビリに充てられた投資額（132 億ルピー）の 1.8%であり、十分に負担可能と判断される。

表 3-5-2 相手国側負担事項および金額

| 負担事項 | 内容 | 負担金額 (百万ルピー) | 備考 |
|-------------|------------------|-----------------|------------------------|
| 社会環境配慮費用 | 5 橋の建設用地取得費 | 0 | 国有地につき費用は発生しない |
| | 仮設ヤード、キャンプ用地取得費 | 0 | 同上 |
| ベイリー橋架設資材貸与 | ベイリー橋架設資材貸与 | 0 | 日本の緊急開発援助で供与したものを無償で貸与 |
| | ベイリー橋輸送費 | 1.8 | 道路開発庁 |
| 公共施設移設費用 | 埋設電話線 (D=150mm) | 1.9 | 同上 |
| | 電柱 (30kV) | 13.4 | 同上 |
| 既設 2 橋梁の撤去費 | 既存橋(橋梁 No. 3)の撤去 | 2.0 | 同上 |
| | 既存橋(橋梁 No. 4)の撤去 | 12.5 | 同上 |
| 関税の償還 | 関税の償還 | 43.6 | 同上 |
| VAT の償還 | VAT の償還 | 162.0 | 同上 |
| 銀行手数料 | 銀行手数料 | 1.5 | 同上 |
| 合 計 | | 238.7 | |

3-5-2 運営・維持管理費

橋梁供用後の運営・維持管理計画に対する費用は以下のように見積もられる。

1) 定期点検及び保守・補修

定期点検や軽度の保守・補修は RDA の直営方式とする。通常の年間維持管理費用は、以下のように見積もられる。これら金額は 2008 年の道路事業投資額のうち維持管理に充てられた投資額 58 億ルピーの 0.01%であり、十分な維持管理の実施が可能と判断される。

人件費

| | | | | |
|-----------------|---|----------------------|---|-------------|
| エンジニア (2 日/月) | : | Rs 80,000×2/30×12 月 | = | Rs. 64,000 |
| 作業員 (2 日×2 名/月) | : | Rs 1,654×4×12 月 | = | Rs. 79,392 |
| 材料費 | : | 一式 (人件費の 150%) | = | Rs. 215,088 |
| 機械費 (主に車両費) | : | Rs. 6,100×2 日/月×12 日 | = | Rs. 146,400 |

| | | |
|-----|--|----------------|
| 合 計 | | Rs. 504,880 |
| | | (≒Rs. 505,000) |

表 3-5-3 維持管理費概算費用

| 項目 | 頻度 | 点検部位 | 概算費用 (ルピー) |
|---------------------|--------|----------|---------------|
| 土砂等による排水管詰まりの清掃 | 年 4 回 | 橋面排水管 | 20,000 |
| 新種装置の緩み及びソールゴム脱落の補修 | 年 4 回 | 伸縮装置 | 20,000 |
| 車両の衝突等による損傷の補修 | 年 4 回 | 高欄 | 20,000 |
| 堆積土砂等の除去 | 年 2 回 | 支承 | 20,000 |
| ひび割れ、剥離等の補修 | 年 1 回 | 床版及び地覆 | 50,000 |
| 路面状況の点検と軽微な補修 | 年 1 回 | 橋面 | 50,000 |
| 損傷の補修 | 年 1 回 | 主構、床組、横構 | 50,000 |
| ひび割れ、剥離等の点検と補修 | 年 1 回 | 橋台 | 50,000 |
| 洗掘の点検と補修 | 年 1 回 | 護岸 | 50,000 |
| 路面状況の点検と軽微な補修 | 年 12 回 | 路面 | 30,000 |
| 表面処理、植栽、補強盛土 | 年 12 回 | 路肩及び法面 | 30,000 |
| 堆積土砂等の除去 | 年 12 回 | 側溝 | 30,000 |
| 塗り替え | 年 12 回 | マーキング | 30,000 |
| 塗装、取り替え | 年 2 回 | ガードレール | 30,000 |
| ひび割れ、剥離等の補修 | 年 1 回 | 擁壁 | 25,000 |
| 年間の定期点検及び保守・補修費 | | | 505,000 |

2) 簡易舗装 (DBST) の補修

東部州には常設のアスファルトプラントがなく、道路改良工事では、プロジェクトベースで移動式のアスファルトプラントがサイト近傍に設置される。一方、中小橋梁の建設プロジェクトでは取付道路の延長が数 100m 未満と小さいことから、通常、アスファルトプラントを要しない簡易アスファルト舗装 (DBST) となる。簡易舗装の補修を現地建設業者による 10 年毎のオーバーレイ補修工事と仮定すれば、その費用は、1 橋当たり表 3-5-2 のように見積もられる。

表 3-5-4 アスファルト舗装の補修費

| 橋梁名 | アプローチ道路 (オーバーレイ) 面積 (m ²) | 工事費 (千 Rs.) |
|----------------|--|----------------|
| 橋梁 No.1 | 1,313.2 | 123 |
| 橋梁 No.2 | 3,606.4 | 338 |
| 橋梁 No.3 | 2,784.2 | 261 |
| 橋梁 No.4 | 2,489.2 | 273 |
| 橋梁 No.5 (取付道路) | 3,567.2 | 391 |
| 合計 | 13,760.2 | 1,386 |

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

「ス」国はこれまでも同様の橋梁改修事業をわが国の無償資金協力で実施しており (「マナンピティア橋架け替え計画」、「マナー橋及びコーズウェイ再構築計画」)、そのシステムや留意点 (用

地取得、住民移転、公共施設移設)を十分把握している。そのため、本プロジェクトの事業実施については、基本的には問題は生じないと考えられる。また、2009年5月にはスリランカ北東部に追い詰められた反政府勢力(LTTE)が制圧され、今後、治安状態も改善していくと予想される。

しかしながら、いまだ東部地域には地雷・UXOの処理が進んでいない地域がある。本プロジェクト対象橋梁周辺は、協力準備調査実施のために、橋梁周辺の地雷・UXOは処理され、除去証明書も発行された。しかし、プロジェクト実施のためには、建設ヤードのほかに、プラント、ストックパイル、現場事務所などの仮設ヤードが必要であり、これらのエリアについても、「ス」国側は、入札時期までに、地雷・UXO処理を完了させておくことが求められる。これについては、詳細設計(D/D)段階で確認する。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

本プロジェクトは、「ス」国東部州における国道5号線上の4橋と、国道15号線上のパニチャンケニ・コーズウェイ及び橋梁の改修により、20年以上にわたる内戦の影響を受け、また2004年にインド洋大津波の被害を受けて損傷した東部州のインフラを再構築し、交通アクセスを改善することを目標としている。

本プロジェクトの実施は、2007年に策定され、幹線国道の車線数の増設を目指す上位計画「国家道路基本計画（NRMP）」（国道5号線と国道15号線についても2車線化を計画している）に寄与するものである。また、本プロジェクトは、東部州の比較的貧しい地域に住むタミル人・イスラム系少数民族の生活維持に必要な交通インフラ整備に資するものであって、その直接受益者（アンパラ県、バティカロア県の住民）は113.8万人、間接受益者（トリンコマレ県を含む東部州の住民）としては149.3万人が見込まれる。

以下に、期待される効果を、直接効果及び間接効果に分けて示す。

(1) 直接効果

1) 輸送力の増大

| | |
|-----------------|---|
| 現状と問題点 | 既存橋梁は、いずれも1車線分の幅員しかなく、現在進められている国道5号線及び15号線の改良（2車線化）がすすめば、これらの橋梁がボトルネックとなる。また、仮設のベイリー橋がかかる橋梁No.3、No.5では、3軸以上の大型トラック、トレーラが通れない。 |
| 本プロジェクトでの対策 | 橋梁及び取付道路とも、同時に進行している国道改良事業と整合をはかり、2車線とする。 |
| プロジェクトの効果・改善の程度 | 道路改良と相俟って交通容量が増し、輸送力が増大する。橋梁No.3及びNo.5において、通行可能車種が増える。 |

2) 耐久性の向上

| | |
|-----------------|---|
| 現状と問題点 | 既存橋梁は、桁の老朽化・腐食、橋台・橋脚の損傷、護岸の崩壊、高欄の破損などがみられ、いずれも危険な状況である。 |
| 本プロジェクトでの対策 | 5橋すべてを、永久橋として架け替える。 |
| プロジェクトの効果・改善の程度 | 「ス」国側の橋梁維持補修費が低減する。橋梁の崩壊にともなう事故のリスク、交通遮断のリスクが回避できる。 |

3) 安全性の確保

| | |
|-----------------|--|
| 現状と問題点 | 既存橋梁の幅員が狭く、とくに大型車通行時には、歩行者にとって危険な状態となっている。 |
| 本プロジェクトでの対策 | 幅員の2車線化とともに、両側にマウントアップ方式の歩道を設ける。 |
| プロジェクトの効果・改善の程度 | 橋梁上における対歩行者への安全性が確保される。 |

(1) 間接効果

1) 地域間格差の是正

| | |
|-----------------|---|
| 現状と問題点 | 「ス」国西部の経済発展から、内戦・大津波の影響を受けた東部州は取り残されており、経済格差が拡大している。 |
| 本プロジェクトでの対策 | 経済的な先進地域であるコロンボ圏と、発展の遅れた東部地域間のアクセスを、最もネックとなっている河川渡河地点において、橋梁の架け替えにより改善する。 |
| プロジェクトの効果・改善の程度 | コロンボ圏（シンハラ人）と東部州（タミル人）の地域間及び民族間の社会・経済格差が是正される。 |

2) 国土の均衡ある発展

| | |
|-----------------|--|
| 現状と問題点 | 「ス」国では、LTTE との内戦が克服されたばかりであり、平和を維持するためにも、国土の均衡ある発展が望まれている。 |
| 本プロジェクトでの対策 | 東部州で進行する道路整備プロジェクトとともに、わが国が橋梁整備を行うことで、「平和の配当」としてのインフラ整備がすすむ。 |
| プロジェクトの効果・改善の程度 | 東部州の社会インフラの整備状況が向上し、国土の均衡ある発展に資する。 |

4-2 課題・提言

本プロジェクトの効果を早期に発現させ、また長期に持続させるために、「ス」国が取り組むべき課題としては、以下の点が挙げられる。

(1) 地雷・UXO 処理の確実な実施

対象橋梁が位置する東部州では、地雷・不発弾（UXO）の除去作業が続いている。本プロジェクトの実施段階では、橋梁建設サイト周辺とともに、仮設ヤード等についても、地雷・UXO の除去作業が完了している必要がある。

(2) 国道 5 号線及び 15 号線の道路整備

本プロジェクトでは、対象とする国道 5 号線上の 4 橋、および国道 15 号線上のパニチャンケニ・コーズウェイ及び橋梁のすべてを、「ス」国の「国家道路基本計画（NRMP）」に基づき 2 車線化する。東部州内の国道 5 号線、及び国道 15 号線の道路整備については、すでに ADB 資金及びフランスファンドによる改良工事が開始されているが、本プロジェクトの効果発現のためには、それらを速やかに完了させる必要がある。

(3) 日常の橋梁維持管理

本プロジェクトでは 5 橋すべてをコンクリート橋としたが、コンクリート橋は「メンテナンスフリー」ではなく、排水装置や伸縮装置の点検・清掃については、日常的に実施すべきである。とくに、雨期においては、橋台の護岸、橋脚周辺の洗掘状況についても、定期的に点検して状況を把握し、必要があれば早期に補修作業を実施しておくことが求められる。

4-3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトの対象橋梁は、上部工の老朽化による破損・幅員不足、下部工の老朽化・津波被害による破損などが見られ、いずれも架け替えの緊急性が高い橋梁である。これら橋梁は、いずれも「ス」国の主要都市間を結ぶ幹線国道上にあつて、政府軍と LTTE 間の抗争や予期せぬ津波により被災した橋梁であり、その再建は平和と安定の象徴となるものであることから、我が国無償資金協力で実施することの妥当性は高い。また、これら橋梁は、同時に進行している他ドナーによる道路改良計画（2 車線化計画）の要所を占める位置にあり、道路の 2 車線化に伴い既存橋梁のままではボトルネックになることが明らかであることから、架け替えの必要性についても高いといえる。

4-4 結論

本プロジェクトは、上位計画である「国家道路基本計画（NRMP）」における目標と合致しており、対象とする5橋の架け替えは、上述のように、緊急性、必要性が高いことが本準備調査により確認できた。さらに、本プロジェクトを含む東部州のインフラ整備は、内戦と津波の被害から東部州から立ち直るために不可欠の事業であること、一方で、「ス」国政府のみではその莫大な費用負担をまかなえず各国の援助に頼らざるを得ない状況であることから、本プロジェクトは我が国の無償資金協力で実施することが望ましいと判断する。

【資料】

資料 1 調査団員・氏名

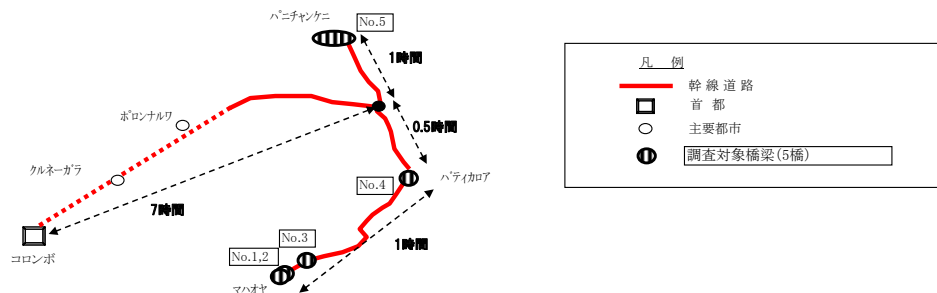
資料 1 調査団員・氏名

| 担当 | 氏名 | 所属 | 派遣期間 |
|--------------------|-------|-----------------------------------|---------------------|
| 総括 | 金子 篤 | JICA スリランカ事務所 所長 | 2/26(木)～ 3/9(月) |
| 計画管理 | 大川 太郎 | JICA 経済基盤開発部 運輸交通・情報通信グループ 調査役 | 2/26(木)～ 3/9(月) |
| 業務主任／道路交通 計画 | 米山 秀樹 | (株)オリエンタルコンサルタンツ | 2/26(木)～ 3/24(火) |
| 橋梁設計／施工計画 | 高浦 秀明 | (株)日本構造橋梁研究所(JBSI) | 2/26(木)～ 3/27(金) |
| 環境社会配慮 | 田中 廣 | (株)日本構造橋梁研究所(JBSI) | 2/26(木)～ 3/24(火) |
| 自然条件調査Ⅰ (気象／水文) | 中島 剛 | (株)オリエンタルコンサルタンツ | 3/8(日)～ 3/28(土) |
| 自然条件調査Ⅱ (地形／地質) | 小林 宏昭 | (株)オリエンタルコンサルタンツ | 3/1(日)～ 3/27(金) |
| 調達計画・積算 | 沖田 斉 | (株)オリエンタルコンサルタンツ | 3/5(木)～ 3/31(火) |
| 業務調整 | 森本 博行 | (株)オリエンタルコンサルタンツ | 3/22(日)～ 4/12(日) |

資料 2 調査行程

資料 2 調査日程

| 日順 | 日時 | | 官団員 | 業務主任/ 道路交通計画 | 橋梁設計/ 施工計画 | 環境社会配慮 | 自然条件調査 I (気象/水文) | 自然条件調査 II (地形/地質) | 調査計画/積算 | 業務調整 | |
|----|----|-----|-----|---------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
| | | | | 米山 秀樹 | 高浦 秀明 | | 田中 廣 | 中島 剛 | | | 小林 宏昭 |
| 1 | 2月 | 26日 | 木 | 成田発→(シンガポール経由) | | | | | | | |
| 2 | | 27日 | 金 | (コロンボ着) 現地JICA・道路開発庁(RDA)表敬、IC/R説明・協議 | | | | | | | |
| 3 | | 28日 | 土 | | | | | | | | |
| 4 | 3月 | 1日 | 日 | サイト5橋調査 (バチカリアRDA協議) | | | | 成田→(シンガポール) | | | |
| 5 | | 2日 | 月 | | | | | (コロンボ着) | | | |
| 6 | | 3日 | 火 | | | | | 再委託準備 | | | |
| 7 | | 4日 | 水 | 道路省(MOH)・道路開発庁(RDA)協議 | | | | 再委託概要説明 | | | |
| 8 | | 5日 | 木 | 道路開発庁(RDA)協議 | | | | 見積依頼 | 成田→(シンガポール) | | |
| 9 | | 6日 | 金 | 道路開発庁(RDA)協議、日本大使館表敬 | | | | 団内内合せ | (コロンボ着) | | |
| 10 | | 7日 | 土 | 技術検討・団内協議 | | | | 入札(見積合わせ)締切り・評価 | | | |
| 11 | | 8日 | 日 | 技術検討・団内協議 | | | 成田→(シンガポール) | 入札経緯報告作成 | | | |
| 12 | | 9日 | 月 | ミニッツサイン・官団員帰国・団内打合せ | | | (コロンボ着) | 再委託契約・報告・団内打合せ | | | |
| 13 | | 10日 | 火 | (コロンボ→成田) | 団内協議・現地調査準備 | | | | | | |
| 14 | | 11日 | 水 | | | | | | | | |
| 15 | | 12日 | 木 | | | | | | | | |
| 16 | | 13日 | 金 | | サイト5橋調査 (Aチーム) | サイト5橋調査 (Bチーム) | サイト5橋調査 (Aチーム) | サイト5橋調査 (Cチーム) | サイト5橋調査 (Cチーム) | サイト5橋調査 (Bチーム) | |
| 17 | | 14日 | 土 | | | | | | | | |
| 18 | | 15日 | 日 | | | | | | | | |
| 19 | | 16日 | 月 | | | | | | | | |
| 20 | | 17日 | 火 | | | | | | | | |
| 21 | | 18日 | 水 | | | | | | | | |
| 22 | | 19日 | 木 | | | | | | | | |
| 23 | | 20日 | 金 | | | | | | | | |
| 24 | | 21日 | 土 | | | | | | | | |
| 25 | | 22日 | 日 | | | | | | | | |
| 26 | | 23日 | 月 | (コロンボ発) | 団内協議 | | | | | | 成田→(シンガポール) |
| 27 | | 24日 | 火 | シンガポール→成田 | 技術検討、資料収集・整理 | (コロンボ発) | シンガポール→成田 | 技術検討、資料収集・整理 | 再委託(地形・地質)進捗モニタリング引継ぎ | 技術検討、資料収集・整理 | |
| 28 | | 25日 | 水 | | | | | | | 再委託(地形・地質)進捗モニタリング引継ぎ | |
| 29 | | 26日 | 木 | | (コロンボ発) | | | | (コロンボ発) | | |
| 30 | | 27日 | 金 | | シンガポール→成田 | | | | シンガポール→成田 | | |
| 31 | | 28日 | 土 | | | | | | シンガポール→成田 | | |
| 32 | | 29日 | 日 | | | | | | | | |
| 33 | | 30日 | 月 | | | | | | | | |
| 34 | | 31日 | 火 | | | | | | シンガポール→成田 | 国内解析時の調査団とMOH・RDA間の調整 | |
| 35 | 4月 | 1日 | 水 | | | | | | | | |
| 36 | | 2日 | 木 | | | | | | | | |
| 37 | | 3日 | 金 | | | | | | | | |
| 38 | | 4日 | 土 | | | | | | | | |
| 39 | | 5日 | 日 | | | | | | | | |
| 40 | | 6日 | 月 | | | | | | | 再委託(地形・地質)成果品受領 | |
| 41 | | 7日 | 火 | | | | | | | | |
| 42 | | 8日 | 水 | | | | | | | | |
| 43 | | 9日 | 木 | | | | | | | | |
| 44 | | 10日 | 金 | | | | | | | 再委託成果品確認 (コロンボ発) | |
| 45 | | 11日 | 土 | | | | | | | | |
| 46 | | 12日 | 日 | | | | | | | シンガポール→成田 | |



資料3 関係者（面会者リスト）

資料 3 関係者（面会者）リスト

(1) 道路開発庁（RDA）

| | |
|-----------------------------|---|
| Mr. R.W.R Pemasiri | General Manager, Road Development Authority(RDA) |
| Mr. H.M.K.G.G Bandara | Director, Planning Division, Road Development Authority (RDA) |
| Ms. Namalie Siyambalapitiya | Deputy Director, Planning Division, Road Development Authority (RDA) |
| Mr. Gayashantea | Deputy Director, Planning Division, Road Development Authority (RDA) |
| Ms. Anoja Silva | Engineer, Planning Division, Road Development Authority (RDA) |
| Mr. Rohitha Swarna | Director, Engineering Service, Road Development Authority (RDA) |
| Mr. T. Vasanthakumar | Senior Design Engineer, Bridge Desing Division, Road Development Authority (RDA) |
| Mr. Gayashingha | Environment and Resettlement Division, Road Development Authority (RDA) |
| Mr. S. Chandrapalan | Project Director, Road Project Preparatory Facility, Road Development Authority (RDA) |
| Mr. K. Ekanayake | Deputy Project Director, ADB Funded Projects Division, Road Development Authority (RDA) |
| Mr. Tharmakulasingam | Deputy Director, ADB Funded Projects Division, Road Development Authority (RDA) |

(2) RDA バチカロア

| | |
|---------------------|--|
| Mr. Y. Dharmaratnam | Provincial Director (PD), Road Development Authority (RDA) Batticaloa Office |
| Mr. T. Mohanathas | Chief Engineer, Road Development Authority (RDA) Batticaloa Office |

(3) 道路省

| | |
|------------------------|---|
| Mr. N. J. Baranasuriya | Additional Secretary (Engineering), Ministry of Highways and Road Development |
|------------------------|---|

(4) 財務計画省国外資金局日本課

| | |
|---------------------|---|
| Ms. D.C.W. Hapugoda | Director-Japan Division, Department of External Resources, Ministry of Finance and Planning |
| Ms. Ajitha Batagoda | Assistant Director-Japan Division, Department of External Resources, Ministry of Finance and Planning |

(5) 国有建物・資産インフラ開発省

| | |
|----------------------|---|
| Mr. M. S. Jayasinghe | Chairman, Ministry of Nation Building and Estate Infrastructure Development |
| Mr. K. Sivanathan | Project Director, District Rehabilitation and Reconstruction Secretariat, Ministry of Nation Building and Estate Infrastructure Development, Batticaloa |

(6) バティカロア県庁

| | |
|--------------------|--|
| Mrs. R. Kethswaran | Acting Government Agent, Batticaloa District Secretariat |
|--------------------|--|

(7) バティカロア警察署

| | |
|-----------------|--------------------------|
| Mr. Keerthipala | ASP, Batticaloa (Police) |
|-----------------|--------------------------|

(8) FSD (Foundation Suisse de Deminage : 地雷処理実施機関)

| | |
|-------------------|---|
| Mr. Marc Farineau | Officer, FSD (Foundation Suisse de Deminage) Colombo |
| Mr. Raju Pillai | Chief Technical Officer, FSD (Foundation Suisse de Deminage) Batticaloa |

(9) 地元建設業者

| | |
|-------------------|---|
| Mr. M. Selvarajah | Managing Director, SSM Development Consortium |
|-------------------|---|

(10) 在スリランカ日系建設業者

| | |
|------------------|--|
| Masahiro Tatsumi | General Manager, Sri Lanka Office, Wakachiku Construction Co. Ltd |
| Masayuki Himeno | Deputy Director, International Division, Tokyo Head Office, Wakachiku Construction Co. Ltd |

(11) 他ドナープロジェクトのコンサルタント

| | |
|--------------------|--|
| Mr. Colin Aspinall | Team Leader, Component C-Road Rehabilitation & Reconstruction – South and South East Region, ADB-EU |
| Mr. Alex Chapla | Team Leader – National Highways, ADB Loan 2080 – SRI: Feasibility Study and Detailed Engineering Design of |
| Mr. Graham Johnson | Team Leader – Detailed Design, ADB Loan 2080 – SRI: Feasibility Study and Detailed Engineering Design of |

(12) 日本大使館

| | |
|---------------------|--|
| Mr. Masayuki Taga | Counsellor, Head of the Economic Cooperation Section, Embassy of Japan |
| Mr. Katsuho Hayashi | Second Secretary, Economic Cooperation, Embassy of Japan |

(13) JICA スリランカ事務所

| | |
|-------------------------|---|
| Mr. Atsushi Kaneko | Chief Representative, JICA Sri Lanka Office (The Preparatory Survey from February through April) |
| Mr. Akira Shimura | Chief Representative, JICA Sri Lanka Office (The Draft Report Explanation in September) |
| Mr. Masanari Yanagiuchi | Representative, JICA Sri Lanka Office |
| Mr. Kosuke Odawara | Representative, JICA Sri Lanka Office |
| Mr. Gen Hashimoto | Assistant Resident Representative, JICA Sri Lanka Office |
| Mr. Takaoki Ichioka | JICA Expert, Planning Division, Road Development Authority (RDA) |