

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

「マ」国は中期開発政策（2002～2006年）として「貧困削減戦略文書（PRSP）」を策定し、貧困削減の基本戦略の1つに「産業活動促進および経済インフラの整備」が掲げられている。そこでは、バランスのとれた地域開発計画及びインフラ整備に取り組むこととしており、経済活性化のための運輸交通部門の強化、社会サービス及び市場へのアクセス強化、貧困地域の生活環境改善等が挙げられている。また、運輸部門では「道路回廊改良プロジェクト（PITC）」（2004～2007年）が策定され、南回廊道路の整備を含む、国際道路網の整備を重要目標としている。

「セ」国は2003～2005年の3年間を対象にPRSPを策定し、「経済成長をもたらす生産セクター振興と投資促進」、「基礎的社会サービスの拡充」、「社会的弱者の生活改善」を貧困削減の柱に据え、そのための具体的施策として、効率的な農産物市場と輸送システムの形成等を挙げている。また、運輸部門では「運輸セクター構造調整計画Ⅱ（PST2）」（2001～2006年）が策定され、道路・鉄道・空港港湾・農村道路整備は主要課題の1つに挙げられている。

さらに「マ」国及び「セ」国を含む西アフリカ8カ国が加盟する西アフリカ経済通貨同盟（以下、UEMOA）においては、地域全体の経済活性化および貧困削減のため、国境を越えて物流等を円滑にするインフラ整備が不可欠とされており、本プロジェクトの対象橋梁が位置する南回廊道路整備計画は、「マ」国、「セ」国及びUEMOAにおいて最重要プロジェクトに位置付けられている。また、同計画は「アフリカ開発のための新パートナーシップ（NEPAD）」においても地域統合政策を具現化するインフラ短期行動計画（STAP）の対象として、両国における最優先事業の一つとされている。

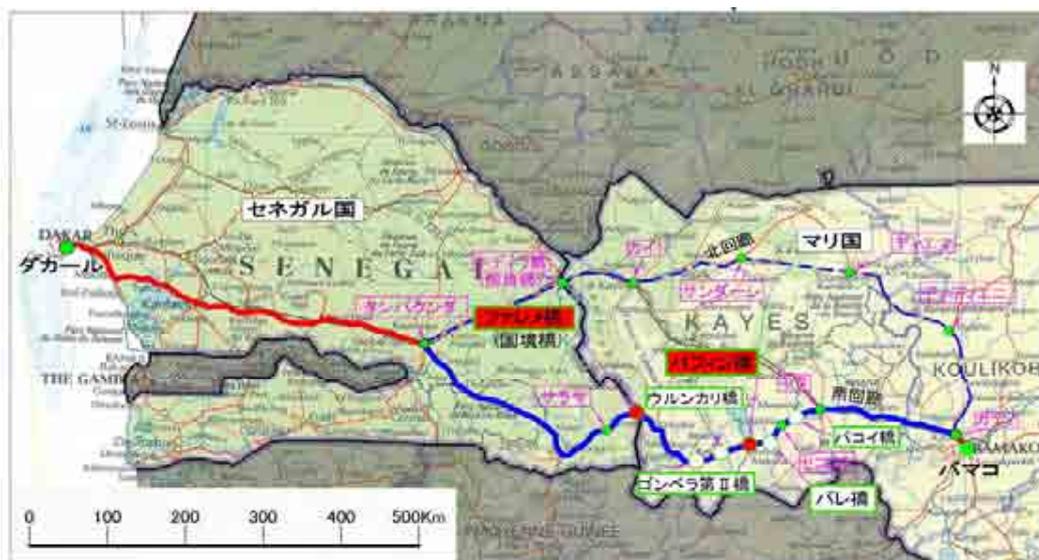


図 3.1.1-1 「セ」国および「マ」国の回廊図

凡例
— : 南回廊
— : 北回廊

南回廊が通過する地域は、従来から交通路が存在していた北回廊沿線に比べ、通行困難な山岳地域や橋梁未整備の河川があるため道路網の整備が遅れている。そのため、同地域には鉱物資源として現在開発中の金鉱山があり、また観光資源としては国立自然公園があり、肥沃な土壌と恵まれた水源による農業ポテンシャルが高いにもかかわらず、両国の最貧困地域となっている。さらに、本計画対象橋梁の架設位置周辺村落の住民は、交通が途絶してしまう増水期（ファレメ河：6～12月、バフィン河：通年（下流にダムがあるため））の間、対岸の村の診療所への病人の輸送、学校への学童の通学等は渡し舟に限定され、社会インフラへのアクセスにも支障をきたしている。

本プロジェクトの対象橋梁が位置する南回廊道路整備計画は、「マ」「セ」両国の社会経済を活性化し、両国の生活水準の向上、経済統合の促進を目標とするものである。この中で本プロジェクトは南回廊沿道地域の通年の円滑な交通確保、ダカール～バマコ間の国際幹線道路網の強化をプロジェクト目標としている。

上位目標：「マ」、「セ」両国の社会経済の活性化、生活水準の向上、経済統合の促進

プロジェクト目標：南回廊沿道地域の通年の円滑な交通を確保するとともに、ダカール～バマコ間の国際幹線道路網を強化する。

なお、本事業化調査概要書において「本プロジェクト」および「本調査」の語意を下記の通りとする。

本プロジェクト：プロジェクト全体（ファレメ、バフィン、バレ橋建設）

本調査：今回事業化調査（ファレメ、バフィン橋建設）

3.1.2 本プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために、現在他ドナーの支援を受けて「マ」「セ」国が整備中の南回廊に位置するファレメ・バフィン・バレの3橋梁の整備を行う。

プロジェクト対象3橋梁のうち、バレ橋については既に建設工事が開始されている。本計画は、残りの2橋梁（ファレメ橋およびバフィン橋）を建設するものである。本プロジェクトと南回廊道路事業の実施により、橋梁周辺地域の安全な通年交通が確保されることが期待される。

3.2 協力対象事業の基本設計

3.2.1 設計方針

(1) 協力対象範囲

協力対象橋梁と主な協力内容は下記のとおりである。

「マ」・「セ」国 南回廊道路整備事業（以下 道路整備事業）沿線上に位置する以下の橋梁建設である。

- ・ファレメ橋（「マ」・「セ」国の国境橋）： 新 設（橋長：274.3m）
（取付道路：左岸 15.20m、右岸 15.50m）
- ・バフィン橋（「マ」国側）： 新 設（橋長：237.8m）
（取付道路：左岸 113.25m、右岸 173.95m）

(2) 橋梁規格

対象橋梁は現在実施段階に入った「マ」・「セ」国 南回廊道路整備事業上に位置する橋梁であるため、同道路事業の沿線上に架かる既存橋梁および計画橋梁の橋梁規格を参考として相手国側と協議した結果に基づき、設計規格を次のように設定する。

- ・設計荷重：活荷重はフランス基準（1971年運輸省基準）に準ずる。
- ・設計速度：（バフィン橋）80km/h とする。
（ファレメ橋）南回廊道路整備事業の国境施設計画より、国境橋梁建設計画に基づく平面曲線が小さいため、40km/h とする。
- ・車線数：2車線（車線数の検討については基本計画に示す。）
- ・車道幅員：3.5m×2=7.0m
- ・側帯：0.25m
- ・歩道：ファレメ橋・・・両側 1.50m
バフィン橋・・・両側 1.25m

(3) 自然条件に対する対処方針

気象条件は、施工計画及び各河川の洪水時の流速・流量と洗掘深の推定、および河川条件は、護岸の必要性の有無や規模、洗掘深の推定、橋台位置の計画及び橋梁高さの設定に活用する。地形・地質条件は、橋梁位置と橋台位置（橋長）の計画、支持層の深さ、橋梁基礎の支持力の推定、基礎形式の選定及び施工計画に活用する。また、地震震度は、橋梁形式の選定及び下部工・基礎規模の決定にあたり考慮する。

計画高水位は、道路整備事業で実施している水文解析に基づき本調査において実施した水文調査により各橋毎の高水位を検証する。

1) 計画降雨確率年及び桁下クリアランス

- ・計画降雨確率年 : 100年 (道路整備事業に準じる)
- ・桁下クリアランス : 流木を考慮して1.5m以上とする (道路整備事業に準じる)。但し、ファレメ橋は、将来のセネガル河航路計画 (ファレメ河はセネガル河の主流) に備え平年の高水位より4.5mを確保する。またバフィン橋は、「マ」国が航路計画の予定を反映し、平年の高水位より4.0mを確保する。

2) 最小径間長

両国には最小径間長の規定がないため、日本の河川構造令を参考として、流量に応じた最小径間長を定める。

$$\text{最小径間長 (L)} \geq 20.0\text{m} + 0.005 \times Q \text{ (m}^3\text{/s)} \quad Q = \text{計画流量}$$

(4) 準拠基準および設計条件

下記の基準に準拠する。この中で、幅員構成や車道幅、道路線形要素は南回廊道路整備事業案に準拠する。

- ・活荷重 : フランス基準に準じる (1971年版)
(マリ・セネガル両国で採用している)
- ・舗装設計 : AASHTO基準に準じる (1993年版)
(マリ・セネガル両国で採用しているフランス基準と同じである)
- ・上・下部工 : 日本の道路橋示方書 (平成14年度)
(設計基準は日本の道路橋示方書を採用し、フランス基準の活荷重で照査を行った)

主な設計条件を次のとおり設定する。

1) 設計荷重

- ・活荷重 : 軸荷重 12t
- ・温度変化 : 13.9°C ~ 41.6°C (ケニエバの気象観測の50年間の気温データに基づく)
- ・設計水平震度 : 0.05 (両国には地震の発生はないが AASHTO 基準の最も少ない震度を考慮し、水平荷重とする)

2) 設計基準強度

- ・コンクリート

PC 桁 $\sigma_{ck} = 36 \text{ N/mm}^2$

RC スラブ $\sigma_{ck} = 24 \text{ N/mm}^2$

橋台・橋脚 $\sigma_{ck} = 24 \text{ N/mm}^2$

・鋼材		
PC 鋼材	1,600	N/mm^2
鉄筋	$\sigma_a = 180$	N/mm^2 (SD295A)

(5) 環境社会配慮方針

「1.3 環境社会配慮」で述べた環境社会配慮事項を踏まえ、計画、設計および施工にあたり以下に留意し環境社会への影響を最小限に抑える。

- ・散水等粉塵防止対策を実施する。
- ・周辺に家屋がある場合は騒音、振動のできるだけ小さい工法を採用する。
- ・適切な汚染物質の流出防止措置を実施し、土壌汚染および河川の汚濁防止措置を行うとともに、土壌流出保護対策を実施する。また、工事廃棄物の処理を適切に行う。
- ・工事用車両への安全教育実施、および既存渡し船による渡河への配慮を実施する。
- ・土取場の選定においては周辺状況を確認の上、環境影響負荷が少ない位置を選定する。碎石場は可能な限り既存の碎石場を活用し、新たな場所からの碎石採取を回避する。また、本プロジェクト独自の採掘場所を設けた場合は、現状復旧する。
- ・雇用する労働者への労働安全・衛生教育を実施する。

(6) 現地業者の活用に係る方針

現在他ドナーにより実施されている道路区間整備プロジェクトでは、プロジェクト毎の契約により現地技術者を雇用しており、本計画が実施された場合においても、現地技術者の雇用は可能と判断される。

比較的規模の大きい道路工事および橋梁工事を実施できる両国の現地コントラクターは、フランス資本または旧フランス資本から独立した業者が主となる。また本計画に類似する多径間の PC 橋の工事はほとんどなく、本計画で必要とされる工事経験を有する業者は非常に少ない。したがって、本工事の施工体制は、日本業者による直営方式とし、現地業者の本工事への参画は労務提供主体が妥当と判断する。

(7) 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

ファレメ橋（国境橋）の運営・維持管理については、実施機関である「セ」国 AATR、「マ」国 DNR であり、二国間の調整は本プロジェクトにより両国間で設立された「プロジェクト管理委員会」が実施する。「マ」国側のバフィン橋の運営・維持管理については、実施機関である「マ」国 DNR により実施される。

両国における道路・橋梁の維持管理は、民間企業への委託により実施されている。選定される民間企業は、橋梁工事を行う地元建設業者である。しかし、日常点検については、各実施機関が担当している。

維持管理能力においては、一般的な橋梁の補修は十分な能力があると判断するが、日常点

検については、現在、管理不足な点が見受けられることを考慮し、維持管理が容易な構造を採用する。

(8) 施工方法に係る方針

施工方法は、日本国内および国際的に広く普及している技術・工法を採用することにより、高い品質を確保する。また、品質保証に必要な材料試験および出来形検査の手順・基準を設計図書および仕様書で明確に記述する。特に、各サイト近郊では良質なコンクリート用骨材の調達が極めて困難であるため、品質の確保が可能な調達計画を立案する。また、工事が周辺住民および工事従事者の安全並びに環境への配慮を行いながら実施されるよう施工計画を立案する。

(9) 橋梁形式の選定に係る方針

経済性、施工性、維持管理の難易度、環境への影響、平面・縦断線形、耐久性等を総合的に評価した上、最適な橋梁形式を選定する。

- ・ 経 済 性：費用対効果を高めるため、橋梁建設費・補修費・維持管理費ができるだけ安価であること。
- ・ 施 工 性：容易で安全・確実に施工できること。
- ・ 維持管理：維持管理が容易かつ安価であること。この観点から上部工は、基本的にメンテナンスフリーのコンクリート製が望ましい。
- ・ 環境影響：近隣住民に配慮し、粉塵の発生・振動騒音及び自然環境への影響を極力小さくする。
- ・ 線 形：平面線形および縦断線形はすでに道路整備事業で決定されており、基本的にこの線形に準拠する。
- ・ 耐 久 性：十分な耐久性を有すること。特に、護岸工は破損しやすいので耐久性を重視する。

(10) 工期設定に係る方針

本計画の工期設定は、我が国の無償資金協力のシステムに準じ設定される。工事の工期設定においては、本計画は橋梁の建設であることから、工事着手時期を第一次工種である下部工建設に支障ない低水期となる工期設定を策定する。

ただし、バフィン橋の建設に関しては、架橋される河川が下流のマナンタリーダムの影響により、低水期が極めて短く下部工建設において水中施工を必要とするため、着手時期を限定しない。

また、バフィン橋の建設に関しては、本プロジェクトの対象橋梁であるバレ河に架橋されるバレ橋の建設完了により、バフィン橋への安全かつ円滑な交通が確保されるため、バレ橋建設完了後の着手とする。

3.2.2 基本計画

3.2.2.1 ファレメ橋本体

ファレメ橋の基本計画は基本的に基本設計調査時の内容に準じたものとする。現地調査の結果、下表の項目について基本設計から変更することとなった。変更内容およびその妥当性について表 3.2.2-1 に示す。

表 3.2.2-1 ファレメ橋の基本設計時からの変更項目

変更項目	設計内容		妥当性・工事費
	基本設計 (変更前)	事業化調査 (変更後)	
通年(平年)高水位に対する桁下余裕高 基本設計：3.162m 事業化調査：4.5m (1.338m増加)	橋脚高合計：528m 取付道路長合計：30.7m	橋脚高合計：556.0m (28.0m増加) 取付道路長合計：30.7m (増減無し)	妥当性： 先方の要求である「桁下余裕高4.5mの確保」について、現地調査および国内解析の結果、技術的妥当性が確認された。 工事費(基本設計時の積算条件における全体工事費に対する増加割合)： 1.0%増加
取付道路線形 (セネガル側)	平面曲線半径 R=300m	直線	道路整備事業の実施図面に合わせた取付道路線形であり、より高い走行安全性を確保できる。平面図の変更程度の軽微な変更で、数量増加、工事費の増加は無い。
ユーティリティ維持管理用ハンドホルルの設置	無し	橋梁歩道上に45mピッチで設置	光ファイバーケーブル等のユーティリティの維持管理には必要な施設であることが認められる。歩道部床版に空間ができることから、コンクリート量は減少する。工事費の増加はほとんど無い。
道路舗装(表層)	AC(アスファルトコンクリート)5cm	マカダム舗装5cm	本事業化調査で得た調達事情および資機材価格を反映させ、品質、耐久性、経済性を比較し、AC舗装、コンクリート舗装、マカダム舗装の中から最適な舗装構造を選定した。

(1) 橋梁位置

南回廊道路整備事業で計画されている架橋地点は妥当と判断して、同位置と決定した。なお、JICA 予備調査では、橋長が短くなる道路整備計画の架橋位置から下流側約 150mを提案していたが、この地点は河川本流と分岐流の合流点であり河岸部の変動が懸念されるため架橋位置には不適と判断する。また、現時点で架橋位置を変更した場合、南回廊道路整備事業実施に対して環境調査および審査の再実施、Loan. Agreement (L/A) の変更手続き等、遅延を生じさせることとなり実際的ではない。

(2) 橋台位置と橋長

橋長は橋台位置により決定される。自然堤防河川の場合、通常計画高水位との汀線（高水法線）を目標に橋台を設け、高水時の河道断面を満足する位置とする。本計画もこの方針に準拠し、左・右岸の橋台位置を決定した結果、橋長は 274.3mとなる。

(3) 桁下余裕高

ファレメ河はセネガル河の主支流であり、「マ」「セ」両国および OMVS（セネガル河開発機構）との協議を経た後、将来のセネガル河航路計画に備え平年高水位より 4.5mの桁下余裕高を中央スパンにおいて確保することとした。

また南回廊道路整備事業の縦断に摺り付く様に、縦断計画の変更を行う。

以下にファレメ橋桁下余裕高決定までの経緯と本事業化調査での確認事項について示す。

1) ファレメ橋桁下高に関するこれまでの経緯と本調査での確認事項

ファレメ橋桁下高に関するこれまでの概略経緯を下表に示す。

表 3.2.2-2 ファレメ橋桁下高の見直しに関する経緯

2006年5月 ～2007年1月	<u>基本設計調査実施</u> ファレメ橋の桁下高は、日本の「河川管理施設等構造令」に基づき、 <u>平年高水位から 2.988m</u> を確保して設計。
2007年 4月11日付先方レター	「セ」国公共事業局が、ファレメ橋の <u>桁下高 4.5m</u> の確保を要求。 理由：OMVS(セネガル河開発機構)の「セネガル河地位協定(1972年に「マ」「セ」両国及びモーリタニア国が締結)」(明確な技術的仕様等の条件は記載なし)に従い、セネガル河支流のファレメ河についても将来の航路計画策定の場合に備える必要があるため。
4月23日付日本側レター	JICA 無償部から先方に対し、桁下高設定の根拠資料の提出を要求。
6月11日付先方レター	「セ」国公共事業局が、 <u>桁下高 4.1m</u> の確保の要求に訂正。 理由：ファレメ橋の約 200km 下流に架かる北回廊キディラ橋と同等とされる桁下高の確保に訂正。但し、技術的根拠の提出はなし。
6月18日付日本側レター	JICA 無償部から先方に対し、桁下高設定の根拠資料の提出を再要求。

8月9日付先方レター	「セ」国公共事業局が、 桁下高 8.5m の確保の要求に再訂正。 理由：OMVSのダム開発計画及び航路計画に基づく。但し、ダム開発計画及び時期に関する具体的な資料は提出されず。
9月10日付先方レター	「セ」国公共事業局が、 桁下高 5.0m の確保の要求に再々訂正。 理由：OMVSの見解レター(2007年9月5日付)に基づく桁下高の設定。 「セネガル河の支流(ファレメ河が該当する)は5.0mの桁下高を確保することと定めている」 但し、技術的根拠及びキディラ橋桁下高との整合性がない。
9～10月	前回事業化調査(バレ橋を対象)実施 事業化調査団が、キディラ橋の桁下高との整合性の観点から、先方による測量実施と技術的根拠・見解の提出を要求。また、3橋梁の桁下高についてそれぞれOMVSの了解を得るよう要求。
10月29日付先方レター	「マ」国設備運輸省が、バフィン橋は基本設計で計画した桁下高のとおり通常年高水位+4.0mとすることについて、OMVSの確認済みである旨の報告を提出。
11月12日付先方報告書	「マ」「セ」OMVSの3者が、北回廊キディラ橋の桁下高を現地測量し、 2年確率高水位+4.5m である旨の報告書を作成。
11月22日付先方レター	「セ」国公共事業局が、測量結果をもとに「マ」「セ」両国及びOMVSの合意として、北回廊キディラ橋と同等の 桁下高 4.5m の確保(=基本設計より約1.5m嵩上げ)を要求する文書を提出。

本調査にて、2007年11月12日付先方報告書に記載されている、両国により行われたキディラ橋桁下高測定結果に関する照査(測定方法、基準とした水位の設定方法等の確認)を、データ収集および関係者への聞き取り調査で確認した。また、キディラ橋現地調査にて桁下高測定結果の4.5mの妥当性の確認を行った。

2) 桁下高の基準水位およびキディラ橋桁下高測定結果の妥当性およびファレメ橋の基準水位の確認

【基準水位の設定】

水位標尺(目盛)が図3.2.2-1に示す位置に設置されており、キディラ測候所が最高水位を測定・記録・保管している。水位標尺の写真を図3.2.2-2に示す。データは1936年から現在まで保管されている。桁下高の基準とした水位は、約70年間のデータからGauss, Gumbel, Pearson3, Goodrich, Fuitesの5種類の計算方法より「2年確率高水位」を算出し、前記5種の計算結果の最大値であるGaussにより算出された7.35m(水位標尺の読み)を採用している。計算方法について帰国後検証した結果、正しいことを確認した。

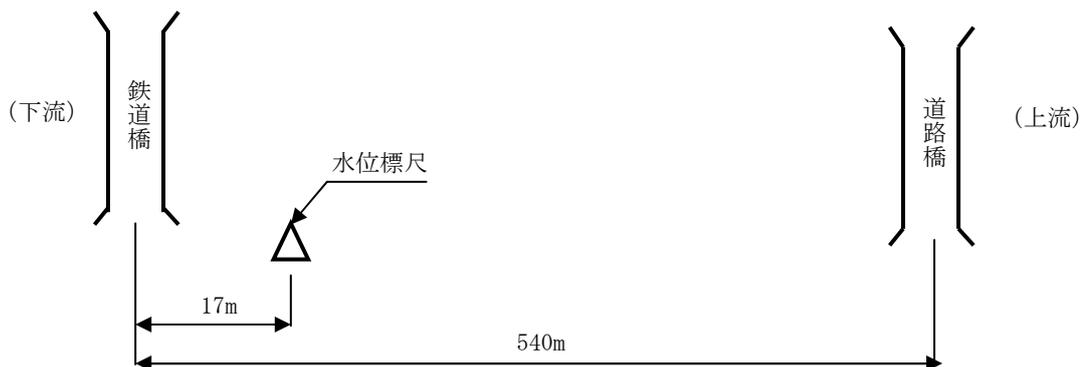


図 3.2.2-1 キディラ鉄道橋と道路橋の位置関係



図 3.2.2-2 水位標尺（写真右側に鉄道橋）

【両国により実施された桁下高測定方法の検証】

両国が実施した桁下高の測定方法は次のとおりである。

現場から約 3 km 離れた位置にあるセネガル標高基準網の標杭 RP-10（標高 33.95m）を基に以下の標高を測定した。

- 水位標尺（ゼロ点）の標高：19.61m
- 2年確率高水位の標高（水位標尺 7.35m の高さの標高）：26.96m
- 鉄道橋桁下の標高：29.33m
- 道路橋桁下の標高：31.46m

これらの測定結果より道路橋の桁下余裕高 4.50m、鉄道橋の桁下余裕高 2.37m の結果を得た。

この道路橋の桁下余裕高設定の技術的問題点として河床勾配を考慮していない点があげられる。水位標尺と道路橋は約 520m 離れているため河床勾配による河川の動水勾配により、水位標尺での水位と道路橋での水位に違いがある懸念があった。そこでコンサルタントは現地にて簡易測量を行い、河床勾配を測定した。その結果、河床勾配は 0.5‰以下（ほぼフラット）であり、河床勾配による河川の動水勾配を考慮する必要は無いと判断された。

これらの結果により、両国により実施された桁下高の測定結果は妥当であると判断される。



図 3.2.2-3 簡易測量による河川勾配の測定

【測量による桁下余裕高 4.5m の妥当性の検証】

道路橋橋脚の水位痕跡（通年高水位の痕跡と判断される）からの桁下余裕高を現地にて実測した（写真左）。結果は 4.34m であり、両国により測定された桁下高 4.5m とほぼ一致した。さらに水位標尺 7.35m の高さから水位痕跡をレベルにて確認したところ、ほぼ一致した（写真右）。このことにより計算により求められた「2年確率高水位」とキディラ橋橋脚の「水位痕跡」が極めて近い値であることがわかった。



図 3.2.2-4 簡易測量による水位痕跡の測定

【ファレメ橋の基準水位】

両国が提案した基準水位である「2年確率高水位」は、年間高水位統計を Gauss 分布（正規分布）として求めた計算値であり、理論上統計データの平均値（平均高水位）と等しい。一方ファレメ橋基本設計にて設定した「通年（平均）高水位」は、現地での水位統計データが無いことから、ファレメ現地における水位痕跡および聞き取り調査から設定したものであり、いわば平均高水位である。したがって「2年確率高水位」と「通年（平均）高水位」は実質等しいと言える。これは、キディラ橋現地調査において2年確率高水位と橋脚の水位痕跡（通年（平均）高水位の痕跡）がほぼ一致することが確認されたことから確認できる。よって、ファレメ橋の基準水位を「通年（平均）高水位」とし、桁下高を 4.5m とすることの妥当性が確認された。さらにこの件について、両国関係者に説明し合意を得た。

3) キディラ鉄道橋の架け替え計画について

コンサルタントは「セ」国 AATR に対し、キディラ鉄道橋の架け替え、利用頻度についての情報提供を要請した。AATR は JICA セネガル事務所を通じ NEPAD (アフリカ発支援のための新パートナーシップ) が計画中の鉄道網計画書 (2007 年 11 月) を提出した。計画書には主にアフリカ横断鉄道全体の計画が示されており、キディラ橋を通るダカール～ジプチ路線 (1,226km) についてプレフィージビリティスタディの融資 (2 million US\$) が確定したと、そのうちダカール～キディラ～バマコ路線の改修費は 1,322 million US\$ であること等が記載されている。その他路線ごとの延長や概算費用は記載されているものの、キディラ橋架け替えに関する情報は含まれていない。



図 3.2.2-5 キディラ鉄道橋

4) 桁下高確保の適用範囲 (中央スパンのみ) の再確認

ファレメ橋の中央スパン (幅 29.5m) のみで必要桁下高が確保されれば先方の要求を満たすことが再確認された。

(4) 幅員構成

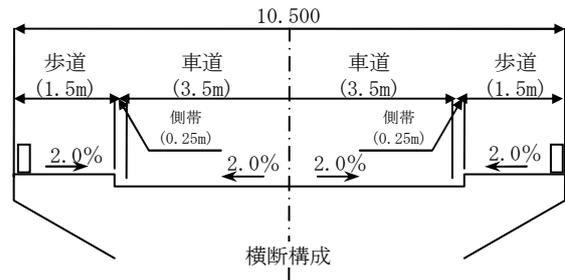
- 車道幅員：交通安全上の観点から道路整備計画の道路断面と整合させることが妥当と判断し 3.5m×2車線とする。
- 側帯幅：歩道をマウンドアップとし、車両通行および歩行者の安全を配慮すると共に、橋面排水用集水施設の設置を考慮し 0.25mを確保する。



車道通行する歩行者(北回廊国境橋)

- 歩道幅：

橋梁周辺の住民数・通学歩行者も多く、国境橋であるため他の2橋より歩行者は多いと想定される。北回廊国境橋の歩道幅は1.0mであるが、当該国では頭上に物資を乗せ運搬するため、1.0mでは狭く車道路を歩行しており歩行者の安全が確保されていない。したがって、本橋梁の歩道は1.5mとする。



以上より、ファレメ橋の橋梁幅員は右図に示すとおり、10.5mとする。

(5) 最小径間長

最小径間長の規定も両国になく、治水上の観点から河川通水の安定性を確保するため、日本で採用されている計画高水量から算出される以下の最小径間長を採用する。

最小径間長 (L) の算定

$$L = 20m + 0.005Q$$

$$= 20m + 0.005 \times 2,080$$

Q = 計画流量

$$= 30.4m \text{以上とする。}$$

(6) 下部工型式

- 橋台型式は道路計画高・地形・地質状況より、橋台高が7.0mとなり、一般的な逆T式橋台とする。
- 橋脚形式は、当該国には地震の発生がないことを考慮した構造を選定した。既存の他橋梁で採用され、かつコンクリート量が少なく安価な多柱式パイルベント橋脚とする。
- 基礎工型式
地質調査の結果、支持層は最深河床一約2.5mでほぼ水平である。両橋台の底版は河床より上方に位置するため、基礎工は7.5mと9.0mの杭長となり、価格比較等の結果場所打ちコンクリート(φ1.0m)とする。
橋脚の基礎工は、パイルベントのため脚柱と基礎杭を一体化した場所打ちコンクリート(φ1.0m)とする。

(7) 上部工形式

前述(5)の最小径間長は30.4m以上となり、上部工形式はPC桁または鋼鈑桁が一般的に適用橋種となる。

30m程度の径間長では通常、鋼桁に比べPC桁が経済的であるため、PC桁を採用する。

3.2.2.2 バフィン橋本体

バフィン橋の基本計画は基本的に基本設計調査時の内容に準じたものとする。現地調査の結果、下記の項目について変更となった。

変更内容およびその妥当性について表 3.2.2-3 に示す。

表 3.2.2-3 バフィン橋の基本設計時からの変更項目

変更項目	設計内容		妥当性・工事費
	基本設計 (変更前)	事業化調査 (変更後)	
ユーティリティ維持 管理用ハンドホール の設置	無し	橋梁歩道に 45m ピッチで設置	光ファイバーケーブル等の ユーティリティの維持管理に は必要な施設であることが認 められる。歩道部床版に空間 ができることから、コンク リート量は減少する。工事費 の増加はほとんど無い。
道路舗装（表層）	AC（アスファルト コンクリート）5cm	マカダム舗装 5cm	本事業化調査で得た調達事情 および資機材価格を反映させ、 品質、耐久性、経済性を比 較し、AC舗装、コンクリート 舗装、マカダム舗装の中から 最適な舗装構造を選定した。

(1) 橋梁位置

河川状況及び周辺の地形等を調査した結果、上・下流に変化がなく、現在の渡河地点である南回廊道路整備事業計画案と同位置と決定した。

(2) 橋台位置と橋長

ファレメ橋と同様に自然堤防河川のため、計画高水位との汀線を目標に橋台を設け、高水時の河道断面を満足するよう配置した。この結果橋長は 237.8m となる。

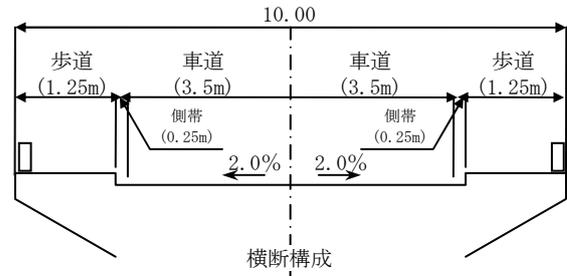
(3) 桁下余裕高

「マ」国側はバフィン河に航路就航を予定しており、平年高水位より 4.0m の桁下余裕高の要望があったため、この値を採用した。なお南回廊道路整備事業計画案では、航路を考慮してないため、縦断計画の変更を行った（最大縦断勾配は 1.85% である）。

(4) 幅員構成

- 車道幅員：交通安全上の観点から道路整備計画の道路断面と整合させることが妥当と判断し 3.5m×2車線とする。
- 側帯幅：歩道をマウンドアップとするため、車両通行および歩行者の安全に配慮すると共に、橋面排水用集水施設の設置を考慮し 0.25mを確保する。
- 歩道幅：

ファレメ橋と比較して周辺住民は少ないが、通学歩行者があるため、1.25mとする。以上より橋梁幅員は 10.0mとなる。



(5) 最小径間長

前述したごとく、最小径間長の規定がなく、治水上の観点から河川通水の安定性を確保するため、日本で採用されている計画高水量から算出される以下の最小径間長を採用する。

最小径間長（L）の算定

$$L = 20\text{m} + 0.005Q \quad Q = \text{計画流量} \\ = 20\text{m} + 0.005 \times 2,810 = 34.0\text{m以上とする。}$$

(6) 下部工型式

- 橋台型式は道路計画高・地形・地質状況より、橋台高が 7.0mとなり、一般的な逆 T 式橋台とする。
- 橋脚形式は、地震の発生がないこと、コンクリート量が少なく安価な多柱式パイルベント橋脚とする。
- 基礎工型式

地質調査の結果、支持層は最深河床一約 2.8mでほぼ水平である。橋台の底版は河床上方に位置するため、基礎工は 10.5mと 9.5mの杭長となり、価格比較等の結果、場所打ちコンクリート（φ1.0m）とする。

橋脚の基礎工は、パイルベントのため脚柱と基礎杭と一体化構造である。低水期間は下流のマナタリーダムの影響で2ヶ月（3月～4月）と短く、下部工の建設期には5～6mの水深と想定される。品質、施工時の安全性の確保、環境負荷の低減、工期の短縮等を配慮し水中施工に適する鋼管を採用する。

(7) 上部工形式

前述(5)の最小径間長は 34.0m以上となり、上部型式はファレメ橋と同様に PC 桁または鋼鈹桁が一般的に適用橋種となる。

価格比較では、ファレメ橋と同様に PC 桁の方が経済的であるため、PC 桁を採用する。

3.2.2.3 取付道路および付帯工

(1) 取付道路工舗装計算

舗装設計は、「マ」「セ」両国で採用しているフランス基準と同じ AASHTO (Guide for Design of Pavement Structures 1993) に準拠する。

舗装設計では、AASHTO の設計方法が一般的である。

1) 設計条件

- 供用期間：2013～2022 年の 10 年間
- 交通荷重 (W18)；供用期間の 18kip 等価単軸荷重 (ESAL) 載荷数で、荷重係数を以下の通り想定で算出する。

中型車 1.287 大型車 2.043

- 信頼性 (R)；交通荷重および舗装強度が仮定した範囲内となる確率 (R) を 80% (幹線道路) とする。

(標準偏差 $Z_r = -0.814$ 、荷重および舗装強度の全標準誤差 $S_o =$ たわみ性舗装 0.45)

- 供用性基準；初期供用性指数 $P_o = 4.2$ (たわみ性舗装)

終局供用性指数 $P_t = 2.5$ (主要道路)

$$\Delta P_{si} = P_o - P_t = 1.7$$

- 路床土復元弾性係数 (M_R)； $M_R = 1,500 \times \text{CBR}$
ファレメ橋左岸 (始点)、バフィン橋両側

$$M_R = 1,500 \times 20 = 30,000\text{psi}$$

(CBR)

ファレメ橋右岸 (終点)

$$M_R = 1,500 \times 11 = 16,500\text{psi}$$

(CBR)

- 層係数；表層 (マカダム舗装) $a_1 = 0.2$
上層路盤 $a_2 = 0.145$ (CBR80 以上)
下層路盤 $a_3 = 0.108$ (CBR30 以上)
- 排水係数；上層路盤 $m_a = 1.1$ (排水状況上)
表層、下層路盤 1.0 (排水状況並)

2) 交通荷重

各橋毎に交通荷重を算出する。

表 3.2.2-4 各橋の交通荷重

橋名	初年度(2013年)の2方向台数/日		初年度の年間ESAL数の算出(片側)	伸び率	10年間のESAL(W18)の累計(片側)
	中型車	大型車			
ファレメ橋	17	272	$(17 \times 1.278 + 272 \times 2.043) \times 365 \times 1/2 = 7,010$	8%	1,279,000
バフィン橋	103	306	$(103 \times 1.278 + 306 \times 2.043) \times 365 \times 1/2 = 9,545$	9%	1,742,000

3) 所要舗装構造指数 (SN)

AASHTO Guide のたわみ性舗装の基本公式を使用する。

$$\text{Log}_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_O + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\text{Log}_{10}[\Delta PSI / (4.2 - 1.5)]}{0.40 + 1094 / (SN + 1)^{5.19}} + 2.32 \times \text{Log}_{10}(M_R) - 8.07$$

上式に各橋の諸値を代入すると、SN(所要舗装構造指数)は次の通りである。

ファレメ橋 左岸(始点側) SN=1.963

ファレメ橋 右岸(終点側) SN=2.478

バフィン橋 両岸(始・終点側) SN=2.069

4) 舗装構造及び標準断面

算出された所要舗装構造指数に対する舗装構成を表 3.2.2-5 にて検討する。なお各層厚および材質は道路整備事業で計画している舗装構成を採用し、照査を行った。

表 3.2.2-5 舗装構成の検討

橋名	方向	層	厚さD(インチ)	層係数a	排水係数m	構造指数SN' =D, a, m	所要構造指数SN
ファレメ橋	始点(左岸側)	表層 マカダム舗装	1.969	0.200	1.0	0.394	1.963
		上層路盤 20cm	7.873	0.145	1.1	1.256	
		下層路盤 30cm	11.810	0.108	1.0	1.275	
		計				2.925	
	終点(右岸側)	表層 マカダム舗装	1.969	1.200	1.0	0.394	2.478
		上層路盤 20cm	7.873	0.145	1.1	1.256	
		下層路盤 30cm	11.810	0.108	1.0	1.275	
		計				2.925	
バフィン橋	両側	表層 マカダム舗装	1.969	0.200	1.0	0.394	2.069
		上層路盤 20cm	7.873	0.145	1.1	1.256	
		下層路盤 30cm	11.810	0.108	1.0	1.275	
		計				2.925	

上記検討の結果、いずれも舗装構造指数は、所要値を上回っており、十分である。

又、標準断面を図 3.2.2-6 に示す。

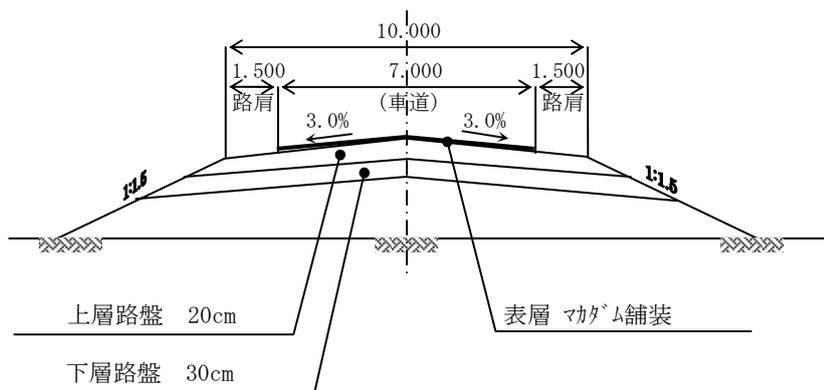


図 3.2.2-6 標準断面図

(2) 協力対象範囲の決定

ファレメ橋は、航路高 4.5m を平年の洪水水位より確保することを「マ」「セ」両国政府より要望された。また、バフィン橋は、航路高 4.0m を平年の洪水水位より確保することを「マ」国政府より要望された。道路整備事業ではこの航路高は考慮されていないため、道路縦断線形を上昇させた新たな縦断を挿入した。したがって取付道路長は、橋台パラペットより新・旧道路縦断の接合点までとする。(図 3.2.2-7、図 3.2.2-8 参照)

以上の結果をまとめると下表のとおりである。

表 3.2.2-6 取付道路長

橋名	方向	接合測点 (PK)	取付道路延長 (m)	計	全施工延長 (含橋梁部)
ファレメ橋	始点 (左岸側)	51+295	15.20	30.70	305m
	終点 (右岸側)	51+600	15.50		
バフィン橋	始点 (左岸側)	207+100	113.25	287.20	525m
	終点 (右岸側)	207+625	173.95		

注) 接合測点は 5.0m 単位に調整。

フレメ橋 取付道路長

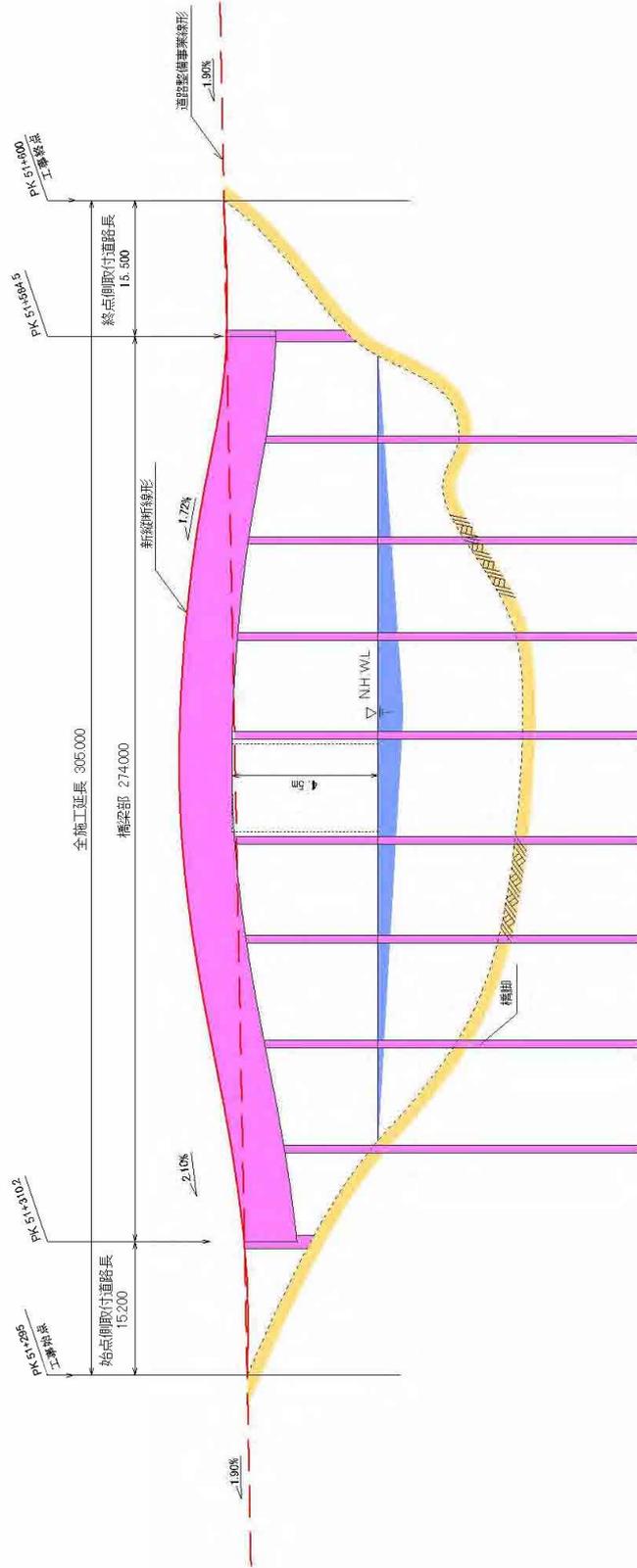


図 3.2.2-7 フレメ橋 取付道路長

バフィン橋 取付道路長



図 3.2.2-8 バフィン橋 取付道路長

(3) 取付道路附帯施設

1) 路面表示

交通の整理および誘導を行う交通安全対策として、路面上に中央線と側線にマーキング(幅10cm)を施す。

2) ガイドポスト

転落防止措置および誘導施設として、コンクリート製のガイドポストを各橋の4隅に延長10m(2.0mcf)間に設け交通安全対策とする。

3) 道路排水施設

2橋共地形は、河川に向かってゆるやかに下り勾配であり、雨水は河川に流入している。道路を新設することにより地形が分断され雨水は法尻に集中する。このため道路の法尻にV型側溝(練石タイプ1.0×2.0×0.5)を両側に設け河川へ導水する。

4) 階段工

ファレメ橋およびバフィン橋は、洗濯場への山道が作られているが、橋梁建設により消滅する。このため本計画では、護岸工兼用の階段工(幅1.5m)を両岸に設置し、地元住民の利便性を高めることにした。

(4) 護岸工

多くの橋梁で一般的に用いられる空石積・練石積布団籠工及び円筒蛇籠工が考えられるが、耐久性に優れ、かつ整備計画道路沿線の既存橋梁に使用されている練石積を採用する。

護岸延長は新設橋梁上・下流端より10m(日本の河川管理施設等構造令準用)とする。

(5) 護床工

2橋梁架橋地点の河床部は安定しており、かつ本計画ではパイルベント橋脚を採用し、フーチングを設けないので洗掘の危険性は少ない。したがって護床工は設けない。

(6) 橋梁附帯施設

1) 路面表示

取付道路工と同様に交通安全施設として橋面上に中央線と側線にマーキング(幅10cm)を施す。

2) 公益施設用設備

- 現在2橋地点とも公益施設(電気、通信、水道、ガス等)は渡河してない。しかし、両国政府から将来を考慮しφ100程度の添加用パイプの設置要望を受け、各橋梁の両側歩

道部にφ100のVP管を埋設することとした。また、その後の両国政府からの要望に基づき、維持管理用のハンドホール（開口した広さ：500m×500m）を45mピッチで設置する。

- 照明は両国政府の要望もなく、かつ、通電もないため、時期尚早と判断し設けない。

3.2.3 基本設計図

3.2.3.1 橋梁基本諸元

ファレメ橋（国境橋）・バフィン橋2橋の基本諸元を表3.2.3-1に示す。

表 3.2.3-1 橋梁基本諸元

橋梁名	橋長(m)	スパン割 (m)	上部工橋梁形式	橋台			橋脚			取付 道路 延長 (m)
				数	躯体	基礎	数	躯体	基礎	
ファレメ橋	274.3	9スパン× 30.5m	9径間連結合成 PC I桁橋	2	逆T式	場所打 コンクリート杭	8	パイルベント コンクリート多柱式	30.7	
バフィン橋	237.8	7スパン× 34.0m	7径間連結合成 PC I桁橋	2	逆T式	場所打 コンクリート杭	6	パイルベント 鋼管多柱式	287.2	

3.2.3.2 基本設計図

上記2橋の橋梁構造図、護岸工、取付道路等の設計図を次ページ以降に示す。

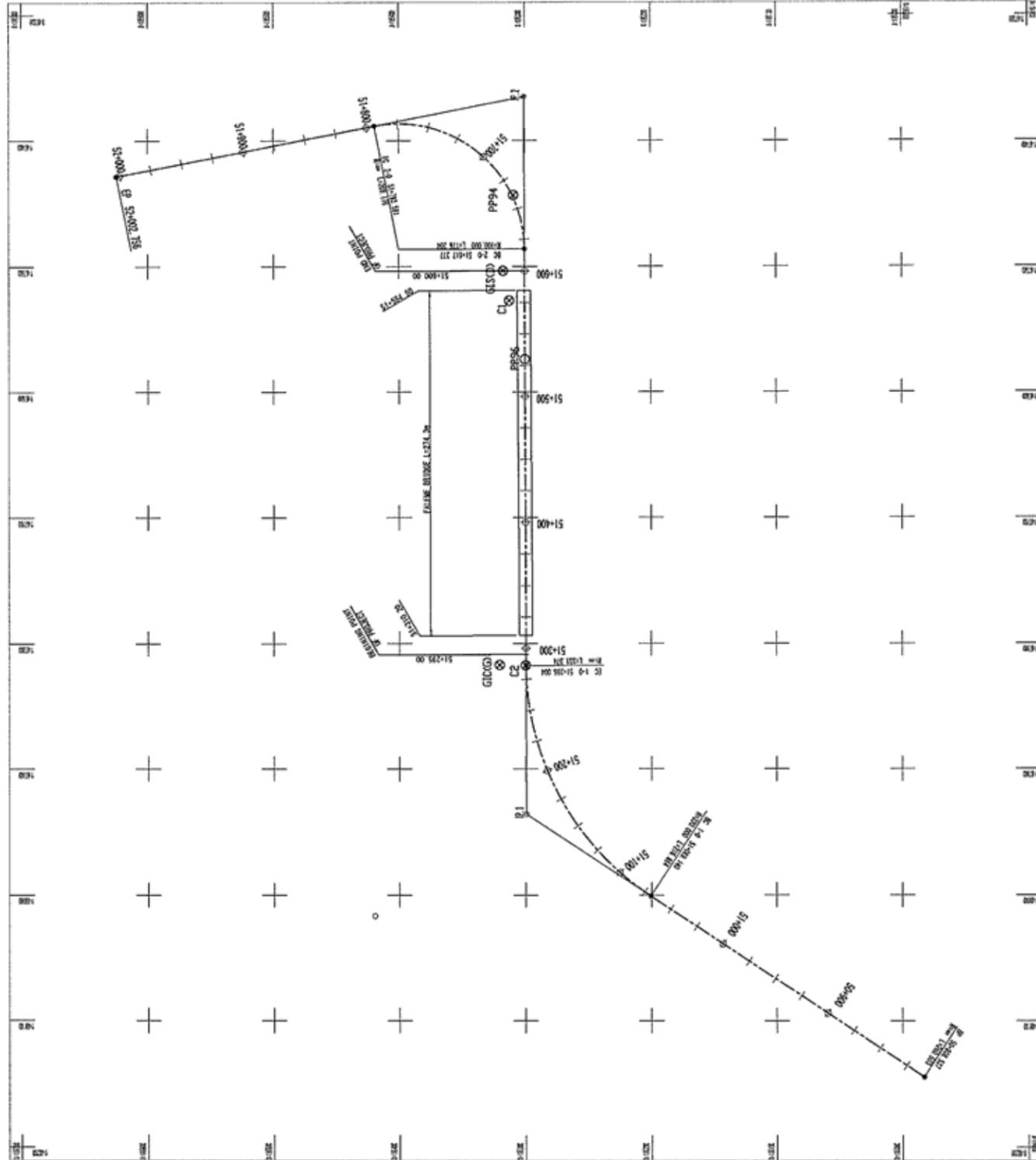
I N D E X

DRAWING NAME	SHEET No.	DRAWING NAME	SHEET No.
COORDINATES OF DESIGN ELEMENTS	FAL-1	COORDINATES OF DESIGN ELEMENTS	BAF-1
GENERAL VIEW OF FALEME BRIDGE	FAL-2	GENERAL VIEW OF BAFING BRIDGE	BAF-2
STRUCTURE DRAWING OF SUPPERSTRUCTURE	FAL-3	STRUCTURE DRAWING OF SUPPERSTRUCTURE	BAF-3
DETAILS OF RAILING AND DRAINAGE	FAL-4	DETAILS OF RAILING AND DRAINAGE	BAF-4
DETAILS OF EXPANSSION JOINT	FAL-5	DETAILS OF EXPANSSION JOINT	BAF-5
STRUCTURE DRAWING OF A1 ABUTMENT	FAL-6	STRUCTURE DRAWING OF A1 ABUTMENT	BAF-6
STRUCTURE DRAWING OF A2 ABUTMENT	FAL-7	STRUCTURE DRAWING OF A2 ABUTMENT	BAF-7
STRUCTURE DRAWING OF P1~P8 PILE BENT PIER	FAL-8	STRUCTURE DRAWING OF P1~P6 PILE BENT PIER	BAF-8
TYPICAL CROSS SECTION OF ROAD	FAL-9	DETAILS OF PILE BENT PIER (MEDE OF STEEL PIPE)	BAF-9
CROSS SECTIONS OF ROAD	FAL-10	PLAN AND PRFILE(1)	BAF-10
DETAIL OF BANK PROTECTION	FAL-11	PLAN AND PRFILE(2)	BAF-11
DETAIL OF STAIRWAY AND DITCH	FAL-12	TYPICAL CROSS SECTION OF ROAD	BAF-12
DETAIL OF RUN OFF CONCRETE CUM AND GUIDE POST	FAL-13	CROSS SECTIONS OF ROAD (1)	BAF-13
		CROSS SECTIONS OF ROAD (2)	BAF-14
		CROSS SECTIONS OF ROAD (3)	BAF-15
		DETAIL OF BANK PROTECTION	BAF-16
		DETAIL OF STAIRWAY AND DITCH	BAF-17
		DETAIL OF RUN OFF CONCRETE CUM AND GUIDE POST	BAF-18

LIST OF ELEMENTS OF HORIZONTAL ALIGNMENT

INTERSECTION POINT	X-COORDINATE (m)	Y-COORDINATE (m)	GRID AZIMUTH (Degrees)	ANGLE OF INTERSECTION (Degrees)	RADIUS OF CURVATURE (m)
BP	194,983.0540	88,144.3138			
IP-1	195,299.2877	87,935.8371	123-23-44.4	56-28-44.6(L)	-220.000
IP-2	195,300.5357	87,365.0857	179-52-29.0	100-57-24.9(R)	100.000
EP	195,624.7676	87,428.5929	78-55-04.1		

Note: negative numbers indicate clockwise curve.



COORDINATES OF STATIONS

No.	STATIONS	X-COORDINATE (m)	Y-COORDINATE (m)	REMARKS
1	51+000.000	195,142.91417	88,038.92940	
2	51+100.000	195,225.12934	87,982.13921	
3	51+200.000	195,282.76514	87,901.47249	
4	51+266.004	195,299.54605	87,818.67890	
5	51+295.000	195,299.56572	87,808.68291	START POINT OF PROJECT
6	51+300.000	195,299.57666	87,803.68292	
7	51+310.200	195,299.59896	87,793.48295	ABUTMENT A1
8	51+340.600	195,299.66544	87,763.08302	PIER 1
9	51+371.100	195,299.73213	87,732.58309	PIER 2
10	51+401.600	195,299.79882	87,702.08316	PIER 3
11	51+432.100	195,299.86552	87,671.58324	PIER 4
12	51+462.600	195,299.93221	87,641.08331	PIER 5
13	51+493.100	195,299.99890	87,610.58338	PIER 6
14	51+523.600	195,300.06560	87,580.08346	PIER 7
15	51+554.100	195,300.13229	87,549.58353	PIER 8
16	51+584.500	195,300.19876	87,519.18360	ABUTMENT A2
17	51+600.000	195,300.23266	87,503.68364	END POINT OF PROJECT
18	51+617.381	195,300.27067	87,486.30224	
19	51+700.000	195,332.66282	87,412.83772	
20	51+793.584	195,419.49214	87,388.38566	
21	51+800.000	195,425.76801	87,389.61883	

COORDINATES AND ELEVATION OF BENCH MARKS

SYMBOL	X-COORDINATE (m)	Y-COORDINATE (m)	ELEVATION (Z) (m)
PP96	195,299.700	87,573.837	96.198
PP94	195,308.215	87,443.478	101.233
GIC (G)	195,320.508	87,817.045	101.034
GIC (D)	195,316.645	87,503.608	101.148
C1	195,311.715	87,827.271	95.648
C2	195,299.852	87,817.403	101.056

AGENCE AUTONOME DES TRAVAUX ROUTIER
 REPUBLIQUE DU SENEGAL
 MINISTERE DE LEQUIPEMENT ET DES
 TRANSPORTS REPUBLIQUE DU MALI

BASIC DESIGN STUDY
 ON THE PROJECT FOR BRIDGE
 CONSTRUCTION OF
 DAKAR-BAMAKO SOUTH CORRIDOR

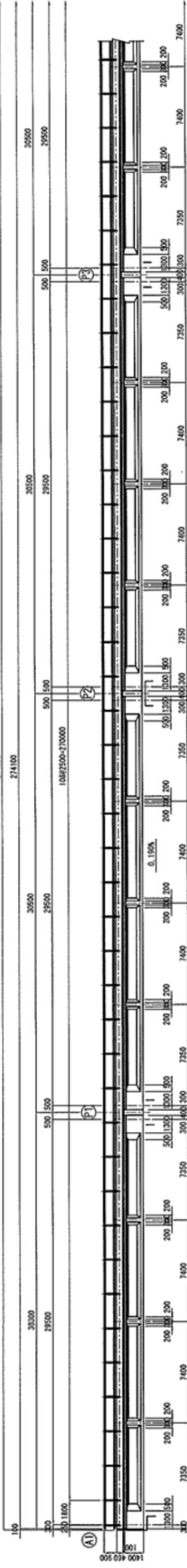
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

TITLE : FALAME BRIDGE
 COORDINATES OF DESIGN ELEMENTS

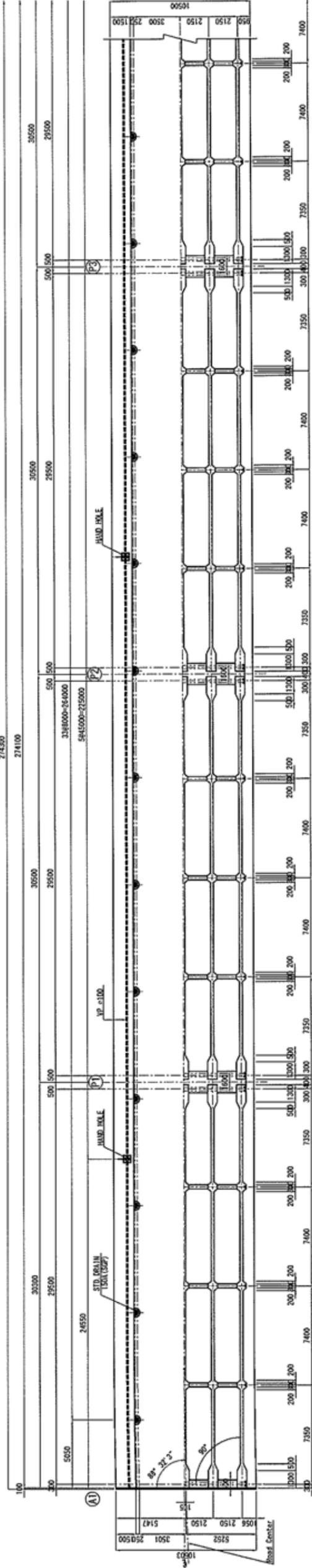
SCALE S=1:2000
 Drawing No. FAL-1

STRUCTURE DRAWING OF SUPERSTRUCTURE

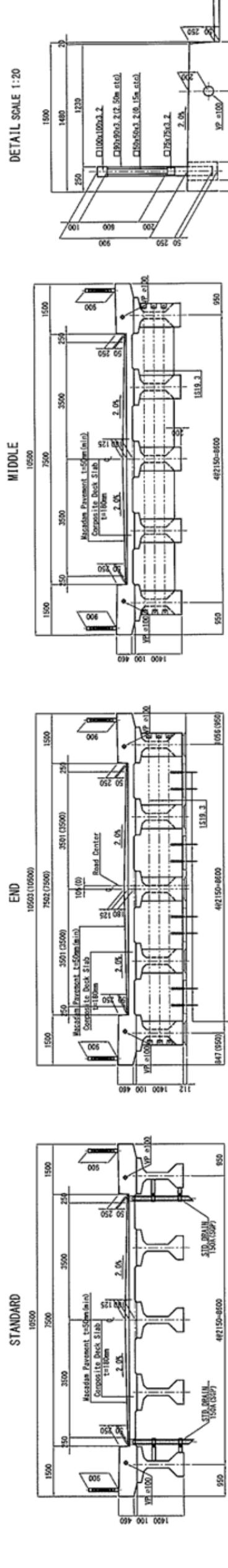
ELEVATION SCALE 1:150
2743200
2741100



PLAN SCALE 1:150
2743200
2741100



BRIDGE CROSS SECTION SCALE 1:60



DETAIL SCALE 1:20

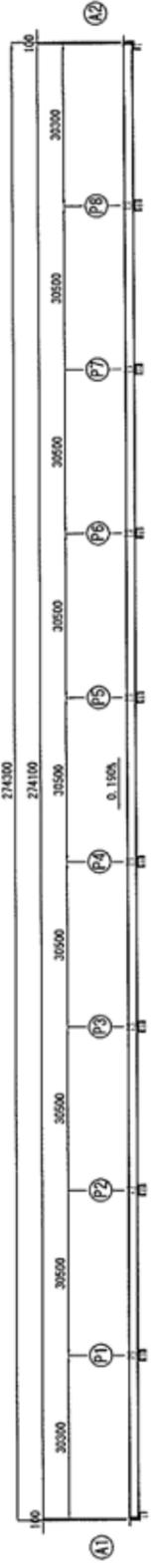
MIDDLE

END

※: () AZ ABUT

DETAIL SCALE 1:30

KEY PLAN



AGENCE AUTONOME DES TRAVAUX ROUTIER
PEPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTRE DE LEQUIPEMENT ET DES
TRANSPORTS REPUBLIQUE DU MALI

BASIC DESIGN STUDY
ON THE PROJECT FOR BRIDGE
CONSTRUCTION OF
DAKAR-BAMAKO SOUTH CORRIDOR

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

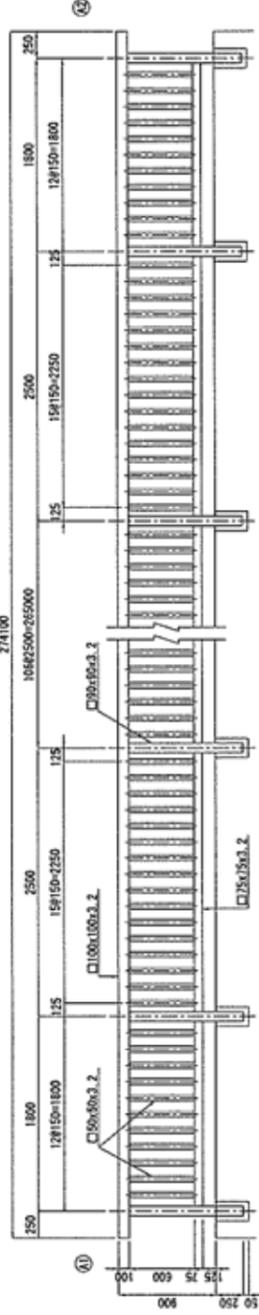
TITLE : FALEME BRIDGE
STRUCTURE DRAWING OF SUPERSTRUCTURE

SCALE
S=1:150

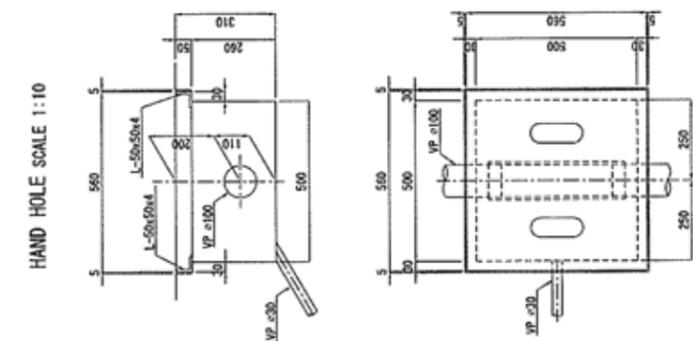
Drawing No.
FAL-3

DETAILS OF RAILING AND DRAINAGE

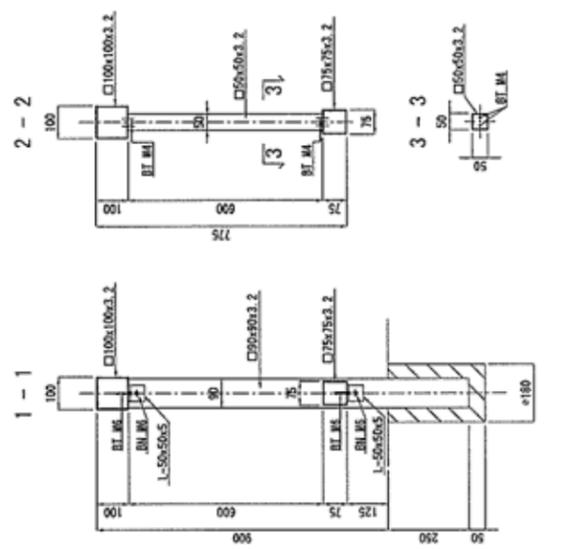
ELEVATION SCALE 1:30



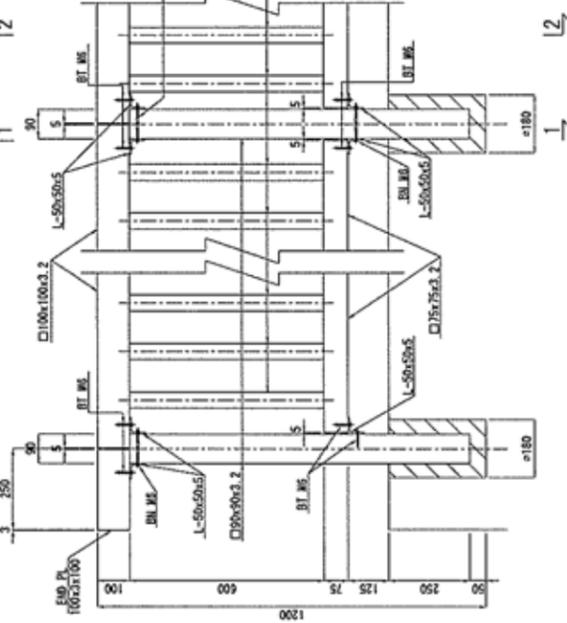
DRAINAGE SCALE 1:20



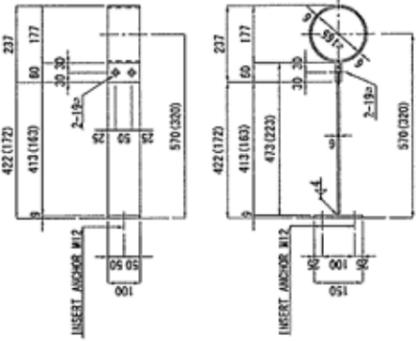
SECTION SCALE 1:10



DETAIL SCALE 1:10

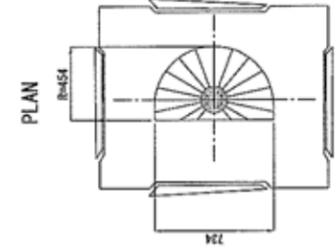


SUPPORT SCALE 1:10



- 4 - Ø100x100x3.2x248
- 4 - Ø100x100x3.2x1795
- 216 - Ø100x100x3.2x2495
- 4 - Ø75x75x3.2x1700
- 216 - Ø75x75x3.2x2400
- 222 - Ø90x90x3.2x1050
- 3500 - Ø50x50x3.2x600
- 884 - L-50x50x5x50
- 4 - END PL 100x3x100
- 440 - BN M6
- 888 - BT M6
- 14000 - BT M4

- 2-PL 100x6x651 (SS400)
- 1-PL 100x6x473 (SS400)
- 1-PL 100x6x223 (SS400)
- 2-PL 100x9x150
- 4-BN M16x40 (SS400)
- 4-INSERT ANCHOR M12 (SS400)



AGENCE AUTONOME DES TRAVAUX ROUTIER
PEPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE LEQUIPEMENT ET DES
TRANSPORTS REPUBLIQUE DU MALI

BASIC DESIGN STUDY
ON THE PROJECT FOR BRIDGE
CONSTRUCTION OF
DAKAR-BAMAKO SOUTH CORRIDOR

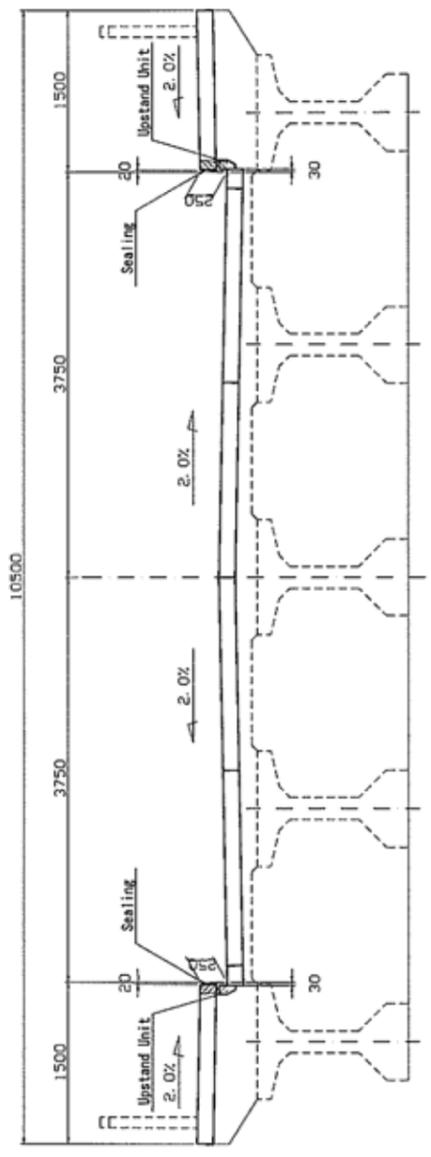
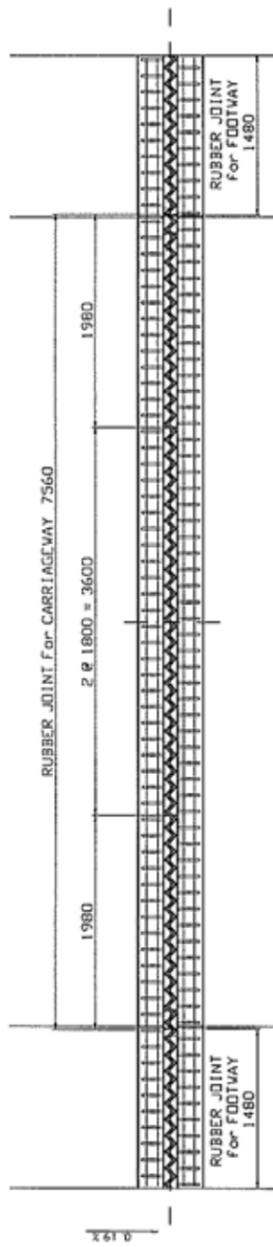
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

TITLE : FALEME BRIDGE
DETAILS OF RAILING AND DRAINAGE

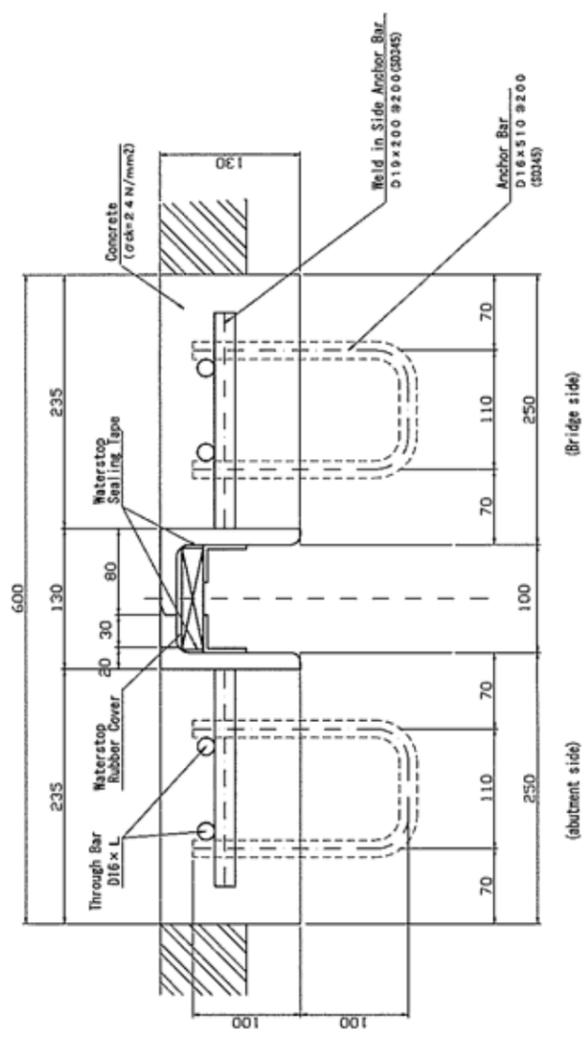
SCALE
S=1:10

Drawing No.
FAL-4

DETAILS OF EXPANSION JOINT SCALE 1:30



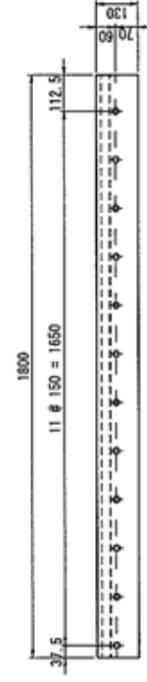
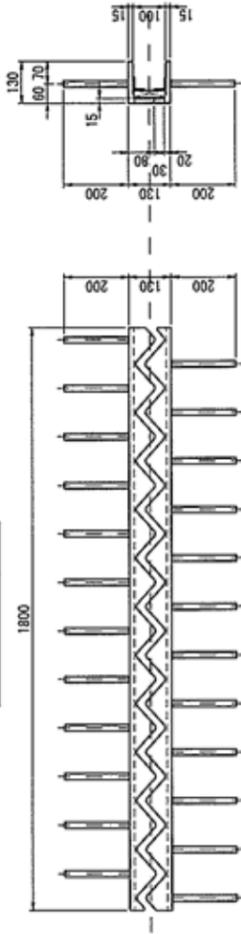
CROSS SECTION S=1/3



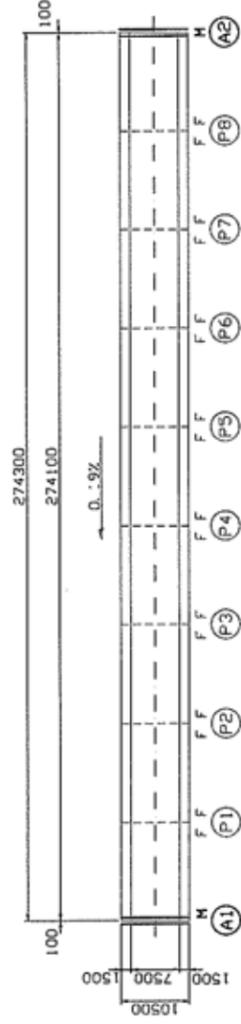
MATERIAL of EXPANSION JOINT (1 set / 10.5 m)					
No.	Material	Material Grade	Unit	Quantity	Remarks
1	RUBBER JOINT for CARRIAGEWAY	SS400	m	7.56	KMS II - 50
2	RUBBER JOINT for FOOTWAY	SS400	m	2.96	KMS II - 50
3	UPSTAND UNIT for CARRIAGEWAY	SS400	Set	2.00	
4	CONCRETE	$\sigma_{cc} = 24 \text{ N/mm}^2$	m ³	0.64	
5	Through Bar for CARRIAGEWAY	SD345	kg	49.92	D16 x 4, 0m x 8-lubbers
6	Through Bar for CARRIAGEWAY	SD345	kg	16.22	D16 x 1, 3m x 8-lubbers
7	Sealing	Silicon	m	0.50	

Anchor Bar	
SD345	kg 82.74
D16 x 510 x 104-lubbers	

PLAN S=1/10



MARKING DIAGRAM



AGENCE AUTONOME DES TRAVAUX ROUTIER
PEPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE LEQUIPEMENT ET DES
TRANSPORTS REPUBLIQUE DU MALI

BASIC DESIGN STUDY
ON THE PROJECT FOR BRIDGE
CONSTRUCTION OF
DAKAR-BAMAKO SOUTH CORRIDOR

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

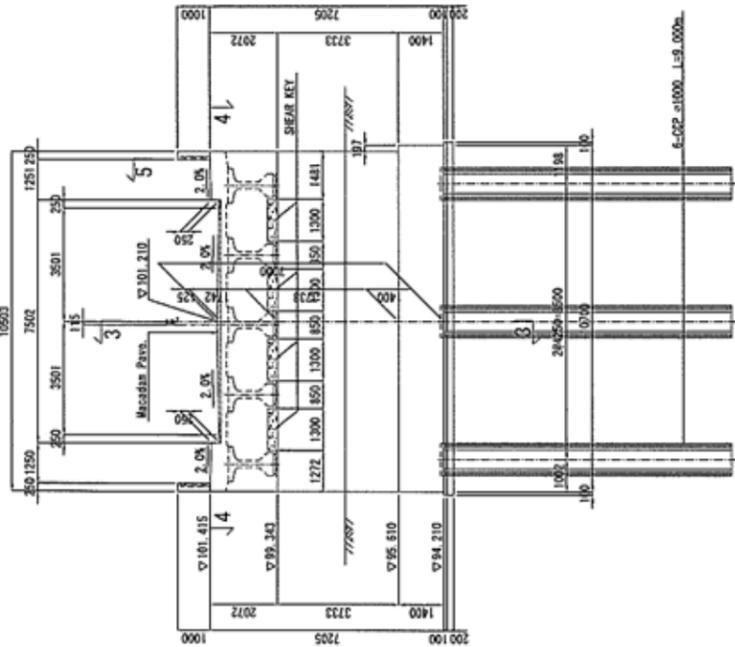
TITLE : FALEME BRIDGE
DETAILS OF EXPANSION JOINT

SCALE
S=1:30

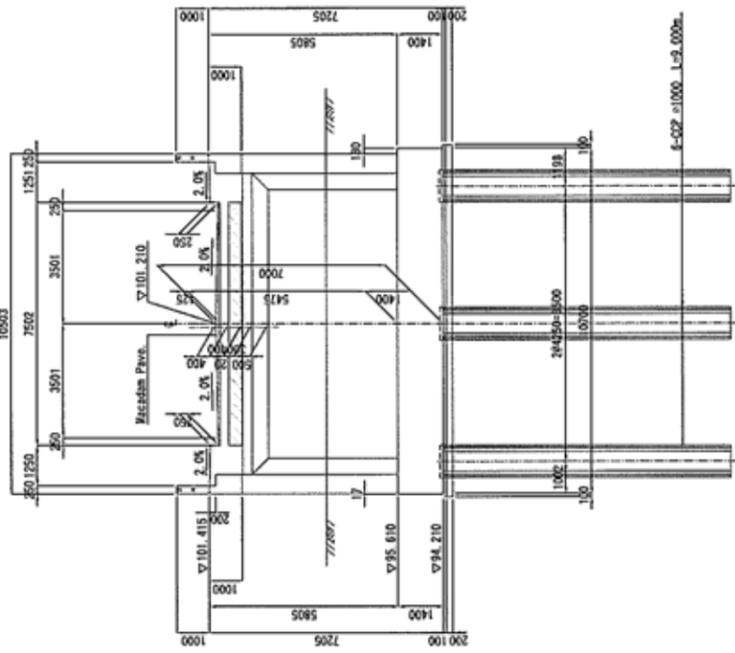
Drawing No.
FAL-5

STRUCTURE DRAWING OF A1 ABUTMENT SCALE 1:100

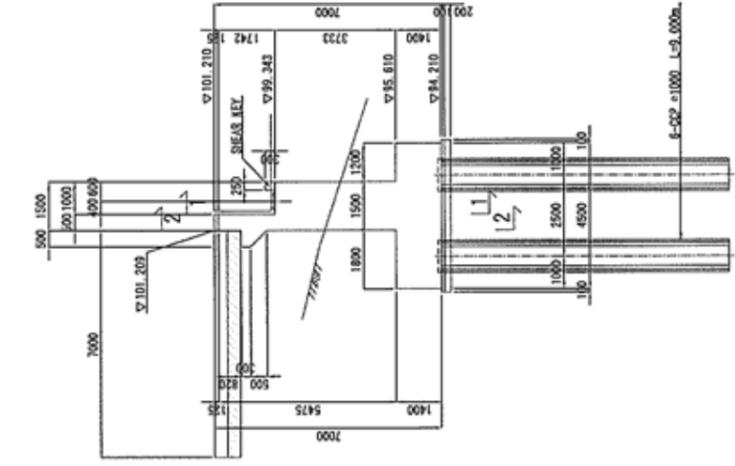
1 - 1



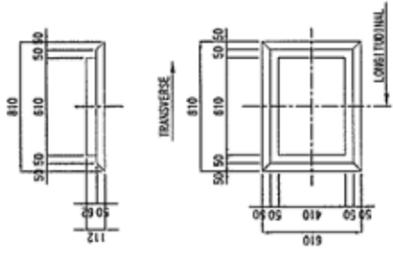
2 - 2



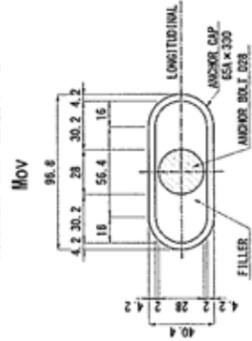
3 - 3



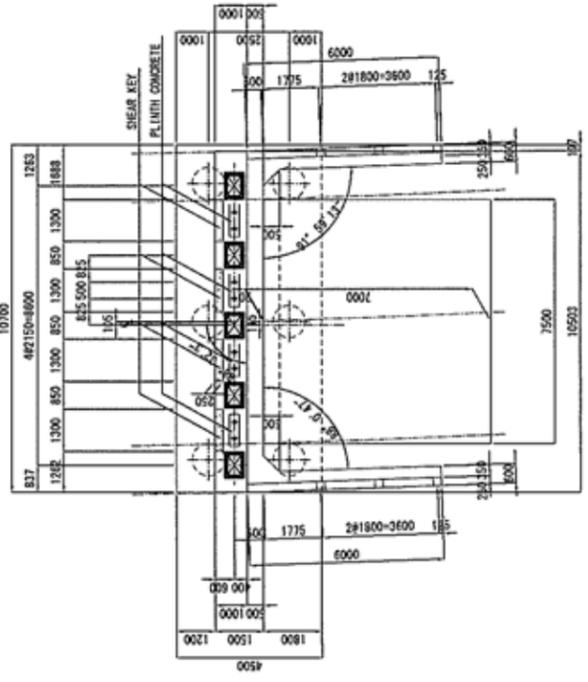
DETAIL SCALE 1:20



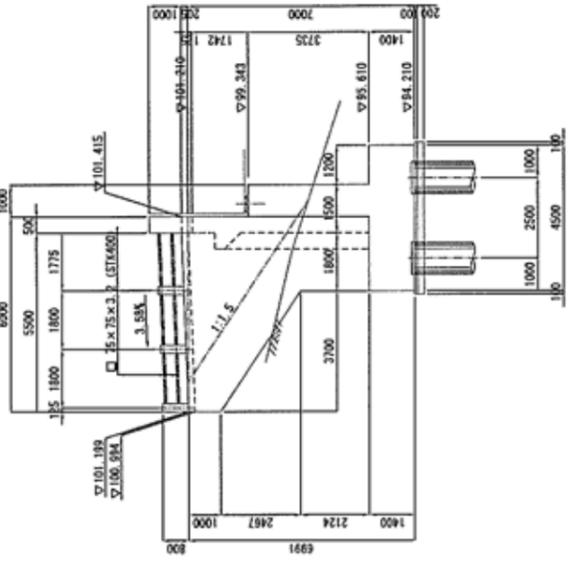
ANCHOR CAP SCALE 1:2



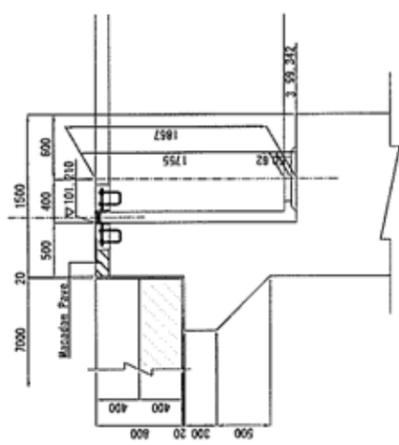
4 - 4



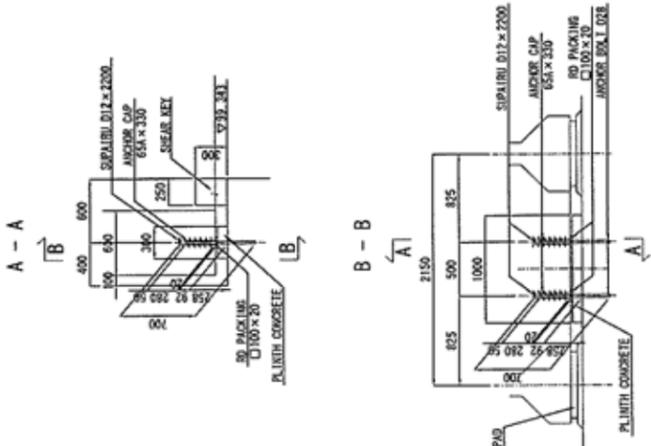
5 - 5



DETAIL SCALE 1:30



ANCHOR BOLT SCALE 1:30



AGENCE AUTONOME DES TRAVAUX ROUTIER
PEUPLEQUE DU SENEGAL
MINISTRE DE LEQUIPEMENT ET DES
TRANSPORTS REPUBLIQUE DU MALI

BASIC DESIGN STUDY
ON THE PROJECT FOR BRIDGE
CONSTRUCTION OF
DAKAR-BAMAKO SOUTH CORRIDOR

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

TITLE : FALEME BRIDGE
STRUCTURE DRAWING OF A1 ABUTMENT

SCALE
S=1:100

Drawing No.
FAL-6

