

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの概要

内陸国の僻地性克服を目的とした隣国へ向けてのインフラ開発がPST-2の中で最優先順位を占めている。具体的には、バンギ国際空港、バンギよりコンゴのブラザビルまでの河川交通路(1,200 km)、バンギより1号線・3号線を通り抜けてのカメルーン国境までの国際通商道路(586 km)がそれにあたる。従って、本プロジェクトの対象となる3号国道バオロ～ブアール間の舗装は最優先順位を持つ国際通商道路インフラ整備の一環として重要な意味合いを持つ。

この国際通商道路バンギ～ドゥアラ(カメルーンの港湾都市)間約1,450kmのうち、現在までに舗装化の目途がたっていないのは、本プロジェクト区間のみである。現在、本プロジェクト区間はラテライト土道であり、雨季には月平均15日の道路遮断による交通止めがあり、52kmを通過するのに平均9時間30分を要している。本プロジェクトはこのような交通のボトル・ネックを解消することを目的として、バオロ～ブアール間の舗装を行うものである。

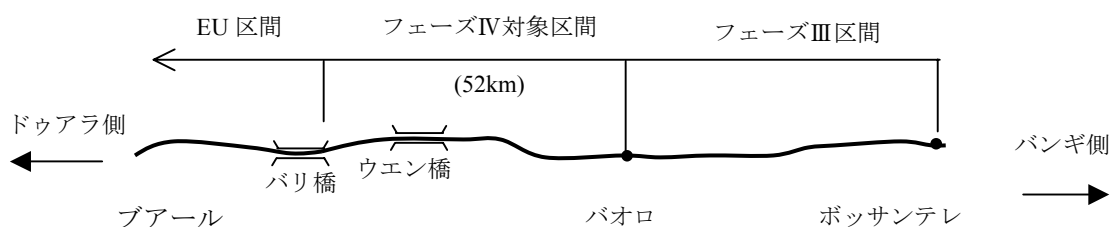
本プロジェクトが実施された場合は、国際通商道路全線の全天候型化が達成されることとなるため、中央アフリカ国内および隣国との人、物の移動の活性化、ひいては同国の経済発展に大きく貢献するものと期待される。

3.2 協力対象事業の基本設計

3.2.1 設計方針

(1) 基本方針

今回対象とする区間は下図のように、舗装化の終了したフェーズⅢ(ボッサンテレ～バオロ区間)の終点からEUの計画区間の始点であるブアール中心から約7キロ手前地点のバリ橋のバオロ側橋台までの約52km区間である。



この対象区間は、1994年5月に実施した基本設計調査区間に含まれている為に、その調査結果との整合を取りつつ、以下の設計方針に基づくものとした。

(2) 自然条件に対する方針

対象区間の標高は、海拔 800m前後の丘陵地帯である。路線のアンジュレーション（起伏地形）は小刻に形成されているが、ザク（凹）部にかなりの量の雨水が集水して、道路冠水状態になる箇所もある。排水改良設計に十分な注意を払う。また降雨パターン上、雨季に集中豪雨が多々発生する。降雨強度が高い降雨に対しても、路面からの雨水排水がスムーズに行われるように路面横断勾配や側溝の流水能力に十分配慮した設計とする。

(3) 社会経済条件に対する方針

対象区間に散在する集落は、3号線の道路に面して広がっている。村落内への車輛および荷車の出入りなど村落民の便宜を考慮して、側溝横断構造物などを設置する。

(4) 実施機関の運営維持管理能力に対する対応方針

本プロジェクト施設の基本設計にあたっては、維持管理が容易で経費が低廉になるような工法・材料を採用する。また将来の維持管理を中央アフリカ側のみで実施できるように配慮する。

(5) 設計基準に対する方針

本プロジェクト施設の基本設計にあたっては、中央アフリカ国で利用されている「熱帯圏での道路規格ガイド（1984年フランス政府対外援助開発省発行）」を使用する。

(6) 施設のグレードの設定に対する方針

1) キロ程

キロ程はバオロ（フェーズⅢの終点）を本プロジェクトの始点 PK0+000 とし、ブアール市内の手前に位置するバリ橋のバオロ側橋台までを終点とする。

2) 道路線形

本プロジェクトは、現道の舗装に主眼をおいているので、現道の線形に従うこととする。

3) 道路幅員

車道幅員 6.0m、路肩幅員両側 1.0mとする。

4) 舗装構造

簡易 2層式アスファルト表層工厚 3cm、上層路盤は 15cm のセメント安定処理、下層路盤は 15cm のラテライト路盤とする。

5) 路肩

全線にわたりセメント安定処理を行う。

6) 排水構造物

既存の橋梁、ボックスカルバートは現状使用とする。道路横断排水管は、既存のものを老朽化が著しいために、新しいコルゲート・パイプ管に更新する。

3.2.2 基本計画

(1) 設計速度

3号国道は、中央アフリカの道路規格において1級国道に分類されることから、設計速度 80 km/h が妥当である。しかし、地形条件により、60 km/h の設計速度を適用することにより土工量減少に伴う経済性が追求できる。このような観点から、当初設計（1994年の基本設計調査）で設定された以下の設計速度は、妥当であると考えられる。

PK0～4 : 60 km/h

PK4～34 : 80 km/h

PK34～52 : 60 km/h

(2) 幾何構造

上記設計速度に対する、幾何構造要素は下記のとおりである。

設計速度 (km/h)	最小曲率半径 (m)	最大勾配 (%)
80	240	6
60	120	7

最小曲率半径に関しては、現道が対象区間全線にわたり上記規準を満たしていることにより、線形の変更は不要である。縦断勾配に関しては大部分が上記の規準を満たしているが、縦断線形の改良が必要な所は当初設計の設定に従うものとする。

(3) 標準断面図

標準断面の構成は、実施済み区間の現地調査の結果当初設計のものが妥当であると判断したので、下図 3.2.1 のように実施済み区間と同様の標準断面図とする。

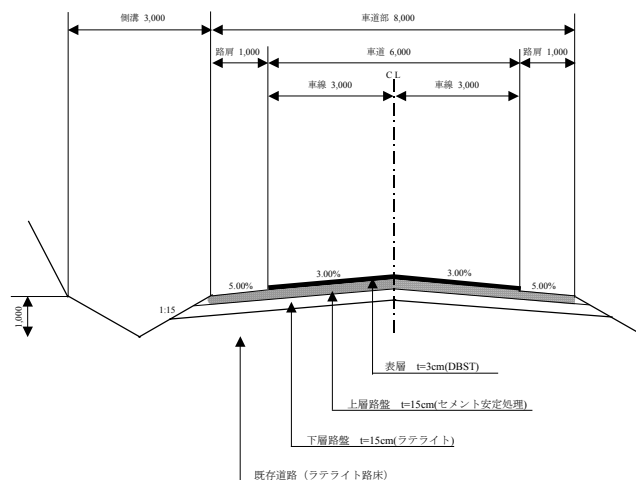


図 3. 2. 1 標準断面図

(4) 舗装構造設計

1) 計画交通量と単軸等価荷重

最終引渡しを2006年と想定して舗装の構造設計を行う。

本調査での交通量調査(2002年)を基礎交通量とし、将来の旅客輸送車の伸び率を4.8%、貨物輸送車の伸び率を4.6%と設定し、2006年時点の双方向計画交通量を下表のとおり求めた。

項目	小型自動車	バス	トラック	トレーラー	合計
2002年(台/日)	27	5	29	28	89
伸び率(%)	4.8	4.8	4.6	4.6	
2006年(台/日)	33	6	35	34	108

ここで、車種別の各種軸荷重の18kip等価単軸荷重(18kipESAL)への変換結果を以下に示す。

車種	日交通量 (台/日)	伸び率 (%)	成長係数 (15年間)	設計交通量 (累積交通量)	荷重係数	設計ESAL (18kip換算)
小型乗用車	27	4.8	21.257	209,488	0.0015	314
バス	5	4.8	21.257	38,794	3.5549	137,909
トラック	29	4.6	20.94	221,650	3.5549	787,944
トレーラー	28	4.6	20.94	214,007	16.0517	3,427,472
合計	89		20.94	683,939		4,353,639 =4.3×10 ⁶

2) 路床の評価

当初設計時期以降本プロジェクト区間での路盤・路床の改修が実施されていない為、当初設計での路床に関する土質資料に基づき路床の設計を行う。本プロジェクト区間での路床の試験CBR、および設計CBRは、以下のとおりである。

P.K.	試験 CBR	設計 CBR
3.1	27	19
14.0	35	
24.0	21	
33.0	17	
46.0	31	

3) 舗装構造の設計条件

均一な舗装厚で 施工する区間	計画交通量 (台/日)	路床の設計 CBR	2方向設計ESAL	1方向設計ESAL
52km	108	19	4.3×10 ⁶	2.15×10 ⁶

4) 舗装設計基準

舗装構造を決定づける、路床区分と交通区分について検討する。本プロジェクトでの適用基準である「熱帯圏での道路規格ガイド」によると、路床の設計 CBR と路床区分の関係は下表のようになる。

路床の設計基準

区分	路床の設計 CBR
S ₁	CBR<5
S ₂	5<CBR<10
S ₃	10<CBR<15
S₄	15<CBR<30
S ₅	30<CBR

次に、交通過重による交通区分を示す。

交通過重の設計基準

区分	18kip 等価単軸荷重
T₁	T₁<3.1×10⁶
T ₂	3.1×10 ⁶ <T ₂ <1.0×10 ⁷
T ₃	1.0×10 ⁷ <T ₃ <2.5×10 ⁷
T ₄	2.5×10 ⁷ <T ₄ <6.0×10 ⁷
T ₅	6.1×10 ⁷ <T ₅ <1.0×10 ⁸

ここで、舗装厚の決定にあたり、舗装材料を以下のように選定した。

- ・ 表層：DBST（2層式簡易舗装）採用
- ・ 上層路盤：ラテライト性路床土の力学的性質から砕石路盤より不透水性の高いセメント安定処理路盤が材質的に優れている。また、砕石路盤の方がコスト高になるので、セメント安定処理路盤を採用する。
- ・ 下層路盤：現地に広く分布する修正 CBR40 以上のラテライト性礫混じり土を採用する。

5) 舗装構造

「熱帯圏での道路規格ガイド」に上述の路床と交通過重の区分を適用させた結果、舗装構造は次のようになる。

路床区分	交通区分	表層 (cm)	上層路盤 (cm)	下層路盤 (cm)
S ₄	T ₁	3	15	15

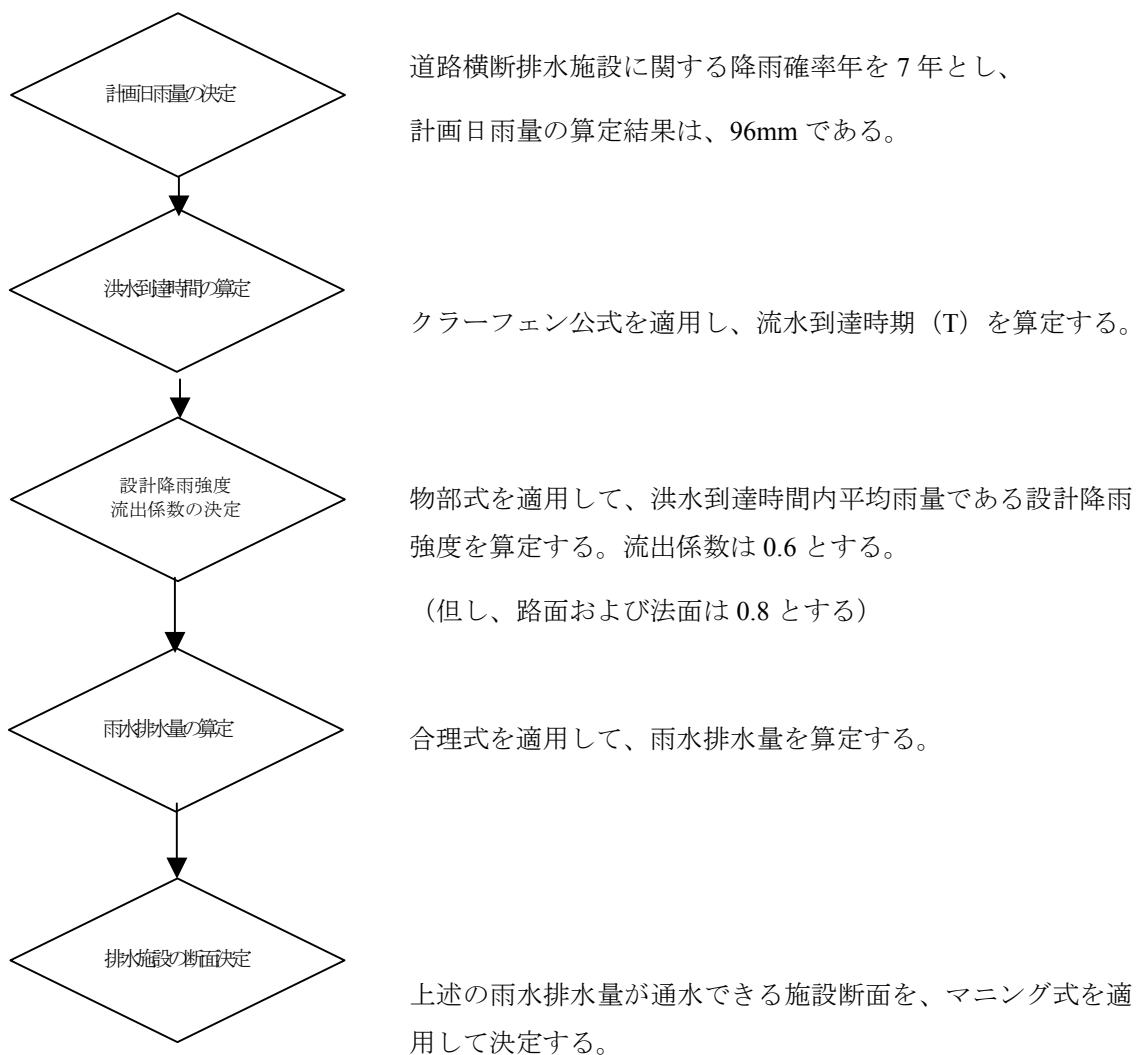
表層 : DBST
上記基準においても、このDBSTは必要最小限の表層構造としている。

上層路盤 : セメント安定処理（一軸圧縮強度 30kg/cm²以上）
砕石路盤も一般的に考えられるが、コスト高となるためセメント安定処理を採用する。

下層路盤 : ラテライト性礫混じり土（CBR40以上）

(5) 排水施設設計

既存横断排水構造物は1980年始めに設置されたものである。既設の横断管渠28ヶ所のほとんどが径0.6~1.0mであり、コルゲートパイプ（径0.8m）が全体の93%を占めており、単にドラム缶を溶接してつないだ箇所が全体の7%程度存在する。また、土砂の堆積およびパイプの老朽化が全ての横断管渠に見られる。吐口は保護工が全く行われておらず、排水管低部の洗掘が進んでおり、ガリ侵食状態となっている箇所もある。本プロジェクト区間の28の既存横断排水構造物を新たなコルゲートパイプに取り替えて改良する。以下の手順で、排水施設の断面を算定する。



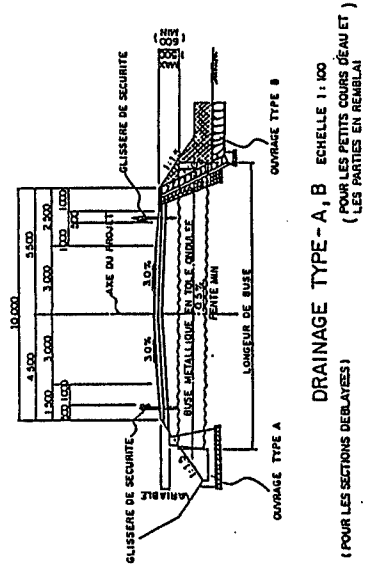
対象区間内に存在する28ヶ所の既存横断管渠は、老朽化のため新しいコルゲートパイプに取り換える。上述のような検討結果より、表3.2.1に管径別の計画横断管渠を示す。

表3.2.1 計画横断管渠

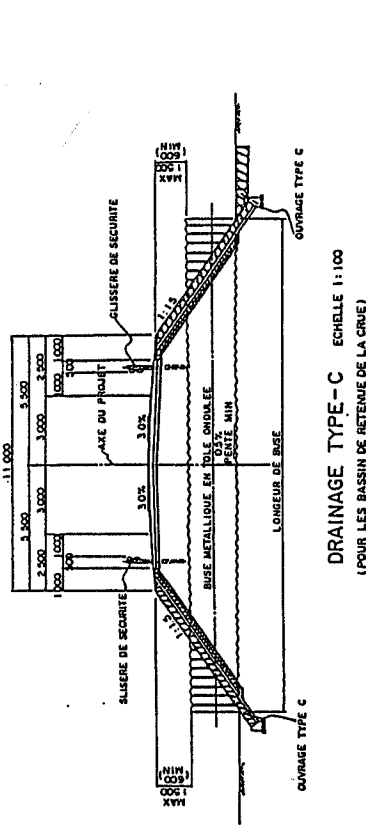
径 (m)	一連式コルゲートパイプ			2連式コルゲートパイプ		
	個所	呑み口タイプ	吐き口タイプ	個所	呑み口タイプ	吐き口タイプ
φ1,000	9	コンクリート式	石積み式	0	コンクリート式	石積み式
φ1,500	13	石積み式	石積み式	4	石積み式	石積み式
φ2,000	4	石積み式	石積み式	0	石積み式	石積み式
合計	26			4		

2箇所の新設を含む。

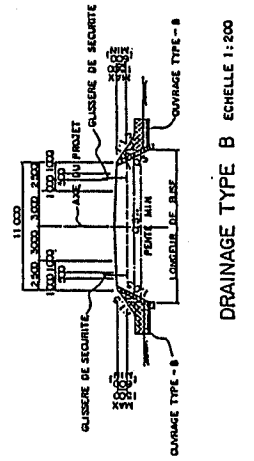
図3.2.2にタイプ別標準横断管渠図を示す。



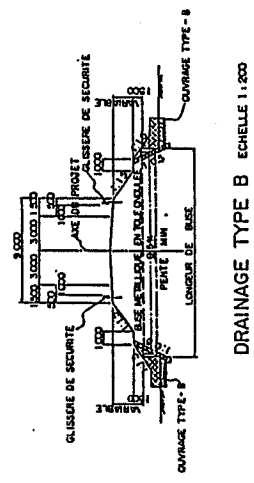
DRAINAGE TYPE - A, B ECHELLE 1:100
(POUR LES PETITES COURS D'EAU ET
(LES PARTIES EN REMBLAI)



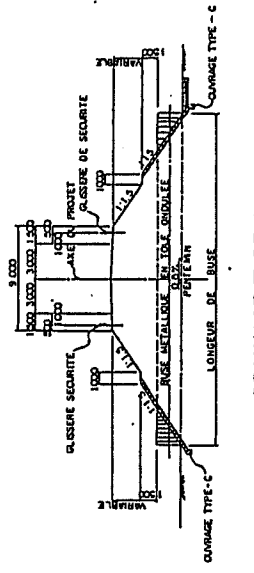
DRAINAGE TYPE - C ECHELLE 1:100
(POUR LES BASSIN DE RETENUE DE LA CRUE)



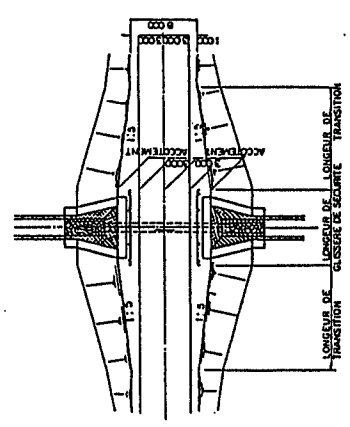
DRAINAGE TYPE B ECHELLE 1:200



DRAINAGE TYPE B ECHELLE 1:200
(PREVOIR UNE EPAISSEUR DE REMBLAI
SUPERIEURE A 1.5m AU-DESSUS DES BUSES)



DRAINAGE TYPE C ECHELLE 1:100
(PREVOIR UNE EPAISSEUR DE REMBLAI
SUPERIEURE A 1.5m AU-DESSUS ES BUSES)



**DESSIN INDICANT LA TRANSITION A MENER
DANS LES ACCOTEMENT**
ECHELLE 1:300

OUVRAGE TYPE	ACCOTEMENT (1:1)	LONGUEUR (mm)
A	1,500	2,500
B	2,500	7,500
C	2,500	7,500
RE	> 1.5m	1,500
		2,500

NOTE 1
RE : PREVOIR UNE EPAISSEUR DE REMBLAI
SUPERIEURE A 1.5m AU-DESSUS DES BUSES

図 3. 2. 2 タイプ別標準横断面管渠図

(6) 付帯施設設計

当初設計で付帯施設として計画したガードレール、道路標識、側溝用横断施設、踏掛版および駐車帯に加えて、次の付帯施設を考慮する。

1) ガード・ポスト

舗装道路での事故多発が課題となっている中、ボッサンベレ、ヤロケ、ボッサンテレの憲兵隊駐屯所で最近の舗装道路上での事故原因について調査した結果、スピードオーバーが大半であるので、本プロジェクトでは危険個所の運転手への喚起を目的に、盛土カーブ部等にガード・ポストの設置を計画する。



2) 急勾配側溝の石張り側溝

現在までの施工実績により、砂質分を多く含むラテライト部での側溝洗掘が課題となったため、本プロジェクトでは、急勾配個所に必要最低限の3面石張り側溝を計画する。



(7) ウェン橋に対する基本構想

1) ウェン橋の現状

①橋の一般図（次頁図 3.2.3 参照）

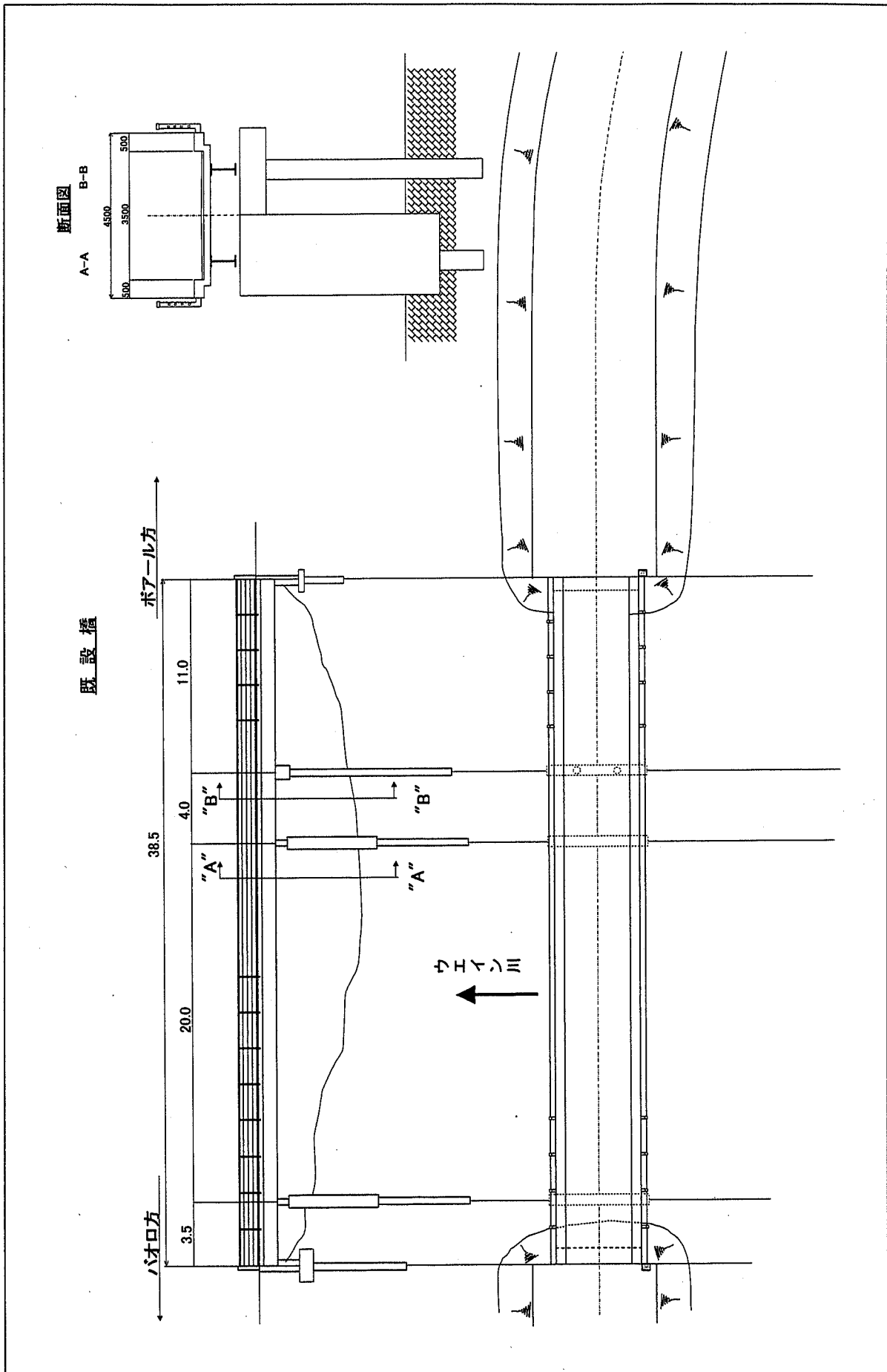


図 3. 2. 3 ウエン橋の現状

②既設ウエン橋の健全度

I) 既設橋の左岸側 28m は 1970 年に建設され、右岸側 10m は 1982 年に河川断面を大きくするために延長された。

II) 主要構造部の目視点検およびシュミットハンマーによるコンクリート部の点検により、下記の結果を得た。

i) 主桁

桁高が 700mm の H 形鋼を使用し、接合には高力ボルトを使用している。全体に目立った錆もなく良好な状態にあると言える。

ii) 床版

床版厚は厳密には計測できないが 15cm 程度と思われる。旧橋部(1970)、新設部(1982)ともに外観上特に問題は発見されなかった。

また、シュミットハンマーによるテストの結果も一応満足できるものであった。

iii) 下部工

コンクリート部は目視、シュミットハンマーによる点検により一応満足できるものであった。また、パイルベントの鋼管部も外観からは特に問題は見つからなかった。

iv) 基礎工

基礎工の状態は地中にあるため一切判らないが、大型車通行時に不安を感じるような揺れが無かったため、ある程度安定しているものと推測できる。

III) 構造物の強度には直接影響はないが、橋面工や付属物には下記の問題が見られた。

i) 舗装

コンクリート舗装が施してあるが、直径 70cm ほどの大きな穴が 3カ所あり、常に水が溜まった状態になっている。他に小さい穴も多々あるため早急に舗装を全面的に打ち換えないと、床版の耐久性に悪い影響を与える。

ii) 高欄

鋼製ポスト(120x60)間隔 2m、笠木は角鋼管(120x60)で 4 段の鋼管 (φ60) の横棧が入っている。強度的には問題ないが、約 50%の横棧が欠落(盗まれたらしい)しているため、歩行者にとって危険な状態となっている。

iii) 親柱

下流側の親柱は左右両岸とも衝突などにより破損しているため、至急補修する必要がある。

③設計荷重

この橋は1970年に建設されたもので、当時の設計基準によって設計されている（計算書がないため不詳）。従って、現在の車両の大型化には対応していないと思われる。例えば中央アフリカで走行しているタンクローリー車（48t）により、応力照査を行うと許容応力を約17%オーバーする。

④水文に関する現況

当時の公共事業省が1980年に行った調査で通水断面不足が判明し、1982年に橋梁を延長することにより通水断面を大きくした。その結果、橋梁は高水位に対して計算上1.4mの余裕を持つことが想定された。

一方、橋梁付近に住む古老からのヒアリング結果によると、桁の最下端はこれまでの最高水位に対して1.5m上であり、上記の計算とほぼ同様の結果であった。

⑤交通量

今回実施した交通量調査の結果、2002年現在の交通量は89台/日で、2011年の予想交通量は134台/日であった。

2) 現状に対する考察

①既設橋の健全度、強度

現橋は緊急に架け替えを要するほど老朽化しているとは判断出来ない。従って、今回の調査の範囲では老朽化という観点からは架け替えの必要性は見いだせなかった。

②設計荷重

強度的には当時の設計活荷重に比べて大型化した車両が通行しているが、このことはウエン橋に限らず3号国道線や他の路線で当時建設された全ての道路構造物に共通する事である。

橋梁の寿命を50年とするとその50年の間に車両が大型化することはあり得ることであり、許容応力の中にはある程度の余裕（日本の場合は70%程度）を見込んであるため、我が国でも一般にはさかのぼって既存の橋を補強すると言うことは少ない。

以上の理由により、今後さらに大型化が急激に進む場合、又は過積載車の通行に対しては制限する必要があるが、それ以外は特別な対策は不要と思われる。

③水文

橋梁付近で河川の通水断面が急激に減少すると、水位が高くなったり、橋脚基礎などが洗掘される事になったりするため好ましくない。現橋での河川断面は既に拡大されており、しかも高水位時にも桁下に1.5m程度の余裕があり、また両側の護岸にも現状では特に異常は見られなかったことから、今後水文に対する特別な配慮は必要ないものと思われる。

④交通量

現在の交通量および2011年の交通量がそれぞれ僅か89台/日、134台/日であることから、橋梁の能力としては現状の1車線で十分と思われる。従って、車両のすれ違い時には橋梁の両岸で待機出来るスペースがあれば十分と思われる。

ただし、首都バンギからポアールまでの全路線中、1車線しかないのはこのウエン橋のみとなる。

3) 改良案の検討

上述のとおり、本橋梁は設計荷重が現在の大型車両に対し不足しているものの、問題ない範囲にあり、また、健全性や車線数の点においても架け替えもしくは大規模改修の緊急性は特に無いと判断された。

一方で、今後健全性を維持して行く上で、また、通行安全性を確保するために、本プロジェクトでは以下の小規模な改修を計画する。

- 既設橋の老朽化を防ぐため橋面工の一部補修
- 歩行者の安全確保のための措置として高欄補強

(8) 工期に対する計画

6～10月までの雨季の5ヶ月間は、土工・路盤工・表層工の施工に困難が伴う。従い、実質的な年間施工可能月は、乾季の期間7～8ヶ月間と限定される。過去の実績を重視する方針をとり、年施工距離を15～25km/年とする。すなわち、3期分けとする。

概略工事実施工程を表3.2.2に示す。

表 3. 2. 2 工事実施工程

	第1期	第2期	第3期
準備工	—	—	—
土工	—	—	—
排水工	—	—	—
路盤工	—	—	—
表層工	—	—	—
付帯工	—	—	—

(9) 建設事情もしくは建設業界の特殊事情に対する方針

フェーズⅡの基本設計時と同様に、労働条件は1980年制定の労働基準法が適用されている。また、建設労働賃金は、建設協会と組合との合意に基づき1992年に制定された最低賃金により設定されるようになっているが、実質の賃金は、最低賃金でまかなえるものではない。従い、実勢にあった基準賃金を採用する。基準賃金以外の手当として、残業手当、有給労働に対する割増手当、ボーナス、遠隔地手当、解雇手当の他、社会保険、労働事務所、職業訓練所、社会開発費公的機関（学校や保健所運営などの社会開発援助費）への支払いを考慮する。

(10) 現地業者（特に労務調達）の活用に係る方針

土木作業員は、首都バンギおよび、同国第2の都市であるブアールで雇用することが可能である。しかし同国での舗装工事の実績は限られているため、現地業者の施工能力が乏しいため、日本人土木技術者の指導のもとに直備とする。

3.2.3 基本設計図

現道の平面・縦断線形、排水構造物、地形等の概略を図3.2.4、3.2.5に示す。また、資料8に基本設計図をまとめて示す。

- | | |
|------------|---------------------------|
| ① 位置図 | 縮尺 1 : 4,000,000 |
| ② 標準横断図 | 縮尺 1 : 50 |
| ③ 現況平面図 | 縮尺 1 : 10,000 |
| ④ 縦断面図 | 縮尺 縦1 : 1,000、横1 : 10,000 |
| ⑤ 排水構造物一般図 | |
| ⑥ 付属構造物 | |

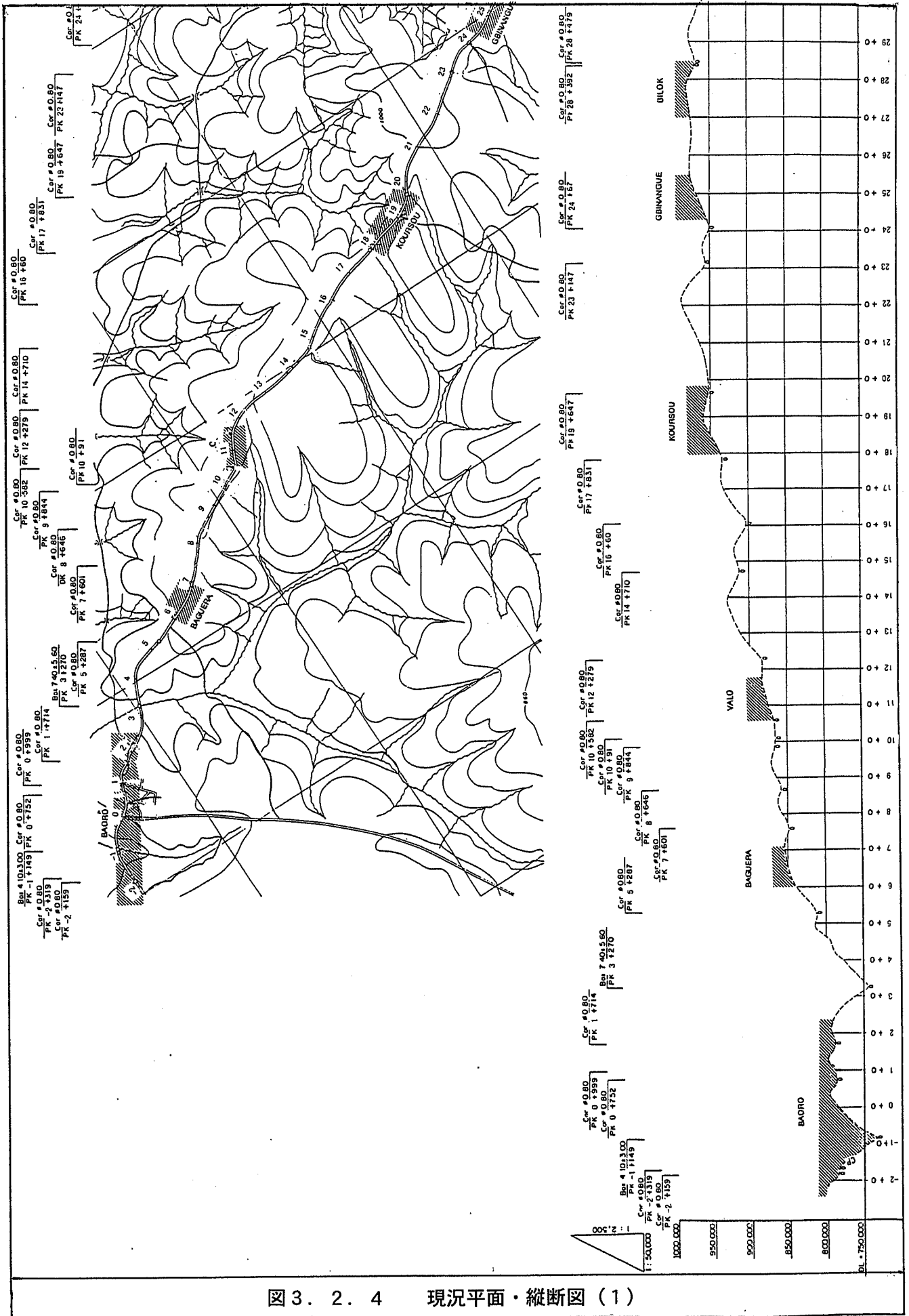


図 3. 2. 4 現況平面・縦断図 (1)

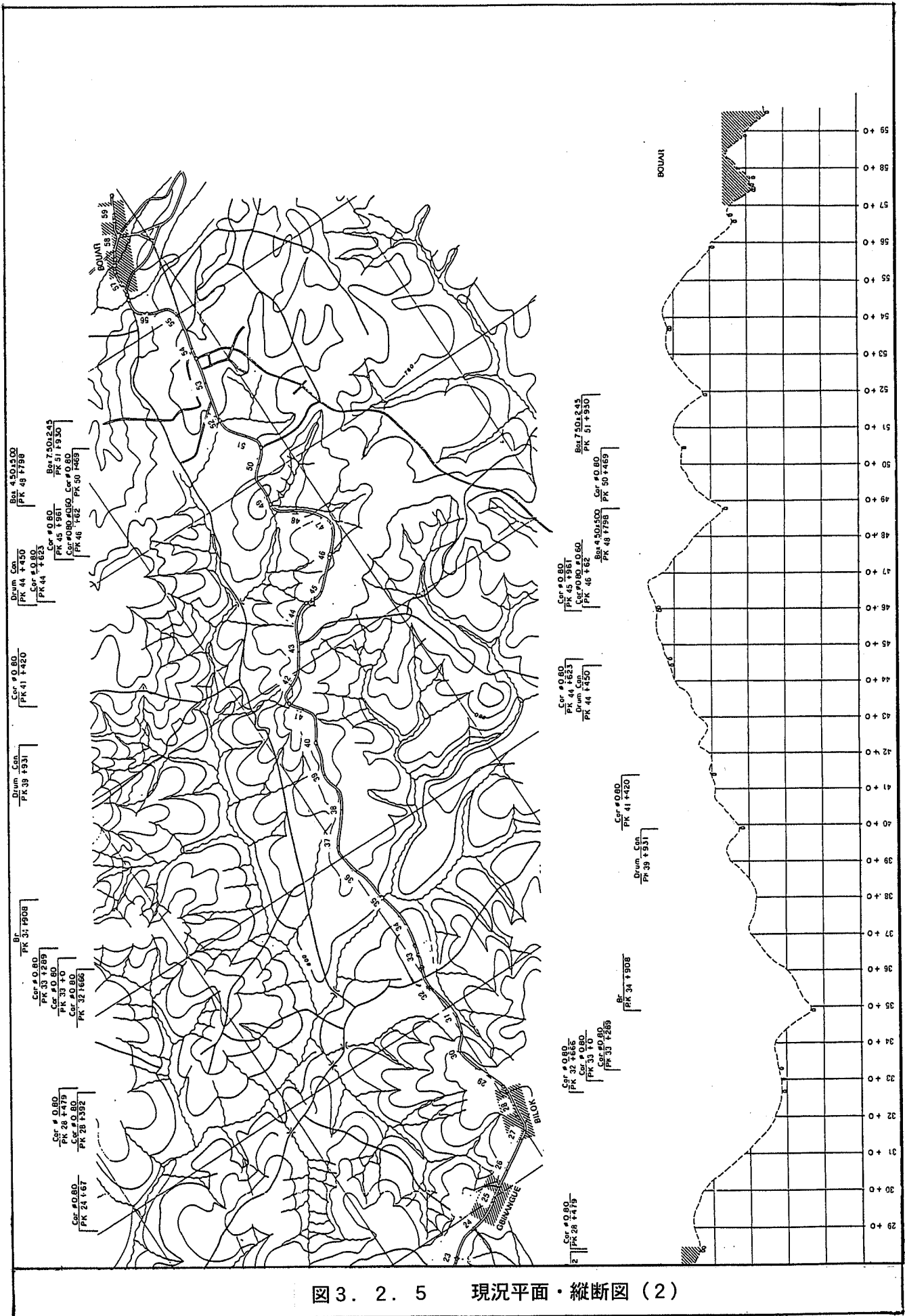


図 3. 2. 5 現況平面・縦断図 (2)

3.2.4 施工計画

3.2.4.1 施工方針

(1) 事業実施主体

本プロジェクトが日本国政府の無償資金協力により実施される場合、実施組織の全体的な関係を図 3.2.6 に示す。

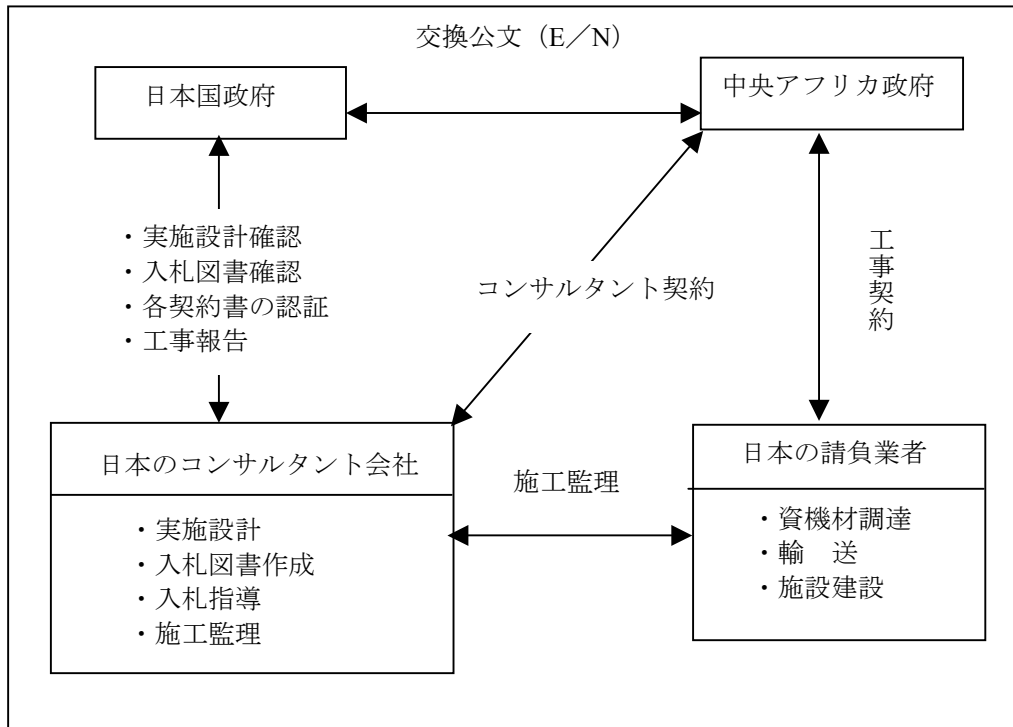


図 3. 2. 6 事業実施関連図

中央アフリカ側の本プロジェクト実施担当機関は、施設・運輸・住宅・僻地開発担当省である。無償資金協力のシステムに従い、実施設計および施工監理は日本のコンサルタントが担当し、施設建設工事については日本法人の建設会社が主契約者となる。日本の無償資金協力は日本の予算制度の枠内で実施されることから、計画が単年度3期分けの場合は、E/N、コンサルタント契約、工事契約は各期毎に行われる。

(2) コンサルタント

E/N締結後施設・運輸・住宅・僻地開発担当省は速やかに日本のコンサルタントとの間で業務契約（コンサルタント契約）を結ぶことになる。施設・運輸・住宅・僻地開発担当省と契約したコンサルタントは、本プロジェクト施設の実実施設計、入札図書作成、入札指導、施工監理等のエンジニアリングサービスを提供し、本プロジェクト施設の工事完了まで責任を負う重要な役割を果たす。

(3) 工事請負業者

入札参加資格制度付一般競争入札により、技術的な工事实施能力と価格面での審査に合格し、落札した工事請負業者は、施設・運輸・住宅・僻地開発担当省との間で本プロジェクト施設の工事实施に関し、工事請負契約を結ぶ。工事請負業者は、請負契約に決められた工期内に、施設・運輸・住宅・僻地開発担当省が満足する施設建設を誠実に行う義務がある。

(4) 現地技術者の参画

OJT を通した技術移転という意味からも、工事開始時点から完了まで現地カウンターパートを積極的に参画させ、コンサルタントは工事管理技術の育成に努める。

3.2.4.2 施工上の留意事項

施工においては、以下の点に特に留意する必要がある。

- － 中央アフリカの法律規則を遵守する。
- － 建設中の騒音、振動、排水等が周辺住民に影響を及ぼさぬよう配慮する
- － 現地の労働時間等の慣習を考慮した工程計画を立案する。
- － 工事用資機材の運搬で、既設道路や構造物を破損させない。
- － 建設期間中、対象道路を利用する一般交通、通行人等に支障を来さないよう施工計画をたてる。
- － 交通事故等第三者に対する安全確保に留意する。
- － 輸入資機材の現場までの輸送においては、既存施設への損傷等影響を与えないよう十分配慮する。
- － 治安に配慮する。

3.2.4.3 施工区分

施設・運輸・住宅・僻地開発担当省の施工に関する負担は無い。但し、施設完成後の維持管理は中央アフリカ側の負担となる。

3.2.4.4 施工監理計画

(1) 施工監理の基本方針

本プロジェクトが日本政府の無償資金協力により実施される場合、実施設計および施工監理を遂行するに当たっては、特に以下の事項に留意して実施体制をつくる必要がある。

- － 業務計画の実施に至る背景の理解
- － 基本設計調査報告書の内容把握
- － 無償資金協力の仕組みの理解
- － 二国間で締結された交換公文（E/N）の内容把握
- － 中央アフリカ国家開発計画および道路整備計画との整合性

（２）施工監理業務の内容

交換公文（E/N）締結後、E/Nに示された業務範囲においてコンサルタントは、施設・運輸・住宅・僻地開発担当省との間でコンサルタント業務契約を結ぶ。業務の内容は、概略以下のとおりである。

1) 実施設計業務

- － 実施設計および入札図書の作成
- － 入札図書に対する公共事業省僻地開発省の承認取得
- － 入札実施、入札結果の評価および報告、工事契約の立会い
- － 着工前中央アフリカ国側負担工事の確認

2) 施工監理業務

- － 着工命令書の発行
- － 着工前業務報告書の作成
- － 着工前関係者との協議
- － 工程計画書の承認および工程会議の開催
- － 施工図の承認
- － 資機材検査および施工立会い、指示
- － 中間出来高検査および竣工検査、ならびに証明書の発行
- － 工事期間内における業務報告書の作成（月報）
- － 竣工引渡手続業務
- － 完了報告書の作成および完了手続
- － 瑕疵検査の実施および報告書の作成

(3) 施工監理業務上の留意点

1) 実施設計

ー 建設資材調達条件の再確認

建設資材は可能な限り現地調達とするため、基本設計条件に合致しているかどうかの確認を行う。

ー 入札図書の作成および説明

無償資金協力の施設条件としての目的に沿った発注仕様書とし、実施設計時の現地調査にて中央アフリカ側と十分な打合せを行い、実施設計図を含めた入札図書として、中央アフリカ側の承認を得る。

2) 施工監理

ー 工程管理

現時点で想定される本プロジェクトの実施工程は、図 3.2.7 事業実施工程表に示すとおりである。本プロジェクトは前述のとおり日本政府の無償資金協力に基づいたプロジェクトであることから、この点を十分認識した実施工程表を実施設計の段階で作成し、それに基づいて計画とおり実施されるよう管理する。

ー 品質管理

中央アフリカでの調達資材には品質にばらつきが見られることもあり、実施設計で示した材料仕様書等に若干変更が生ずることが想定される。その際には、本来の設計目的に支障をきたさないよう品質の管理を行うこととする。

ー 施工監督者

施工監督者 1 名を工事期間中現地に常駐させる必要がある。

3.2.4.5 品質管理計画

(1) 材料に対する品質管理項目

材料に対する品質管理項目を次のようにまとめる。

表 3. 2. 3 材料に対する品質管理

区分		材料	管理項目
盛土	一般盛土	盛土材料	液性限界、75 μ m ふるい通過材料
路床	路体盛土 路床	粗粒材	サイズ、塑性指数
		砂(粘性/細粒)	2mm ふるい通過材料、75 μ m ふるい通過材料、塑性指数、洗い分析
		共通	均等係数、修正 CBR、CBR
路盤	下層路盤	粗粒材	サイズ、塑性指数
		砂(粘性/細粒)	2mm ふるい通過材料、75 μ m ふるい通過材料塑性指数、洗い分析
		共通	均等係数、修正 CBR
路盤	上層路盤	セメント安定処理用土質材	サイズ、75 μ m ふるい通過材料、均等係数、塑性指数 修正 CBR
		安定処理土	セメント混合率、圧縮強度、塑性指数
表層	歴骨材	プライムコート	カットバックアスファルト
		バインダー	カットバックアスファルト、温度
表層	骨材		75 μ m ふるい通過材料、ロスアンジェルズ試験機すりすりへり抵抗、粒度規定

(2) 工事に対する品質管理項目

工事に対する品質管理項目を次のようにまとめる。

表 3. 2. 4 工事に対する品質管理

区分		管理項目	
切土部	表面	土掻き、転圧	深さ
		再転圧	締固度
盛土	一般盛土	転圧	締固度
路床	路体	転圧	締固度
		転圧	締固度
路盤	下層路盤	転圧	締固度
路盤	上層路盤	強度	圧縮強度
		転圧	締固度
		セメント	混合率
舗設	プライムコート	カットバック、アスファルト (0/1)	適用
	バインダー	カットバック	適用 1 層目
		アスファルト (400/600)	適用 2 層目
			温度
	骨材	粒度 12.5/18	主骨材 1 層目
	粒度 8/12.5	2 層目	
	混合物		トレイテスト
コンクリート		強度	圧縮強度

3.2.4.6 資機材等調達計画

主な工事用資材調達区分は、表 3.2.5 に示すとおりである。

表 3. 2. 5 資材の調達区分

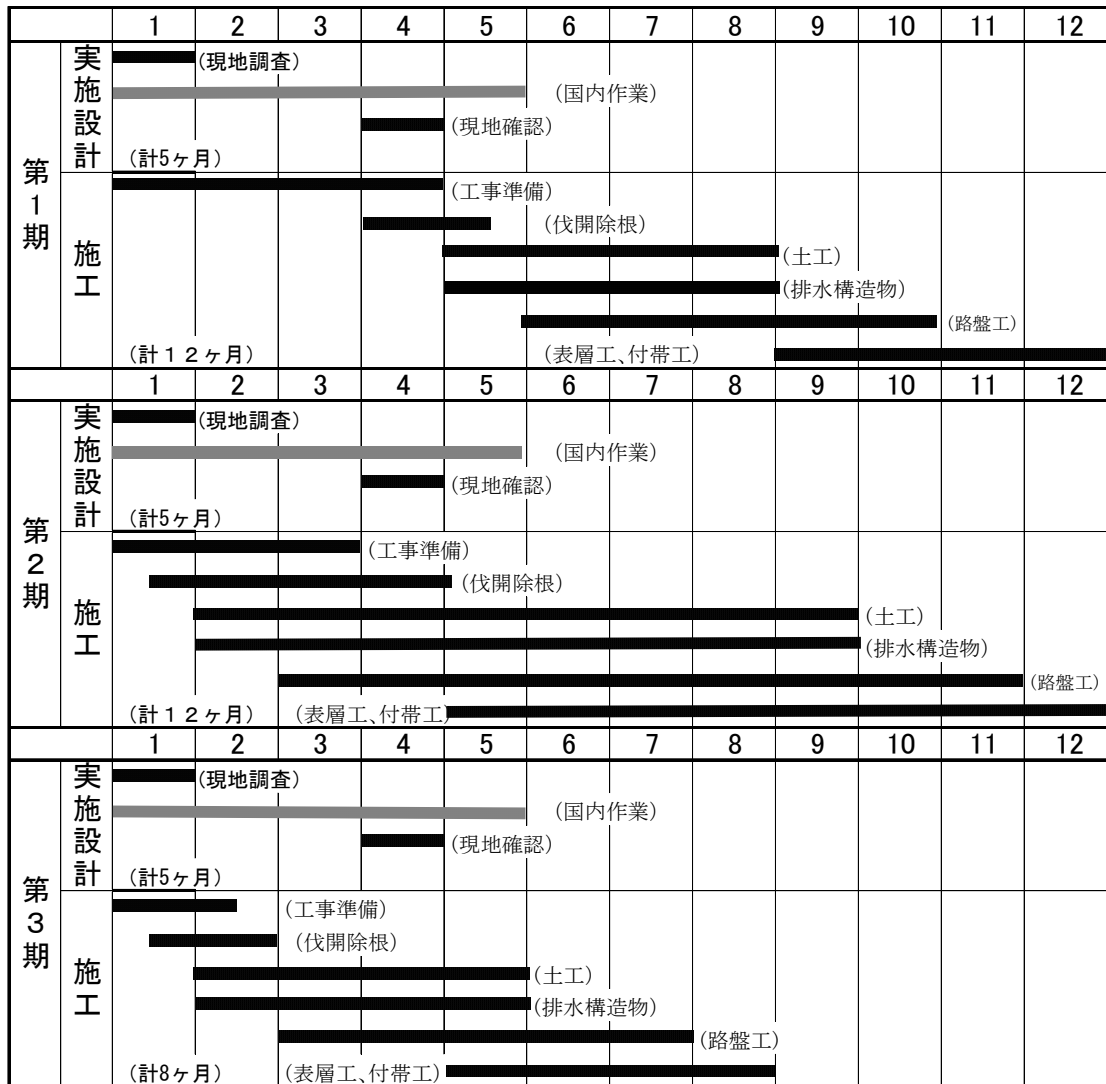
資機材	調達区分			備考
	現地	日本	第三国	
上下層路盤材、砕石	○			現地で調達可能
セメント	○			輸入品の現地調達
鉄筋	○			輸入品の現地調達
角材・板材	○			現地で調達可能
ベニヤ板	○			現地で調達可能
火薬・導火線・雷管	○			輸入品の現地調達
コルゲートメタルハーフ			○	南アで調達可能
ガードレール・標識	○			輸入品の現地調達
電線	○			輸入品の現地調達
アスファルト材	○			輸入品の現地調達
燃料・潤滑油	○			輸入品の現地調達
測量機器		○		品質、供給の安定
通信機器		○		品質、供給の安定
家電	○			輸入品の現地調達

3.2.4.7 実施工程

本プロジェクトの実施工程は図 3.2.7 に示すとおり 3 期に分かれる。各期毎の施工延長および建設工期は以下のとおりである。また、E/N から工事契約まで各期 5 ヶ月を要する。

期分け	期毎施工延長	工期
第 1 期	1.5 km	12 ヶ月
第 2 期	2.2 km	12 ヶ月
第 3 期	1.5 km	8 ヶ月
合 計	5.2 km	32 ヶ月

図3. 2. 7 事業実施工程



3.3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトが無償資金協力として実施される場合の中央アフリカ側の負担範囲、便宜供与、措置は以下のとおりである。

- (1) 道路、仮設道路、土取場、砕石場、仮設資材置場、現場事務所、宿泊施設等の用に供する用地の収用
- (2) 本プロジェクト実施のため必要な資機材の迅速な通関手続および内陸輸送への協力
- (3) 工事契約、役務契約により資機材の導入、サービスの提供を行う日本人および日本法人に対する、中央アフリカ政府の課する関税、国内税、その他財政上の課徴金等の免除
- (4) 工事契約、役務契約により資機材の導入、サービスの提供を行う日本人および日本法人に対する、業務を遂行するための中央アフリカへの入国、滞在についての便宜の供与
- (5) 日本の銀行の提供する銀行手続に関する、以下に示す手数料の負担
 - 1) AP 手続
 - 2) 支払い手続
- (6) 日本の無償資金協力により建設される、本プロジェクト舗装道路の適性かつ効率的な維持管理および使用
- (7) 本プロジェクト実施において、日本の無償資金協力により負担される以外の一切の必要経費の負担
- (8) 本プロジェクト実施の期間、本プロジェクト対象地域において第三者および住民との間で生ずる問題についての調整・解決
- (9) 本プロジェクト実施に不可欠な、特定周波数を有するラジオ通信機器の使用許可
- (10) 緊急時における、関係省庁の有する利用可能機材（クレーン、トレーラ、移動修理車等）の短期間の無償貸与

3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画

(1) 道路維持管理運用体制、予算措置等の確認

中央アフリカでの道路整備プロジェクトは、全額援助国の資金（ほとんどが無償）で実施されている。完成後の維持管理については、道路基金よりの財源により、直営/委託形式で維持管理工事が実施されている。

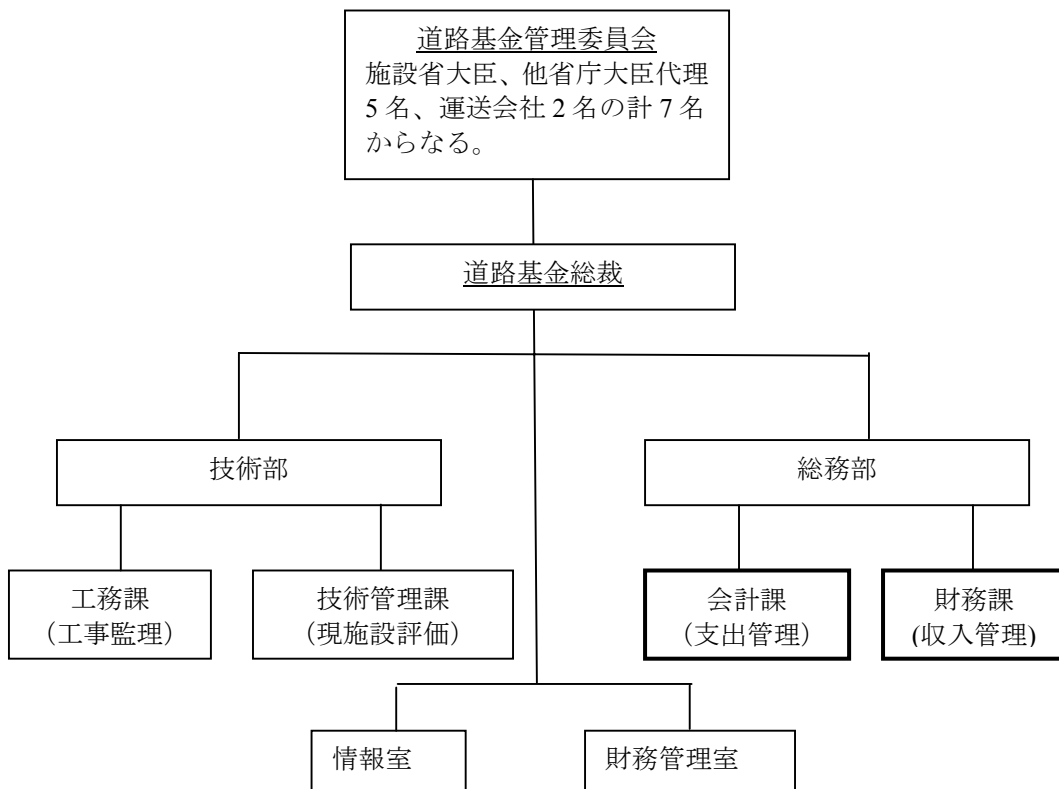
この道路基金は、政府の一般会計予算を基にした道路維持管理費の運用を、独立採算化して、効率的資金運用を実現するために 1981 年に設立された。燃料への課徴金等を主要財源とし、道路維持管理に対して投資する機関である。1996 年に PST-1 が終了した後、社会騒乱の時期と重なり課徴金収入も減り始め、道路基金の運用に困難を伴うようになった。

その後、PST-2 が策定され、舗装道路通行料新設などの収入確保、収入金の道路基金への移転促進および無駄な投資の排除などの課題に対応するため、道路基金改革が、2000 年 8 月の大統領令により開始された。この改革の内容は、道路基金の運営を監理する委員会の機能強化および投資予算の配分を細かく制限して無駄な投資を抑制するものである。

現在の基本的な道路基金の機能は、施設・運輸・住宅・僻地開発省の施設局道路部が策定する道路維持管理計画に沿った予算に対して、燃料課徴金等の収入金の配分を実施することである。配分された資金による維持管理工事は、施設局道路部が直営もしくは外注方式で実施させる。

1) 道路基金の組織

道路基金の組織概要を、以下に示す。



2) 道路基金の予算

道路基金の2002年予算を、以下の表3.4.1に示す。

表3.4.1 道路基金の2002年予算

(FCFA)

	項目	2002年(予算)
収入	燃料課徴金	1,847,000,000
	過載重量料	100,000,000
	車軸別重量税	70,000,000
	舗装道路通行料	400,000,000
	機械局収入	100,000,000
	小河川渡し料	10,000,000
	その他収入	30,000,000
	合計	2,557,000,000
支出	施設局直営工事費	415,512,500
	道路基金本部管理費	127,850,000
	機械局経費	223,737,500
	その他管理経費	124,550,000
	外注工事費	1,662,050,000
	合計	2,557,000,000

道路基金は独立採算制をとっているため、収入の確保が同基金の機能を支配する。収入のうち、燃料課徴金の占める割合が70%強であり、その他、舗装道路通行料、過載重量料、建設機械のリースによる機械局収入等が財源となっている。また、支出は直営および外注維持管理工事に、全支出の81%が当てられている。

(2) 本プロジェクトの運営・維持管理計画

本プロジェクト道路の表層は、3cm厚の2層式簡易舗装であるため、相対的に摩擦や衝撃に弱い構造である。そのため、維持管理の重点は表層のポットホールをいかに速やかにパッチングして、表層破損の拡大を防止することにある。このため、ポットホール修理を中心とした日常的維持管理が重要になってくる。さらに、側溝の清掃や草刈なども日常的維持管理として必要である。

一方、本プロジェクト道路の寿命は15年と設定されており、その中間時期となる供用後7~8年経過した段階で、路肩部の土壌流亡などに対する路肩復旧、表層剥離が拡大した部分での路盤補修も含めた一層仕上げによる舗装復旧を実施する必要がある。

維持管理を実施する施設・運輸・住宅・僻地開発省は、日常的維持管理の重要性を認識しているが、道路基金に対しての予算措置を確実に確保することが肝要になる。

上記のスキームに従った維持管理作業をまとめると、次のようになる。

維持管理の形態	実施サイクル	工事内容	必要作業量	作業量根拠
日常	毎年	側溝等清掃	4,160m	$L * 2 * 40\% * 10\%$
		ポット・ホール補修	104m ²	2 m ² /km
定期	8年	路肩復旧	5,200 m ²	$L * H * 2 * 5\%$
		舗装復旧	3,120 m ²	$L * W * 1\%$
L：計画道路延長 52km H：計画路肩幅 1 m W：計画舗装幅 6m				

(3) 運用、維持管理に関わるカウンターパート研修の必要性

過去、日本人専門家が機械局に在籍した際、カウンターパート研修の枠で技能者が日本で JICA 研修を受け、その後、機械局内で日本の無償資金協力で調達した建設機械の修理に携わっている。今後は、本プロジェクト道路および日本の無償資金協力で実施した既舗装道路に対する維持管理に関連してくる道路行政の分野での研修が必要となると判断する。

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

本プロジェクトを日本の無償資金協力により実施する場合、必要となる事業費総額は、約 21.54 億円となり、先に述べた日本と中央アフリカ国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、以下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

単位：百万円

事業費区分	第1期	第2期	第3期	合計
(1) 建設費	892.0	644.2	420.7	1,956.9
ア. 直接工事費	340.3	480.0	316.2	1,136.5
イ. 間接費	551.7	164.2	104.5	820.4
(2) 機材費	0	0	0	0
(3) 設計・監理費	72.5	66.1	58.3	196.9
合計	964.5	710.3	479.0	2,153.8

(2) 中央アフリカ側負担経費

施工期間中の負担は無い。土取場や工事ヤード等の用地確保は中央アフリカ側の負担であるが、これら用地はすべて国が所有しており、居住者や利用者もいないことから、その確保には問題なく費用も発生しない。

(3) 積算条件

- 1) 積算時点 平成 14 年 10 月
- 2) 為替交換レート 1 ユーロ (EURO) = 119.38 円
1 ユーロ (EURO) = 655.96 セーファフラン (FCFA) : 固定
1 セーファフラン (FCFA) = 0.182 円
1 米ドル (US\$) = 122.9 円
- 3) 施工期間 3 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。
- 4) その他 本プロジェクトは日本の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

3.5.2 運営・維持管理費

前述の本プロジェクト道路の維持管理計画に従って維持管理費を算定すると、表 3.5.1 のようになる。

表 3.5.1 プロジェクト完了後の本プロジェクト区間（52 km）の維持管理費用見積り

(1FCFA=0.182 円)

形態	実施サイクル	工事内容	必要作業量	作業量根拠	単位	単価 (FCFA)	金額 (1,000FCFA)
日常	毎年	側溝等清掃	4,160	L*2*40%*10%	m	145	603
		ポット・ホール補修	104	2 m ² /km	m ²	70,700	7,353
	合計						
定期	8年	路肩復旧	5,200	L*H*2*5%	m ²	980	5,096
		舗装復旧	3,120	L*W*1%	m ²	70,700	220,584
	合計						

上記試算により、日常管理年平均で必要な費用は 7,956,000FCFA（約 145 万円相当）、定期管理では 225,680,000FCFA（約 4,107 万円相当）と見積もられる。8 年毎定期管理の年平均負担額は、28,210,000FCFA となり、日常・定期維持管理合わせて年間の費用負担は、36,166,000FCFA（約 658 万円相当）である。これは道路基金の 2002 年外注工事の予算規模の 2.2%に相当し、決して負担困難な額ではない。

3.6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

(1) 一般事項

事業実施にあたっては、以下の点に特に留意する必要がある。

1) 社会環境配慮

採石場、土取場、土捨場など路線沿線に設けられる工事施設については、特に雨季における土砂流出など周辺住民への悪影響が起らないような場所を選定し、周辺住民了解の下に工事終了後引渡しを行うことが必要である。

2) 施工期間中の必要な安全対策確認

危機管理の徹底し、通信施設の整備・維持して、必要な安全対策を講じる必要がある。

(2) 維持管理の体制強化へのモニタリング

日本の無償資金協力により、現在までに 224km が舗装化された。この舗装面の補修に対する認識を相手国実施機関に事ある毎に訴える必要がある。また、その補修の実施に対するモニタリングを他のドナー（特に EU）と連携して実施していく必要がある。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

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、3号国道バオロ～ブアール間(52km)を舗装化することにより、年間を通じた同国道での安定した人の移動・物資の輸送の確保を図るものである。本プロジェクト実施により以下の直接効果が期待できる。

1) 走行所要時間の短縮

指標	2002年(実施前)	2007年(実施後)
バオロ～ブアール間の走行所要時間		
1) 雨季(降雨状態)	570分	75分
2) 乾季	120分	75分

2) 通行止めの解消

指標	2002年(実施前)	2007年(実施後)
雨季の通行止め回数*	15回/月	0回/月

*雨季(6月～9月)に対象区間内のチェックポイントで通行止めが行われる月平均回数

また、間接効果として以下の点が期待できる。

- ー ドゥアラ～バンギ間の輸送コストの軽減、輸送信頼性の向上、走行時間の短縮等により中央アフリカ全体に対する円滑な物資の供給と価格の安定化が可能となる。
- ー 輸送条件の改善により、消費財、生産財供給の両面から生活水準が向上すると同時に輸出商品の競争力が高まり、関連産業が振興する。
- ー 計画対象道路の沿線地域の輸送条件改善による換金作物の増産、所得の増加及び生活水準の向上、並びに農産物の消費地への供給と価格の安定による都市部の食生活の改善が達成される。
- ー 沿線地域の住民の医療、教育等社会サービスへのアクセスが改善される。

4.2 課題・提言

整備され走行性の向上した舗装道路の機能を長期的に維持するためには、日常的に維持管理(ポットホールの補修、路肩の整備等)を行うことが重要である。また、7～8年毎に表層のオーバーレイを実施する必要がある。したがって、施設・運輸・住宅・僻地開発担当省はその実施体制を十分整えらるとともに、道路基金からの予算措置を確実に確保する必要がある。

4.3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトが実施されれば、対象区間のみならず首都バンギからカメルーン国ドゥアラまでの雨季乾季を問わない確実な輸送経路が確保されることある。それに伴うプロジェクトによる裨益対象は、3号国道線沿線地域およびバンギ首都圏の住民となり、その数は中央アフリカ国の全人口の約45%に相当する約160万人となる。このように、全天候型道路の確保による人・物資の移動の安定化により、多数の中央アフリカ国民を対象とした生活条件の改善に本プロジェクトが寄与することから、本プロジェクトの妥当性が確認できる。

4.4 結論

本プロジェクトは、前述のように多大な成果が期待されると同時に、雨季乾季を問わず安定した輸送を提供することにより広く住民の基礎生活条件の向上に寄与するものであることから、協力対象事業に対して、我が国の無償資金協力で実施することの妥当性が確認される。これらの成果を、長期的に機能させるために、道路維持管理に関する適正な予算措置が不可欠となる。