

ギニア共和国
公共事業省国家インフラ局

ギニア共和国

国道三号線橋梁改修計画準備調査

協力準備調査報告書

平成30年11月
(2018年)

独立行政法人

国際協力機構 (JICA)

セントラルコンサルタント株式会社

基盤
JR(先)
18-122

ギニア共和国
公共事業省国家インフラ局

ギニア共和国

国道三号線橋梁改修計画準備調査

協力準備調査報告書

平成30年11月
(2018年)

独立行政法人

国際協力機構 (JICA)

セントラルコンサルタント株式会社

序 文

独立行政法人国際協力機構は、ギニア共和国のスンバ橋架け替え計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、同調査をセントラルコンサルタント株式会社に委託しました。

調査団は、平成29年8月22日から9月21日までギニアの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成30年11月

独立行政法人国際協力機構
社会基盤・平和構築部
部 長 安達 一

要 約

(1) 国の概要

ギニア国は西アフリカ西端に位置する共和制国家であり、北にセネガル、北西にギニアビサウ、北東にマリ、南にシエラレオネ、リベリア、南東にコートジボワールと国境を接し、西は大西洋に面している。6 隣国に囲まれ、歴史・社会・政治・経済・文化等に様々な影響を受けてきた。ギニア国は、沿岸（海岸）ギニア・中部ギニア・高地ギニア・森林ギニアの 4 地方に分割され、その国土は 24 万 5,857 km² であり、総人口は 1,240 万人（2016 年：世界銀行）で、人口密度は 50 人/km² である。首都はギニア西部で大西洋に面しているコナクリである。ギニア国は、旧フランスの植民地の中でも、1958 年に他の植民地に先駆けて国民投票で独立した国家である。

ギニア国の気候は、「西アフリカの給水塔」と呼ばれる高温多湿地域で、平均最高気温は年間を通して 30 度～34 度、年間雨量は 4,000 ミリを超える。雨季（5 月～10 月）には激しく降り続く雨で至る所が冠水し、一方、乾季（11 月～4 月）には雨が全く降らず、強い風とともにサハラ砂漠からの砂が舞い（ハルマッタン）、空が黄色にかすむ。ハルマッタンが吹くと雨季の間に流出した土壌を回復させる効果があるが、降り注ぐ大量の砂塵は市民生活にさまざまな支障を引き起こしている。

ギニア国の GDP（国内総生産）は 63 億米ドル（2016 年：世界銀行）であり、一人当たりの GDP は 508 米ドル（2016 年：世界銀行）である。また、一人当たりの GNI（国民総所得）は 490 米ドル（2014 年：世界銀行）である。実質経済成長率は 5.2%（2016 年：世界銀行）、物価上昇率は 8.1%（2016 年：世界銀行）であり、総貿易額は輸出が 19 億 5,400 万米ドル、輸入が 21 億 1,000 万米ドル（2016 年：EIU）である。主要貿易品目は、輸出が金、ボーキサイト、ダイヤモンドであり、輸入は資本財、石油製品、中間材、食料品である。ギニア国の主要産業は金、ボーキサイト、ダイヤモンド、軽工業、農産加工である。GDP の構成比は、一次産業（農林水産）22.9%、二次産業（鉱業、電力を含む）46.5%、三次産業（通信や金融、小売などサービス関連）30.5% である。

ギニア国は肥沃な土壌と豊富な鉱物資源を有するが、インフラ整備の遅れ等から、経済開発は遅れたままであり、政情不安が経済成長の停滞にも影響。加えて 2014 年からのエボラ出血熱の流行に伴い経済活動は停滞している（2,500 人を超える死者を出したエボラ出血熱は 2015 年 12 月に流行終息宣言）。

(2) プロジェクトの背景、経緯及び概要

ギニアの道路総延長は約 45,360km であり、うち国道は 7,637km である。しかし、独立後、十分な整備が行われなかったため、都市間道路の整備の遅れ、都市への人口集中を背景にした都市部・郊外における交通渋滞などの問題を抱えている。そのため、ギニアの幹線道路網は、国家運輸計画（PNT、2002 年）に基づいて整備が進められており、孤立した地域が多い北部地域、農業地帯である高地ギニア地方と森林ギニア地方の交通網の整備や周辺国へ繋がる国道一号線、国道三号線、国道四号線等の主要幹線道路の整備が急務と位置付けられている。

一方、これらの主要幹線国道に掛かる橋梁（建設後 50～80 年経過）は、近年の道路整備から取り残され、大型車両の通行を考慮しない設計となっていることに加え老朽化も進んでいるため、

このまま増大する大型車両の通行を許せば落橋の危険性がある。また、橋長が長いにも拘わらず、不十分な幅員（1車線）のため交通上のボトルネックとなっている。

このような背景から、2005年6月にギニアは我が国に対して主要幹線道路における6橋の架け替えを要請し、これを受け、日本政府は2006年10月に予備調査団を派遣し、民間企業による建設済みの1橋（タマランシ橋）を除く5橋について調査を行った。また、2007年11月に幹線国道橋梁改修計画基本設計調査（以下、「基本設計調査」）を実施し、予備調査において緊急性、必要性が低いと判断された1橋（リンサン橋）を除く、4橋（カア力橋（国道一号線）、スンバ橋（国道三号線）、ダндаヤ橋（国道四号線）、フェンイエ橋（国道四号線））について調査を行い、基本設計を完了している。その後、2008年12月に閣議決定がなされたが、同月に発生したクーデターにより、我が国政府はギニア国政府に対して新規経済協力の停止措置をとることとなった。

2010年末に同措置が解除され、本事業も再開することとなり、2013年にカア力橋、スンバ橋の2橋を対象とした「幹線国道橋梁改修計画準備調査（事業化調査）」（以下、「事業化調査」）を実施し、最終的に案件規模（予算）の制約から対象橋梁を国道一号線上のカア力橋のみに絞込み「国道一号線橋梁改修計画」を実施することとなった。

スンバ橋は上記の点から改修ニーズが高く、事業化調査において概略設計まで実施しているが、現在に至るまで改修の計画はなく、ギニア国公共事業大臣から日本側に対して早期実施に係る要請がなされている。また、スンバ橋が位置している国道三号線は、トランスアフリカンハイウェイを構成しており、北部の近隣諸国につながる幹線道路であり、西アフリカ諸国経済共同体（ECOWAS）域内の国際回廊の一部となっていることから、本事業はギニア国内のみならず域内の経済・流通の活性化にも資することが期待されている。

以上のことから、同国では、スンバ橋の架替が喫緊の課題となっており、今般、ギニア政府はスンバ橋の架け替えにつき、我が国に無償資金協力を要請した。

本調査は、要請案件の必要性及び妥当性を確認するとともに、無償資金協力案件として適切な概略設計を行い、事業計画を策定し、概略事業費を積算することを目的として実施したものである。

(3) 調査結果の概要とプロジェクトの内容

JICAは2017年8月22日から9月21日まで協力準備調査団（概略設計調査）をギニア国に派遣した。同調査では、ギニア国関係者との協議を通じ、主に橋梁の架橋位置及び取付け道路の平面・縦断線形、橋梁・道路の幅員構成、橋梁形式、環境社会配慮、自然条件、交通量、建設資機材等の調達事情、運営・維持管理体制等に関して、調査、確認を行った。

同調査の結果に基づき、日本国内で橋梁の架橋位置、取付け道路の平面・縦断線形、施工計画の検討、及び概略事業費積算等、概略設計を実施した後、概略設計概要説明調査団を2018年8月21日から9月1日までギニア国に派遣し、概略設計の内容、ギニア国による負担事項についてギニア国側と協議・確認し、合意を得た。

対象橋梁の架橋位置については、現在橋梁前後に入っているブロークンバックカーブ（同方向に屈曲する曲線の間に入る短い直線）を改善し、仮橋及び迂回路の建設が不要であり、且つ橋梁建設費が最も経済的になるように現橋位置より上流側へ17mシフトする案を採用した。

対象橋梁及び取付け道路の縦断線形に関しては、確率年1/50のHWL（既往最大流量流下時の

水位)に1mの桁下余裕高を考慮した高さを新橋の桁下高とした。

橋梁の形式に関しては、桁高、施工性、周辺環境への影響、河川特性及び経済性等を考慮して、PC3径間連結ポストテンション方式スラブ桁橋を採用した。また、施工方法の選定に際しては、可能な限り早期の完工を目指しつつ、経済性を迫及した方法を採用した。

以上の結果、最終的に提案された計画概要は以下のとおりである。

項 目		形 式・諸 元
架 橋 位 置		現橋位置より上流側約17mの位置にシフト
幅 員	橋梁部	車道 3.5m×2=7.0m、路肩 0.5m×2=1.0m、歩道 1.5m×2=3.0m 計 11.0m
	取付け道路部	車道 3.5m×2=7.0m、路肩 0.5m×2=1.0m、歩道 1.5m×2=3.0m、 保護路肩 0.5m×2=1.0m 計 12.0m
橋梁形式		PC3径間連結ポストテンション方式スラブ桁橋
支間割り、橋 長		3@25.667=77.0m
橋面舗装		改質アスファルト舗装(車道部 80mm)
A1 橋台 (ボケ側)	形 式	逆 T 式橋台
	構造高	H=10m
	基礎工	直接基礎
A2 橋台 (コナクリ側)	形 式	逆 T 式橋台
	構造高	H=9.5m
	基礎工	直接基礎
P1 橋脚	形 式	小判型壁式橋脚
	構造高	H=9.5m
	基礎工	直接基礎
P2 橋脚	形 式	小判型壁式橋脚
	構造高	H=9.5m
	基礎工	直接基礎
取付け道路	延 長	366m(ボケ側)、397m(コナクリ側) 計 763m
	舗 装	改質アスファルト舗装(表層 50mm+基層 70mm=120mm)
護 岸	型式(延長)	練石張り護岸(左岸側 80m、右岸側 130m)

(4) プロジェクトの工期及び概略事業費

本計画を日本の無償資金協力で実施する場合、実施設計（入札関連含む）9.0 ヶ月、施設建設 29.5 ヶ月が必要とされる。また、概算事業費の内、ギニア国側負担分は 5,112 万円と見積もられる。

(5) プロジェクトの評価

1) 妥当性

以下の点から、我が国の無償資金協力により事業を実施することは妥当であると判断される。

- ① プロジェクトの裨益が、スンバ橋の位置するキンディア州と首都のあるコナクリ州及び隣接するボケ州を含む相当数の一般国民に及ぶこと（直接的にはキンディア州 156 万人、コナクリ州 167 万人、ボケ州 108 万人の合計 431 万人。間接的にはギニア国民 1,240 万人）。
- ② プロジェクトの効果として、ギニア国の最重要幹線道路の一つであるである国道三号線の強化、安定交通の確保、交通の円滑化、社会経済の活性化等があり、物流の円滑化及び住民の生活改善に緊急的に求められていること。
- ③ ギニア国側が独自の資金と人材・技術で完成後の運営・維持管理が行うことが出来、過度に高度な技術を必要としないこと。
- ④ ギニアの社会経済発展国家計画（2016～2020）によると、道路セクターの開発計画の主要な目標は生産地帯のアクセスの問題を改善し、周辺国との交通を考慮した適切なサービスを提供できる国道、県道、市道を整備する事であり、スンバ橋はこの中の国道整備計画の一環として位置付けられている。
- ⑤ コナクリ首都圏の人口が 2040 年には現在の 2 倍の 500～600 万人になることを推定して、2040 年をめどにした長期的な都市開発のマスタープランの作成の準備に着手している。この中で、コナクリ周辺の中核都市を含めた整備が検討されており、スンバ橋は、コナクリ北部の中核都市を結ぶ路線上に位置している。
- ⑥ 本プロジェクトにおいては、環境面の負の影響が殆ど無いこと。
- ⑦ 我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なくプロジェクトが実施可能であること。
- ⑧ 対象橋梁は PC3 径間連結ポストテンション方式スラブ桁橋であるため、ギニア国の技術による設計、施工は困難であり、日本の技術を用いる必要性・優位性があること。

2) 有効性

i) 定量的効果

本プロジェクトの実施により、見込まれる定量的効果は以下の通りである。

指標名	基準値 (2017年実績値)	目標値(2025年) 【事業完成3年後】
全車両の年平均日交通量(台/日)	4,039	5,550
貨物車の年平均日交通量(台/日)	853	1,150
橋梁通過時間の短縮(秒)*	27	5
輸送量:旅客数(万人/年)**	549	756
輸送量:貨物量(万t/年)***	68	92

*:現況は橋梁部で徐行しているため走行速度は10km/hであり、架け替え後の走行速度は60km/hである。

** : 旅客数は乗用車2.5人、タクシー1.5人、ミニバス8.0人、大型バス35.0人を想定。

*** : 貨物量はトラック3.0t、トレーラー10.0tを想定。

なお、貨物量に関しては片道のみを計上としている。

ii) 定性的効果

本プロジェクトの実施により、見込まれる定性的効果は以下の通りである。

- 橋梁架け替え及び歩道設置による物流・人的交流の安定性及び安全性の向上
- 2車線橋梁の建設による住民の生活環境及び交通利便性の向上

以上の内容により、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

目 次

序文	
要約	
目次	
位置図／完成予想図／写真	
図表リスト／略語集	

第 1 章 プロジェクトの背景・経緯	1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1
1-1-1 現状と課題.....	1
1-1-2 社会経済状況.....	8
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要.....	9
1-3 わが国の援助動向.....	10
1-4 他ドナーの援助動向.....	12
第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況	15
2-1 プロジェクトの実施体制.....	15
2-1-1 組織・人員.....	15
2-1-2 財政・予算.....	17
2-1-3 技術水準.....	17
2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	20
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	20
2-2-2 自然条件調査.....	22
2-2-3 環境社会配慮.....	56
第 3 章 プロジェクトの内容	95
3-1 プロジェクトの概要.....	95
3-1-1 上位目標とプロジェクト目標.....	95
3-1-2 プロジェクトの概要.....	96
3-2 協力対象事業の概略設計.....	97
3-2-1 設計方針.....	97
3-2-2 基本計画.....	129
3-2-3 概略設計図.....	180

3-2-4 施工計画	193
3-3 相手国側分担事業の概要	203
3-3-1 我が国の無償資金協力事業における一般事項.....	203
3-3-2 本計画固有の事項.....	203
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画	204
3-4-1 維持管理方法	204
3-4-2 維持管理体制	204
3-5 プロジェクトの概算事業費	205
3-5-1 協力対象事業の概算事業費.....	205
3-5-2 運営・維持管理費.....	206
第4章 プロジェクトの評価	207
4-1 事業実施のための前提条件	207
4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項.....	207
4-3 外部条件	207
4-4 プロジェクトの評価	208
4-4-1 妥当性	208
4-4-2 有効性	209
[資料]	
資料-1 調査団員・氏名	211
資料-2 調査工程	212
資料-3 関係者（面会者）リスト	214
資料-4 討議議事録（M/D）	216
資料-5 テクニカルノート	366
資料-6 簡易住民移転計画	374
資料-7 収集資料リスト	387



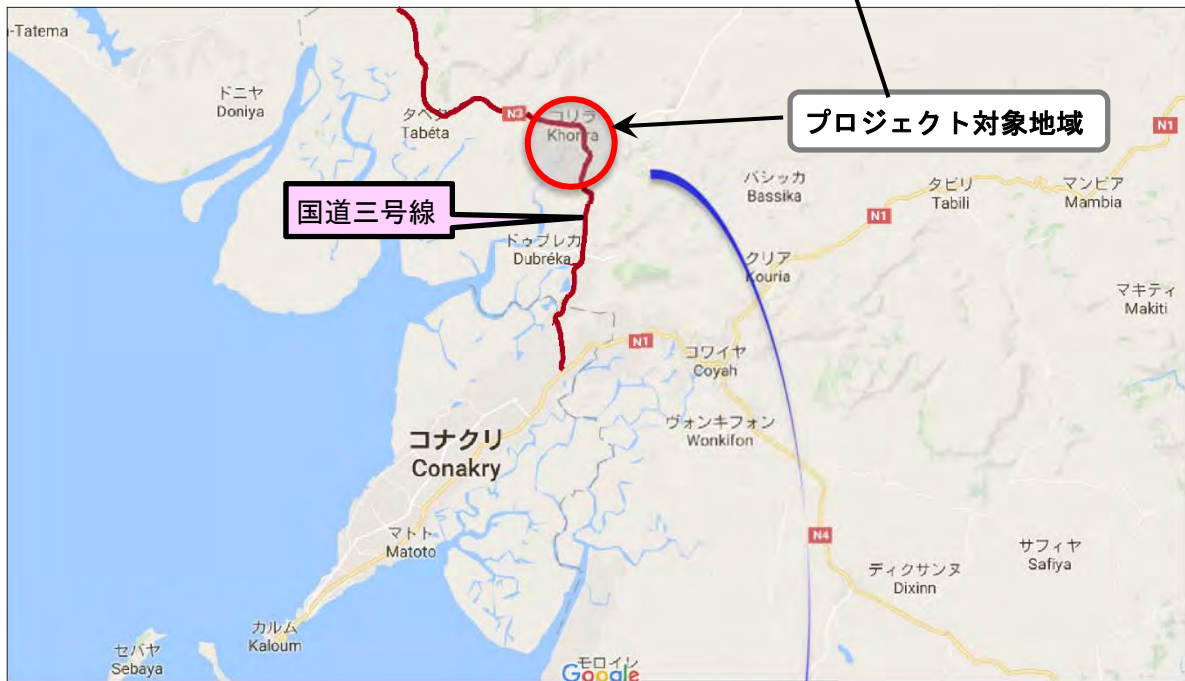
ギニア

CONAKRY
コナクリ



国道三号線

コナクリ
Conakry



プロジェクト対象地域

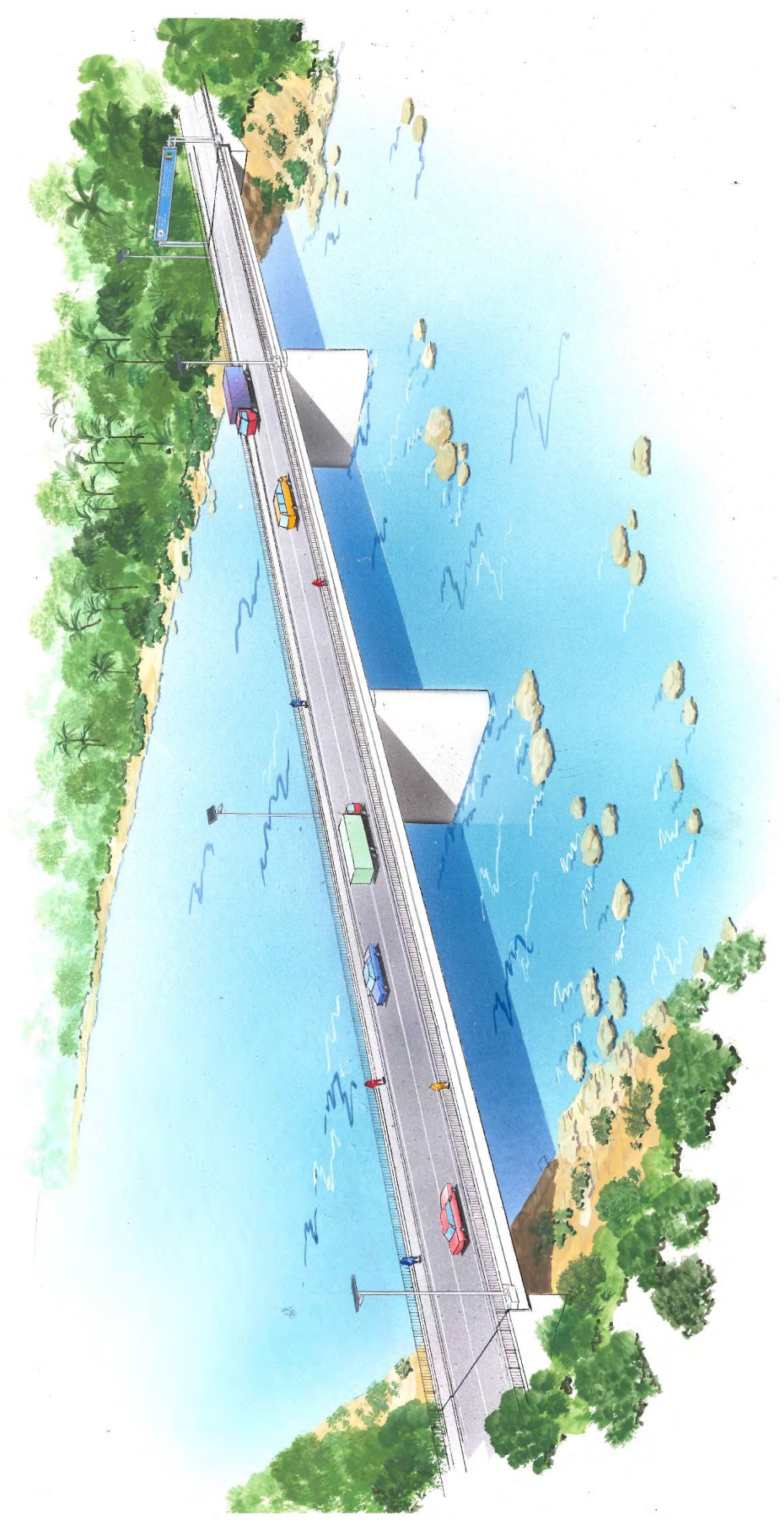
国道三号線

コナクリ
Conakry



スンバ橋

プロジェクト位置図

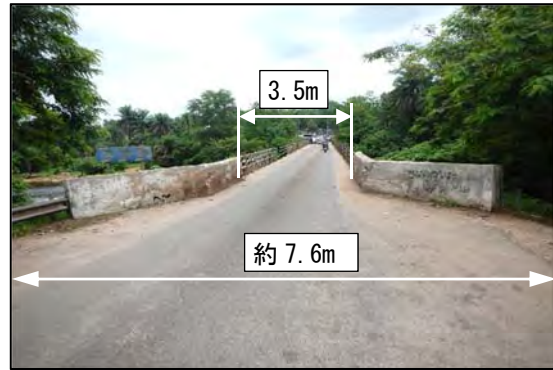


スンバ橋完成予想図

写真集
スンバ橋の周辺状況



① 鋼管柱で補強されているスンバ橋



② 幅員の狭いスンバ橋



③ 橋の袂で通過待ちをする車両



④ 大型車通過時の状況



⑤ スンバ橋を通過する大型車 (40t)



⑥ 橋の手前で車両取締りをする交通警察官



⑦ 橋の手前にあるかなりきついカーブ



⑧ 露岩しているスンバ川の状況

スンバ橋の劣化・損傷状況



⑨ 損傷の著しい橋面の舗装



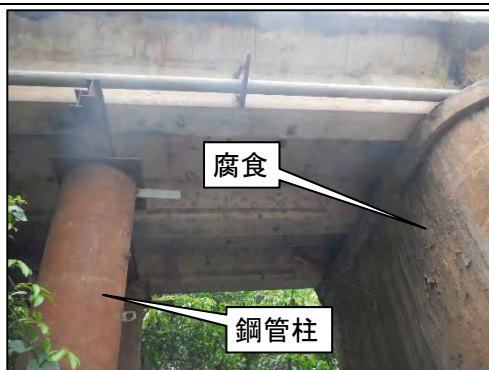
⑩ 損傷の著しい取付道路面の舗装



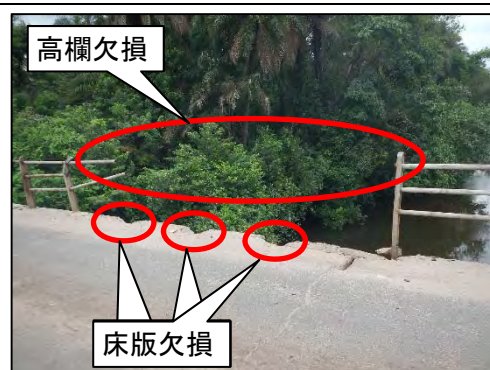
⑪ 腐食・劣化の著しい橋脚



⑫ 腐食・劣化の著しい主桁及び床版



⑬ 腐食・劣化の著しい橋脚及び補強鋼管柱



⑭ 欠損している高欄及び床版端部



⑮ 補強されているスンバ橋を通過する大型車両



⑯ 幅員の狭いスンバ橋を通過する大型車両

表 目 次

表 1-1-1	道路のカテゴリと延長距離 (km)	3
表 1-1-2	国道三号線の整備状況	3
表 1-3-1	我が国の技術協力・有償資金協力との関係	10
表 1-3-2	我が国の無償資金協力実績	10
表 1-4-1	プロジェクト実施状況 (実施中)	12
表 1-4-2	プロジェクト実施状況 (完成)	13
表 2-1-1	国家インフラ局の予算	17
表 2-1-2	維持管理体制	18
表 2-1-3	道路維持管理局の年間予算	19
表 2-2-1	気象調査項目及び入手資料	22
表 2-2-2	月平均最高、最低気温	23
表 2-2-3	年別日最大雨量および発生日	25
表 2-2-4	地形測量調査内容一覧表	32
表 2-2-5	基準点及び仮 BM 座標	33
表 2-2-6	地質調査内容一覧表	44
表 2-2-7	新橋橋台、橋脚ボーリング地点座標	45
表 2-2-8	岩石室内試験結果一覧	46
表 2-2-9	室内試験結果一覧(1)	53
表 2-2-10	室内試験結果一覧(2)	54
表 2-2-11	室内試験結果一覧(3)	55
表 2-2-12	地域ごとの保護林地区数と面積	56
表 2-2-13	ギニアの生物多様性重要種	57
表 2-2-14	ギニア国内のレッドデータブックに記載の種	57
表 2-2-15	プロジェクト対象地付近の主な種	58
表 2-2-16	スンバ橋付近水質調査結果	59
表 2-2-17	底質分析結果	59
表 2-2-18	ドゥブレカ県の郡別人口	60
表 2-2-19	当該セクターの人口	60
表 2-2-20	当該地区の土地利用	61
表 2-2-21	教育関連指標 (2000-2015)	62
表 2-2-22	保健医療指標	62
表 2-2-23	環境影響調査に関連する法規	63
表 2-2-24	ギニアにおける環境基準の例	64
表 2-2-25	地域ごとの騒音の限界値	65
表 2-2-26	スンバ橋掛け替え (架橋位置) の代替案比較	66
表 2-2-27	スコーピングの結果	67
表 2-2-28	TOR	70
表 2-2-29	環境社会配慮調査結果	71
表 2-2-30	影響評価	78
表 2-2-31	影響および緩和策	81
表 2-2-32	サイト内に存在する構造物	82
表 2-2-33	移転の可能性がある世帯	82
表 2-2-34	用地取得と住民移転にかかるギニアの法令	83
表 2-2-35	補償・支援の具体策	85
表 2-2-36	モニタリング計画案 (工事前)	87
表 2-2-37	モニタリング計画案 (工事中)	88
表 2-2-38	モニタリング計画案 (工事中)	88
表 2-2-39	環境チェックリスト	91
表 3-2-1	要請内容と協議・確認事項	100

表 3-2-2	将来における日降雨量の変化.....	102
表 3-2-3	痕跡水位調査結果.....	104
表 3-2-4	交通量調査の内容.....	113
表 3-2-5	交通量調査結果（平日 24 時間）.....	114
表 3-2-6	交通量調査結果（休日 24 時間）.....	115
表 3-2-7	既往交通量調査結果（単位：台）.....	116
表 3-2-8	週平均日交通量の増加状況.....	117
表 3-2-9	計画地域の人口増加率.....	117
表 3-2-10	ギニア国の実質GDP成長率（単位：％）.....	117
表 3-2-11	活荷重の違いによる発生曲げモーメント比較表.....	121
表 3-2-12	スンバ川の特長.....	126
表 3-2-13	原設計のレビューによる変更事項.....	130
表 3-2-14	スンバ橋の現況.....	131
表 3-2-15	限界曲線半径の計算.....	132
表 3-2-16	設計速度と最小曲線半径.....	132
表 3-2-17	架橋位置案比較検討表.....	135
表 3-2-18	橋梁縦断比較検討表.....	139
表 3-2-19	耐震設計に用いる設計地震動.....	142
表 3-2-20	道路幾何構造基準（適用設計速度は 60km/h）.....	143
表 3-2-21	橋台の位置.....	144
表 3-2-22	橋脚の位置.....	144
表 3-2-23	上部工形式と推奨適用径間.....	146
表 3-2-24	橋梁形式比較表.....	147
表 3-2-25	橋台形式選定表.....	149
表 3-2-26	橋脚形式選定表.....	150
表 3-2-27	橋脚形式比較検討表.....	151
表 3-2-28	基礎工形式選定表.....	153
表 3-2-29	支承工および落橋防止システム.....	154
表 3-2-30	標識板の仕様（門型標識柱）.....	155
表 3-2-31	相手国側負担事項一覧表(1).....	164
表 3-2-32	相手国側負担事項一覧表(2).....	165
表 3-2-33	相手国側負担事項工程表.....	167
表 3-2-34	歩行者分離施設の比較.....	171
表 3-2-35	大型車の実測重量平均値(軸重合計値)と舗装設計荷重.....	173
表 3-2-36	公共事業省国家インフラ局における舗装構成基準.....	173
表 3-2-37	累積 18Kip 等価単軸荷重値.....	174
表 3-2-38	舗装構成.....	175
表 3-2-39	改質アスファルトの種類と使用目的の目安.....	177
表 3-2-40	施設概要.....	179
表 3-2-41	日本及びギニア国政府それぞれの負担事項.....	194
表 3-2-42	品質管理項目一覧表(案).....	198
表 3-2-43	主要建設資材の可能調達先.....	199
表 3-2-44	主要建設機械の調達可能先.....	201
表 3-2-45	業務実施工程表.....	202
表 3-4-1	維持管理体制.....	204
表 3-5-1	ギニア国側負担経費.....	205
表 3-5-2	主な維持管理項目と費用.....	206

目 次

図 1-1-1	トランス・アフリカン・ハイウェイ	1
図 1-1-2	スンバ橋と幹線国道	2
図 1-1-3	全国道路網図	2
図 1-1-4	大コナクリビジョン 2040	6
図 1-1-5	軸重計測所写真	7
図 1-1-6	スンバ橋の補強状況	8
図 2-1-1	公共事業省の組織図	15
図 2-1-2	国家インフラ局の組織図	16
図 2-1-3	協力・アフリカ統合省の組織図	16
図 2-1-4	国家道路維持局の組織図	17
図 2-1-5	現スンバ橋の維持管理体制	18
図 2-2-1	関連インフラ位置図	20
図 2-2-2	道路状況写真	21
図 2-2-3	橋梁状況写真	21
図 2-2-4	観測所位置図	22
図 2-2-5	月別平均最高、最低気温	23
図 2-2-6	月別平均最高、最低湿度	24
図 2-2-7	月別降雨量	24
図 2-2-8	年別日最大雨量	25
図 2-2-9	年別最高、最低潮位	26
表 2-2-10	年別最高、最低潮位および発生日	26
図 2-2-11	2016 年潮位	26
図 2-2-12	月別風向・風速(Dubreka)	27
図 2-2-13	月別風向・風速(Conekry)	27
図 2-2-14	基準点及び仮 BM 位置図	33
図 2-2-15	地形測量結果図	35
図 2-2-16	現橋構造一般図(側面図)	37
図 2-2-17	現橋構造一般図(平面図)	39
図 2-2-18	現橋構造一般図(断面図)	41
図 2-2-19	ボーリング計画位置図	44
図 2-2-20	ボーリング柱状図(BA-1)	47
図 2-2-21	ボーリング柱状図(BA-2)	48
図 2-2-22	ボーリング柱状図(BP-1)	49
図 2-2-23	ボーリング柱状図(BP-2)	50
図 2-2-24	新橋中心線地質断面図	51
図 2-2-25	スンバ橋周辺の土地利用図	61
図 2-2-26	環境・水・森林省組織図	63
図 2-2-27	住民移転図	83
図 3-2-1	スンバ川の水位と流木	98
図 3-2-2	Conakry の降雨量(1960-2016)による Mann-Kendall 判定の結果	103

図 3-2-3	方法②の検討結果.....	105
図 3-2-4	確率規模別流量と平均年最大流量の関係.....	106
図 3-2-5	既設橋による流下断面阻害.....	107
図 3-2-6	既設橋地点とその上下流の断面.....	107
図 3-2-7	急拡部、急縮部のイメージ.....	108
図 3-2-8	新橋建設時と既設橋撤去時の断面の違い（既設橋地点）.....	108
図 3-2-9	現橋撤去時で新橋建設前の水位計算結果.....	109
図 3-2-10	新橋建設後の水位計算結果（計画）.....	110
図 3-2-11	水位比較.....	111
図 3-2-12	世界の主なプレートと M4 以上の震源地分布図.....	112
図 3-2-13	交通量調査地点.....	113
図 3-2-14	車両サイズ別週平均日交通量.....	115
図 3-2-15	週平均交通量の経年変化.....	116
図 3-2-16	幅員構成.....	118
図 3-2-17	ギニア国の重車両別規制荷重.....	119
図 3-2-18	輸送車両別許容最大重量と軸重（UEMOA）.....	120
図 3-2-19	土取場、採石場及びアスファルトプラントの位置図.....	124
図 3-2-20	調査の作業フローチャート.....	129
図 3-2-21	同方向の曲線間の直線の使用.....	132
図 3-2-22	架橋位置付近の強震記録図.....	142
図 3-2-23	幅員構成図.....	143
図 3-2-24	橋長および支間割の検討.....	144
図 3-2-25	支持層の選定.....	149
図 3-2-26	門型標識柱の設置事例（無償案件）.....	156
図 3-2-27	スンバ橋におけるユーティリティ.....	158
図 3-2-28	情報通信ケーブル（光ファイバー）の敷設図.....	159
図 3-2-29	情報通信ケーブル移設計画図.....	161
図 3-2-30	電柱および電力線移設計画図.....	162
図 3-2-31	照明灯移設計画図.....	163
図 3-2-32	施工ヤード候補地.....	166
図 3-2-33	土取場および採石場の候補地.....	166
図 3-2-34	取付け道路における幅員構成の変更.....	169
図 3-2-35	調査団による交通量調査結果（2017 年）.....	176
図 3-2-36	橋梁全体一般図（1/2）.....	181
図 3-2-37	橋梁全体一般図（2/2）.....	183
図 3-2-38	取付け道路平面・縦断図.....	185
図 3-2-39	取付け道路標準断面図.....	187
図 3-2-40	護岸工平面図.....	189
図 3-2-41	河川標準断面図/護岸工構造図.....	191

略 語 集

略 語	フ ル ス ペ ル	和 訳
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials	米国道路・運輸技術者協会
AC	Asphalt Concrete	アスファルトコンクリート
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
BADEA	Arab Bank for Economic Development in Africa	アフリカ経済発展アラブ銀行
BND	National Development Budget	国家開発予算
CBR	California Bearing Ratio	路床土支持力比
DNI	Direction National Infrastructure	国家インフラ局
ECOWAS	Economic Community of West African States	西アフリカ諸国経済共同体
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIU	Economist Intelligence Unit	エコノミック・インテリジェンス・ユニット
E/N	Exchange of Notes	交換公文
ERAP	Enhanced Road Access Project	道路アクセス強化プロジェクト
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
HIV/AIDS	Human immunodeficiency virus infection / acquired immunodeficiency syndrome	ヒト免疫不全ウイルス/エイズ
HWL	High Water Level	計画高水位
IDA	International Development Association	国際開発協会
IEE	Initial Environmental Evaluation	初期環境影響評価
IsDB	Islamic Development Bank	イスラム開発銀行
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
LTA	Land Transport Authority	陸運局
M/D	Minutes of Discussion	協議議事録
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省
MSL	Mean Sea Level	平均海面
MWTI	Ministry of Works, Transport & Infrastructure	公共事業運輸インフラ省
O/D	Outline Design Study	概略設計調査
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PC	Prestressed Concrete	プレストレスト・コンクリート
PCU	Passenger Car Unit	乗用車換算台数
PNT	Plan for National Transportation	国家運輸計画
PPCR	Pilot Programme for Climate Resilience	気候変動適用性パイロットプログラム
PRIF	Pacific Region Infrastructure Facility	太平洋島嶼国地域インフラ機関
PUMA	Planning and Urban Management Agency	計画・都市開発庁
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
SCF	Strategic Climate Fund	戦略的気候基金
SDS	Strategy for the Development of Samoa	ギニア開発戦略
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
WB	World Bank	世界銀行

第1章

プロジェクトの背景・経緯

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

(1) 国の概要

ギニア国は西アフリカ西端に位置する共和制国家であり、北にセネガル、北西にギニアビサウ、北東にマリ、南にシエラレオネ、リベリア、南東にコートジボワールと国境を接し、西は大西洋に面している。6隣国に囲まれ、歴史・社会・政治・経済・文化等に様々な影響を受けてきた。ギニア国は、沿岸（海岸）ギニア・中部ギニア・高地ギニア・森林ギニアの4地方に分割され、その国土は24万5,857km²であり、総人口は1,240万人（2016年：世界銀行）で、人口密度は50人/km²である。首都はギニア西部で大西洋に面しているコナクリである。ギニア国は、旧フランスの植民地の中でも、1958年に他の植民地に先駆けて国民投票で独立した国家である。

ギニア国の気候は、「西アフリカの給水塔」と呼ばれる高温多湿地域で、平均最高気温は年間を通して30度～34度、年間雨量は4,000ミリを超える。雨季（5月～10月）には激しく降り続く雨で至る所が冠水し、一方、乾季（11月～4月）には雨が全く降らず、強い風とともにサハラ砂漠からの砂が舞い（ハルマッタン）、空が黄色にかすむ。ハルマッタンが吹くと雨季の間に流出した土壌を回復させる効果があるが、降り注ぐ大量の砂塵は市民生活にさまざまな支障を引き起こしている。

(2) 当該セクターの現状と課題

ギニア共和国は、日本の本州とほぼ同じ面積（24万km²）の国土に人口約1,260万人を擁している。ギニアは恵まれた肥沃な土壌が広がり、かつては農業が国の経済を支えていたが、国内各地におけるいくつもの鉱物資源の発見から経済の主役は、現在、鉱業にシフトし、GDPの構成比は第1次産業：22.9%、第2次産業（鉱業含む）：46.5%、第3次産業30.5%となっており、鉱業は約15%を占めるに至っている。また、ギニアの鉱業は国家歳入の20～25%、輸出収入の80%を占める重要セクターで、世界最大級のボーキサイト埋蔵量（74億ton）を誇る世界第5位のボーキサイト生産国で、他に金、ダイヤモンドを生産している。また、ボーキサイトに並んで世界最大級の鉄鉱石鉱床として期待されているギニアの南東部に広がるシマントゥ鉄鉱石鉱床が開発に向けて注目を集めているほか、ウラン、石灰石、ニッケル、チタン、黒鉛、コバルト、鉛及び亜鉛の鉱徴が確認されている。しかしながら、輸送インフラ整備については、開発権を得た民間業者にゆだねられている部分も



（出典：JICA 調査団）

図 1-1-1 トランス・アフリカン・ハイウェイ

多く、国全体としては整備が立ち遅れている。西アフリカ諸国経済共同体 (ECOWAS) を形成する 15 カ国において、道路の舗装状態の統計では、状態の悪い道路の比率が最も高い値 (57%) を示す国の一つとなっている。このようなギニア国内の高い経済ポテンシャルを活性化し経済成長を促すために、ギニア国政府は幹線国道、特に上述のシマンドゥ鉄鉱石鉱床の地域に至る国道一号線、首都コナクリから北方向に向かう国道三号線は、鉱業の安定的な成長を支える点で非常に重要である。さらにコナクリから南に向かう国道四号線は、国道三号線とともにアフリカ全体の開発を担うとされているトランス・

アフリカン・ハイウェイ*のダカール〜ラゴス区間の一部となっており、国際回廊整備、西アフリカ地域の物流活性化、輸送費削減という観点からも重要で、国道三号線上に位置する本調査対象スンバ橋梁の整備計画はギニアの経済発展を支える重要な事業の一つといえる。

*1971年にトランス・アフリカン・ハイウェイ調整委員会がアフリカ6カ国により創設され、国連アフリカ委員会 (ECA) の提案から10年以上経過した81年に構想が始動した。

(3) 道路網整備の現状と課題

1) 全国道路網

ギニア国の道路網は、総延長45,360 kmであり、うち国道は7,637 kmとなっている。図1-1-3に全国道路網を示す。



(出典：JICA 調査団)

図 1-1-2 スンバ橋と幹線国道



(出典：公共事業省年次報告書 2016)

図 1-1-3 全国道路網図

ギニア国では、道路の категорияは、国道、都市道路、県道、市道の4つに分類されている。それぞれの延長距離は表 1-1-1 のとおりである。また、国道の舗装率は30%と低く、国道の整備が優先課題となっている。

表 1-1-1 道路の category と延長距離 (km)

category	舗装	未舗装	計
国道	2,261	5,376	7,637
都市道路	2,000	-	2,000
県道	-	-	15,878
市道	-	-	19,845
合計			45,360

(出典：公共事業省年次報告書 2016)

2) 国道三号線の整備状況

国道三号線は、KM36を始点として、ボケ州の州都ボケ県を通り、ギニアビサウ国に続く、ECOWASの国際幹線道路である。国道三号線沿線には、多くの鉱山や、KALITA水力発電所（運用中）やSOAPITIE水力発電所（建設中）が位置している。また、沿線には土取り場（細骨材）や骨材のクラッシングプラントも多く存在している。

このように国道三号線は、物資や資材を運搬する幹線道路としての機能を有している。

国道三号線に係る整備状況は下表のとおりである。

表 1-1-2 国道三号線の整備状況

建設年	資金	プロジェクト名
1992	世界銀行	Dubreka - Boffa 間道路建設工事
1994	EU	Boffa - Kolabouyi 間道路建設工事
2010	民間(Global Alumina Corporation)	Taramanci 橋建設
2012	AfDB	Boffa - Kolabouyi 間修復工事
2016	国家予算	Boffa - Kolabouyi 間道路改修工事

(出典：JICA 調査団)

(4) 上位計画の概要

1) 社会経済発展国家計画

社会経済発展国家計画（2016～2020）によると、道路セクターの開発計画は以下のとおりである。

- 主要な目標は生産地帯のアクセスの問題を改善し、周辺国との交通を考慮した適切なサービスを提供できる国道、県道、市道を整備する事である。
- この目標を達成すべく政府は以下を目的とする5カ年計画（2012～2016）を策定している。

- ① 延長 450.2 kmになる県道の建設
- ② 612.8 kmの県道及び市道の修復
- ③ 176.6 kmの都市道路建設
- ④ 15 kmの都市道路修復
- ⑤ 522 kmの国道舗装
- ⑥ 全長 352m の大規模構造物修復

2) 公共事業省の優先目標

公共事業省の活動報告書（2016年12月）によると、優先目標は以下の通りとなっている。

a) 道路網開発

- Lola-コートジボワール国境間道路建設の着手
- Dabompa-Km36間及びPk36-Coyah間の4車線(片側2車線)道路の建設工事の終了
- KissidougouとGueckédou間の国道2号線整備工事の終了
- Kankan-Kérouané (145km)-Beyla間の道路の修復
- Coyah-Farmoriyah (シエラレオネとの国境)道路の修復
- Koussi à TéliéléのKoussi川、MandianaのSankarani川及びKérouanéのMilo川の橋梁建設

b) 3つのネットワークの維持と強化

- 損傷が激しい道路網修復計画の策定
- 計量、料金所の業務開始
- 道路網の鉱山関連輸送による損傷（摩耗）についての調査の実施

c) 本セクターの法的、組織的枠組の改善

- 輸送セクター政策案の採択
- 本セクターの規則条項の策定、採択、適用

d) 公共事業省の組織的枠組の整備

- 技術部署支援の強化
- 人材教育プログラムの実施
- 道路に関するデータバンクのアップデート

3) 大コナクリビジョン 2040

”大コナクリ-ビジョン 2040”調査（以降“当調査”）は将来像をつくるための枠組みとして実施されたもので、その目的はコナクリを生活と環境保全の面から近代的な都市にする大まかな方向性やテーマを決めるものである。当調査は2040年を目途とした長期的な発展の方向性を決める枠組みとなる事を目指し、調和が取れかつ持続的な首都の発展に関する以下の様な現在及び将来の問題点を洗い出している。

- 環境との関係性
- 新たな中心地や整備された地域周辺での都市構造の整備
- 港、その位置関係、町とのかかわりと発展
- 移動性、公共交通、移動、渋滞、サービスへのアクセス性
- 下水や固形、液体廃棄物の処理
- 土地、住居、景観、資産の管理

それらをもとに当調査では2040年に人口が2倍すなわち500～600万になる事を前提として、2040年を目途にしたシナリオを作っている。それはエコロジー、社会、経済、都市としての現況から予測しうる災害を予防するためのものである。

関係する様々な省庁の関係者と形成した技術、ステアリングコミッティにおける協議を経て以下の3つのレベルにおける”バランスが取れかつコントロールが出来るためのシナリオ”がまとめられた。

1. 首都において

核となる中心地を強化

→ 既存或いは新規の極となる中心地や2次的な都市が首都の構造や発展に積極的に関与。

2. 郊外までを含めて

広がりをもとめ、構造を良くする

→ 自然（湾岸、マングローブ、起伏、農地）を保全し、都市化地域の限界を定めた交通の大きな流れにそった自立的な都市化と発展。

3. 半島レベルで

都市の上に都市をつくる

→ 中心地や地区をより良い形で活発化し、垂直方向（高さ）に再形成する事で半島を最大限利用し、その起伏や沿岸を保護する”都市の上に都市を再構築する”ことで首都を健全に活発化、最適化。

また、2040年を目途にした目標を達成すべく短期、中期、長期的な活動を含む整備のシナリオを伴った下記の4つの分野別枠組のテキストを作成している。



交通と移動性



環境



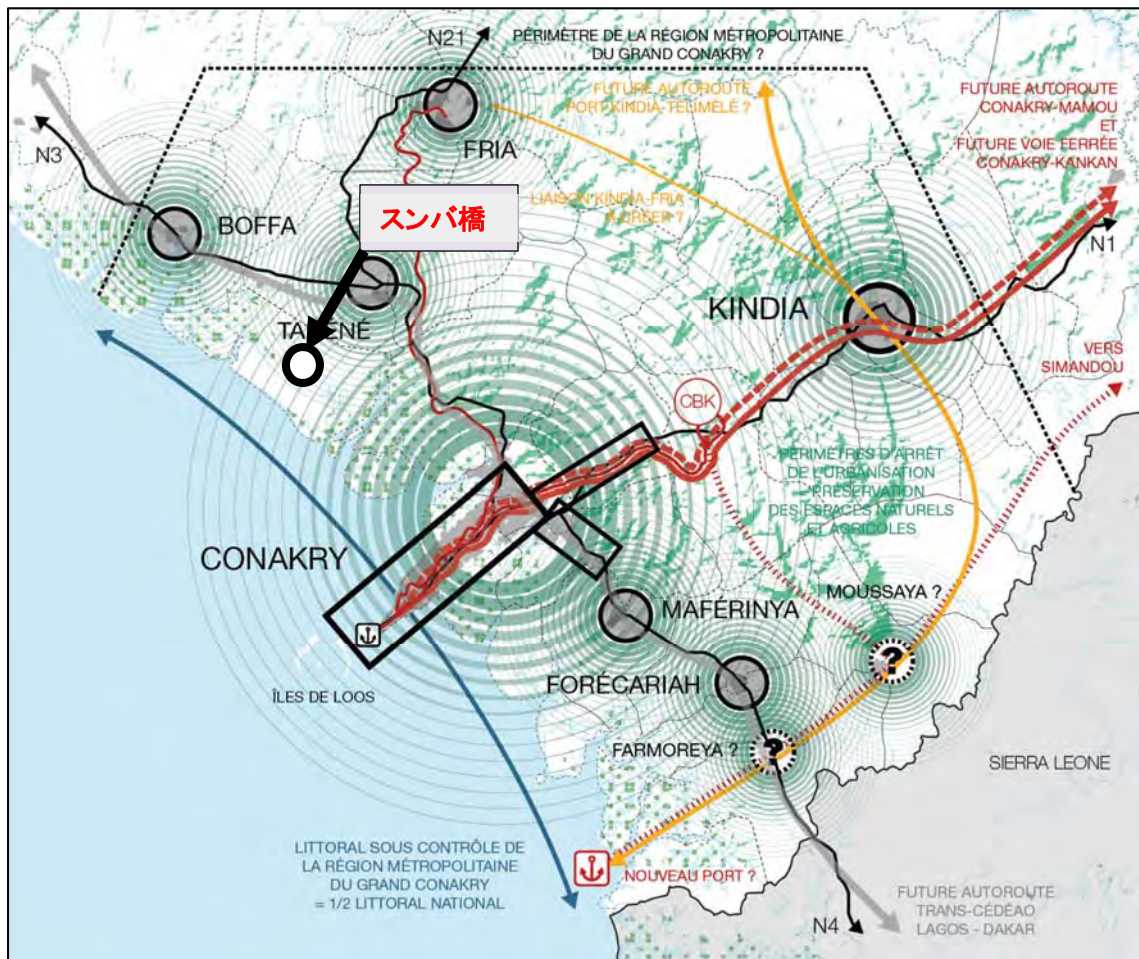
住居



ごみ処理

当調査では整備と都市化のマスタープランを策定するために決めるべき大コナクリの範囲について検討している。首都地方の経済発展、核となる都市とのコミュニケーション、都市化した場所、自然が残された場所、沿岸、農地間におけるエコロジーのバランスの問題を踏まえた、十分な広さを検討している。同じように EU が領土行政、地方分権省を通じて実施したコナクリの行政区分見直し調査にも当調査の内容が反映されている。

なお、この中で、コナクリ周辺の中核都市を含めた整備が検討されており、スンバ橋はコナクリ北部の中核都市を結ぶ路線上に位置しているが、スンバ橋に関して特に言及はない。



(出典：大コナクリビジョン 2040)

図 1-1-4 大コナクリビジョン 2040

(5) 対象サイトの現状と課題

1) 対象サイトの現状

スンバ橋はギニアの主要幹線道路である国道三号線に位置している重要な橋であるが、1958年に建設され既に60年近くが経過しており、老朽化及び損傷が著しい。スンバ橋は元々8径間の橋梁であるが、耐荷力を保持するために、橋脚間に鋼管支柱を設置して補強している。更に、幅員が1車線分しかなく狭いため、車両は交互通行ができず、橋のたもとで通過待ちを余儀なくされており、交通上のボトルネックとなっている。

2) 軸重計測所

KM36 からスンバ橋の区間に、上下線に分かれて2か所に軸重計測所が設置されているが、現在は運用が停止されている。これらの軸重計の概要は下記のとおりである。

① 設置時期

2011年にEUの機材支援（無償供与）を受け、国の道路基金を使い、Kagbelne（Dubreka 方向）と Dumaya（コナクリ方面）に軸重計を設置した。

② 設置の背景

Dubreka、Coyah は骨材（特に砂、砂利）を運ぶトラックが多く通行しており、過積載が日常化している。過積載をやめさせるために、2004年からポータブルの軸重計を使い、トラックの重量を計測し、過積載分をその場で下ろさせるという啓発活動を行った。その際、罰金、罰則は課していない。

③ 運用が停止されている理由

啓発活動は、EUからの機材支援があり、運転資金も支援され機能していましたが、その後は予算措置がなく、計測を終えている。

④ 実際に運用されていた期間

2011年からの4年間。

なお、過積載に関しては公共事業大臣が、サハラ南部道路の過積載影響係数（le coefficient d'agressivité moyen des routes）が1.3であるのに対してギニアの道路の係数は2.7と大きいため、今後国道や近隣諸国と繋がっている主要道路に大型トラック用の秤量課金システムを設立するとの通達（2018年8月2日付）を行った。



図 1-1-5 軸重計測所写真

3) 国道三号線の課題

国道三号線の市街地の交差点の周辺にはマーケットや路面店が営業しており、道路の一部を占有している。また、交通の要所であるため、タクシー等の乗降場所になっている。これらの事情により、交差点周辺では慢性的に交通渋滞が発生している。国道三号線の渋滞の緩和には、道路の整備のみならず、その使用状況の改善が求められる。

国道三号線の沿線には、資源の採取（鉱山や骨材）や水力発電所建設があり、重量車両が多く通行している。既存スンバ橋には、スパン中央に鋼製橋脚を設置して上部工の補強が行われている。これは、水力発電所の建設会社が重量車両の通行のために、2015年に公共事業省の許可を得て予防的に設置したものである。現在は軸重計測所の運用が停止されており、どの程度の重量車両が通行しているかの記録はない。このように、国道三号線には多くの重量車両が通行しているものと考えられるが、その計測記録は少ない。舗装や構造物の長寿命化のためには、軸重検査による過積載車両の通行制限を徹底する必要がある。



(出典：JICA 調査団)

図 1-1-6 スンバ橋の補強状況

4) 対象サイトの課題

現地調査の結果、確認及び判明した対象サイトの主な課題は下記のとおりであるが、これらに関しては第2章プロジェクトを取り巻く状況及び第3章プロジェクトの内容で詳述する。

- ① 架橋位置及び取付け道路
- ② 橋梁・道路縦断計画
- ③ 幅員構成
- ④ 橋梁形式
- ⑤ 護岸計画
- ⑥ 環境社会配慮
- ⑦ 自然条件調査

1-1-2 社会経済状況

ギニア国のGDP（国内総生産）は63億米ドル（2016年：世界銀行）であり、一人当たりのGDPは508米ドル（2016年：世界銀行）である。また、一人当たりのGNI（国民総所得）は490米ドル（2014年：世界銀行）である。実質経済成長率は5.2%（2016年：世界銀行）、物価上昇率は8.1%（2016年：世界銀行）であり、総貿易額は輸出が19億5,400万米ドル、輸入が21億1,000万米ドル（2016年：EIU）である。主要貿易品目は、輸出が金、ボーキサイト、ダイヤモンドであり、輸入は資本財、石油製品、中間材、食料品である。ギニア国の主要産業は金、ボーキサイト、ダイヤモンド、軽工業、農産加工である。GDPの構成比は、一次産業（農林水産）22.9%、二次産業（鉱業、電力を含む）46.5%、三次産業（通信や金融、小売などサービス関連）30.5%である。

ギニア国は肥沃な土壌と豊富な鉱物資源を有するが、インフラ整備の遅れ等から、経済開発は遅れたままであり、政情不安が経済成長の停滞にも影響。加えて2014年からのエボラ出血熱の流行に伴い経済活動は停滞している（2,500人を超える死者を出したエボラ出血熱は2015年12月に流行終息宣言）。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

ギニアの道路総延長は約45,360kmであり、うち国道は7,637kmである。しかし、独立後、十分な整備が行われなかったため、都市間道路の整備の遅れ、都市への人口集中を背景にした都市部・郊外における交通渋滞などの問題を抱えている。そのため、ギニアの幹線道路網は、国家運輸計画（PNT、2002年）に基づいて整備が進められており、孤立した地域が多い北部地域、農業地帯である高地ギニア地方と森林ギニア地方の交通網の整備や周辺国へ繋がる国道一号線、国道三号線、国道四号線等の主要幹線道路の整備が急務と位置付けられている。

一方、これらの主要幹線国道に掛かる橋梁（建設後50～80年経過）は、近年の道路整備から取り残され、大型車両の通行を考慮しない設計となっていることに加え老朽化も進んでいるため、このまま増大する大型車両の通行を許せば落橋の危険性がある。また、橋長が長いにも拘わらず、不十分な幅員（1車線）のため交通上のボトルネックとなっている。

このような背景から、2005年6月にギニアは我が国に対して主要幹線道路における6橋の架け替えを要請し、これを受け、日本政府は2006年10月に予備調査団を派遣し、民間企業による建設済みの1橋（タマランシ橋）を除く5橋について調査を行った。また、2007年11月に幹線国道橋梁改修計画基本設計調査（以下、「基本設計調査」）を実施し、予備調査において緊急性、必要性が低いと判断された1橋（リンサン橋）を除く、4橋（カア力橋（国道一号線）、スンバ橋（国道三号線）、ダンダヤ橋（国道四号線）、フェンイエ橋（国道四号線））について調査を行い、基本設計を完了している。その後、2008年12月に閣議決定がなされたが、同月に発生したクーデターにより、我が国政府はギニア国政府に対して新規経済協力の停止措置をとることとなった。

2010年末に同措置が解除され、本事業も再開することとなり、2013年にカア力橋、スンバ橋の2橋を対象とした「幹線国道橋梁改修計画準備調査（事業化調査）」（以下、「事業化調査」）を実施し、最終的に案件規模（予算）の制約から対象橋梁を国道一号線上のカア力橋のみに絞込み「国道一号線橋梁改修計画」を実施することとなった。

スンバ橋は上記の点から改修ニーズが高く、事業化調査において概略設計まで実施しているが、現在に至るまで改修の計画はなく、ギニア国公共事業大臣から日本側に対して早期実施に係る要請がなされている。また、スンバ橋が位置している国道三号線は、トランスアフリカンハイウェイを構成しており、北部の近隣諸国につながる幹線道路であり、西アフリカ諸国経済共同体（ECOWAS）域内の国際回廊の一部となっていることから、本事業はギニア国内のみならず域内の経済・流通の活性化にも資することが期待されている。

以上のことから、同国では、スンバ橋の架替が喫緊の課題となっており、今般、ギニア政府はスンバ橋の架け替えにつき、我が国に無償資金協力を要請した。

1-3 わが国の援助動向

ギニアに関する我が国の技術協力・有償資金協力との関係及び無償資金協力の実績の概要を表 1-3-1 及び表 1-3-2 に示す。

(1) 我が国の技術協力・有償資金協力との関係

表 1-3-1 我が国の技術協力・有償資金協力との関係

協力内容	実施年度	案件名/その他	供与限度額 (単位：億円)	概要
有償資金協力	1993-1996	キンディア・カン カン道路事業 (協調融資)	38.6	マム～ダボラ間道路（延長：146.0km）を改修するもの

(出典：JICA 調査団)

(2) 我が国の無償資金協力実績

表 1-3-2 我が国の無償資金協力実績

実施年度	案件名	供与限度額 (単位：億円)	概要
2002 年度	コナクリ市ケニアン魚市場 建設計画	8.10	路上等での水産物の卸売りに代わり、流通過程における漁獲物の損失の減少と、交通渋滞の軽減を目的とした魚市場の建設を行うもの。
2002 年度	コナクリ市小学校建設計画 (1/2期)	5.16	急激な就学率上昇のために深刻化しているコナクリ市の小学校施設の不足を解消し、教育環境の改善を目的とした小学校を建設するもの。
2003 年度	コナクリ市小学校建設計画 (第2期)	5.94	第2期では、165教室の整備並びに関連機材の供与の他、施設、機材の使用・維持管理及び衛生管理に関する指導・啓蒙も併せて実施するもの。
2004 年度	中部ギニア農村飲料水供給計画 (第1期)	5.46	中部ギニア農村地域における雨水や河川、溜まり水等の汚染水の飲料による感染症の蔓延状況を改善するために給水施設建設を行うもの。
2005 年度	コナクリ市飲料水供給改善計画 (第1期)	8.60	コナクリ市では生産水量の増加が課題となっており、安全な水を安定的に供給するため導水管・送水管の整備、浄水場の拡張等を行うもの。

2005年度	中部ギニア農村飲料水供給計画（第2期）	5.27	第2期は対象村落住民92,000人へ衛生的で安全な水を供給するもの。
2006年度	コナクリ市飲料水供給改善計画（第2期）	6.75	第2期は送水管の整備および浄水場の拡張を行うもの。
2006年度	首都圏周辺地域小中学校建設計画（第1期）	4.63	就学率の増加による教育施設の不足・過密状況の著しい首都圏周辺地域の小中学校の教育・就学環境の改善のため小中学校を建設するもの。
2006年度	ブルビネ零細漁港拡張計画	4.05	増大する水揚げ量により衛生的・安全・効率的な水揚げ作業に支障を来している漁港の機能向上・各作業の効率化のため漁港を拡張するもの。
2007年度	首都飲料水供給改善計画	7.45	コナクリ市民に安全な水を安定的に供給し、その生活環境の改善に資するために、浄水場の拡張や導水管、送水管の敷設を行うもの。
2007年度	ブルビネ零細漁港改善計画（1/2期）	4.48	漁港の混雑解消と衛生状態の改善及び漁船の水揚げ・製氷待ち時間を短縮するため、水揚げ施設の拡張、製氷・冷蔵設備の増設を行うもの。
2008年度	首都圏周辺地域小中学校建設計画（1/2期）	6.84	首都圏周辺地域において小中学校を建設するもので、第1期として、コヤ県、デュブレカ県において、小学校9校と中学校1校を建設するもの。
2008年度	ブルビネ零細漁港改善計画（2/2期）	3.21	第2期であり、薫製棟、鮮魚販売ホール、漁具倉庫等を建設するもの。
2014年度	コナクリ市中部高台地区飲料水供給改善計画	13.19	給水対象人口の増加が著しい中部高台地区への送水能力増強を実施することにより、同市内地区間の給水格差を是正するもの。
2016年度	国道一号線橋梁改修計画	16.06	幹線道路である国道一号線上に位置し、老朽化により落橋の危険性があり、且つ十分な幅員が確保されていないカアカ橋を架け替えるもの。
2016年度	マムー小学校教員養成校建設計画	5.5	ギニア7州中、教員養成校が存在しない唯一のマムー州において、初等教員養成校の校舎建設、建物内の施設整備を行うもの。

2017年度	カポロ漁港整備計画	12.19	漁業コミュニティの生計活動の改善と地域住民への衛生的で良質な水産物提供のために、水揚げ・水産物取扱保蔵施設等を整備するもの。
2017年度	第二次首都圏周辺地域小中学校建設計画	19.13	就学者数の急激な増加による教育施設の不備に対し、教室内の過密化の解消、教育環境の改善のため、コナクリ市において小・中学校の建設を行うもの。

(出典：JICA 調査団)

1-4 他ドナーの援助動向

イスラム開発銀行(IsBD)、アフリカ開発銀行(AfDB)、アフリカ経済開発アラブ銀行(BADEA)、クウェート基金、そしてEUが道路セクターの主要ドナーである。

道路セクターにおける近年のプロジェクト実施状況は、表 1-4-1 及び表 1-4-2 の通りである。

表 1-4-1 プロジェクト実施状況 (実施中)

No	プロジェクト名	国道	資金	備考
1	Komba-Bouméhoun Road lot2	RN5	BADEA and BND	New Road (under construction)
2	Kissidougou-Kankan Road	RN6	Private Public Partnership (PPP)	Rehabilitation work (under construction)
3	Kankan-Mandiana Road	RN7	BND	New Road (under construction)
4	KM36 – Coyah 2x2 Road	RN1	BND	New road (under construction)
5	Lola-N'Zoo-Fr. Gui/Cote d'Ivoire Road	RN1	AfDB and EU	New international corridor (under construction)
6	Coyah –Forécariah-Farmoriah	RN4	AfDB and EU	Rehabilitation work of international corridor (study stage finished, preparation of tender documents)
7	Dabola-Kouroussa	RN1	IsDB and BND	Rehabilitation work (under construction)
8	Kissidoudou(PK63)-Gueckédou	RN2	IsDB and BND	Rehabilitation work (under construction)
9	Gueckédou-Kondébadou	RN2	IsDB and BND	Rehabilitation work

				(Study stage finished, preparation of tender documents)
10	Koussi (Télimélé) Bridge Milo(Kérouané) Bridge	RN22 RN33	BADEA and BND	Construction work (under construction)
11	SANKARANI Bridge	RN7	BADEA and BND	Construction work (Study stage)

※BND(National Development Budget)、BADEA (Arab Bank for Economic Development in Africa)、AfDB (African Development Bank)、IsDB(Islamic Development Bank)

(出典：公共事業省)

表 1-4-2 プロジェクト実施状況 (完成)

No	プロジェクト名	国道	資金	年	備考
1	Kankan – Kourémali	RN6	EU, BADEA, Kuwait Fund	2002 – 2004	226km Road
2	Travaux d'Amenagement et de Bitumage de la Route Bouméhoun-Frontière Guinée/Sénégal, Lot3 du Projet Labé-Sériba-Madina Gounass,	RN5	BADEA and BND	2008	
3	Forécariah Bridge	RN4	EU	2008 – 2010	245m bridge
4	Gueckédou – Sérédou	RN2	EU	2008 – 2010	105km
5	8 Novembre Overpass Road	RN1	EU	2009	New Road
6	Taramanci Bridge	RN1	Global Alumina Corporation	2009 – 2010	
7	Beyla-N'zéréoré Road	RN1	EU	2010	New Road
8	Pamelap – Sierra leone	RN4	EU	2009 – 2011	7km Road
9	Tombo -moussoudougou 4 Lot1	RN1	France, AFDB, BND	2009 – 2012	1.4km
10	Kouramangui-Manda Sintourou Road	RN5	BADEA and BND	2012	30km Road
12	Mamou-Faranah Road	RN2	BND	2013	Semi Rehabilitation work
13	Diamanda Bridge	RN6	BND	2014	New Bridge
14	Kissidougou (Pk 53)-Gueckédou Road	RN2	EU	2014	Rehabilitation and construction works
15	Dabola-Kouroussa Road	RN2	BND	2015	Semi-Rehabilitation work
16	KAACA Bridge	RN1	JICA	2014 – 2017	New Bridge

(出典：公共事業省)

ギニア政府からカアカ橋とスンバ橋と共に要請された4橋の整備状況及びTanene橋の状況は以下のとおりである。

橋梁名	路線	状 況
Linsan 橋	RN1	Coyah-Dabolar 道路の改修計画に含まれている模様
Dandaya	RN4	EUにより支援予定であるが、まだ具体的な進展はない。
Fanye 橋	RN4	
Tamaranci 橋	RN3	2010年に民間の鋳山会社(GAC:Grobal Alminium Corporation)により建設済み。
Tanene 橋	RN3	アフリカ開発銀行と世界銀行の協調融資で、FSが行われる予定。

(出典：JICA 調査団)

第2章

プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

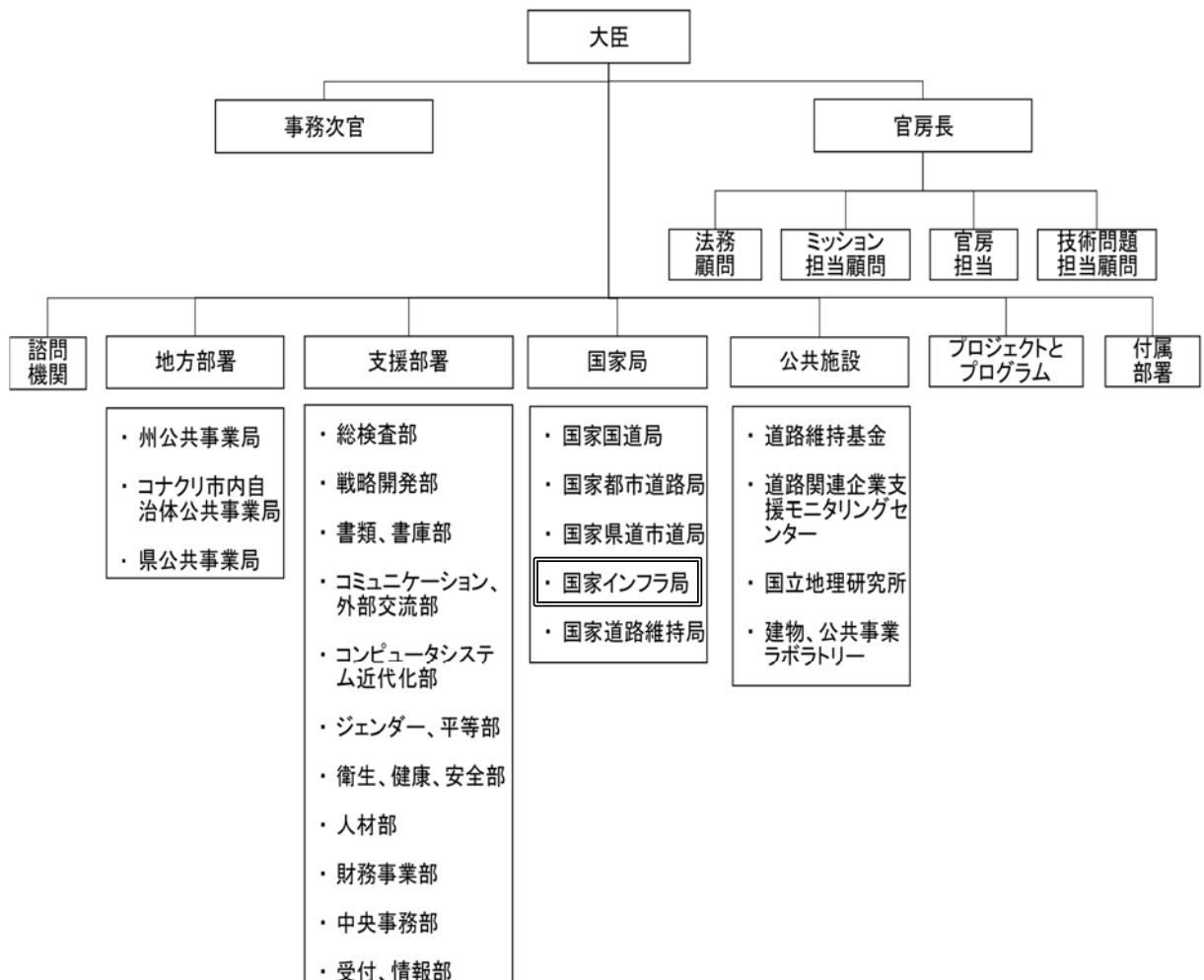
本プロジェクトの主管官庁は公共事業省（Ministère des Travaux Publics : MTP）傘下の国家インフラ局（Direction National des Infrastructures : DNI）であり、実施機関も同国家インフラ局である。

国家インフラ局の職員数は14名で、うち、エンジニアが10名である。公共事業省には道路インフラの建設維持管理に係る5つの局があり、それぞれの役割は以下の通りである。

- 国家インフラ局：プロジェクトの計画、設計
- 国家国道局：国道の建設管理
- 国家都市道路局：都市道路の建設管理
- 国家県道・市道局：県道・市道の建設管理
- 国家道路維持局：全ての道路の維持管理

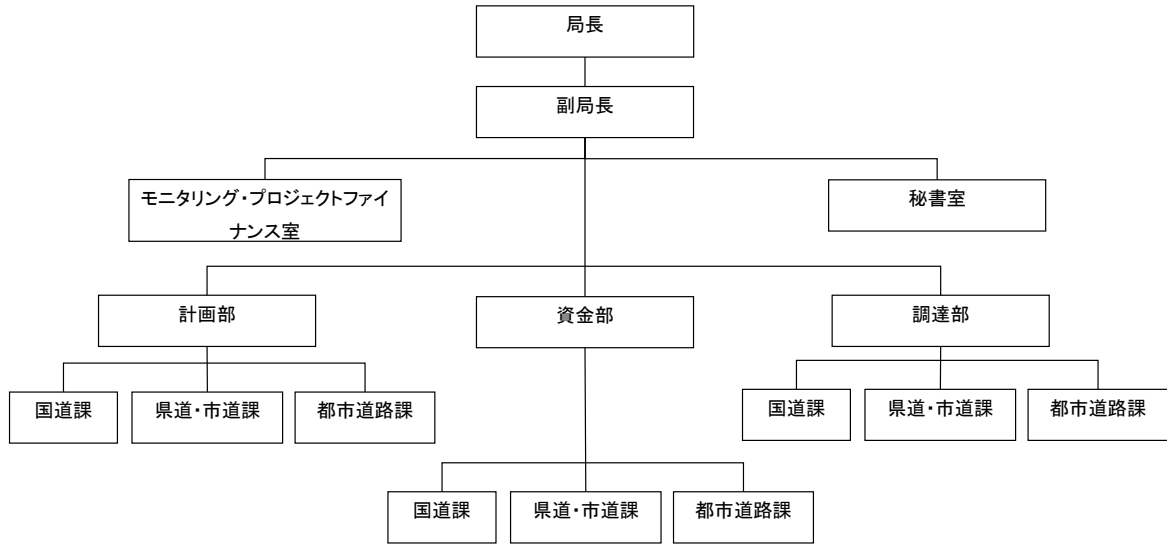
国道の建設や改修事業では、計画から入札までを国家インフラ局が担当し、建設中は国家国道局、建設後の維持管理は国家道路維持局が担当している。

公共事業省と国家インフラ局の組織図を図 2-1-1及び図 2-1-2に示す。



(出典：公共事業省)

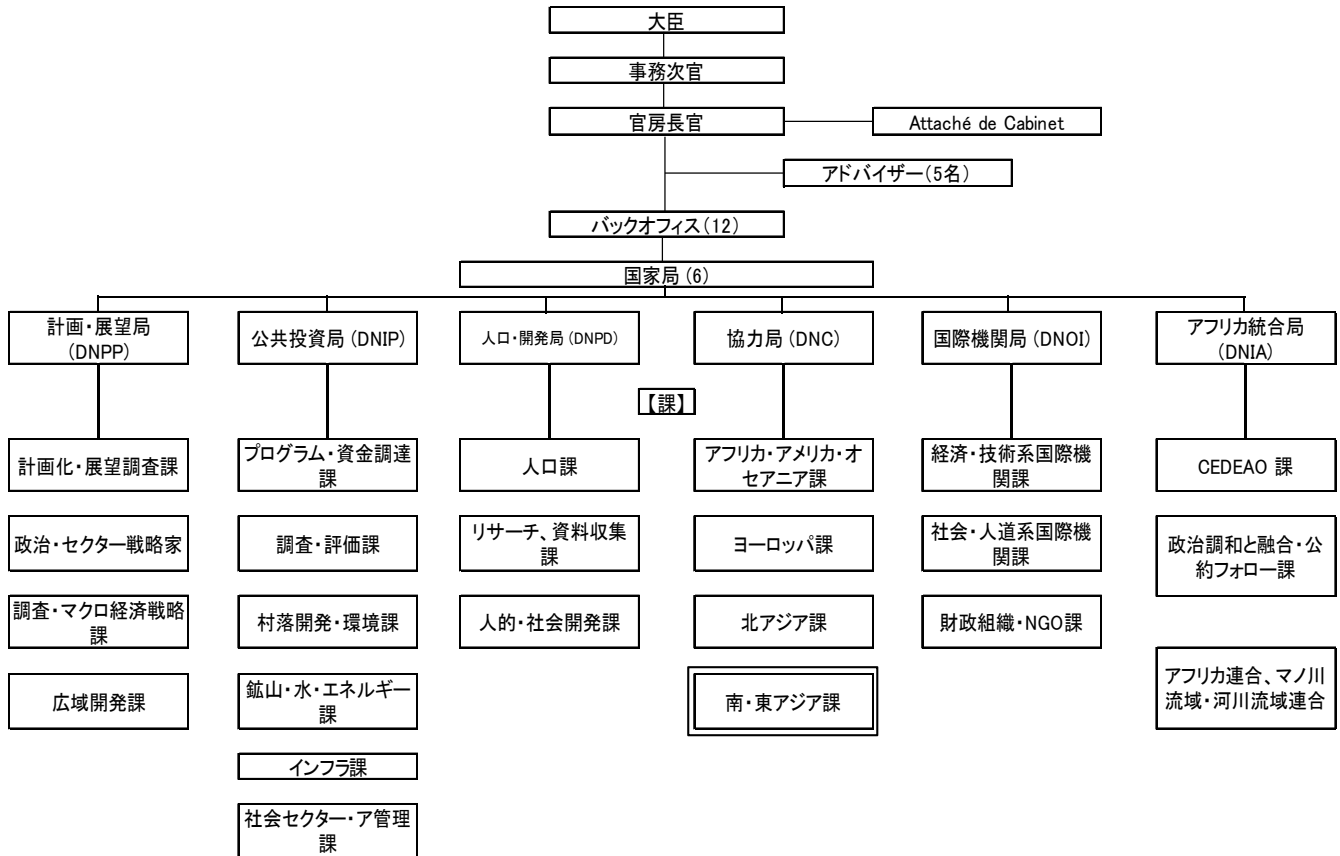
図 2-1-1 公共事業省の組織図



(出典：公共事業省)

図 2-1-2 国家インフラ局の組織図

プロジェクトの実施に当たり、協力・アフリカ統合省が、免税およびプロジェクト従事者の査証等の滞在許可の手続きを実施する。本プロジェクトの担当は、協力局の南・東アジア課となる。協力・アフリカ統合省の組織図を図 2-1-3に示す。



(出典：協力・アフリカ統合省)

図 2-1-3 協力・アフリカ統合省の組織図

2-1-2 財政・予算

2012年度から2016年までの公共事業省国家インフラ局の年間予算を下表に示す。2016年度の国家インフラ局の年間予算は、5,126億ギニアフランである。

表 2-1-1 国家インフラ局の予算

(単位:億ギニアフラン)

	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年
予算要求	5,706	10,650	11,568	8,604	14,277
予算実績	5,408	9,955	11,370	5,142	5,126
実績/要求 (%)	94.78%	93.48%	98.29%	59.76%	35.91%

(出典: 国家インフラ局) *会計年度は1月から12月

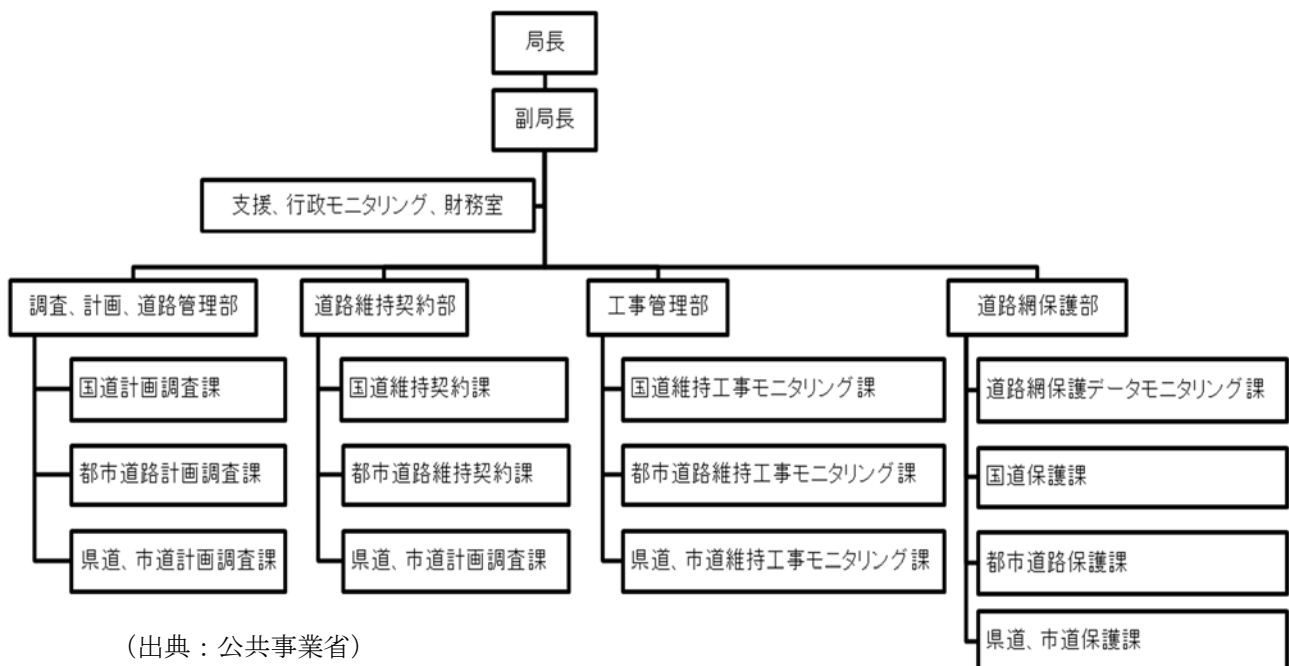
2-1-3 技術水準

本プロジェクトの実施機関である公共事業省(MTP)は、日本の無償案件である「幹線国道橋梁(カアカ橋)改修計画」の整備事業を実施した実績を有しており、また他国および国際機関による道路・橋梁セクター全てのプロジェクトを実施している。このように、各種橋梁・道路改修に関する実績は豊富であり、これらの経験が本プロジェクトへも十分活かされるものと考えられることから、本プロジェクトの実施についても問題ないと判断される。

(1) 維持管理

1) 維持管理体制

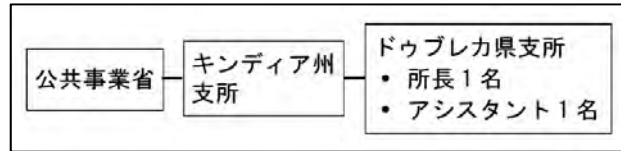
維持管理は、国家道路維持局が担当している。国家道路維持局には、局長、土木技師35人を含む総勢80人のスタッフがおり、組織図は図2-1-4の通りである。



(出典: 公共事業省)

図 2-1-4 国家道路維持局の組織図

ギニア国内全ての道路（国道、都市道路、県道、市道）を国家道路維持局で維持管理を行っており、8つの州に出張所があり、3～4名の職員が常駐し、その下の各県の出張所にも職員が常駐して、維持管理業務を担当している。現在、スンバ橋の維持管理は、キンディア州支所の下でのドゥブレカ県支所が担当している。その組織は、図 2-1-5 の通りである。



(出典：JICA 調査団)

図 2-1-5 現スンバ橋の維持管理体制

各支所の職員が、担当区域を巡回して、維持管理対象物の不具合や損傷を発見したら本省に連絡して、予算措置の後、入札により施工会社を調達している。



本調査実施中に、スンバ橋では破損した高欄の取替工事が行われていた（写真 2-1-1）。

写真 2-1-1 スンバ橋での高欄取替工

なお、本プロジェクトで整備される新設橋梁本体、取付け道路及び護岸の維持管理は公共事業省国家道路維持局が担当するが、スンバ橋建設後の主な維持管理業務は、毎年定期的に行うものと数年単位で行うものに大別される。これらの維持管理業務を確実にこなすために下表のような維持管理体制を取り、実行する。

表 2-1-2 維持管理体制

維持管理事項	実施体制	実施項目	実施方法
日常点検	<ul style="list-style-type: none"> ドゥブレカ県支所 	<ul style="list-style-type: none"> 簡易目視調査 路面の清掃等 	<ul style="list-style-type: none"> 主に県支所が実施。
定期点検 (5年に一度)	<ul style="list-style-type: none"> ドゥブレカ県支所 キンディア州支所 国家道路維持局（中央） 	<ul style="list-style-type: none"> 近接目視 打音調査 	<ul style="list-style-type: none"> 県支所及び州支所が点検を実施し、中央のエンジニアが確認する。
異常時点検 (大規模自然災害時)	<ul style="list-style-type: none"> ドゥブレカ県支所 キンディア州支所 国家道路維持局（中央） 	<ul style="list-style-type: none"> 近接及び遠望目視 計測器類による調査 写真撮影等 	<ul style="list-style-type: none"> 県支所、州支所及び中央が点検を実施し、中央のエンジニアが確認する。
点検調書の整備	<ul style="list-style-type: none"> 国家道路維持局（中央） 	<ul style="list-style-type: none"> 定期点検のための標準点検調書の作成 	<ul style="list-style-type: none"> 中央が作成し、県支所及び州支所に指導する。
橋梁台帳の整備	<ul style="list-style-type: none"> 国家道路維持局（中央） 	<ul style="list-style-type: none"> 点検調書や補修履歴のデータベース化 	<ul style="list-style-type: none"> 中央が作成し、県支所及び州支所に指導する。

(出典：JICA 調査団)

2) 予算

道路維持管理に係る予算は、道路維持管理基金(Funds d'Entretien Routier)により実施される。道路維持管理基金は燃料税で成り立っている。調査時点で、1Lのガソリン価格 8,000GNFのうち、250GNFが基金の予算となる。

道路維持管理局の年間予算は表 2-1-3 の通りである。

表 2-1-3 道路維持管理局の年間予算

(単位：ギニアフラン)

	2016	2017	
		当初予算	追加予算
I 国道、都市道路維持管理	72,777,448,314	81,396,031,963	30,000,000,000
I.1 舗装道手作業補修 (CMRB)	11,500,000,000	3,225,245,882	
I.2 機械化非舗装道日常維持 (ECRT)	0	0	
I.3 非舗装道問題箇所修復 (EPCRT)	17,350,000,000	14,068,933,265	
I.4 非舗装道定期維持管理 (EPRT)	0	0	
I.5 舗装道道路基盤修理 (PATRB)	1,750,000,000	0	1,960,685,640
I.6 横断構造物維持 (EOF)	18,668,492,053	19,342,150,102	4,385,459,480
I.7 都市一次舗装道維持管理 (EVPURB)	21,508,956,261	34,002,302,589	11,901,636,334
I.8 都市道路整備	2,000,000,000	3,824,010,410	2,222,989,590
I.9 都市一次非舗装道維持管理 (EVPURT)	0	4,843,193,715	
I.11 緊急工事 (TU)	0	2,090,196,000	
I.12 非舗装道機械化維持管理 (EMRT)			9,529,228,956
II 道路網管理	4,950,200,000	8,244,300,001	
II.1 道路データベース (BDR)	860,000,000	630,000,000	
II.2 道路維持管理計画準備 (PPER)	3,894,000,000	6,432,000,001	
II.3 道路網管理関連機材	196,200,000	1,182,300,000	
III 道路付帯設備の維持管理	2,513,280,000	3,564,502,274	
III. 道路網保護	2,513,280,000	3,564,502,274	
IV 道路維持管理と現場訪問モニタリングと点検活動	0	900,000,000	
IV. 工事モニタリングと点検、現場訪問	0	900,000,000	
合計	80,240,928,314	94,104,834,238	30,000,000,000

(出典：道路維持管理局)

なお、2018年に新しく道路維持管理を専門に行う機関を設立する計画がある。道路維持管理基金 (FER) および、道路の有料化を財源とすることが検討されているが、調査時点では詳細は未定である。

2-2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

関連インフラの整備状況として、国道三号線の道路と橋梁の整備状況を調査した。

(1) 国道三号線の路面整備状況

調査時点の国道三号線の路面整備状況は、以下の通りである。

コナクリから北上する国道三号線は、大きく4つの区間に分けることができる。

- コナクリ (KM36) からDubreka区間
- DubrekaからBoffa区間
- BoffaからBoke区間
- Bokeからギニアビサウ区間

このうち、KM36からDubreka区間は、市街地ということもあり、交通量も多く、舗装が損傷している区間がいたるところに存在しており、改修工事が必要である。

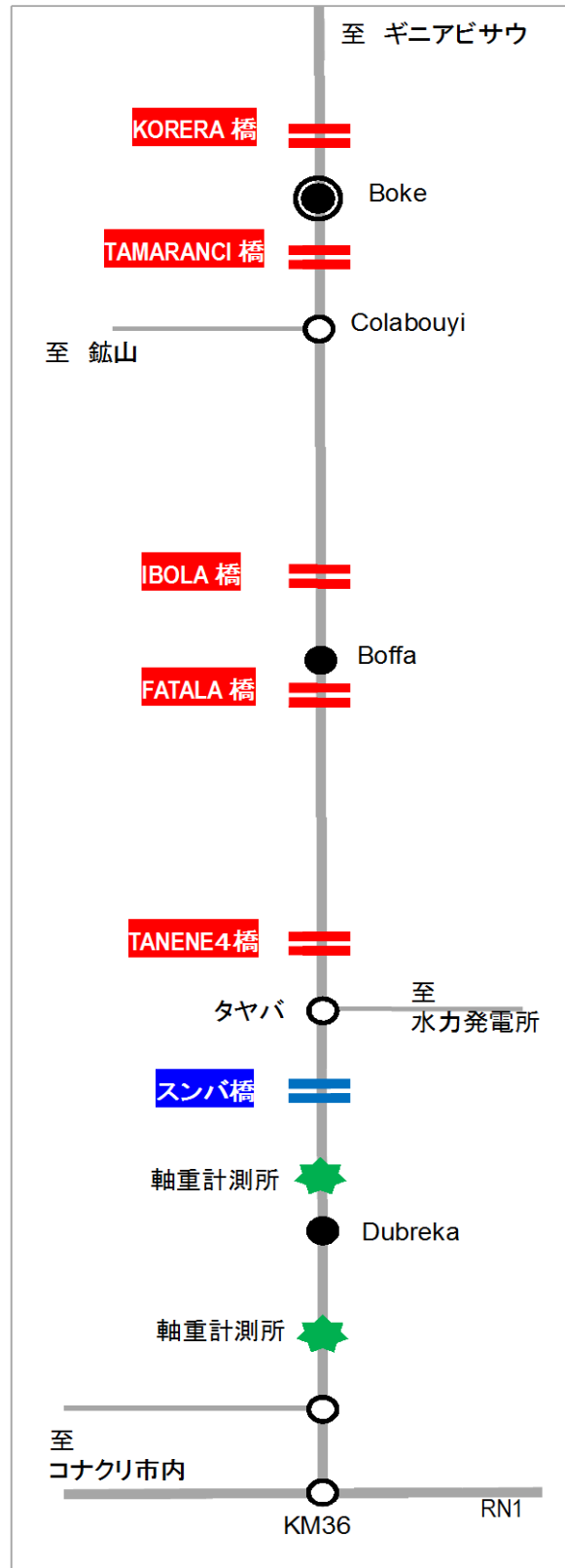
一方、DubrekaかBoffa区間および、Boffa～Boke区間は、近年に改修が実施済であるため、舗装状況が良い。

Bokeからギニアビサウ区間に関しては、国際道路にもかかわらず、未舗装道路のため、路面状況は非常に悪い。橋梁の改修も含めて速やかな改修が望まれる。

(2) 国道三号線の橋梁整備状況

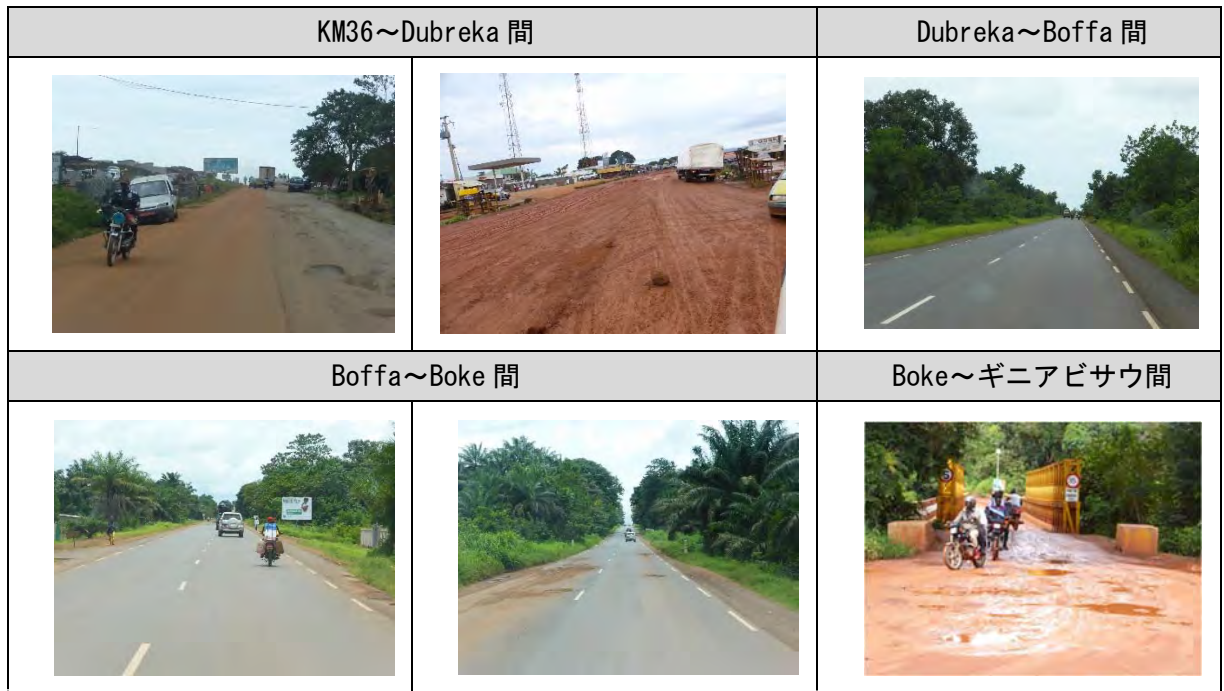
コナクリからBokeまでの区間は、TANENE橋を除き、全ての橋梁が2車線で整備されている。FATALA橋やIBOLA橋、TAMARANCI橋といった中大規模橋梁は既にEUや民間の鉱山会社に整備されており、整備の緊急性を有するのはスンバ橋のみとなっている。

TANENEには、4橋の仮設橋が連続して設置されている。1車線の片側通行のため、交通のボトルネックとなっている。



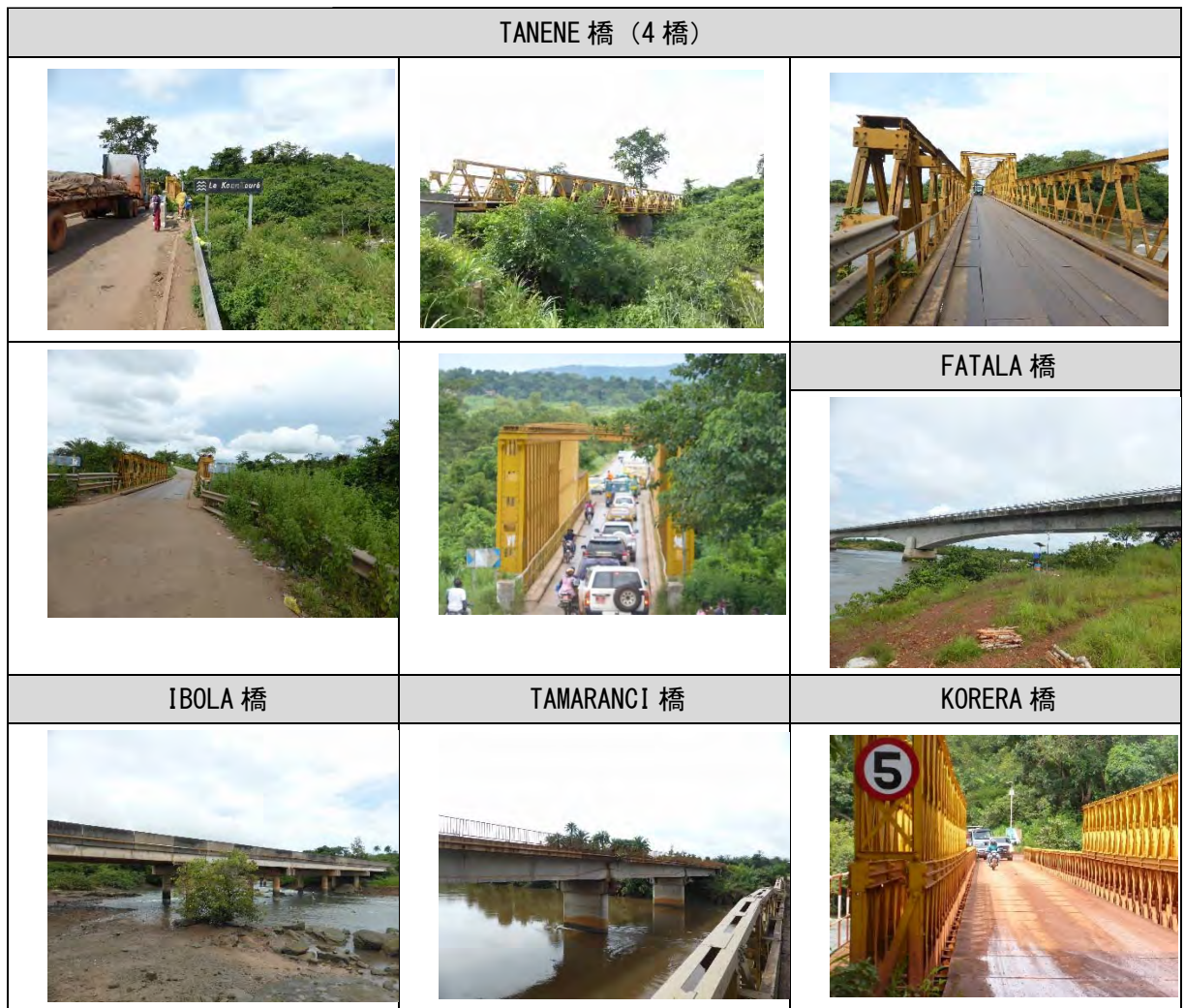
(出典：JICA 調査団)

図 2-2-1 関連インフラ位置図



(出典：JICA 調査団)

図 2-2-2 道路状況写真



(出典：JICA 調査団)

図 2-2-3 橋梁状況写真

2-2-2 自然条件調査

2-2-2-1 気象調査

橋梁等施設の計画、設計、施工および維持管理に必要な気象条件を把握するために、新橋計画地点周辺の観測値を入手、整理した。最も近傍の観測所は Dubreka であるが、欠測値が多いため、新橋計画地点から約 40km 離れた位置にある Conakry の観測値も入手した。

表 2-2-1 気象調査項目及び入手資料

調査項目	詳細	観測位置・期間	観測手法	入手元
気温	日平均最高気温 日平均最低気温	Conakry1960～2016	観測所	MEAF
	月平均最高気温 月平均最低気温	Dubreka2000～2009	観測所	MEAF
湿度	月平均最高湿度 月平均最低湿度	Conakry1961～2016	観測所	MEAF
	日雨量	Dubreka1950～2010(欠測あり) Conakry1960～2016	観測所	MEAF
潮位	天文潮位	Dubreka1967～2067	潮汐計算	l' Institut National de Recherche Océanographique
風	月平均風速 ・風向	Dubreka2000～2009 Conakry1971～2016	観測所 観測所	MEAF
	月最大風速 ・風向	Conakry1971～2016	観測所	MEAF

(出典：JICA 調査団)

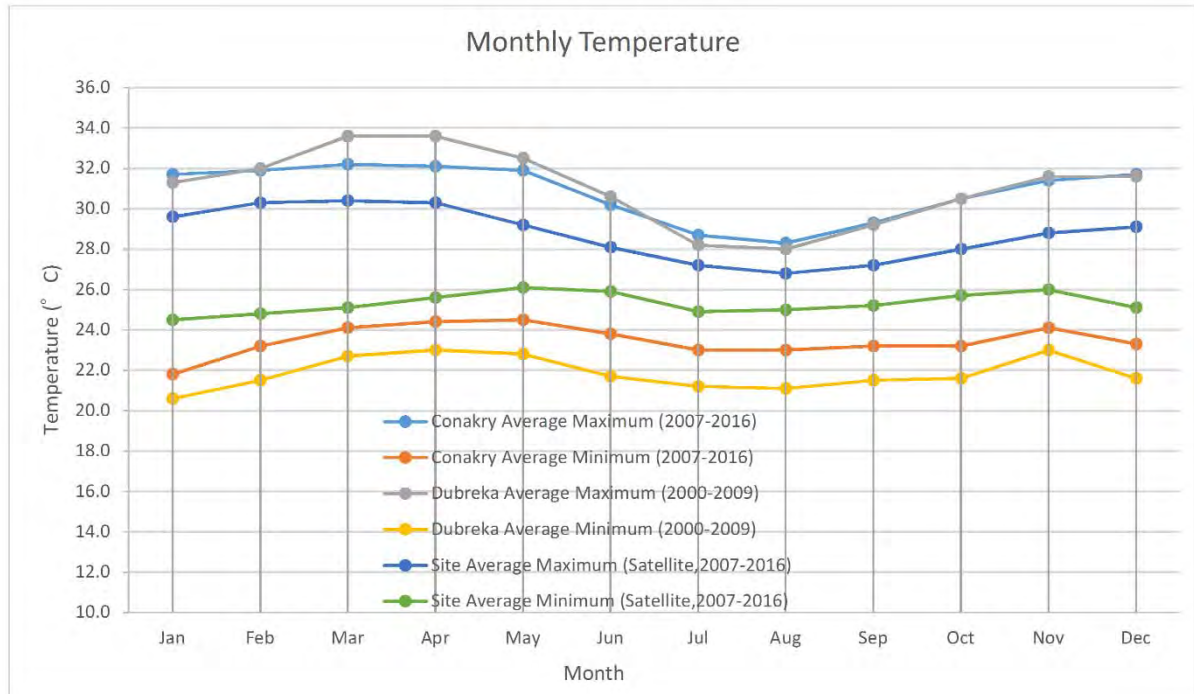


(出典：JICA 調査団)

図 2-2-4 観測所位置図

(1) 気温

Dubreka の過去 10 年間(2000～2009)、サイト周辺の過去 10 年間(2007～2016)、Conakry の過去 10 年間(2007～2016)の平均最高、最低気温を月別に整理した。最高気温、最低気温ともに年間の変動はあまりなく、最高気温と最低気温の差は 9℃程度である。



(出典：JICA 調査団)

図 2-2-5 月別平均最高、最低気温

整理した期間中の月平均最高、最低気温は下表のとおりである。

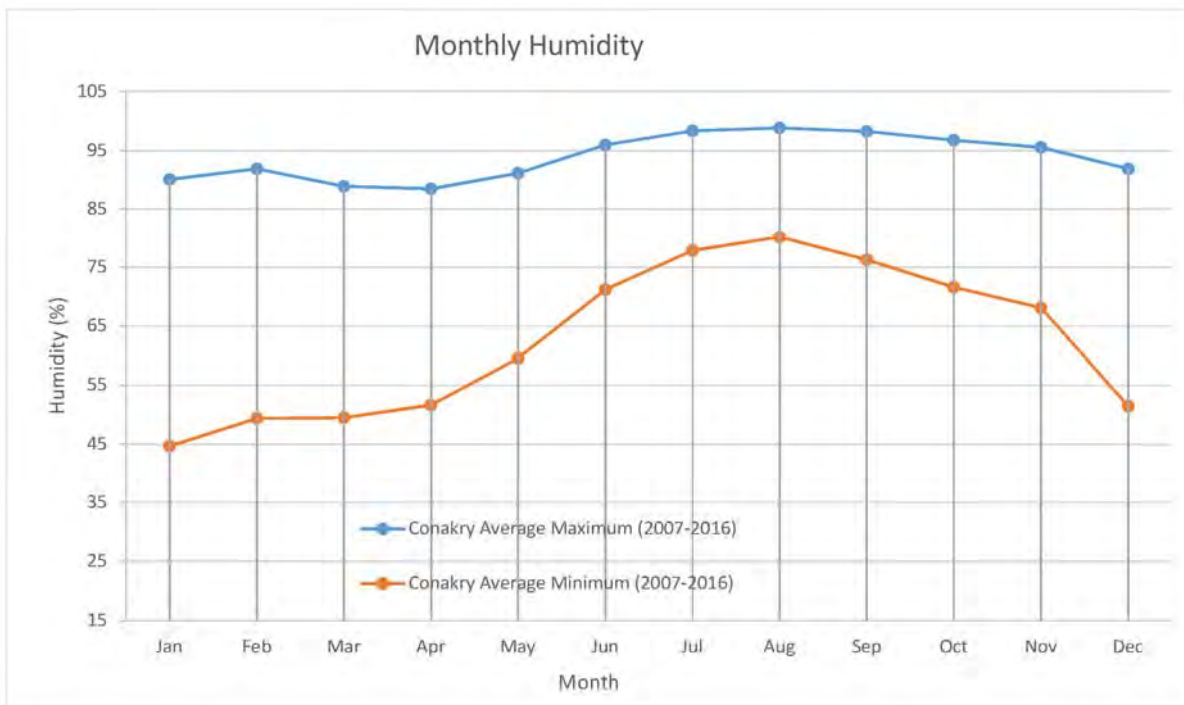
表 2-2-2 月平均最高、最低気温

観測位置	月平均最高気温	月平均最低気温	観測期間
Dubreka	36.9℃(2002年4月)	13.6℃(2009年1月)	2000～2009
サイト周辺	32.8℃(2016年3月)	20.7℃(2016年7月)	2007～2016
Conakry	33.0℃(2016年3月)	18.7℃(2009年1月)	2007～2016

(出典：JICA 調査団)

(2) 湿度

Conakry の過去 10 年間(2007~2016)の平均最高、最低湿度を月別に整理した。最高湿度の変動は小さいが、最低湿度は雨季と乾季で 20%以上異なる。

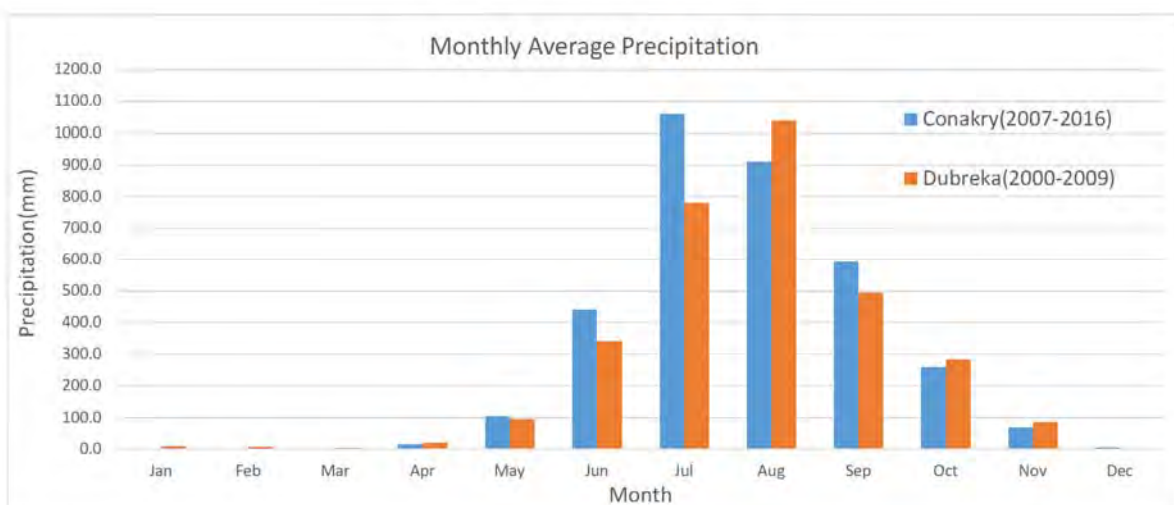


(出典：JICA 調査団) 図 2-2-6 月別平均最高、最低湿度

(3) 降雨量

1) 月別降雨量

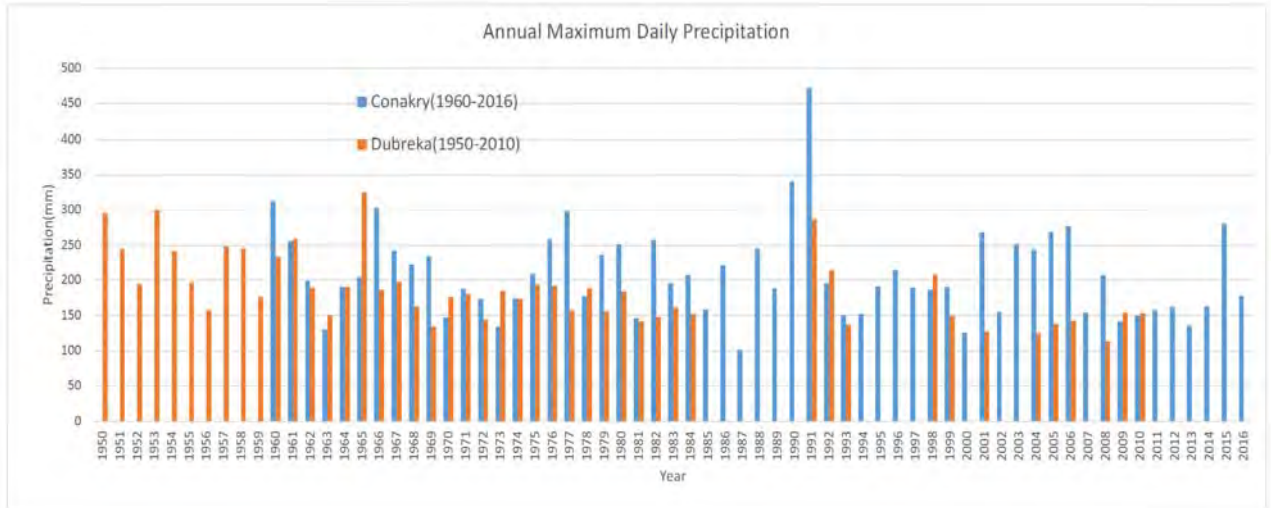
Dubreka の過去 10 年間(2000~2009)、Conakry の過去 10 年間(2007~2016)の雨量を月別に整理した。ギニア国は一般に 5 月~10 月が雨季、11 月~4 月が乾季である。乾季中の雨量はほぼ 0mm に近く雨季との差が激しい。



(出典：JICA 調査団) 図 2-2-7 月別降雨量

(4) 日降雨量

Dubreka の過去 61 年間(1950-2010,欠測年あり)および Conakry の過去 57 年間(1960~2016)の日最大雨量を年別に整理した。Conakry で 1991 年に確率規模 1/100 程度の値が観測されている。



(出典：JICA 調査団)

図 2-2-8 年別日最大雨量

表 2-2-3 年別日最大雨量および発生日

Conakry(1960-2016)

Date	Precipitation (mm)	Date	Precipitation (mm)	Date	Precipitation (mm)
1960/09/21	313.2	1980/08/03	251.6	2000/07/19	125.1
1961/08/10	256	1981/07/12	146	2001/08/10	268.1
1962/09/09	199.5	1982/08/28	258.2	2002/08/27	154.8
1963/08/05	130.3	1983/07/22	196.2	2003/08/31	251.3
1964/09/14	190.9	1984/07/25	206.9	2004/07/23	243.9
1965/07/26	204.9	1985/09/05	158.3	2005/06/28	268.9
1966/07/24	302.8	1986/07/24	221.4	2006/08/24	277.2
1967/07/22	242.7	1987/10/09	101.8	2007/08/15	153.7
1968/07/31	222.6	1988/07/25	245.8	2008/08/23	207.7
1969/07/11	234.7	1989/08/29	188.3	2009/07/17	141.3
1970/09/03	146.4	1990/08/15	340.4	2010/06/08	149.4
1971/09/02	187.7	1991/07/16	471.8	2011/07/24	157.4
1972/07/07	172.9	1992/07/10	195.5	2012/07/27	161.7
1973/07/26	134.4	1993/08/04	150.4	2013/08/19	134.6
1974/07/12	174.1	1994/08/14	151.7	2014/08/17	162.8
1975/10/12	209.3	1995/08/13	191	2015/07/26	280.7
1976/06/13	258.8	1996/07/28	214.5	2016/06/22	178.1
1977/07/31	298.3	1997/09/03	190		
1978/07/30	176.8	1998/08/08	187		
1979/08/09	236.3	1999/10/04	190.8		

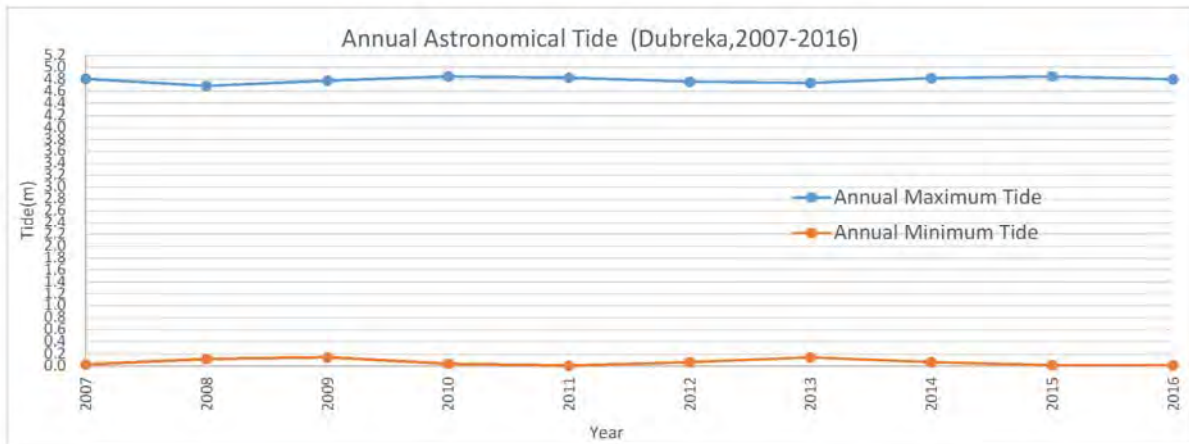
Dubreka(1950-2010)

Date	Precipitation (mm)	Date	Precipitation (mm)	Date	Precipitation (mm)
1950/08/07	296	1971/08/10	180	1992/08/06	214.5
1951/09/16	244.9	1972/07/29	144.2	1993/07/21	136.7
1952/09/05	194.9	1973/08/05	185	1994	N/A
1953/08/01	300	1974/08/03	173	1995	N/A
1954/06/03	242	1975/08/18	194.4	1996	N/A
1955/07/30	197	1976/08/31	192	1997	N/A
1956/09/20	157	1977/07/19	157.5	1998/07/06	208
1957/07/24	248.9	1978/08/22	189	1999/07/29	149.4
1958/09/01	245.3	1979/09/03	156	2000	N/A
1959/08/09	176.3	1980/08/25	184	2001/08/08	127.2
1960/08/10	233.6	1981/08/01	141.5	2002	N/A
1961/07/18	259.9	1982/08/10	147.5	2003	N/A
1962/08/11	190	1983/07/10	160.9	2004/08/04	124
1963/08/20	150	1984/09/04	152.1	2005/06/02	138.1
1964/08/03	190.3	1985	N/A	2006/08/23	142.1
1965/07/06	325.6	1986	N/A	2007	N/A
1966/08/09	186.7	1987	N/A	2008/08/18	112.7
1967/08/16	197.2	1988	N/A	2009/08/15	153.8
1968/09/11	162.8	1989	N/A	2010/08/07	153
1969/10/22	134	1990	N/A		
1970/08/28	176	1991/07/21	287.1		

(出典：Conakry 観測所)

(5) 潮位

Dubreka の過去 10 年間(2007~2016)の天文潮位の最高潮位および最低潮位を整理した。最高潮位は 4.85m、最低潮位は 0.01m であり年別の差は最高、最低とも最大で 0.15m 程度と小さい。



(出典：JICA 調査団)

図 2-2-9 年別最高、最低潮位

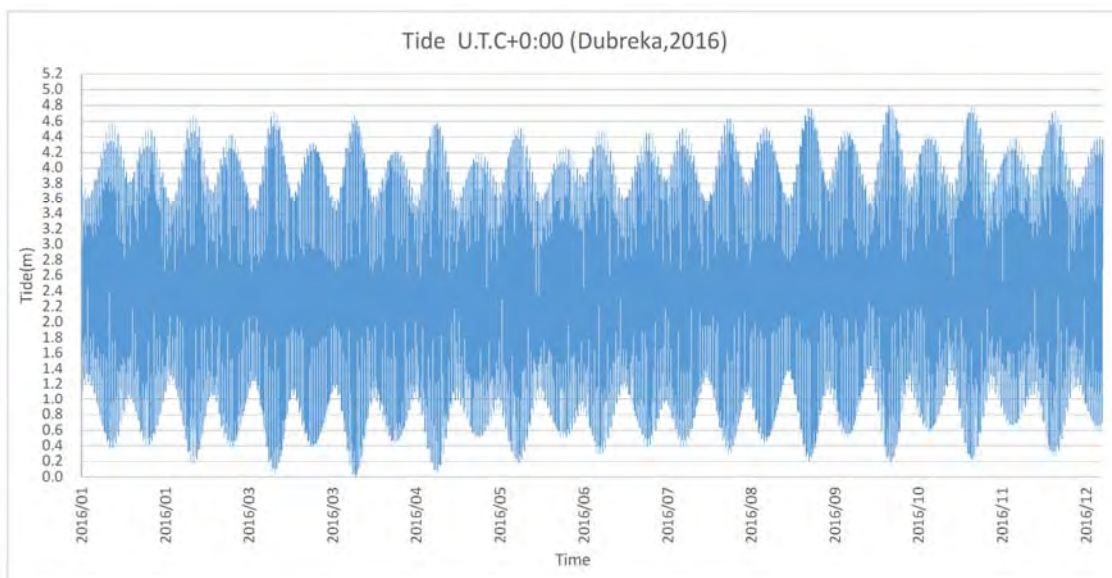
表 2-2-10 年別最高、最低潮位および発生日

Date	Maximum (m)
2007/09/27 08:47	4.81
2008/12/13 21:19	4.69
2009/08/21 09:13	4.78
2010/09/09 09:06	4.85
2011/09/28 09:00	4.83
2012/11/14 21:02	4.76
2013/01/12 21:23	4.74
2014/09/09 08:40	4.82
2015/09/28 08:36	4.85
2016/10/16 08:33	4.80

Date	Minimum (m)
2007/03/20 03:29	0.03
2008/04/06 02:39	0.12
2009/02/10 03:14	0.15
2010/03/01 03:07	0.04
2011/03/20 02:58	0.01
2012/04/07 15:11	0.07
2013/06/24 15:34	0.15
2014/03/02 03:20	0.07
2015/03/21 03:16	0.02
2016/04/08 03:12	0.02

(出典：Dubreka 観測所)

参考として、2016 年の潮位を以下に示す。

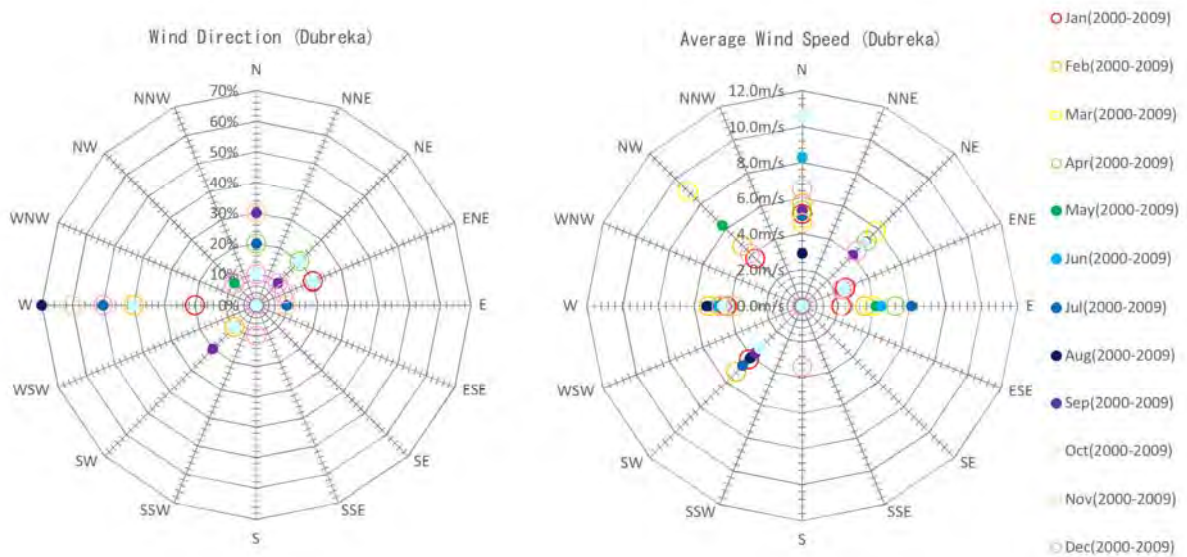


(出典：Dubreka 観測所)

図 2-2-11 2016 年潮位

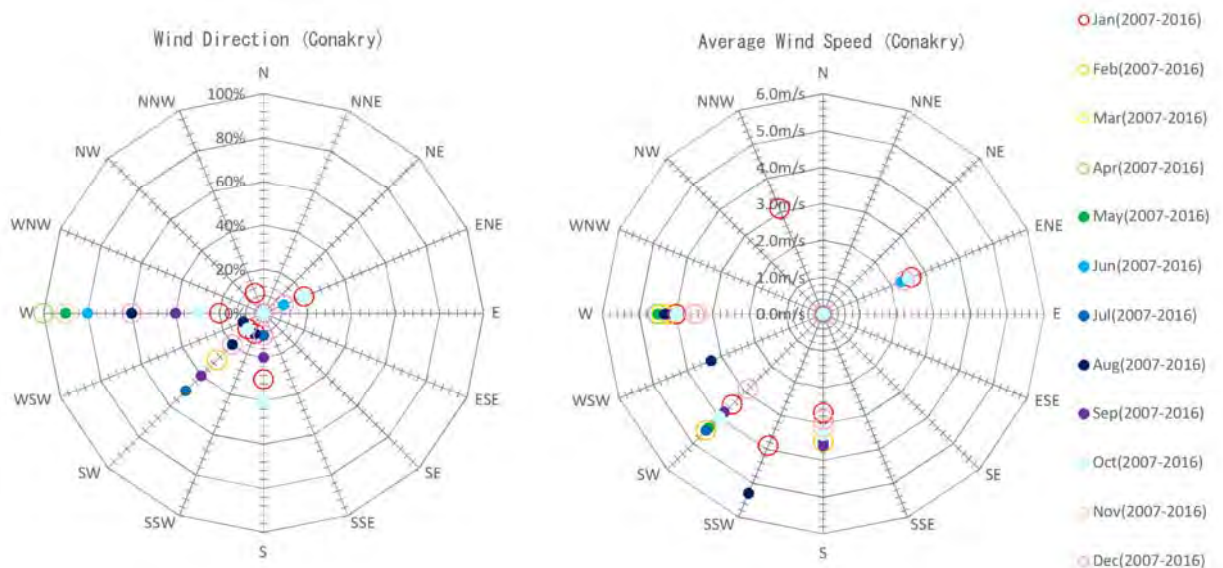
(6) 風向・風速

Dubreka の過去 10 年間(2000～2009)、Conakry の過去 10 年間(2007～2016)の風向・風速を月別に整理した。風向はいずれの地点も西からが卓越している。風速は Dubreka では北からの方が大きな値を示しているが、Conakry では風向と同じ南西からの風が大きな値を示している。



(出典：JICA 調査団)

図 2-2-12 月別風向・風速(Dubreka)



(出典：JICA 調査団)

図 2-2-13 月別風向・風速(Conakry)









2-2-2-2 水文調査

(1) 水流量および河道計画の状況

MHE へのヒアリングにより、スンバ川には水流量（水位、流量）の観測所、河道計画がないことを確認した。









(2) 洪水の状況

洪水状況を把握するため、痕跡水位調査を行った。結果を以下に示す。

Point No	Historical Highest Water Level (HHWL)	Date of Occurrence	Ground Level
Point_2087	40.45	August 2006	
Photo		Location	
			
Debris and Drift woods are stuck between piers or between hand rails during flood.		Est: 665664.323	Not: 1092598.232
		No	
Point No	Annual Mean Highest Water Level (AHWL)	Date of Occurrence	Ground Level
Point_2088	37.88	August	37.88
Photo		Location	
			
Debris and Drift woods are stuck between piers or between hand rails during flood.		Est: 665688.366	Not: 1092578.828
		No	
Point No	Historical Highest Water Level (HHWL)	Date of Occurrence	Ground Level
Point_2089	41.58		41.58
Photo		Location	
			
Debris and Drift woods are stuck between piers or between hand rails during flood.		Est: 665686.779	Not: 1092634.138
		No	
Point No	Annual Mean Highest Water Level (AHWL)	Date of Occurrence	Ground Level
Point_2090	41.25		41.25
Photo		Location	
			
Debris and Drift woods are stuck between piers or between hand rails during flood.		Est: 665702.129	Not: 1092636.281
		No	









(出典：JICA 調査団)

第2章 プロジェクトを取り巻く状況





Point No	Historical Highest Water Level (HHWL)	Date of Occurrence	Ground Level
Point_2091	39.78	every year	39.78
Photo		Location	
			
Debris and Drift woods are stuck between piers or beteen hand rails during flood.		Est: 665712.354	Not: 1092642.685 Yes
Point No	Annual Mean Highest Water Level (AHWL)	Date of Occurrence	Ground Level
2098	38.93	every year	38.93
Photo		Location	
			
Debris and Drift woods are stuck between piers or beteen hand rails during flood.		Est: 665002.561	Not: 1092845.634 No
Point No	Historical Highest Water Level (HHWL)	Date of Occurrence	Ground Level
Point_2092	41.35	August	41.35
Photo		Location	
			
Debris and Drift woods are stuck between piers or beteen hand rails during flood.		Est: 665816.124	Not: 1092733.031 No
Point No	Annual Mean Highest Water Level (AHWL)	Date of Occurrence	Ground Level
Point_2093	38.1	July and August	38.1
Photo		Location	
			
Debris and Drift woods are stuck between piers or beteen hand rails during flood.		Est: 665838.614	Not: 1092734.022 yes

(出典：JICA 調査団)

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

Point No	Historical Highest Water Level (HHWL)	Date of Occurrence	Ground Level
Point 2094	37.9	Aut 2017	37.9
Photo		Location	
			
Debris and Drift woods are stuck between piers or beteen hand rails during flood.		Est: 665302.279	Not: 1092382.427
		yes	
Point No	Annual Mean Highest Water Level (AHWL)	Date of Occurrence	Ground Level
Point 2095	36.44	every year	36.44
Photo		Location	
			
Debris and Drift woods are stuck between piers or beteen hand rails during flood.		Est: 665319.236	Not: 1092362.311
		yes	
Point No	Historical Highest Water Level (HHWL)	Date of Occurrence	Ground Level
Point 2096	41.95	August 2012	41.95
Photo		Location	
			
Debris and Drift woods are stuck between piers or beteen hand rails during flood.		Est: 665862.803	Not: 1092482.700
		No	
Point No	Annual Mean Highest Water Level (AHWL)	Date of Occurrence	Ground Level
Point 2097	37.75	every year	37.75
Photo		Location	
			
Debris and Drift woods are stuck between piers or beteen hand rails during flood.		Est: 665786.554	Not: 1092466.022
		No	

(出典：JICA 調査団)

Point No	Historical Highest Water Level (HHWL)	Date of Occurrence	Ground Level
Point_2099	40.65	August 2017	40.65
Photo		Location	
			
		Est: 665991.803	Not: 1092918.647
Debris and Drift woods are stuck between piers or beteen hand rails during flood. No			
Point No	Historical Highest Water Level (HHWL)	Date of Occurrence	Ground Level
Point_2100	42.36	August 2006	42.36
Photo		Location	
			
		Est: 666004.245	Not: 1092913.263
Debris and Drift woods are stuck between piers or beteen hand rails during flood. No			

(出典：JICA 調査団)

2-2-2-3 地形調査

(1) 新橋計画地周辺の地形概要

調査地付近一帯は、海蝕台状の穏やかにうねった地形をなしており、調査地の数～10数km北方、東北方に海食崖状の急崖が連続している。新橋計画対象地周辺では、国道三号線に沿って、標高が概ね35m程度の平坦面から、スンバ川に向かってコナクリ側及びボケ側両方向から緩やかに下り、新橋計画地付近のスンバ川河床の標高は、携帯用GPSの表示では6m程度である。

スンバ川に沿って顕著な河岸段丘上の地形は見られない。新橋計画地付近の200mほど上流部では、右岸側に本川から分流した幅15mほどの河道が形成されている(写真1)。また、同様に右岸側新橋橋台付近から直上流部にも幅3～5mほどの河道が形成されているが(写真2)、本川の水位が低い時にはこの河道の上流は本川と繋がっておらず、洪水時のみ本川の分流となり、橋台計画地付近が中州状になる。現橋の直下流の河床には落差1m程度の段差が見られ、カスケード状の水流となっている(写真3)。

写真1 本川から分流した小河道 (現橋から約200m上流部)	写真2 本川から分流した小河道 (現橋の直上流部)	写真3 現橋直下流の落差約1m のカスケード

(出典：JICA 調査団)

(2) 地形測量調査内容

地形測量調査内容一覧を表 2-2-4 に示す。

表 2-2-4 地形測量調査内容一覧表

	調査項目	縮尺・仕様	単位	数量
地形測量	BM 設置	測量基準点の設置	式	1
	平面地形測量	1,000m x 200m、340m x 200m (追加分)	m ²	268,000
	道路縦断測量	現道及び計画道路センター：1,000m	m	1,000
	道路横断測量	現道及び計画道路横断 20m ピッチ：測量幅 100m x 51 断面	m	5,100
	河川縦断測量	新橋計画地点の上下流計 1,200m	m	1,200
	河川横断測量	幅 300m x 16 断面 50 乃至 100m ピッチ	m	6,600
	洪水痕跡調査	右岸側 4ヶ所、左岸側 4ヶ所での聞き取り	式	8
	既存橋測量	既存橋の主要寸法測定 (一般図作成)	式	1

(出典：JICA 調査団)

(3) 地形測量調査結果

1) 基準点の設置

図 2-2-14 に示すように、測量業務の基準点は、スンバ橋南方約 300m の緩やかな丘陵地の平坦面付近に設置された (ST-1)。基準点は、耕作地ではないが民地の敷地内に設置されているため、消滅する恐れがあることから、付近に 3 点を追加して設置された (ST-2~ST-4) (写真 4~7)。また、国道三号線のアスファルト舗装の末端部に計 4 点 (ST-6~ST-8) の仮ベンチマークを設置している(写真 8~15)。基準点及び仮ベンチマークの XYZ 座標を表 2-2-5 に示す。



(出典：JICA 調査団)

図 2-2-14 基準点及び仮 BM 位置図

表 2-2-5 基準点及び仮 BM 座標

	番号	X 座標	Y 座標	Z 座標 ^{注 1}
基準点	ST-1	665, 805. 6508	1, 092, 193. 9837	68. 2159
	ST-2	665, 808. 1365	1, 092, 206. 4509	67. 6009
	ST-3	665, 810. 3379	1, 092, 194. 5130	68. 4799
	ST-4	665, 808. 1746	1, 092, 174. 8513	69. 1969
仮 BM	ST-5	665, 890. 7649	1, 092, 480. 0498	43. 3469
	ST-6	665, 255. 7300	1, 092, 584. 4776	50. 1799
	ST-7	665, 335. 3070	1, 092, 606. 7211	50. 3569
	ST-8	665, 979. 8642	1, 092, 419. 8213	48. 3399

(出典：JICA 調査団)

注 1：現地再委託による今次測量業務は、GPS を使用して実施されたため、Z 座標の値は地球楕円体高度 (Ellipsoidal Height) で示されており、平均海水面を基準としたジオイド(Geoid)を基に水準測量により算出されるオルソメトリック高度(Orthometric Height)とは、異なっている。

		
写真4 基準点 (ST-1)	写真5 基準点 (ST-2)	写真6 基準点 (ST-3)
		
写真7 基準点 (ST-4)	写真8 仮 BM (ST-5)	写真9 ST-5 の位置は背後にコンテナが見える
		
写真10 仮 BM (ST-6)	写真11 ST-6 の位置は児童横断標識の横	写真12 仮 BM (ST-7)
		
写真13 仮 BM (ST-7)の位置は警察官舎の前	写真14 仮 BM (ST-8)	写真15 ST-8 はT字路交差点のボケ側角

(出典：JICA 調査団)

基準点及び仮ベンチマーク写真

2) 地形測量結果

地形測量結果を図 2-2-15 に示す。

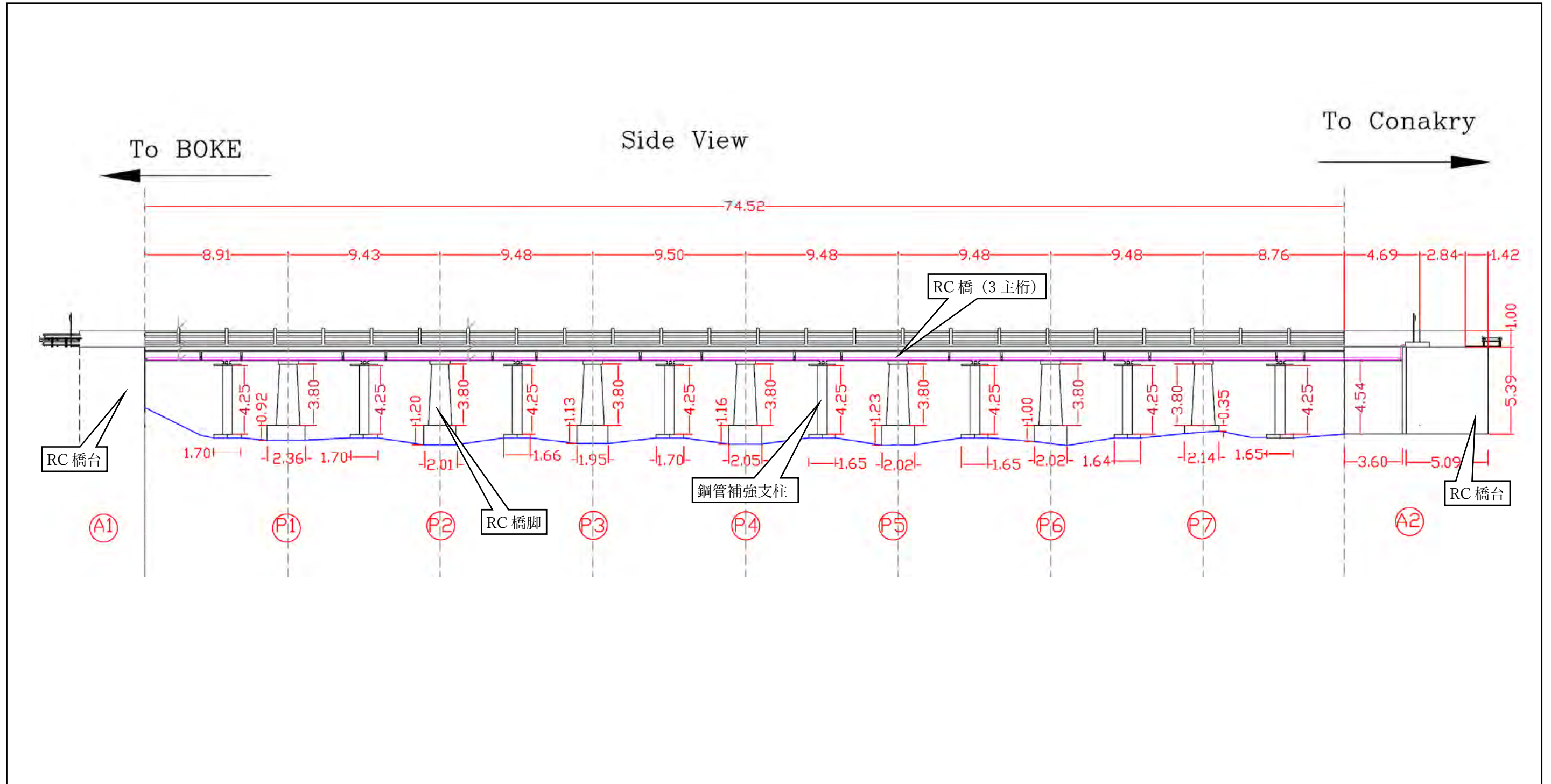


(出典：JICA 調査団)

図 2-2-15 地形測量結果図

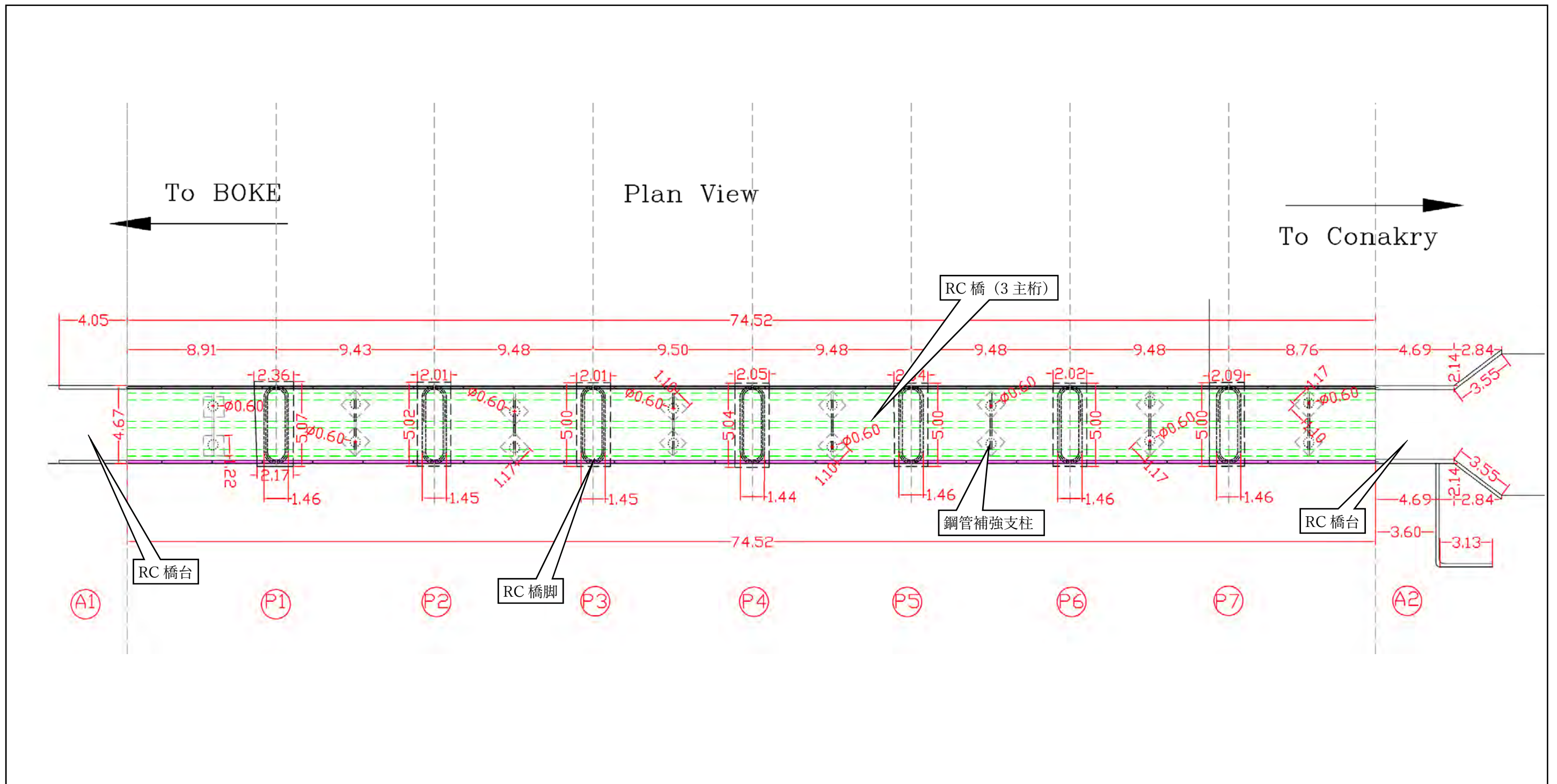
3) 現橋構造一般図

現橋の測量結果としての構造一般図を以下に示す。



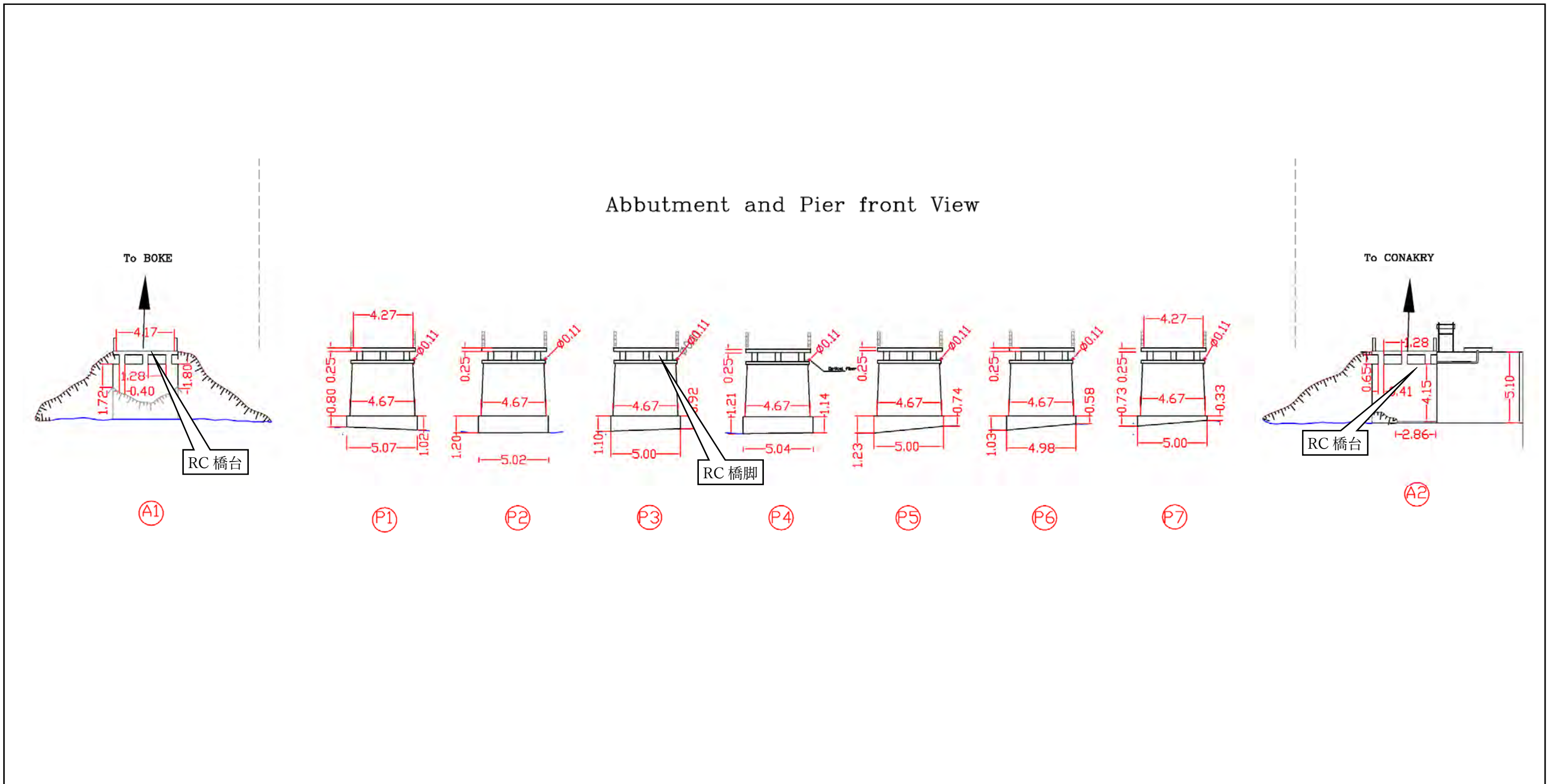
(出典：JICA 調査団)

図 2-2-16 現橋構造一般図 (側面図)



(出典：JICA 調査団)

图 2-2-17 現橋構造一般図 (平面図)



(出典：JICA 調査団)

图 2-2-18 現橋構造一般図 (断面图)

2-2-2-4 地質調査

(1) 新橋計画対象地周辺の地質概要

スンバ川の河床、両河岸、橋台付近、あるいは国道三号線の切通し部分には、古生代オルドビス紀の砂岩層が露出している。(写真 16~21)。砂岩層は、中粒で風化した状態では黄色~赤褐色を示す(写真 19)。一方この砂岩層は新鮮な状態では青灰色を示し、一部で礫岩層等を狭在している(写真 18)。これらの砂岩層は、ほぼ水平の状態分布している(写真 16)。砂岩層の風化の程度は様々で、海蝕台の表層部では赤褐色の礫混じり土の状態(写真 22)にある。また国道の切通部分では、層状構造を残したまま、ハンマーで軽く崩せる程度の風化状態。さらに河床部では、ハンマーの打撃でボソボソと割れる程度の状態にある。また、青灰色を呈す砂岩は新鮮で硬質である。

スンバ川両岸には海成あるいは河成堆積物はほとんど存在しておらず、わずかに支流の堆積物と見られる礫混じりシルト層等が確認される。また、スンバ川右岸には、現河床堆積物(砂岩の巨礫(直径 40~50 cm)を含むシルト・砂層)が中州状をなして堆積している(写真 23)。

橋台中心となるボーリング地点(BA-1、BA-2)周囲には、砂岩の巨礫(直径 50 cm~1.5m)が散在する礫混じりシルト・砂層が分布している(写真 24)。

		
写真 16 河床内(現橋直下流)に露出する砂岩層。ほぼ水平な走行・傾斜を示す	写真 17 河岸(左岸側)に露出する砂岩層	写真 18 青灰色の砂岩、礫岩(石英砂岩の角礫を含む)層
		
写真 19 風化して黄~赤褐色を示す砂岩層	写真 20 国道三号線の切通部(コナクリ側)に露出する砂岩層	写真 21 国道三号線の切通部(ボケ側)に露出する砂岩層
		
写真 22 海蝕台状の平坦部に分布する砂岩の少礫の混じる風化土	写真 23 既存橋直上流部の右岸側砂州に分布する現河床堆積物(砂岩の巨礫を含んだ砂層)	写真 24 左岸側橋台中心地付近に分布する砂岩の巨礫を含んだ礫混じりシルト・砂層

(出典: JICA 調査団)

(2) 地質調査内容

現地再委託した地質調査内容一覧を表 2-2-6 に示す。

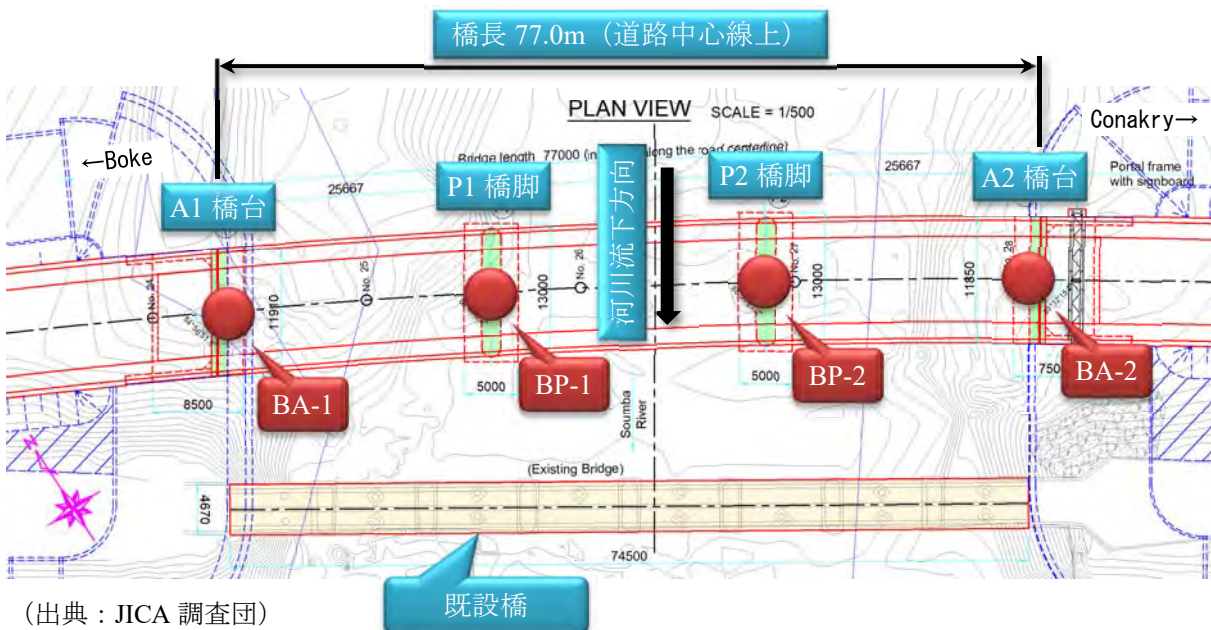
表 2-2-6 地質調査内容一覧表

	調査項目	調査位置	数 量		摘 要
地質・地盤調査	機械ボーリング	陸上部 (橋台部) 河川内 (橋脚部)	掘削延長 16.0m (2 箇所) 掘削延長 12.0m (2 箇所)	合計 28.0m (4 箇所)	土砂 8m、岩 20m。河道内は仮埋立足場を使用
	標準貫入試験	陸上部 (橋台部) 河川内 (橋脚部)	6 回 (2 箇所) 2 回 (2 箇所)	合計 8 回 (4 箇所)	土砂 N 値 / 1m 深度
	土質試験	陸上部 (橋台部) 河川内 (橋脚部)	1 式 (6 サンプル) (2 箇所) 1 式 (2 サンプル) (2 箇所)	合計 8 サンプル (4 箇所)	土質分類、粒度試験、含水比試験、コンシステンシー試験 etc.
	岩石試験	陸上部 (橋台部) 河川内 (橋脚部)	1 式 (2 サンプル) (2 箇所) 1 式 (2 サンプル) (2 箇所)	合計 4 サンプル (4 箇所)	含水比試験、密度試験、一軸圧縮試験 etc.
	CBR 試験 (室内試験)	現道路床部 土取場	1 式 (2 サンプル) (2 箇所) 1 式 (1 サンプル) (1 箇所)	合計 3 サンプル (3 箇所)	現道路床 盛土材料 (客土)
	骨材試験 (粗骨材)	採石場または骨材プラント	1 式 (1 サンプル) (1 箇所)		ふるい分け試験、密度試験、アルカリシリカ反応性試験 etc.
	骨材試験 (細骨材)	採取地または骨材プラント	1 式 (1 サンプル) (1 箇所)		ふるい分け試験、密度試験、アルカリシリカ反応性試験 etc.

(出典：JICA 調査団)

(3) ボーリング計画

新橋計画位置における両岸の橋台中心 (2 カ所) 及び河川内の橋脚中心 (2 カ所) 地点での計 4 カ所のコア・ボーリング調査は、スンバ川の水位の影響で、2017 年 9 月 (左岸側橋台 BA-2)、2017 年 12 月 (右岸側橋台 BA-1)、2018 年 3 月 (橋脚 2 カ所 BP-1、BP-2) の 3 回に分けて実施された。下図にそれぞれのボーリングの位置を示す。また、表 2-2-7 にそれぞれのボーリング地点の X、Y、Z 座標を示す。



(出典：JICA 調査団)

図 2-2-19 ボーリング計画位置図







表 2-2-7 新橋橋台、橋脚ボーリング地点座標

ボーリング No.	X 座標 (m)	Y 座標 (m)	Z 座標 (m)
BA-1 (右岸側橋台)	665, 767. 331	1, 092, 586. 685	36. 477
BA-2 (左岸側橋台)	665, 831. 866	1, 092, 548. 403	38. 460
BP-1 (右岸側橋脚)	665, 788. 953	1, 092, 574. 763	34. 594
BP-2 (左岸側橋脚)	665, 811. 027	1, 092, 561. 669	34. 769

(出典：JICA 調査団)

(4) 地質調査結果

以下に 4 ヶ所におけるコア・ボーリングの結果を示す。なお、兩岸の橋台中心地点におけるボーリング調査では、表層部に未固結の地層が存在しているため、標準貫入試験を実施したが、河川内の 2 カ所の橋脚中心地点のボーリング調査では、未固結層が存在しないため標準貫入試験は実施していない。図 2-2-20～図 2-2-23 に 4 地点の柱状図を示す。また、これら 4 地点のボーリング結果を基に作成した新橋中心部の地質横断図を図 2-2-24 に示す。

		
写真 25 左岸側橋台中心部での標準貫入試験の実施 (BA-2)	写真 26 標準貫入試験で得られた土壌サンプル (深度 0.0~0.6m)	写真 27 標準貫入試験で得られた土壌サンプル(深度 1.0~1.45m)
		
写真 28 左岸側橋台中心部でのコア・ボーリングの実施 (BA-2)	写真 29 採取したコア (深度 0.0~5.0m) (左方が上、各 1m 長枠) (BA-2)	写真 30 採取したコア (深度 5.0~7.6m) (左方が上、各 1m 長枠) (BA-2)

(出典：JICA 調査団)

なお、写真 36 に示すように、新橋中心部の左岸側の河床表層部には、数 10 cm の厚さで風化した砂岩・礫岩層が分布しているが、右岸側の河床には風化した砂岩・礫岩層は分布していない (写真 33)。しかし、左岸側橋脚中心地点 (BP-2) でのボーリング調査は、風化した砂岩・礫岩層の隙間で実施したため、BP-2 の柱状図やコア写真にこの風化層は現れていない (写真 35)。

		
<p>写真 31 右岸側橋脚中心点 (BP-1)でのコア・ボーリング調査。水位が高いため、河床をかさ上げして実施。</p>	<p>写真 32 同左、採取したコア。左上が上部(深度 0~5.0m)</p>	<p>写真 33 BP-1 掘削予定地付近。河床表層部に風化した砂岩・礫岩層は存在しない(赤矢印)。</p>
		
<p>写真 34 左岸側橋脚中心地点 (BP-2)でのコア・ボーリング調査。</p>	<p>写真 35 採取したコア。左上が上部(深度 0~6.0m)。掘削は風化岩の隙間で実施したため、砂岩・礫岩層の風化層はない。</p>	<p>写真 36 BP-2 掘削予定地付近。河床表層部は暑さ数 10 cmの砂岩・礫岩層が分布。掘削地点は風化岩の隙間。</p>

(出典：JICA 調査団)

(5) 岩石室内試験結果

コア・ボーリング調査で採取したコアサンプルでコナクリ大学にて一軸圧縮試験を実施した。表 2-2-8 にその結果一覧を示す。

表 2-2-8 岩石室内試験結果一覧

試料記号	ボーリング試料深度 (m)	一軸圧縮強度 (MPa / Kgf/cm ²)	比重 (g/cm ³)
BA-1	3.05~3.20	35.46 / 362	2.64
BA-2	5.00~5.15	17.43 / 181	2.59
BP-1	3.05~3.20	33.50 / 342	2.32
BP-2	4.14~4.29	37.69 / 385	2.26

(出典：JICA 調査団)

ボーリング柱状図

調査名 **ギニア国 国道三号線橋梁改修計画 準備調査**

事業・工事名 **現地再委託業務・地質調査(ボーリング調査)**

ボーリング名	BA-1	調査位置	右岸側橋台中心位置				北緯	665.767.331	
発注機関	JICA	調査期間	Dec.5th ~ Dec.7th, 2017		孔口標高	36.48m	東経	1,092,586.685	
調査会社名	セントラルコンサルタント株式会社	主任技師	中川輝雄	現場代理人	丸尾祐治	コア鑑定者	丸尾祐治	ボーリング責任者	Mamadouba Khata Sylla



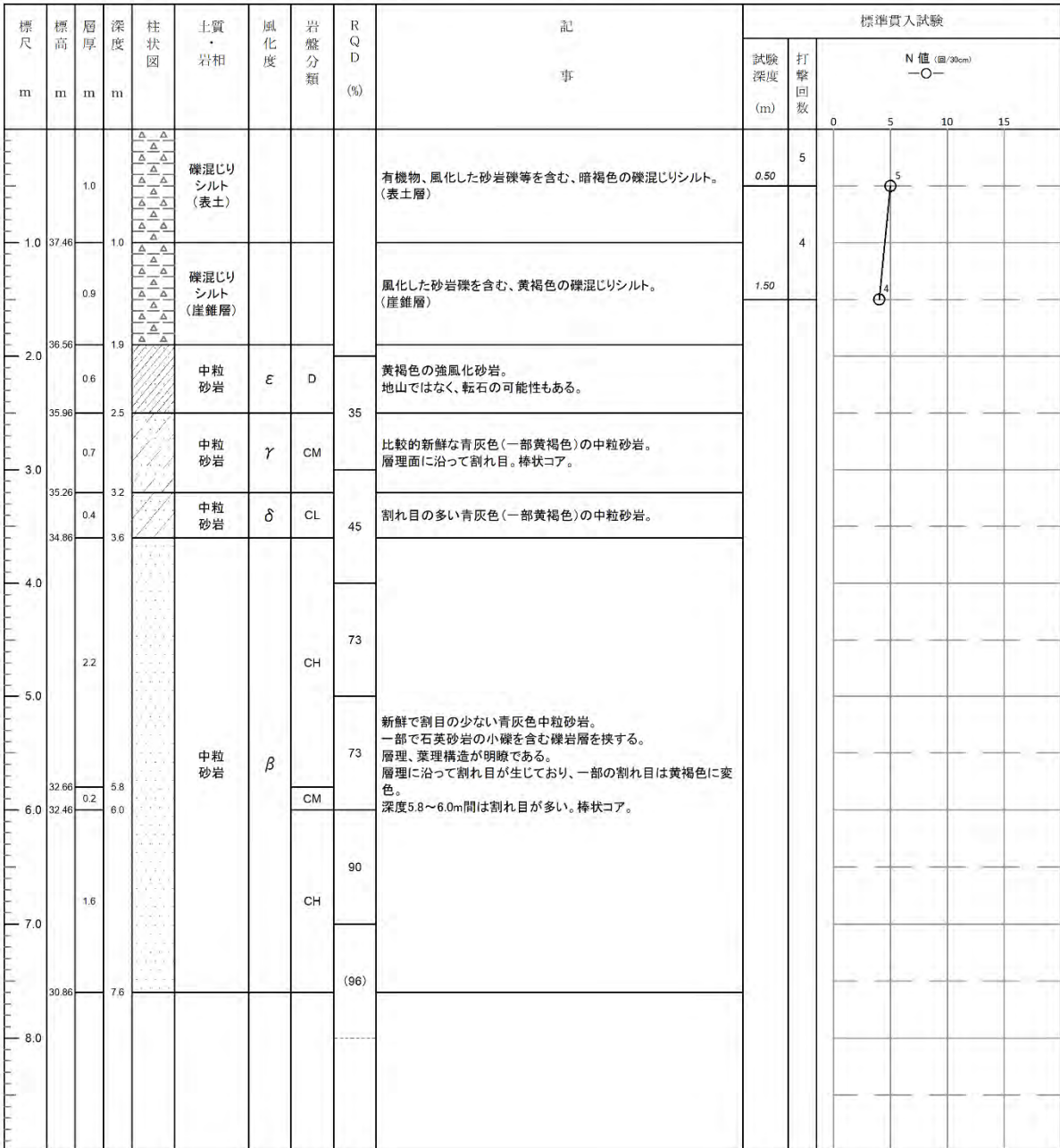
(出典：JICA 調査団)

図 2-2-20 ボーリング柱状図 (BA-1)

ボーリング柱状図

調査名 ギニア国 国道三号線橋梁改修計画 準備調査
 事業・工事名 現地再委託業務・地質調査(ボーリング調査)

ボーリング名	BA-2	調査位置	左岸側橋台中心位置			北緯	665.831.866		
発注機関	JICA	調査期間	Sep.6th, 2017 ~ Dec.11th, 2017		孔口標高	38.46m	東経	1,092,548.403	
調査会社名	セントラルコンサルタント株式会社	主任技師	中川輝雄	現場代理人	丸尾祐治	コア鑑定者	丸尾祐治	ボーリング責任者	Mamadouba Khata Sylla



(出典：JICA 調査団)

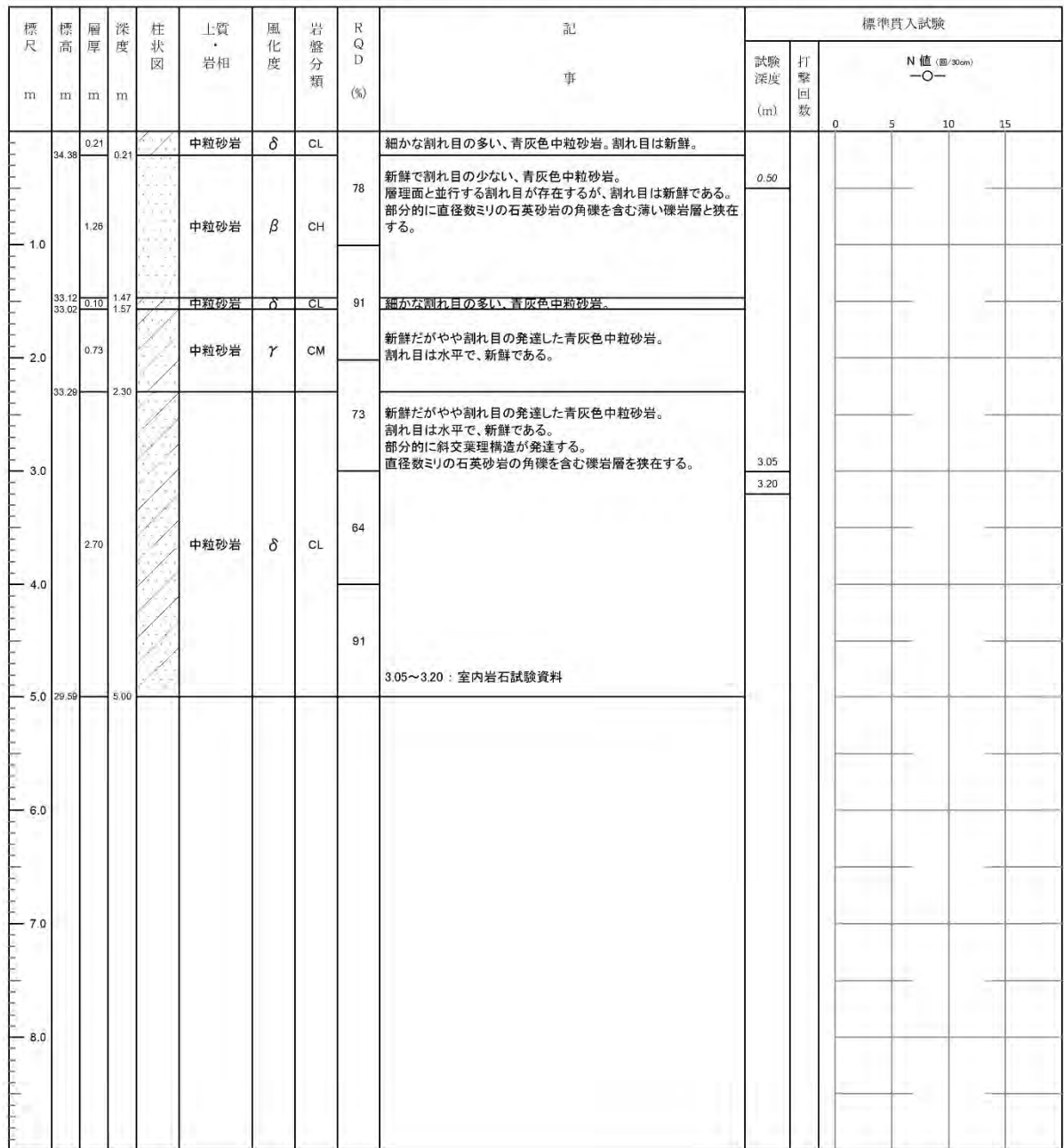
図 2-2-21 ボーリング柱状図 (BA-2)

ボーリング柱状図

調査名 ギニア国 国道三号線橋梁改修計画 準備調査

事業・工事名 現地再委託業務・地質調査(ボーリング調査)

ボーリング名	BP-1	調査位置	右岸側橋脚(P1)中心位置			北緯	865.788.9526		
発注機関	JICA	調査期間	Mar.5th ~ Mar.31th, 2018		孔口標高	34.59m	東経	1,092,574.7629	
調査会社名	セントラルコンサルタント株式会社	主任技師	中川輝雄	現場代理人	丸尾祐治	コア鑑定者	丸尾祐治	ボーリング責任者	Mamadouba Khata Sylla



(出典：JICA 調査団)

図 2-2-22 ボーリング柱状図 (BP-1)

ボーリング柱状図

調査名 ギニア国 国道三号線橋梁改修計画 準備調査

事業・工事名 現地再委託業務・地質調査(ボーリング調査)

ボーリング名	BP-2	調査位置	左岸側橋脚(P2)中心位置				北緯	665.811.0267	
発注機関	JICA	調査期間	Mar.5th ~ Mar.31th, 2018		孔口標高	34.77m	東経	1,092,561.6688	
調査会社名	セントラルコンサルタント株式会社	主任技師	中川輝雄	現場代理人	丸尾祐治	コア鑑定者	丸尾祐治	ボーリング責任者	Mamadouba Khata Sylla

標尺 m	標高 m	層厚 m	深度 m	柱状図	土質・岩相	風化度	岩盤分類	RQD (%)	記 事	標準貫入試験				
										試験深度 (m)	打撃回数	N値 (回/30cm) —○—		
										0	5	10	15	
1.0		1.69			中粒砂岩	β	CH	100	新鮮で割れ目の少ない青灰色中粒砂岩。ほぼ水平方向の層理。部分的に層理と斜交する葉理構造が発達。層理面と並行する割れ目が存在するが、割れ目は新鮮である。	0.50				
	33.08		1.69				70							
2.0		0.53			中粒砂岩	γ	CM	32	新鮮だがやや割れ目の多い青灰色中粒砂岩。水平方向の割れ目。割れ目は新鮮。 赤褐色の強風化砂岩。細かな割れ目多い。					
	32.55	0.19	2.22		中粒砂岩	ϵ	D							
3.0		0.98			中粒砂岩	δ	CL	60	比較的新鮮だが、細かな割れ目の多い青灰色中粒砂岩。水平な層理面に沿った割れ目。割れ目は新鮮である。					
	31.38		3.39											
4.0		1.35			中粒砂岩	γ	CM	72	新鮮だが、細かな割れ目の多い青灰色中粒砂岩。水平方向の割れ目。割れ目は新鮮である。直径数ミリの石英砂岩の角礫を含む砂岩層を挟む。 4.14~4.29 : 室内岩石試験資料	4.14				
	30.03		4.74									4.29		
5.0		0.69			中粒砂岩	β	CH	78	新鮮で割れ目の少ない青灰色中粒砂岩。割れ目は水平方向で新鮮である。 新鮮で割れ目の少ない青灰色中粒砂岩。割れ目は水平方向で新鮮である。					
	29.34	0.57	5.43		中粒砂岩	γ	CM							
6.0			6.00											
7.0														
8.0														

(出典：JICA 調査団)

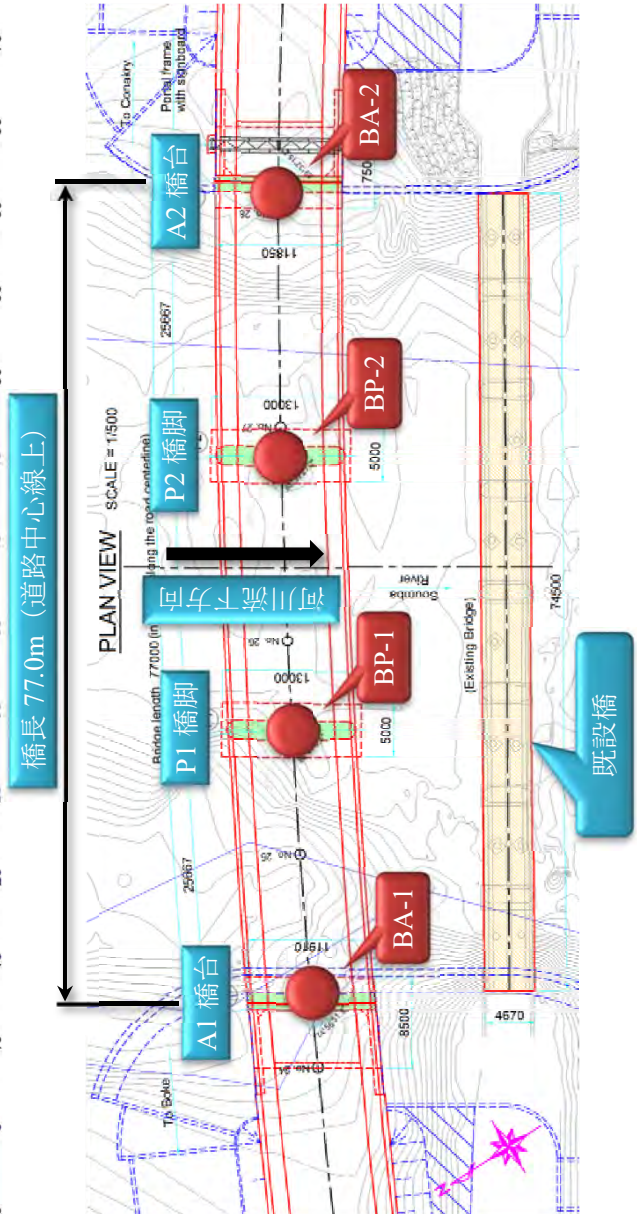
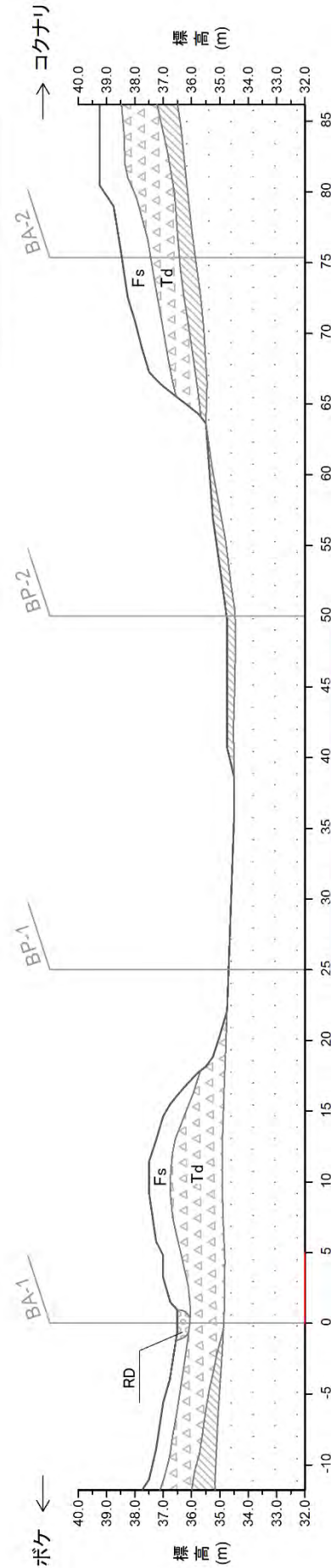
図 2-2-23 ボーリング柱状図 (BP-2)

新橋中心線地質断面図

(縦：1/250 横：1/500)

凡例

Fs	表土
Rd	河床堆積物
Td	崖堆積物
(Hatched)	強風化岩 (D級)
(Dotted)	基盤岩 (砂岩・礫岩) 支持層



(出典：JICA 調査団)

図 2-2-24 新橋中心線地質断面図

(6) CBR 試験サンプル及び骨材試験サンプルの採取

新橋の計画道路と既存の国道三号線との交差付近のコナクリ側及びボケ側両サイドで、CBR 試験用のサンプルを採取した。

ボケ側では深度0.4m までは良く締まった黒褐色の礫混じり土（下部路盤層）で、それより下方1.0m までは砂岩が風化した赤褐色の礫混じり土であった（アスファルト舗装のない路肩部分で掘削したため、碎石層は見られなかった）。深度1.0m からサンプルを採取した（写真33）。

一方、コナクリ側では、表層部から0.15m までは碎石層、0.35m まで赤褐色の礫混じり土、0.75m まで黒褐色の礫混じり土、その下方には比較的新鮮な砂岩層が現れたため、その上部の黒褐色の礫混じり土を採取した（写真34）。さらに、新橋計画地から北北東約1.5 kmの土取場予定地で CBR 試験のためのサンプルを採取した（写真35）。土取場予定地は、風化した砂岩、ラテライトの小礫を多く含む赤褐色の土からなっている。

骨材試験のため、カヤー市の SOMIAG 社（フランス企業）の碎石プラント場にて、粗骨材、細骨材のサンプルを採取した（写真36,37）。

(7) 土質・岩石試験結果

土質・岩石試験の委託先であるコナクリ大学の土質試験室を訪問し、同試験室は十分な試験装置を備えており、契約書の仕様書に示された全ての試験の内、アルカリ骨材反応試験以外の試験が実施可能であることを確認した（写真42）。なお、アルカリ骨材反応試験は、ギニア国内では実施出来ないことが2017年12月時点で判明した。表2-3-7(1)～表2-3-7(3)に室内試験結果一覧を示す。

		
<p>写真 37 既存道路と計画道路との交差点付近（ボケ側）路肩部での CBR サンプル採取</p>	<p>写真 38 既存道路と計画道路との交差点付近（コナクリ側）路肩部での CBR サンプル採取。75 cm 深度で砂岩層</p>	<p>写真 39 土取場予定地での CBR サンプルの採取。赤褐色の礫混じりシルト</p>
		
<p>写真 40 クラッシャー・プラントでの粗骨材（16～25mm）採取</p>	<p>写真 41 クラッシャー・プラントでの細骨材（0.4～4mm）採取</p>	<p>写真 42 コナクリ大学土質試験室。土質、岩石試験の機材が十分に整備されている。</p>

（出典：JICA 調査団）

表 2-2-9 室内試験結果一覧(1)

Guinéenne
d'Ingénierie et
du Génie Civil



Construction BTP
Aménagement
Géotechnique
Forage
Topographie

E-mail: mkggigc_sylla@yahoo.fr

Results of laboratory tests

Test for Rocks (Core Samples): BA-1, BA-2, BP-1 & BP-2

SETTINGS	Unit	1	2	3	4
Sampling place	-	BA-1	BA-2	BP-1	BP-2
Designation of the sample	-	Rock	Rock	Rock	Rock
Depth of sampling	m	3,50 – 3,65	5,00 – 3,15	3,05 – 3,20	4,14 – 4,29
Moisture content	%	-	-	1,34	0,73
Density	g/cm ³	2,64	2,59	2,32	2,26
Uniaxial Compressive Strength	MPa	35,46	17,73	33,5	37,69

Test for SPT Soil Samples

SETTINGS	Unit	1	2	
Sampling place	-	BA-1	BA-2	
Designation of the sample	-	SPT1	SPT1	SPT2
Depth of sampling	m		0.0 – 0.6	1.0 – 1.6
Classification of Soil	-	SW (Clean Sand)	SW (Clean Sand)	SW (Clean Sand)
Moisture content	%	-	11.17	6.83
Atterberg limits	Limit of liquidity	%		
	Limit of plasticity	%		
	Index of plasticity	%		
	Index of consistency	-		
Particle size analysis	Gravel	%	-	10
	Sand	%	-	86
	Silt	%	-	4
	Clay	%	-	-

Note:

The execution of the liquidity and plasticity limits on the SPT samples was not done because:

- BA-1: 1 (0.0 – 0.6m): It's sand
- BA-2: 1 (0.0 – 0.6m): It's sand, slightly gravelly
- BA-2: 2 (1.0 – 1.6m): It's sand.

N°FOR/RCCM/GC-KAL/055.381/2014 – NIF: 015360E – TVA: 6T - N° ENT/RCCM/GC- AL/050.926A/2014

Guinéenne d'Ingénierie et du Génie Civil – GIGC : Conakry – République de Guinée

(出典 : JICA 調査団)

表 2-2-10 室内試験結果一覧(2)

CBR Test (Excavated wells and Materials from the borrow pit)

SETTINGS		Unit	1	2	3
Sampling place		-	CP-1 (Boké Side)	CP-2 (Conakry Side)	BP-1 (Borrow Pit)
Designation of the sample		-	Pit 1	Pit 2	Laterite quarry
Depth of sampling		m	1.0 – 1.15	0.35 – 0.45	1.0 – 1.15
Natural water content		%	12.00	6.02	14.49
Atterberg limits	Limit of liquidity	%	35.00	-	32.40
	Limit of plasticity	%	18.80	-	15.60
	Index of plasticity	%	16.20	-	16.80
	Index of consistency	-	1.42	-	1.07
Particle size analysis	Gravel	%	70	60	77
	Sand	%	22	32	15
	Silt	%	4	8	4
	Clay	%	4	-	4
Test CBR	Dry Density	g/cm ³	2.06	2.11	1.97
	Water content	%	8.00	5.00	10.00
	CBR at 95% of the OPM	%	22	20	24
	CBR at 98% Of the OPM	%	26	31	45

Note:

Sample CP-2 (Pit 2) is a very sandy gravel that's why the limit tests were not done.

表 2-2-11 室内試験結果一覧(3)

Test for Coarse & Fine Aggregates

Date	Designation	Crushed quarry of SOMIAG	
		AG-1 Coarse Aggregate	AG-2 Fine Aggregate
13/09/17	Commercial designation (Company)	16/25	0/4
	Percentage of elements of diameter <0.08 mm	0.1	7.1
	Percentage of elements of diameter <0.5 mm	0.2	36
	Percentage of elements of diameter < 4.0 mm	0.2	98
	Percentage of elements of diameter 0/4 mm	0.2	98
	Percentage of elements of diameter < 16.0 mm	0.9	100
	Percentage of elements of diameter > 25.0 mm	43.5	0
	Percentage of elements of diameter 16/25	55.6	0
	Specific weight (g/cm ³): Specific Gravity in Absolute Dry Condition	2.60	2.56
	Volumic weight (g/cm ³)	1.23	1.51
	Finesse module	-	2.77
	Equivalent of sand (%)	-	81
	Clay Lump (%)	-	19
	Organic matter content (%): Organic Impurity	-	0.01
	Coefficient Los Angeles (%)	34	40
	Dynamic fragmentation (%)	32	38
	Water absorption (%)	0.29	6.5
	Actual granular class	16/31	0/4
	Soundness	-	-
	Alkali Silica Reaction	-	-

The Director General

Mamadouba Khatia SYLLA

N°FOR/RCCM/GC-KAL/055.381/2014 – NIF: 015360E – TVA: 6T - N° ENT/RCCM/GC- AL/050.926A/2014
Guinéenne d'Ingénierie et du Génie Civil – GIGC ; Conakry – République de Guinée

(出典 : JICA 調査団)

2-2-3 環境社会配慮

2-2-3-1 事業コンポーネントの概要

(1) 事業の内容と JICA 環境カテゴリー

本プロジェクトは、ギニア国からの要請に基づく橋梁の架け替えプロジェクトである。「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン（2010年4月）（以下、JICA環境ガイドライン）」に掲げる道路・鉄道・橋梁セクターのうち大規模なものに該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断され、かつ、影響を及ぼしやすい特性および影響を受けやすい地域に該当しないことから、JICA環境ガイドラインに基づき、環境カテゴリーBに分類されている。

スンバ橋に関するEIAは2008年に実施し、環境認証を取得済みであるが、当EIA実施から10年が経過しているため、環境許可を発行する環境・水・森林省に対し2008年に取得した環境許可が有効かどうかを確認するレターを発出した結果、無効であることが確認された。

また、2008年に実施されたEIA報告では、用地取得、住民移転に関し言及されていないことから、本準備調査の方針、現況に従った調査を実施し、再度EIAレポートを作成し、環境認証取得の支援を行った。

2-2-3-2 ベースとなる環境及び社会の状況

スンバ橋は、ギニアを自然環境の特性で4区分した、海岸ギニア地域に位置する。海岸ギニア地域はギニア国の大西洋岸に位置し、海沿いの海岸平野の背後に山岳地が形成されている。海岸部では、マングローブ林が南はシエラレオネ国境から、首都コナクリ半島を除き、ギニアビサウ国境まで、約300kmにわたり存在する。

海岸ギニア地域は降水量が多く、年間3,000mmから4,000mmをとなる。雨期と乾期がはっきりとわかれているのも特徴である（2008年実施 環境影響調査報告等より）。

(1) 保護地域

ギニア国内法では、国立公園2カ所、保護林162カ所等が指定され（Monogramie National sur la diversite biologique 1997）、同地域内での開発は森林法などにより制限されている。ギニア国の地域毎の保護林（Forêt Classée）の数を下表に記す。

表 2-2-12 地域ごとの保護林地区数と面積

地域	面積	地区数	面積(ha)
海岸ギニア	3,620,800	32	112,068
中部ギニア	6,360,800	64	413,638
高地ギニア	9,666,700	26	333,728
森林ギニア	4,937,400	40	332,704
合計	24,585,700	162	1,182,133

（出典：JICA 調査団）

海岸ギニア地域に位置するドゥブレカ県では、3地区13,150haの保護林が存在するが、いずれの場所もスンバ橋の架橋予定地には含まれておらず、また距離も離れていることから、本プロジェクトによる影響は想定されないとこの事を地形図上及びドゥブレカ県環境・水・森林省関係者に確認している。

(2) 文化遺産等

ギニアでは、ギニアとコートジボワール国境にある、ニンバ山 (Mont Nimba) は 1981 年に UNESCO の世界遺産に登録されている。同地区は面積 175.4km² ギニア唯一の世界遺産登録地である。同地は、スンバ橋より相当の距離がある。また、その他ギニアの国内法で定義される文化施設、景勝地などは近隣に存在しない。

(3) 自然状況

ギニアは自然条件に恵まれた国であり、様々な固有種をはじめ、生物多様性に富んでいる。下表に、ギニア国で確認されている重要種生物数についての一覧を示す。

表 2-2-13 ギニアの生物多様性重要種

分類	固有種 endémique	脆弱種 vulnerable	絶滅危惧種 menacé
植物	69	16	44
動物	23	26	-
昆虫	-	-	8
魚類	-	-	93

出典: Monogramie National sur la diversite biologique 1997

レッドデータブックに記載のある、ギニア国内の種を下表に記す。

表 2-2-14 ギニア国内のレッドデータブックに記載の種

種	慣用名	学名	状況	更新日
ウシ目	Pygmy Hippopotamus	Choeropsis liberiensis (コビトカバ)	絶滅危惧 IB 類	2015/2/23
	Hippopotamus, Common Hippopotamus, Large Hippo	Hippopotamus amphibious (カバ)	絶滅危惧II類	2008/6/30
	Giant Eland, Derby's Eland, Lord Derby's Eland	Tragelaphus derbianus (ジャイアント トランド)	軽度懸念	2008/6/30
	Yellow-backed Duiker	Cephalophus silvicultor	準絶滅危惧	2016/1/7
	Zebra Duiker, Banded Duiker, Xebra Antelope	Cephalophus zebra	絶滅危惧II類	2016/1/7
長鼻類	African Elephant	Loxodonta Africana (アフリカ象)	絶滅危惧II類	2008/6/30
カイ ギ ユウ目	African Manatee, Seacow, West African Manatee	Trichechus senegalensis (アフリカ マナティ)	絶滅危惧II類	2015/7/18
肉食動 物	Lion, African Lion	Panthera leo (ライオン)	絶滅危惧II類	2014/6/20
	African Golden Cat, Golden Cat	Caracal aurata (アフリカゴールデ ンキヤット)	絶滅危惧II類	2014/4/20
	African Wild Dog, Hunting Dog, Painted Hunting Dog	Lycaon pictus (リカオン)	絶滅危惧IB 類	2012/5/18
霊長目	Diana Monkey, Diana Guenon	Cercopithecus Diana (ダイアナモン キー)	絶滅危惧II類	2008/7/1
	Upper Guinea Red Colobus, Bay Colobus, Upper Guinea Bay Colobus, Western Red Colobus	Piliocolobus badius	絶滅危惧IB 類	2008/7/1
	Chimpanzee, Comon Chimpanzee, Robust Chimpanzee	Pan troglodytes	絶滅危惧 IB 類	2016/3/24

*状況…IUCN が提供しているレッドリストの分類による。下記の 8 つに分類している。

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. 絶滅 : Extinct (EX) | 5. 絶滅危惧Ⅱ類 : Vulnerable (VU) |
| 2. 野生絶滅 : Extinct in Wild (EW) | 6. 準絶滅危惧 : Near Threatened (NT) |
| 3. 絶滅危惧ⅠA類 : Critically Endangered (CR) | 7. 軽度懸念 : Least Concern (LC) |
| 4. 絶滅危惧ⅠB類 : Endangered (EN) | 8. 情報不足 : Data Deficient (DD) |

出典: レッドデータブック 2008 及び Biodivers Conserv DOI 10.1007/s10531-008-9508-z

本調査において、上記レッドデータブックに記載されている種の生息は確認されていない。本調査で確認された主な種について下表に示す。

表 2-2-15 プロジェクト対象地付近の主な種

種	科	確認された主な種と種数
植 物	ネムノキ	<i>Parkia biglobosa</i> を含む 6 種
	トウダイグサ	<i>Sapium ellipticum</i> を含む 7 種
	ムクロジ	<i>Annona senegalensis</i> を含む 3 種
	ジャケツイバラ	<i>Erythrophileum guineense</i> を含む 12 種
	マメ	<i>Desmodium macrophyllum</i> を含む 14 種
	クスノキ	<i>Ficus exasperata</i> を含む 6 種
	シクンシ	<i>Combretum micranthum</i> を含む 6 種
	アカネ	<i>Craterispermum laurinum</i> を含む 6 種
	オトギリソウ	<i>Hanrunga madagascariensis</i> を含む 4 種
	アオイ	<i>Sida rhombifolia</i> を含む 4 種
	ウルシ	<i>Mangifera indica</i> を含む 4 種
	他 32 科	
魚 類	ポリプテルス	<i>Polypterus senegalus senegalus</i> を含む 4 種
	モルミルス	<i>Mormyrops zanclirostris</i> を含む 7 種
	ディスティコドゥス	<i>Distichodus niloticus</i> を含む 9 種
	コイ	<i>Cyprinus carpio</i> を含む 16 種
	ギギ	<i>Bagrus bajad</i> を含む 4 種
	スキルベ	<i>Schilbe mystus</i> を含む 6 種
	アンフィリウス	<i>Amphilius atesuensis</i> を含む 8 種
	ヒレナマズ	<i>Clarias anguillaris</i> を含む 10 種
	サカサナマズ	<i>Chiloglanis batesii</i> を含む 10 種
	キプリノドン	<i>Aphanius fasciatus</i> を含む 4 種
	カワズメまたはシクリッド	<i>Hemichromis elongatus</i> を含む 6 種
	ハゼ	<i>Bathygobius soporator</i> を含む 10 種
	カワアナゴ	<i>Dormitator lebretonis</i> を含む 5 種
	他 11 科	

動物	ケープノウサギ	<i>Lepus capensis</i>
	サバンナアフリカオニネズミ	<i>Circetamus gambianus</i>
	レッドヘッアガマ	<i>Agama agama</i>
	ホオグロヤモリ	<i>Hemidactylus frenatus</i>
	ボールニシキヘビ	<i>Python Regius</i>
	カメレオン	<i>Rhampholeon spectrum</i>
	ナイルオオトカゲ	<i>Varanus niloticus</i>

(出典：JICA 調査団)

(4) 大気質

大気質については、国内にサンプリング用機器および分析機器がなく、訓練を受けた技術者もいないことから、これまで測定が行われていない。従ってバックグラウンドとしての大気汚染の状況についての情報が存在していない。環境・水・森林省によれば、ギニアの大気の現況については特に問題がないと考えているが、将来的にはモニタリングができるような体制を整備したいという希望を持っているとのことである。

(5) 水質・底質の状況

スンバ橋上流側及び下流側で水質調査を実施した結果を、下表に記す。採取日は2018年3月20日である。参考値として、日本の湖沼の環境基準を載せた。

表 2-2-16 スンバ橋付近水質調査結果

項目	単位	上流側	下流側	参考	
pH		7.32	7.33	7~8.3	項目類型 A
浮遊物質	mg/l	76	77	5 以下	項目類型 A
溶存酸素	mg/l	5.8	5.9	5 以下	項目類型 A
化学的酸素要求量	mg/l	6	5	3 以下	項目類型 A

(出典：JICA 調査団)

参考地における項目類型Aとは、水道2、3級、水浴びを利用目的とした適用性があり、また、項目類型IIは、水道、1から3級、水浴びを利用目的とした適用性がある。浮遊物質が多いのは、乾期になり、濁度が高いサンプルを採取したためと想定される。また、橋梁基礎工事時に底質の巻き上げが発生するおそれがあることから、底質の調査を実施した。底質は橋梁の基礎工事が行われると予想される位置付近で採取した。結果は下表に示す通りで特に重金属の濃縮は見られなかった。

表 2-2-17 底質分析結果

項目	単位	分析値
マンガン	mg/kg	0.2
カドミウム	mg/kg	0.0002 以下

(出典：JICA 調査団)

(6) 騒音・振動

スンバ橋付近で現況の騒音調査の結果、騒音レベルは夜間 60dBA、昼間 70dBA であった。騒音の原因は車両の通行によるものである。いずれも「2-2-3-3 相手国の環境社会配慮制度・組織」に記したギニアの基準値（表 2-2-25）を上回っている。

振動については、ギニア国内で測定出来る機関も機材も存在せず、これまで測定が行われた実績がない。プロジェクト対象地区付近は、騒音・振動を発生させるような事業は行われていないことから、主たる騒音・振動源は道路交通によるものである。騒音については、日本の騒音にかかる環境基準（平成 11 年 4 月 1 日施行）では、幹線道路沿いの基準値は昼間 70dB 以下、夜間 65dB 以下となっており、測定値は、同基準は満たしている。供用後、交通量の増加に伴い騒音レベル及び振幅値の増加が想定されるが、路面平坦性の向上により発生レベルの低下が見込まれる。

(7) 行政区と人口

スンバ橋は、キンディア（Kindia）州、ドゥブレカ（Duburéka）県、コリア（Khorira）郡に位置する。キンディア州はドゥブレカ県を含む 5 県で構成され、ドゥブレカ県はコリア郡を含む 7 郡から構成される。ドゥブレカ県は、コナクリ特別区に隣接しており、県の南部、特にドゥブレカコミュニティは、近年コナクリの郊外として開発が進んでいる。

2014 年に実施された国勢調査（RGPH : Recensement Général de la population et de l'habitation）によると、ドゥブレカ県の人口は、330,548 人、うちコリア郡の人口は 25,505 名（ドゥブレカ県の人口の 7.7%）である。

表 2-2-18 ドゥブレカ県の郡別人口

郡	男性	女性	合計	世帯数
Badi	4,981	5,670	10,651	1,510
Dubreka-centre	85,836	84,552	170,388	24,162
Falessade	5,487	5,699	11,186	1,415
Khorira	12,400	13,105	25,505	3,285
Ouassou	7,550	8,097	15,647	2,108
Tanene	22,932	25,119	48,051	6,481
Tondon	23,470	25,650	49,120	6,689
ドゥブレカ県合計	162,656	167,892	330,548	45,650
参考：キンディア州	749,212	812,162	1,561,374	226,283
参考：ギニア	5,084,307	5,438,954	10,523,261	1,471,268

出典:RGPH3 結果 Décret D/2015/229/PRG/SGG 2015 年 12 月 31 日発行

Kahorira 郡のうち、スンバ橋の両岸に位置するのは、Khonsoyah セクター（右岸）と Tabonsou セクター（左岸）である。それぞれの人口を下表に記す。

表 2-2-19 当該セクターの人口

セクター	男性	女性	5 未満の子供	合計
Khonsoyah	281	313	32	626
Tabonsou	255	237	26	518

（出典：JICA 調査団）

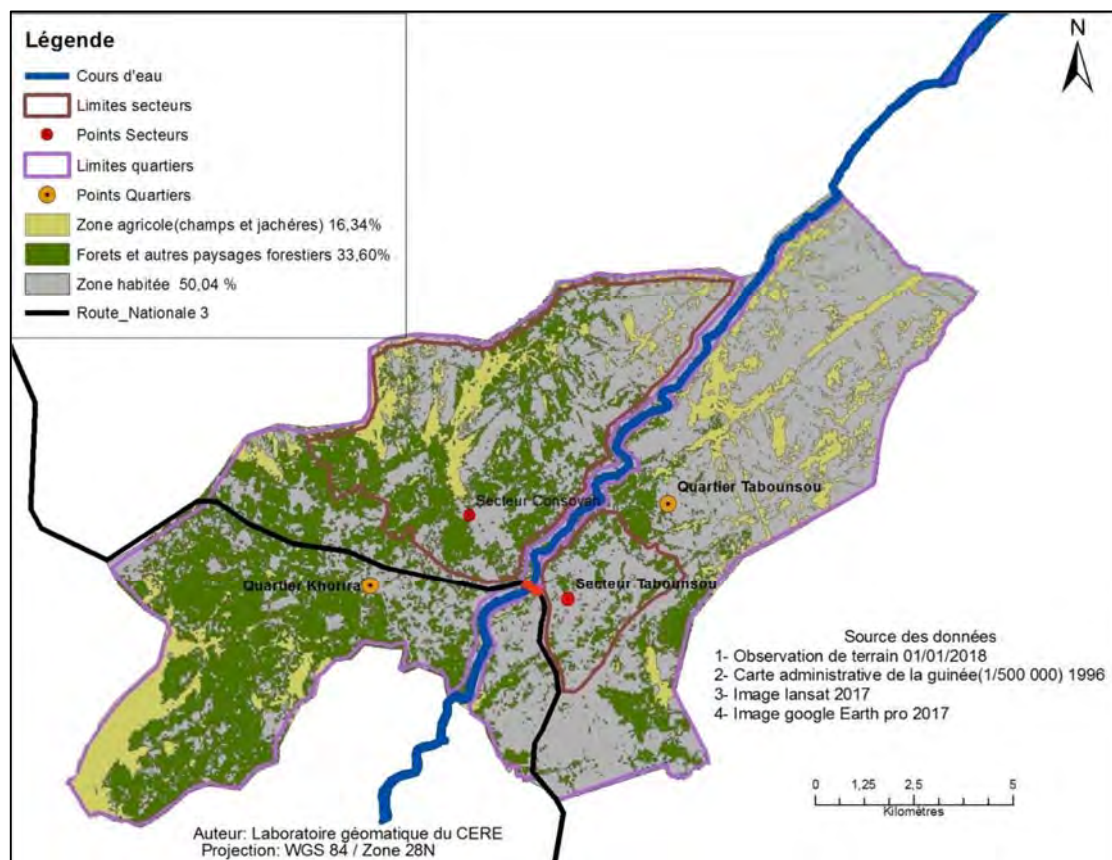
(8) 経済指標

ギニア国の GDP は、508.1 USD/人（2016 年）である(World Bank 2016)。その内訳は 2016 年推測値で、農業 19.7%、工業 37.7%、サービス業 42.6%である（CIA Factbook 2017）。主な輸出品は、金、ダイヤモンド、ボーキサイトである（CIA Factbook 2017）。一方で、就業者数は 76%が農業を占めている（CIA Factbook 2017）。

ギニア国のジェンダーギャップ指数は 0.64 であり、144 カ国中 122 位である（World Economic Forum 2016）。また、ジェンダー開発指数も 0.784 と低い状況である（UNDP 2016）。

(9) 土地利用

対象地域となるスンバ橋周辺の土地利用を下図に記す。



出典：Laboratoire geomatique du CERE

図 2-2-25 スンバ橋周辺の土地利用図

対象となる、Khorira 地区、Tabounsou 地区の土地利用は下表に示す通りである。

表 2-2-20 当該地区の土地利用

	比率	定義
農地	16.34%	休耕地も含む
林地	33.60%	疎林も含む
居住地	50.04%	将来居住予定の裸地を含む

(出典：JICA 調査団)

(10) 教育・識字率

ギニアでは、初等教育の就学率が年々向上しているものの、中途退学率が高く、中等教育・高等教育の就学率も未だに低い状況である。

表 2-2-21 教育関連指標 (2000-2015)

項目	割合
成人識字率	30.4%
初等教育の就学率	91%
中等教育の就学率	39%
高等教育の就学率	11%
初等教育の中途退学率	34.1%
初等教育における教員一人あたりの生徒数	46 人
政府支出における教育関連費の割合	3.5%

出典：Human Development Report (UNDP, 2016)

(11) 保健衛生状況

ギニアでは適切な医療サービスを受けられる人口が限られており、乳幼児死亡率が高く、マラリアや結核等の病気による死亡者数も多い。

2014年3月にギニアで発症者の出たエボラ出血熱は、隣国のシエラレオネ、リベリアにも感染が拡大した。これに対し、WHOは同年8月8日に「国際的に懸念される公衆の保健条の緊急事態」を声明として発表した。2015年12月29日にはWHOがギニアにおけるエボラ出血熱の流行に対する終息を宣言したが、2016年3月にはエボラ出血熱の再発生が発表された。ギニアでは、2016年3月27日時点で3,811名がエボラ出血熱を発症し、2,543名の死者が出たとされている¹。

表 2-2-22 保健医療指標

項目	割合
乳児 (0-1 歳) 死亡率 (2015)	61 人死亡/1,000 出産
幼児 (1-5 歳) 死亡率 (2015)	93.7 人死亡/1,000 出産
60 歳までの生存率 (2005)	15%
10,000 人あたりのマラリアによる死亡者数 (2012)	104.8 人
10,000 人あたりの結核による死亡者数 (2014)	29 人
10,000 人あたりの医者の数 (2001-2014)	1.0 人
GDP における保健医療費の割合 (2014)	2.7%

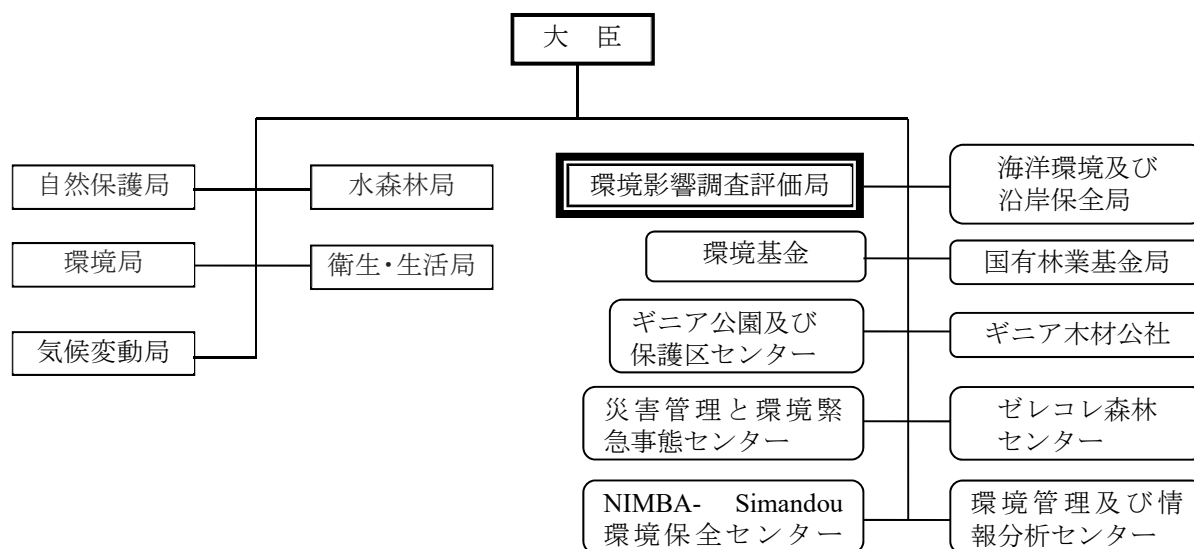
出典：Human Development Report (UNDP, 2016)

¹ Ebola Situation Report (WHO, 2016)

2-2-3-3 相手国の環境社会配慮制度・組織

(1) 環境社会配慮制度および組織

ギニアにおける環境行政は、環境・水・森林省（Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts: 以下 MEEF）が担当している。MEEF の組織体制は大臣の下、各局がそれぞれの分野を担当する。同省は 15 局から構成されている。



(出典：環境・水・森林省)

図 2-2-26 環境・水・森林省組織図

上記 15 部局のうち、環境影響調査を担当しているのは、環境影響評価調査局（Bureau Guinéen d'Études et d'Évaluation Environnementale : BGEEE）である。BGEEE の役割は、2011 年 5 月に発出された、Décret N° D/2011/047/PRG/SGG において、以下の様に定義されている。

- 1) ギニアにおける環境評価手順の確立
- 2) 環境社会影響評価（EIES）報告書の審査及び環境適合証明書の発行
- 3) 環境社会管理委員会（CPSES）を通じ、プロジェクトの ESIA（環境社会調査）により作成された環境・社会管理計画の実施（適用状況）を監視

BGEEE 局長からの聴き取りでは、BGEEE には約 50 名の常勤及び非常勤の職員がおり、毎月 5 件～10 件の環境影響報告書の審査を行っている。

ギニア国の環境に関連する法規を以下にまとめる。

表 2-2-23 環境影響調査に関連する法規

名称	法規番号（年）	概要
民法	Loi n°004/APN/83	
環境価値化保護法（環境コード）	Ordonnances N°045/PRG/87 (1987)	環境保全と管理に関する基本法
不動産及び国有財産法（私有・国有地コード）	Ordonnances N°0/92/019 (1992)	インフラ事業に伴う土地取得、土地制度に関する基本法

水基本法	Loi L/94/005/CTRN (1994)	水利権と水資源管理に関する法律
公衆衛生法	Loi L/97/021/CTRN (1997)	公衆衛生の保護と促進に関する法律
森林法	Loi L/97/038/CTRN (1997)	森林保全に関する法律
野生動物保護法	Loi L/99/038/CTRN (1999)	野生動物と狩猟規則に関する法律
採掘法	Loi L/2011/006/CNT (2011)	探鉱と採掘、土地掘削に関する法律
労働法	Loi N°L/2014/072/CNT (2014)	労働者とその家族の保護に関する法律
環境影響調査法	Décret N°199/PRG/SGG/89 (1989)	環境影響調査の必要性及び調査が必要な事業について規定した大統領令
	Décret N°D/2011/047/PRG/SGG (2011)	環境影響調査法改訂、BGEEEEの組織、役割、管理について規定した大統領令
	Arrêté N°990/MRNE/SGG/90 (1990)	環境影響調査の具体内容、方法、手続きに関する細則 (省令)

(出典：JICA 調査団)

環境社会配慮に関連する主要な法令文書は、環境価値化保護法（環境コード：Ordonnance n°045/PRG/SGG/87 du 28 mai 1987）、環境影響評価法（Décret n° 199/PRG/SGG/89 le 8 novembre 1989）と環境影響調査の具体内容、方法、手続きに関する細則（Arrêté N°990/MRNE/SGG/90 du 31 mars 1990）、及び環境影響評価の責任機関の組織、役割、管理について規定した環境影響評価法改訂（Décret N° D/2011/047/PRG/SGG du 3 mai 2011）である。また、2013年3月に「環境社会影響調査（EIES）実施ガイド」が省令 Arrêté A/2013/473/MEEF/CAB にて採択されている。

(2) 環境基準等

ギニアでは、表 2-2-24 のように、大気、騒音、廃水に関する環境基準を設定している。これらの基準は、産業経済観光工芸省(MICTA:Ministère de l'Industrie, du Commerce, du Tourisme et de l'Artisanat) 内の組織である、ギニア規格・度量研究所 (IGNM:Institut guinéen de normalisation et de métrologie) が発行している。

表 2-2-24 ギニアにおける環境基準の例

分野	基準名	概要
大気	大気汚染と排出 NORME GUINEENNE 09-01-011:2012	工事現場においては、技術的・経済的に可能な範囲で、適切に排気ガスを発生する機材を適切に利用し、汚染を抑えると記載されている。具体的な規制値は設定されていない。
騒音	工事現場における化学物質や騒音に対する最大値 NORME GUINEENNE 09-01-012:2012	のように、地域、時間帯に応じた騒音規制値が設定されている。
廃水	廃水処理 NORME GUINEENNE 09-01-010:2012/	産業別の廃水処理基準が記されている。

(出典：JICA 調査団)

騒音については、下表のように地域、時間帯によって限界値が設定されている。

表 2-2-25 地域ごとの騒音の限界値 単位：デシベル

区分 時間帯	居住地	商業地区	工業地区
6時から13時	50	55	70
13時から15時	45	50	70
15時から22時	50	30	70
22時から翌朝6時	45	40	70

出展：NORME GUINEENNE 09-01-012

(3) 環境アセスメントの手続き

ギニアにおいて、環境影響評価調査を実施し環境許可を取得する手続きは、2013年2月に環境・水・森林省、環境調査評価局（Bureau Guinéen d'Études et d'Évaluation Environnementale :BGEEE）が発行した、環境社会影響調査実施ガイドラインに記されている。同ガイドラインの概要を以下に記す。

a) 事業実施者による環境・水・森林省への事業通知の提出

環境・水・森林省が事業案を確認し、影響報告（Notice Impact Environnemental）、環境影響評価（EIES）のうち、どの調査が実施されるべきかを決定する。

b) 環境影響調査の TOR の提出

環境影響調査を実施する場合、調査の TOR について、環境省から承認を得た後、事業実施者は調査を行う。

TOR には以下の内容の記載が求められている

- プロジェクトのプレ FS 調査もしくはサマリー仕様書
- 対象地域の生物物理学及び社会環境、及びそれらのプロジェクトの関係の説明
- 調査対象地域の特定
- プロジェクトによる潜在的な影響と質問のリストとプライオリティの設定
- パブリックコンサルテーション計画
- 調査実施費用

c) 環境影響調査の実施

環境影響調査を実施する場合、調査の TOR について、環境省から承認を得た後、事業実施者は調査を行う。

d) 調査報告書の提出

環境調査結果の内容をまとめた報告書が環境省に提出され、BGEEE と環境分析技術委員会（CTAE : Comité Technique d'Analyse Environnementale）によるレポートの審査が行われる。CTAE のメンバーは、関連省庁の職員 23 名で構成される。

e) 環境許可省の発行

審査に合格後、環境省より環境許可証（Certificat de Conformité）が発行される。

2-2-3-4 代替案（事業を実施しない案を含む）の比較検討

現在、橋梁位置・高さ、取り付け道路線形、工事手法等について、技術的見地、環境社会配慮的見地およびコストから、下表に記す代替案の比較検討を行った。

表 2-2-26 スンバ橋掛け替え（架橋位置）の代替案比較

項目	事業を実施しない案	第1案（本案件）	第2案（現橋位置）	第3案（下流側）
概要	建設しない（現橋のまま）	現況の上流側約17mにシフト	現橋位置に架橋	現橋の下流側約20mにシフト
建設費（第1案を1.00とした場合の比率）	0	橋長が最短となる案であり、橋梁の経済性は最も優れる。 (1.00)	橋長は第1案より長くなり、橋梁の経済性は中位である。 (1.11)	橋長が最長路なる案であり、橋梁の経済性は最も劣る。 (1.38)
対象工事	なし。現橋は1車線で、高欄の破損、歩道が無いなど歩行者にとって危険な状況が続く。	橋梁 75m 取付道路 630m 護岸 600m ²	橋梁 80m 取付道路 600m 護岸 600m ² 仮橋 75m う回路 400m	橋梁 85m 取付道路 630m 護岸 600m ²
用地取得	なし	発生する。住居、セメントブロック工房等。	発生しない。	発生する。現道からの外れる区間が最も長い ため、取得面積は最大となる。
住民移転	なし	10件を想定。	発生しない。	5件を想定。
線形	変更なし	橋梁前後の同方向曲線の間に短い曲線が残る線形を曲線で接続する卵型を挿入することによりブロークンバックカーブが改善され、取付道路の線形は最も良くなる。	現橋の両側にある曲線は改善されないため、取付道路の線形は現状のままで、同方向曲線は改善されない。そのため、平面線形においてスムーズな線形にならず、ドライバーのハンドル操作に支障をきたし、事故の危険性が生じる。	同方向曲線は改善されないため、平面線形においてスムーズな線形にならず、ドライバーのハンドル操作に支障をきたし、事故の危険性が生じる。橋梁部の直線は長く確保できる。
河川への影響	8径間が残る、洪水時等の影響が残る。	8径間が3径間の橋梁となり、河川内の橋脚数が減り、かつ径間長も長くなるため、スンバ川が橋梁に及ぼす影響が軽減される。	同左。	同左
総合評価	住民移転、用地取得が発生しない一方、橋が崩壊するリスク、歩行者の安全は確保されないままである。	主な負の影響として、用地取得、住民移転が想定される。一方、もっとも経済的な方法での建設であり、建設後、2車線を利用した円滑な交通が確保できるだけでなく、洪水のリスク等も軽減できる。	住民移転、用地取得は発生しない一方、橋梁前後のブロークンバックカーブは改善されない。工事期間に仮橋、う回路が必要となり、全体工事費は最も高額と想定される。	用地取得が最も多く発生する。橋梁前後のブロークンバックカーブは改善されない。仮橋、う回路は不要であるが、橋長が最も長くなるため、全体工事費は中位と想定される。

（出典：JICA 調査団）

2-2-3-5 スコーピング及び環境社会調査 TOR

表 2-2-27 スコーピングの結果

分類	影響項目	評価		評価理由
		工事前 工事中	供用時	
汚染対策	1 大気汚染	B-	C	工事中：建設機材、関係車両の稼働、に等により、一時的ではあるが、大気質の悪化が想定される。 供用時：交通量の増加によって、大気汚染が増加する可能性があるが、1車線から2車線になることで交互通行の必要がなくなる事、線形も改善されることから、正の効果も期待される。
	2 水質汚濁	B-	D	工事中：工事現場からの排水等による水質汚濁の可能性はある。橋脚・橋台工事のような基礎工事の際に、底質を巻き上げることで水質汚濁を引き起こす可能性がある。 供用時：水質汚濁の原因となる要素はない。
	3 廃棄物	B-	D	工事中：新橋建設時及び既設橋の撤去に伴う工事現場より廃棄物が発生する。作業員が発生させる生活廃棄物が増加する。 供用時：周辺環境に影響を及ぼすような廃棄物の発生は想定されない。
	4 土壌汚染	D	D	工事中・供用時：土壌汚染を起こすような作業は想定されない。
	5 騒音・振動	B-	B	工事中：建設機材・車両の稼働、既設橋の撤去等による騒音・振動が想定されるが、出来る限り無騒音・無振動の工法を採用するので、現状が悪化することはない。 供用時：交通量の増加によって、騒音振動が増加する可能性があるが、設計速度を100kmから60kmにする事、劣化している舗装が整備されているので、騒音・振動は減少し、現状が悪化することはない。
	6 地盤沈下	D	D	地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。
	7 悪臭	D	D	工事中：不適切な廃棄物処理により発生する可能性がある。 供与時：悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。
	8 底質	B-	D	工事中：河川の作業により、底質の巻き上げが発生する可能性がある。 供与時：底質に影響を及ぼす事は想定されない。
自然環境	9 保護区	D	D	近隣に保護区は存在しない。
	10 生態系	B-	D	工事中：現存する橋の架け替えであることから、陸上の生態系への的な影響は大きくないと考えられる。また、工事中に発生する濁水や底質の攪拌による濁度増加が影響を与える可能性がある。 供与時：生態系への影響は想定されない。 プロジェクト地域にコミュニティフォレストが存在する。コミュニティフォレストは、小学校など公共施設の建設のための用材採取、コミュニティのイベント時の炊き出し時の薪炭材を採取する目的で設置されており、現状は3年前に用材目的の植林が行われたら

				かりで、未だ利用はされていない。尚、植林された樹木は工事終了後、再植林される。	
11	水象	B-	B+	工事中：橋は既存橋の近くでの掛け替えであることから、河川の流況への影響は少ないと考えられるが、工事手法について、特に洪水期の流れを阻害しない手法を検討する必要がある。 供用時：計画洪水位を検討して橋の高さを従来よりも高くし、また流況改善のために橋脚間隔が広がっている。これら対策により洪水等被害の可能性が低減される。	
12	地形、地質	B-	D	工事中：既存橋近くの工事であること、また、工事内容においても、大規模な切土、盛土等は予定されておらず、地形地質への影響は予想されていないが、盛土部分は、当地の降水量を踏まえ、盛土部分は土壌流出が生じないように、法面緑化対策を講じている。 供与時：地形、地質への影響は想定されない。	
社会環境	13	住民移転	B-	D	工事前：現橋より上流側へシフトする設計であり、プロジェクト実施地区に住民、商店、交通警察の小屋が移転する必要がある。
	14	貧困層	C	B+	工事中：貧困層への影響は想定されない。 供用時：橋梁のかさ上げにより、洪水の危険が低減する、既存橋には無い歩道の設置により橋を使った歩行者の移動が安全かつ容易になることによる正のインパクトが貧困層におよぶ可能性がある。
	15	少数民族・先住民族	D	D	事業対象地及びその周辺に少数民族・先住民族は存在しない。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B±	B+	工事中：工事による雇用発生が地域経済にプラスに働く。一方で、住民移転対象者には、生計に影響が及び事が想定される。 供用時：交通状況の改善による、地域経済への正の影響が想定される。
	17	土地利用や地域資源利用	B-	B+	工事中：工事現場周辺での一時的用地借用が必要となる。 供用時：橋の位置が移動することに伴い、道路も同時に移動し、現在道路が存在する部分が空き地となることから、有効活用することが可能となる。
	18	水利用	B-	D	工事中：周辺住民が生活用水として利用しているため、影響を鵜受ける可能性がある。 供与時：水利用への影響は想定されない。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B+	工事中：工事中の交通渋滞が想定される。また、現橋に添加物があり、適切な移設が必要である。 供用時：交通状況が改善することによる正の効果が想定される。
	20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	D	本事業は、社会関係資本や社会組織への影響は想定されない。
	21	被害と便益の偏在	D	D	本事業は、周辺地域に不公平な被害と便益をもたらす要素はない。
	22	地域内の利害対立	D	D	本事業は、地域内の利害対立を引き起こすことはないと考えられる。
23	文化遺産	D	D	事業対象地及びその周辺には文化遺産は存在しない。	

	24	景観	D	D	本事業による景観への悪影響は想定されない。
	25	ジェンダー	D	D	本事業によるジェンダーへの負の影響は想定されない。
	26	子どもの権利	D	D	本事業による子どもの権利への負の影響は想定されない。
	27	HIV/AIDS 等の感染症	B-	D	工事中：工事作業員の流入により、感染症が広がらないよう、啓発を行う。
	28	労働環境(労働安全を含む)	B-	D	工事中：建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。
その他	29	事故	B-	B+	工事中：工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時：線形が変わることで、通行の安全性が確保できる。
	30	越境の影響、及び気候変動	D	B+	本事業は、越境の影響や気候変動にかかる負の影響はほとんどないと考えられる。交通渋滞が減ることによる排気ガスの低減が考えられ、環境にはプラスである。

A+/-: 深刻な影響が見込まれる。

B+/-: 深刻ではないが、中程度の影響が想定される。

C : 影響の程度が不明である。

D+/-: ほとんど影響が見込まれない。

(出典：JICA 調査団)

表 2-2-28 TOR

	影響項目	調査項目	調査手法
1	代替案の検討	① 架橋位置・高さ・設計 ② 工法	① 関係者ヒアリング、前例等調査 ② 関係者ヒアリング、前例等調査
2	大気汚染	① 環境基準の確認 ② スンバ橋近隣の住居等の確認 ③ 工事中的の影響 ④ 供用時の影響	① 文献調査、前例等ヒアリング ② 文献調査、ヒアリング ③ 工事用車両・工事用機械・発電機等からの排出量予測 ④ 通行車両からの排出量予測
3	水質汚濁	① 濁水 ② 底質 ③ 河川水の生活利用状況	① 工法と濁水が発生する可能性のある作業確認、規模推定、 ② 工法と底質を攪拌する可能性のある作業確認、規模推定 ③ 現地ヒアリング
4	廃棄物	① 建設廃棄物 ② 一般廃棄物	① 現橋の撤去に伴って発生する建設廃棄物の種類、量の試算および、処理方法についてのヒアリング ② 一般廃棄物の処理方法についてのヒアリング
5	騒音・振動	① 環境基準の確認 ② 騒音・振動現況の把握 ③ 工事中的の影響 ④ 供用時の影響	① 文献調査、前例等ヒアリング ② 文献調査 ③ 工事用車両・工事用機械・発電機等からのレベル予測 ④ 通行車両からのレベル予測
10	生態系	① 生態系調査	① 周辺の貴重種の確認、湾内生息海生生物の調査。文献および現地調査
11	水象	① 工事影響	① 河川流況および、洪水期の流れを阻害しない工事手法の検討
12	地形、地質	① 工事影響	① 盛土部分において、土壌流出が生じない工事手法の検討
13	住民移転	① 事業実施による影響範囲の特定 ② 住民移転関連法令 ③ 簡易住民移転計画策定	① 文献調査、関係機関ヒアリング ② 現地調査聞き取り調査（被影響住民の世帯数、人数、財産・用地、家計状況、生計回復支援の範囲等）
16	雇用や生計手段等の地域経済	① 被影響者の生計手段、 ② 事業実施による影響範囲	① 関連機関・関係者からの聞き取り ② 現地調査
17	土地利用や地域資源利用	① 土地利用現況調査	① ヒアリング
19	既存の社会インフラや社会サービス	① 交通量調査結果分析 ② ユーティリティ調査	① 交通量調査分析および渋滞予測 ② 現橋に付帯しているユーティリティの移設方法確認及び、所有者ヒアリング
24	景観	① 景観調査	① 現況の景観確認および事業後の景観予測
27	HIV/AIDS 等の感染症	① 感染症の現況 ② プロジェクトからの影響	① 感染症の現況についての聞き取り調査 ② 工事規模および期間推定
28	労働環境(労働安全を含む)	① 労働災害の現状 ② 労働安全対策の実施状況	① 文献調査、前例の聞き取り調査 ② 聞き取り調査
29	事故	① 交通事故発生状況 ② 対策実施状況	① 文献調査、聞き取り調査 ② 聞き取り調査

(出典：JICA 調査団)

2-2-3-6 環境社会配慮調査結果

現地調査結果および再委託による環境社会配慮調査結果を下表にまとめる。

表 2-2-29 環境社会配慮調査結果

分野	影響項目	調査結果																
汚染対策	大気汚染	<p>ギニアにおけるプロジェクトの大気質モニタリングは、環境影響調査報告書に含まれる、環境社会管理計画 (Plan de gestion environnementale et sociale:PGES) に従い実施される。ギニアでは、大気質のモニタリングは BGEEE が実施しており、工事業者が BGEEE に依頼してモニタリングを行う事になる。Kaaka 橋の建設においても同様の対応が行われた。</p> <p>現状の橋梁付近の大気の状態は以下の通りである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>単位</th> <th></th> <th>WHO 基準</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NOx</td> <td>μg/m³</td> <td>0.047</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>NO₂</td> <td>μg/m³</td> <td>0.047</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>O₃</td> <td>μg/m³</td> <td>0.002</td> <td>350</td> </tr> </tbody> </table> <p>工事期間中については、工事車両および重機による排ガス、また、土工・橋梁撤去時に発生する粉塵による大気への影響が想定される。</p> <p>プロジェクトサイトには工場などはないことから、主たる大気汚染源は車両によるものと考えられるが、車両台数が 3000 台/日程度と日本などに比べて大変少なく、ベースラインの大気の状態が比較的良好で、環境・水・森林省も大気環境の現況については問題視していない。従って、工事からの影響は受容範囲に入ることが予想される。しかし、工事車両・重機等が良好な稼働状態にあるよう管理し、排出ガスが想定内に収まるよう管理する事が重要である。</p> <p>供用期間中は、現在の片側通行が対面通行可能となり、一時停止がなくなること、線形改良により、通行状況が改善されることが見込まれ、車両の滞留が減少することによる排出ガス量の累積量の低減が期待出来る</p>		単位		WHO 基準	NOx	μg/m ³	0.047	300	NO ₂	μg/m ³	0.047	200	O ₃	μg/m ³	0.002	350
		単位		WHO 基準														
	NOx	μg/m ³	0.047	300														
NO ₂	μg/m ³	0.047	200															
O ₃	μg/m ³	0.002	350															
水質汚染	<p>プロジェクトサイトは河川の末端部に近く、河川水質への工事の影響は限定的と考えられるが、工事で発生する濁水が湾内の水質に影響を与える可能性が考えられる。</p> <p>また、橋梁基礎工事時に底質の巻き上げが発生するおそれがあることから、底質の調査を実施した。底質は橋梁の基礎工事が行われると予想される位置付近で採取した。結果は以下の通りである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>単位</th> <th>観測値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>銅</td> <td>mg/kg</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>カドミウム</td> <td>mg/kg</td> <td>0.002 以下</td> </tr> <tr> <td>マンガン</td> <td>mg/kg</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>この濃度レベルであれば、重量%で 1%の濁質が懸濁したとしても、現在の水質に含まれるレベルをはるかに下回ることから、底質の攪乱による水質汚染で問題は、濁水の発生に配慮することで、問題はないと想定される。</p> <p>尚、Soumba 橋付近で、洗濯など河川水を生活用水として利用している人がいることから、工事期間中にこれらの活動を妨げないよう、安全に生活水の利用ができるような配慮が求められる。</p>		単位	観測値	銅	mg/kg	0.03	カドミウム	mg/kg	0.002 以下	マンガン	mg/kg	0.2					
	単位	観測値																
銅	mg/kg	0.03																
カドミウム	mg/kg	0.002 以下																
マンガン	mg/kg	0.2																
廃棄物	<p>本プロジェクトで発生する建設廃棄物の最大量を占めるものは、旧橋取り壊しにより発生する鋼材、コンクリートガラとなる。鋼材についてはリサイクルに回すことが可能である。公共事業省、環境・水・森林省でのヒアリングによれば、リサイクル可能な材料は、近隣住民、リサイクル会社に売却、引き取りが可能であるとのことである。</p> <p>建設廃棄物を最小化するために資源として活用可能なものについては、適切な方法でリサイクルすることを検討する。また、リサイクルできない廃棄物は、工</p>																	

		<p>事終了後、適切な処分場が公共事業省より工事業者に連絡され、そこに運搬することになる。尚、廃棄物が越境する可能性はないことを公共事業省、環境・水・森林省に確認している。</p> <p>また、工事中、作業員による生活廃棄物が発生する。</p>																				
	騒音・振動	<p>工事中の騒音・振動の影響を最も大きく受けるのは、近隣の住宅地である。しかし、道路に面するほとんどの住居は、工事期間中の移転対象であるため、プロジェクトサイト周辺の住居への影響は小さいと予想される。</p> <p>現在の騒音レベルをスンバ橋付近の道路境界で測定した結果を下表に示す。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間帯 \ 区分</th> <th>単位</th> <th>測定値</th> <th>ギニア基準 (居住地)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6時から13時</td> <td>dB</td> <td>67</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>13時から15時</td> <td>dB</td> <td>70</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>15時から22時</td> <td>dB</td> <td>69</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>22時から翌朝6時</td> <td>dB</td> <td>51</td> <td>45</td> </tr> </tbody> </table> <p>どの時間帯も測定地は居住地の基準を上回っていることをが確認された。これは、通行車両の整備不良（特に大型トラック）が騒音源であるためと想定される。したがって、今回の工事においては、くい打ちおよび引き抜き等のが大きな騒音が発生しやすい工事において、夜間実施しない、騒音を減らす工法をすることで、居住者への影響は回避できると想定される。</p> <p>供用時の道路騒音・振動については、橋梁部の通行が一方通行から対面通行になること、および取り付け道路の線形が改善されること、設計速度は100kmから60kmに落とすことから騒音が増大する事はないと想定される。加えて、損傷の著しい現況の舗装を新しくするので、騒音・振動は減少する事が想定される。</p>	時間帯 \ 区分	単位	測定値	ギニア基準 (居住地)	6時から13時	dB	67	50	13時から15時	dB	70	45	15時から22時	dB	69	50	22時から翌朝6時	dB	51	45
時間帯 \ 区分	単位	測定値	ギニア基準 (居住地)																			
6時から13時	dB	67	50																			
13時から15時	dB	70	45																			
15時から22時	dB	69	50																			
22時から翌朝6時	dB	51	45																			
	底質	<p>分析結果は上記「水質汚染」に記載した通りで、特に高濃度とは言えず、工事による底質の巻き上げで影響があるのは主に濁度の増加である。</p>																				
自然環境	保護区	<p>プロジェクトエリア内に保護区は存在しない。</p>																				
	生態系	<p>事業対象地には自然の植生は存在しないが、コミュニティフォレストが存在する。その結果、動物の生息に適する場所は少なく、調査ではではギニアで一般的な動植物が確認されている。その中には、保護種、希少種は存在しておらず、陸上の生態系への影響は限定される。</p> <p>河川の動植物は、現地調査の結果では貴重種、希少種は見られなかった。</p>																				
	水象	<p>橋台は乾季の陸地施工である。橋脚は乾季に盛土築堤、大型土嚢による仮締切により施工をする。乾季の河川水位は1m程度ある。河川流量解析により盛土築堤による河川流況が疎外されない計画であることが確認されている。</p> <p>新橋の設計においては、50年確率の洪水位に対して1mの余裕高をもち、流木が橋桁に衝突が避けられることが考慮されており、洪水被害の発生の可能性が大幅に低減する。また同時に護岸の整備も行われることから、洪水被害の恐れは低減する。</p>																				
	地形・地質	<p>橋台部及び盛土部は練石張による護岸を行い、土壌流出が生じない施工を行う。</p>																				
社会環境	土地利用	<p>用地買収、移転対象地区、及び工事中の作業ヤードなどを特定した。</p>																				
	住民移転	<p>新橋建設ために、8世帯43名の移転が発生する。また、用地取得23,294m²が予定されている。</p>																				
	交通量及びユーティリティ	<p>現況交通量は4,039台/日（内、大型車860台）である。将来予測では年平均約4%の伸び率を想定しており、2040年時交通量は10,043台/日（内、大型車2,050台）となっている。</p> <p>ユーティリティ：情報通信ケーブル、電力線および照明灯の移設が必要である。移設方法および時期について公共事業省国家インフラ局と協議を実施しており、了解を得ている。</p>																				

景観	現在検討中の計画では、橋高は 3.2m 高くなり、現橋位置より 9m 山側に遠ざかることから景観として大きな変更にはならないと考えられる。
感染症	工事期間中には、プロジェクト対象地域の社会経済規模に対して、大きな影響をもたらすだけの労働者の雇用が想定される。これらの労働者は多くは近隣地域など対象地域外で雇用されることが想定されるため、HIV 等の感染症のリスクが増加することが懸念される。
労働環境	ギニアでは労働法 (Code de travail) が 2014 年 1 月に制定されており、労働者の権利、整えられるべき労働環境について、記載されている。
事故	<p>道路交通事故は、WHO の推計によれば、人口 10 万人当たりの事故死者数 (推計値) は 2013 年に 27.3 人 (日本は 2.91 : 2017 年総務省統計局サイト) である。</p> <p>事業対象地域は農村部であり、通行車両は都市部に比べて少なく、比較的運転マナーは良く、事故率もとびぬけて高くないと想定されるが、工事中の誘導等の事故防止対策を充実させることが重要である。</p> <p>供与後は、線形の変更、歩道の設置、標識や適切な停止線の設置などの対策が行われ、事故のリスクは軽減する事が想定される。</p>

(出典 : JICA 調査団)

2-2-3-7 ステークホルダー協議

本調査期間中、ステークホルダーミーティングを3回開催し、対象地の住民グループや個人業者等を対象に本案件の概要および住民移転・商業移転の概要や補償について説明するとともに、住民の要望・意見等を聴取した上で、補償対象の識別・査定を行った。

また、関係自治体等が出席する会議が3回開催され、補償対象や査定プロセス等が調整・協議された。

第一回ステークホルダーミーティングの要旨

<p>場所・日時・出席者数</p>	<p>Khorira 郡庁舎 2017年12月19日午前10～12時 出席者数63名（うち女性29名）</p>		
<p>主な開催目的</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ スンバ橋周辺住民へのプロジェクト内容の説明 ➤ 環境社会配慮調査の説明・協力依頼 	<p>主な出席者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 公共事業省代表（Dubreka 県職員含む） ➤ 交通警察（橋検問所代表） ➤ 地区長（住民代表：Chef de quartier） ➤ Khorira 郡長代理 ➤ Khorira 町長代理 ➤ 宗教者代表 ➤ 農家 ➤ 小売り個人業者 ➤ 教師 ➤ 環境社会配慮調査再委託先 ➤ 日本側調査団
<p>要点（説明・意見等）</p>	<p><u>公共事業省、環境担当より</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ プロジェクト目的・概要、期待される効果の説明 ➤ 調査・工事期間中の協力依頼 ➤ 環境社会配慮調査実施の目的（移転補償の概要も含む） <p><u>再委託先より</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 調査内容・方法、対象者の説明 ➤ 社会属性・民族に捉われない戸別の聞き取りにおける協力依頼 <p><u>住民からの要望</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ プロジェクトを歓迎し、早期の実施を望む ➤ 工事期間中に地元の若者を雇用してほしい ➤ 移転・補償対象の家屋の特定方法についての確認があった ➤ 周辺住民は河川の水を飲料水として利用しているため、水質への影響の有無や飲料用の井戸掘削等への手当の有無につき質問があった <p>住民からの要望に対し、公共事業省担当者から以下の返答がなされた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 若者の雇用：工事業者が地元の住民を雇用できるよう配慮を依頼する。 ➤ 移転、補償対象家屋の特定：ギニア、JICA のガイドラインに従った特定が実 		

	<p>施されることが説明された。</p> <p>飲料水、水質への影響：影響が懸念される事項は、環境社会影響調査が実施され、必要な対策提言される。その提言に従い公共事業省が必要な対応を取る。井戸は調査の結果を踏まえ、担当する省庁と協議を行うことを説明した。</p>
--	---

第一回関係者会議の要旨

日程	2017年12月28日		
主な開催目的	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 建設完了日の協議 ➢ 住民移転・商業移転への同意 	主な出席者	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Khorira 副郡長 ➢ Khorira 地区長 ➢ Khorira 地方議会事務総長 ➢ Tabousou 地区長 ➢ Khorira 町長 ➢ Konseah 町長 ➢ Tabounsou 町長 ➢ Mamadou Oury DIALLO 森林鉱山部長 ➢ 環境社会配慮調査再委託先
要点(説明・意見等)	<p><u>再委託先より</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 調査概要および補償の説明 ➢ 対象区域における商業活動などの停止を依頼した ➢ 補償対象の査定時に、不動産価値を過小評価しないことを約束した <p><u>副郡長より</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 対象区域の土地所有者への意識啓発を実施することを約束した ➢ これに対し、地区・町自治体等も協力する意を示した 		

第二回関係者会議の要旨

日程	2018年3月15日		
主な開催目的	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 移転対象区域確認 ➢ 不動産査定プロセスに関する協議・合意 	主な出席者	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 地区長 ➢ 町長

第二回ステークホルダーミーティングの要旨

日程	2018年4月1日		
主な開催目的	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 町・地区長の下で、土地および建物の所有者および対象区域の管理者への聴取 ➢ 不動産およびその所有者・管理者の識別・査定 	主な出席者	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 地区長 ➢ 町長 ➢ 不動産所有者・管理者

第三回関係者会議の要旨

日程	2018年4月4日		
主な開催目的	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 調査進捗の共有 	主な出席者	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 郡 COC (chargé des organisations communautaires) ➢ 郡環境部 ➢ 郡国土・住居部 ➢ 郡公共事業部 ➢ 郡農業部

第三回ステークホルダーミーティングの要旨

場所・日時・出席者数	Khorira 郡庁舎 2018年4月13日午前10～12時 出席者数80名（うち女性30名）		
主な開催目的	<ul style="list-style-type: none"> ➢ スンバ橋周辺住民へのプロジェクト内容の説明 ➢ 環境社会配慮調査結果（概要）の説明 ➢ 今後の予定の共有 	主な出席者	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 公共事業省大臣他、(Dubreka 県職員含む) ➢ 交通警察（橋検問所代表） ➢ 地区長（住民代表：Chef de quartier） ➢ Khorira 郡長 ➢ Khorira 町長 ➢ 宗教者代表 ➢ ユースグループ代表 ➢ 女性グループ代表 ➢ Khorira 住民 ➢ 環境社会配慮調査再委託先 ➢ 在ギニア日本大使館 堀田参事官 ➢ JICA ギニアフィールドオフィス ➢ 日本側調査団
要点（説明・意見等）	<p><u>公共事業省大臣より</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ カアカ橋に続く日本の支援への感謝の表明 ➢ スンバ橋架け替えの重要性（国内・域内物流への貢献）の説明 ➢ 当ミーティングにおいて立場に関係無く出された様々な意見を踏まえて環境影響調査の報告書がまとめられることの説明 <p><u>再委託先より</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 調査方法、法的枠組みの説明 ➢ 現況の環境の説明 ➢ 移転対象区域および補償金額（総額：2,156,331,552GNF=約239,592US\$²）の 		

² 2018年5月2日 9,000GNF/US\$で換算。約2,600万円（109円/US\$）

	<p>説明</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 移転・補償計画の共有➤ 今後の予定の共有 <p><u>質疑応答および要望</u></p> <ul style="list-style-type: none">➤ 移転補償金の支払い時期の確認➤ 工事期間中に地元の若者を雇用してほしいという要望 <p>住民からの要望に対し、公共事業省担当者から以下の返答がなされた。</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 移転補償金の支払い時期の確認：何月何日と明言はできないが、工事開始前には支払われる。➤ 工事期間中に地元の若者を雇用してほしいという要望：工事業者が地元の住民を雇用できるよう配慮を依頼する。
--	--

2-2-3-8 影響評価

現地調査および環境社会配慮調査結果、ステークホルダーからの意見聴取結果から、スコーピング結果と比較した影響評価を下表にまとめる。

表 2-2-30 影響評価

分野	影響項目	スコーピング時の影響評価		調査結果に基づく影響評価		評価理由
		工事中 工事前・	供用時	工事中 工事前・	供用時	
汚染対策	大気汚染	B-	C	B-	D	工事中：建設機材、関係車両の稼働、に等により、一時的ではあるが、大気質の悪化が想定される。 供用時：交通量の増加によって、大気汚染が増加する可能性があるが、1車線から2車線になることで交互通行の必要がなくなる事、線形も改善されることから、正の効果も期待される。
	水質汚濁	B-	D	B-	D	工事中：工事現場からの排水等による水質汚濁の可能性はある。橋脚・橋台工事のような基礎工事は、岩が露出しいる乾期を想定しており、底質のまきあげによる水質汚濁は無視できる程度である。 供用時：水質汚濁の原因となる要素はない。
	廃棄物	B-	D	B-	D	工事中：新橋建設時及び既設橋の撤去に伴う工事現場より廃棄物が発生する。これらは適切にリサイクルし、残りは、公共事業省、環境・水・森林省の指示により廃棄処分場などに運搬処理する策を含めた対策を実施する。作業員が発生させる生活廃棄物が増加する。 供用時：周辺環境に影響を及ぼすような廃棄物の発生は想定されない。
	底質	D	D	D	D	工事中・供用時：土壌汚染を起こすような作業は想定されない。
	騒音・振動	B-	C	B-	D	工事中：建設機材・車両の稼働、既設橋の撤去等による騒音・振動が想定されるが、出来る限り無騒音・無振動の工法を採用するので、現状が悪化することはない。 供用時：交通量の増加によって、騒音振動が増加する可能性があるが、設計速度を100kmから60kmにする事、劣化している舗装が整備されているので、騒音・振動は減少し、現状が悪化することはない。
	地盤沈下	D	D	D	D	地盤沈下を引き起こすような作業等は想定されない。

	悪臭	D	D	D	D	<p>工事中：不適切な廃棄物処理により発生する可能性がある。</p> <p>供与時：悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。</p>
自然環境	保護区	D	D	D	D	近隣に保護区は存在しない。
	生態系	B-	D	B-	D	<p>工事中：現存する橋の架け替えであることから、陸上の生態系への的なる影響は大きくないと考えられる。また、河川内の工事は乾期であり、影響は無視できる程度と考えられる。</p> <p>供用時：生態系に影響を与える要素はない。</p>
	水象	B-	B+	B-	B+	<p>工事中：橋は既存橋の近くでの掛け替えであることから、河川の流況への影響は少ないと考えられる。</p> <p>供用時：計画洪水水位を検討して橋の高さを従来よりも高くし、また流況改善のために橋脚間隔が広がっている。これら対策により洪水等被害の可能性が低減される。</p>
	地形・地質	B-	B-	D	D	<p>工事中：既存橋近くの工事であること、また、工事内容においても、大規模な切土、盛土等は予定されておらず、地形地質への影響は予想されていないが、盛土部分は、当地の降水量を踏まえ、盛土部分は土壌流出が生じないように、法面緑化対策を講じている。</p> <p>供与時：地形、地質への影響は想定されない。</p>
社会環境	非自発的住民移転・用地取得	B-	D	B-	D	現橋より上流側へシフトする設計であり、予定地には、住民、商店が存在する。
	貧困層	C	B+	D	B+	事業対象地域に貧困層の存在は確認されなかった。
	少数民族・先住民族	D	D	D	D	事業対象地及びその周辺に少数民族・先住民族は存在しない。
	雇用や生計手段等の地域経済	B±	B+	B+	B+	<p>工事中：工事による雇用発生が地域経済にプラスに働く。一方で、住民移転対象者には、生計に影響が及び事が想定される。</p> <p>供用時：交通状況の改善による、地域経済への正の影響は大きいと考えられる。</p>
	土地利用や地域資源利用	B-	B+	B-	B+	<p>工事中：工事現場周辺での一時的用地借用が必要となる。</p> <p>供用時：橋の位置が移動することに伴い、道路も同時に移動し、現在道路が存在する部分が空き地となることから、有効活用することが可能となる。</p>
	水利用	B-	D	B-	D	<p>工事中：周辺住民などが河川水を利用しており、工事中、水をくみ上げる場所を別途用意する必要があることが、想定される。</p> <p>供与時：水利用への影響は想定されない。</p>

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

	既存の社会インフラや社会サービス	B-	B+	B-	B+	工事中：工事中の交通渋滞が想定される。また、現橋に添加物があり、適切な移設が必要である。 供用時：交通状況が改善することによる正の効果が想定される。
	社会関係資本や地域の石決定機関などの社会組織	D	D	D	D	本事業は社会関係資本や、社会組織への影響は想定されない。
	被害の便益と偏在	D	D	D	D	本事業は周辺地域に不公平な被害と便益をもたらす要素は無い。
	地域内の利害対立	D	D	D	D	本事業は、地域内の利害対立を引き起こす事はない。
	文化遺産	D	D	D	D	プロジェクトサイト及びその周辺に文化遺産は存在しない。
	景観	D	D	D	D	本事業による環境への悪影響は想定されない。
	ジェンダー	D	D	D	D	本事業によるジェンダーへの負の影響は想定されない。
	子供の権利	D	D	D	D	本事業による子供の権利への負の影響は想定されない。
	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	B-	D	工事中、プロジェクトサイト外から流入する工事作業員により、感染症が広がらないよう啓発を行う。
	労働環境(労働安全を含む)	B-	D	B-	D	工事中：建設作業員の労働環境に配慮する必要がある。 供用時：労働環境に影響を与える要素はない。
その他	事故	B+	B+	B-	D	工事中：工事中の事故に対する配慮が必要である。 供用時：一方通行が解消されること、線形の改善、標識など安全に関する施設を含んだものとなり、通行の安全性が確保される。
	越境の影響、及び気候変動	D	B+	D	B+	本事業は、越境の影響や気候変動にかかる負の影響はほとんどないと考えられる。一方通行が解消され、交通渋滞が減ることによる排気ガスの低減が考えられ、環境にはプラスである。

評価：A：大きな影響が想定される。 B：ある程度の影響が想定される C：影響の程度が不明であり、今後の確認調査が必要である。 D：影響は軽微であり、今後の調査は不要である。

＋：正の影響、－：負の影響

(出典：JICA 調査団)

2-2-3-9 緩和策および緩和策実施のための費用

上記環境社会配慮調査結果および影響評価に基づき、緩和策を下表にまとめる。

表 2-2-31 影響および緩和策

影響項目	緩和策（工事中）	実施機関	監督機関	費用
大気汚染	粉塵の抑制については、仮囲い、カバーを使用し、かつ粉塵が発生する作業中は散水を行うことにより、発生量を最小限に留める。 工事車両および重機等からの排出ガスについては、車両および重機を登録制とし、十分な整備と管理を行うことにより低減を図る。	施工業者	公共事業省 環境・水・森林省	建設費用 モニタリング費用 は 50 百万 GNF
水質汚濁	橋脚は乾季に盛土築堤、大型土嚢による仮締切により施工をし、直接流出を避ける。 異常が確認された場合は、速やかに作業を停止し、適切な処置をとるとともに、サンプリングを行い、水質分析を実施する。	施工業者	公共事業省 環境・水・森林省	建設費用 モニタリング費用 は 50 百万 GNF
廃棄物	建設廃棄物については、可能な限りリサイクルを行う。廃棄は指定処分場所へ排出する。 作業員による生活廃棄物については、一般廃棄物の処理に準じ適切に処理する。	施工業者	公共事業省 環境・水・森林省	建設費用
騒音・振動	騒音・振動が発生する作業は影響が及ぶ恐れがある施設との間に仮囲いもしくは遮音シートを設置し、低減を図る。また、作業時間を日中のみに限定し、休日・祝日は作業を行わない。 作業中のモニタリングを実施し、適正な水準であることを確認する。 オペレーターに対し、騒音・振動の抑制を目的とした作業手順を指導する。	施工業者	公共事業省 環境・水・森林省	建設費用 モニタリング費用 は 25 百万 GNF
底質	底質の巻き上げが生じる恐れがあるが、水質汚濁対策に準じて緩和措置を取る。	施工業者	公共事業省 環境・水・森林省	建設費用
水象	雨季には河川内工事をできるかぎり行わない等の工事実施スケジュールを遵守する。	施工業者	公共事業省 環境・水・森林省	建設費用
土地利用や地域資源利用	工事現場周辺での住民移転、一時的用地借用は、公共事業省が責任を持って実施する。	公共事業省	環境・水・森林省	ギニア政府予算 2, 265 百万 GNF
水利用	周辺住民などが河川水を利用しており、工事期間中、洗濯場、水をくみ上げる場所等を用意する必要が想定される。	公共事業省	公共事業省 環境・水・森林省	ギニア政府予算 80 百万 GNF
既存の社会インフラや社会サービス	通信管、街灯等ユーティリティの移設については、移設計画案が作成されているが、実施に当たって十分協議を行い進める。	施工業者	公共事業省	建設費用
HIV/AIDS 等の感染症	工事関係者への啓発を定期的実施し、感染症の発生がないよう努める。	施工業者	公共事業省	建設費用
労働環境(労働安全を含む)	工事関係者への啓発を定期的実施し、労働事故発生を抑制する。必要に応じて安全ツールを準備する。	施工業者	公共事業省	建設費用
事故	工事車両の運行については、安全に配慮した通行計画を作成し、また運転者への安全教育を実施することにより事故の発生を未然に防ぐ。	施工業者	公共事業省 環境・水・森林省	建設費用

(出典：JICA 調査団)

2-2-3-10 用地取得・住民移転

2-2-3-10-1 用地取得と住民移転の必要性

(1) 用地取得

サイト内（仮設、工事ヤード、事務所などを含む）には、私有地、ディストリクトの共有林が存在しており、本件実施によりこれらの用地取得が見込まれる。サイト内に存在する建造物は以下の表の通りである。

表 2-2-32 サイト内に存在する構造物

	氏名	面積 (m ²)	敷地内構造物	地価 (百万 GNF)
左岸 Tabousou 地区 Tabonsou ディストリクト				
1	A	440	家屋	20,000,000
2	B	662	家屋、鶏舎、貯水層など	20,000,000
3	C	540 11,500	家屋、商店、レンガ製作場等	67,917,732 50,000,000
4	D	451	家屋、商店、パン屋等	75,000,000
5	E	425	特になし	75,000,000
6	F	1,064	特になし	150,000,000
FT	共有林	3,248	樹木	国有地
11	G	330	樹木	30,000,000
右岸 Khorira-centre 地区/ Khonsoyah ディストリクト				
7	H	1,315	家屋、交通警察駐在所	165,000,000
8	I	865	家屋、鶏舎など	100,000,000
9	J	350	家屋	50,000,000
10	K	200	樹木	3,026,326
FK2	共有林	747	樹木	国有地
FK1	共有林	1,157	樹木	国有地

(出典：JICA 調査団)

上記は、2018年1月～4月に実施した現地調査の結果に基づく。赤字部分は工事期間中のみの用地取得（仮移転）面積、黒字部分は恒久取得面積である。合計で、用地取得面積は、23,294m²である（仮移転：17,127、用地取得：6,167）。

(2) 住民移転

サイト内には、8世帯43名が居住している。尚、不法居住者は存在しない。これら8世帯43名のうち、非自発的住民移転が発生するのは、8世帯43名である（うち、3世帯18名は一時移転）。この影響世帯、影響人数は代替案の項で検討したとおり、最小の非自発的住民移転対象者である。これらの移転の可能性がある世帯に対し、世帯の基礎情報（世帯主、家族構成、年齢など）に関する調査を実施した。その結果は下表の通り。

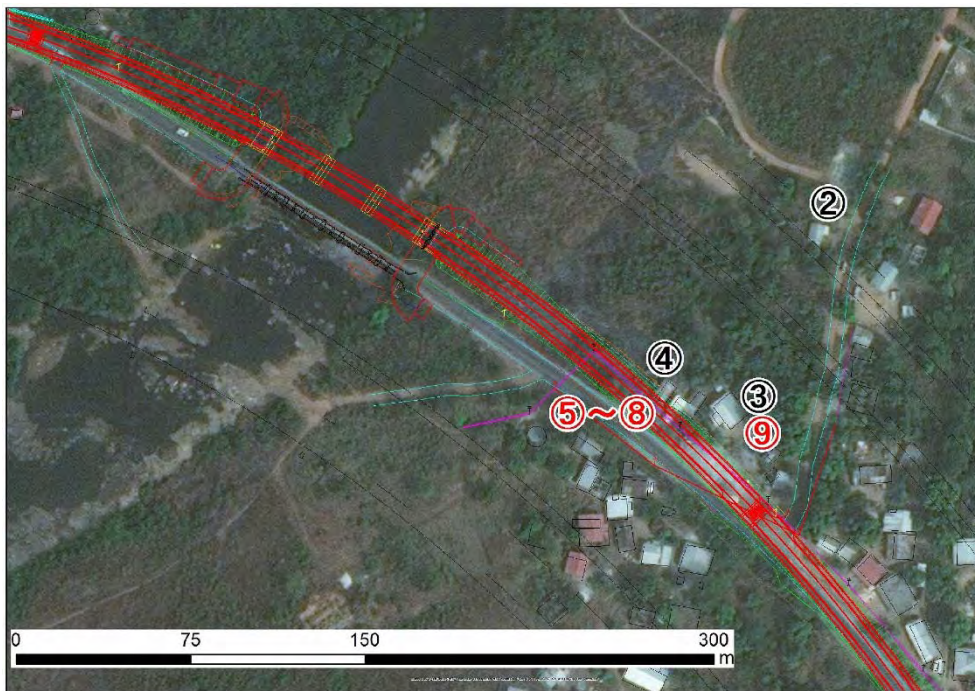
表 2-2-33 移転の可能性がある世帯

番号	世帯主	世帯 人数	住居の 場所	住居建設費 賃貸料	移転の種類
左岸 Tabousou 地区 Tabonsou ディストリクト					
2	B	5	2	150 百万 GNF	一時移転
3	C	9	3	200 百万 GNF	一時移転
4	D	5	4	232 百万 GNF	恒久移転

5	L	6	4	300,000 GNF/月	恒久移転
6	M	4	4	300,000 GNF/月	恒久移転
7	N	4	4	200,000 GNF/月	恒久移転
8	O	6	4	200,000 GNF/月	恒久移転
9	P	4	3	200,000 GNF/月	一時移転
	小計	43			

赤字：賃貸居住者、黒字：住居・住居購入者、
 (出典：JICA 調査団)

左岸の恒久移転対象となる 5 世帯のうち、No.5 から 8 は No.4 の所有する建物に店舗兼自宅を借りている。また、No.9 は、No.3 の住居の一部を店舗兼自宅として借りている。



(出典：JICA 調査団)

図 2-2-27 住民移転図

2-2-3-10-2 用地取得と住民移転にかかる法的枠組み

ギニアでは、住民移転や用地取得での補償や法令は、共和国憲法第 13 条、土地コード（私有・国有地コード：Code foncier domanial）において以下のように記載されている。

表 2-2-34 用地取得と住民移転にかかるギニアの法令

法令	記載内容
憲法	第 13 条において、国民の資産所有権利を補償。 土地収用に関し、「何人もその事業が広く公共利益に資するものでなく、かつ事前の公正な補償がないのであれば、土地を収用されることはない。
土地コード	第 39 条：土地所有者は人または法人と定義し、平和的、個人的、継続的または誠実な（納税等）居住者を土地所有者としている。 第 55 条：補償は適正に実施する（これ以上の記載はない） 第 69 条：補償は土地収用によって被る定量的で直接的な損失を全てカバーする

出典：関連法規、再委託先報告書及びギニア共和国カポロ零細漁港整備計画準備調査報告書

尚、ギニアの地方部においては、現在も慣習法による土地所有も存在しており、売買が行われた後、政府（住宅省：Ministère d'habitat）により所有、登記が行われる場合もある。

2-2-3-10-3 用地取得と住民移転の規模・範囲

(1) 住民移転対象者

住民移転の対象は、2017年12月28日に居住している者とし、この日を補償資格者のカットオフデートとした。その数は、8世帯43名である。これらには、不正規居住者は含まれない（存在しない）。また、サイト内で商業活動をおこない、居住地がサイト外にある人々は住民移転対象者とはしない。

(2) 商業移転対象者

商業店舗における受給資格は2017年12月28日の調査で明らかになったものとし、この日時を商業移転対象者のカットオフデートとした。尚、簡易テーブル等で移動性の高い商売を行っている小売業者があるが、これらの人々は活動範囲が限定されず、移動性が高い影響が軽微であると考えられる。ついては、公共事業省と協議の上、店舗を所有しない小売業者は補償対象外とした。

2-2-3-10-4 社会経済調査の実施

(1) 住民移転対象者の社会経済調査結果の概要

2017年12月から4月に住民移転対象者の全世帯8世帯に対して、家計、生活、財産、住居、家族構成、移転希望先などに関する調査を実施した。また、商業移転対象者には、8店舗（100%）に対して、販売品目（活動内容）、店舗構造、利益、家賃、移転先希望に関する調査を実施した。

1) 住民移転対象世帯への調査結果概要

- 移転の同意：全世帯となる8世帯が、移転に関して同意すると回答した。移転に反対する世帯は無かった。
- 移転に関する心配事：「ギニア政府が移転費用を工事開始前までに支払ってくれるか」をすべての世帯が心配していた。また、一時移転対象者は、工事終了後土地を取り戻せるかを心配している。
- 職業：住民移転対象世帯の世帯主の職業は、地元での店舗経営（雑貨店、レストランなど）が半数を占めていた。
- 家族構成：8世帯のうち、最小の家族構成は4名、最大は9名であった。世帯あたりの平均人数は5.4名であった。
- 家屋・住居の所有：世帯主個人が家屋の所有者である世帯は3世帯であった。5世帯は賃貸料を支払っている。
- 家屋・住居への補償希望：持ち家を所有している3世帯すべてが、新築家屋での代貸補償ではなく、現金補償を希望した。
- 移転希望先：全世帯が、現在居住しているディストリクト内への移転を希望した。
- 果樹・家畜・耕作地の所有：3共有林地区712本に加え、8世帯107本の果樹が存在する。

2) 商業移転対象世帯への調査結果概要

- 本案件への理解：全店舗の経営者が本案件の実施を理解、賛成している。反対意見はなかった。
- 移転の同意：8店舗すべてが移転に同意している。
- 販売品目：8店舗のうち、日用品販売店が3店舗と最も多い。日用品販売店では、たばこ、食料品（飴、缶詰、ビスケット、ミネラルウォーターなど）などを販売している。
- 店舗状況：8店舗のうち7店舗が賃貸である。残りの1店舗が自前である。すべての店舗が毎日営業していると答えている。また、すべての店舗が家族経営であり、従業員は雇用していない。店舗の建設費用は、一番高額な建設費用は46百万GNF（日用品販売店）で、最低の店舗は10百万GNF（パンク修理店）であった。
- 販売利益：日額の売り上げは15万GNFから35万GNFである。
- 移転希望：すべての商業移転対象者は金銭補償を希望し、そのお金で自分が希望する場所に移転する事を望んでいる。

2-2-3-10-5 補償・支援の具体策

住民移転、商業移転、土地所有者への支援の具体策を次表に記す。

表 2-2-35 補償・支援の具体策

損失の種類	受給権者	補償内容
1.私有地		
1)恒久的な損失	土地および住居等所有者	<ul style="list-style-type: none"> - すべての対象者が金銭による補償を希望しており、金銭に基づく補償を行う。 - 土地及び住居は、同等の住居を新規で建設した場合の再取得価格（土地、建物）を公共事業省が金銭で支払う。 - 引っ越し支援等：関連費用を公共事業省が支払う。 - 生計回復策：当該世帯の1ヶ月分の収入と同額の金額を公共事業省が支払う。
	賃貸住居者	<ul style="list-style-type: none"> - すべての対象者が金銭による補償を希望しており、金銭に基づく補償を行う。 - 公共事業省が、同等の住居を賃貸した場合の費用を支払う。 - 引っ越し支援等：関連費用を公共事業省が支払う。 - 生計回復策：当該世帯の1ヶ月分の収入と同額の金額を公共事業省が支払う。
	商業施設	<ul style="list-style-type: none"> - すべての対象者が金銭による補償を希望しており、金銭に基づく補償を行う。 - 公共事業省が、同等の店舗を新規で建設した場合の費用を支払う。 - 引っ越し支援等：関連費用を公共事業省が支払う。 - 店舗施設については、同等の施設を購入する際に必要な費用を支払う。 - 営業利益損失：当該店舗の1ヶ月分の収入と同額の金額を公共事業省が支払う。
2)一時的な損失	土地所有者	<ul style="list-style-type: none"> - すべての対象者が金銭による補償を希望しており、金銭に基づく補償を行う。 - 期間は28ヶ月を想定 - 公共事業省と当事者が協議の上、算出金額を合意する。
	住居等所有者	<ul style="list-style-type: none"> - すべての対象者が金銭による補償を希望しており、金銭に基づく

		<ul style="list-style-type: none"> く補償を行う。 - 期間は28ヶ月を想定 - 同等の住居を賃貸した場合の費用を支払う。 - 引っ越し支援等：関連費用を公共事業省が支払う - 生計回復策：当該世帯の1ヶ月分の収入と同額の金額を公共事業省が支払う。
	賃貸居住者	<ul style="list-style-type: none"> - すべての対象者が金銭による補償を希望しており、金銭に基づく補償を行う。 - 期間は28ヶ月を想定 - 同等の住居を賃貸した場合の費用を支払う。 - 引っ越し支援等：関連費用を公共事業省が支払う - 生計回復策：当該世帯の1ヶ月分の収入と同額の金額を公共事業省が支払う。
	商業施設	<ul style="list-style-type: none"> - すべての対象者が金銭による補償を希望しており、金銭に基づく補償を行う。 - 期間は28ヶ月を想定 - 同等の住居を賃貸した場合の費用を支払う。 - 引っ越し支援等：関連費用を公共事業省が支払う - 店舗施設については、同等の施設を購入する際に必要な費用を支払う。 - 営業利益損失：当該店舗の1ヶ月分の収入と同額の金額を公共事業省が支払う。
2 共有林		<ul style="list-style-type: none"> - 金銭による補償を行う。
3.果樹、樹木に対する補償	樹木の所有者	<ul style="list-style-type: none"> - 金銭による補償を行う。

(出典：JICA 調査団)

2-2-3-10-6 実施体制

(1) 公共事業省

公共事業省は政府機関の本件実施責任機関であるとともに、住民移転、商業移転、用地取得の手続きを実施し、以下の業務を実施する責務を有する。

- 公共事業省は、住民移転、商業移転用地取得の各事項実施に際して、JICA 環境社会配慮ガイドラインおよびそこで言及されている世界銀行のオペレーションポリシーOp4.12 に従い、必要な保障や支援を実施する。
- 公共事業省は、水・環境・森林省より環境許可を取得する。その際に必要な費用（委員会の開催、住民移転など）を用意する。
- 公共事業省は、住民移転、商業移転、土地収用に関する保障費用を用意する。
- 公共事業省は住民移転、商業移転、土地収用の各事項が円滑に実施スケジュールどおりに実施されるよう、必要な保障、支援を対象者に対して適切な時期に行う。
- 公共事業省は、住民移転、商業移転、用地取得の各手続きを行う前に、対象となる人々全員から合意書を書面で受領する。
- 公共事業省は、移転委員会、モニタリング委員会が受領する被影響者からの苦情をうけ、適切に対応する。
- 公共事業省は、住民移転、商業移転、用地取得の手続きの進捗を確認し、決められた時期にJICA 事務所に進捗を報告する。

(2) 移転委員会

移転委員会は住民移転、商業移転、用地取得の各手続きが円滑に計画通り実施されることを促進し、公共事業省と密に情報共有を図る。

(3) 財務省

財務省は、公共事業省と協力して、住民移転、商業移転、用地取得の保証金の支払いを適切に、円滑に、適切な時期に行う。

(4) 国土土地整備省

同省は、住民移転、商業移転、用地取得の各手続きに際して、既存住居、店舗、土地の少雨状況その金額（価値）を適切に調査判断する。また、住民移転、用地取得に際して求められる土地価格の算出を行う。

(5) 環境・水・森林省

環境・水・森林省は本案件の環境許可を発行する。また、許可省発行後も本事業が適切な環境管理、影響の緩和などを行っているかモニタリング、指導を行う。

2-2-3-11 その他**2-2-3-11-1 モニタリング計画案**

環境影響の評価に基づいて作成したモニタリング計画案を表 2-2-36 及び表 2-2-37 に示す。

(1) モニタリング計画案（工事前）

公共事業省による住民移転、商業移転対象者に必要な補償、支援がなされているかを確認する。

表 2-2-36 モニタリング計画案（工事前）

分類	項目	モニタリング方法
住民移転	移転費用の支払い	補償の履行状況（金銭支払い書類、支援策の実行状況）
	生活再建費用の支払い	
	樹木、果樹の補償	
	その他補償金の支払い	
商業移転	移転費用の支払い	補償の履行状況（金銭支払い書類、支援策の実行状況）
	生活再建費用の支払い	
	その他保証金の支払い	
土地所有者	保証金の支払い	
移転委員会	移転委員会の議事録の提出、公共事業省、環境・水・森林省による対処記録	

（出典：JICA 調査団）

(2) モニタリング計画案（工事中）

表 2-2-37 モニタリング計画案（工事中）

影響項目	項目	モニタリング方法	地点	頻度	責任機関/負担者
大気汚染	粉塵	目視	工事現場周辺	毎日	施工業者
	排気ガス	車両登録状況	工事事務所	月1回	施工業者
騒音	騒音	機器測定	近隣施設境界	工事期間中は毎日	施工業者
	騒音・振動	稼働時間記録	工事現場	工事期間中は毎日	施工業者
水質汚濁	濁度・油分	目視	排水流入地点	基礎工事中は毎日 それ以外は週1回	施工業者
	水質	pH, EC, COD, 濁度、油分	排水流入地点	異常発生時	施工業者
廃棄物（生活）	廃棄物の管理	目視	生活廃棄物	週1回	施工業者
廃棄物（建設）	廃棄物の適正排出	目視	仮置き場	廃棄処分時	施工業者
底質	底質の巻き上げ	目視	工事現場周辺	橋脚、橋台工事中毎日	施工業者
土地利用や地域資源利用	用地借用	契約書	工事事務所	リース契約時	公共事業省
既存の社会インフラや社会サービス	工事による交通障害緩和措置	工事月報	工事事務所	月1回	施工業者
HIV/AIDS等の感染症	安全衛生管理	工事月報	工事事務所	月1回	施工業者
労働環境	安全衛生管理	工事月報	工事事務所	月1回	施工業者
事故	安全衛生管理	工事月報	工事事務所	月1回	施工業者

(出典：JICA 調査団)

(3) モニタリング計画案（工事後）

次表に記す項目について、用地取得・住民移転完了後3年間モニタリングを行う。

表 2-2-38 モニタリング計画案（工事後）

分類	項目	モニタリング方法
住民移転	移転費用の支払い	補償の履行状況（金銭支払い書類、支援策の実行状況）
	生活再建費用の支払い	
	樹木、果樹の補償	
	その他補償金の支払い	
商業移転	移転費用の支払い	補償の履行状況（金銭支払い書類、支援策の実行状況）
	生活再建費用の支払い	
	その他補償金の支払い	
土地所有者	補償金の支払い	
移転委員会	移転委員会の議事録の提出、公共事業省、環境・水・森林省による対処記録	

(出典：JICA 調査団)

2-2-3-11-2 モニタリングフォーム案

(1) モニタリングフォーム案（工事前）

公共事業省による住民移転、商業移転対象者に必要な補償、支援がなされているかを確認する。

分類	項目	モニタリング方法	タイミング
住民移転	移転費用の支払い	補償の履行状況（金銭支払い書類、支援作の実行状況）	工事開始前までの3ヶ月前より1ヶ月。
	生活再建費用の支払い		
	樹木、果樹の補償		
	その他補償金の支払い		
商業移転	移転費用の支払い	補償の履行状況（金銭支払い書類、支援作の実行状況）	
	生活再建費用の支払い		
	その他保証金の支払い		
移転委員会	移転委員会の議事録の提出、公共事業省、環境・水・森林省による対処記録	随時	

(2) 工事中のモニタリングフォーム(案)

① 大気質

項目	目的	測定項目	測定値	測定場所・頻度
粉塵、排気ガス	工事車両による粉塵の影響を確認	粉塵の飛散状況		測定場所：施工場所 頻度：粉塵は毎日。排気ガスは毎月

② 騒音・振動

項目	目的	測定項目	測定値	測定場所・頻度
騒音・振動	工事車両等による騒音・振動の影響を確認	騒音・振動の発生状況、住民への健康被害		測定場所：施工場所（工事ヤード、車両出入り口を想定） 頻度：毎日

③ 水質

項目	単位	測定値	基準*	測定場所・頻度
pH	-			橋梁の上流、下流各1カ所 頻度：基礎工事中は毎日。それ以外は週1回
COD	mg/l			
浮遊物質	mg/l			
大腸菌	MPN/100ml			
油分	mg/l			

*工事開始までにギニアの基準を確認。

④ 廃棄物

項目	目的	測定項目	測定値	測定場所・頻度
廃棄物の処理 (生活)	廃棄物が適切に処理されているか確認する。 周辺に不法投棄されていないか確認する。	目視		工事ヤード、事務所内 及び工事現場周辺にて、毎週
廃棄物の処理 (建設)	廃棄物が適切に処理されているか確認する。	目視		廃棄物処分時

⑤ 底質

項目	目的	測定項目	測定値	測定場所・頻度
底質の巻き上げ	工事により底質が巻き上げられていないか	目視		測定場所：施工場所 頻度：橋台、橋脚工事中毎日

⑥ 既存の社会インフラや社会サービス

項目	目的	測定項目	測定値	測定場所・頻度
工事による渋滞の発生	渋滞の発生状況の確認			測定場所：施工場所 頻度：毎月

⑦ HIV/AIDS等の感染症

項目	目的	測定項目	測定値	測定場所・頻度
感染症の発生状況	発生状況の確認と適切な処置 周辺住民への周知(情報共有)		人数	測定場所：施工場所 頻度：毎月

⑧ 労働環境及び事故

項目	目的	測定項目	測定値	測定場所・頻度
労働環境の確認と事故の発生状況	安全な工事現場管理			測定場所：施工場所 頻度：毎月

2-2-3-11-3 環境チェックリスト

環境チェックリストを次表に示す。

表 2-2-39 環境チェックリスト

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1)EIAおよび環境許認可	(a) 環境アセスメント評価報告書（EIAレポート）等は作成済みか。	(a) N	(a) 2018年7月に作成された。
		(b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。	(b) N	(b) EIAレポート元に、2018年9月を目処に環境許可を得る作業を行っている。
		(c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。	(c) N	(c) EIAの承認の前に、必要に応じ環境・水・森林省から内容についてのコメントが発せられることがある。
		(d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(d) N	(d) 上記以外の許認可は不要。
2 汚染対策	(2)現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。	(a) N	(a) ステークホルダー会議は3回、関係者会議を3回実施し、関係者の理解を得ている。
		(b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(b) N	(b) ステークホルダーとの協議の内容を踏まえ、河川の水の利用者については、必要な処置をギニア政府が行う。
		(3)代替案の検討	(a) Y	(a) 線形、橋梁高さ、工事手法等検討が行われ、経済的にも環境社会的にも最も影響が少ない手法を検討した。
		(1)大気質	(a) N (b) N	(a) 現況交通量は4,039台/日（内、大型車860台）である。将来予測では年平均約4%の伸び率を想定しており、2040年時交通量は10,043台/日（内、大型車2,050台）となっている。しかし、現状の交互通行が解消されることで、汚染物質の量は減ることが想定される。
3 自然環境	(2)水質	(a) 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって下流水域の水質が悪化するか。	(a) N	(a) 土壌流出がおこるような作業、工種はない。
		(b) プロジェクトによる周辺の井戸等の水源への影響はあるか。	(b) N	(b) 地下水水源への影響を起すような作業は行われない。
		(3)騒音・振動	(a) (b)	(a) 通行車両による騒音・振動の現況は現地基準を上回っている。騒音、振動が本案件の実施によって発生することが想定されるが、工事時間帯を限定する等して騒音の発生を抑制する。
		(1)保護区	(a) N	(a) プロジェクト対象地区内に保護区は存在しない。
(2)生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。	(a) N	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含まない。	
	(b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地	(c) N	(b) 貴重種の生息地は含まれない。	

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
		<p>地を含むか。</p> <p>(c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。</p> <p>(d) 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断等に対する対策はなされるか。</p> <p>(e) 橋梁・道路が出来たことよって、開発に伴う森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等は生じるか。外来種（従来その地域に生息していなかった）、病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れがあるか。これらに対する対策は用意されるか。</p>	<p>(d) Y</p> <p>(e) N</p> <p>(f) N</p>	<p>(c) 重大な懸念はない。</p> <p>(d) 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断等は発生しない。</p> <p>(e) 本プロジェクトは、橋梁の架け替えであり、既に既存の橋が存在していることから、プロジェクト実施による重大な影響は発生し得ない。</p>
	(3) 水象	<p>(a) 構造物の設置による水系の変化に伴い、地表水・地下水の流れに悪影響を及ぼすか。</p>	(a) N	(a) 既存の橋梁に比べて、河川流況が改善されるよう設計が行われている。
	(4) 地形・地質	<p>(a) ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はあるか。ある場合は工法等で適切な処置がなされるか。</p> <p>(b) 盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じるか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策がなされるか。</p> <p>(c) 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じるか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。</p>	<p>(a) N</p> <p>(b) N</p> <p>(c) N</p>	<p>(a) 地質の悪い場所は存在しない。</p> <p>(b) 土砂崩壊や地滑りを起こすような作業は含まれない。</p> <p>(c) 土砂採取は公共事業省の許可を得た管理された土取り場から行われ、土捨て場も公共事業省の許可を得て設定する予定であることから、盛土、切土を含め、土取り場、土捨て場からの土砂流出の恐れは考えられない。</p>
4	社会環境	<p>(1) 住民移転</p> <p>(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。</p> <p>(b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。</p> <p>(c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。</p> <p>(d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。</p> <p>(e) 補償方針は文書で策定されているか。</p> <p>(f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。</p> <p>(g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。</p> <p>(h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。</p>	<p>(a) Y</p> <p>(b) Y</p> <p>(c) Y</p> <p>(d) NA</p> <p>(e) NA</p> <p>(f) NA</p> <p>(g) NA</p> <p>(h) NA</p> <p>(i) NA</p> <p>(j) NA</p>	<p>(a) 住民移転は発生する。代替案を含め検討し、住民移転者が最小となる設定とした。</p> <p>(b) ステークホルダーミーティング、関係者の打合せを実施した。</p> <p>(c) 本調査において、移転対象への聞き取り調査、再取得が価格の調査が実施されこれらの結果に基づき簡易住民移転計画が策定された。</p> <p>(d) 公共事業省より支払いが移転前に実施される予定であり、その結果は JICA に共有される。</p> <p>(e) 公共事業省が文書での補償方針を作成する。</p> <p>(f) 移転住民にはこれらの社会的弱者を含むことから、これらの人々に配慮した補償、支援を行う。</p>

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
		(i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。		(g) ステークホルダー会議、移転対象者のアンケート調査で移転の合意を得ている。また、パブリックコンサルテーション等を通じて、補償方針、補償内容について合意を得ている。 (h) 住民移転の実施体制は公共事業省が中心となり委員会を設置し、影響を受ける住民からの苦情を受ける委員会を設置する。 (i) 公共事業省がモニタリングシートに従い実施予定 (j) 苦情処理は委員会の設置を行い、公共事業省が苦情を簡易住民移転計画、補償内容に従い適切に処理する。また、委員会の運営状況、公共事業省の対象状況をモニタリングフォームで確認する。
(2) 生活・生計		(a) 新規開発により橋梁・アクセス道路が設置される場合、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響はあるか。また、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等は生じるか。これらの影響の緩和に配慮した計画か。 (b) プロジェクトによりその他の住民の生活に対し悪影響を及ぼすか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (c) 他の地域からの人口流入により病気の発生（HIV等の感染症を含む）の危険はあるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮は行われるか。 (d) プロジェクトによって周辺地域の道路交通に悪影響を及ぼすか（渋滞、交通事故の増加等）。 (e) プロジェクトによって住民の移動に障害が生じるか。 (f) 陸橋等による日照障害、電波障害は生じるか。	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N (f) N	(a) 本事業は橋梁の架け替えであり、新規開発とは言えず、既存の交通手段や住民への影響は、改善はあるがマイナスイメージはないと考えられる。 (b) 悪影響を及ぼす恐れはない。 (c) 人口の流入等のインパクトは工事期間中に限定される。 (d) 現在の1車線の橋梁が2車線となることで、交互通行が解消されるなど、道路交通の向上に繋がると考えられる。 (e) 生じない。 (f) 生じない。
(3) 文化遺産		(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) プロジェクト対象地区に考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等の存在は特定されない。
(4) 景観		(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策はとられるか。	(a) N	(a) 配慮すべき景観は存在しない。
(5) 少数民族、先住民		(a) 当該国の少数民族、先住民の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) N (b) N	(a) (b) 対象地付近には少数民族、先住民の居住者はいない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
5 そ の 他	(6) 労働環境	<p>(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。</p> <p>(b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。</p> <p>(c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。</p> <p>(d) プロジェクトに関する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。</p>	<p>(a) Y</p> <p>(b) Y</p> <p>(c) Y</p> <p>(d) Y</p>	<p>(a) 労働環境に関する法律の遵守については、委託業者との契約書に明文化され、管理が行われる。</p> <p>(b)、(c) 環境社会管理計画 (PGES) において委託業者の義務として記載されている。</p> <p>(d) PGES で管理を行う。</p>
	(1) 工事中の影響	<p>(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉塵、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。</p> <p>(b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。</p> <p>(c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。</p>	<p>(a) Y</p> <p>(b) Y</p> <p>(c) Y</p>	<p>(a) 工事現場から排出する騒音、振動、濁水、粉塵、排ガス、廃棄物の管理について工事手法を含めて、緩和策を策定し、モニタリングを行う。</p> <p>(b) 自然環境への影響は想定されない。</p> <p>(c) 工事現場への車両アクセスの増加が生じる可能性があるが、地域住民への情報伝達を実施することにより影響を最小化する。</p>
6 留 意 点	(2) モニタリング	<p>(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。</p> <p>(b) 当該計画の項目、方法、頻度等どのように定められているか。</p> <p>(c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。</p> <p>(d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。</p>	<p>(a) Y</p> <p>(b) Y</p> <p>(c) Y</p> <p>(d) Y</p>	<p>(a) PGES を策定し、事業者がそれを遵守し、公共事業者、環境・水・森林省が監督する。</p> <p>(b) PGES に従い妥当性を検討する。</p> <p>(c) PGES において、事業者は環境担当を配置し、必要な措置を執ることが記載されている。</p> <p>(d) PGES において、事業者は業務報告に環境モニタリング結果を記載する。</p>
	他の環境チェックリストの参照	<p>(a) 必要な場合は、道路、鉄道、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（大規模な伐採を伴う場合等）。</p> <p>(b) 必要な場合には送変電・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（送変電・配電施設の建設を伴う場合等）。</p>	(a) NA	(a) 特になし
環境チェックリスト使用上の注意	<p>(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。</p>	(a) NA	(a) 特になし	

(出典：JICA 調査団)

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

3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

3-1-1-1 社会経済発展国家計画

社会経済発展国家計画(2016～2020)によると、道路セクターの開発計画は以下のとおりである。

- 主要な目標は生産地帯のアクセスの問題を改善し、周辺国との交通を考慮した適切なサービスを提供できる国道、県道、市道を整備する事である。
- この目標を達成すべく政府は以下を目的とする5カ年計画(2012～2016)を策定している。
 - ① 延長 450.2 kmになる県道の建設
 - ② 612.8 kmの県道及び市道の修復
 - ③ 176.6 kmの都市道路建設
 - ④ 15 kmの都市道路修復
 - ⑤ 522 kmの国道舗装
 - ⑥ 全長 352m の大規模構造物修復

3-1-1-2 公共事業省の優先目標

公共事業省の活動報告書（2016年12月）によると、優先目標は以下の通りとなっている。

(1) 道路網開発

- Lola-コートジボワール国境間道路建設の着手
- Dabompa-Km36間及びPk36-Coyah間の4車線(片側2車線)道路の建設工事の終了
- KissidougouとGueckédou間の国道2号線整備工事の終了
- Kankan-Kérouané(145km)-Beyla間の道路の修復
- Coyah-Farmorayah(シエラレオネとの国境)道路の修復
- Koussi à TéliéléのKoussi川、MandianaのSankarani川及びKérouanéのMilo川の橋梁建設

(2) 3つのネットワークの維持と強化

- 損傷が激しい道路網修復計画の策定
- 計量、料金所の業務開始
- 道路網の鉱山関連輸送による損傷(摩耗)についての調査の実施

(3) 本セクターの法的、組織的枠組の改善

- 輸送セクター政策案の採択
- 本セクターの規則条項の策定、採択、適用

(4) 公共事業省の組織的枠組の整備

- 技術部署支援の強化
- 人材教育プログラムの実施
- 道路に関するデータバンクのアップデート

3-1-1-3 大コナクリビジョン 2040

コナクリ首都圏の人口が 2040 年には現在の 2 倍の 500～600 万人になることを前提として、2040 年をめどにした長期的な都市開発のシナリオを作成している。この中で、コナクリ周辺の中核都市を含めた整備が検討されている。スンバ橋は、コナクリ北部の中核都市を結ぶ路線上に位置しているが、スンバ橋に関して特に言及はない。(1-1-1(4)3)大コナクリビジョン 2040 参照)

3-1-1-4 本プロジェクトの上位目標とプロジェクト目標

本プロジェクトの上位目標及びプロジェクト目標は、以下の通りである。

• 上位目標

本事業は国道三号線のスンバ橋を架け替えることにより道路交通の改善を図り、もって国道三号線沿いの物流の振興と経済活動の活性化を図るものである。

• プロジェクト目標

ギニアより架け替え要請のあった対象橋梁スンバ橋が位置している国道三号線はトランスアフリカンハイウェイを構成しており、北部の近隣諸国につながる幹線道路であり、西アフリカ諸国経済共同体(ECOWAS)域内の国際回廊の一部となっていることから、本事業はギニア国内のみならず域内の経済・流通の活性化にも資することが期待されている。スンバ橋の交通量は 3,352 台/日 (2013 年事業化調査) に達しており、ギニア国の自動車保有の伸びを考慮すると、この橋の重要性は将来的にも大きくなると考えられる。

1958年(推定)に建設されたスンバ橋は、橋脚及びコンクリート主桁部の腐食・劣化が著しく、橋面のコンクリート舗装の損傷が著しい。また、車両の衝突等により高欄及び床板端部が欠損しており、さらに鋼管柱で補強されているが本橋の耐荷力は限界に近く、落橋の危険性があるため低速走行を余儀なくされている。また、スンバ橋は幅員が狭く、一車線通行であるため、通過待ち車両による渋滞が発生している。さらに、歩道がないため児童の登下校、身障者の通行そして一般の歩行者の通行に交通事故の危険性が增大している。

本プロジェクトの目標は、スンバ橋を架け替えることにより、渋滞の解消、耐荷重の増加、走行速度の向上等を図ると共に、十分な幅員を有する歩道を両側に設置することにより、児童、車椅子等を含む歩行者の安全性の確保及び沿線住民の利便性の向上を図るものである。

3-1-2 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無償資金協力により、スンバ橋を架け替えるものである。この計画の実施により、橋梁の性能と安全の向上を図り、もってコナクリ市内中心部と北部の近隣諸国を結び、ギニア国の社会・経済発展が期待できる。

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

本プロジェクトは、国道三号線上に位置するスンバ橋が老朽化や損傷および耐荷力の不足により落橋の恐れも指摘されており、その改修のための概略設計を実施するものである。

スンバ橋を架け替えることにより、渋滞の解消、耐荷重の増加、走行速度の向上等を図ると共に、十分な幅員を有する歩道を両側に設置することにより、児童、車椅子等を含む歩行者の安全性の確保及び沿線住民の利便性の向上を図るものであり、ギニア国政府の要請と現地調査及び協議の結果を踏まえて、以下の方針に基づき計画する。

3-2-1-1 基本方針

概略設計を行う上での設計方針は、以下のとおりである。

(1) 協力対象範囲

本案件に関わる正式な無償資金協力要請は、ギニア国から2012年9月に日本大使館へ提出された。当該要請書では、カアカ橋（国道一号線）、スンバ橋（国道三号線）、ダンダヤ橋（国道四号線）、フェンイエ橋（国道四号線）の4橋に関する架け替え工事であった。その後、2013年にカアカ橋、スンバ橋の2橋を対象とした「幹線国道橋梁改修計画準備調査（事業化調査）」を実施し、最終的にカアカ橋のみに絞込み「国道一号線橋梁改修計画」を実施することとなったが、スンバ橋に関してはギニア国公共事業大臣から日本側に対して早期実施に係る要請がなされ、この度「国道三号線橋梁（スンバ橋）改修計画準備調査」としてスンバ橋に関する準備調査を実施することとなった。

今回の準備調査は、主に要請内容を再確認すると共に、2007年に実施された基本設計調査及び2013年に実施された事業化調査における原設計をレビューすると共に、再設計に関する提案を行い、架橋位置、橋梁及び取付け道路縦断計画、幅員構成、施工計画/積算、環境社会配慮、自然条件等を確認することを目的として実施されたが、ギニア国との協議の結果、最終的に確認された日本の無償資金協力に対する要請の主な内容は、下記のとおりである。

- ・ PC コンクリート橋（2車線及び両側歩道）の建設
- ・ 取付け道路の建設
- ・ 河川護岸工事
- ・ 既存橋の撤去

(2) 架橋位置の検討

スンバ橋は老朽化、通行車両による損傷及び耐荷力不足等により架け替えが提案されているが、橋の前後にあるカーブ、スンバ川の特性及び民家等を考慮して架橋位置を検討することが本調査における最も重要な課題の一つであり、各案を比較検討して最適案を提示する。

ここでは、架橋位置として下記の3案を提案する。

- ① 第1案（上流側シフト案1）：架橋位置を第2案よりさらに上流側(約17m)にシフトする案。
- ② 第2案（上流側シフト案2：原設計案）：架橋位置を現橋位置より僅かに上流側にシフトする案。
- ③ 第3案（下流側シフト案）：架橋位置を現橋より下流側にシフトする案。

(3) 橋梁縦断計画

渡河橋梁の場合、一般的に縦断は計画高水位（HWL）から決定されるが、可能な限り縦断高が低い方が事業費は経済的となる。しかし、スンバ川の水位は雨期にはかなり高くなり、毎年橋面が冠水し、既往最大（2006年8月）では高欄の位置まで達している。また、スンバ川は流木の多い河川である。したがって、橋梁の縦断計画は、計画高水位（HWL）の他に流木に関しても十分な高さを考慮することが重要である。ここでは、縦断計画として下記の3案を提案する。



（出典：JICA 調査団）

図 3-2-1 スンバ川の水位と流木

- 第1案（通常洪水水位[※]：原設計案）：毎年の洪水水位を新橋の桁下高とする案である。
- 第2案（通常洪水水位+桁下余裕高）：第1案の毎年の洪水水位に桁下余裕高を考慮した高さを新橋の桁下高とする案である。
- 第3案（確率年1/50のHWL（既往最大流量流下時の水位）+桁下余裕高）：既往最大流量流下時の水位に桁下余裕高を考慮した高さを新橋の桁下高とする案である。

※：通常洪水水位とは原設計（ギニア共和国幹線国道橋梁改修計画基本設計調査報告書 平成20年7月）で採用された水位であり、既設橋の橋面高程度(41.5m程度)に設定されている。確率評価はされていないため、確率年は不明である。参考として、本調査では痕跡水位調査により年平均最大水位が既設橋の橋面高には達していないことを確認しており、年平均最大水位は39.2m程度であると判断している。

(4) 規模等

1) 径間長

スンバ橋の径間長を決定する要因としては、径間割と流木の長さが考えられる。スンバ橋の橋長は 75m であるため、径間割としては 2 径間、3 径間、4 径間が考えられる。この場合の径間長は下記の通りとなる。

- 2 径間案 : $2@37.5m=75.0m$

この径間割では径間長が 37.5m と最も長くなり、上部工費が 3 案中で最も高くなる。下部工費は橋脚が 1 基であるため安くなるが、上・下部工費を合わせた合計工事費は 3 案中で最も高くなる。また、橋脚が河川の中央に来るため、河川流下上、望ましくない。

なお、流木の最大長さは 20m と言われているが、径間長が 37.5m であるため、流木が集積することはない。

- 3 径間 : $3@25.0m=75.0m$

この径間割では径間長が 25.0m となり、上部工費は 3 案中で中位となる。下部工費は橋脚が 2 基であるため 3 案中で中位となり、上・下部工費を合わせた合計工事費は 3 案中で中位か最も安くなる。

なお、流木の最大長さは 20m と言われているが、径間長が 25.0m であるため、流木が集積することはない。

- 4 径間 : $4@18.75m=75.0m$

この径間割では径間長が 18.75m と最も短いため、上部工費は 3 案中で最も安くなる。下部工費は橋脚数が 3 基であるため 3 案中で最も高くなるが、上・下部工費を合わせた合計工事費は 3 案中で中位か最も安くなる。

なお、流木の最大長さは 20m と言われているが、径間長が 18.75m と短いため、流木が集積する恐れがある。

以上の検討結果から、径間割は 3 径間が望ましく、径間長は 25.0m となる。

2) 取付け道路の協力範囲

橋梁及び道路の縦断計画より、現橋面高を 3.2m 嵩上げする必要があり、新橋から国道三号線の既存路面高にすりつく区間で取付け道路が必要となる。この取付け道路工事は日本の無償資金協力により実施されるが、その協力範囲はボケ側 366m、コナクリ側 397m、計 763m (橋梁部 77m 含む総延長 840m) である。

(5) 要請内容と協議・確認事項

ギニア国および JICA 調査団で相互確認した条件の下に概略設計を進めるが、要請内容と準備調査時の協議・確認事項を下表に示す。

表 3-2-1 要請内容と協議・確認事項

項 目	要請内容	協議・確認事項
車線数	2 車線	2 車線
架橋位置	現橋の直上流	現橋より上流側約 17m の位置
橋 長	75m	77m
橋梁形式	-	3 径間 PC 中空床版橋
幅員	車道 3.5m×2+歩道 1.5m×2=10.0m	車道 4.0m×2+歩道 1.5m×2=11.0m
設計速度	-	60km/h
設計活荷重	-	B 活荷重 [*]
取付け道路	-	ボケ側 366m、コナクリ側 397m 計 763m

*：道路橋示方書の B 活荷重を載荷した場合と UEMOA の最大車両 51t を載荷した場合の最大曲げモーメントを比較検討した結果（表 3-2-11）、B 活荷重を載荷した場合の最大曲げモーメントが最も大きかったので、設計活荷重としては道路橋示方書の B 活荷重を採用する。

（出典：JICA 調査団）

3-2-1-2 自然環境条件に対する方針

(1) 地形・地質

スンバ橋現場周辺部一帯は、隆起した海蝕台状の緩やかに起伏した地形をなしており、現場の北方から西方にかけて、海蝕崖状の急崖を有する山陵に囲まれている。スンバ川は、スンバ橋の上流約 800m 地点までの上流部は、北東—南西方向の基盤岩に発達した構造線に沿って、ほぼ直線的な流路を有しており、比較的大きな河川勾配を有している。そして、スンバ川は現橋の上流約 800m 地点から下流では、河川勾配が比較的緩やかとなり、蛇行した流路が現れる。スンバ橋の現場からスンバ川の河口まで直線距離で約 18 kmあるが、スンバ橋の下流約 150m 地点まで海水が遡上することが確認されている。

スンバ川の両岸部には明瞭な河岸段丘上の平坦面は見られず、現在の流路部分を除き、全体に緩やかな U 字状の横断地形を示している。スンバ川の現在の流路は、幅が概ね 40～50m で両岸部には比高 2～4m の急崖が各所で見られる。

スンバ橋現場周辺部一帯には、古生代オルドビス紀の中粒砂岩並びに礫岩が基盤岩として分布している。隆起した海蝕台状地形の頂部一帯には、これらの砂岩、礫岩が風化して、一部ラテライト化した赤褐色の礫混じり土層が、厚さ 2～4m で広く分布している。また、国道三号線が海蝕台状地形を削った切通し部分では、赤褐色に風化した砂岩、礫岩層が、比高 4～8m の急崖をなして分布している。

一方、スンバ川の河床部には、新鮮な青灰色の中粒砂岩、礫岩が露出している。これらの砂岩、礫岩層は、河床部付近ではほぼ水平な走行、傾斜を示している。河床部付近の新鮮な砂岩、礫岩の岩盤層には、北東—南西方向、及びこれにほぼ直行する北西—南東方向の節理（一定方向の割れ目）が発達している。

スンバ川の両岸部の新橋橋台予定地付近では、上述した砂岩、礫岩の大きな角礫（直径 50～150 cm）を含む、崖錐状堆積物(礫混じり土層)が 2～3m の厚さで新鮮な砂岩、礫岩の基盤岩層を覆って分布している。一方、現河床部の橋脚建設予定地付近の大部分では、新鮮な砂岩、礫岩層が露出しているが、一部では、割れ目が発達し、やや風化した厚さ 30～40 cm の砂岩、礫岩層が、新鮮な砂岩、礫岩層を覆っている。

(2) 気象及び水文

1) 気温・湿度・風速

Dubreka 観測所の過去 10 年間(2000～2009)、Conakry 観測所の過去 10 年間(2007～2016)の気温は、月平均最高が 28℃～34℃、月平均最低が 21℃～25℃程度で、ともに年間の変動が小さく、各月の最高と最低の差は 9℃程度である。

また、Conakry 観測所の過去 10 年間(2007～2016)の湿度は、月平均最高は 89%～99%で年間の変動は小さいが、月平均最低は 45%～80%で年間の変動が大きく、各月の最高と最低の差は雨季と乾季で大きく異なる。

雨季には架橋地点はかなり高温・多湿となるため、設計では部材の温度変化、施工ではコンクリートの打設及び養生に細心の注意が必要である。

Dubreka 観測所の過去 10 年間(2000~2009)、Conakry 観測所の過去 10 年間(2007~2016)の風向はいずれの地点も西からが卓越している。風速は Dubreka 観測所では北からの方が大きな値(10.6m/s)を示しているが、Conakry では南南西からの風が大きな値(5.3m/s)を示している。最も頻度の多い西からの風は海からの風であるが、風速が 4.5m/s 程度と特に大きくないこと、架橋地点までは 20km 程度の距離があることから、塩害対策は不要であると判断する。

2) 雨量・降雨パターン

Dubreka の過去 10 年間(2000~2009)、Conakry の過去 10 年間(2007~2016)の雨量は、年平均が 3300mm 程度であり、月平均最高が 1060mm、月平均最低が 0.5mm と年間の変動が非常に大きい。一般に 5 月~10 月が雨季、11 月~4 月が乾季であるが、年間降雨量の 95%程度が雨季に集中する。降雨に伴う出水は、施工計画・工程計画に大きく影響する要素であり、計画立案に当たっては十分、気象条件に配慮することとする。特に、橋脚・橋台の基礎工・下部工、河川護岸等の河川内工事を非出水期の間完了させることを目指すものとする。

3) 気候変動

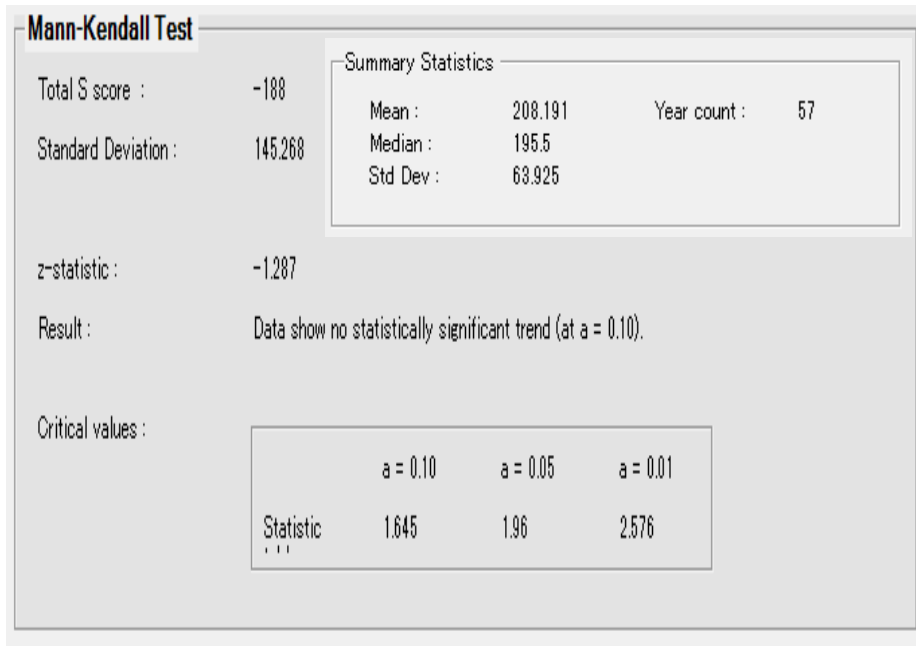
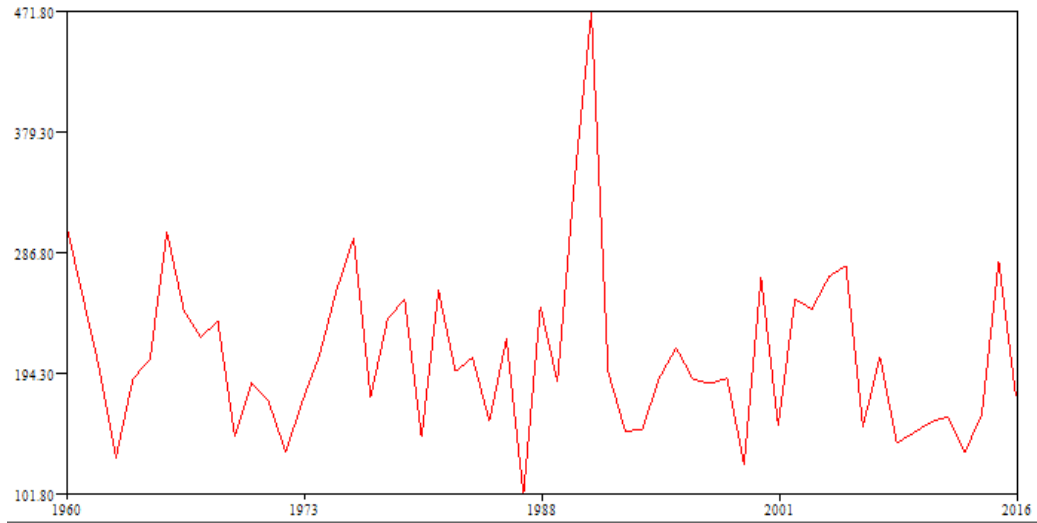
将来的な気候変動の影響としては、以下に示すように UNDP Climate Change Country Profiles において 2090 年における日降雨量が平均で 0~4mm 増加すると予測されている。

表 3-2-2 将来における日降雨量の変化

	Observed Mean	Observed Trend	Projected changes by the 2030s			Projected changes by the 2060s			Projected changes by the 2090s			
	1970-99	1960-2006	Min	Median	Max	Min	Median	Max	Min	Median	Max	
Maximum 1-day rainfall (RX1day)												
	mm	Change in mm per decade				Change in mm			Change in mm			
Annual	****	****	A2	****	****	****	-3	2	28	-3	4	70
			A1B	****	****	****	-4	2	31	-6	3	50
			B1	****	****	****	-9	2	17	-4	1	45
JFM	****	****	A2	****	****	****	-1	0	0	-1	0	3
			A1B	****	****	****	0	0	1	-1	0	1
			B1	****	****	****	0	0	0	0	0	1
AMJ	****	****	A2	****	****	****	-4	0	5	-5	0	45
			A1B	****	****	****	-3	-1	14	-5	0	27
			B1	****	****	****	-3	0	5	-5	0	21
JAS	****	****	A2	****	****	****	-3	2	28	-3	4	48
			A1B	****	****	****	-3	2	27	-4	3	39
			B1	****	****	****	-8	1	19	-4	1	36
OND	****	****	A2	****	****	****	-2	0	5	-1	0	6
			A1B	****	****	****	-4	0	7	-1	1	10
			B1	****	****	****	-1	0	5	-3	1	6

Source : UNDP Climate Change Country Profiles

しかしながら、平均の増加量が少ないこと、あくまでも予測であり不確定要素が多く今後の経済活動等により変化すること、以下に示すように過去の降雨量から判断すると上昇トレンドは認められないことから、本件では気候変動の影響による計画高水流量の割り増しは行わないものとする。



Total S score > 0 の場合、上昇トレンドを意味する。
 Z-statistic > Critical Values の場合、トレンドに優位性があることを意味する。
 A は有意水準であり α が小さい時に条件を満足するほど優位性があることを意味する。

(出典 : JICA 調査団)

図 3-2-2 Conakry の降雨量(1960-2016)による Mann-Kendall 判定の結果

4) 計画高水流量

計画高水流量は既往最大流量とする。

a) 既往最大流量の算出方法

既往最大流量の算出方法としては一般的に以下の2方法がある。

方法①：流出解析により流量を算出する方法

方法②：水位計算により水位が痕跡水位程度となる流量を逆算する方法

本件では、以下の理由により方法②を採用するものとした。

- 水文調査の結果、入手可能な観測値は日降雨量のみであり、流出解析に必要な観測値（水位、時間降雨量等）が不足している。
- 日降雨量から流出量を算出する方法として合理式があるが、流域面積が 280km² であり、同式の適用範囲である 50km² 未満程度を超えており、算出しても信頼性に欠ける。

方法②による水位計算結果を図 3-2-3 に示す。

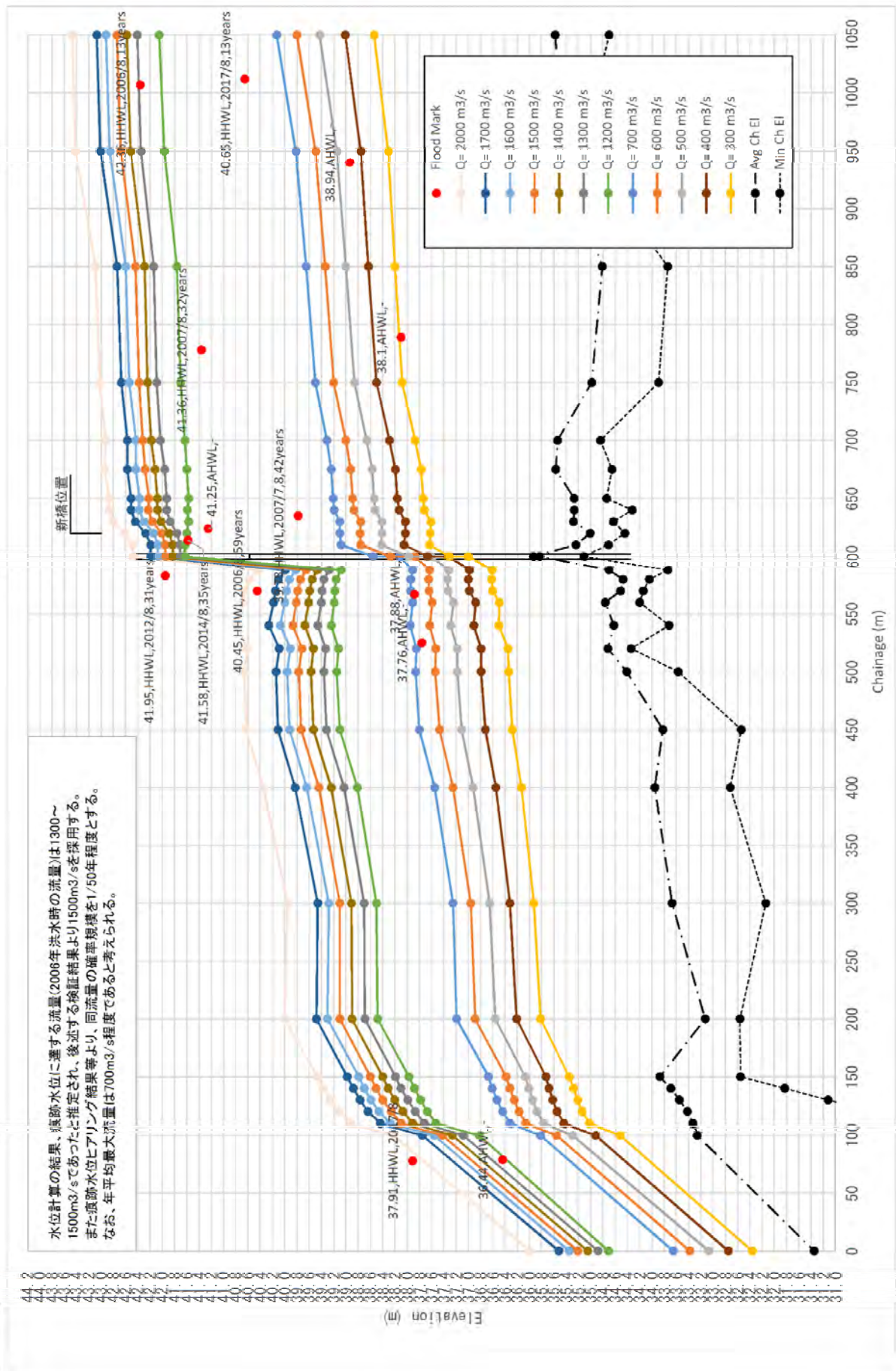
図より、既往最大流量を Q=1,500m³/s とする。

なお、既往最大流量の確率規模は、既設橋の建設年度が 1958 年であること、また以下に示す痕跡水位をヒアリングした住民の居住期間より 1/50 年程度とする。

表 3-2-3 痕跡水位調査結果

No.	下流端からの距離 (m)	最下流横断からの距離 (m)	WL (m)	種別	年度	居住開始時期	居住期間 2017	年齢
P.2094	178	78	37.91	HHWL	2017/8			
P.2095	179	79	36.44	AHWL				
P.2097	625	525	37.76	AHWL		1986	31	45
P.2088	667	567	37.88	AHWL		1958	59	62
P.2087	670	570	40.45	HHWL	2006/8	1958	59	62
P.2096	683	583	41.95	HHWL	2012/8	1986	31	45
P.2089	714	614	41.58	HHWL	2014/8	1982	35	56
P.2090	724	624	41.25	AHWL		1982	35	56
P.2091	735	635	39.78	HHWL	2007/7,8	1970	47	42
P.2092	878	778	41.36	HHWL	2007/8	1985	32	50
P.2093	889	789	38.1	AHWL				
P.2098	1040	940	38.94	AHWL				
P.2100	1107	1007	42.36	HHWL	2006/8	2004	13	47
P.2099	1112	1012	40.65	HHWL	2017/8	2004	13	47

(出典：JICA 調査団)



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-3 方法②の検討結果

b) 既往最大流量の検証

以下に示すとおり、本件の既往最大流量（1/50年確率流量程度は文献（Regional Flood Estimation Methods For Developing Countries）を参考に算出した1/50年確率流量と大きな差異がないため、妥当であると判断する。

- 既往最大流量(1/50年確率流量程度) = 1,500m³/s
- 文献より算出した1/50年確率流量 = 1,505m³/s
(平均年最大流量 700m³/s × 係数 2.15)

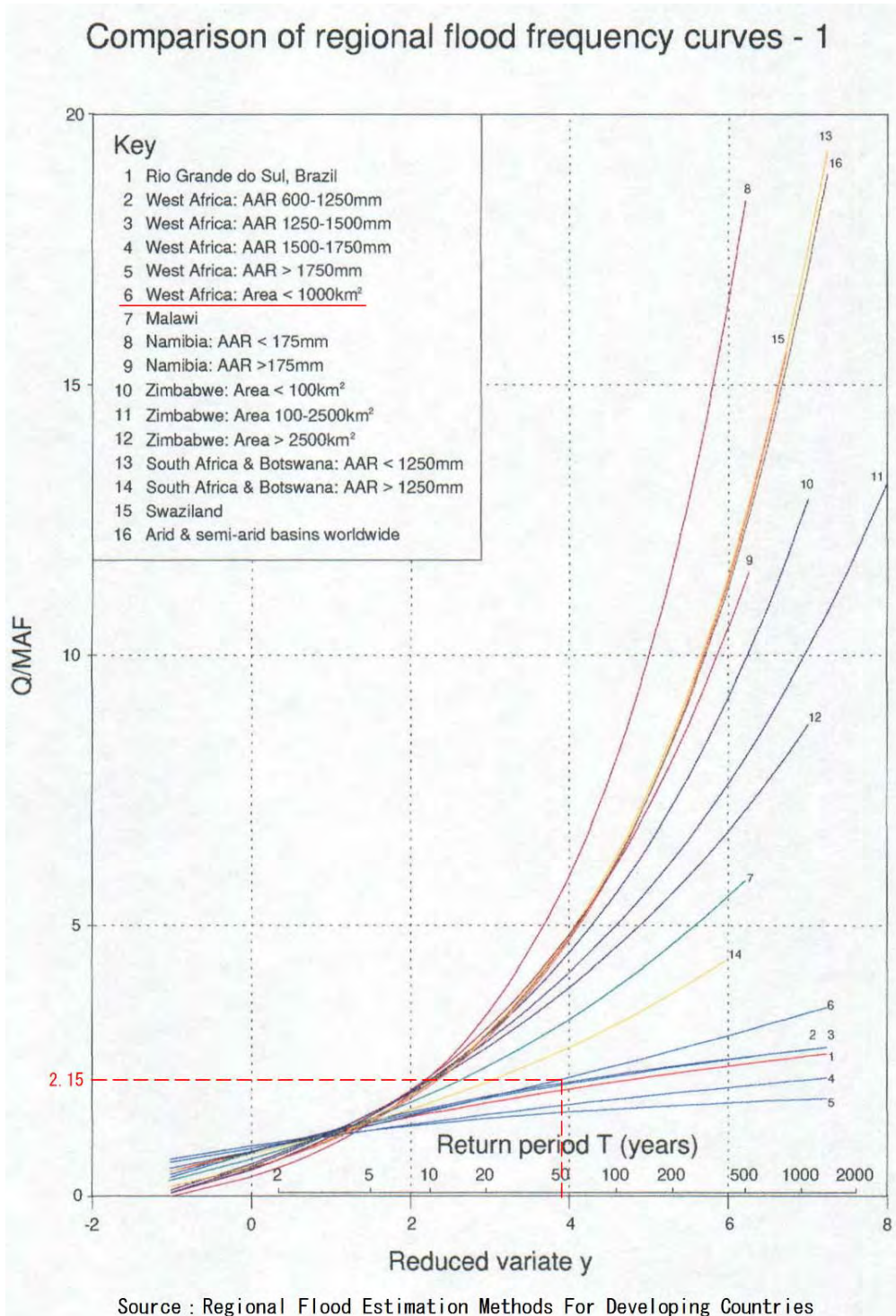


図 3-2-4 確率規模別流量と平均年最大流量の関係

5) 計画高水位

計画高水位は既往最高水位とし、既往最大流量流下時の水位とする。

現橋撤去後で新橋建設前における既往最大流量流下時の水位計算結果を図 3-2-9 に示す。

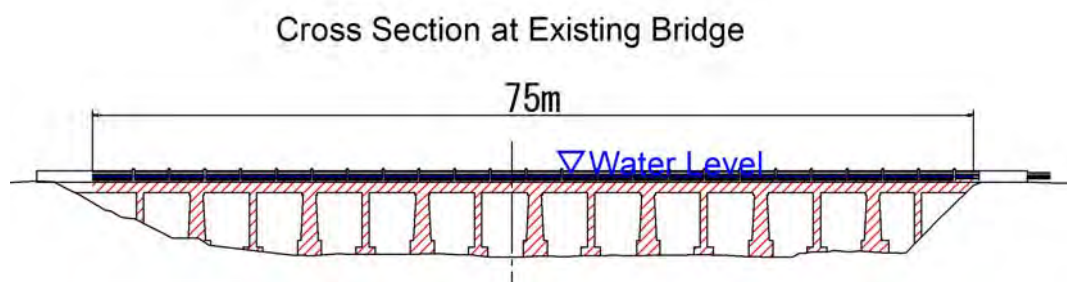
新橋建設後における既往最大流量流下時の水位計算結果を図 3-2-10 に示す。

現況、現橋撤去後、新橋建設後の水位比較を図 3-2-11 に示す。

これらの図より、以下のように考察する。

<考察>

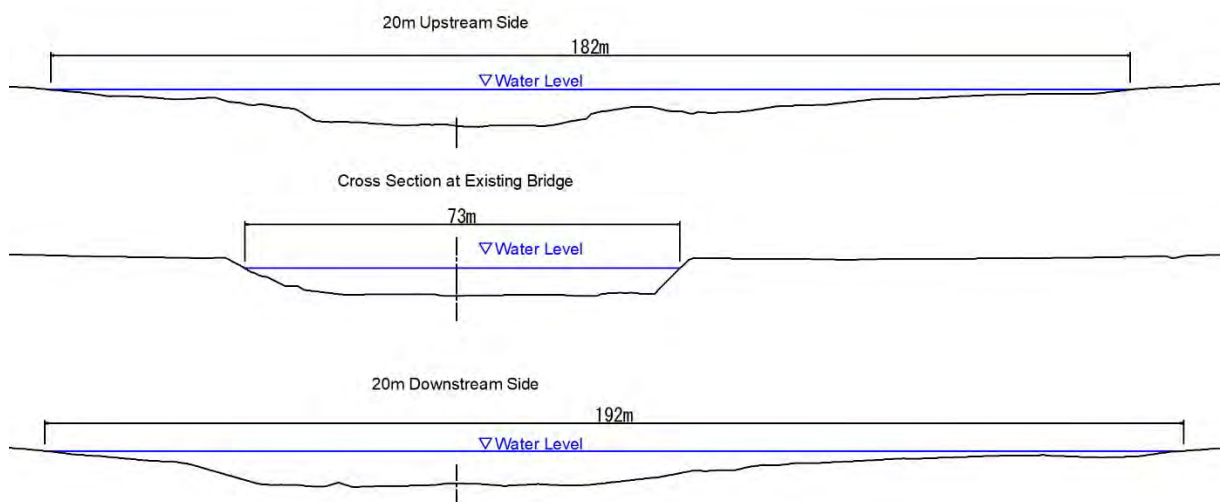
現況では下図に示すように、既設橋の桁下高が低く多数の橋脚があることから、流下断面の約36%を阻害しており、結果として大きな水位上昇が発生している。



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-5 既設橋による流下断面阻害

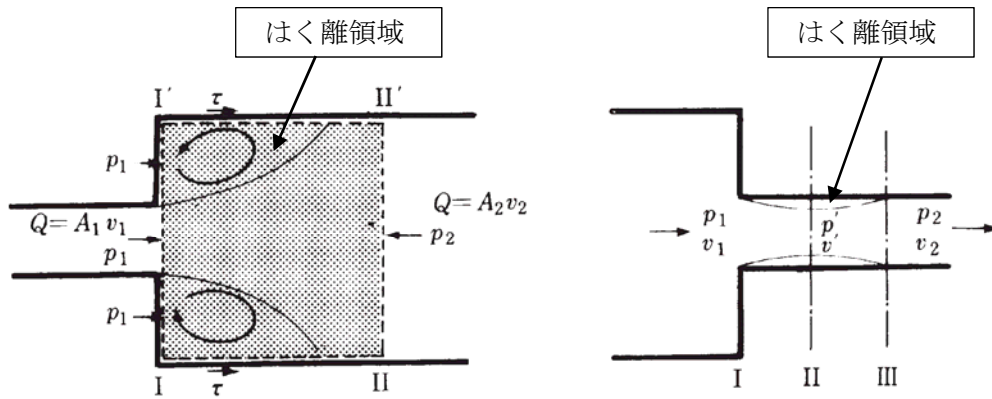
現橋撤去時は橋梁の流下断面阻害が解消されたが、下図に示すように、既設橋地点とその上下流の断面で、流下断面が大きく異なるため、急拡のロスおよび急縮のロスにより水位が上昇している。



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-6 既設橋地点とその上下流の断面

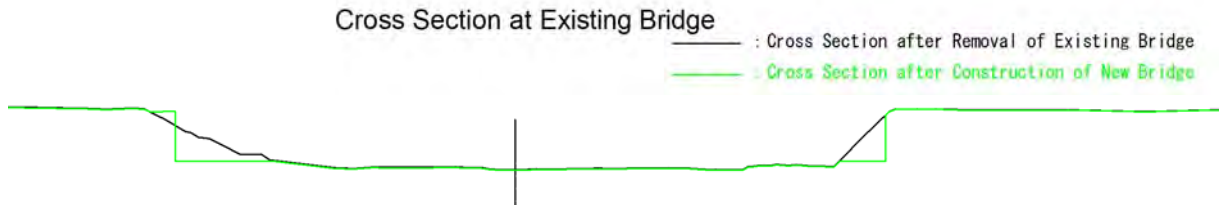
ここで、急拡のロスおよび急縮のロスとは、流下断面が急に拡大、縮小した時、下図に示すようなはく離領域が形成されることで生じるエネルギー損失であり、水位上昇の要因である。断面急拡によるエネルギー損失を急拡のロス、断面急縮によるエネルギー損失を急縮のロスという。



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-7 急拡部、急縮部のイメージ

新橋建設時は、既設橋撤去時に比べて急縮・急拡によるエネルギー損失が小さくなり、水位上昇量が少なくなっている。この主たる要因としては、下図に示すように新橋建設に伴う護岸の設置により既設橋地点から新橋地点までの流下断面が若干大きくなっているためと考えられる。

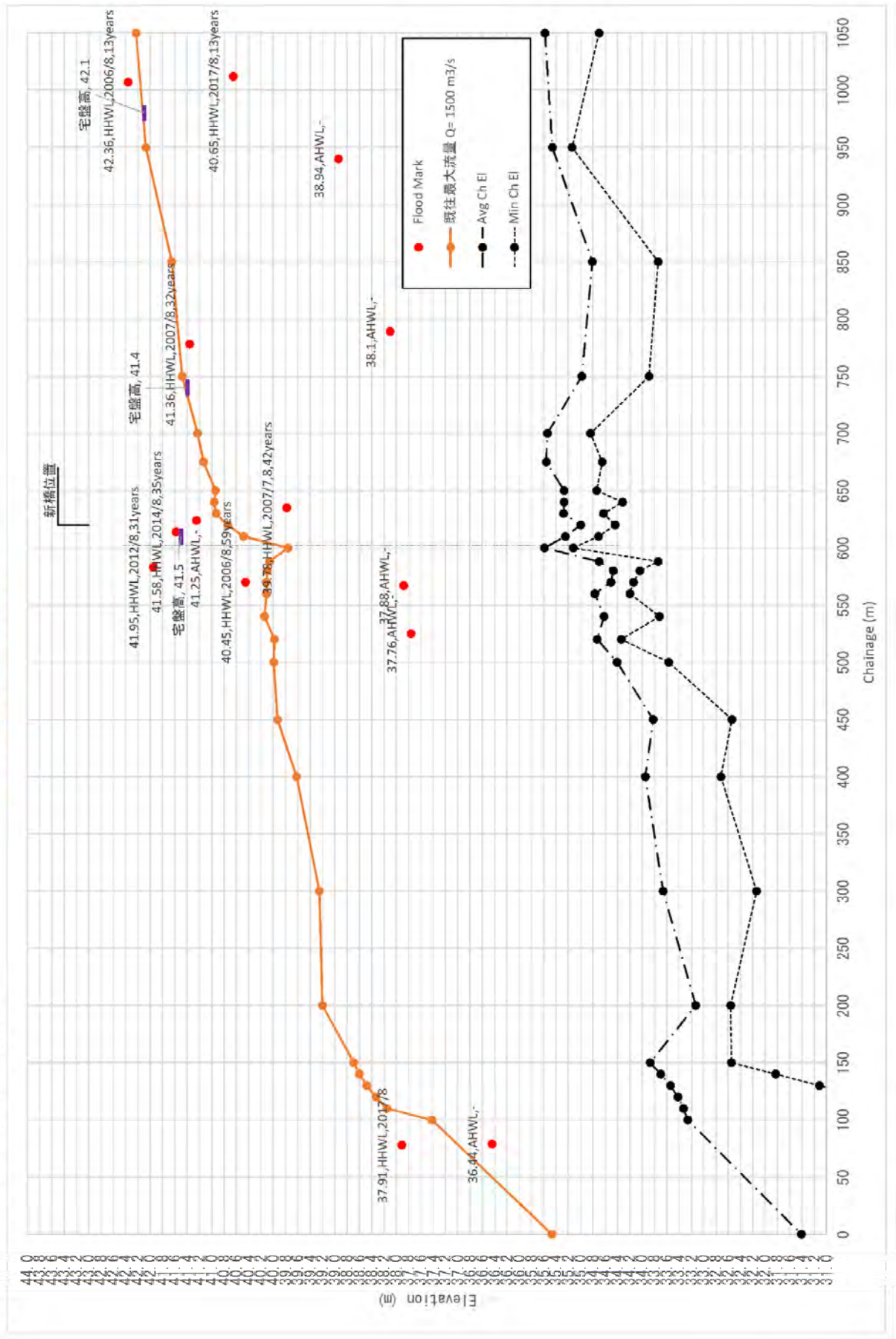


(出典：JICA 調査団)

図 3-2-8 新橋建設時と既設橋撤去時の断面の違い（既設橋地点）

これらの状況は定性的にも説明できるものであり、水位計算結果として妥当であると判断する。以上より、計画高水位を 40.9m に決定する。

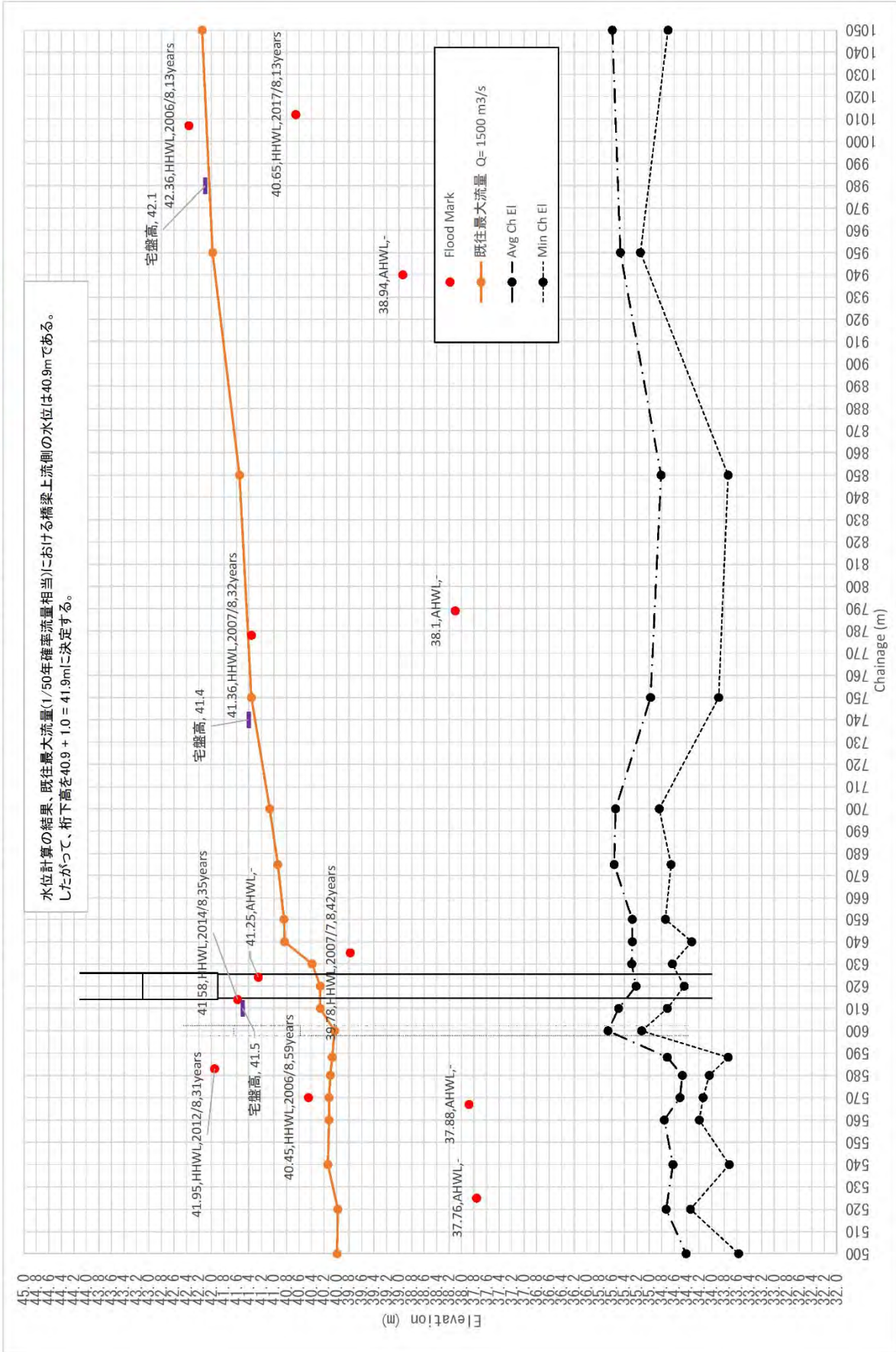
新橋位置付近の水位は41.0程度



(出典：JICA 調査団)

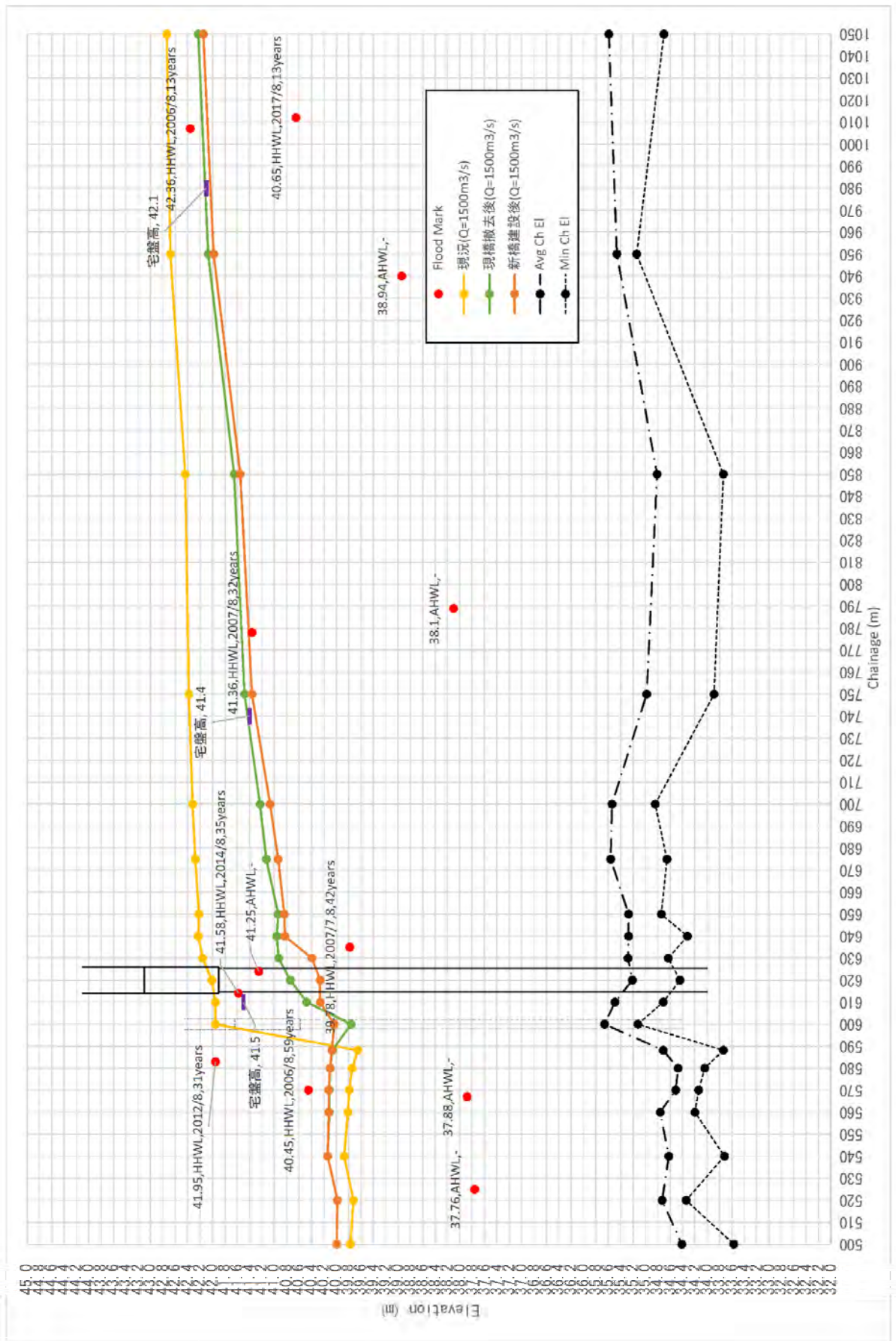
図 3-2-9 現橋撤去時で新橋建設前の水位計算結果

新橋設置時 橋長77m (アバット前面間距離74.5m, 既設橋と同値) 桁下高 $40.9 + 1.0 = 41.9\text{m}$



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-10 新橋建設後の水位計算結果 (計画)



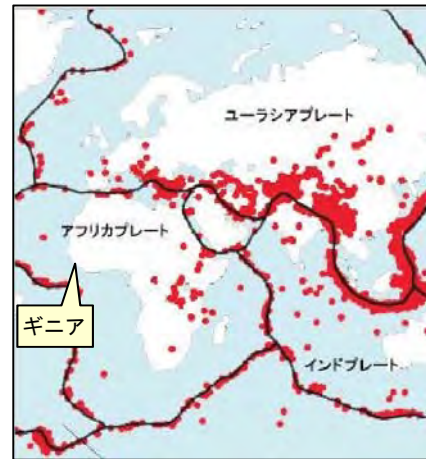
(出典：JICA 調査団)

図 3-2-11 水位比較

(3) 耐震設計

1) 地震概要

西アフリカは比較的地震が少ない地域ではあるが、ギニアでは1983年12月22日に同国最大のM6.3の地震があり、643人の死者を出している。また、2004年にはM4.3、2012年にM4.8及びM4.2の地震が発生している（地震の年表（Wikipedia））。このようにギニアでは過去に比較的大きな地震が発生しており、調査対象橋梁の設計に関しては十分な耐震設計が必要である。



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-12 世界の主なプレートと
M4 以上の震源地分布図

2) 耐震設計方針

スンバ橋が位置する国道三号線は、首都コナクリに向かう国道一号線に直結する重要な道路と位置付けられており、地震によりスンバ橋が落橋した場合は、域内物流だけでなく、救助・医療・消火活動等にも多大の悪影響を及ぼす。このように、対象橋梁は非常に重要な役割を担っているため、耐震性能の確保が重要である。したがって、対象橋梁の設計に際しては、橋梁全体として耐震性の向上を目指すことを基本方針とする。

なお、観測されている規模の地震（地震動レベル 1*）ではスンバ橋は特に問題はない。また、対象エリアではこれまでに地震動レベル 2**規模の地震は発生しておらず、今後も発生する確率は極めて低いので検討から除外した。

*地震動レベル 1：地震動レベル 1 とは比較的頻繁に起きている中規模の地震で、その建造物の耐用年数中に一度以上は受ける可能性が高い地震動である。

**地震動レベル 2：地震動レベル 2 とはその建造物が受けるであろう過去、将来にわたって最強と考えられる地震動であり、想定しうる範囲内で最大規模の地震動である。

3-2-1-3 交通量に係る方針

スンバ橋及周辺の現況交通量を車種別に把握し、過去の交通量との比較及び将来交通量推計の基礎データとする。

(1) 現況交通量調査

1) 調査内容

調査対象地点はスンバ橋とし、左右兩岸の橋梁直近の国道上(2地点)においてスンバ橋への流入交通量を測定した。調査内容は、平日1日、休日1日の合計2日でありそれぞれ6時から翌日6時までの現在のスンバ橋を通行する全車両及び歩行者について車種別、方向別(両方向)の24時間交通量を測定した。

交通量調査の概要を以下に示す。

表 3-2-4 交通量調査の内容

調査地点	調査日	調査時間	調査内容
スンバ橋	平日 9月15日(金) 休日 9月16日(土) 2日間	6時～翌6時 (24時間)	方向別(両方向) 歩行者及び全車両(車種別)



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-13 交通量調査地点

2) 調査結果

今回実施した交通量調査結果の集計値を以下に示す。

表 3-2-5 交通量調査結果 (平日 24 時間)

調査日時 2017年9月15日(金曜日)													
TO BOFFA (下り)													
調査時間	小型車・普通車				大型車					その他		合計 (その他を除く)	合計
	乗用車	タクシー	ミニバス (4座を含む)	小型車 合計	トラック 2軸	トラック 3軸以上	トレーラー	大型バス	大型車 合計	二輪車 (自転車含む)	歩行者		
6h-7h	7	15	34	56	2	7	5		14	15	4	70	89
7h-8h	33	34	64	131	4	7	10	2	23	40	5	154	199
8h-9h	49	44	45	138	4	11	10		25	59	18	163	240
9h-10h	45	55	57	157	5	15	1		21	45	29	178	252
10h-11h	49	43	63	155	1	19	1		21	44	10	176	230
11h-12h	45	50	60	155	4	25	3		32	50	9	187	246
12h-13h	41	27	110	178	4	18	3		25	44	8	203	255
13h-14h	34	48	65	147	5	33	2		40	30	4	187	221
14h-15h	33	44	43	120	5	29	3		37	30	8	157	195
15h-16h	22	49	66	137	4	25	5		34	33	6	171	210
16h-17h	13	34	67	114	2	16			18	23	3	132	158
17h-18h	34	40	33	107	6	20	2		28	30	6	135	171
18h-19h	37	26	27	90	5	13	1		19	34	7	109	150
19h-20h	20	12	10	42	2	15			17	26	6	59	91
20h-21h	11	9	18	38	4	11	1		16	19	11	54	84
21h-22h	10	4	15	29	6	8			14	14	11	43	68
22h-23h	11	8	11	30	3	2	3		8	29	2	38	69
23h-24h	8	5	11	24	7	5	1	1	14	7	13	38	58
0h-1h	5	6		11	4	3	1		8	5		19	24
1h-2h	3	1		4		1			1	1	3	5	9
2h-3h			1	1		2			2			3	3
3h-4h	1	2		3		1			1		3	4	7
4h-5h	2		1	3	1	1			2		2	5	7
5h-6h	3	1	3	7		2			2	4	2	9	15
合計	516	557	804	1877	78	289	52	3	422	582	170	2299	3051
TO DUBREKA (上り)													
調査時間	小型車・普通車				大型車					その他		合計 (その他を除く)	合計
	乗用車	タクシー	ミニバス (4座を含む)	小型車 合計	トラック 2軸	トラック 3軸以上	トレーラー	大型バス	大型車 合計	二輪車 (自転車含む)	歩行者		
6h-7h	12	12	13	37	2	6	6		14	8	5	51	64
7h-8h	23	11	31	65	2	8	1		11	29	7	76	112
8h-9h	22	16	25	63	2	6			8	32	9	71	112
9h-10h	23	19	22	64	4	3	6	2	15	39	11	79	129
10h-11h	41	18	29	88	5	15	9		29	32	12	117	161
11h-12h	42	28	36	106	1	18	6		25	44	3	131	178
12h-13h	56	8	37	101	7	15	8	1	31	46	4	132	182
13h-14h	31	21	27	79	5	7	4		16	34	2	95	131
14h-15h	18	18	30	66	5	4	12		21	32		87	119
15h-16h	21	15	42	78	4	20	4		28	24		106	130
16h-17h	38	14	42	94	2	21	6		29	37	6	123	166
17h-18h	35	12	37	84	5	20	10		35	57	7	119	183
18h-19h	29	14	64	107	10	18	5		33	41	4	140	185
19h-20h	24	10	27	61	15	6	6		27	30	1	88	119
20h-21h	19	13	30	62	6	19	2	1	28	31	12	90	133
21h-22h	16	12	25	53	5	8	9		20	17	7	73	97
22h-23h	10	5	14	29	4	12	12		28	9	22	57	88
23h-24h	8	6	9	23		3	3		6	10	3	29	42
0h-1h	3	1	4	8	2	5			7	7		15	22
1h-2h	2	2	3	7	3	4		1	8	1		15	16
2h-3h			3	3	4	6	8		18			21	21
3h-4h			4	4	1	1	3		5			9	9
4h-5h	3		3	6		1	1		2			8	8
5h-6h	3	11	6	20		5	1		6	3		26	29
合計	479	266	563	1308	94	229	122	5	450	563	115	1758	2436
上下合計													
上下合計	995	823	1367	3185	172	518	174	8	872	1145	285	4057	5487

(出典：JICA 調査団)

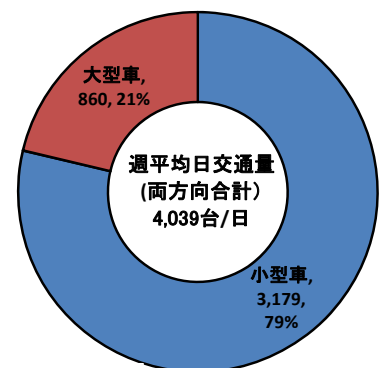
表 3-2-6 交通量調査結果（休日 24 時間）

調査日時 2017年9月16日(土曜日)													
TO BOFFA (下り)													
調査時間	小型車・普通車				大型車					その他		合計 (歩行者を除く)	合計
	乗用車	タクシー	ミニバス (4駆を含む)	小型車 合計	トラック 2軸	トラック 3軸以上	トレーラー	大型バス	大型車 合計	二輪車 (自転車含む)	歩行者		
6h-7h	6	7	11	24	2	12	1		15	21	1	39	61
7h-8h	17	26	43	86		18	5		23	39	22	109	170
8h-9h	25	30	37	92	3	17	11		31	58	25	123	206
9h-10h	28	35	39	102	5	21	6		32	45	26	134	205
10h-11h	27	32	51	110	6	8	5		19	52	16	129	197
11h-12h	18	40	65	123	2	15	6		23	31	10	146	187
12h-13h	14	36	54	104	4	22	1		27	41	9	131	181
13h-14h	7	31	36	74	3	16	2		21	20	5	95	120
14h-15h	12	29	35	76	4	16	5		25	36	14	101	151
15h-16h	19	28	46	93	6	21	3		30	22	5	123	150
16h-17h	16	48	47	111	7	28	3		38	34	2	149	185
17h-18h	9	26	40	75	4	18			22	45	7	97	149
18h-19h	33	31	34	98	3	14			17	41	5	115	161
19h-20h	22	14	26	62	2	7	4		13	39	17	75	131
20h-21h	22	23	41	86	4	14			18	1	25	104	130
21h-22h	11	12	20	43	2	9			11	39	27	54	120
22h-23h	6	5	10	21	3	8	3	1	15	11	18	36	65
23h-24h	5	1	3	9	3	3			6	6	32	15	53
0h-1h	10	2	12	24	9	9	3		21	11	9	45	65
1h-2h			2	2	1	2			3	1	1	5	7
2h-3h			2	2	1	1			2	3		4	7
3h-4h	3		1	4	1				1			5	5
4h-5h			1	1					0	1		1	2
5h-6h	4		3	7		5			5			12	12
合計	314	456	659	1429	75	284	58	1	418	597	276	1847	2720
TO DUBREKA (上り)													
調査時間	小型車・普通車				大型車					その他		合計 (その他を除く)	合計
	乗用車	タクシー	ミニバス (4駆を含む)	小型車 合計	トラック 2軸	トラック 3軸以上	トレーラー	大型バス	大型車 合計	二輪車 (自転車含む)	歩行者		
6h-7h	9	15	14	38		6			6	9	1	44	54
7h-8h	12	15	25	52		6	4		10	18		62	80
8h-9h	26	13	31	70	1	2			3	30	3	73	106
9h-10h	19	20	46	85	2	10	9		21	37	2	106	145
10h-11h	48	21	32	101	6	9	8		23	30	1	124	155
11h-12h	54	40	36	130	3	11	3		17	26	4	147	177
12h-13h	60	19	46	125	8	7	4		19	60	2	144	206
13h-14h	41	16	73	130	3	13	1		17	64	5	147	216
14h-15h	41	27	52	120	7	22	2		31	30		151	181
15h-16h	44	22	66	132	7	18	4	1	30	29	1	162	192
16h-17h	40	12	65	117	3	12	8		23	29	4	140	173
17h-18h	65	10	75	150	1	16	9	1	27	35		177	212
18h-19h	40	26	66	132	6	27	7		40	37	5	172	214
19h-20h	22	7	41	70	5	15	10		30	23	1	100	124
20h-21h	44	10	30	84	6	12	4		22	28	14	106	148
21h-22h	21	11	34	66	6	4	9		19	26	3	85	114
22h-23h	30	5	12	47	7	10	5		22	48	16	69	133
23h-24h	14	5	12	31	5	11	5		21	10		52	62
0h-1h	5	2	7	14	4	4	4		12	10		26	36
1h-2h	1	1	7	9	4	2			6	2		15	17
2h-3h	2	1	7	10	2		1		3	4		13	17
3h-4h	1		2	3		3			3		3	6	9
4h-5h	4	1	1	6	1	3			4			10	10
5h-6h	2	5	5	12	1	2			3	1		15	16
合計	645	304	785	1734	88	225	97	2	412	586	65	2146	2797
上下合計													
上下合計	959	760	1444	3163	163	509	155	3	830	1183	341	3993	5517

(出典：JICA 調査団)

交通量調査結果によるスンバ橋の現況交通特性

- 週平均日交通量(2017年)：4,039台(二輪車を除く)
- ピーク率：8.8% (平日：12時～13時)
- 車種構成比：小型車類 79%、大型車類 21%(図 3-2-14)



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-14 車両サイズ別週平均日交通量

(2) 将来交通量推計

今回、実施した交通量調査結果に基づき、既往調査結果及びTPWによる周辺での過去の調査結果との対比を行うとともに、地域の社会経済状況及び将来計画を参考として、スンバ橋の架け替え計画に関わる将来交通量を推計した。

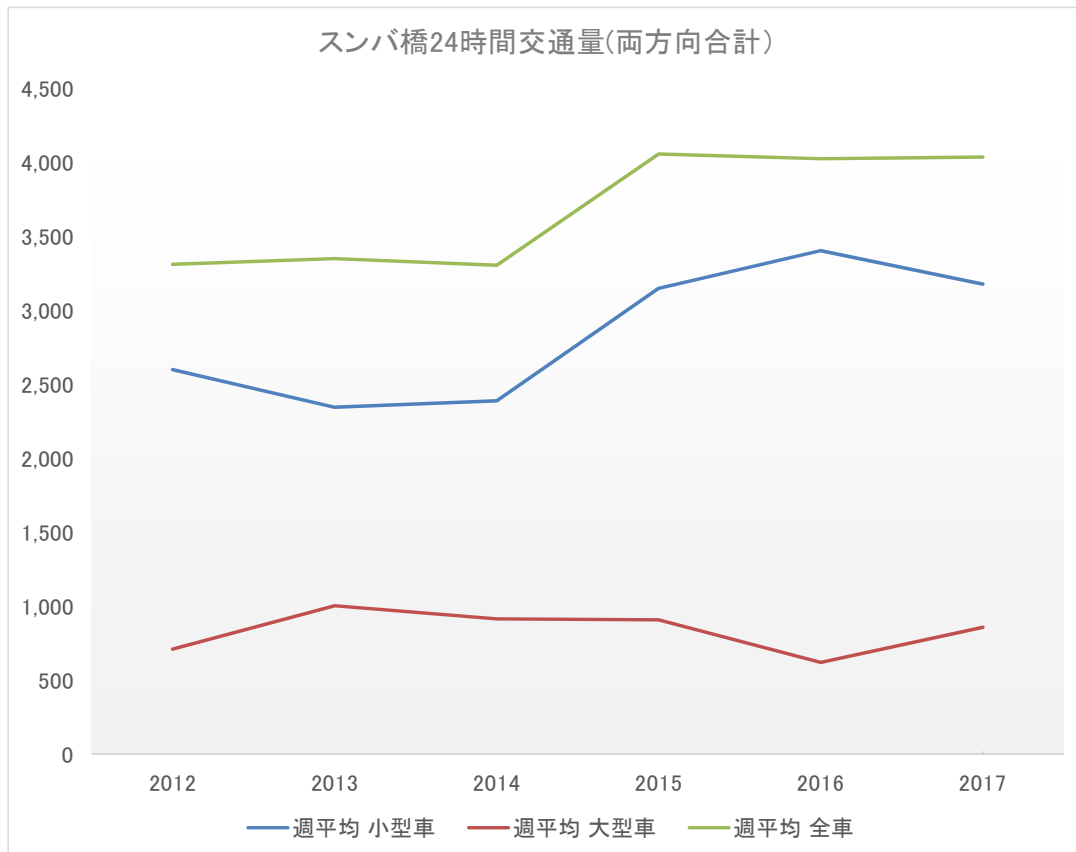
1) 交通量の経年変化

交通量調査結果とともに既往の交通量調査成果の確認を行い、スンバ橋に係る交通量の経年変化について以下に整理した。

表 3-2-7 既往交通量調査結果（単位：台）

調査年次	平日(両方向)			休日 (両方向)			週平均日交通量 (両方向)		
	小型車	大型車	全車	小型車	大型車	全車	小型車	大型車	全車
2012							2,602	712	3,314
2013	1,949	974	2,923	3,345	1,082	4,426	2,347	1,005	3,352
2014	2,028	872	2,900	3,299	1,024	4,323	2,391	916	3,306
2015	2,717	918	3,634	4,234	888	5,122	3,150	909	4,059
2016	3,169	635	3,804	3,997	589	4,585	3,405	622	4,027
2017	3,185	872	4,057	3,163	830	3,993	3,179	860	4,039

出典：ギニア国公共事業省提供データ及びギニア共和国幹線国道橋梁改修計画準備調査(事業化調査)報告書 (JICA：2013年)



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-15 週平均交通量の経年変化

2) 将来交通量推計

既往交通量調査の成果に基づく交通量の経年変化によれば、2012年から2017年の5年間で増加した車種別の週平均日交通量の増加量と増加率及び5年間の平均年間増加率はそれぞれ下表のとおりである。

表 3-2-8 週平均日交通量の増加状況

車種	過去5年間の 増加台数	過去5年間の 増加率	過去5年間の 平均年間増加率
小型車	577	1.2218 (22.18%)	1.0409 (4.09%)
大型車	148	1.2079 (20.79%)	1.0385 (3.85%)
全車	725	1.2188 (21.88%)	1.0404 (4.04%)

(出典：JICA 調査団)

また、現地調査で入手した最新統計資料における計画地周辺の人口増加率と実質 GDP 成長率を下表に示す。

表 3-2-9 計画地域の人口増加率

年次	デュブレカ県		全国	
	1996	2014	1996	2014
人口(人)	131,337	330,548	7,156,406	10,523,261
増加率	1.0000	2.5168	1.0000	1.4705
年平均増加率	-	1.0526	-	1.0217

注記：ANNUAIRE STATISTIQUE 2015（ギニア国 国際協力計画省）に基づき調査団が作成

表 3-2-10 ギニア国の実質 GDP 成長率（単位：％）

種別	2011	2012	2013	2014	2015	平均
1.生産物	6.5	8.6	6.5	-0.2	5.3	5.3
2.中間消費	7.6	12.8	9.7	-4.8	6.2	6.3
3.付加価値(1-2)	5.7	5.5	3.9	3.7	4.5	4.7
4.商品に関わる税	3.7	11.6	4.1	3.3	3.3	5.2
実質 GDP 成長率	5.6	5.9	3.9	3.7	4.5	4.7

注記：ANNUAIRE STATISTIQUE 2015（ギニア国 国際協力計画省）に基づき調査団が作成

計画位置及び周辺部における直近五年間での週平均日交通量の車種別の平均増加率は小型車 4.09%、大型車 3.85%であり、また、同地域の直近統計値による年平均人口増加率とギニア国の年平均実質経済成長率はそれぞれ 5.26%、4.7%であり、概ね同程度の伸び率である。

これらの状況を踏まえ、本計画における将来交通量の推計では、将来交通量を推計するベースとなる年平均交通量の伸び率として、過去五年間から算定した小型車 4.09%、大型車 3.85%を用いるものとする。

なお、ギニア国のマスタープランである大コナクリビジョン 2040 においては、計画目標年である 2040 年には、当該地域の人口が倍増するとされている。

ここで、計画交通量の目標年次を供用後（工事完成後）の概ね 20 年後となる 2040 年とした場

合、大型車の交通量の増加は供用開始時を 1.0 とした場合に、 $1.0 \times 1.0385^{20} = 2.129$ であり、現時点より交通量は倍増する結果となる。

したがって、現時点での推計交通量の伸び率はマスタープランとの整合性も概ね良好といえる。

(3) 歩行者交通量

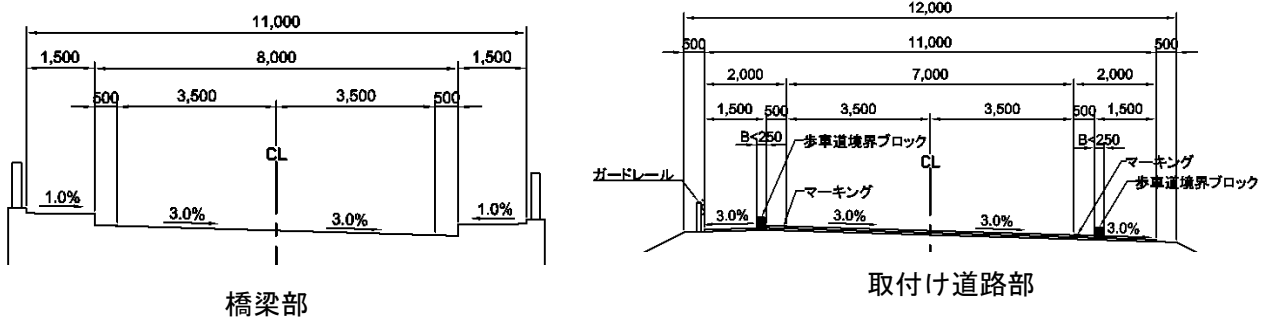
交通量調査により確認されたスンバ橋の歩行者の 24 時間交通量は、平日 285 人、休日 341 人であった。また、ピーク時間帯は平日が朝 8 時から 11 時と夜 20 時から 23 時の各 3 時間、休日は朝 7 時から 11 時及び夜 20 時から 24 時の各 4 時間が認められた。

ただし、スンバ橋では早朝から深夜の時間帯まで少数の時間帯を含み殆ど途切れることなく観測されていることが特徴的であり、このことから、近隣住民が日常生活の中で時間帯に関わらず利用している現状が確認できる。

3-2-1-4 幅員に係る方針

橋梁及び取付け道路部の幅員は本調査で実施した交通量調査結果、ギニアの道路規格、沿道施設利用者や歩行者の安全性への配慮などを踏まえ、図 3-2-16 に示す通りとする。なお、橋梁の歩道幅員に関しては検討・協議の結果、下記の理由（根拠）により 1.5m とする。

- ① 原設計の歩道幅員 0.75m は公共事業省国家インフラ局の基準値（有効歩道幅員 1.0m）を満足していないため拡幅する必要があること。
- ② 人がすれ違えるのに必要な幅員は 1.5m であること（1 人の占有幅は 0.75m であるため、1.5m 未満の歩道幅員ではすれ違える際にどちらかが車道に降りなくてはならず、その結果交通事故が発生する危険性がある）。
- ③ スンバ橋近辺にある小学校（生徒数 288 人）の生徒が登下校時にスンバ橋を並んで通行するため、生徒の通行安全性のため歩道幅員 1.5m が必要であること（2007 年のステークホルダーミーティングで過去に生徒が事故に遭っていることが校長より報告されている）。
- ④ 車いすの占有幅は 1.0m であるが、1.0m の歩道幅員ではぎりぎりであり、車いすが脱輪して車道に転倒し、その結果交通事故が発生する危険性があるため、十分な歩道幅員（1.5m）を確保する必要があること（2007 年のステークホルダーミーティングで身障者より要望あり）。
- ⑤ スンバ橋近辺は現在でも歩行者通行量が多く（平日 24 時間：285 人、休日 24 時間：341 人）、今後増々歩行者通行量が増えることが予想されること（「大コナクリビジョン 2040 年」では人口が 2 倍になると想定されている）。



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-16 幅員構成


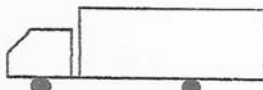
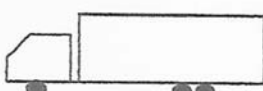
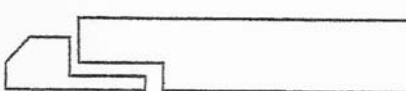
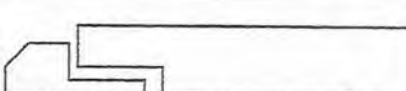
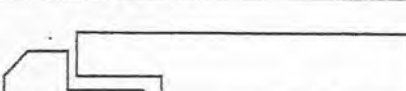
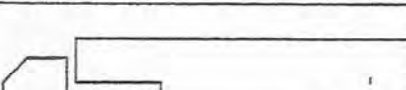
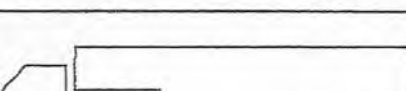
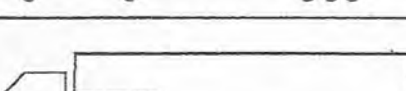
3-2-1-5 設計活荷重に係る方針

(1) 規制荷重

ギニア国の重車両別規制荷重を図 3-2-17 に、UEMOA の輸送車両別許容最大重量と軸重を図 3-2-18 に示す。

CHARGES LIMITES DES POIDS LOURDS

Référence : Arrêté n° A/2007/3060/PM/SGG du 29 août 2007

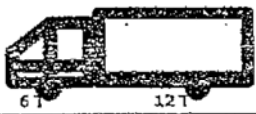
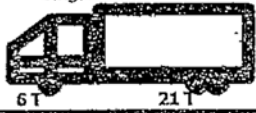

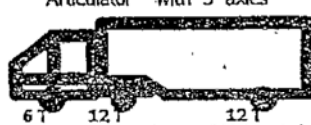
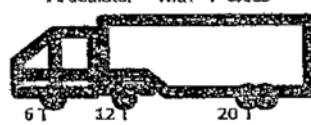



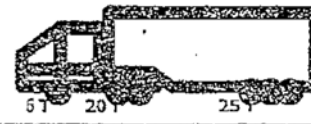
CODE	SILHOUETTE	Charges totales limites (en tonne)
0		31
1		18
2		26
3		30
4		38
5		38
6		46
7		43
8		51

(出典：公共事業省)

図 3-2-17 ギニア国の重車両別規制荷重

ALLOWABLE MAXIMUM GROSS WEIGHT OF
HAULAGE VEHICLES ON OUR ROADS

UEMOA LIMITS

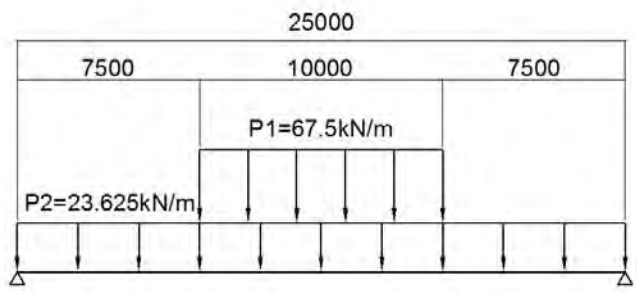
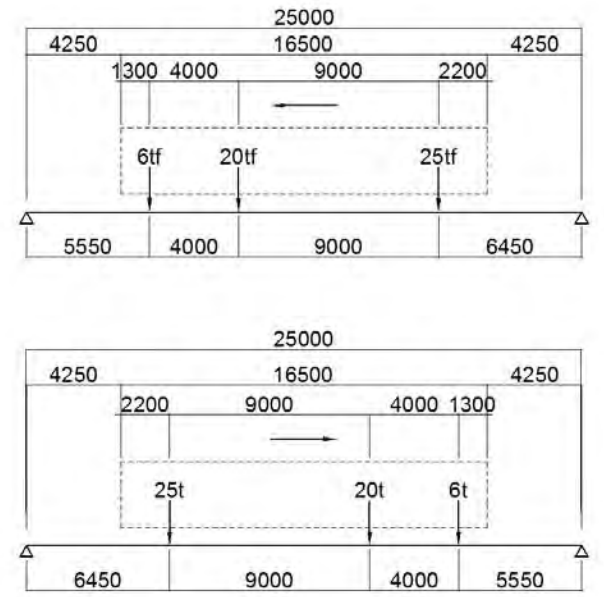
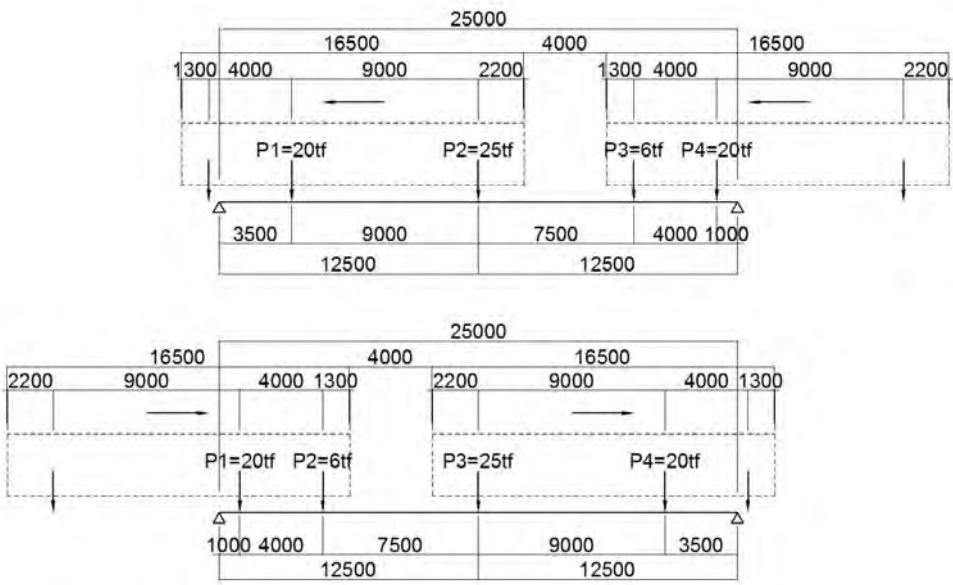
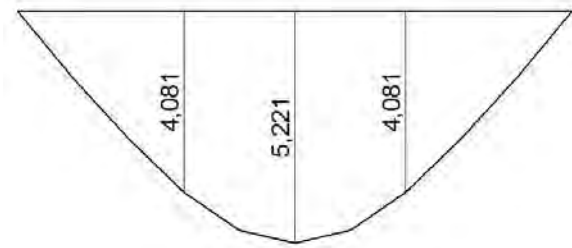
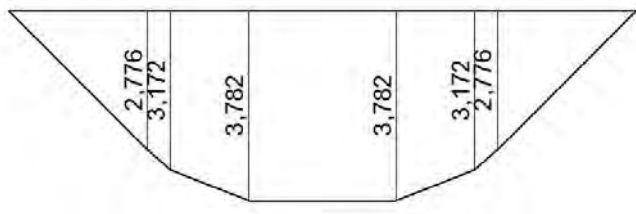
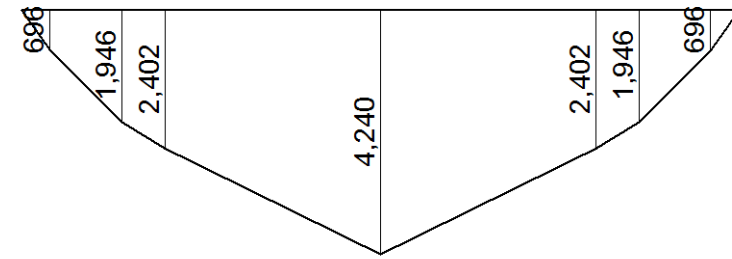
TYPE OF VEHICLE	GROSS WEIGHT (Tonnes)
Single Vehicle with 2 axes 	18T
Single Vehicle with 3 axes 	27T
Single Vehicle with 4 axes 	31T
Articulator with 3 axes 	30T
Articulator with 4 axes 	38T
	
Articulator with 5 axes 	43T
	46T
Articulator with 6 axes 	51T
ALLOWABLE HEIGHT - 4.5 metres	

(出典：公共事業省)

図 3-2-18 輸送車両別許容最大重量と軸重 (UEMOA)

(2) 発生曲げモーメントの比較

表 3-2-11 活荷重の違いによる発生曲げモーメント比較表

ケース	ケース 1	ケース 2	ケース 3
概要	道路橋示方書の B 活荷重 (L 荷重) を載荷	最大車両 51t (UEMOA) を支間中央に載荷	最大車両 51t (UEMOA) の最大軸重 25t を支間中央に載荷し、残りの支間に可能な限り載荷
荷重載荷方法	<ul style="list-style-type: none"> 支間長 : L=25m 車道幅員 : B=8m ((車線 3.5m+路肩 0.5m) × 2) 載荷長 : D=10m 主載荷荷重幅 : W=5.5m 等分布荷重 : p1=10kN/m² 等分布荷重 : p2=3.5kN/m² 	<ul style="list-style-type: none"> 車両重量 : 51t (前輪 6t+中央輪 20t+後輪 25t) 車両長 : L=16.5m 車両幅 : 2.6m 載荷車両数 : 上下車線に各 1 台 (計 2 台) 	<ul style="list-style-type: none"> 車両重量 : 51t (前輪 6t+中央輪 20t+後輪 25t) 車両長 : L=16.5m 車両幅 : 2.6m 載荷軸重数 : 上下車線の支間中央に最大軸重 25t を載荷し、残りの支間に軸重 20t、軸重 6t を可能な限り連行載荷 
曲げモーメント分布			
最大曲げモーメント (比率)	Max = 5,221 kN-m (1.000)	Max = 3,782 kN-m (0.724)	Max = 4,240 kN-m (0.812)
	B 活荷重に相当する車両重量	70t	63t
	総重量 63t 及び 70t 以上の車両数 (測定車両数 : 829 台)	0	2 台 (0.2%)
	総重量 51t 以上の車両数 (測定車両数 : 829 台)		46 (5.5%)

(出典 : JICA 調査団)

(3) 採用設計活荷重

道路橋示方書の B 活荷重を載荷した場合と UEMOA の最大車両 51t を載荷した場合の最大曲げモーメントを比較検討した結果 (上表 2-1-11)、B 活荷重を載荷した場合の最大曲げモーメントが最も大きかったので、設計活荷重としては道路橋示方書の B 活荷重を採用する。

3-2-1-6 河川護岸設計に係る方針

橋梁および盛土の安全を図るために、河川護岸の設計は下記の方針で実施する。

- ・ 護岸の安定には、橋梁位置での流速を考慮する。
- ・ 河床は露岩しているため、洗堀対策は不要とする。
- ・ 新橋上流側 10m から下流は、護岸および橋台工事に伴い両岸部分の断面を改修し、河積を確保する。

3-2-1-7 社会経済条件に対する方針

協力対象橋梁の計画、設計及び施工に当たり、配慮すべき事項及び対策は下記の通りである。

- ・ 建設時における粉塵の発生：散水等粉塵防止対策を実施する。
- ・ 建設時の騒音、振動の発生：騒音、振動の出来るだけ小さい工法を採用する。
- ・ 汚染物質の流出（オイルの流出等）：汚染物質の流出防止措置を実施する。
- ・ 土壌流出と河川への汚染：土壌汚染、河川への汚濁防止措置を実施する。
- ・ 一般交通の障害：工事用車両への安全教育を実施する。
- ・ 土採場、砕石場対策：土採場の選定に当たり、環境負荷の少ない場所を選定する。また、砕石場は出来る限り既存の砕石場を活用し、新たな場所からの砕石採取を回避する。
- ・ 事故の発生：工事関係者への安全・衛生教育を徹底し、事故の発生を防止する。
- ・ 住民移転：簡易住民移転計画案（ARAP）に従い、適正な住民移転を確実にすること。

3-2-1-8 建設事情に対する方針

(1) 労務状況

- ・ 大手建設会社では、構造物や道路工事を実施しているため、世話役や普通作業員の労務の確保は可能である。
- ・ 型枠工、鉄筋工等のレベルは現場で指導する事により対応可能である(カアカ橋の実績参照)。
- ・ ギニア国内業者での、特に PC 橋の実績はほとんど無いことから、PC 橋梁技術者の確保は困難である。
- ・ 舗装については、アスファルトプラントを有する会社が数社あり、舗設機械も保有していたことから舗装技術者の確保が可能である。

(2) 資材調達状況

1) セメント

ギニア国では、セメントは生材を輸入し自国工場で製造されている。早強タイプ、普通タイプが現地調達できる。

2) 混和剤

- ・ コンクリート混和剤は、現地での使用状況は確認できなかった。製品はあったとしても輸入品で、第三国調達と同等と考えられる。
- ・ コンクリート二次製品工場では混和剤は未使用との事である。
- ・ カアカ橋では本邦製品の混和剤を使用している。
- ・ 混和剤は、経済性、品質、施工性を考慮し第三国、本邦調達を計画する。

3) 鉄筋、鋼材、PC 鋼材

- 鉄筋はギニア国内で生産されているが、ギニアで製造されている鉄筋に関しては品質等の課題も残り、本邦調達を検討する。
- 仮設鋼材および足場材等の鋼材は流通しておらず、周辺第三国からの調達可能性が確認できなかったため、本邦調達を検討する。
- PC 橋梁工事に必要な PC 鋼材などの材料については、ギニア国内では生産されておらず、販売業者も確認できなかったため、日本調達を検討する。

4) 橋梁付属物

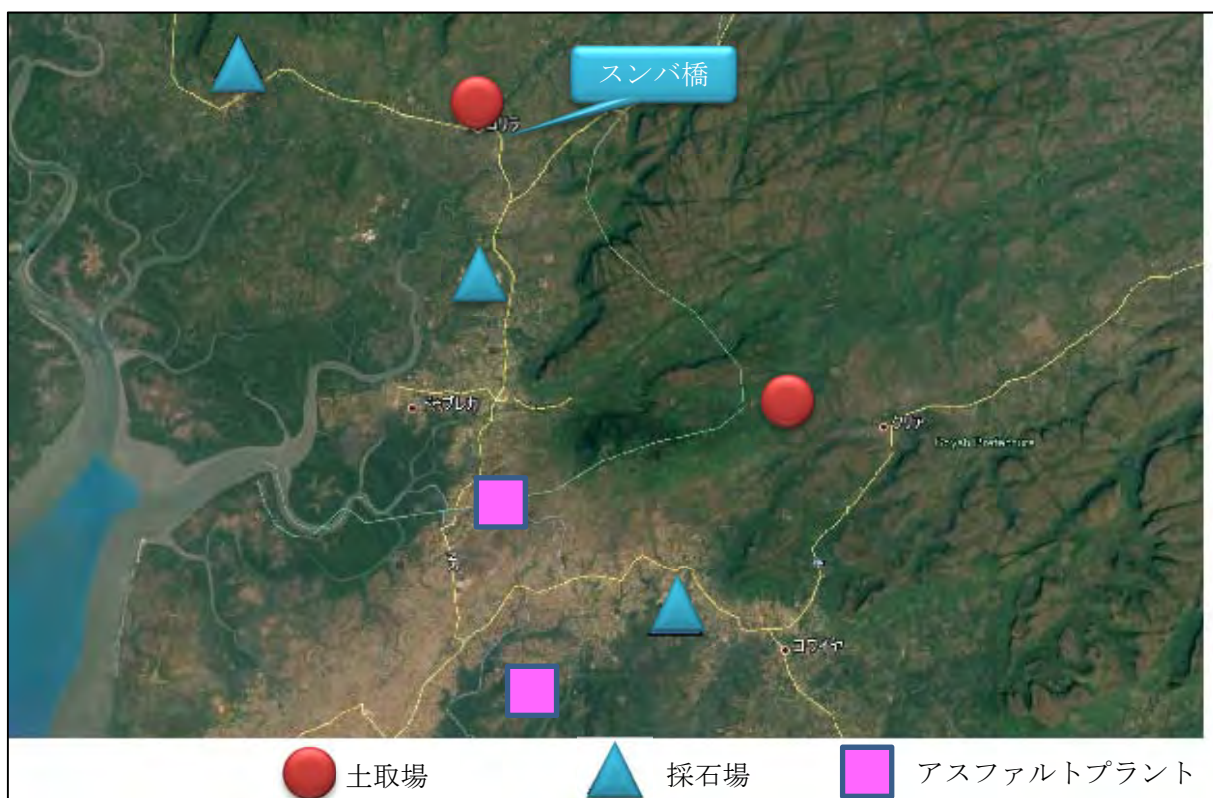
高欄、支承、伸縮装置等の橋梁付属物は、ギニア国では流通していない。周辺第三国から調達できるものもあるが、品質に大きなばらつきがあり、日本からの調達が望ましい。

5) コンクリートプラント、骨材プラント

- 現地生コン業者が無く、コントラクターの所持するプラントは使用が難しく、品質に懸念があるため、コンクリートプラントは日本から調達する事を計画する。
- 骨材プラントは建設地点への配達可能地点に 3 箇所ある。

6) アスファルトプラント

アスファルトプラントは、建設業者 4 社が建設地へ配達可能な位置（40km、50km）に有している。



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-19 土取場、採石場及びアスファルトプラントの位置図

7) 骨材及び石材

骨材及び石材については、現場近く（10～50km）に骨材製造会社が複数あり骨材採取場を有し、舗装用砕石、コンクリート用骨材（砕石）、砂（砕砂）及び護岸用石材を生産している。

なお、砕石場より試料を採取して骨材試験を再委託で実施し、品質と共に十分な量があることを確認済みである。

8) 盛土材

土取場は政府許可業者が所有する場合と建設業者が選定する場合がある。現場近く（5km、50km）の他に土取場があることを確認した。土取場より試料を採取して CBR 試験を再委託で実施し、品質と共に十分な量があることを確認済みである。

(3) 建設機械調達状況

- ギニア国では建設に使用する重機は建設業者が所有している場合と、専門のリース会社からの調達による場合がある。
- 大手の建設会社では道路工事、土工、ビル建設に関する重機は自前、リースで調達が可能である。
- 大型クレーン（最大 250 t）のリース調達は可能である。鉱山での稼働があり、寡占の可能性はある。
- PC 橋の実績は殆どないため、桁製作機材、桁架設機材の調達は難しい。本邦調達を検討する。

(4) 道路・橋梁等の設計・施工基準

ギニア国での橋梁、道路及び護岸設計における設計基準の適用状況を考慮し、合理的かつ安全で経済的な設計が可能な設計基準の適用および設計条件の設定を行う。

以下に橋梁設計、道路設計・舗装設計、河川設計に関する設計基準を示す。

1) 橋梁設計

- 道路橋示方書（日本：2012年）（＊詳細設計時に新示方書によるチェックを行う）
- ギニア共和国における道路建設プロジェクトに関する基準及びコンセプト（ギニア国公共事業省国家インフラ局：1996年）

2) 道路設計・舗装設計

- 道路構造令（日本：2015年）
- ギニア共和国における道路建設プロジェクトに関する基準及びコンセプト（ギニア国公共事業省国家インフラ局：1996年）
- AASHTO Guide（米国全州道路交通運輸行政官協会：1993年）

3) 河川設計

スンバ川の設計水位及び護岸設計等に際しスンバ川の特性を調査した結果を表 3-2-12 に示すが、この調査結果よりスンバ川は日本の中小河川程度の特性を有するため、日本の「河川管理施設等構造令」は適用可能である。

表 3-2-12 スンバ川の特徴

特性		スンバ川	備考（日本との比較）
流域特性	流域面積	280km ²	中小河川程度
	比流量	5.4m ³ /km ²	標準範囲内
	年平均雨量	3500mm	平均1700mm
	日最大雨量	326mm/日	平均290mm/日
	流木	可能性あり	-
河道特性	河床勾配	1/100～1/200	セグメント1相当
	川幅	架橋位置75m	2・Q ^{0.5} 程度で77m
	河床材料	露岩	-
水理特性	流速	4m/s前後	標準範囲内
	水深	5.5～6.0m	標準より高め

（出典：JICA 調査団）

- 河川管理施設等構造令（日本：2013年）
- 河川砂防技術基準 調査編（日本：2014年）
- 河川砂防技術基準 計画編（日本：2004年）
- 河川砂防技術基準 設計編（日本：1997年）
- 中小河川計画の手引き（日本：1999年）

3-2-1-9 現地業者の活用に係る方針

- コンクリートは、主に小規模なサイトプラントで製造されている。計量、投入、練り混ぜはマンパワーによるため、品質管理上課題がある。
- 現地で調達できるバッチャープラントの種別、能力等は確認出来なかった。調達は第三国、本邦調達を含め計画する。
- アスファルトプラントに関しては現地業者の管理を十分にすることにより、改質アスファルトの使用が可能である。

3-2-1-10 実施機関の運営・維持管理能力に対する対応方針

公共事業省には道路インフラの建設維持管理に係る5つの局があり、それぞれの担当は以下の通りである。

- 国家インフラ局：プロジェクトの計画、設計
- 国道局：国道の建設管理
- 都市道路局：都市道路の建設管理
- 県道・市道局：県道・市道の建設管理
- 国家道路維持局：全ての道路の維持管理

国道の建設や改修事業では、計画から入札までを国家インフラ局が担当し、建設管理は国道局、建設後の維持管理は国家道路維持局が担当している。

本プロジェクトの主管官庁は、公共事業省の国家インフラ局である。国家インフラ局の職員数は14名で、うち、エンジニアが10名である。

本プロジェクトの維持管理は、国家道路維持局が担当することになる。国家道路維持局には、局長、エンジニア 35 人を含む総勢 80 人の職員がいる。

本プロジェクトの実施に当たり、協力・アフリカ統合省が免税およびプロジェクト従事者の査証等の滞在許可の手続きを実施する。協力・アフリカ統合省の担当部局は、協力局の南・東アジア課となる。

3-2-1-11 施設のグレードの設定に係る方針

国道三号線は、首都コナクリとボケを結ぶギニアの主要幹線道路であり、今後増々国道三号線の役割と国内物流の増大及び地域の発展が期待されている。

協力対象橋梁であるスンバ橋は、国道三号線がスンバ川を渡河する位置に架橋されている非常に重要な橋梁であることから、以下のグレードを採用する。

① 設計基準

- 道路橋示方書（日本：2012年）
- ギニア共和国における道路建設プロジェクトに関する基準及びコンセプト（ギニア国公共事業省国家インフラ局：1996年）
- 道路構造令（日本：2015年）
- AASHTO Guide (米国全州道路交通運輸行政官協会：1993年)
- 河川管理施設等構造令（日本：2015年）
- 河川砂防技術基準 調査編（日本：2014年）
- 河川砂防技術基準 計画編（日本：2004年）
- 河川砂防技術基準 設計編（日本：1997年）
- 中小河川計画の手引き（日本：1999年）

② 設計活荷重

日本の基準「道路橋示方書（2012年）」に規定されている B 活荷重を採用する。
なお、B 活荷重はギニア国の現状の交通に十分耐えうるものになっている。

※ 2-1-5 設計活荷重に係る方針参照

③ 幅員

- 橋梁部：車道幅員 $3.5\text{m} \times 2 = 7.0\text{m}$ 、路肩 $0.5\text{m} \times 2 = 1.0\text{m}$ 、歩道 $1.5\text{m} \times 2 = 3.0\text{m}$ 計 11.0m
- 取付け道路部：車道幅員 $3.5\text{m} \times 2 = 7.0\text{m}$ 、路肩 $0.5\text{m} \times 2 = 1.0\text{m}$ 、歩道 $1.5\text{m} \times 2 = 3.0\text{m}$ 、保護路肩 $0.5\text{m} \times 2 = 1.0\text{m}$ 計 12.0m

④ 道路種別

ギニア国では道路の категория は、国道、都市道路、県道、市道の 4 つに分類されており、当該道路は国道である。

⑤ 設計速度

ギニア国内での道路整備における基準設計速度は、ギニア国公共事業省国家インフラ局の設計基準により 100km/h が推奨されている。しかし、新取付道路の平面曲線半径は、地形の制約と沿道家屋への影響を最小限に抑えるために 245m として計画する必要がある。したがって、設計速度は道路構造令における平面曲線半径の最小値の規定により 60km/h とする。

3-2-1-12 工法、工期に係る方針

(1) 工法に係る方針

ギニア国は一般に 5 月～10 月が雨季、11 月～4 月が乾季である。5 月～10 月は熱帯低気圧の影響を受ける時期でもある。新橋建設地域（ドゥブレカ）の月間降雨量の最大は 8 月に生じており、1,000mm/月を超えている。したがって、5 月～10 月の雨季は、河川内での基礎工及び下部工工事を極力避ける必要があるが、止むを得ず河川内工事を実施せざるを得ない場合は、基礎工及び下部工の工事に当たっては、特に締め切り工、掘削工等に細心の注意が必要である。

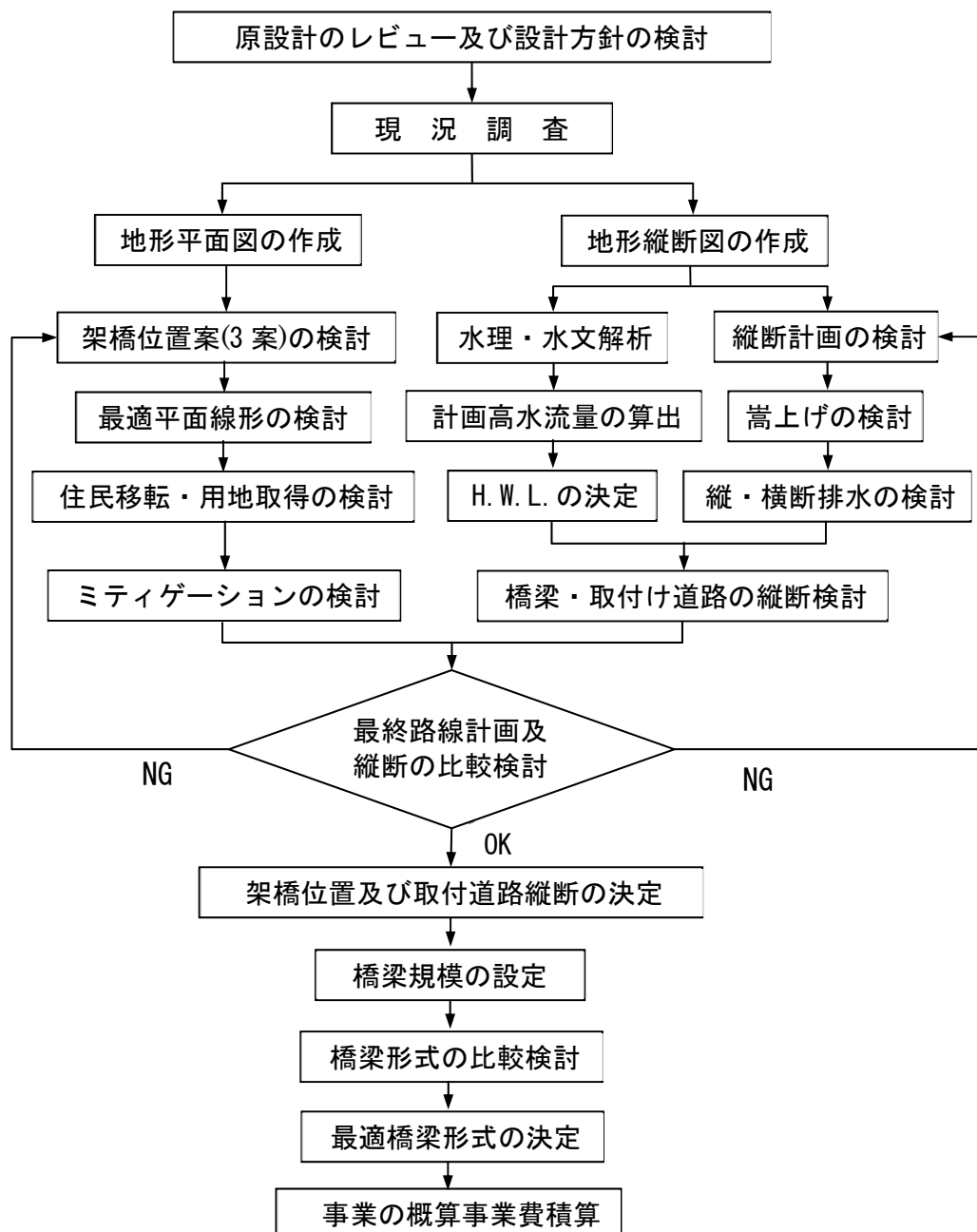
(2) 工期に係る方針

上述したように、新橋建設地域の雨季は 5 月～10 月であり、特に月間降雨量の最大は 8 月に生じており、1,000mm/月を超えている。したがって、このように降雨量が多い状況を考慮した効率の良い作業計画を立てる必要がある。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 基本計画の作業フロー

基本計画では、現況調査、橋梁架橋位置の選定、橋梁縦断計画の検討、橋梁規模の設定、橋梁形式の検討、環境社会配慮等、本事業を実施するために必要な検討を行い、橋梁形式を決定する。下図に基本計画の作業フローを示す。



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-20 調査の作業フローチャート

3-2-2-2 原設計のレビュー及び設計方針の検討

ギニア側から近年の洪水の多発から原設計のレビューと必要な場合の変更要請があり、設計方針の検討を行った。既存資料(調査報告書)を基に基本設計調査及び事業化調査の結果に基づく原設計につきレビューを実施し、設計方針・施工計画等について変更点を抽出して設計方針を検討する。なお、変更事項を下表に示す。





表 3-2-13 原設計のレビューによる変更事項

項目	変更事項
架橋位置	<ul style="list-style-type: none"> 新橋と現橋の離隔距離は 1.4m であり、施工にあたって適切な防護工の設置等、工期延長と工費増をもたらすことが想定されるため、新橋と現橋の離隔距離として少なくとも 10m 程度を確保する。
平面線形	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁の前後においてブローケンバックカーブ（同方向に屈曲する曲線の間に短い直線を入れること）が入っているため、橋梁部にも曲線を設置し、全ての曲線を緩和曲線で接続する卵形の線形に変更する。 原設計の平面線形 R245-R500-∞-R800-R550 を R245-A160-R800-A310-R540 とする (R:曲線半径、A:クロソイド)。 原設計の平面線形では設計速度としては V=40km/h となるため、設計速度 V=60km/h を満足させる平面線形に変更する。
設計速度	<ul style="list-style-type: none"> 原設計のスンバ橋付近の設計速度は V=80km/h として計画されているが、既設道路線形とも調和の取れる V=60km/h に変更する。
縦断計画	<ul style="list-style-type: none"> 設計高水位を通常洪水水位 (49.4m) としているが、既往最大水位 (50.4m) に対しても主桁が浸水しないように設計高水位を既往最大水位とする。 桁下余裕高を考慮していないため、既往最大水位時には上部工桁が浸水するとともに流木が上部工桁に衝突する危険性があるため、桁下余裕高を考慮する。
計画高水流量	<ul style="list-style-type: none"> 計画高水流量を想定で 2,000m³/s としているが、計画高水流量は水理・水文解析より求める。
支間長	<ul style="list-style-type: none"> 「支間長は 25.95~26.10m」としているが、その根拠が明示されていないため、支間長は、計画高水流量との関係から算出する。
橋長	<ul style="list-style-type: none"> 橋長は既存の橋台位置を目安に決定しているが、架橋位置、現在の地形、河川条件、近接施工の影響等を考慮して決定する。
設計水平震度 (Kh)	<ul style="list-style-type: none"> 「地震による倒壊等の損傷が認められなかった」ことにより設計水平震度 Kh=0.1 (最小値) を採用しているが、過去の地震データ (マグニチュード、震央距離) より加速度を算出し、Kh を求める。
歩道の幅員	<ul style="list-style-type: none"> 0.75m の歩道 (フラット形式) が設けられているが、マウントアップ形式に変更し、1m 幅の歩道を確保するか、またはマウントアップ形式に変更すると共に、歩行者がすれ違える幅員 (1.5m) を確保する。
橋面舗装厚	<ul style="list-style-type: none"> 橋面舗装厚 50mm は近年の設計例からすると十分でないと思われるため、これまでの経験から、60~80mm を最小舗装厚さとして設定する。
橋梁形式	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁形式として PC 合成桁橋が提案されているが、より低コストで、桁高が低く、技術移転に適した PC ポステンスラブ桁橋に変更する。
フーチングの根入れ	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚の直接基礎のフーチングが河床面から 50~60cm 突出しているため、渦流の防止、河積阻害の影響を軽減するためにフーチングを河床面以下に根入れさせる。

(出典：JICA 調査団)

3-2-2-3 スンバ橋の現況

スンバ橋の現況を下表に示す。 **表 3-2-14 スンバ橋の現況**

橋 梁 名		スンバ橋					
諸 元	建設年	1958年(推定)	位置	9° 52'49.21" N, 13° 29'16.53" W			
	キロ程	コナクリから約70km		標高	9m		
	日平均交通量	3,352(台/日)(2013年事業化調査)					
	大型車混入率	不明(伸び率8.3%/年)(2013年事業化調査)					
	幅員	車道幅員3.5m+歩道幅員0.6m×2=4.7m					
	設計活荷重	不明					
	上部工	橋梁形式	8径間コンクリート桁橋				
		橋長	8×9.5m=76.0m				
	下部工	橋台:RC構造		橋脚:RC構造			
	基礎工	橋台:直接基礎		橋脚:直接基礎			
調 査 結 果	交通上の機能性(役割)	<ul style="list-style-type: none"> ・スンバ橋が位置する国道三号線は、ダブルレカとボケを結ぶ主要幹線道路であり、交通上の機能性(役割)は非常に高い。 ・日平均交通量は3,352台(2013年)であり、交通上の機能性(役割)は非常に高い。 					
	健全性(損傷度)	<ul style="list-style-type: none"> ・橋脚及びコンクリート主桁部の腐食・劣化が著しい(写真①、②)。 ・橋面のコンクリート舗装の損傷が著しい(写真③、④)。 ・車両の衝突等により高欄及び床板端部が欠損している(写真⑤～⑦)。 					
	構造的安定性	<ul style="list-style-type: none"> ・上部工の耐荷力不足のため、鋼管柱で補強されている(写真⑧、⑨)。 ・大型車両通過時の耐荷力及び狭幅員による事故が懸念される(写真⑩、⑪)。 ・スンバ川は露岩が多く、基礎の支持力は十分と思われる(写真⑫)。 					
考 察	<ul style="list-style-type: none"> ・幅員が狭く、一車線通行であるため、通過待ち車両による渋滞が発生しており、2車線橋梁の早急な架替えによる渋滞の解消が望まれる。 ・本橋の耐荷力は限界に近く、落橋の危険性があるため、早急に架け替えることが望ましいと考えられる(今後コンクリート強度等について調査、確認する)。 						
 <p>腐食</p>		 <p>橋台 腐食</p>		 <p>陥没 ひび割れ</p>		 <p>亀甲ひび割れ 陥没</p>	
 <p>欠損高欄</p>		 <p>欠損高欄</p>		 <p>欠損した床板端部</p>		 <p>鋼管柱</p>	
 <p>鋼管柱</p>							
写真⑨: 鋼管柱で補強されているスンバ橋		写真⑩: 補強されているスンバ橋を通過する大型車両		写真⑪: 幅員の狭いスンバ橋を通過する大型車両		写真⑫: 露岩の多いスンバ川(基礎の支持力は十分)	

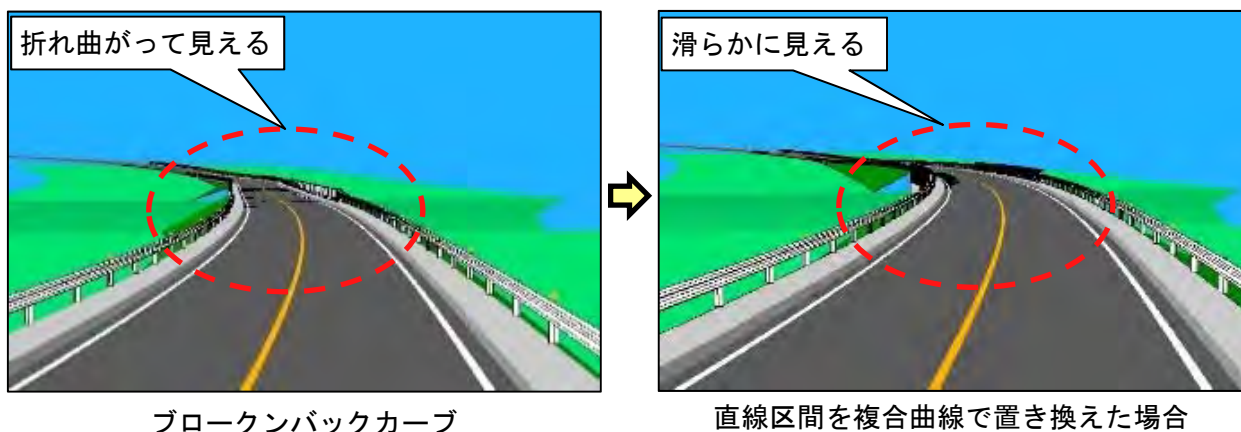
(出典: JICA 調査団)

3-2-2-4 架橋位置の検討

(1) 平面線形

架橋位置を検討する際に、下記の事項に留意して平面線形を決定する。

- ① 同方向に屈曲する曲線の間に短い直線を入れること（ブロークンバックカーブ）は避けること（道路構造令 3-1-2 2. (1)）。



ブロークンバックカーブ
(出典：JICA 調査団)

直線区間を複合曲線で置き換えた場合

図 3-2-21 同方向の曲線間の直線の使用

- ② 緩和曲線を省略できる曲線半径の限界は下表のとおりである（道路構造令 3-7-4）。

表 3-2-15 限界曲線半径の計算

設計速度 V (km/h)	120	100	80	60	50	40	30	20
計算値 (m)	2,100	1,450	930	520	360	230	130	58
ラウンド値 (m)	2,100	1,500	900	500	350	250	130	60

(出典：JICA 調査団)

- ③ 設計速度と最小曲線半径の関係は下表のとおりである（道路構造令 3-3-1）。

表 3-2-16 設計速度と最小曲線半径

設計速度 (km/h)	曲線半径 (m)	
	下表の数値以上	やむを得ない場合
120	710	570
100	460	380
80	280	230
60	150	120
50	100	80
40	60	50
30	30	
20	15	

(出典：JICA 調査団)

(2) 架橋位置の検討

3-2-1-1(2)架橋位置の検討において提案した下記の3案に関して比較検討を行う。

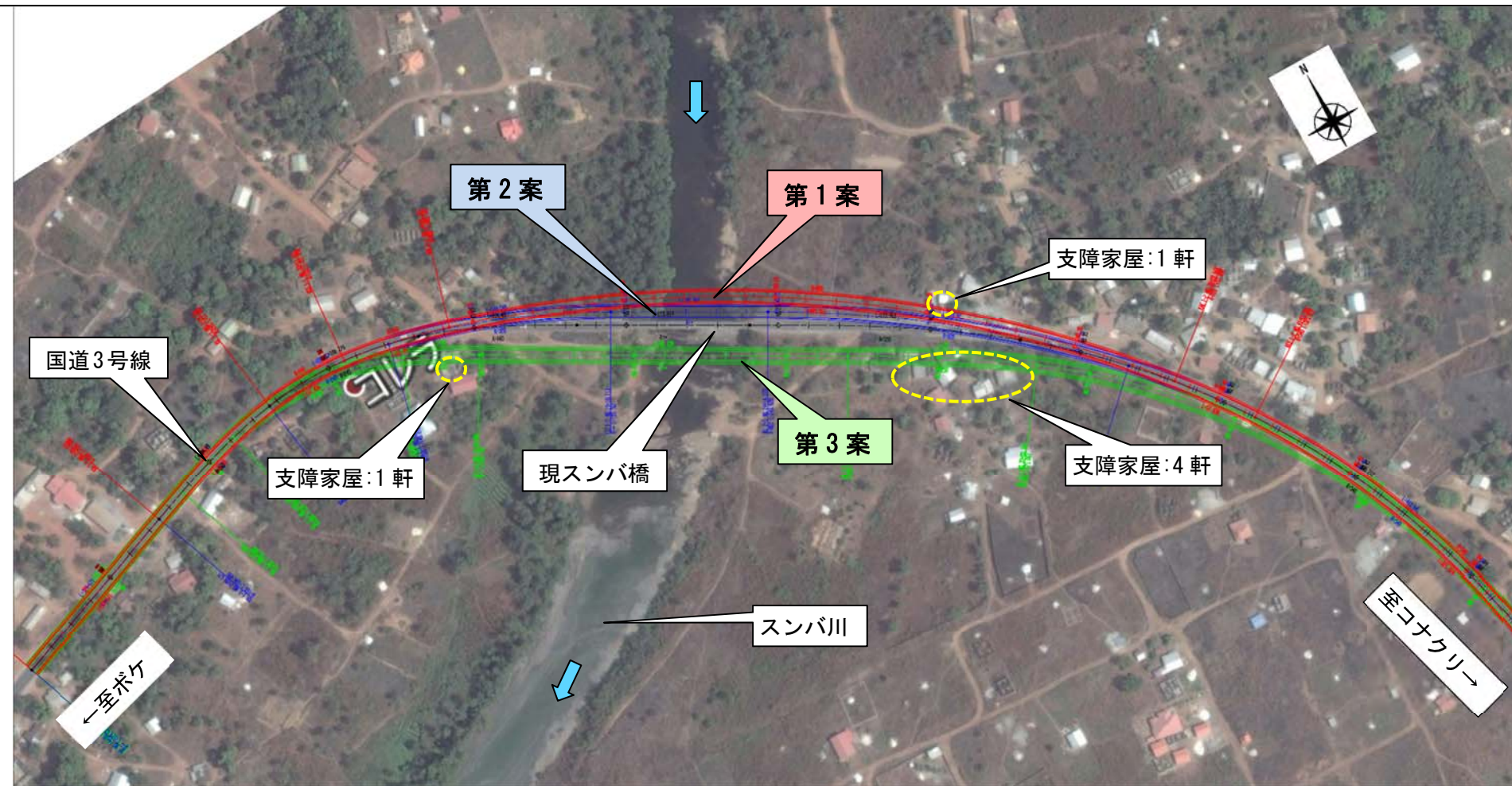
- 第1案（上流側シフト案1）：架橋位置を第2案よりさらに上流側（約17m）にシフトする案。
- 第2案（上流側シフト案2：原設計案）：架橋位置を現橋位置より僅かに上流側にシフトする案。
- 第3案（下流側シフト案）：架橋位置を現橋より下流側にシフトする案。

(3) 架橋位置の比較検討結果

各比較案の概要及び得失をDNIに説明し、協議した結果、下記の理由により第1案（上流側に約17mシフトする案）が最も望ましいとすることでDNIは合意した。

- ① 新橋の架橋位置は、現在の不連続な線形を改善して、スムーズな平面線形となること。
- ② 新橋の架橋位置は、新橋の工事中において現橋及び現道を迂回路として使用し、現橋の交通を維持出来ること。
- ③ 新橋の架橋位置は、新橋の橋台及び橋脚の工事が現橋の橋台及び橋脚に悪影響を及ぼさない位置となること。

なお、架橋位置案比較検討表を表 3-2-17 に示す。



代替案	第 1 案 (上流側シフト案)	第 2 案 (原設計案)	第 3 案 (下流側シフト案)
代替案概要	<ul style="list-style-type: none"> 現橋より上流側に約 17m シフトする案である。 	<ul style="list-style-type: none"> 現橋より上流側に 9.25m シフトする案である。 	<ul style="list-style-type: none"> 現橋より下流側に約 20m シフトする案である。
橋長及び橋梁の経済性	<ul style="list-style-type: none"> 橋長は 75m であり、全案中最も短くなる。 橋長が最も短くなるため、橋梁の経済性は最も優れる。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋長は 78m であり、第 1 案に比べ多少長くなる。 橋長が多少長くなるため、橋梁の経済性は全案中で中位である。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋長は 85m であり、全案中で最も長くなる。 橋長が長くなるため、橋梁の経済性は最も劣る。
取付道路の必要性と線形	<ul style="list-style-type: none"> 架橋位置を上流側にシフトするため、新たに取付道路が必要となるが、その長さは全案中で中位である。 橋梁前後の同方向曲線の間に短い直線が残る線形を曲線で接続する卵形の線形により改善するため、取付道路の線形は最もよくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 架橋位置を上流側にシフトするため、新たに取付道路が必要となるが、その長さは全案中で最も短い。 橋梁前後の同方向曲線の間に短い直線 (L=106.8m < 必要長 500m) が入り、取付道路の線形は現況のまま、改善されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> 架橋位置を下流側にシフトするため、現道線形から外れる区間が長くなり、その影響長さは 3 案中で最も長くなる。 同方向曲線は改善されないものの、橋梁部の直線を長く確保できる。(直線長 242.1m)
スンパ川が橋梁に及ぼす影響	<ul style="list-style-type: none"> 現橋の 8 径間が 3 径間の橋梁になり、河川内の橋脚数が減り、且つ径間長も長くなるため、スンパ川が橋梁に及ぼす影響はかなり軽減される。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 同左。
護岸整備計画	<ul style="list-style-type: none"> スンパ川の洪水の影響を軽減するために、橋台前面及び周囲に護岸を整備する。なお、護岸整備範囲は全案とも同じである。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
迂回路の必要性	<ul style="list-style-type: none"> 現橋を利用できるため、仮橋、迂回路は不要である。 	<ul style="list-style-type: none"> 同左 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
環境社会配慮	<ul style="list-style-type: none"> 架橋位置を上流側にシフトするため、取付道路の設置のために用地取得が必要となるが、その範囲は全案中で中位である。 原設計案で移転済みの家屋の他に新たに家屋 1 軒が支障となり、家屋撤去及び住民移転が発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> 架橋位置を上流側にシフトするため、取付道路の設置のために用地取得が必要となるが、その範囲は全案中で最も小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 架橋位置を下流側にシフトするため、取付道路の設置のために用地取得が必要となり、その範囲は最も大きくなる。 原設計案で移転済みの家屋の他に新たに家屋 5 軒が支障となり、家屋撤去及び住民移転が発生する。
対象工事 (工費率)	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁 (75m)、取付道路(630m)、護岸(600m²) (1.00) 	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁(78m)、取付道路(442m)、護岸(600m²) (1.11) 	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁 (85m)、取付道路(1200m)、護岸(600m²) (1.38)
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁前後のブローンバックカーブ (同方向に屈曲する曲線の間に短い直線) が改善され、平面線形は最も良くなる。 河川内に設置される橋脚は 2 基となり、スンパ川の洪水の影響が軽減される。 取付道路延長は第 2 案 (原設計案) より長くなるが、橋長が最も短くなるため、全案中で最も経済的となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁前後のブローンバックカーブが改善されないため、平面線形がスムーズではなく、且つ所定の設計速度 (80km/h) が維持できない。 河川内に設置される橋脚は 2 基となり、スンパ川の洪水の影響が軽減される。 取付道路は最も短くなるが、工事中に既存道路の防護工が必要となり、且つ第 1 案より橋長が長くなるため、全体工事費としては全案中で中位となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁前後のブローンバックカーブは改善されないが、直線長は第 2 案 (原設計案) に比べて長く確保される。 河川内に設置される橋脚は 2 基となり、スンパ川の洪水の影響が軽減される。 橋長及び取付道路延長が最も長くなるため、全体工事費としては全案中で最も高くなる。

3-2-2-5 橋梁縦断計画の検討

(1) 計画高水流量と計画高水位

橋梁縦断計画の検討に用いる計画高水流量は、水理・水文解析より求めるものとする。

なお、橋梁縦断計画の検討に用いる計画高水位は、通常洪水位（HWL=41.5m）と既往最大流量流下時の水位（HWL=40.9m：確率年 1/50）とする。

(2) 桁下余裕高

計画高水位流量と桁下余裕高との関係は下表のとおりである（河川管理施設等構造令 第 20 条、第 64 条）。

項	1	2	3	4	5	6
計画高水位流量 (m ³ /sec)	200 未満	200 以上 500 未満	500 以上 2,000 未満	2,000 以上 5,000 未満	5,000 以上 10,000 未満	10,000 以上
桁下余裕高 (m)	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	2.0

（出典：河川管理施設等構造令）

(3) 橋梁縦断計画の検討

3-2-1-1(3)橋梁縦断計画において提案した下記の 3 案に関して比較検討を行う

- 第 1 案（通常洪水位※：原設計案）：毎年の洪水位を新橋の桁下高とする案である。
- 第 2 案（通常洪水位+桁下余裕高）：第 1 案の毎年の洪水位に桁下余裕高を考慮した高さを新橋の桁下高とする案である。
- 第 3 案（確率年 1/50 の HWL（既往最大流量流下時の水位）+桁下余裕高）：既往最大流量流下時の水位に桁下余裕高を考慮した高さを新橋の桁下高とする案である。

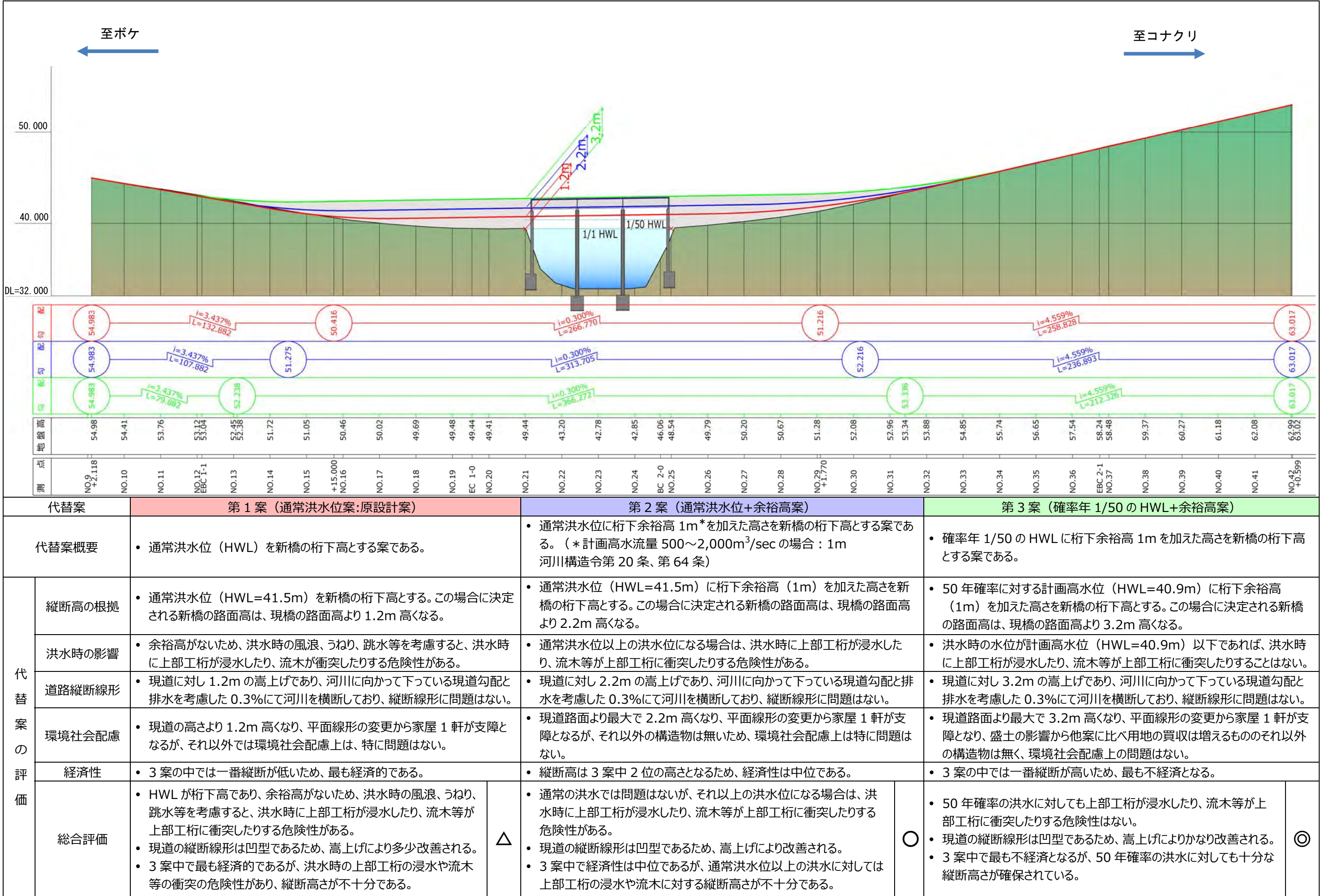
※：通常洪水位とは原設計（ギニア共和国幹線国道橋梁改修計画基本設計調査報告書 平成 20 年 7 月）で採用された水位であり、既設橋の橋面高程度(41.5m 程度)に設定されている。確率評価はされていないため、確率年は不明である。参考として、本調査では痕跡水位調査により年平均最大水位が既設橋の橋面高には達していないことを確認しており、年平均最大水位は 39.2m 程度であると判断している。

上記 3 案の概要及び得失を DNI に説明し、協議した結果、下記の理由により第 3 案（3.2m 嵩上げ案）が最も望ましいと言うことで DNI は合意した。

- ① 50 年確率の洪水に対しても上部工が浸水したり、流木等が上部工桁に衝突したりする危険性はないこと。
- ② 現道の縦断線形は凹型であるため、嵩上げにより縦断線形はかなり改善されること。

- ③ 嵩上げにより盛土の影響範囲は広がるが、建物はないため住民移転等の環境社会配慮上の問題は発生しないこと。

なお、橋梁縦断比較検討表を表 3-2-18 に示す。



出典 : JICA 調査団

3-2-2-6 全体計画

3-2-2-6-1 適用設計基準条件

(1) 橋梁設計条件

1) 水理条件

a) 計画規模

計画規模は既往最大流量の確率規模とし、1/50年とする。

b) 計画高水流量

3-2-1-2(2)4)計画高水流量より、橋梁計画における1/50年確率の計画高水流量は $1,500\text{m}^3/\text{s}$ である。

c) 計画高水位

3-2-1-2(2)5)計画高水位より、スンバ橋位置における計画高水位は40.9mである。

d) 余裕高

スンバ橋位置における計画高水流量 $1,500\text{m}^3/\text{s}$ に対応する桁下余裕高は1.0mである。

e) フーチングの根入れ深さ

フーチングの根入れ深さは、フーチングが河床表面から突出することによって生じる流況の乱れ、局所的な流速増加、水位上昇等の河川への影響を防ぐため、①フーチング上面を岩盤面よりも深くすること、②現況または仕上がりの河床面からフーチング上面までの深さを50cm以上確保すること、③局所洗掘を防止するため岩盤面までコンクリート（捨てコン）で埋め戻すこと等を条件とし、下部構造の高さが50cmラウンドとなるように決定した。

2) 設計活荷重

日本の基準「道路橋示方書（2012年）」に規定されているB活荷重を採用する。

なお、B活荷重はギニア国の現状の交通に十分耐えうるものになっている（3-2-1-5 設計活荷重に係る方針参照）。

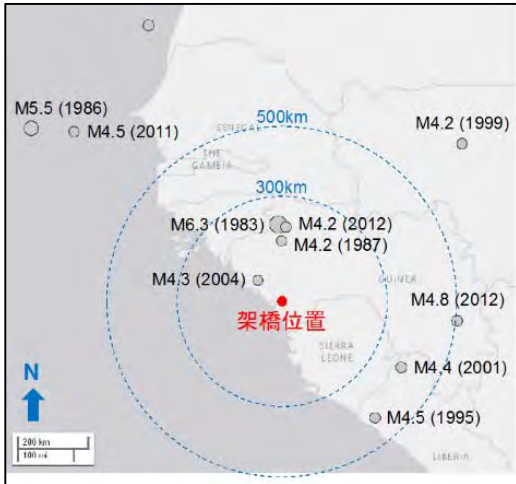
3) 地震荷重

橋梁の耐震設計を実施するために地震データを収集した。架橋位置付近の強震記録を図3-2-22に示す。また、耐震設計に用いる設計地震動を表3-2-19に示す。

既往の強震記録をもとに、下記の距離減衰式を用いて架橋位置付近における水平成分最大地震動（最大加速度）を求め、道路橋示方書V編（耐震設計編）に定められた標準加速度応答スペクトルのピーク値と動的解析に用いられる加速度波形のピーク値との比率をこれに乗じることにより、レベル1地震動（橋の供用期間中に発生する確率が高い地震動）に相当する設計用加速度応答スペクトルを算定した。

$$\text{最大加速度 } a_{\text{max}}^{\text{H}} (\text{gal}) = 987.4 \times 10^{0.216M} \times (\Delta + 30)^{-1.218} \cdots \text{【I種地盤】}$$

なお、加速度応答スペクトルとして 52.9gal が求められたので設計用加速度応答スペクトルは 60gal とし、その時の水平震度は 0.06 となるので、設計水平震度は $K_h=0.1$ とする。



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-22 架橋位置付近の強震記録図

表 3-2-19 耐震設計に用いる設計地震動

年	マグニチュード M	震央距離 (km)	地表面 最大加速度 (gal)	加速度応答 スペクトル (gal)
1983	6.3	221	27.1	52.9
1986	5.5	880	3.8	7.4
1987	4.2	174	12.3	24.0
1995	4.5	445	5.1	9.9
1999	4.2	700	2.6	5.1
1999	4.4	881	2.2	4.3
2001	4.4	408	5.3	10.5
2004	4.3	86	25.6	50.0
2011	4.5	776	2.7	5.2
2012	4.8	525	4.9	9.6
2012	4.2	214	9.9	19.3
設計用加速度応答スペクトル			60 (gal)	

(出典：JICA 調査団)

4) 材料強度

本プロジェクトにおいて使用する各種材料の強度は下記の通りとする。

① プレストレストコンクリート

主桁工 (PC ポステンスラブ桁) に用いるコンクリートの設計基準強度は $\sigma_{ck}=36 \text{ N/mm}^2$ とする。横組工および連結工 (間詰、連結横桁) に用いるコンクリートの設計基準強度は $\sigma_{ck}=30 \text{ N/mm}^2$ とする。

② 鉄筋コンクリート

下部工躯体 (橋台、橋脚)、橋面工 (地覆、照明基礎) および踏掛版に用いるコンクリートの設計基準強度は $\sigma_{ck}=24 \text{ N/mm}^2$ とする。

③ 無筋コンクリート

歩道、調整コンクリート (橋面工)、均しコンクリート (下部工)、フーチング埋戻し (捨てコン) に用いるコンクリートの設計基準強度は $\sigma_{ck}=18 \text{ N/mm}^2$ とする。

④ 鉄筋

上部工および下部工に用いる鉄筋は全て SD345 (JIS G 3112) 相当とする。

⑤ PC 鋼材

主ケーブルに用いる PC 鋼材は 12S12.7 SWPR7BL (JIS G 3536) 相当とする。

横締めケーブルに用いる PC 鋼材は 1S21.8 SWPR19L (JIS G 3536) 相当とする。

(2) 道路設計条件

道路設計に関しては、ギニア国公共事業省国家インフラ局の設計基準に準拠することを基本とする。なお、必要に応じて日本や米国の基準を参考に補完した。表 3-2-20 に道路幾何構造基準を示す。

表 3-2-20 道路幾何構造基準 (適用設計速度は 60km/h)

項目		道路構造令 (V=60km/h)	ギニア公共事業省規格値	採用値	備考
最小曲線半径	規定値	150m(120m)	240m	245m	
	望ましい値	200m			
最小曲線長	道路交角 $\theta \geq 7^\circ$	100m		-	
	$\theta < 7^\circ$	700θ		-	
曲線部の最大片勾配		10%		6%	
最小緩和区間長		50m		57.5m	
視距		75m		75m	
縦断勾配		5% (8%)	6%	4.35%	
縦断曲線	凸型曲線	1,400m	3,000m	-	
	凹型曲線	1,000m	2,200m	2,470m	
最小縦断曲線長		50m		100m	
合成勾配		10.5%		6.7%	
限界曲線半径		500m		540m	
片勾配の摺りつけ		1/125		1/290	

注：表中の () はやむを得ない場合

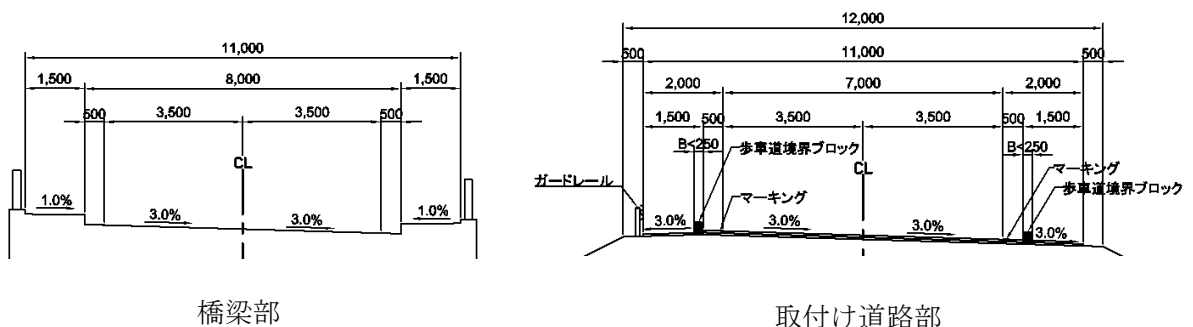
(出典：JICA 調査団)

3-2-2-6-2 幅員計画

前述 3-2-1-4 幅員に係る方針の通り、幅員計画は下記の通りとする。

橋梁部の横断面構成は、車道幅員 3.5m×2=7.0m、路肩幅員 0.5m×2=1.0m、歩道幅員 1.5m×2=3.0m、計 11.0m (有効幅員) とする。

取付け道路部の標準横断面構成は車道幅員 3.5m×2=7.0m、路肩幅員 0.5m×2=1.0m、歩道幅員 1.5m×2=3.0m、保護路肩 0.5m×2=1.0m、計 12.0m (総幅員) とする。



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-23 幅員構成図

3-2-2-6-3 橋長及び支間割の検討

本橋の橋長は、①水理検討の結果に基づき橋台前面間の距離を 74.5m 以上確保すること、②既設橋台の見通し線上となる位置に新設橋台を配置すること、③橋台の設置方向を河川流下方向に合わせることを条件とし、下表のように決定した。

表 3-2-21 橋台の位置

	測点	斜角	橋長
A1 橋台	No.24 + 6.000m	84° 56' 51.8"	L=77.000m (道路中心線上)
A2 橋台	No.28 + 3.000m	89° 32' 15.2"	

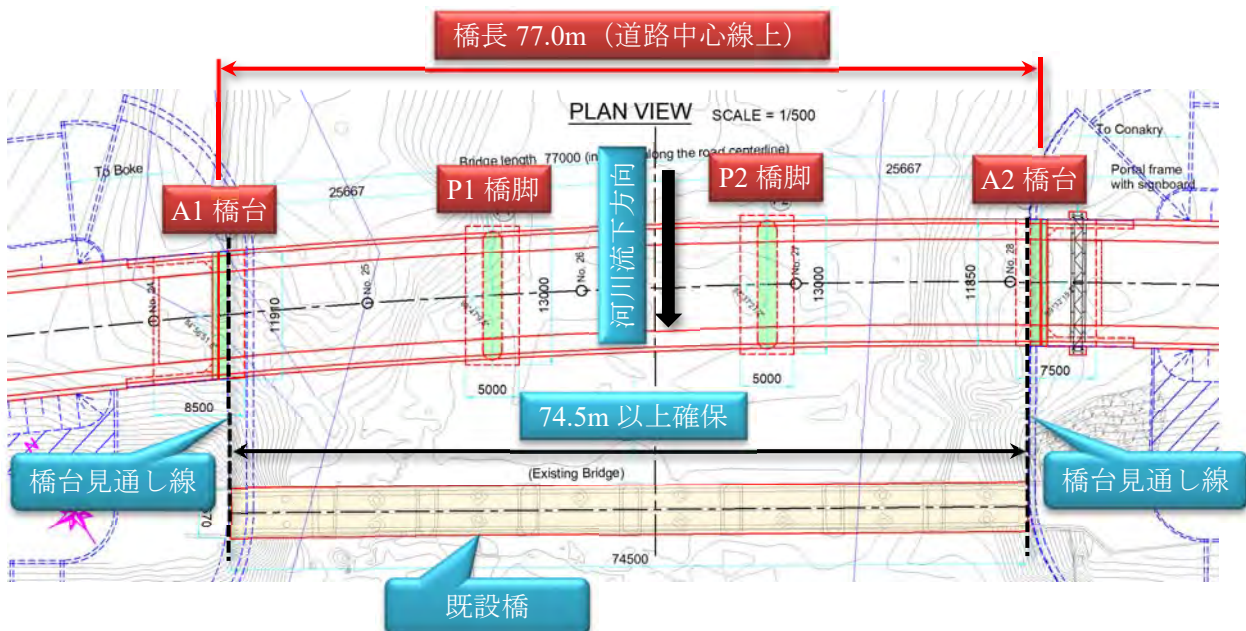
(出典：JICA 調査団)

支間割は、①等径間割となる位置に中間橋脚を設置すること、②橋脚の設置方向を河川流下方向に合わせることを条件とし、下表のように決定した。

表 3-2-22 橋脚の位置

	測点	斜角	支間割
P1 橋脚	No.25 + 11.667m	86° 47' 9.5"	3 x 25.667m (道路中心線上)
P2 橋脚	No.26 + 17.333m	88° 37' 27.2"	

(出典：JICA 調査団)



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-24 橋長および支間割の検討

3-2-2-6-4 橋梁形式の検討

(1) 径間長

サイクロン等による洪水により発生する流木の集積を防ぐことが必要であり、そのためには径間長の設定が重要となる。具体には、一般的に流木の最大長は20mと言われており、流木が集積しないために径間長を20m以上とするものとする。

なお、3-2-1-1(4)1径間長より、径間長は $L=25.0\text{m}$ であり、流木対策の必要長とも合致している。

(2) 橋梁形式比較案

現橋は8径間のRC橋であり、径間長は9.5mと非常に短い。さらに、現在は鋼管柱で補強されており、径間長はその半分(4.75m)となっている。また、高さが低いため、洪水時には毎年橋面まで冠水している。従って、橋梁形式に関しては、洪水位及び流木の影響、施工性、経済性、維持管理性等を重視して複数の代替案を比較検討して、最適案を決定する。

また、現橋は河川内に7基の橋脚があり、径間長が狭いため洪水時に流木等が集積しやすい構造になっている。したがって、洪水及び流木対策として橋脚数を減らして、十分な径間長を確保する必要がある。また、現橋の(補強)鋼管柱形式は、洪水時に流木や塵芥などが引っかかり、渦流を生じさせることになるので、このような被害を生じないような橋脚形式について検討を行う。

さらに、橋梁の縦断高を出来るだけ抑えるために主桁高が低くなる橋種を検討する必要がある。従って、このような条件を満足する形式について検討を行うことを基本方針とし、表3-2-23 上部工形式と推奨適用径間より選定される下記の橋梁形式について、構造的(桁高等)、施工性、周辺環境への影響、河川特性及び流木対策、経済性等に関して比較検討を実施する。

- 第1案：PC3 径間連結ポストテンション方式I桁橋 ($L=3@25.0\text{m}=75.0\text{m}$)
(次表に示すA)
- 第2案：PC3 径間連結ポストテンション方式中空床版橋 ($L=3@25.0\text{m}=75.0\text{m}$)
(次表に示すB)
- 第3案：鋼3 径間連続非合成I桁橋 ($L=3@25.0\text{m}=75.0\text{m}$) (次表に示すC)

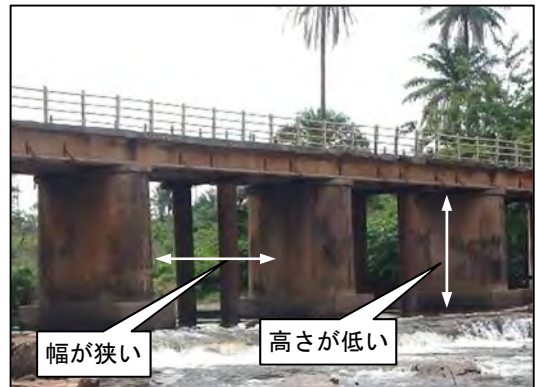


写真 3-2-1 幅が狭く、高さが低いスンバ橋

表 3-2-23 上部工形式と推奨適用径間

上部工形式	推奨適用径間			曲線適否		桁高・径間比
	50 m	100 m	150 m	主構造	橋面	
鋼橋	単純合成鉄桁	○	○	○	○	1/18
	単純鉄桁	○	○	○	○	1/17
	連続鉄桁	○	○	○	○	1/18
	単純箱桁	○	○	○	○	1/22
	連続箱桁	○	○	○	○	1/23
	単純トラス	×	○	○	○	1/9
	連続トラス	×	○	○	○	1/10
	逆ランガー桁	×	○	○	○	1/6.5
	逆ローゼ桁	×	○	○	○	1/6.5
アーチ	×	○	○	○	1/6.5	
P C 橋	プレテン桁	×	○	○	○	1/15
	中空床版	○	○	○	○	1/22
	単純T桁	×	○	○	○	1/17.5
	単純合成桁	×	○	○	○	1/15
	連結T桁、合成桁	×	○	○	○	1/15
	連続合成桁	×	○	○	○	1/16
	単純箱桁	○	○	○	○	1/20
	連続箱桁(片持工法)	○	○	○	○	1/18
	連続箱桁(押し出しまたは支持工法)	○	○	○	○	1/18
	π形ラーメン	×	○	○	○	1/32
RC橋	中空床版	○	○	○	○	1/20
	連続充腹式アーチ	○	○	○	○	1/2

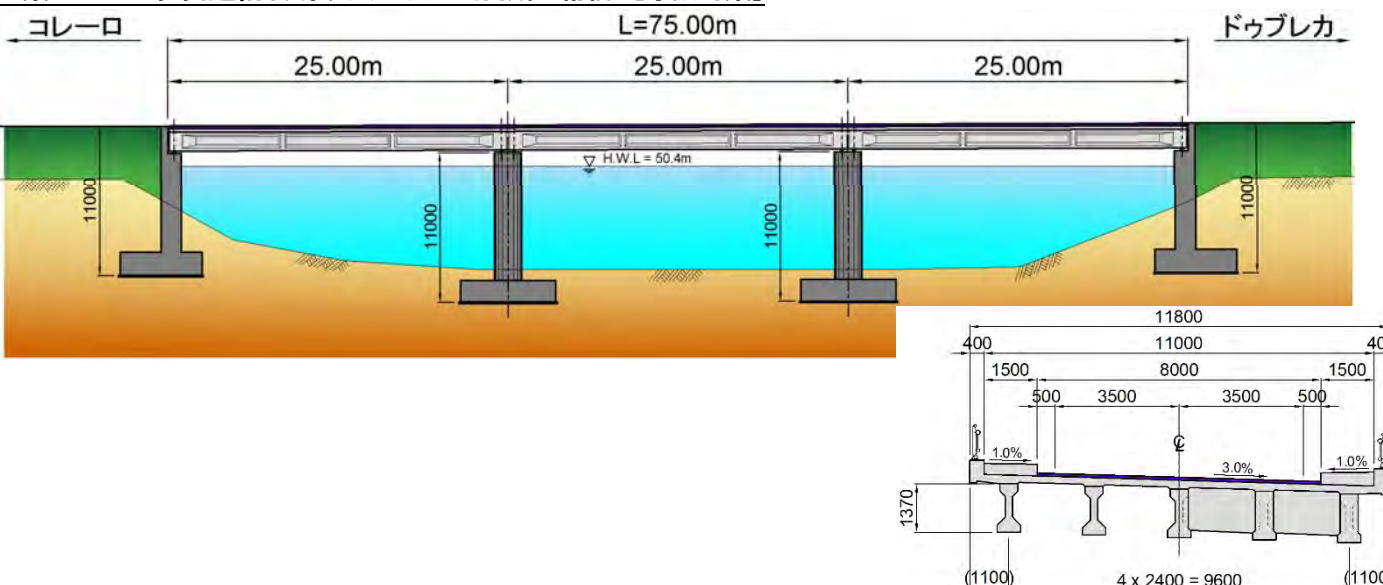
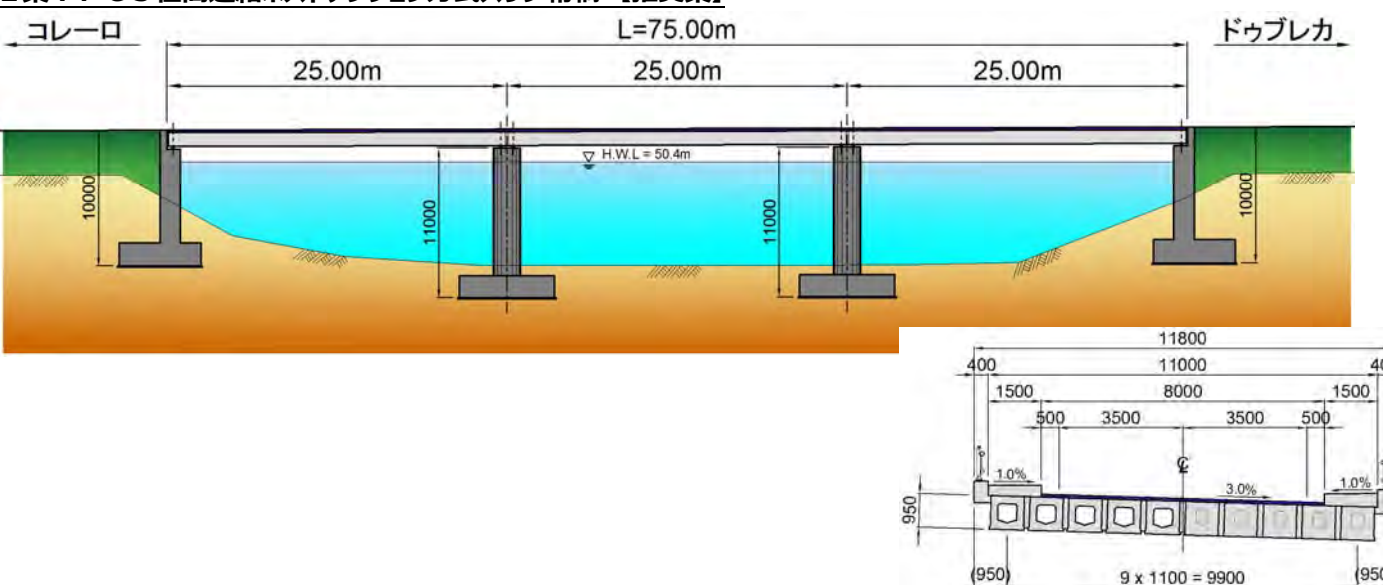
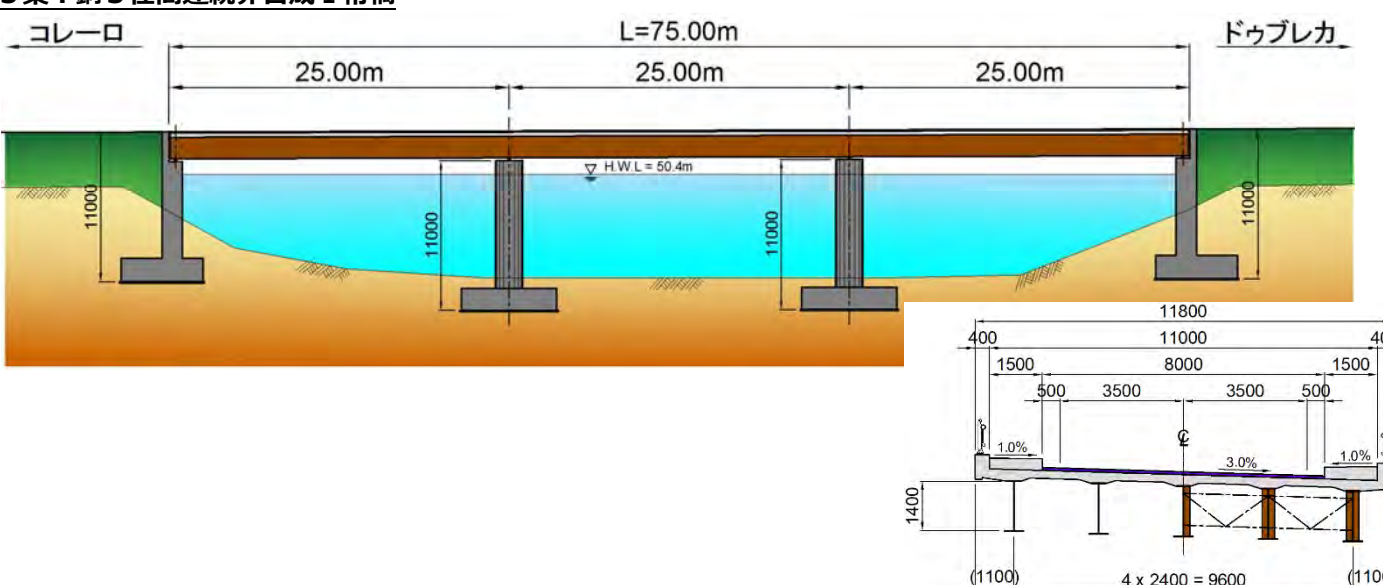
(出典：JICA 調査団)

(3) 比較検討結果

上記3案の比較検討結果を表 3-2-24 に示す。当該3案の概要及び得失を DNI に説明し、協議した結果、下記の理由により第2案(PC3 径間連結プレテンション方式中空床版橋)が最も望ましいということで DNI は合意した。

- ① 桁高を 0.95m と低くすることが可能であり、その結果、橋面高の嵩上げを 3.2m と抑えることが可能であること。
- ② 径間長が 25m であり、流木の集積回避に必要な幅 (20m) を十分満足していること。
- ③ 経済性において最も優れていること。

表 3-2-24 橋梁形式比較表

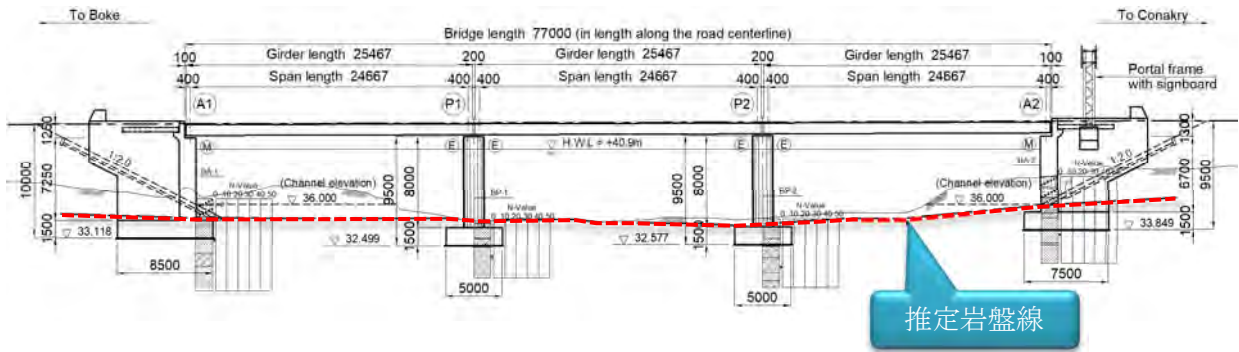
橋 梁 形 式	特 性	
<p>第1案：PC 3径間連結ポストテンション方式合成I桁橋【原設計案】</p> 	<p>構造性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポストテンション方式のPC合成桁橋であり、原設計で採用された案である。 ・架設現場付近の桁製作ヤードでI型のPCプレキャスト桁の製作を行う。 ・主桁を場所打ちコンクリート床版と結合し、主桁と床版の合成断面で抵抗する構造である。 ・標準的な桁高支間比は1/15程度であり、桁高が第2案に比べて高くなる。 ・当形式の無償資金協力事業での採用実績は比較的多い。 	<p>施工性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・架設桁を用いるため河川の制約を受けずに施工できるが、床版・横組みの施工に時間を要する。 ・他案に比べて最も工期が長い（概算工期：約27ヶ月） <p>維持管理性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プレキャスト桁は品質が安定しやすく耐久性も高いことから維持管理性に優れている。 ・コンクリート橋であるため通常の使用環境下では、主構造の維持管理は容易である。 <p>周辺環境への影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ・道路中心での構造高が約1.8mであり、路面のかさ上げによる沿道への影響が比較的大きい。 ・現況路面から約3.8mかさ上げする必要がある。 <p>河川特性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・径間長および河積阻害率は基準値内であり問題ない（各案共通）。 ・主桁側面に流木が衝突した場合、損傷を生じる可能性がある（PC合成桁の損傷事例あり）。 ・第2案に比べて構造高が高く、冠水時（想定外）の堰上げの影響が大きい。 <p>経済性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上部工の施工コストが高く、第2案に比べて不経済となる（概算工事費比率：1.11） <p>総合評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カアカ橋での施工実績があり、そのノウハウが活用できる形式ではあるものの、かさ上げの影響、経済性等の点から第2案に比べてやや劣る。 <p style="text-align: right;">○</p>
<p>第2案：PC 3径間連結ポストテンション方式スラブ桁橋【推奨案】</p> 	<p>構造性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポストテンション方式のPCスラブ桁橋である。 ・架設現場付近の桁製作ヤードで中空（箱型）断面のPCプレキャスト桁の製作を行う。 ・桁間にコンクリートを充填してプレキャスト桁を一体化する工法である。 ・桁高支間比は1/25程度であり、桁高を低くすることができるため、桁高制限に対する適合性が高い。 ・プレキャスト桁を中間支点上で連結することにより、走行性、維持管理性および耐震性が向上する。 	<p>施工性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・架設桁を用いるため河川の制約を受けずに施工することが可能である。 ・他案に比べて最も工期が短い（概算工期：約24ヶ月）。 <p>維持管理性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プレキャスト桁は品質が安定しやすく耐久性も高いことから維持管理性に優れている。 ・コンクリート橋であるため通常の使用環境下では、主構造の維持管理は容易である。 <p>周辺環境への影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他案に比べて構造高が低く、路面のかさ上げによる沿道への影響が最も小さい。 ・路面高は第1案（原設計案）に比べて約70cm低くなる。 <p>河川特性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・径間長および河積阻害率は基準値内であり問題ない（各案共通）。 ・スラブ形状のため横方向の剛性が高く、他案に比べて流木の衝突に対する安全性が高い。 ・他案に比べて構造高が低いいため、冠水時（想定外）の堰上げの影響を減少させることができる。 <p>経済性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他案に比べて最も経済性に優れる（概算工事費の比率：1.00） <p>総合評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造性、施工性、維持管理性、周辺環境への影響、河川特性および経済性等、他案に比べて総合的に優れていると判断し、当形式を推奨案として提案する。 <p style="text-align: right;">◎</p>
<p>第3案：鋼3径間連続非合成I桁橋</p> 	<p>構造性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プレートガーダー形式の鋼I桁橋である。 ・コンクリート橋に比べて上部工重量が軽く、耐震性に優れる。 ・桁高支間比は1/17程度であるが、床版、舗装等を含めた構造高は、他案に比べて最も高くなる。 ・主桁は工場製作となるため、日本または第三国調達とすることが必要である。 ・鋼材の調達、輸送コストの制約から、無償資金協力事業での採用実績は比較的小さい。 	<p>施工性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主桁架設は迅速であるが、場所打ちコンクリート床版の施工に時間を要する。 ・第2案に比べて工期が長くなる（概算工期：約26ヶ月） <p>維持管理性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・防錆のため定期的な再塗装が必要となるが、耐候性鋼材の使用により再塗装は不要となる。 ・立地環境によって、異常さびや板厚減少等が問題となるため定期的な点検と措置が必要である。 <p>周辺環境への影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他案に比べて構造高が高く、路面のかさ上げによる沿道への影響が最も大きい。 ・路面高は第1案（原設計案）に比べて約15cm高くなる。 <p>河川特性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・径間長および河積阻害率は基準値内であり問題ない（各案共通）。 ・プレートガーダー形式であるため、主桁側面への流木の衝突に対して最も不利な構造である。 ・他案に比べて構造高が高く、冠水時（想定外）の堰上げの影響が最も大きい。 <p>経済性</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鋼材の輸送コストが高く、他案に比べて最も経済性に劣る（概算工事費の比率：1.44） <p>総合評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・耐震性の面では合理的な構造であるが、路面のかさ上げによる影響や洪水時の被害が大きく、建設コストの点でも他案に比べて不利な形式である。 <p style="text-align: right;">△</p>

(出典：JICA 調査団)

(4) 下部工及び基礎工形式の検討

1) 支持層の選定

ボーリング調査の結果によると、架橋位置付近の河床部には基盤岩である古生代オルドビス紀の砂岩、礫岩（CL～CM級の軟岩～中硬岩）がほぼ水平に分布しており、これを橋梁基礎の支持層とした。



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-25 支持層の選定

2) 下部工形式の選定

a) 橋台

支持層が地表から深さ 0～2.5m の範囲内に分布していることから、橋台の基礎形式は直接基礎を採用した（表 3-2-28）。道路計画高およびフーチングの根入れ深さから決まる A1 橋台及び A2 橋台の高さはそれぞれ下記の通りである。

A1 橋台=10.0m

A2 橋台=9.5m

橋台の高さと構造形式の選定表を表 3-2-25 に示す。下表より、A1 橋台、A2 橋台共逆 T 式が選定された。

表 3-2-25 橋台形式選定表

種類	形式	適用高さ (m)			適用条件
		10	20	30	
橋台	1.重力式				支持地盤が浅く、直接基礎の場合に適する。
	2.逆T式				適用例の多い形式であり、 <u>直接基礎</u> 及び杭基礎に適する。
	3.控壁式				橋台が高い場合に適する。使用材料は少ないが工期が長い。
	4.箱式				高橋台用に開発された形式である。工期が若干長い。

(出典：JICA 調査団)

b) 橋脚

支持層が地表から深さ 0~2.5m の範囲内に分布していることから、橋脚の基礎形式は直接基礎を採用した（表 3-2-28）。道路計画高およびフーチングの根入れ深さから決まる P1 橋脚及び P2 橋脚の高さは共に 9.5m である。橋脚の高さと構造形式の選定表を表 3-2-26 に示す。

表 3-2-26 橋脚形式選定表

種類	形式	適用高さ (m)			適用条件
		10	20	30	
橋脚	1.柱式				低い橋脚、交差条件の厳しい場合、河川中等に適する。
	2.ラーメン式				比較的高い橋脚で広幅員の橋梁に適する。河川中では洪水時流下を阻害することがある。
	3.パイルベント式				最も経済的な形式であるが、水平力の大きい橋梁には適さない。また、河川中では洪水時流下を阻害する。
	4.小判形、矩形				高橋脚、外力の大きい橋梁に適する形式である。特に、 <u>小判形は河川中に適する</u> 。

(出典：JICA 調査団)

上表の内、橋脚の基礎形式は直接基礎となるので、パイルベント式は適用されない。従って、適用可能な橋脚形式として選定される柱式、ラーメン式及び小判形の3形式に関して比較検討を実施する。

橋脚形式の比較検討を実施した結果を表 3-2-27 に示すが、この表より橋脚形式としては、P1 橋脚及び P2 橋脚共小判形が選定された。

表 3-2-27 橋脚形式比較検討表

案	第1案：小判形	第2案：柱式	第3案：ラーメン式	
橋脚形状				
特性	流水の乱れ及び渦流の発生	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚躯体の形状が細長い楕円形であるため、他形式に比べて洪水時の流水の乱れが最も小さい。 他形式に比べて洪水時の渦流の発生が最も少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚躯体の形状が円形であるため、第1案（小判形）に比べて洪水時の流水の乱れが大きい。 第1案に比べて洪水時の渦流の発生が大きい。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚躯体の形状が円形（2柱式）であるため、第1案（小判形）に比べて洪水時の流水の乱れが大きい。 第1案に比べて洪水時の渦流の発生が大きい。
	河積阻害率*1 (橋脚の総幅が川幅に対して占める割合)	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚躯体の厚さ（流水の方向と直角方向の幅）を相当小さくできるため、河積阻害率を最も小さくできる。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚躯体への作用力に対して、円形の場合は小判形に比べてその厚さ（直径）がかなり大きくなるため、河積阻害率が第1案に比べてかなり大きくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚躯体への作用力に対して、円形の場合は小判形に比べてその厚さ（直径）が大きくなるため、河積阻害率が第1案に比べて大きくなる。ただし、2柱式であるため、第2案よりは河積阻害率は小さくなる。
	流下物の影響*2	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚躯体の形状が細長い楕円形であるため、他形式に比べて洪水時に流木、塵芥等の流下物が引っかかる危険性が最も小さい。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚躯体の厚さ（直径）がかなり大きくなるため、第1案に比べて洪水時に流木、塵芥等の流下物が引っかかったり、衝突する危険性が大きくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> ラーメン式橋脚は、洪水時に流下物が上流側の柱に衝突した後、更に下流側の柱にも衝突するなどのほか、流下物が引っかかりやすい。
	橋脚の設置方向	<ul style="list-style-type: none"> 長径の方向は、洪水が流下する方向に平行にするのが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> 円形であるため、橋脚の設置方向に制約は受けない。 	<ul style="list-style-type: none"> 2本の柱の方向は、洪水が流下する方向に平行にするのが望ましい。
	橋脚躯体の高さ	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚躯体の梁が不要であるため、他形式に比べて橋脚躯体の高さを最も低くできる。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚躯体に張り出し梁が必要となり、且つその張り出し梁下面は計画高水位（HWL）以上としなければならないため、他形式に比べて橋脚躯体の高さが最も高くなる（第1案に比べて縦断高が2~3m高くなる）。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚躯体に梁が必要となり、且つその梁下面は計画高水位（HWL）以上としなければならないため、第1案に比べて橋脚躯体の高さが高くなる（但し、第2案より低くなる）。
	施工性	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚躯体の梁が不要であるため、他形式に比べて橋脚躯体の施工は最も容易であり、且つ工期も最も短い。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚躯体に張り出し梁が必要となるため、梁の施工に支保工を組む必要があり、第1案に比べて施工ステップが煩雑で工期も長く、施工性に劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> 橋脚躯体に梁が必要となるため、梁の施工に支保工を組む必要があり、且つラーメン式であるため第1案に比べて施工ステップが煩雑で工期も長く、施工性に劣る。
	経済性	<ul style="list-style-type: none"> 他形式に比べて最も単純な橋脚躯体形状であり、且つ躯体高さは最も低くなるため、経済性は最も良い。 	<ul style="list-style-type: none"> 小判形に比べ円柱の太さがかなり大きくなり、且つ張り出し梁も必要であり、また縦断も上がるため、経済性は最も劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> 柱のコンクリート量は第1案より少なくなるが、梁が必要であり、且つ縦断が上がるため、経済性は第1案より劣る。
総合評価	<ul style="list-style-type: none"> 洪水時の流水の乱れが最も少なく、且つ渦流の発生も最も少ない。 河積阻害率が最も小さい。 流下物が引っかかる危険性が最も小さい。 経済性は最も良い。 	◎	<ul style="list-style-type: none"> 洪水時の流水の乱れが最も大きく、且つ渦流の発生も最も大きい。 河積阻害率が最も大きい。 流下物が引っかかる危険性が第1案より大きい。 経済性は最も劣る。 	△

*1 河積阻害率：スンバ川には河川の整備計画がなく堤防が整備されていない。架橋位置付近では過去に浸水被害を受けた家屋等が確認されている。浸水被害のリスクがある地域特性に配慮し、河積阻害による影響を最小限に留めることが重要である。

*2 流下物：スンバ川では流木・塵芥等の流下物があることが現地調査で確認されている。

(出典：JICA 調査団)

3) 基礎工形式の選定

橋台および橋脚の基礎形式は、支持層の深さ、施工性および経済性等を考慮し、表 3-2-28 に示す基礎工形式選定表を参考に選定する。橋台、橋脚ともに支持層が地表から 0~2.5m 程度の深さであることから直接基礎形式を採用した。

表 3-2-28 基礎工形式選定表

基礎形式		選定条件	直接基礎	打込杭基礎			中掘り杭基礎				場所打ち杭基礎			ケーソン基礎		鋼管矢板基礎	地中連続壁基礎			
				RC杭	PHC杭	鋼管杭	PHC杭		鋼管杭		オールケーシング	リバース	アースドリル	深礎	ニューマチック			オーブン		
							最終打撃方法	噴出攪拌方式	最終打撃方法	噴出攪拌方式										
支持層までの状態	中間層に軟弱地盤がある	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	中間層に極堅い層がある	○	×	△	△	○	○	○	○	○	○	△	○	△	○	△	△	○		
	中間層に礫がある	礫径 5 cm 以下	○	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		礫径 5 cm~10 cm	○	×	△	△	△	△	△	△	△	○	○	△	○	○	△	△	○	
		礫径 10 cm~50 cm	○	×	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	○	○	△	×	△	
	液状化する地盤がある	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	支持層の深度	5 m 未満	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
		5~15 m	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○	△	△	
		15~25 m	×	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		25~40 m	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○	
		40~60 m	×	×	△	○	△	△	△	○	○	○	△	○	×	×	△	○	○	
		60 m 以上	×	×	×	△	×	×	×	×	×	×	×	△	×	×	△	△	△	
		支持層の土質	粘性土 (20 ≤ N)	○	○	○	○	○	×	△	○	×	△	○	○	○	○	○	○	○
			砂・砂礫 (30 ≤ N)	○	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○
	傾斜が大きい (30° 以上)	○	×	△	○	△	△	△	○	○	○	○	△	△	○	○	△	△	△	
支持層面の凹凸が激しい	○	△	△	○	△	△	△	○	△	△	○	○	○	○	○	△	△	○		
地下水の状態	地下水位が地表に近い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○	○	○	○		
	湧水量が極めて多い	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	×	○	○	○	△		
	地表より 2 m 以上の被圧地下水	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	△	○	×		
地下水流速 3 m/分以上	×	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	×	×	○	△	○	×			
荷重規模	鉛直荷重が小さい(支間 20 m 以下)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	△	×	×	
	鉛直荷重が普通(支間 20 m~50 m)	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	鉛直荷重が大きい(支間 50 m)	○	×	△	○	△	△	△	○	○	○	○	○	△	○	○	○	○		
	鉛直荷重に比べ水平荷重が小さい	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	
	鉛直荷重に比べ水平荷重が大きい	○	×	△	○	△	△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
支持形式	支持杭	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	摩擦杭	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
施工条件	水上施工	水深 5 m 未満	○	○	○	○	△	△	△	△	△	△	×	○	△	×	△	△	○	×
		水深 5 m 以上	×	△	△	○	△	△	△	△	△	△	×	△	×	×	△	△	○	×
	作業空間が狭い	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	△	△	×	△	
	斜杭の施工	△	△	○	○	×	×	×	△	△	△	△	×	×	×	△	△	△	△	
	有毒ガスの影響	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	
周辺環境	振動騒音対策	○	×	×	×	△	○	○	△	○	○	△	○	○	○	○	○	△	○	
	隣接構造物に対する影響	○	×	×	△	△	○	○	△	○	○	○	○	○	△	△	△	△	○	

(出典：道路橋示方書)

(5) 橋梁付属物

1) 支承工および落橋防止システム

上部工の支持条件、支承形式および落橋防止システムについては、下表のとおり計画した。

表 3-2-29 支承工および落橋防止システム

橋台及び橋脚	支持条件		支承形式	落橋防止システム
	橋軸方向	橋軸直角方向		
A1 橋台	可動	固定	パッド型ゴム支承	アンカーバー
P1 橋脚	弾性固定	固定	パッド型ゴム支承	DSR 装置
P2 橋脚	弾性固定	固定	パッド型ゴム支承	DSR 装置
A2 橋台	可動	固定	パッド型ゴム支承	アンカーバー

(出典：JICA 調査団)

2) 伸縮装置工

A1, A2 橋台桁端部における地震時の最大伸縮量(設計値=146mm)を考慮し、許容伸縮量 160mm タイプの非排水式鋼製ジョイント(楕円形状)を計画した。

3) 排水装置

本橋は、曲線部の片勾配区間($i=3.0\%$)に位置するため、排水計算時の集水幅を橋梁全幅員とする必要がある。また、路面の縦断勾配($i=0.3\%$)が非常に緩い。そのため、通常の排水柵を計画すると非常に密な間隔で配置しなければならない。排水柵を設置するために主桁の切り欠き部をむやみに増やすのは構造上好ましくないうえ、主桁製作や橋面工(排水柵、床版防水層、アスファルト舗装等)の施工が煩雑となり、耐久性や維持管理性を著しく低下させる恐れがある。これらの課題への対応策として、歩車道境界部に鋼製排水溝を設置する計画とした。

4) 照明柱

取付道路区間においては、現道にソーラー式の照明柱が設置されていることから、これを移設して再利用する計画である。一方、既存橋には照明施設が設置されていないが、次の理由から橋梁区間についてもソーラー式照明柱(4箇所)を設置する計画とした。

- ① 歩行者通行量が多く、また車両の運転安全性を考慮した場合、橋梁上に照明灯を設置するのが望ましいこと。
- ② 取付道路には照明灯が設置されているため、照明の連続性及びドライバーの視認性のために橋梁上にも照明灯を設置することが望ましいこと。
- ③ 事業化調査時に照明灯を設置することが決定していたこと。
- ④ 歩行者通行量が少ないカアカ橋でも照明灯を設置していること。

なお、照明柱はギニア政府の国家予算で2015年に *Ministère de l’Energie et de l’Hydraulique (MEH)* によって設置され、その後 *Khorira* 郡へハンドオーバーされている。また、電気は供給されていないため電源はソーラー式となっている。国道三号線沿線には *KALITA* 水力発電所が運用中であり、現在、*SOAPITIE* 水力発電所が建設中であるが、建設後でも電気の供給量は充分でないため、照明柱の電源はソーラー式が維持されることになる。

5) 高欄

歩道部に設置することを考慮し、種別 A (防護柵の設置基準・同解説 H20.1 日本道路協会) の歩行者自転車用柵を兼用した車両用防護柵に相当する鋼製高欄を計画した。路面から高欄天端までの高さは 1.1m とする。橋台のウイング上に位置する高欄端部には、場所打ちコンクリート製の親柱 (4 箇所) を設け、親柱には銘板 (2 箇所) を取り付ける。

6) 門型標識柱

無償資金協力事業としての広報効果を高めるため、A2 橋台側 (コナクリ側) にオーバーヘッド式の門型標識柱を設置する計画とした。標識板の仕様等については、下記のとおりとする。標示内容やレイアウト等については、プロジェクト実施段階において関係者間で協議のうえ決定する。

表 3-2-30 標識板の仕様 (門型標識柱)

	スペック
建築限界	H=4.5m 以上
寸法	幅 11.0m×高さ 2.0m
材料	高輝度反射材カプセルプリズム型
数量	2 枚 (両面に設置)

(出典：JICA 調査団)



マラウイ共和国 国道一号線南ルクル橋架け替え計画 2012 年 12 月竣工



ニカラグア共和国 サンタフェ橋建設計画 2014年4月竣工



キルギス共和国 ビシュケクーオシュ道路クガルト川橋梁架け替え計画 2015年10月竣工
(出典：JICA 調査団)

図 3-2-26 門型標識柱の設置事例（無償案件）

3-2-2-6-5 河川護岸の検討

(1) 構造形式

護岸の構造形式は盛土の法面勾配が 1:2.0 であること、流速が 4.2m/s 程度と速いこと、盛土が河川内に張り出していることにより、洪水の流体力が直接護岸に作用し、また縮流が発生することから練り石張り護岸とする。

上流側の巻き込み区間と直線区間 10m は洪水が護岸に衝突して跳ねることに配慮し、天端高を計画高水位+1.0m とする。

河床は露岩しているため、護岸基礎の構造は根入れ長と岩の位置関係により変化させる。

また、新橋位置上流側 10m から下流側は計画河床高を 36.0m とし、これを超える箇所は掘削で河床高 36m にする。

(2) 主要構造諸元の決定

各構造物の図は、3-2-3 概略設計図を参照。

3-2-2-6-6 相手国側負担事項の検討

(1) ユーティリティの種類と位置

スンバ橋には現在、通信管（光ファイバー）が添架されている。また、取付道路にはソーラー式照明灯および電力線（電柱および架線）がある。



通信管（光ファイバー）



通信管（光ファイバー）



通信管（光ファイバー）



ソーラー式照明灯（昼間）



ソーラー式照明灯（夜間）



ソーラー式照明灯（文字が判読できる照度）



電力線



電力線

(出典：JICA 調査団)

図 3-2-27 スンバ橋におけるユーティリティ

(3) ユーティリティの移設検討

施工時に支障となる既存の情報通信ケーブル（光ファイバー）、電力線および照明灯の移設検討を実施した。

1) 移設計画

a) 情報通信ケーブル

現橋の添架管を新橋の下流側へ移設し（歩道部に鞘管を埋設）、現道の埋設管を新道路側へ移設する（ケーブル移設延長 L=450.0m）。

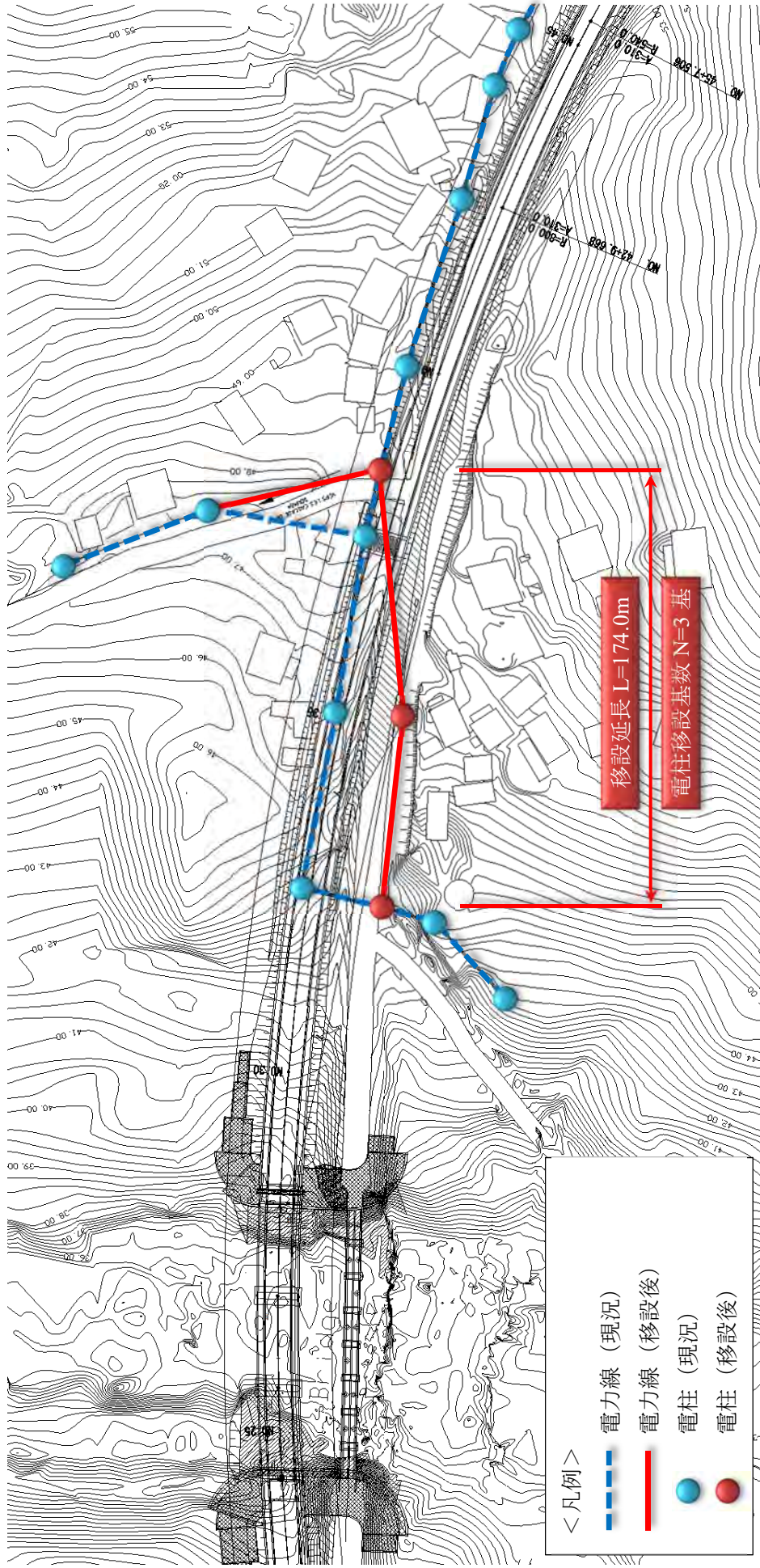
b) 電力線

取付道路の施工に支障となる既存の電柱および電力線を工事範囲外に移設する（電力線移設延長 L=174.0m、電柱移設基数 N=3 基）。

c) 照明灯

現道に設置されている既存のソーラー式照明灯を移設して再利用する（照明灯移設基数 N=7 基）。

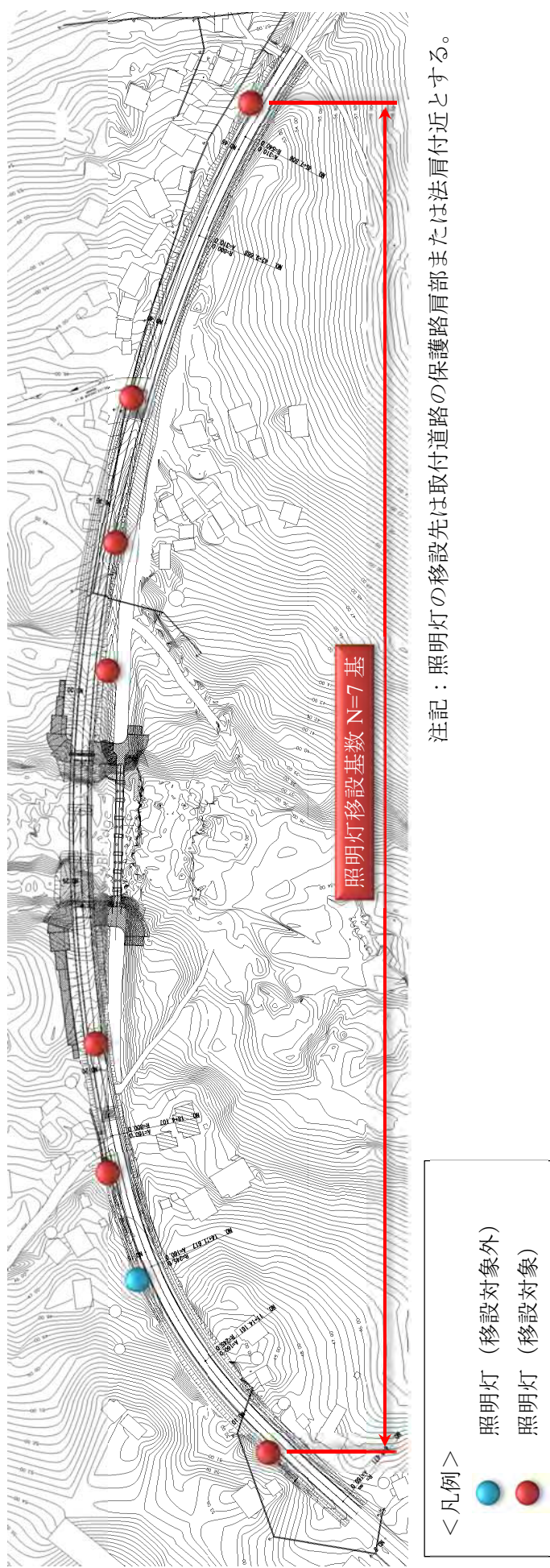
b) 電力線



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-30 電柱および電力線移設計画図

c) 照明灯



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-31 照明灯移設計画図

(4) 相手国側負担事項一覧表

表 3-2-31 相手国側負担事項一覧表(1)

負担事項	内 容	実施期限
1. 施工ヤードの提供と整地	<ul style="list-style-type: none"> 公共事業省国家インフラ局 (DNI/MTP) は、図 3-2-32 に示した候補地、もしくは DNI/MTP が提案する場所の中から、最も適当な場所を DF/R 説明時 (2018 年 8 月) までに特定する。 作業ヤードの面積は 100m×100m 程度、桁製作ヤードの面積は 200m×15m 程度とする。一箇所での面積を確保できない場合は、二箇所に分けて確保する。 	P/Q 公示迄
2. 土取場及び砕石場の提供	<ul style="list-style-type: none"> DNI/MTP は、図 3-2-33 に示した候補地、もしくは DNI/MTP が提案する場所の中から、最も適当な場所を DF/R 説明時 (2018 年 8 月) までに特定する。 候補地が民間会社の所有地に限られる場合は、本工事で利用できるよう DNI/MTP が適切にサポートする。 	P/Q 公示迄
3. 土捨て場の提供	<ul style="list-style-type: none"> 本工事で発生する残土は限定的であることから、下記の廃材と同様に処分する。 	P/Q 公示迄
4. 廃材処分場の提供	<ul style="list-style-type: none"> DNI/MTP は、環境・水・森林省 (MEEF) と協議のうえ、本工事で利用できる廃棄物処分場をサイト近傍に確保する。 	P/Q 公示迄
5. 用地取得および住民移転	<ul style="list-style-type: none"> DNI/MTP は、本橋架け替え工事 (取付道路および護岸の建設を含む) に必要となる用地の取得、住民移転および移転後の建物等構造物の撤去を確実に実施する。 	P/Q 公示迄
6. 情報通信ケーブルの移設	<ul style="list-style-type: none"> DNI/MTP は、情報通信ケーブルの移設工事に必要となる資材を調達し日本側 (施工業者) へ提供する。 本工事 (日本側) でケーブルの設置作業を行うが、ケーブルの接続および切り替えに要する作業については、施設の管理者である SOGEB が責任を持って実施する。 日本側 (施工業者) はケーブルの移設工事に関して瑕疵責任を負わないものとする。 	資材提供： 移設工事開始迄
7. 電力線の移設	<ul style="list-style-type: none"> DNI/MTP は、取付道路の施工に支障となる既存の電柱および電力線を工事範囲外に移設する。 	P/Q 公示迄
8. 照明灯の移設	<ul style="list-style-type: none"> DNI/MTP は、現道に設置されている既存のソーラー式照明灯を移設して再利用する。 移設の対象となる照明灯を工事開始迄に一時撤去し、取付道路の完成後に再設置を行う。 	撤去：P/Q 公示迄 再設置：供用開始迄
9. 環境社会配慮に係る手続き	<ul style="list-style-type: none"> DNI/MTP は、本準備調査において環境社会配慮調査を実施し、再度 EIA レポートを作成して、新たに環境認証を取得する。 	DF/R 説明時迄 (2018 年 8 月下旬)

(出典：JICA 調査団)

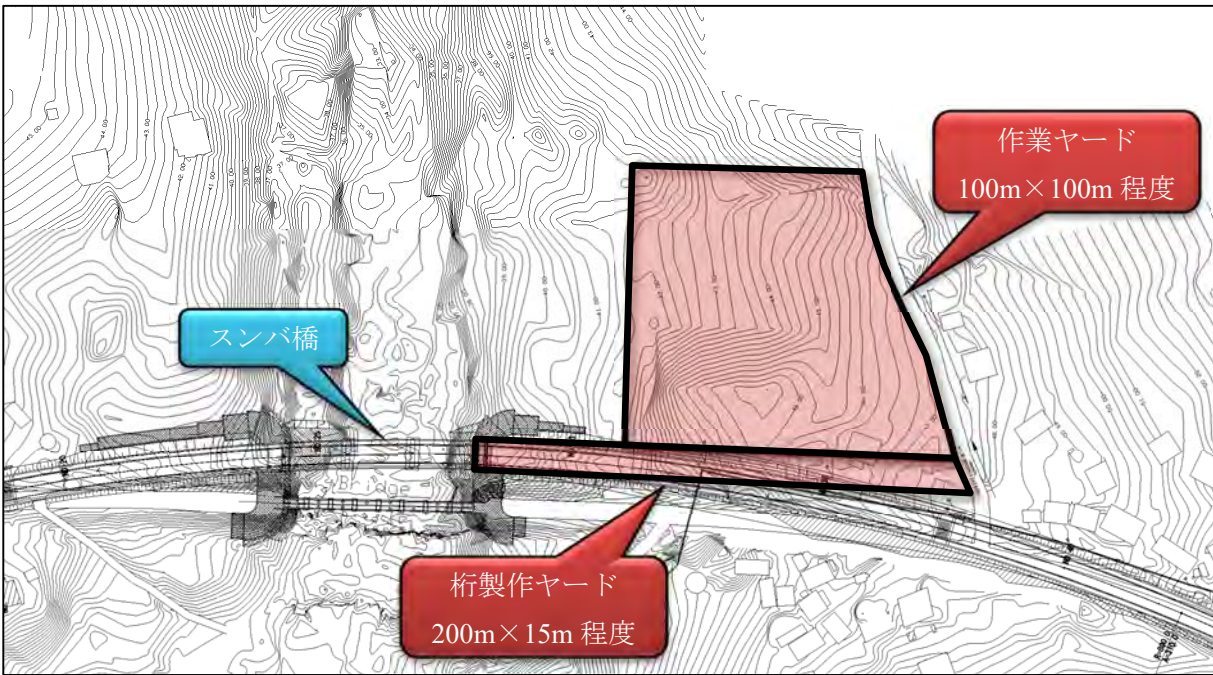
表 3-2-32 相手国側負担事項一覧表(2)

負担事項	内容	実施期限
10. 免税手続き	<ul style="list-style-type: none"> ・ 関税： 協力・アフリカ統合省 (MCIA) は、施工業者が作成する輸入資機材のマスターリストを予算省の関税局に提出して免税の承認を受ける。施工業者は、事前に承認された資機材を免税で輸入することが可能となる。 ・ 付加価値税 (18%)： MCIA は、施工業者が作成する現地調達資機材のマスターリスト (下請業者への支払いを含む) を予算省の税務局に提出して免税の承認を受ける。施工業者は、事前に承認された資機材またはサービス等を免税で購入することが可能となる。 ・ 燃料税： MCIA は、施工業者が作成する燃料購入リスト (予定数量) を予算省の税務局に提出して免税の承認を受ける。施工業者は、事前に承認された燃料を免税で購入することが可能となる。 ・ 法人税および個人所得税： MCIA の NIF コードを使用して各種免税手続きを行うことから、施工業者は会社登録を行って税務登録番号を取得する必要がない。そのため、法人税および個人所得税 (邦人および第三人) は課税されない。 	業者契約時
11. 各種建設許可の取得	・ DNI/MTP は、工事開始前に必要となる各種建設許可 (事業許可) を取得する。	P/Q 公示迄
	・ DNI/MTP は、工事期間中に必要となる各種建設許可を施工業者が確実に取得できるよう支援する。	工事期間中
12. 維持管理	・ DNI/MTP は、本準備調査の維持管理計画に基づいて、対象施設 (橋梁および取付道路等) の維持管理を実施する。	引渡し後 供用期間中

(出典：JICA 調査団)

施工ヤード (作業ヤードおよび桁製作ヤード) の候補地については、以下の理由から図 3-2-32 に示す位置を選定した。

- ① 施工ヤードは作業効率の観点から可能な限り架橋位置に近い位置が望ましい。
- ② 桁製作ヤードは桁架設時の作業効率の観点から橋台背面に確保することが望ましい。
- ③ 施工ヤードは工事関係車両の動線を現道と交差させないために現道より上流側に設けるほうが望ましい。
- ④ 施工ヤードは土地利用が比較的少なく住民移転や商業移転 (いずれも一時移転) の影響が最も小さい上流側の左岸側に設けるほうが望ましい。
- ⑤ 選定した候補地は作業ヤードとして 100m×100m 程度の面積が確保できる。
- ⑥ 選定した候補地は桁製作ヤードとして 200m×15m 程度の面積が確保できる。



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-32 施工ヤード候補地

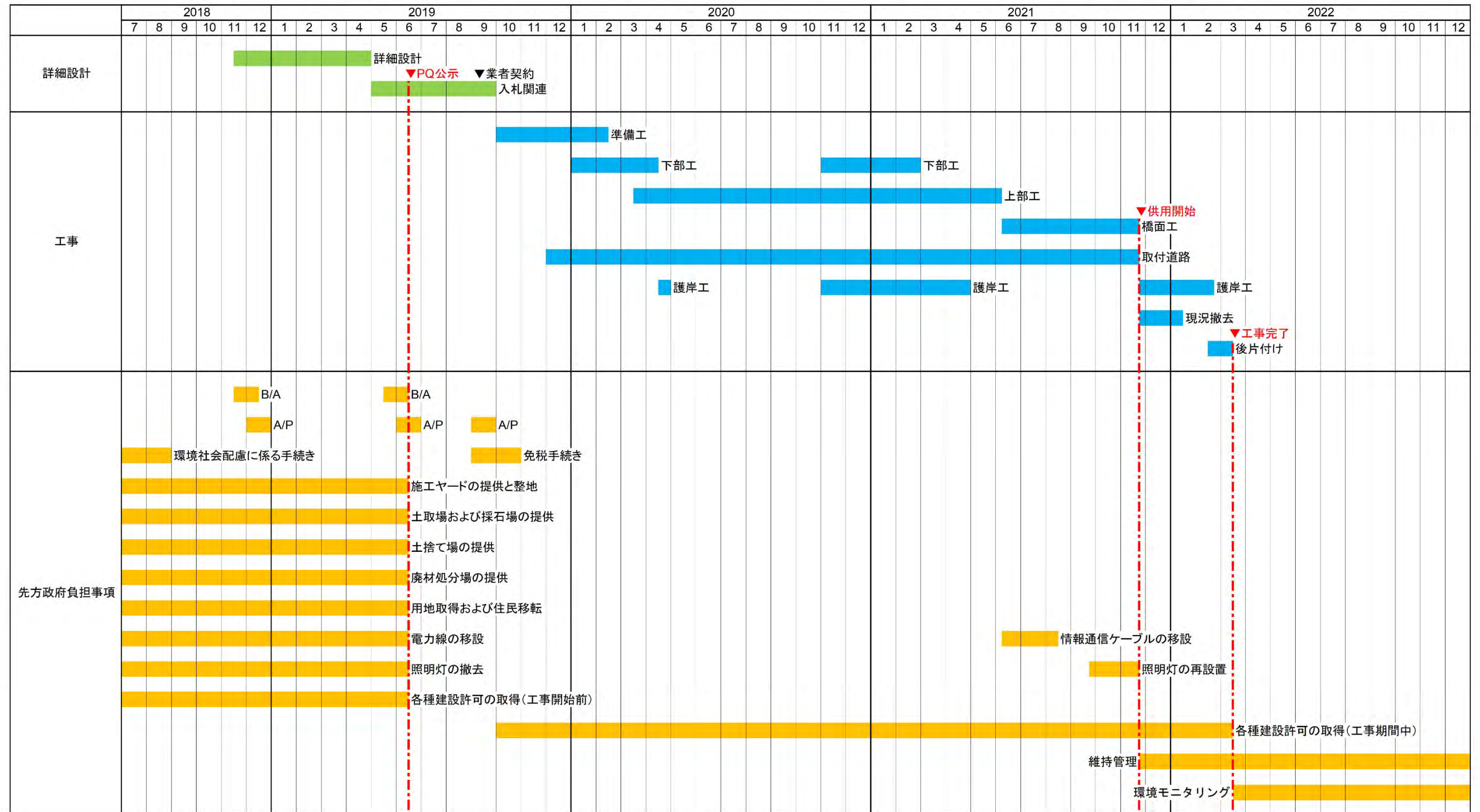


(出典：JICA 調査団)

図 3-2-33 土取場および採石場の候補地

(5) 相手国負担事項工程表

表 3-2-33 相手国負担事項工程表



(出典：JICA 調査団)

3-2-2-6-7 取付け道路の検討

(1) 歩行者通行空間の確保

1) 背景

ギニア国の基準は、車道の右側路肩として車線外側に各々1.5mを確保しており、一般的にはこの空間を歩行者が利用している。一方、既存のスンバ橋及び取り付け道路では、沿道集落が存在するとともに、近隣約600mの位置に学校施設が立地しており、沿道住民の日常生活道路及び通学経路として、周辺住民や通学児童などの多数の歩行が見られる状況にある。

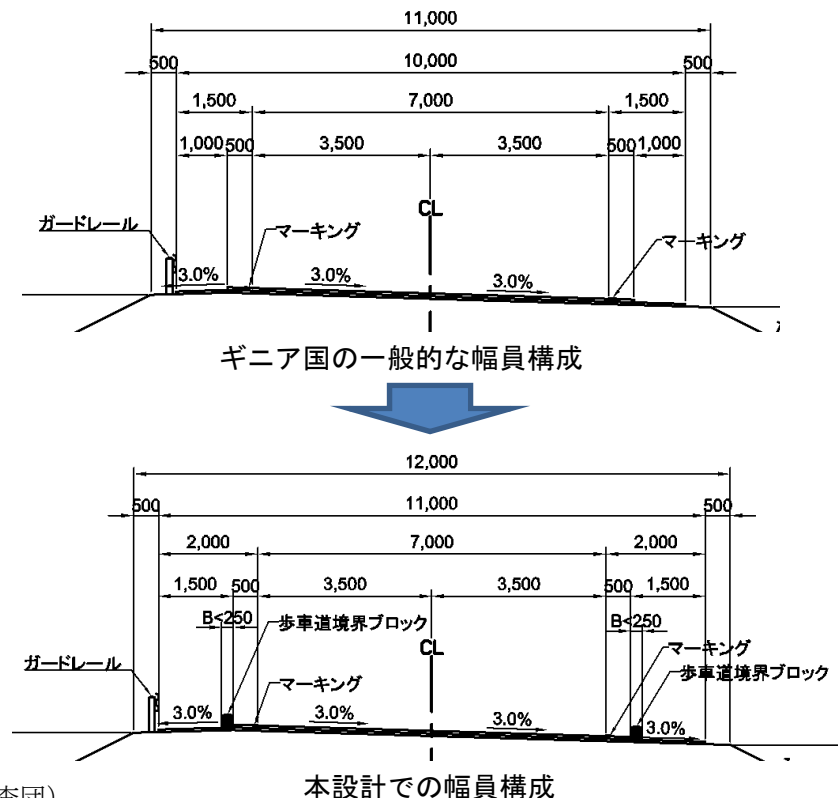
さらに、現地にて開催したステークホルダーミーティングでは、地元関係者の意見としてより安全な歩行者空間の確保が要望されている状況にある。

これらを踏まえ、これまで歩車分離が明確でなかった取り付け道路の区間について、無償協力資金事業の目的を踏まえたうえで、現道幅員構成との整合性を考慮しつつ、低コストで歩行者の安全性の向上が期待できる簡易的な歩車分離構造を検討する。

2) 簡易分離構造と幅員構成の検討

本設計においては、ステークホルダーミーティングにおける地元利用者の意見と要望を踏まえ、さらに、現地の道路利用実態として女性や学童等の利用が多数見られることから、より安全な空間を確保するための物理的な歩車分離構造の採用を検討する。

歩車分離構造の採用に当たっては、橋梁部と同様に歩行者の通行空間として車道部分（右側路肩を含む）と分離した1.5mの幅員空間を確保することを基本とし、具体的には、ギニア国の標準である車道の右側路肩の幅員1.5mを0.5mに縮小するとともに、車道に隣接した1.5mの歩行空間を確保する。



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-34 取り付け道路における幅員構成の変更

なお、車道と分離した歩行者通行空間を確保する場合、日本では一般的にガードレール、横断防止柵、縁石ブロック、ポラードなどの物理デバイスや植樹帯等による空間確保などのほか、橋梁部などでのマウンドアップ形式の採用などが採用されている。

本設計では、ギニア国における一般的な道路構造、利用実績及び施工性、さらには、盗難等の社会的リスクを考慮して推奨案を提示するものとし、橋梁区間においてはマウンドアップ構造、土工部では、最も一般的で比較的入手が簡単なガードレールや歩車道境界ブロック（縁石ブロック）を使用するものとした。

以下に、現地での歩行者通行空間の設置事例と境界ブロック等の物理的な歩車分離デバイスの使用例を参考として示す。



写真 3-2-2 非連続の縁石ブロック (カアカ橋)



写真 3-2-3 一般部の縁石ブロック (国道1号)



写真 3-2-4 車止めポラード (参考例)



写真 3-2-5 縁石上に設置した反射板 (参考例)

3) 歩行者安全対策の検討

ガードレール及び歩車道境界ブロックを使用した横断構成の比較案を表 3-2-34 に示す。

この結果、A 案（歩車道境界ブロック+ガードレール）が、現地での採用実績から最も一般的であり、盗難等の社会的リスクも少なく、さらに橋梁区間との線形及び幅員の連続性が保たれていることから、本設計での最適案として採用する。

表 3-2-34 歩行者分離施設の比較

比較案	A 案：歩車道境界ブロック+ガードレール（高盛土区間*）	B 案：歩車道境界ブロック及びガードレール+歩行者転落防止柵（高盛土区間）	C 案：歩車道境界ブロック+マウンドアップ（高盛土区間）
横断面図			
概要	<p>高盛土区間を含む全ての区間で歩車道境界ブロックによる分離を行う案であり、保護路肩部分に自動車及び歩行者の転落防止を目的としたガードレールの設置を行う。</p>	<p>高盛土区間に対して歩行者の安全性をより高める分離構造としてガードレールを使用した案であり、かつ、歩行者の不注意による路外への転落を防止するため、保護路肩部分に歩行者用の転落防止柵の設置を行う。</p>	<p>橋梁接続部の転落防止柵が必要となる高盛土区間をマウンドアップ構造とし、橋梁区間と土工区間の構造的な連続性を確保する。</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 路肩は全区間フラット構造とする ➢ 高盛土区間は、車両と歩行者の路外逸脱を防止する目的で、保護路肩位置にガードレールを設置する。 ➢ 路外転落事故の危険性が少ない切土部や平坦部は、歩車道境界ブロック（縁石ブロック）を 2m～3m 間隔で車両の通行を妨げない位置に設置する ➢ 歩車分離デバイスには視線誘導のための反射材を設置する 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 路肩は全区間フラット構造とする ➢ 高盛土区間の路肩に車両の路外逸脱防止用ガードレールを設置、さらに保護路肩部分には歩行者用転落防護柵を設置する ➢ ガードレール設置区間では、歩行者の通行空間 1.5m 以上を確保するため施設帯幅 0.25m の路肩拡幅を行う ➢ 路外転落事故の危険性が少ない切土部や平坦部は、歩車道境界ブロック（縁石ブロック）を 2m～3m 間隔で車両の通行を妨げない位置に設置する ➢ 歩車分離デバイスには視線誘導のための反射材を設置する 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 橋梁接続部の高盛土区間にマウンドアップ構造の歩道を設置 ➢ 高盛土区間の保護路肩に車両と歩行者の路外逸脱を防止する兼用ガードレールを設置する ➢ 路外転落事故の危険性が少ない切土部や平坦部は、歩車道境界ブロック（縁石ブロック）を 2m～3m 間隔で車両の通行を妨げない位置に設置する ➢ 歩車分離デバイスには視線誘導のための反射材を設置する
評価	<p>歩車道境界として現地で一般的に使用されている縁石ブロックを使用した案であり、同様の構造がカアカ橋で採用されている。非連続の構造のため歩行者の通行に対する支障が軽微であり施設帯を考慮する必要がないため幅員を拡幅することなく容易に歩車分離が可能であり、盗難等のリスクもほとんど生じない。</p> <p style="text-align: center;">◎</p>	<p>ガードレールによる歩車分離を行うとともに、歩行者用の転落防止柵を新たに設けることで歩行者に対する安全性に最も優れるが、ガードレール設置幅を確保するために路肩の拡幅が必要となる。また、歩行者用転落防止柵の設置に際しては、周辺治安状況に配慮した盗難防止対策について検討する必要がある。</p> <p style="text-align: center;">○</p>	<p>転落防止柵が必要となる橋梁接続部の高盛土区間をマウンドアップ構造の歩道を設けることで、歩行者通行空間の連続性に優れる反面、マウンドアップ構造は車道内の直接的な排水処理が難しいため、マウンドアップ位置での路側排水管の設置など路面排水の処理方法に配慮する必要がある。</p> <p style="text-align: center;">△</p>

* 表中の高盛土区間とは、道路の盛土高さが隣接地から 2.0m 以上の高さとなる区間の呼称であり、車両及び歩行者の路外逸脱による転落事故が発生した場合に人命に係る重大なリスクが予見される区間とする。

(出典：JICA 調査団)

(2) 舗装設計

1) 設計荷重

現地調査において、現況では過積載と考えられる大型車の通行が多く舗装の劣化が激しいことが確認されており、また、将来的に大型車の交通量も増加することが予測されている。

舗装設計では、現地の交通実態により合致した荷重条件の設定を目指し、現地の軸重計測所において記録された実測データの車種別平均値を算定し、下表に示すギニアにおける車種別の規制値と比較してより大きい重量を車両区分別の採用値として利用するものとした。

表 3-2-35 大型車の実測重量平均値(軸重合計値)と舗装設計荷重

交通量調査車種区分	規制区分 CODE	実測平均値(t)	規制値(t)	舗装設計用荷重値(t)
トラック 2 軸	1	12.99	18	18.0
大型バス	2	24.01	26	26.0
トラック 3 軸以上	0	35.28	31	35.3
トレーラ	3	21.38	30	51.0
	4	29.98	38	
	5	32.78	38	
	6	40.81	46	
	7	43.40	43	
	8	35.87	51	

出典：JICA 調査団

なお、舗装計算においては、これらを各々の車種分類別に算定される車両単位の換算輪荷重に変換し、交通量調査結果に基づき推定した将来交通量の増加分を考慮したうえで、設計期間に対する累積輪荷重として集計を行う。

2) 舗装設計期間

本計画では、舗装の設計期間はマスタープランの目標年次 2040 年にあわせ、完成供用時(2021 年を想定)からの 20 年間とする。

3) 舗装構造の決定

ギニア公共事業省国家インフラ局基準における車道の舗装構成は下記の 2 種類となっている。

表 3-2-36 公共事業省国家インフラ局における舗装構成基準

種級区分	T2	T3	備考
13T 累積軸重 (EE13T)	$5 \times 10^5 \leq T < 1.5 \times 10^6$	$1.5 \times 10^6 \leq T < 4 \times 10^6$	CEBTP Design Guide
表層 (Surface Course)	5cm	5cm	Asphalt Concrete
上層路盤 (Base Course)	15cm	20cm	砕石基礎
下層路盤 (Foundation Course)	20cm	20cm	礫質ラテライト

出典：JICA 調査団

ここで、上記基準には設計対象期間が明記されておらず、現況の交通で過積載と思われる大型車の交通量が多く舗装の劣化が激しいことを考慮し、舗装設計に際しては「AASHTO Guide for Design of Pavement Structures : 1993」(AASHTO 舗装設計基準)に基づいた設計計算を行い、現況基準との適合性を照査したうえで本計画の舗装構造を決定するものとする。

AASHTO 舗装設計基準では、舗装構造に要求される必要強度を構造指数 (SN) として数値化しており、以下の基本式によって求められる。

$$\log_{10}W_{18} = Z_R \times S_0 + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \frac{\Delta PSI}{(4.2 - 1.5)}}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}M_R - 8.07$$

ここで、

W_{18} : 18kip(=80kN)等価単軸荷重の設計期間における予測通過数

Z_R : 信頼性係数 (地方幹線道路の信頼性 $R=75\% \sim 95\%$ 、本計画は $R=90\%$ 、 $Z_R=-1.282$ とする)

S_0 : 全標準偏差 (たわみ性舗装は 0.45)

M_R : 路床土のレジエント係数 (=1500×CBR) (psi)

ΔPSI : 供用性指数 (Pavement Serviceability Index) の供用初期値 (P0) と設計期間終局値 (Pt) との差

SN : 構造指数

また、現地の地質調査結果から計画地周辺に軟弱地盤は確認されておらず、自然地盤を掘削した場合の路床支持力は一般的に概ね良好な状態である CBR=8%以上が期待できるものとした。また、盛土区間における路床支持力では、現地材料に対する室内 CBR 試験を行った結果、CBR=20%以上が確保できることが確認されている。したがって、施工時の現場 CBR 試験において自然地盤で CBR=8%以上が確認できない場合は、盛土材料による現況地盤の置き換えを行い対応する。

a) 設計累積 18kip 等価換算単軸荷重の算定

18kip 等価単軸荷重の予測通過数 (W_{18}) は本計画の設計期間 (AASHTO の標準設計期間である 20 年間 : 2021 年~2040 年) の累計交通量に基づき算出する。

等価単軸荷重の算定では、想定構造係数(SN')=4、終局時供用性指数(Pt)=2.0 とする。

表 3-2-37 累積 18Kip 等価単軸荷重値

車種分類	実測平均交通量 (台/日) (2017年)	年間交通量 (台/年) (2017年)	交通量 増加率 (%)	設計基準 交通量 (台/年) (2021年)	設計交通量 (20年間)	軸重 (t)	軸重 (kips)	軸形式*	ESAL 係数 (LEF)	設計 ESAL
小型 乗用車類	3,179	1,160,335	4.09	1,362,133	40,942,573	1.4	3.0864	1	0.0008	31,726
						2.0	4.4092	1	0.0030	121,151
トラック (2軸)	169	61,685	3.85	71,747	2,103,549	6.0	13.2275	1	0.2757	579,998
						12.0	26.4550	1	5.0339	10,589,129
大型バス	7	2,555	3.85	2,972	87,129	6.0	13.2275	1	0.2757	24,024
						20.0	44.0917	2	3.2049	279,242
トラック (3軸以上)	515	187,975	3.85	218,638	6,410,224	6.0	13.2275	1	0.2757	1,767,450
						29.3	64.5944	3	3.4986	22,426,581
トレーラ	169	61,685	3.85	71,747	2,103,549	6.0	13.2275	1	0.2757	579,998
						20.0	44.0917	2	3.2049	6,741,699
						25.0	55.1146	3	1.8048	3,796,467
					51,647,026	TOTAL(両方向合計)			46,937,463	
						18-kip ESAL(1車線当り)			23,468,732	

* : 軸形式とは想定軸重が軸重群であるため、その軸構成数を表す (単軸=1、2軸=2、3軸=3)

出典 : JICA 調査団

b) 設計用構造指数の決定

設計用構造係数の算出は、AASHTO 舗装設計基準により以下の設計条件（係数）を設定した。

$$W_{18}=23,468,732$$

$$Z_R = -1.282 \text{ (信頼性 } R=90\% \text{ の場合)}$$

$$S_0=0.45 \text{ (たわみ性舗装)}$$

$$M_R=1500 \times \text{CBR}=1,500 \times 8=12,000 \text{ (psi) (CBR=8\%)}$$

$$\Delta\text{PSI} = P_0 - P_t = 4.2 - 2.0 = 2.2$$

前述の基本式に上記の設計条件を代入した結果により、設計用構造係数 SN は 4.5 とする。

c) 舗装構成の決定

AASHTO 舗装設計基準における舗装構成は下記の式により決定される。

$$\text{SN} = \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 m_2 + \alpha_3 D_3 m_3$$

ここで、

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$: 表層、上層路盤、下層路盤各々の材料係数

D_1, D_2, D_3 : 表層、上層路盤、下層路盤各々の層さ (cm)

m_2, m_3 : 上層路盤、下層路盤各々の排水係数

上式に基づき以下の舗装構成を設定する。

表 3-2-38 舗装構成

名称	材料	細別	材料係数	層厚 D		構造係数
			α	cm	inch	SNn
表層	アスファルト混合物	$E_{ac}=400,000$	0.42	5	1.969	0.827
基層	アスファルト混合物	$E_{ac}=400,000$	0.42	7	2.756	1.157
上層路盤	粒度調整碎石	$\text{CBR} \geq 80$	0.13	25	9.843	1.280
下層路盤	クラッシュラン	$\text{CBR} \geq 30$	0.11	35	13.780	1.516
SN(設計SN)=						4.780 (>4.5) : OK

出典：JICA 調査団

ここで、AASHTO 舗装設計基準による計算結果と、ギニア公共事業省国家インフラ局基準における車道の舗装構成 (T3) と比較した場合、ギニア基準の舗装構成では計算結果を満足しないことがわかった。この要因としては、実際の交通量に対する設計軸重が過少であることや、設計期間が短いことなどが想定される。また、現況のアスファルト舗装面では、わだちぼれやポットホールの発生等による劣化が激しく、補修等の維持管理も十分では無い状況にあることから、本設計では、比較的長期間にわたり舗装の健全性を確保することを目標として、AASHTO 舗装設計基準における設計計算結果 (表 3-2-38) を採用する。

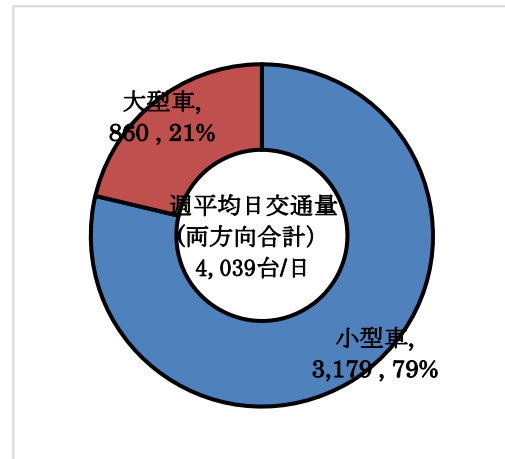
(3) ポリマー改質アスファルトの採用

1) 現地状況

スンバ橋では、大型車混入率が交通量全体の20%以上を占めており、一般的に見て大型車が多い状況にある（日本における一般道路全体の12時間大型車混入率は13.3%：平成27年度道路交通センサス）。また、地形的には中山間地に位置するため直近区間では4%～5%強の縦断勾配が生じており、重量車の速度低下とともに舗装に対する負荷が大きくなることから、流動化による顕著なわだち掘れが確認されている（写真3-2-6）。



写真 3-2-6 スンバ橋取付け道路のわだち掘れ



(出典：JICA 調査団)

図 3-2-35 調査団による交通量調査結果 (2017年)

2) 耐流動化対策

ギニア国では、国道における流動化対策の基準は有しておらず、また、AASHTO GUIDE (Design of Pavement Structures) においても同様に仕様の規定が存在しないことから、ここでは、日本の舗装技術指針に準じた耐流動化対策の検討を実施する。

日本における耐流動化対策では、主としてポリマー改質アスファルト（平成18年2月舗装設計施工指針の改定により通常の改質アスファルトから名称変更しグレード表記を採用）を使用することで、実施箇所の交通条件に適合する対策を実施している（表3-2-39）。

これを踏まえ、計画道路の交通条件を下記の通り整理した結果、対流動化対策としてポリマー改質アスファルトⅡ型を選定することとした。

➤ 計画道路は大型車交通の多い道路に分類される

地域内交通や長距離の貨物交通が混在する一般的な主要国道であり、大型車の混入率は21%であることから、日本の一般的な国道に比べて大型車交通が多い状況といえるが、同様に、日本の高速自動車国道など長距離交通を対象とした大型輸送車両が多い道路では大型車混入率の平均値は約25%に達しており、これに比べると大型車交通量が著しく多い状況には該当しない。

➤ 橋面舗装への適合性

表 3-2-39 改質アスファルトの種類と使用目的の目安

	種 類 付加記号	ポリマー改質アスファルト						セミブローン アスファルト	硬質アス ファルト
		I 型	II 型	III 型		H 型			
				III 型-W	III 型-WF		H 型-F		
混合物機能	適用混合物 主な適用箇所	密粒度、細粒度、粗粒度等の混合物に用いる。I 型、II 型、III 型は、主にポリマーの添加量が異なる。				ポーラスアスファルト混合物に用いられる、ポリマーの添加量が多い改質アスファルト。		密粒度や粗粒度混合物に用いられる、塑性変形抵抗性を改良したアスファルト。	グースアスファルト混合物に使用される。
塑性変形 抵抗性	一般的な箇所	◎							
	大型車交通量が多い箇所		◎				◎	◎	◎
	大型車交通量が著しく多い箇所			◎	○	○	○	○	
摩耗抵抗性		◎	◎	○	○	○			
骨材飛散 抵抗性	積雪寒冷地域						○	◎	
耐水性	橋面（コンクリート床版）		○	○	◎				
たわみ 追従性	橋面（鋼 床版）	たわみ小	○	○		◎			◎（基層）
	たわみ大					◎			◎（基層）
排水性（透水性）							◎	◎	

付加記号の略字 W：耐水性（Water-resistance）、F：可撓性（Flexibility）
 凡例 ◎：適用性が高い
 ○：適用は可能
 無印：適用は考えられるが検討が必要

（出典：舗装設計施工指針：平成 18 年 2 月）

3) 舗装の動的安定性による耐流動性の評価

一般的に舗装の耐流動性は、ホイールトラッキング試験による動的安定度（DS）により評価される。

本調査において、現地条件を考慮した目標動的安定度（目標 DS）は、「ポリマー改質アスファルト ポケットガイド」（一般社団法人 日本改質アスファルト協会：平成 27 年 1 月）に基づき、以下により求められる。

$$DS=0.679 (Y \cdot T \cdot W \cdot V \cdot Ct / D)$$

$$DS=0.679 \times (7,300 \times 765 \times 2.0 \times 0.4 \times 0.045 / 40) = 5,026$$

ここに、DS：目標動的安定度（回/mm）

Y：供用期間（日）=365 日×20 年（設計期間）=7,300 日

T：大型車交通量（台/日）=765 台（20 年間平均 1 車線当り）

W：輪荷重補正係数=2.0（重車両が多い）

V：走行速度補正係数=0.4（一般部）

Ct : 温度補正係数 = 45×10^{-3} (石垣島周辺の補正係数を適用*)

D : わだち掘れ量 (mm) = 40mm (一般道路の最大許容値)

* : 気象庁観測値による石垣島の月平均最高気温は 33.3°C (2017年7月)、現地サイトの月平均最高気温は 32.8°C (2016年3月) とほぼ同等の気象条件である。

舗装材料としてストレートアスファルト混合物を使用した場合、一般的な DS 目標値は 800~1,000 程度であり、設計期間 (20 年間) における耐流動性は期待できない。

一方、ポリマー改質アスファルト混合物 (II 型) を使用した場合の DS 値は既往の試験結果において多くの場合 DS > 6000 以上となることが確認されており、設計期間の耐流動性について十分に期待できる。

また、上記の算定式において期待できる供用期間は DS 目標値の差分に等しくなるため、ポリマー改質アスファルト混合物の設計供用期間を舗装の寿命とすれば、ストレートアスファルト混合物の 6 倍程度の長寿命化が期待できる。

4) 調達積算価格

本調査の現地条件を考慮したストレートアスファルト混合物及びポリマー改質アスファルト II 型混合物の調達価格は以下の通りが想定されている。

直接工事費 (表層+基層 : 1,000m² 当り)

ストレートアスファルト混合物 = 9,200USD (1.000)

ポリマー改質アスファルト II 型混合物 = 10,900USD (1.185)

したがって、ポリマー改質アスファルト II 型を使用した場合の工事費は 1.185 倍となる。

5) 費用対効果

上記の通り、本事業においてポリマー改質アスファルト II 型を使用した場合、一般的なストレートアスファルトに対して、

- 直接工事費は約 1.2 倍の増加
- 耐流動性の増加による約 6 倍の長寿命化

となり、費用対効果において非常に優れているとの結果を得た。

6) 現地での改質剤アスファルトの製造と品質管理

国内調達のプレミックスタイプ改質剤を現地のバッチ式のアスファルトプラントで混合して施工する事を計画する。現地の施工業者のヒヤリングでプレミックスタイプの改質剤のアスファルトの製造が可能であることを確認している。バッチ式のアスファルトプラントの設備がある事も確認している。

改質アスファルトの施工に当たっては、コンサルタントの舗装技術者と本邦派遣舗装技能工により事前に配合設計と試験施工を行うことを計画する。

改質アスファルトの DS の確認は、ホイールトラッキング試験により確認する事を計画する。

3-2-2-6-8 施設概要

上記検討を踏まえ、決定された本計画の施設の概要は表 3-2-40 に要約される。

表 3-2-40 施設概要

項 目		形 式・諸 元
架 橋 位 置		現橋位置より上流側約 17m の位置にシフト
幅 員	橋梁部	車道 3.5m×2=7.0m、路肩 0.5m×2=1.0m、歩道 1.5m×2=3.0m 計 11.0m
	取付け道路部	車道 3.5m×2=7.0m、路肩 0.5m×2=1.0m、歩道 1.5m×2=3.0m、 保護路肩 0.5m×2=1.0m 計 12.0m
橋梁形式		PC3 径間連結ポストテンション方式スラブ桁橋
支間割り、橋 長		3@25.667=77.0m
橋面舗装		改質アスファルト舗装（車道部 80mm）
A1 橋台 （ボケ側）	形 式	逆 T 式橋台
	構造高	H=10m
	基礎工	直接基礎
A2 橋台 （コナクリ側）	形 式	逆 T 式橋台
	構造高	H=9.5m
	基礎工	直接基礎
P1 橋脚	形 式	小判型壁式橋脚
	構造高	H=9.5m
	基礎工	直接基礎
P2 橋脚	形 式	小判型壁式橋脚
	構造高	H=9.5m
	基礎工	直接基礎
取付け道路	延 長	366m（ボケ側）、397m（コナクリ側） 計 763m
	舗 装	改質アスファルト舗装（表層 50mm+基層 70mm=120mm）
護 岸	型式(延長)	練石張り護岸（左岸側 80m、右岸側 130m）

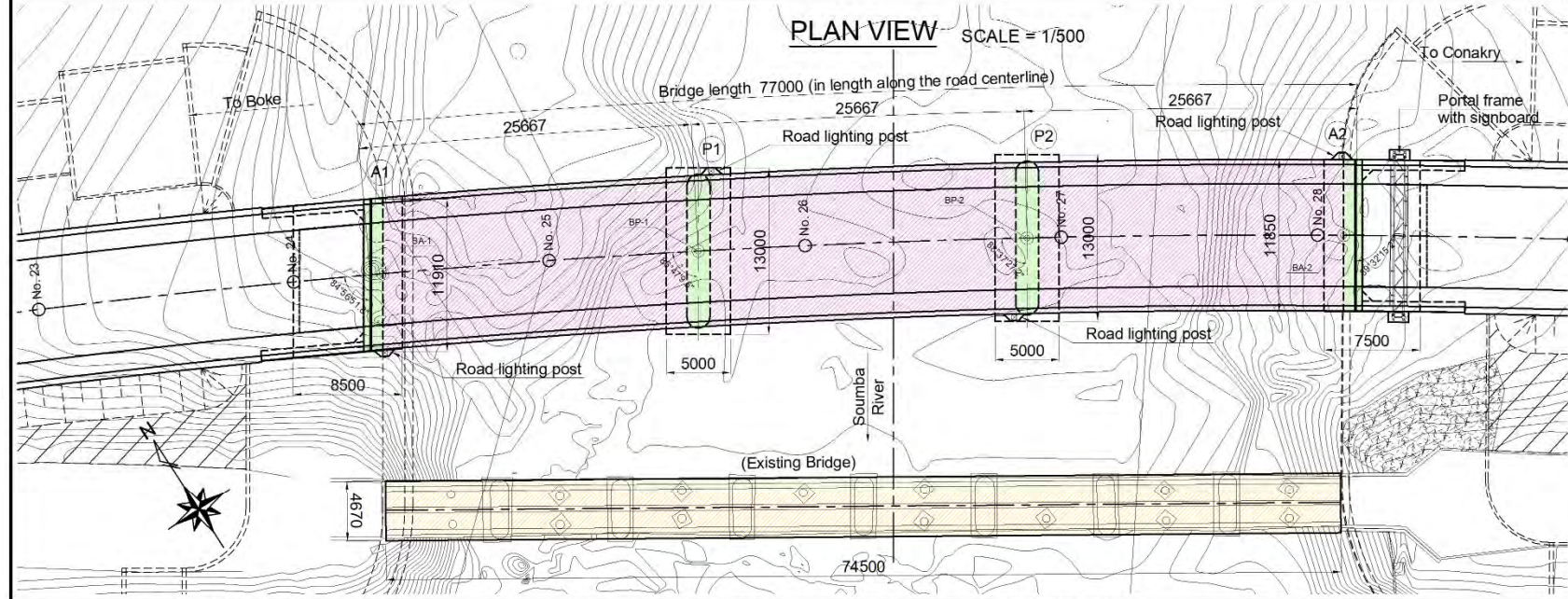
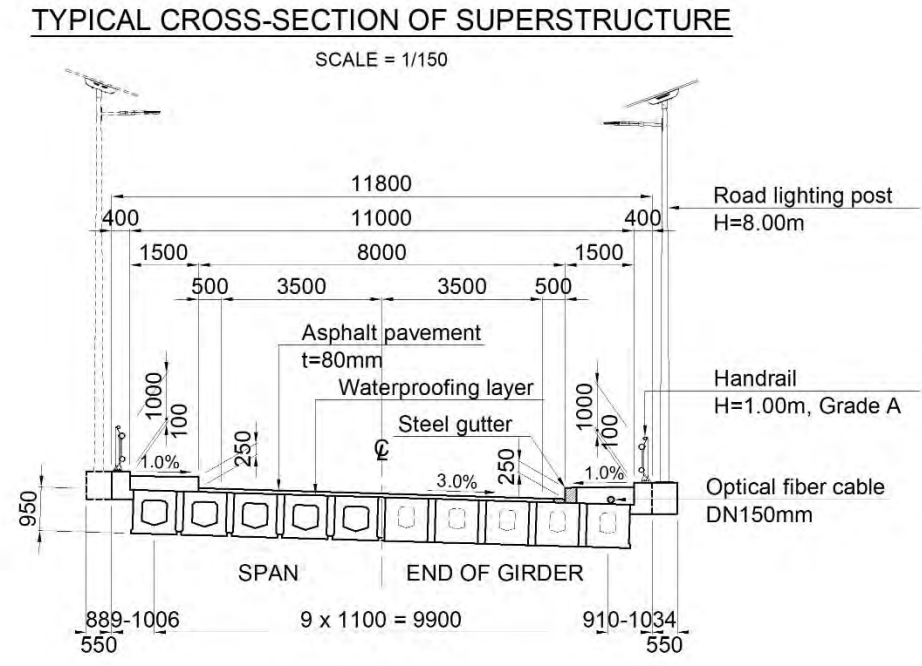
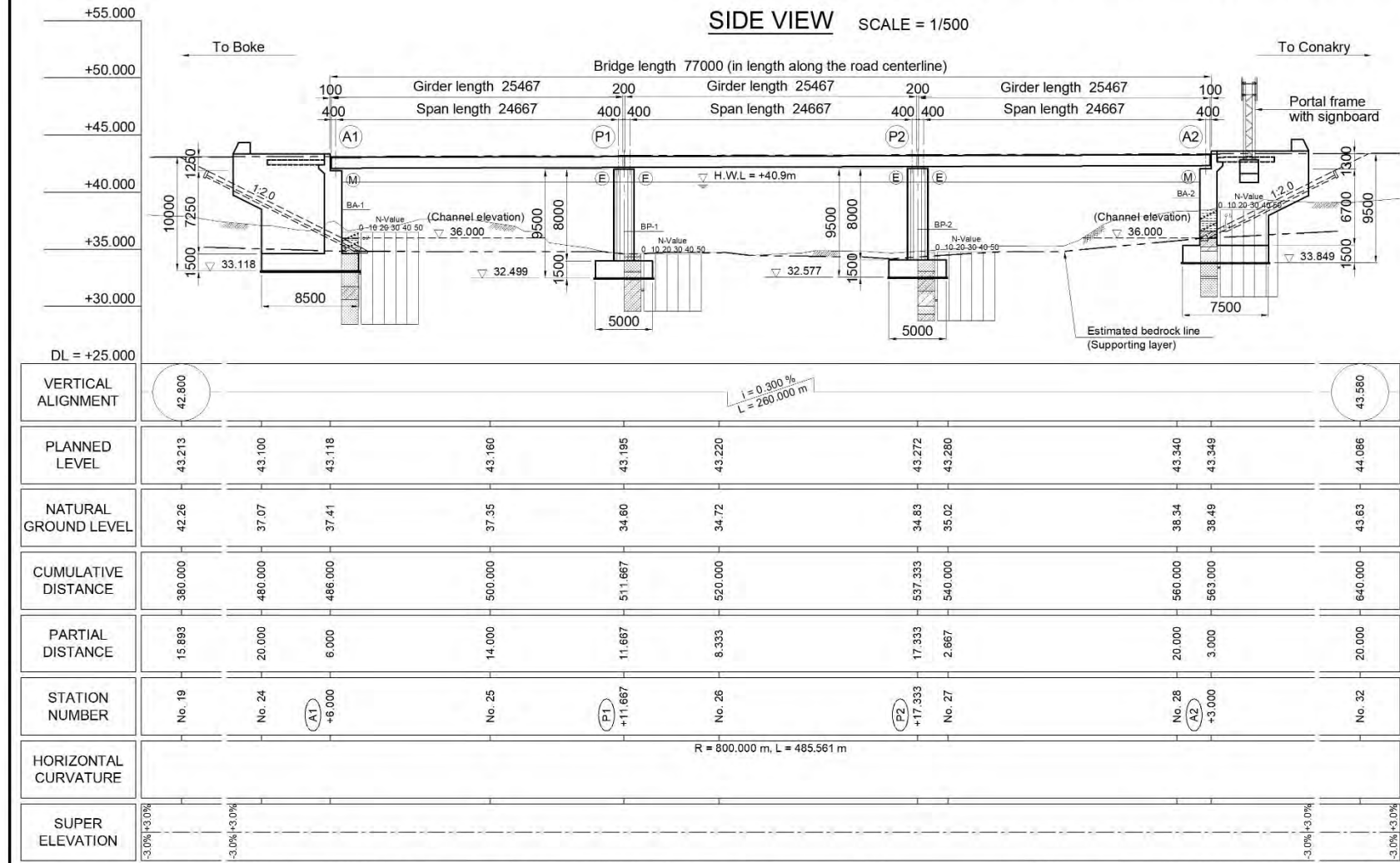
（出典：JICA 調査団）

3-2-3 概略設計図

以上の基本計画に基づいて作成した概略設計図面を次ページより掲載する。

- 図 3-2-36 橋梁全体一般図 (1/2)
- 図 3-2-37 橋梁全体一般図 (2/2)
- 図 3-2-38 取付け道路平面・縦断図
- 図 3-2-39 取付け道路標準断面図
- 図 3-2-40 護岸工平面図
- 図 3-2-41 河川標準断面図/護岸工構造図

GENERAL VIEW OF SOUMBA BRIDGE (1)



GENERAL DESIGN CONDITION	
Design Speed	V = 60 km/h
Traffic Live Load	Live Load B (Specifications for Highway Bridges, Japan Road Association)
Superstructure Type	PC Three (3) Span Interconnected Post-tension Hollow Slab Bridge
Bridge Length	3 x 25.667 m = 77.000 m (in length along the road centerline)
Girder Length	25.467 m + 25.467 m + 25.467 m (in length along the road centerline)
Span Length	24.667 m + 24.667 m + 24.667 m (in length along the road centerline)
Gross Width of Bridge	11.800 m
Effective Width	Carriageway 2 x 3.500 m + Shoulder 2 x 0.500 m + Sidewalk 2 x 1.500 m = 11.000 m
Horizontal Curvature	800.000 m in radius
Vertical Alignment	+0.300 %
Superelevation	Carriageway 3.000 %, Sidewalk 1.000 %
Skew Angle	A1: 84° 56' 51.8", P1: 86° 47' 9.5", P2: 88° 37' 27.2", A2: 89° 32' 15.2"
Pavement	Improved Asphalt Pavement (Hot Mix Asphalt), Minimum Thickness 80 mm
Substructure Type	A1 & A2 : Reverse-T Type Abutment with Spread Foundation P1 & P2 : Oval-shaped Cross-section Wall Type Pier with Spread Foundation
Bearing System	A1 & A2 : Movable, P1 & P2 : Elastic Fixed (Bridge Axis Direction)
Seismic Load	A1, P1, P2, and A2 : Fixed (Transverse Direction to the Bridge Axis)
Concrete Design Strength	Superstructure : Precast Main Girder 36 N/mm ² , Cast-in-place Part 30 N/mm ² Miscellaneous : Reinforced Concrete 24 N/mm ² , Unreinforced Concrete 18 N/mm ² Substructure : Substructure Body 24 N/mm ² , Leveling Concrete 18 N/mm ²
Rebar	Foundation : Footing 24 N/mm ² (Spread Foundation)
PC Steel Strand	Deformed Reinforcing Bar SD345, JIS G 3112 or Equivalent
Design Standard	Main Girder : 12S12.7 (SWPR7BL), JIS G 3536 or Equivalent Crossbeam : 1S21.8 (SWPR19L), JIS G 3536 or Equivalent Specifications for Highway Bridges, Japan Road Association etc.

NOM DU PROJET	L'AGENCE D'EXÉCUTION	CONSULTANT	TITRE DU PLAN	ÉCHELLE	NUMÉRO
ÉTUDE PRÉPARATOIRE POUR LE PROJET DE RECONSTRUCTION D'UN PONT SOUMBA SUR LA ROUTE NATIONALE N°3	MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS RÉPUBLIQUE DE GUINÉE	CENTRAL CONSULTANT INC.	PLAN GÉNÉRAL DU PONT SOUMBA (1)	1/500, 1/150	A-001

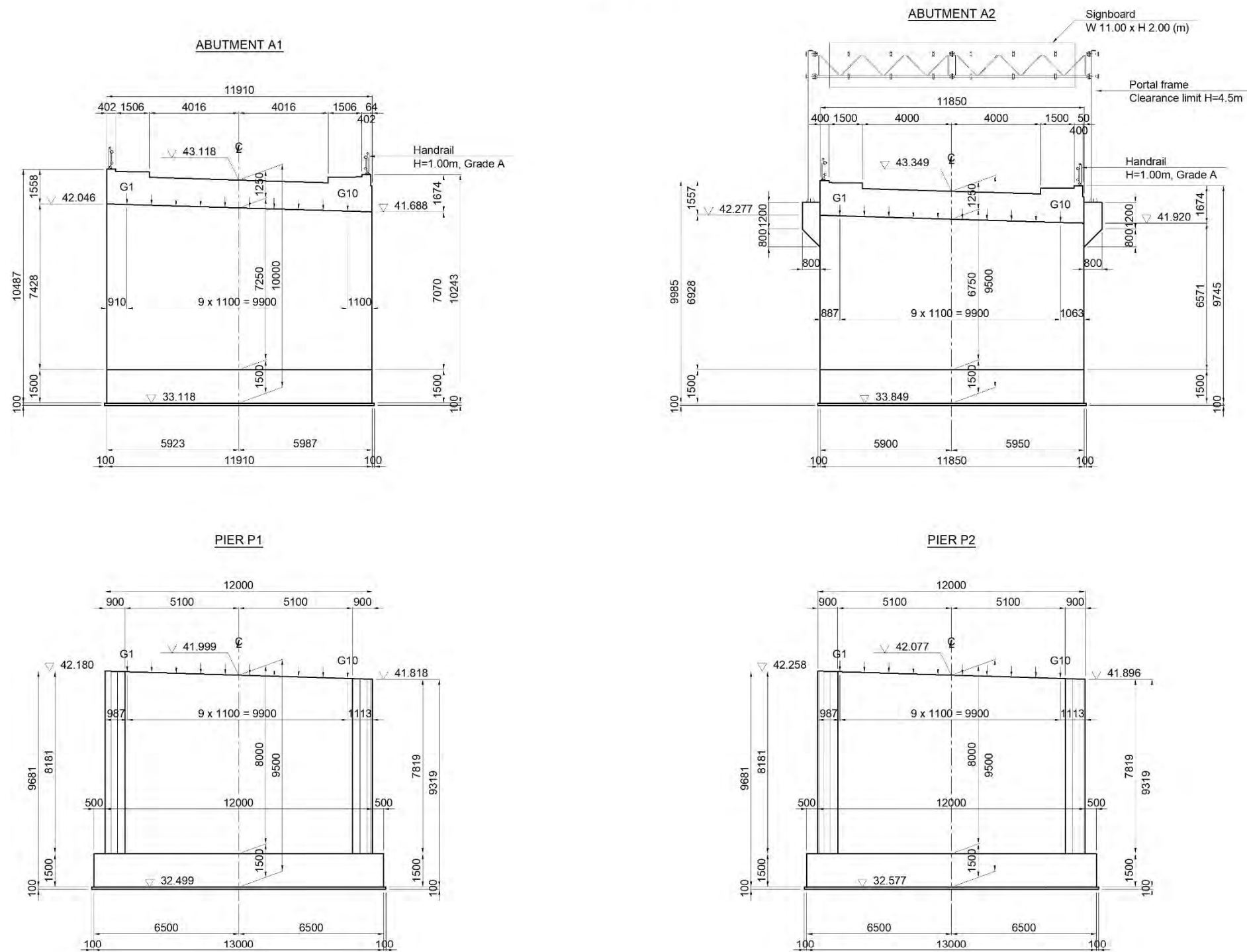
(出典：JICA 調査団)

図 3-2-36 橋梁全体一般図 (1/2)

GENERAL VIEW OF SOUMBA BRIDGE (2)

TYPICAL CROSS-SECTION OF SUBSTRUCTURE

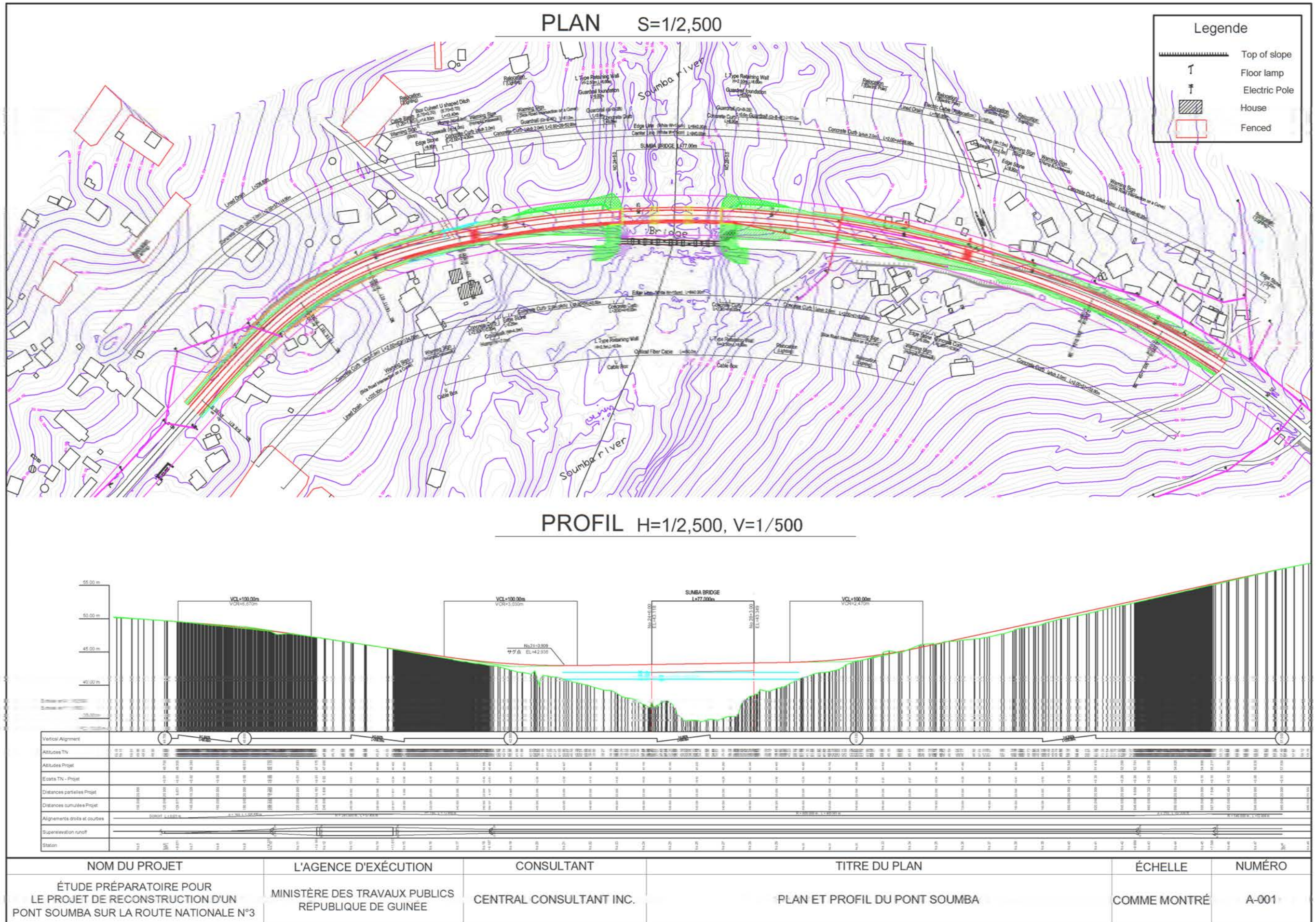
SCALE = 1/200

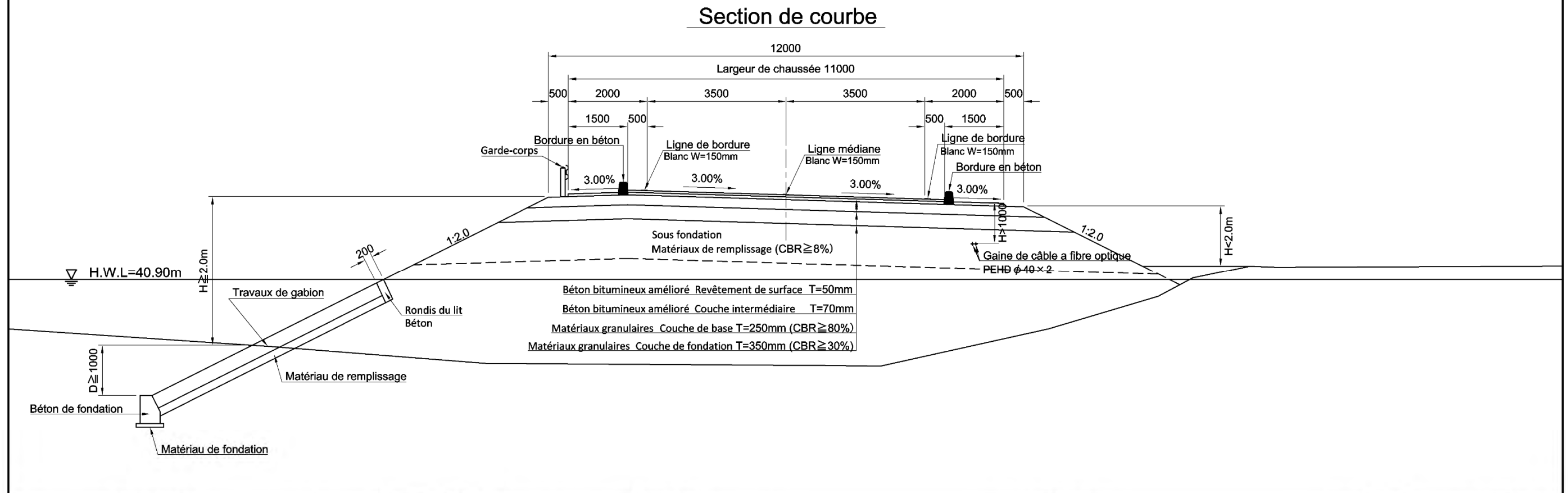
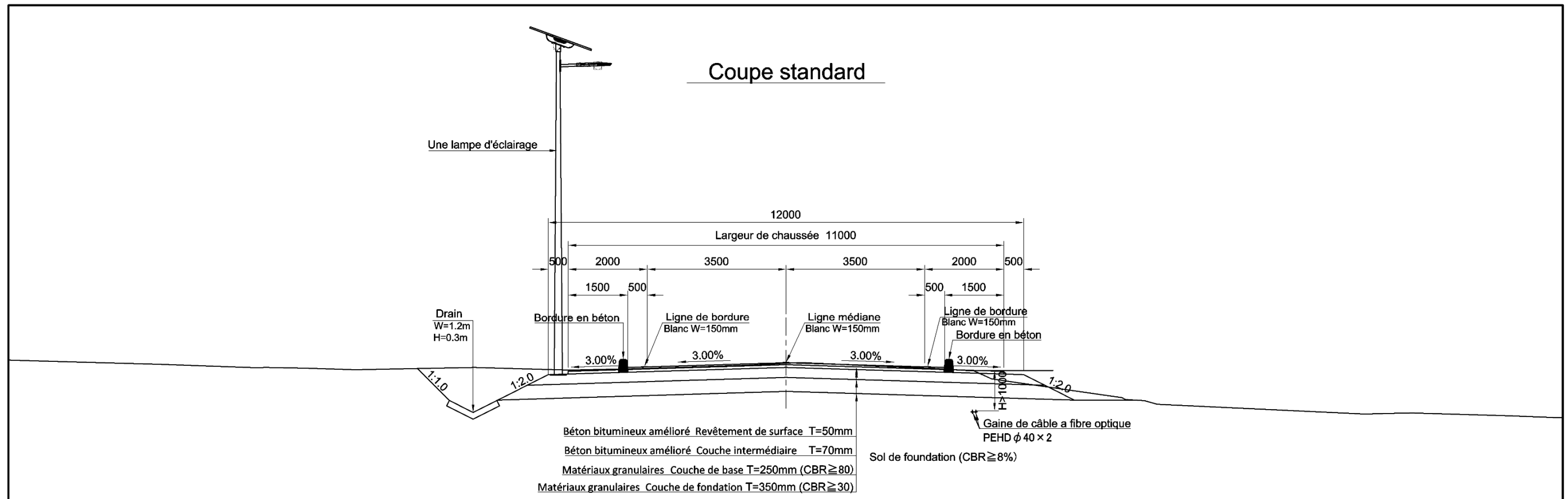


NOM DU PROJET	L'AGENCE D'EXÉCUTION	CONSULTANT	TITRE DU PLAN	ÉCHELLE	NUMÉRO
ÉTUDE PRÉPARATOIRE POUR LE PROJET DE RECONSTRUCTION D'UN PONT SOUMBA SUR LA ROUTE NATIONALE N°3	MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS RÉPUBLIQUE DE GUINÉE	CENTRAL CONSULTANT INC.	PLAN GÉNÉRAL DU PONT SOUMBA (2)	1/200	A-002

(出典：JICA 調査団)

図 3-2-37 橋梁全体一般図 (2/2)



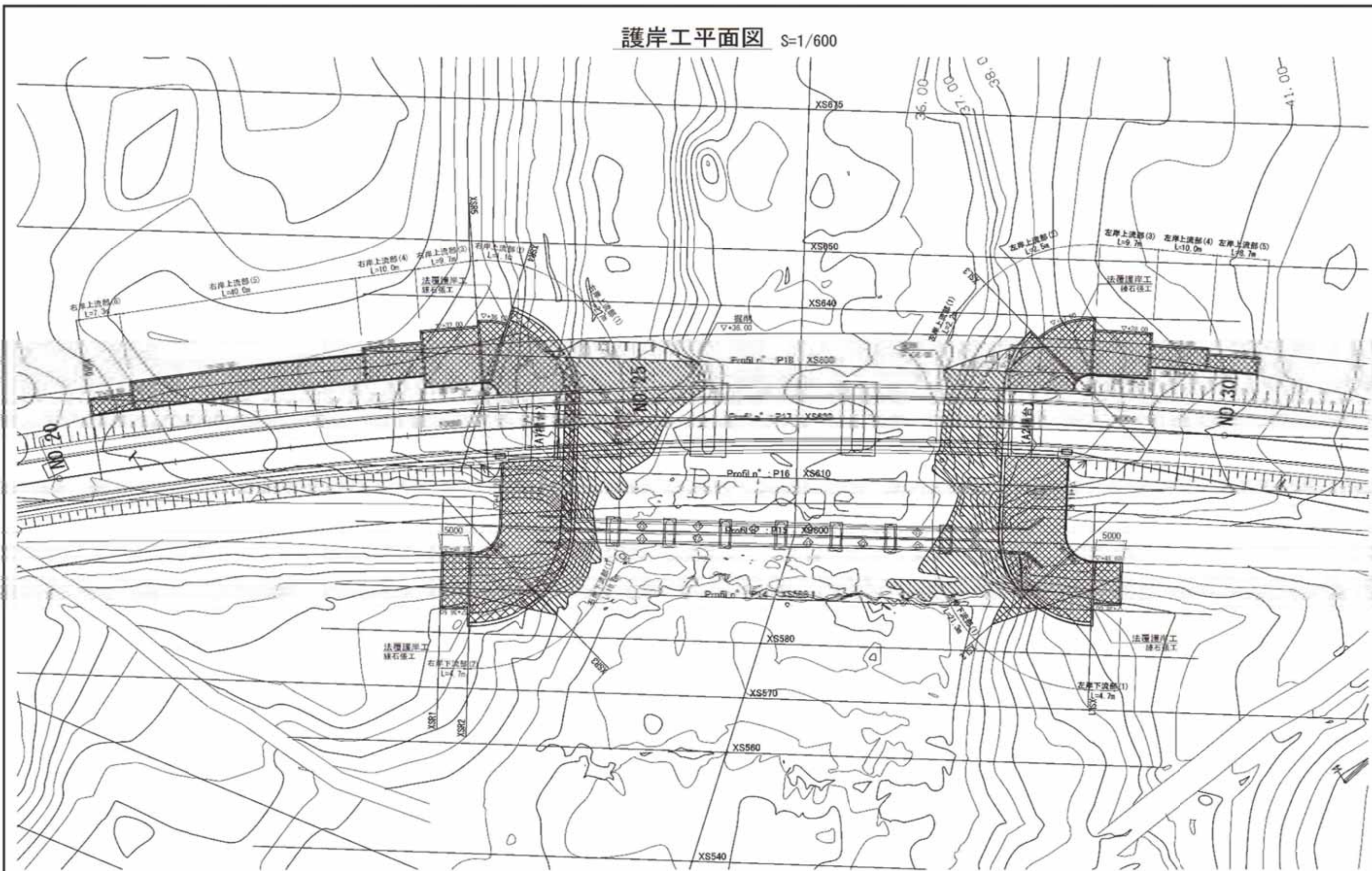


NOM DU PROJET	L'AGENCE D'EXÉCUTION	CONSULTANT	TITRE DU PLAN	ÉCHELLE	NUMÉRO
ÉTUDE PRÉPARATOIRE POUR LE PROJET DE RECONSTRUCTION D'UN PONT SOUMBA SUR LA ROUTE NATIONALE N°3	MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS RÉPUBLIQUE DE GUINÉE	CENTRAL CONSULTANT INC.	Profil en travers typique	1/100	A-001

(出典 : JICA 調査団)

図 3-2-39 取付道路標準横断面図

護岸工平面図 S=1/600



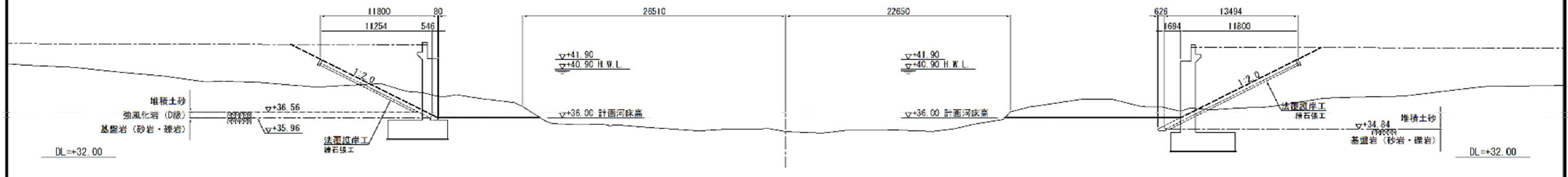
NOM DU PROJET	L'AGENCE D'EXÉCUTION	CONSULTANT	TITRE DU PLAN	ÉCHELLE	NUMÉRO
ÉTUDE PRÉPARATOIRE POUR LE PROJET DE RECONSTRUCTION D'UN PONT SOUMBA SUR LA ROUTE NATIONALE N°3	MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS RÉPUBLIQUE DE GUINÉE	CENTRAL CONSULTANT INC.	PLAN GÉNÉRAL DU PONT SOUMBA (1)	S=1/600	

(出典：JICA 調査団)

図 3-2-40 護岸工平面図

河川標準断面図 S=1/400

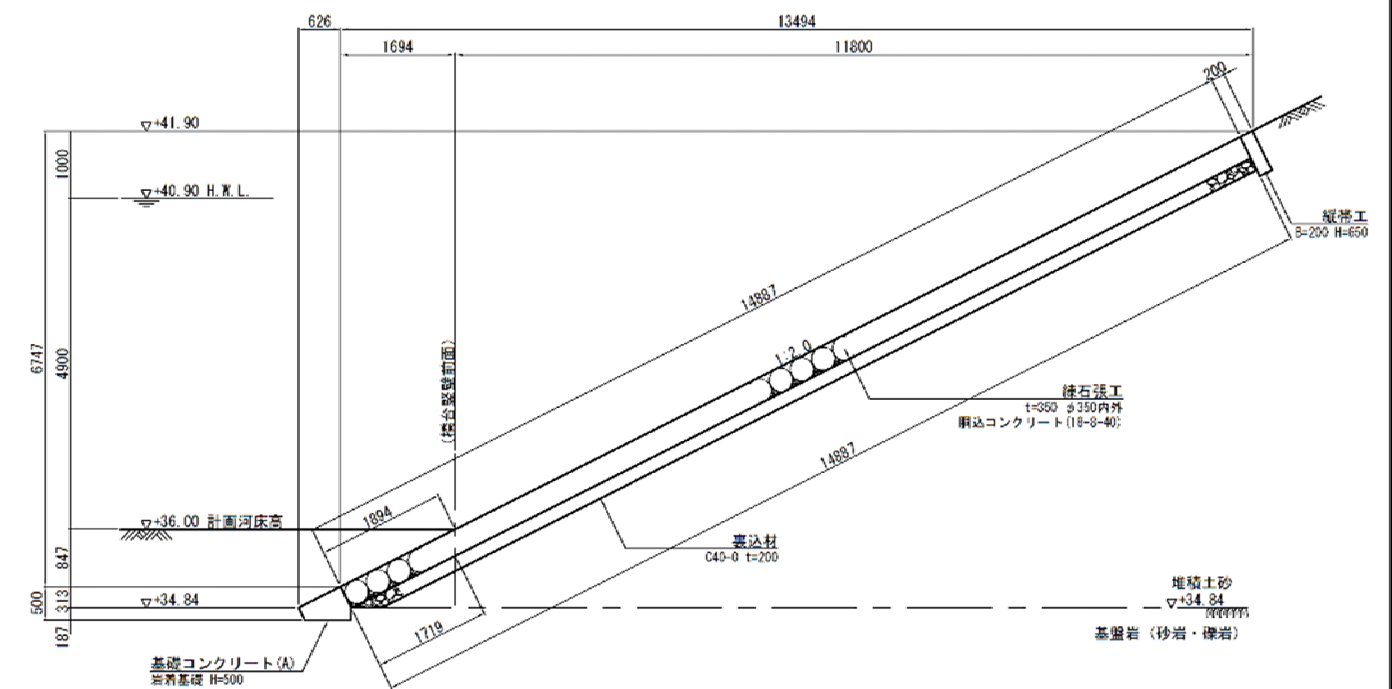
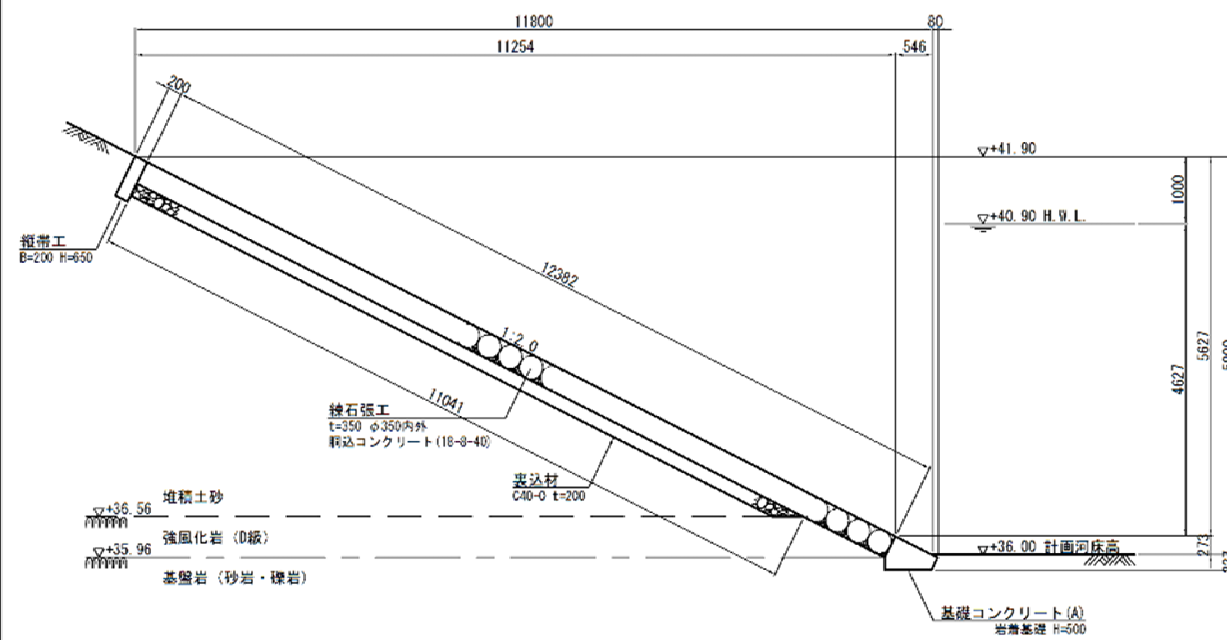
Profil n° : P17
(XS620)



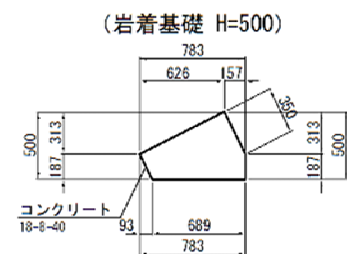
護岸工構造図

左岸側 S=1/100

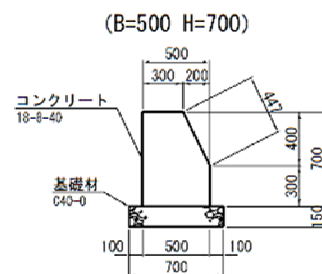
右岸側 S=1/100



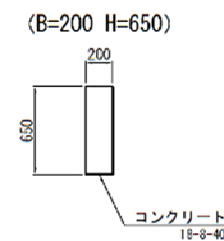
基礎コンクリート(A) S=1:50



基礎コンクリート(B) S=1:50



縦帯工 S=1:50



NOM DU PROJET	L'AGENCE D'EXECUTION	CONSULTANT	TITRE DU PLAN	ÉCHELLE	NUMÉRO
ÉTUDE PRÉPARATOIRE POUR LE PROJET DE RECONSTRUCTION D'UN PONT SOUMBA SUR LA ROUTE NATIONALE N°3	MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS RÉPUBLIQUE DE GUINÉE	CENTRAL CONSULTANT INC.	標準断面図/護岸構造図	図示	

(出典：JICA 調査団)

図 3-2-41 河川標準断面図

3-2-4 施工計画

3-2-4-1 施工方針

本計画は日本国の無償資金協力の枠組みで実施されることを想定し、施工方針として以下の事項を考慮する。

- ① 地域経済の活性化、雇用機会の創出、技術移転の促進に資するため、本計画の実施に際しては現地の技術者、労務者、資機材を最大限に活用する。
- ② 本計画実施に必要な用地確保（取付け道路、施工ヤード等）をPQ公示までに、相手国負担として実施することをギニア国へ要請する。
- ③ 工事に関連する資機材の調達・輸入を含めて本事業に関連して、ギニア国にて賦課される関税、国内税、付加価値税等に対して全てギニア国によって免税措置が取られることを要請する。
- ④ 本計画実施関係者の出入国にかかる便宜供与を図ることをギニア国に要請する。
- ⑤ 基礎工施工時には実際の地質状況を確認し、直接基礎の支持地盤面の確認等緻密な監理を実施し、施工の確実性を期す。
- ⑥ 降雨形態及び水位変動を勘案して適切且つ無理のない施工方法を採用し、現実的且つ確実な施工計画を立案する。
- ⑦ 工事完了後の保守補修の手法・時期および運用面での方策を提案し、その一環として今後の維持管理を担当するギニア国技術者のOJTも本計画に含める。

3-2-4-2 施工上の留意事項

(1) 工事期間中の安全確保

工事期間中の安全確保として、主に下記の配慮を行う。

- 工事用関係車両の出入口は既設幹線道路からとなる。車両の交通量が多いため、出入口には警備員を配置し、交通事故の防止を図る。
- 河川内での作業になるため、河川増水に対する十分な監視体制、連絡体制を構築し、増水による事故が生じないように安全を図る。

(2) 工事期間中の環境保全

工事期間中の環境保全として、主に下記の配慮を行う。

- 工事用車両の走行に伴う粉塵については、散水やスピード規制等により粉塵の発生を抑制する。
- 建設機械からの騒音・振動については、早朝及び夜間工事を回避する。
- 下部工等の河川内工事は乾季の水位が浅い時期に実施する。なお、河床は岩露出状態であり、河川汚濁の発生は少ないと考えられる。仮設盛土築堤等による河川水質汚濁については、河川汚濁の発生が少ない施工方法を採用すると共に適切な作業休止時間を取り河川汚濁の防止を図る。河川汚濁の監視を適宜行い状況に応じた適切な対策を実施する。
- 盛土の法面には、張り芝等の対策を講じる。

(3) 労働基準法の遵守

建設業者はギニア国の現行建設関連法規に遵守し、雇用に伴う適切な労働条件や慣習を尊重し、労働者との紛争を防止すると共に安全を確保するものとする。

(4) 非出水期の最大限の活用

ギニア国は高温多雨の国であり、5月～10月が雨季であり、多い月は1,000mm/月以上の降雨量となる。河川内の橋台、橋脚の下部工工事は、河川水位等によって仮締切工他の仮設工費が大きく増すと共に雨季の増水によるリスクが増大する。本計画の下部工施工は、安全性とコスト縮減を重視し、非出水期（11月～4月）の間で実施する計画とする。これらの条件が入札の際、応札者へ遺漏無く伝わるように入札書類に十分に記載すると共に、実施の際にも建設業者へ非出水期の最大限の活用を指導する。

(5) コンクリートの品質管理の重視

本プロジェクトの主要工事は、下部工として A1 橋台、P1 橋脚、P2 橋脚及び A2 橋台と、上部工としてプレストレストコンクリート桁の製作・架設工事である。主要工はこれらに関するコンクリート工であると言える。よって、骨材、砂、水、セメント等の材料管理、コンクリート混合プラントの仕様規定、コンクリートの運搬規定、コンクリートの打設管理、養生管理等コンクリートの品質管理を最重点項目として施工を行う必要がある。

3-2-4-3 施工区分

本無償資金協力事業を実施する場合、日本およびギニア国政府それぞれの負担事項の概要は以下の通りである。

表 3-2-41 日本及びギニア国政府それぞれの負担事項

日本側負担事項	ギニア国側負担事項
<ul style="list-style-type: none"> ・ スンバ橋（橋長 77m）の架け替えと取付け道路 763m 及び護岸等の建設。 ・ 現橋の撤去。 ・ 工事期間中における工事及び工事区域内を通過する一般交通の安全対策。 ・ 工事期間中における工事による環境汚染防止対策。 ・ 「資機材調達計画」に示された建設資機材の調達、輸入および輸送。輸入機材については調達国への再輸出。 ・ 新橋の通信ケーブルの設置（相手国政府提供の通信ケーブルと設置材料を使用） ・ 「施工監理計画」で示された実施設計、入札・契約書の作成、入札補助および工事の施工監理。環境管理計画の監視を含む。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本計画に必要な用地取得と影響を受ける施設の撤去。 ・ 本協力事業工事に必要な仮施設用地の無償提供。 ・ 本協力事業工事の実施によって影響を受ける架空電線、道路照明灯の撤去・移設工事。 ・ 通信ケーブルの新橋設置に関する材料の供給 ・ 現場事務所、宿舎等への電気、電話等の引き込み ・ 工事関係者に ID と工事関係車両にステッカーの発給。 ・ 本協力事業工事に必要な廃材処分場の提供。 ・ 工事期間中の全般的な工事区域の監視。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ ギニア国政府が課す関税、国内税、その他税制上の課徴金等の免除。 ・ 工事期間中のギニア国政府関係者による監督。 ・ 本協力事業に関係する日本人および第三人の入国、滞在等に対する便宜供与。 ・ 銀行手数料の負担（銀行口座(B/A)開設、支払授權書(AP)の手続き)。 ・ 工事期間中及び供用後の環境社会配慮関連モニタリング
--	--

(出典：JICA 調査団)

3-2-4-4 施工監理計画

(1) 施工監理業務の基本方針

本プロジェクトは、日本国の無償資金協力の枠組みで実施されることを想定し、施工監理業務の基本方針として下記事項を掲げる。

- ・ 工事の品質は完成した施設の寿命・耐久性に大きく影響を及ぼすので、品質管理を最優先課題として掲げ、施工監理業務を遂行する。特に PC 桁製作・架設工事、コンクリート工事、基礎工事、河川工事となる護岸工事には注視する。
- ・ 品質管理に続く管理項目として進捗管理、安全管理、支払い管理を重視する。
- ・ これら課題を達成するために、週 1 回の間隔で建設業者とコンサルタントとで合同現場点検と定例会議を開催し、問題点の確認と対処方針を協議する。
- ・ これに加え、月 1 回顧客である DNI の代表と建設業者、コンサルタントとで定例会議を開催し、問題点の確認と対処方針を協議する。
- ・ インスペクターとして現地技術者を雇用し、施工監理技術である品質管理、進捗管理、安全管理手法等に関して技術移転に努める。
- ・ 建設業者への指示、全ての会議の記録、顧客への報告等は文書で残し、文書でもって報告するものとする。

(2) コンサルタントの施工監理業務

コンサルタント契約に含まれる主な業務内容を以下に示す。

1) 入札図書作成段階

概略設計調査報告書の結果に従い、各施設の実施設計を行う。次に工事契約図書の作成を行い、下記成果品に対しギニア国政府の DNI の承認を得る。

- ・ 設計報告書
- ・ 設計図
- ・ 入札図書

2) 工事入札段階

DNI はコンサルタントの補佐の下、公開入札により日本国籍の工事業者を選定する。またこの公開入札およびその後の工事契約に参加するギニア国により人選された代理人は、工事契約に係わる全ての承認権を持つ者とする。コンサルタントは以下の役務に関し、DNI を補佐する。

- ・ 入札公示
- ・ 事前資格審査
- ・ 入札および入札評価

3) 施工監理段階

入札の結果選定された建設業者とギニア国の代表者である DNI との工事契約調印を経て、コンサルタントは工事業者に対し工事着工命令を発行し、施工監理業務に着手する。施工監理業務では工事進捗状況を DNI、在ギニア国の日本大使館及び JICA へ直接報告するとともに、その他関係者には必要に応じて月報を郵送にて報告する。施工業者には作業進捗、品質、安全、支払いに関わる事務行為および技術的に工事に関する改善策、提案等の監理業務を行う。また、施工監理の完了から 1 年後に瑕疵検査を行う。これをもってコンサルタントサービスを完了する。

(3) 要員計画

詳細設計、工事入札、施工監理段階にそれぞれ必要とされる要員、役割は下記の通りである。

1) 詳細設計段階

- ・ 業務主任：詳細設計における技術面及び業務調整全般の監督及び顧客への主対応責任者
- ・ 橋梁技術者（上部工）：上部工設計に係る現地調査、構造計算、設計図作成、及び数量算出を行う。
- ・ 橋梁技術者（下部工）：下部工設計に係る現地調査、構造計算、安定計算、設計図作成、及び数量算出を行う。
- ・ 道路技術者：道路設計に係る現地調査、線形の確定計算、標準断面の確定、法面工の検討、道路排水設計、設計図作成、及び数量計算を行う。
- ・ 道路技術者（照明）：照明設計として現地調査、設計図作成、及び数量計算を行う。
- ・ 河川技術者：河川構造物設計に係る現地調査、構造計算、安定計算、設計図作成、及び数量算出を行う。
- ・ 環境社会配慮：環境社会配慮全般に係る現地調査、現地調整等を行う。
- ・ 設計照査：設計に対する照査を実施する。
- ・ 施工計画・積算：施工計画の作成及び詳細設計成果からの設計数量・工事単価を用いた積算作業を行う。
- ・ 通訳：詳細設計業務の現地調査に関するフランス語の通訳業務

2) 工事入札段階

事前資格審査図書及び入札図書の最終化、事前資格審査の実施、及び工事入札評価において DNI の補助を行う。

- ・業務主任：入札作業全般を通して上記コンサルタントサービスを監督する。
- ・橋梁技術者：入札図書の承認及び入札評価の補助を行う。
- ・入札図書担当者：入札図書作成を行う。
- ・予備的経費適用案件に係る技術者：入札後の単価合意や単価モニタリング等に係る付加的業務を実施する。
- ・通訳：業務主任、橋梁技術者を補助するフランス語の通訳

3) 工事監理段階

- ・業務主任：工事監理におけるコンサルタントサービス全般を監督する。
- ・常駐技師：現地における工事監理の総括及びギニア国関係機関への工事進捗報告及び調整を行う。
- ・施工監理技術者（コンクリート）：コンクリートに係る施工監理を行う。
- ・施工監理技術者（PC 桁製作、架設）：PC 桁製作、架設に係る施工監理を行う。
- ・施工監理技術者（舗装）：舗装に係る施工監理を行う。

3-2-4-5 品質管理計画

本プロジェクトにおける品質管理計画を下表に示す。

表 3-2-42 品質管理項目一覧表(案)

項目		試験方法		試験頻度
路体盛土 路床盛土 埋戻し	材料	共通	締固め試験（最大乾燥密度、最適含水比）	工事着手時 材料変更時
			粒度試験（粒径加積曲線）	
	路床		室内 CBR 試験（CBR 値）	
			液性限界・塑性限界試験（塑性指数）	
	施工	共通	現場密度試験（締固め度）	1,000m ³ 毎（路体）
			含水比試験（含水比）	500m ³ 毎（路床）
	路床	仕上がり厚さ測定（最大厚さ）	40m 毎	
		現場 CBR 試験（CBR 値）		
		プルーフローリング試験（たわみの有無）	工事完了時、全区間	
路盤（碎石）	配合材料		液性限界、塑性指数（<フルイ No. 4）	配合毎
			粒度分布（配合）	
			骨材すり減り減量試験	
			骨材密度試験	
			最大乾燥密度（締固め試験）	
	敷設	密度試験（締固め率）	1 回/日	
プライムコート ・タックコート	材料	瀝青材	品質証明書	材料毎
			散布量	500m ² 毎
アスファルト	材料	瀝青材	品質保証書・成分分析表	材料毎
			骨材	粒度分布（配合）
		吸水率		材料毎
		骨材すり減り減量試験		
	配合試験		安定度	配合毎
			フロー値	
			空隙率	
			骨材空隙率	
			引張強度（Indirect）	
			残留安定度	
			設計アスファルト量	
舗設		混合時の温度	適宜	
		敷き均し時の温度	運搬毎	
		マーシャルテスト	1 回/日程度	
コンクリート	材料	セメント	品質証明書、化学・物理試験結果	材料毎
		水	成分試験結果	材料毎
		混和剤	品質証明書、成分分析表	材料毎
		細骨材	絶対比重	材料毎
			粒度分布、粗粒率	
			粘土塊と軟質微片率	
	粗骨材	絶対比重	材料毎	
		薄片含有率		
		粒度分布（混合）		
		硫化ナトリウム診断（損失質量）		
	配合試験時	圧縮強度試験	配合毎	
	打設時	スランプ	1 回/パッチ	
		温度	1 回/日	
強度	圧縮強度試験（7 日, 28 日）	1 回/日 or 50m ³ 以上		
鉄筋	材料	品質証明書、引張試験結果	ロット単位	

構造用鋼材	材料	ミルシート	ロット単位
塗装	材料	品質証明書、成分表	ロット単位
支承	材料	品質証明書、強度試験結果	ロット単位
照明装置	材料	品質証明書、強度試験結果	ロット単位

注) 材料毎：基本的に使用開始前1回を原則とするが、材料が変更となった場合はそのたび毎に試験するものとする。

(出典：JICA 調査団)

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 建設資材調達

現地で生産できる材料は砂、骨材、路盤材、木材等で、その他は輸入品である。資材調達方針は次のとおりである。

- ・ 恒常的に輸入品が市場に提供されており、且つ十分な品質を備えている場合は、これを調達する。
- ・ 現地調達できない製品は、日本または第三国から調達する。調達先は価格、品質、通関に要する期間等を比較し、決定する。

主要建設資材の可能調達先を下表に示す。

表 3-2-43 主要建設資材の可能調達先

項目	調達先			日本調達とする理由
	現地	日本	第三国	
PC 鋼材		○		対象国では流通していない。本橋では JIS G3536 に規定されている SWPR7BL (主ケーブル) および SWPR19L (横締めケーブル) を想定しているが、これらと同等以上の品質・性能を有するものが周辺第三国から調達可能であることを確認することができなかった。
高欄およびガードレール		○		対象国では流通していない。本橋では防護柵の設置基準・同解説 (H20.1 日本道路協会) に規定されている A 種の高欄 (橋梁区間) および B 種のガードレール (取付道路区間) を想定しているが、これらと同等以上の品質・性能を有するものが周辺第三国から調達可能であることを確認することができなかった。
仮設鋼材および足場材		○		対象国には流通していない。日本の安全衛生規則、JIS に基づく仮設機材認定基準 (仮設工業会) に準拠するか同等の品質の資機材を用いる必要があるが、周辺第三国から調達可能であることを確認することができなかった。
ゴム支承		○		対象国では流通していない。本橋では JIS K6386 に規定されているクロロプレンゴム (CR) および JIS G3101 に規定されている鋼材 (SS400) を用いたパッド型ゴム支承を想定しているが、これらと同等以上の品質・性能を有するものが周辺第三国か

				ら調達可能であることを確認することができなかつた。
瀝青材	○			
骨材	○			
アスファルト瀝青材	○			
ポルトランドセメント	○			
伸縮装置		○		対象国では流通していない。本橋では伸縮量 160mm の非排水式鋼製ジョイント(楕型形状)を想定しているが、これと同等以上の品質・性能を有するものが周辺第三国から調達可能であることを確認することができなかつた。
鉄筋		○		対象国では電炉で生産されているが、橋梁構造物への使用は懸念がある。輸入品はあるが、保管等品質管理に問題あることが確認された。また、本橋では JIS G3112 に規定されている異形棒鋼(SD345)を想定しているが、これと同等以上の品質・性能を有するものが周辺第三国から調達可能であることを確認することができなかつた。
型枠用合板 (主要構造物)		○		コンクリート型枠用合板は、JAS 規格に基づくか同等の品質の資材を使用する必要があるが、対象国及び周辺第三国から調達可能であることを確認することができなかつた。
主桁用鋼製型枠		○		対象国では流通していない。主桁用鋼製型枠は、強度、耐久性及び精度を有すると共に、組立及び解体の作業性を考慮した設計に基づく製作が求められる。周辺第三国において、所要の品質を有し、このような設計と製作ができる事を確認することができなかつた。
軽油	○			
ガソリン	○			
橋面防水材		○		対象国では流通していない。本橋では道路橋床版防水便覧(H19.3 日本道路協会)に規定されているシート系床版防水層(流し貼り型)を想定しているが、これと同等以上の品質・性能を有するものが周辺第三国から調達可能であることを確認することができなかつた。

(出典：JICA 調査団)

(2) 建設機械

道路建設関係の建設機械は、ギニア国内において調達可能である。但し、橋梁のPC桁製作・架設機械はギニア国内において調達不可能であり、日本や第三国調達となる。

施工箇所近傍にアスファルトプラントがあり、今回の工事ではこれらプラントからの生産物を購入するものとする。生コン業者は無く、現地コントラクターはコンクリートプラントを所持しているが、コントラクターからの購入は難しく、品質についても懸念がある事より、現場に本邦調達のコンクリートプラントを設置してコンクリートを供給する。

主要建設機械の調達可能先と日本調達とする理由を下表に示す。

表 3-2-44 主要建設機械の調達可能先

機 種	調達先			日本調達とする理由
	現 地	日 本	第三国	
ダンプトラック (2t, 4t, 10t)	○			
ブルドーザ (15t, 20t, 32t)	○			
バックホウ (0.45m ³ (山積)、0.80m ³ (山積))	○			
トラクタショベル (ホイールローダー) 1.2m ³	○			
大型ブレーカー1300kg	○			
トレーラ (35t)	○			
モーターグレーダ	○			
散水車	○			
タイヤローラ	○			
振動ローラ	○			
アスファルトフィニッシャー	○			
アジテータトラック	○			
トラッククレーン(最大 45t)	○			
コンクリートプラント		○		現地生コン業者が無く、コントラクターの所持するプラントは使用が難しく、品質に懸念がある。
PC 桁製作機材		○		現地調達が難しい。
PC 桁架設機材		○		現地調達が難しい。

(出典：JICA 調査団)

3-2-4-7 実施工程

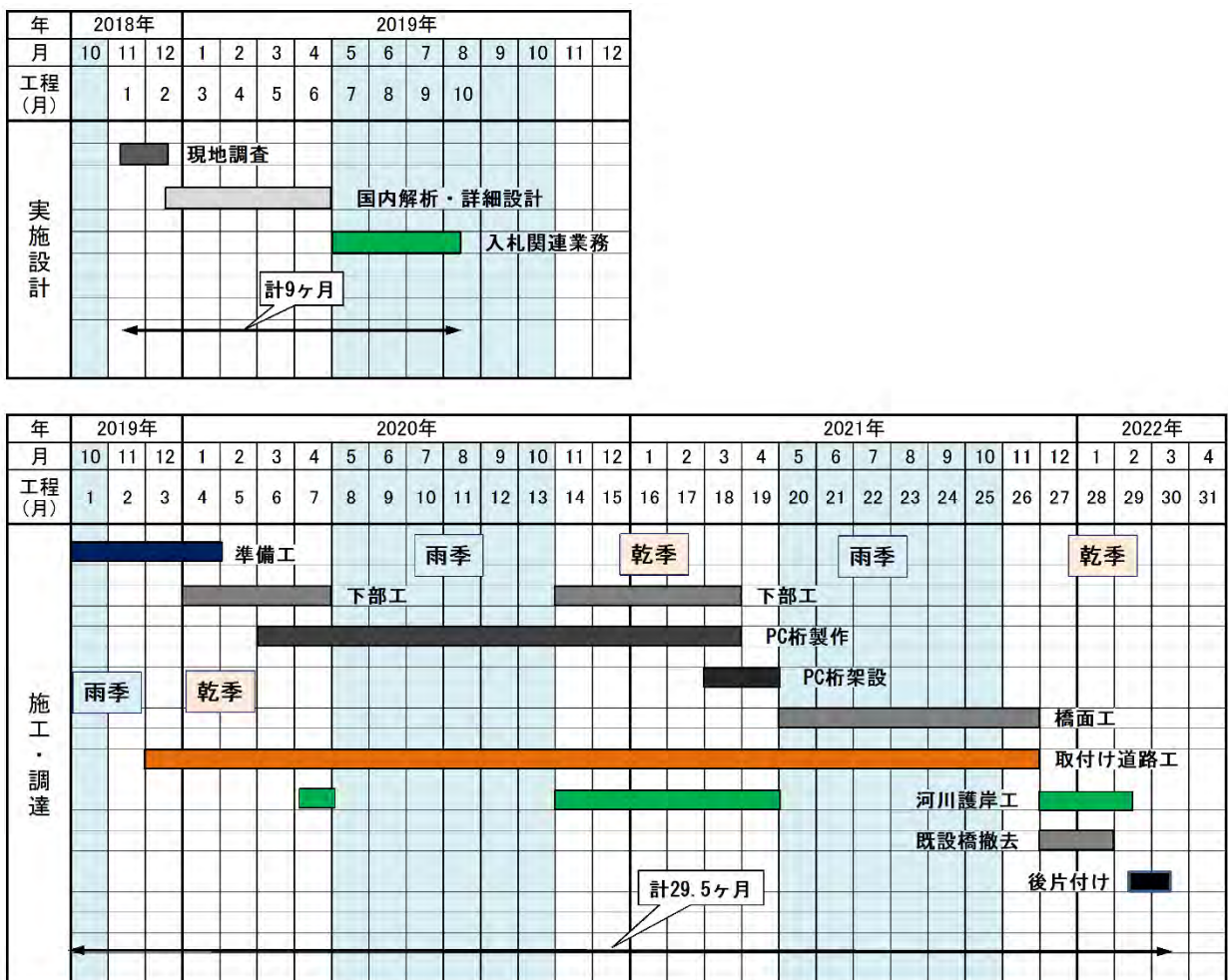
コンサルタントは、本事業の実施設計に係る交換公文（E/N）締結後、ギニア国政府との間でコンサルタント業務の契約を締結し、本事業の実施設計業務を無償資金協力事業として着手する。業務着手後、コンサルタントは実施設計のための現地調査を2～4週間程度実施し、その後国内で詳細設計、入札書類の作成を実施する。

その後、入札補助業務、施工監理業務、及び本体工事に関わる交換公文（E/N）締結後、コンサルタントはギニア国政府が行う入札業務の補助作業として、入札書類の準備、業者の資格審査、入札、業者選定、及び工事契約等の入札に関わる業務を補助する。

入札を経て、工事請負業者はギニア国政府と工事契約を取り交わし、日本国政府による工事契約の認証を得た後、工事請負業者はコンサルタントより発給される工事着工命令書を受けて工事に着手する。

なお、上記実施スケジュールは下表に示す通りである。

表 3-2-45 業務実施工程



(出典：JICA 調査団)

※ (D/D への申し送り事項)

DOD 時の現地調査では、過積載と思われる大型車が走行していること及び交通量も増えていることから、D/D 時に軸重調査と交通量再調査を実施し、過積載対策を検討する。

3-3 相手国側分担事業の概要

本事業計画の実施に当たり、ギニア国政府が負担すべき事項は以下の通りである。

3-3-1 我が国の無償資金協力事業における一般事項

- 事業計画の実施に必要なデータ、情報を提供する。
- 事業計画の実施に必要な用地を確保する（道路用地、作業用地、キャンプヤード、資機材保管用地）。
- 工事着工前の各工事サイトを整地する。
- 日本国内の銀行にギニア国政府名義の口座を開設し、支払授權書を発行する。
- ギニア国への荷役積み下ろし地点での速やかな積み下ろし作業、免税措置および関税免除を確実に実施する。
- 認証された契約に対して生産物あるいはサービスの供給に関して、ギニア国内で課せられる関税、国内税金、あるいはその他の税金を、本計画に関与する日本法人または日本人に対しては免除する。
- 承認された契約に基づいて、あるいはサービスの供給に関係し、プロジェクト関係者のギニア国への入国および作業の実施の為の同国での滞在を許可する。
- 必要に応じて、プロジェクトの実施に際しての許可、その他の権限を付与する。
- プロジェクトによって建設される施設を正しくかつ効果的に維持・管理・保全する。
- プロジェクトの作業範囲内で日本国の無償資金協力によって負担される費用以外の全ての費用を負担する。

3-3-2 本計画固有の事項

- 工事の影響を受ける施設・家屋の撤去と住民の移転
 - 環境・水・森林省（MEEF）より EIA の承認取得
 - 既存道路用地外で本計画に必要な追加用地の確保
 - 工事の支障となる情報通信ケーブル（光ファイバー）、電柱・架空電線および照明灯の移設
 - 仮設ヤードの提供と整地
 - 土捨て場及び廃材処分場の提供
 - 工事関係者への ID 及び工事車両へのステッカーの発給
 - 工事期間中の全般的な工事区域の監視
 - 工事期間中のギニア国政府関係者による監督
- } (PQ 公示までに完了する)

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

本プロジェクトの実施・維持管理はギニア国が主管する。また、本プロジェクトにより新たに建設される橋梁、取付け道路、及び護岸の維持管理は公共事業省国家道路維持局が担当する。

なお、工事完了後の保守補修の手法・時期及び運用面に関しては常駐監理者よりその方策を提案し、その一環として今後の維持管理を担当するギニア国技術者の OJT も本計画に含める。

本プロジェクト竣工後の維持管理作業は、毎年定期的に行うものと数年単位で行うものに大別される。本プロジェクトでは、以下に示す作業が必要である。

3-4-1 維持管理方法

(1) 毎年必要な点検・維持管理

毎年必要となる点検・維持管理は下記の通りである。

- ・ 橋面の排水管、排水溝に溜まった砂、ゴミの除去と清掃
- ・ 伸縮継手、支承周りのゴミの除去と清掃
- ・ 路面標示の再塗布等の交通安全工の維持管理
- ・ 洪水後の護岸工の点検・補修
- ・ 洪水後の転石・流木等の除去
- ・ 路肩・法面の除草
- ・ 舗装のパッチング

(2) 数年単位で行う維持管理

概ね5年に1度実施する維持管理は下記の通りである。

- ・ 橋面と取付け道路の舗装のオーバーレイ
- ・ 護岸の点検と補修
- ・ 高欄の点検、再塗装と補修

3-4-2 維持管理体制

上記 3-4-1 の維持管理方法を確実にするために下表のような維持管理体制を取り、実行する。

表 3-4-1 維持管理体制

維持管理事項	実施体制	実施項目	実施方法
日常点検	・ ドオブレカ県支所	・ 簡易目視調査 ・ 路面の清掃等	・ 主に県支所が実施。
定期点検 (5年に一度)	・ ドオブレカ県支所 ・ キンディア州支所 ・ 国家道路維持局(中央)	・ 近接目視 ・ 打音調査	・ 県支所及び州支所が点検を実施し、中央のエンジニアが確認する。
異常時点検 (大規模自然災害時)	・ ドオブレカ県支所 ・ キンディア州支所 ・ 国家道路維持局(中央)	・ 近接及び遠望目視 ・ 計測器類による調査 ・ 写真撮影等	・ 県支所、州支所及び中央が点検を実施し、中央のエンジニアが確認する。
点検調書の整備	・ 国家道路維持局(中央)	・ 定期点検のための標準点検調書の作成	・ 中央が作成し、県支所及び州支所に指導する。
橋梁台帳の整備	・ 国家道路維持局(中央)	・ 点検調書や補修履歴のデータベース化	・ 中央が作成し、県支所及び州支所に指導する。

(出典：JICA 調査団)

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

3-5-1-1 概算事業費

施工・調達業者契約認証迄非公表

3-5-1-2 ギニア国側負担経費

表 3-5-1 ギニア国側負担経費

(単位：1GNF=0.01246円)

負担事項	負担金額（百万ギニアフラン）	円貨換算（百万円）
(1) 用地取得費用	732	9.12
(2) 住民移転費	1,379	17.18
(3) 土地借地費	154	1.92
(4) 通信ケーブル材料費	1,486	18.52
(5) 電柱架空電線移設費	26	0.32
(6) 照明灯移設費	41	0.51
(7) 銀行手数料	285	3.55
合 計	4,103	51.12

※通信ケーブルの仕様：鞘管 PEHD φ40×2 条×6 ケーブル×12 ファイバー (G652)

(出典：JICA 調査団)

3-5-1-3 積算条件

- 積算時期 : 2017年9月
- 米ドル為替交換レート : USD1.00=112.05円(2017年6月01日から過去3ヶ月間平均)
- ギニア国GNF為替交換レート : GNF1.00=0.01246円(2017年6月01日から過去3ヶ月間平均)
- 工事施工期間 : 29.5ヶ月
- その他：本計画は日本政府の無償資金協力ガイドラインにしたがって実施される。上記概算事業費は、E/N前に日本政府によって見直される。

3-5-2 運営・維持管理費

本プロジェクトで整備される新設橋梁本体、取付け道路、及び護岸の維持管理は、道路維持管理局が担当する。スンバ橋建設後の主な維持管理業務は、下表に示す日常点検、清掃及び補修であり、維持管理費（年平均換算）は176.8百万ギニアフランと推定される。これらの維持管理費用は、国家道路維持局の道路維持管理予算802億ギニアフラン（2016年度）の0.22%であり、十分な維持管理の実施が可能と判断される。

表 3-5-2 主な維持管理項目と費用

分類	頻度	点検部位	作業内容	概算費用 (百万ギニアフラン)	
				1回当たり	1年当たり (年平均換算)
排水溝等の 維持・管理	年4回	橋面排水、 側溝	堆砂除去	9.15	36.60
伸縮継手・支承 の維持・管理	年1回	伸縮継手、 支承周り	ゴミの除去と 清掃	1.46	1.46
交通安全工の 維持・管理	年1回	マーキング	再塗布	1.46	1.46
道路の維持管理	年2回	路肩・法面	除草	3.66	7.32
護岸工・護床工 の点検・補修	洪水時(5年に 1回を想定)	護岸・護床	損傷箇所の 修理	199.47	39.89
舗装の維持 補修	5年に1回	舗装表面	オーバーレイ、 舗装クラック、 ポットホール等 の補修	197.64	39.53
				直接工事費	126.26
				間接費(40%)	50.50
				年間の維持管理費(年平均換算額)	176.76

(出典：JICA 調査団)

第4章

プロジェクトの評価

第4章 プロジェクトの評価

4-1 事業実施のための前提条件

プロジェクト実施のための前提条件は次のとおりである。

- ① スンバ橋では住民移転が43名、店舗移転が8軒発生するが、これらの移転・撤去はPQ公示までに完了することが必要である。
- ② スンバ橋では用地取得が6,167m²、土地借用が17,127m²必要となるが、これらの用地取得及び土地借用はPQ公示までに完了することが必要である。
- ③ スンバ橋では作業ヤード（100m×100m）及び桁製作ヤード（200m×15m）が必要となるが、これらの土地借用はPQ公示までに完了することが必要である。
- ④ スンバ橋では情報通信ケーブルの移設が必要となるが、移設は上部工完了後に開始され、供用開始までに完了することが必要である。
- ⑤ スンバ橋では電力線と照明灯の移設が必要となるが、電力線の移設と照明灯の撤去はPQ公示までに完了することが必要であり、照明灯の再設置は供用開始までに完了することが必要である。
- ⑥ 橋梁建設に伴い環境影響評価（EIA）の許認可が必要となるが既に取得済みである（2018年8月）。
- ⑦ 土取り場、採石場及び廃材処分場として適切な候補地をPQ公示までに選定する。

4-2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

プロジェクトの効果を発現・持続するため相手国側が取り組むべき事項は、以下の通りである。

- ① 本プロジェクトを円滑に遂行するために、本報告書「3-5-1-2 ギニア国側負担経費」に記述した予算を事前に確保する。
- ② 上記の内、施工ヤード等の借地の確保は工事開始迄に確実に完了することが必要である。
- ③ 本プロジェクトによって建設された橋梁・道路・護岸の永続的な機能を確保するために、本報告書「3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画」に記述された維持管理業務とそれに必要な要員および費用を確保する。

4-3 外部条件

プロジェクトの効果を発現・持続するための外部条件を以下に列記する。

- ① ギニア国内での道路整備における基準設計速度は100km/hが推奨されているが、地形の制約（カーブ）と沿道家屋への影響を最小限に抑えるために新取付道路の設計速度は60km/hとしているため、速度規制（60km/h）の標識を設置する等、安全対策の措置を励行すること。
- ② 新橋及び取付け道路は、ギニア及びUEMOAの最大荷重（51t）も包括する設計荷重で設計されているが、耐用年数維持のために過積載の禁止及び取締り等の措置を励行すること。

4-4 プロジェクトの評価

4-4-1 妥当性

以下の点から、我が国の無償資金協力により事業を実施することは妥当であると判断される。

- ① プロジェクトの裨益が、スンバ橋の位置するキンディア州と首都のあるコナクリ州及び隣接するボケ州を含む相当数の一般国民に及ぶこと（直接的にはキンディア州 156 万人、コナクリ州 167 万人、ボケ州 108 万人の合計 431 万人。間接的にはギニア国民 1,240 万人）。
- ② プロジェクトの効果として、ギニア国の最重要幹線道路の一つであるである国道三号線の強化、安定交通の確保、交通の円滑化、社会経済の活性化等があり、物流の円滑化及び住民の生活改善に緊急的に求められていること。
- ③ ギニア国側が独自の資金と人材・技術で完成後の運営・維持管理が行うことが出来、過度に高度な技術を必要としないこと。
- ④ ギニアの社会経済発展国家計画（2016～2020）によると、道路セクターの開発計画の主要な目標は生産地帯のアクセスの問題を改善し、周辺国との交通を考慮した適切なサービスを提供できる国道、県道、市道を整備する事であり、スンバ橋はこの中の国道整備計画の一環として位置付けられている。
- ⑤ コナクリ首都圏の人口が 2040 年には現在の 2 倍の 500～600 万人になることを推定して、2040 年をめどにした長期的な都市開発のマスタープランの作成の準備に着手している。この中で、コナクリ周辺の中核都市を含めた整備が検討されており、スンバ橋は、コナクリ北部の中核都市を結ぶ路線上に位置している。
- ⑥ 本プロジェクトにおいては、環境面の負の影響が殆ど無いこと。
- ⑦ 我が国の無償資金協力の制度により、特段の困難なくプロジェクトが実施可能であること。
- ⑧ 対象橋梁は PC3 径間連結ポストテンション方式スラブ桁橋であるため、ギニア国の技術による設計、施工は困難であり、日本の技術を用いる必要性・優位性があること。

4-4-2 有効性

(1) 定量的効果

本プロジェクトの実施により、見込まれる定量的効果は以下の通りである。

指標名	基準値 (2017年実績値)	目標値(2025年) 【事業完成3年後】
全車両の年平均日交通量(台/日)	4,039	5,550
貨物車の年平均日交通量(台/日)	853	1,150
橋梁通過時間の短縮(秒)*	27	5
輸送量:旅客数(万人/年)**	549	756
輸送量:貨物量(万t/年)***	68	92

*:現況は橋梁部で徐行しているため走行速度は10km/hであり、架け替え後の走行速度は60km/hである。

** : 旅客数は乗用車2.5人、タクシー1.5人、ミニバス8.0人、大型バス35.0人を想定。

*** : 貨物量はトラック3.0t、トレーラー10.0tを想定。

なお、貨物量に関しては片道のみを計上としている。

iii) 定性的効果

本プロジェクトの実施により、見込まれる定性的効果は以下の通りである。

- 橋梁架け替え及び歩道設置による物流・人的交流の安定性及び安全性の向上
- 2車線橋梁の建設による住民の生活環境及び交通利便性の向上

以上の内容により、本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。