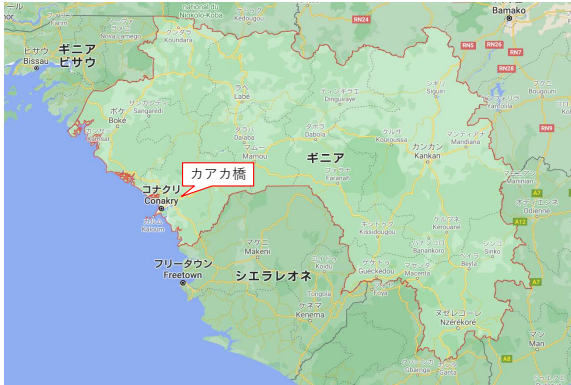


国名 ギニア国	<案件名>国道一号線橋梁改修計画
------------	------------------



プロジェクトサイト



新しいカアカ橋を走るトレーラー（下り線）

**I 案件概要**

事業の背景	ギニア国の道路総延長は約43,000km（うち国道は7,625km）であるが、1958年の独立後十分な道路整備が行われていない。特に主要幹線道路である国道に架かる一部の橋梁は、幅員が狭いため円滑な交通に支障をきたしているのみならず、老朽化が著しいため今後増大する見込みの大型車両の交通の際に落橋の危険性すらある。かかる背景から、同国で改修の優先順位が高いカアカ橋の改修を実施することとなった。			
事業の目的	本事業は、主要幹線道路である国道一号線において、カアカ橋の架け替えを行うことにより、円滑な交通の確保及び安全な輸送サービスの提供を図り、もってギニア国の地域経済活性化、経済社会発展に寄与する。			
実施内容	1. 事業サイト：ギニア国コヤ県カアカ橋（緯度：9°44'55.7"N 経度：13°21'40.0"W） 2. 日本側：1) 土木工事、2) 資機材調達、3) コンサルティング・サービス（詳細設計、施工監理） 3. 相手国側：1) 作業ヤード等の提供、2) 土取場、土捨場等の確保、3) EIA等必要な許認可の取得、4) 環境モニタリング、5) 用地取得手続き、補償、モニタリング、6) 既存橋梁の撤去（必要な場合）等			
事業実施スケジュール	交換公文締結日	2013年6月12日 2017年1月18日（第1回変更） 2017年4月14日（第2回変更） 2018年5月24日（第3回変更）	貸付完了日 （円借款のみ）	—
	贈与契約締結日	2013年6月12日 2016年4月22日（第1回変更） 2017年1月18日（第2回変更） 2017年4月20日（第3回変更） 2018年10月5日（第4回変更）	事業完了日	2019年5月16日（再舗装の竣工日）
事業費	交換公文供与限度額・贈与契約供与限度額：1,254百万円 交換公文供与限度変更額・贈与契約供与限度変更額：1,606百万円 実績額：1,559百万円			
相手国実施機関	主管官庁：協力・アフリカ統合省（事前評価時は国際協力省であったが2018年に組織改編） 実施機関：公共事業省（事前評価時は公共事業運輸省であったが2014年に組織改編）			
案件従事者	本体：大日本土木(株) コンサルタント：(株)片平エンジニアリング・インターナショナル			

**II 評価結果**

【要旨】

事前評価時におけるギニア国の開発計画及びニーズに合致し、日本の援助政策に合致していることから、妥当性は高い。有効性の定量的効果である①走行速度及び②通過所要時間は目標値を概ね達成しており、③日平均交通量は達成している。また定性的効果の④車両と歩行者の安全は参考情報としての位置づけではあるものの非常にポジティブなものであることから、事業目的は達成していると判断される。またクリア市及びタビリ村におけるカアカ橋開通前後で年平均夜間光量（平均値）が増加していることから、地域経済活性化に貢献していると考えられる。加えてカアカ橋以東の鉱山で採掘され、カアカ橋を通過してコナクリ港から輸出される主要鉱物も、カアカ橋開通前後で増加傾向にあることから、経済社会発展に貢献していると考えられる。上記より、有効性・インパクトは高い。事業費は計画内に収まり、事業期間は計画通りであった。またそれらは既存橋梁の撤去が不要となったアウトプットの減少にも見合ったものであったことから、効率性は高い。運営維持管理技術及び財務に問題はないものの、制度・体制及び運営維持管理状況に若干の問題があることから、持続性は中程度。よって、本事業の評価は非常に高いといえる。

総合評価 <sup>1</sup>	A	妥当性	③ <sup>2</sup>	有効性・インパクト	③	効率性	③	持続性	②
-------------------	---	-----	----------------	-----------	---	-----	---	-----	---

<sup>1</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>2</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

【留意点／評価の制約】

・遠隔調査：当初は外部評価者が現地調査を行う計画であったが、日本、経由地のフランス、ギニアにおいて新型コロナウイルス感染症が終息する目途は一向に立たず、計画していた現地調査の2カ月前にはギニアにて新たなエボラウイルスも発生したことから、現地調査を取りやめ、遠隔調査にて実施することとした。

1 妥当性

【事前評価時のギニア政府の開発政策との整合性】

・「社会経済開発5カ年計画（PNDES）2011-2015（2011年）」は、5つの柱の1つとして「経済インフラの整備」を掲げ、運輸セクターでは人と物の地域間移動を促すことで、経済開発及び貧困削減に資することが重要であるとしていた。そしてそのためには円滑かつ安全な運輸インフラの整備が必要であるとし、カアカ橋の建設についても明記していた。

・「国家運輸計画（PNT）（2002年）」は、孤立と貧困には相関関係があることから、首都コナクリと孤立した地域が多い北部地方、高地ギニア地方及び森林ギニア地方を繋ぎ、周辺国へも繋がる円滑かつ安全な道路網の整備が必要であるとしていた。そしてそのためには道路網の拡張のみならず、修復や近代化が必要であるとし、国道一号線（カアカ橋を含む）の整備についても明記していた。

・「道路セクター計画（PSR）（2005年）」は、貧困削減効果の視点から整備を図るべき全国の道路網を1位～58位まで優先順位を付け、国道一号線のコヤ～キンディア区間（カアカ橋を含む）を7位に位置付けていた。

【事前評価時のギニアにおける開発ニーズとの整合性】

・「主要幹線道路に架かる一部の橋梁（カアカ橋を含む）は、幅員が狭いため円滑な交通に支障をきたしているのみならず、老朽化が著しいため今後増大が見込まれる大型車両の通行の際に落橋の危険性すらある」とされていた。

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

・「ODA大綱」は、重点的課題の一つである「持続的成長」にて「持続的成長を支援するため、経済活動上重要となる経済社会基盤の整備を重視する」ことを挙げていた。

・「ODA中期政策」は、重点的課題の一つである「持続的成長」にて「道路、港湾等の運輸インフラを含む経済社会基盤の整備」を挙げていた。

・「国別データブック」は、「経済社会基盤の改善を中心として、持続的開発に資する支援を行っていく」、「支援にあたっては地域間に民族や貧富の違いがあることに留意する」としていた。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は高い。

2 有効性・インパクト

【有効性】

(1) 定量的効果

※事前評価時における定量的指標は以下①走行速度、②通過所要時間のみであったが、本事後評価ではより適正な評価となるよう③日平均交通量を追加した。

①走行速度（事業実施前15km/h ⇒ 事業実施後60km/h）

統計データがなかったため、2021年1月14日に現地調査補助員が走行して実測。下り線（下り坂）と上り線（上り坂）の平均速度は、それぞれ50km/hと25km/hであった。下り線は目標値である60km/hの80%以上であったため目標値を達成した。他方で上り線は50%未満であったため、目標値を達成していない。しかし目標値を達成していない上り線は上り坂で、実測に使用した車両の性能により勾配の影響を強く受けたため、走行速度が落ちた。この測定条件に鑑み、車両に負荷のかからない下り線（下り坂）の走行速度をより重視して評価するのが適切と判断し、①走行速度は概ね達成と判断した。

	下り線 (下り坂)	上り線 (上り坂)
1回目	50km/h	20km/h
2回目	45km/h	25km/h
3回目	55km/h	30km/h
平均	50km/h	25km/h

出典：現地調査補助員による走行データ

②通過所要時間（事業実施前108秒 ⇒ 事業実施後13秒）

統計データがなかったため、2021年1月14日に現地調査補助員が走行して実測。下り線（下り坂）と上り線（上り坂）の平均通過所要時間は、15.9秒と32.6秒で、①走行速度に反比例したものである。①走行速度と同様の理由から下り線（下り坂）の平均通過所要時間をより重視して評価するのが適切と判断し、②通過所要時間は概ね達成と判断した。

	下り線 (下り坂)	上り線 (上り坂)
1回目	15.8秒	39.6秒
2回目	17.6秒	31.7秒
3回目	14.4秒	26.4秒
平均	15.9秒	32.6秒

出典：現地調査補助員による走行データ

③日平均交通量

公共事業省は新旧カアカ橋の日平均交通量データを収集していないが、カアカ橋の東4kmに位置するクリア市にて国道一号線の上下線24時間の日平均交通量データを収集している（但し毎年データ収集月はまちまち）。同データによると、以下の通り日平均交通量は2013年から2020年にかけて増加傾向にある（なお2016年の日平均交通量が少ない理由は不明であるが、2020年はCOVID-19の感染拡大を抑えるため地方・都市間移動が制限されたため）。また新しいカアカ橋の開通は2017年6月であるため、開通前の4年（左の表）と開通後の4年（右の表）の日平均交通量の平均値を開通前、開通後として比較すると、開通前の3,288台に対して、開通後は3,831台と543台増加している。

【開通前】

	2013年 (3月)	2014年 (2月)	2015年 (4月)	2016年 (2月)
自家用車	1,009	1,194	964	645
タクシー	588	772	730	461

【開通後】

	2017年 (8月)	2018年 (4月)	2019年 (5月)	2020年 (3月)
自家用車	959	964	975	823
タクシー	845	730	761	647

ミニバス	866	995	1,044	923
大型バス	351	419	786	551
トラック	100	110	311	121
トレーラー	34	39	102	36
合計	2,948	3,529	3,937	2,737

出典：公共事業省

ミニバス	1,084	1,044	1,073	909
大型バス	639	786	789	674
トラック	269	311	355	316
トレーラー	73	102	104	92
合計	3,869	3,937	4,057	3,461

出典：公共事業省

(2) 定性的効果

④車両と歩行者の安全性

車両と歩行者の安全性に係る既存の統計データがなかったため、現地調査補助員が架け替えられた新しいカアカ橋にて、古いカアカ橋の状況を知る5人の運転手と5人の歩行者に対して、車両と歩行者の安全性がどのように変化したか或いは変化しなかったかを質問したところ、10人全員が車両と歩行者の両方の安全性が改善したと回答した。その理由としては、走行車線が広くなったこと、歩道ができたこと、街灯が設置されたこと等が挙げられた。また古いカアカ橋には街灯がなく夜間は暗かった上に、走行速度を落とさざるを得なかったことから夜間に車両や歩行者を狙った武装強盗が出没していたが、新しいカアカ橋になってからは、武装強盗は出なくなったとの声があった。但し、これらはポジティブな見解であるものの、サンプル数が少ないため参考情報として扱う。

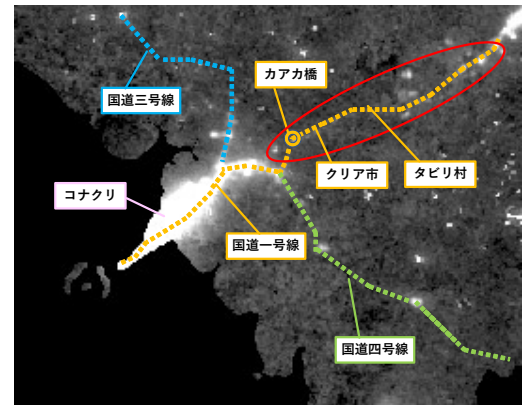
【インパクト】

(1) 地域経済活性化

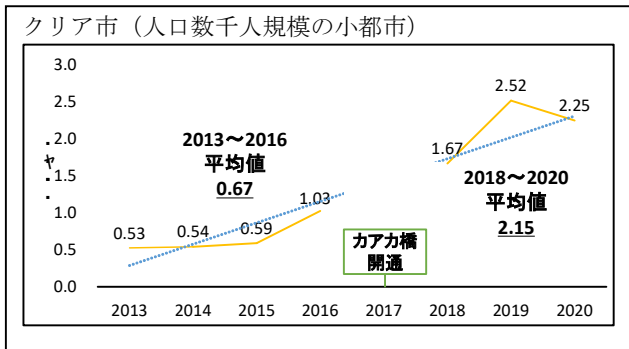
国道一号線（特にカアカ橋以東）の地域経済活性化

人工衛星夜間光データ（VIIRS Nighttime Day/Night Band Composites Version 1）を使って地域経済活性化へのインパクトの調査を行うこととし、以下の調査設計とした。

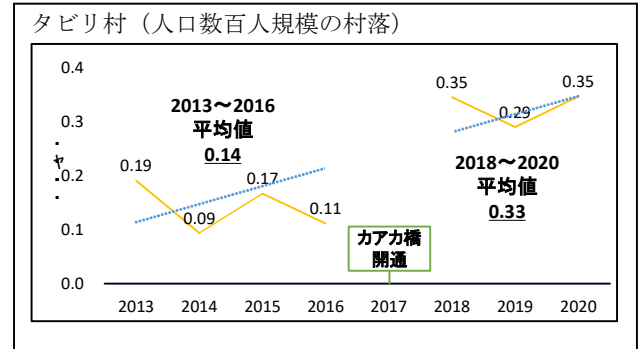
- ・場所：コナクリ周辺は2012年の時点で既に夜間光量が多く（右衛星写真）、本事業実施前・後での比較が困難なことから、国道一号線沿いでカアカ橋の東4kmに位置する人口数千人規模のクリア市及び20kmに位置する人口数百人規模のタビリ村を対象とした。
- ・分析：夜間光量はGDP成長率といった経済指標との統計的に有意な相関関係が証明されているため<sup>3</sup>、上記2市・村で2013年～2020年における夜間光量の分析を行い、夜間光量が増えていれば地域経済活性化に貢献していると判断した



クリア市及びタビリ村における2013年～2020年の夜間光量を分析した結果、上記2市・村で夜間光量が増加傾向にあることを確認した。また既述のように本事業の完了は2019年5月だが、新しいカアカ橋は2017年6月に開通しているため、2017年を挟む2013年～2016年を開通前の状況とし、2018年～2020年を開通後の状況として、各々のグループの年平均夜間光量の平均値を比較したところ、クリア市では開通前後で約3.6倍に増加し、タビリ村では約2.5倍に増加していることを確認した。



出典：VIIRS Nighttime Day/Night Band Composites Version 1



出典：VIIRS Nighttime Day/Night Band Composites Version 1

(2) 経済社会発展

コナクリ港から輸出される主要な鉱物及び農産物の輸出货量

カアカ橋以東の鉱山<sup>4</sup>で採掘され、カアカ橋を通過してコナクリ港から輸出される主要鉱物のボーキサイトは、カアカ橋開通前後で増加している。また、世界の生産量に占める割合もカアカ橋開通前後で増加している。他方で主要農作物のコーヒー、カカオ及びコットンについては、2017年のカアカ橋開通前後で増加及び減少しており、一貫した傾向は見られない。

		カアカ橋開通								
品目	単位	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
ボーキサイト (世界の生産量に占める割合)	千トン (%)	12,156 (4.3%)	19,832 (8.1%)	19,289 (6.6%)	20,010 (7.3%)	33,360 (10.8%)	58,006 (17.7%)	62,457 (17.4%)	77,813 (21.0%)	

出典：ギニア税関

<sup>3</sup> Henderson, J. V., Storeygard, A., & Weil, D. N. (2012). Measuring economic growth from outer space. The American Economic Review, 102(2), 994-1028

<sup>4</sup> ギニア鉱物・地質省によると、ギニアの主要鉱山は11鉱山（Boke, Kindia Fria, Boffa, Tougue, Pita, Mali, Mamou, Dalaba, Dinguiraye, Dabola, and Siguiri）であるが、このうちの8鉱山（Tougue, Pita, Mali, Mamou, Dalaba, Dinguiraye, Dabola, and Siguiri）がカアカ橋以東にあり、鉱物は概ねカアカ橋を通過してコナクリ港へ輸送される。

コナクリ港から輸出される主要な農作物

品目	単位	カアカ橋開通							
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
コーヒー	千トン	6,050	3,360	1,847	4,041	10,610	12,405	7,333	3,251
カカオ	千トン	4,470	6,515	22,845	14,383	2,362	4,163	6,206	8,803
コットン	千トン	1,096	1,416	4,790	5,300	4,002	2,533	3,200	2,124

出典: ギニア税関

(3) 環境社会インパクト

本事業完了後、公共事業省は予算不足のため環境モニタリングシート（水質の pH、濁度、色、電気伝導度）を作成・提出していない。そのため現地調査補助員が新しいカアカ橋を視察した際に、Barandi 川の水質を目視で確認したところ、透明性は高く、問題は見受けられなかった。また本事業開始直後の 2013 年、1.5ha の農地で農業を行っていた 1 人に対して約 1.76 百万円の補償金が支払われており、その後問題は起きていない。またそれ以外の用地取得・住民移転は発生していない。

【評価判断】

有効性の定量的効果の①と②は概ね達成であり、③は達成である。これらを総合勘案すると事業目的の達成状況は達成と判断される。またクリア市及びタビリ村におけるカアカ橋開通前後での年平均夜間光量（平均値）が増加していることから、地域経済活性化に貢献していると考えられる。加えてカアカ橋以東の鉱山で採掘され、カアカ橋を通過してコナクリ港から輸出される主要鉱物も、カアカ橋開通前後で増加傾向にあることから、経済社会発展に貢献していると考えられる。以上より、有効性・インパクトは高い。

3 効率性

(1) アウトプット

必要により撤去される計画となっていた古いカアカ橋はその歴史的価値から残置されることになった。その他は計画通り。

(2) インプット

①事業費

日本側：計画の 1,606 百万円（変更前 1,254 百万円\*）に対し、実績は 1,559 百万円と計画比 97%であった。

\*本事業期間中にエボラ出血熱が流行し、2014 年 8 月～2016 年 3 月にかけて工事が中断した結果、コントラクター費用とコンサルタント費用の増加が見込まれたことから、E/N と G/A の限度額が変更された。

ギニア側：計画の 401 百万ギニアフランに対し、実績は 328 百万ギニアフランであった。但し計画の 401 百万ギニアフランは、古いカアカ橋の必要に応じた撤去費用 73 百万ギニアフランを含むもので、最終的に撤去は不要となったことから計画の事業費は同撤去費用を差し引いた 328 百万ギニアフランと解釈しなおす。そのため実績は計画通りということになる。但し外部事後評価レファレンスに基づき、同費用を本事業期間中の平均 IFS レートで円換算すると、為替の影響で約 4.35 百万円となり、計画比 112%となる。

日本側及びギニア側の総事業費は、計画の 1,609.87 百万円（=1,606 百万円+401 百万ギニアフラン（3.87 百万円））に対し、実績は 1,563.35 百万円（=1,559 百万円+401 百万ギニアフラン（4.35 百万円））であったことから、計画比 97%となり、計画内。

②事業期間

計画は、2013 年 6 月（G/A）から 2015 年 6 月（竣工日）の 25 カ月であったが、実績は 2013 年 6 月（G/A）から 2019 年 5 月（再舗装の竣工日）\*の 72 カ月であった。但し、2014 年 8 月から 2016 年 3 月の 20 カ月はエボラ出血熱のパンデミック宣言に伴う国外退避期間であり、2016 年 4 月から 2016 年 7 月の 4 カ月はエボラ出血熱終息後の工事再開準備期間で、両期間ともに外部要因によりもたらされた期間であるため遅延としては扱わない。また瑕疵検査期間中に見つかった流動わだちの問題に取り組んだ 2017 年 7 月から 2019 年 5 月の 23 カ月については、流動わだちが発生した主な原因が天変地異に該当する年間平均気温の上昇（2013 年：27.3℃→2018 年：31.0℃）\*\*に起因するものと考えられるため、事後評価における「外的要因」の考え方に則り、同期間も遅延として扱わない。よって、計画比 100%となる。

\*本体工事は 2017 年 6 月 28 日に完了した。しかし瑕疵担保期間の 2018 年 3 月に流動わだちの発生が確認されたため 5 月に施工業者が補修を行ったものの、その後も再発し、7 月の完了 1 年後の瑕疵検査時においても問題の解決に至っていなかったため、路面の耐流動性を高めるべく、12 月～翌年 5 月にかけて E/N 限度額内の残余金を使ってアスファルトコンクリート舗装版の撤去及びコンクリート舗装を実施し問題を解決した。よって、本事業は舗装工事の竣工日である 2019 年 5 月 16 日をもって完了したと捉える。

\*\* UNDP Climate Change Country Profiles – Guinea- (2010 年) によると、1960 年～2006 年のギニアにおける年間平均気温は、10 年で 0.18℃の上昇とされており、2013 年～2018 年の短期間で 3.7℃の上昇というのは想定範囲を超えた天変地異と言って差し支えない。

以上より、事業費は計画内に収まり、事業期間は計画通りであった。またそれらは既存橋梁の撤去が不要となったアウトプットの減少にも見合ったものであった。よって、効率性は高い。

4 持続性

【制度・体制面】

本事業の実施は公共事業省の中央施設局（DNI）の担当であったが、本事業実施後の運営・維持管理は中央道路維持管理局（DNER）が担当している。清掃は DNER に委託された民間企業が年に一度、点検は DNER が四半期に一度、また補修は必要に応じて DNER が実施することになっている。DNER には 80 人\*の職員が勤務しており、新しいカアカ橋の運営・維持管理を担当するには十分と思われるものの、後述するように走行車線の所々にアスファルト損傷があり、歩道にも廃棄物が残置されている等、清掃、点検、補修の制度・体制が十分に機能しているとは言いがたい。

\*エンジニア 35 人、アシスタントエンジニア 23 人、民政官 1 人、法務官 1 人、事務官 7 人、事務官補佐 9 人、運転手兼用務係 3 人、その他 1 人。



### 【技術面】

DNERでは「橋梁構造物の監視と保守に係る技術ガイドライン」、「橋梁の補修ガイド」、「コンクリート舗装の補修ガイド」をはじめとする34を超す技術マニュアルを整備しており、必要に応じて活用している。またトレーニングも必要に応じて行われている。新しいカアカ橋は維持管理が容易なコンクリート製で、維持管理に特段の技術を要しないことに加え、DNERも維持管理に問題はないとしていることから、DNERの運営・維持管理に係る技術に問題はない。

### 【財務面】

新しいカアカ橋の清掃、点検、補修にかかる年間費用（USD10,164）は公共事業省の予算とは別枠のガソリン税を原資とした道路維持管理基金（FER）から支出される計画である。直近3カ年のFER予算は右表の通り99,349百万ギニアフラン～133,366百万ギニアフラン（≒USD11,025,000～USD14,521,000）であり、カアカ橋の年間維持管理費用に問題はない。

	2018年	2019年	2020年
FER 予算 (百万ギニアフラン)	99,349	126,753	133,366

出典：公共事業省

### 【運営・維持管理状況】

走行車線の所々にアスファルト損傷があり、歩道にも廃棄物が残置されている状況が見られた（以下の写真を参照）。また、街灯の不具合も報告されている。

### 【評価判断】

運営維持管理の技術及び財務に問題はないものの、カアカ橋の走行車線の所々にアスファルト損傷があり、歩道にも廃棄物が残置されている状況で、街灯の不具合も報告されていることから、DNERによる清掃、点検、補修の制度・体制が十分に機能しているとは言い難い。よって、持続性は中程度。

## III 提言・教訓

### 実施機関への提言：

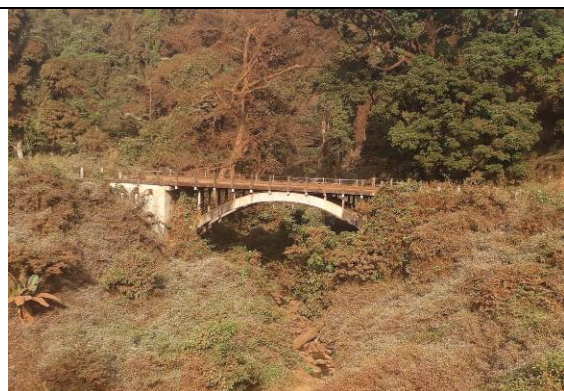
カアカ橋の走行車線の所々にアスファルト損傷があり、歩道にも廃棄物が残置されている。また、街灯の不具合も報告されていることから、DNERはより適切な頻度、内容での清掃、点検を行い、必要に応じて補修を行うことが望まれる。また、カアカ橋の走行車両が廃棄物を投棄しないよう啓発活動を行うことも望まれる。

### JICA への提言：

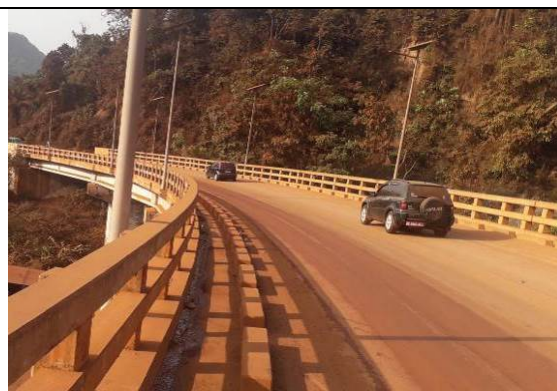
公共事業省は本事業完了後3年間に亘り環境モニタリングシート（水質のpH、濁度、色、電気伝導度）を作成し、半年毎にJICAに提出することを2013年4月に合意しているが、瑕疵検査時に提出されていないことが判明したため、JICAは同シートの作成・提出を促した。しかしその後においてJICAが当該事項を積極的にフォローした記録はなく、公共事業省も本事後評価時に至るまで同シートを作成・提出してきていない。JICAは、同合意に基づき、本事業完了後3年間の最終月に当たる2022年5月まで、公共事業省に対して同シートの作成・提出を求めることが望まれる。

### JICA への教訓：

ギニアにおける年間平均気温の上昇は10年で0.18℃とされているが、2013年～2018年で3.7℃を記録している。本事業は、気候変動に伴う気象の変化も踏まえた設計・施工となっているが、年間平均気温の上昇につき、ここまでの上昇を予測することはできなかったと思われる。今後の類似事業においても正確な予測を立てることは難しいと思われるものの、気象の変化については、より激甚化する可能性を念頭に入れ、よりレジリエントな設計・施工を行うことが重要である。



古いカアカ橋



新しいカアカ橋（上り線）



歩道に残置された廃棄物