

マ リ 共 和 国
設 備 運 輸 省 国 家 道 路 局
セ ネ ガ ル 共 和 国
道 路 建 設 庁

マリ・セネガル国
南回廊道路橋梁整備計画
基本設計調査報告書

平成19年1月
(2007年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

委託先

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル

無償
JR
07-025

序 文

日本国政府はマリ共和国およびセネガル共和国政府の要請に基づき、同両国の南回廊道路橋梁整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成18年5月29日から7月7日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団はマリおよびセネガル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調査を実施しました。帰国後の国内作業、平成18年11月27日から12月7日まで実施された基本設計概要書案の説明を経て、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19年1月

独立行政法人国際協力機構
理事 黒木雅文

伝 達 状

今般、マリ共和国およびセネガル共和国における南回廊道路橋梁整備計画基本設計調査が終了しましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が平成18年5月より平成19年1月までの8.5ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、マリ共和国およびセネガル共和国の現状を踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成19年1月31日

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
マリ共和国・セネガル共和国
南回廊道路橋梁整備計画基本設計調査団
業務主任 三 浦 実

要 約

1. 国の概要

マリ共和国（以下「マ」国）とセネガル共和国（以下「セ」国）は、西アフリカに位置するフランスからの独立国である。「マ」国は、西部をセネガル共和国（以下「セ」国）と接し、人口 1,352 万人（2005 年）、国土面積 124 万 km²、2005 年の GDP は 5,100 百万ドル、国民一人あたりでは 380 ドルである。主要産業は、就業人口の約 80%が従事している農業・畜産業である。

「セ」国は、人口 1,190 万人(2005 年)、面積 19.7 万 km²、2005 年の GDP は、8,300 百万ドル、国民一人あたりでは 710 ドルである。主要産業は、就業人口の約 75%が従事している農業・漁業であるが、他の西アフリカ諸国と比べ食品加工等の工業も発達している。

2. 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

内陸国の「マ」国にとって、対外貿易には国際道路が不可欠であり、整備の遅れは社会経済発展および貧困削減の大きな阻害要因となっている。「マ」国の主要な外港はアビジャンであったが、コートジボワール共和国の政治危機により外港への輸送ルートの多様化の必要性はより高まっている。また、「セ」国において内陸部は道路網が十分に整備されておらず、沿岸部に比べて人的交流や物流が阻害されており、社会経済発展の遅れや貧困問題の大きな要因となっている。

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

一方、「セ」国は 2003～2005 年の 3 年間を対象に PRSP を策定し、「経済成長をもたらす生産セクター振興と投資促進」、「基礎的社会サービスの拡充」、「社会的弱者の生活改善」を貧困削減の柱に据え、そのための具体的施策として、効率的な農産物市場と輸送システムの形成等を挙げている。また、運輸部門では「運輸セクター構造調整計画 II (PST2)」(2001～2006 年)が策定され、道路・鉄道・空港港湾・農村道路整備は主要課題の 1 つに挙げられている。

さらに「マ」国及び「セ」国を含む西アフリカ 8 カ国が加盟する西アフリカ経済通貨同盟（以下、UEMOA）においては、地域全体の経済活性化および貧困削減のため、国境を越えて物流等を円滑にするインフラ整備が不可欠とされており、本プロジェクトの対象橋梁が位置する南回廊道路整備計画は、「マ」国、「セ」国及び UEMOA

において最重要プロジェクトに位置付けられている。また、同計画は「アフリカ開発支援のための新パートナーシップ（NEPAD）」においても地域統合政策を具現化するインフラ短期行動計画（STAP）の対象として、両国における最優先事業の一つとされている。

南回廊が通過する地域は、従来から交通路が存在していた北回廊沿線に比べ、通行困難な山岳地域や橋梁未整備の河川があるため道路網が整備されていない。さらに、本件対象橋梁の架橋位置周辺村落の住民は増水期（ファレメ河：6月～12月、バフィン河：通年（下流にダムがあるため）、バレ河：7月～10月）の間、交通が途絶し、住民は渡し船により渡河しており、病人の輸送、学童の通学等の社会インフラへのアクセスにも支障をきたしている。

しかしながら、同地域には鉱物資源として現在開発中の金鉱山や、観光資源としての国立自然公園があり、また、肥沃な土壌と恵まれた水源による農業ポテンシャルが高い。南回廊の整備により、交通アクセスが悪いために約1/5程度しか利用されていない可耕地面積の有効活用による農業生産の増加、鉱物資源や観光資源の地域資源を生かした経済発展が期待されるとともに、舗装道路整備によって輸送費・維持管理費等の低減による輸送コストの削減が可能である。また、道路整備と併せて他ドナーの支援により、AIDSに対する啓発キャンペーン、飲料水を確保するための井戸建設プロジェクト等のプログラムが計画されている。

このような状況を背景に、「マ」国および「セ」国は、南回廊の道路整備について他ドナーに対して支援を要請するとともに、南回廊上に位置する6橋梁の建設を我が国政府に対し要請した。

南回廊の整備は、2005年のキタ～カティ間着工に続き2006年1月には国際機関の資金援助が相次いで表明され、南回廊全線の整備が本格的に始まりつつある。本プロジェクトは、要請対象6橋梁のうち、他ドナーによる道路整備事業の範囲内でカルバート構築等により整備される3橋を除く、ファレメ・バフィン・バレの3橋梁を整備することにより、南回廊沿道地域の通年の円滑な交通を実現させ、両国の経済活性化と貧困削減および沿道住民の社会サービスへのアクセス改善を図ることを目的とする。また、西アフリカ域内の経済の活性化、経済統合推進に寄与する。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

上記の状況を踏まえて、日本政府はファレメ橋、バフィン橋およびバレ橋の3橋梁について、基本設計調査を実施することとした。独立行政法人国際協力機構（JICA）は2006年5月28日から7月11日まで基本設計調査団を現地に派遣し、「マ」国および「セ」国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調査を実施した。帰国後、現地調査結果に基づき、最適な事業内容について基本設計を行い、その内容をとりまとめて基本設計概要書を作成した。JICAは、基本設計概要書の説

明のため、調査団を2006年11月26日から12月9日まで現地に派遣し、その内容について「マ」国および「セ」国関係者と協議・確認を行い合意を得た。

最終的に提案された橋梁建設の基本計画概要は次のとおりである。

【事業内容】

ファレメ・バフィンおよびバレ橋の新設

事業規模を以下に示す。

橋梁名	橋長 (m)	スパン割 (m)	上部工橋梁 形式	幅(m) *歩道は両側	橋台			橋脚		取付 道路 延長 (m)
					数	躯体	基礎	数	躯体・基礎	
ファレメ橋 (国境橋)	274.3	9スパン × 30.5m	9径間連結 合成PCI桁	10.5 車道：7.5 歩道：1.5	2	逆T式	場所打 コンクリート杭	8	パイルベント コンクリート多柱式	30.7
バフィン橋 (「マ」国)	237.8	7スパン × 34.0m	7径間連結 合成PCI桁	10.0 車道：7.5 歩道：1.25	2	逆T式	場所打 コンクリート杭	6	パイルベント 鋼管多柱式	287.2
バレ橋 (「マ」国)	110. 15	3スパン ×23.5m +40.0m	3径間連結 合成PCI桁 +単純非合 成鉄桁	10.0 車道：7.5 歩道：1.25	2	逆T式	場所打 コンクリート杭	3	パイルベント コンクリート多柱式	29.7

4. プロジェクトの工期及び概算事業費

本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合、実施設計期間は18.0ヶ月、全体の工程期間は60.7ヶ月である。本計画の総事業費は35.40億円（日本側負担金額35.29億円、「マ」国側負担0.08億円、「セ」国側負担0.03億円）と見込まれる。

なお、本計画の実施においては、両国にて実施される工事用道路の整備が必須であるが、現在この進捗が流動的であるため、現段階では各橋毎に実施する計画とした。

本計画の直接の受益者は南回廊沿線の住民約53.1万人（「セ」国サラヤ郡1.5万人、「マ」国ケニエバ県17万人、キタ県34.6万人）であり、間接の受益者は「マ」国国民約1,352万人、「セ」国国民約1,190万人の合計2,542万人である。

5. プロジェクトの妥当性の検証

本プロジェクトの実施により、以下に示す効果が期待される。

直接効果

- ① 各橋梁の架橋位置での年間車両通行途絶期間（ファレメ河：約7ヶ月、バフィン河：通年、バレ河：約4ヶ月）が無くなり、通年交通が確保される。
- ② 橋梁整備により、通行可能期間においても四輪駆動車に限られていた車両渡河が、トラック、バス等の大型車両でも通行できるようになり、旅客、物資の輸送が可能になる。
- ③ 河川横断に要する時間が丸木舟利用による約20分（ファレメ河、バフィン河）から、約3分（歩行）に短縮される。

間接効果

- ① 現在、渡し船で通学し、雨期が長引くと欠席せざるを得ない各橋梁周辺の児童の安全な通学路が確保され、就学率・出席率が向上する。
- ② 対岸の病院への通年の道路アクセスが確保され、各橋梁周辺地域の住民の安全、迅速な救急輸送が可能になる。
- ③ 農産物の輸送時間が削減され、市場へのアクセスが改善される。
- ④ 3 橋梁の整備とあわせて南回廊の全線が開通し、旅客、貨物の輸送容量が確保されることにより、沿道地域の産業ポテンシャルが発揮され、当該地域の貧困削減、及び「マ」、「セ」両国の社会・経済活動の活性化が期待される。

本プロジェクトは、国際幹線道路上に位置する 3 橋梁の整備により、橋梁周辺住民の社会サービスへのアクセスと人及び物の流通が確保されるとともに、南回廊沿線地域の活性化、及び「マ」、「セ」両国の円滑な交通の確保と発展に寄与することが期待されることから、協力対象事業に対して我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。また、本プロジェクトの運営・維持管理についても、両国の体制は、人員・資金ともに十分であると考えられる。

なお、本プロジェクトを円滑かつ、効率的に実施するため、両国の負担事項の速やかな実施が望まれる。特に架橋位置までの工事用道路の確保は本プロジェクトの着手時期に影響することから、他ドナーの支援により実施される道路区間整備の厳格な進捗管理がなされること、また「マ」国については落橋している既存バレ橋の撤去も速やかに実施することが望まれる。さらに、対象橋梁の位置する南回廊全線開通後の道路維持管理が確実に実施されることにより、本プロジェクトの効果はさらに大きくなると考えられる。

目 次

序文
伝達状
要約
目次
位置図／完成予想図／写真
図表目次／略語集

第1章	プロジェクトの背景・経緯	1 - 1
1.1	当該セクターの現状と課題	1 - 1
1.1.1	現状と課題	1 - 1
1.1.2	開発計画	1 - 2
1.1.3	社会経済状況	1 - 3
1.2	無償資金協力要請の背景・経緯および概要	1 - 4
1.3	我が国の援助動向	1 - 6
1.4	他ドナーの援助動向	1 - 6
第2章	プロジェクトを取り巻く状況	2 - 1
2.1	プロジェクトの実施体制	2 - 1
2.1.1	組織・人員	2 - 1
2.1.2	財政・予算	2 - 3
2.1.3	技術水準	2 - 4
2.1.4	既存橋梁	2 - 5
2.2	プロジェクトサイトおよび周辺の状況	2 - 5
2.2.1	既存の施設	2 - 5
2.2.2	自然条件	2 - 6
2.2.3	環境社会配慮	2 - 9
2.3	その他	2 - 9
第3章	プロジェクトの内容	3 - 1
3.1	プロジェクトの概要	3 - 1
3.2	協力対象事業の基本設計	3 - 4
3.2.1	設計方針	3 - 4
3.2.2	基本計画	3 - 10
3.2.2.1	水理解析（河川計画断面の検討）	3 - 10
3.2.2.2	交通量調査と橋梁車線数の検討	3 - 15
3.2.2.2.1	交通調査の結果概要	3 - 15
3.2.2.2.2	橋梁車線数の検討	3 - 24
3.2.2.3	ファレメ橋	3 - 26
3.2.2.4	バフィン橋	3 - 28

3.2.2.5	バレ橋	3 - 29
3.2.2.6	取付道路および付帯工	3 - 38
3.2.3	基本設計図	3 - 38
3.2.3.1	橋梁基本諸元	3 - 38
3.2.3.2	基本設計図	3 - 38
3.2.4	施工計画	3 - 94
3.2.4.1	施工方針	3 - 94
3.2.4.2	施工上の留意事項	3 - 95
3.2.4.3	施工区分	3 - 98
3.2.4.4	施工監理計画	3 - 98
3.2.4.5	品質管理計画	3 - 100
3.2.4.6	資機材等調達計画	3 - 101
3.2.4.7	実施工程	3 - 105
3.3	相手国側分担事業の概要	3 - 106
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3 - 107
3.5	プロジェクトの概算事業費	3 - 108
3.5.1	協力対象事業の概算事業費	3 - 108
3.5.2	運営・維持管理費	3 - 110
3.6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	3 - 112
第4章	プロジェクトの妥当性の検証	4 - 1
4.1	プロジェクトの効果	4 - 1
4.2	課題・提言	4 - 1
4.2.1	相手国側の取り組むべき課題・提言	4 - 1
4.3	プロジェクトの妥当性	4 - 2
4.4	結論	4 - 2

[資料]

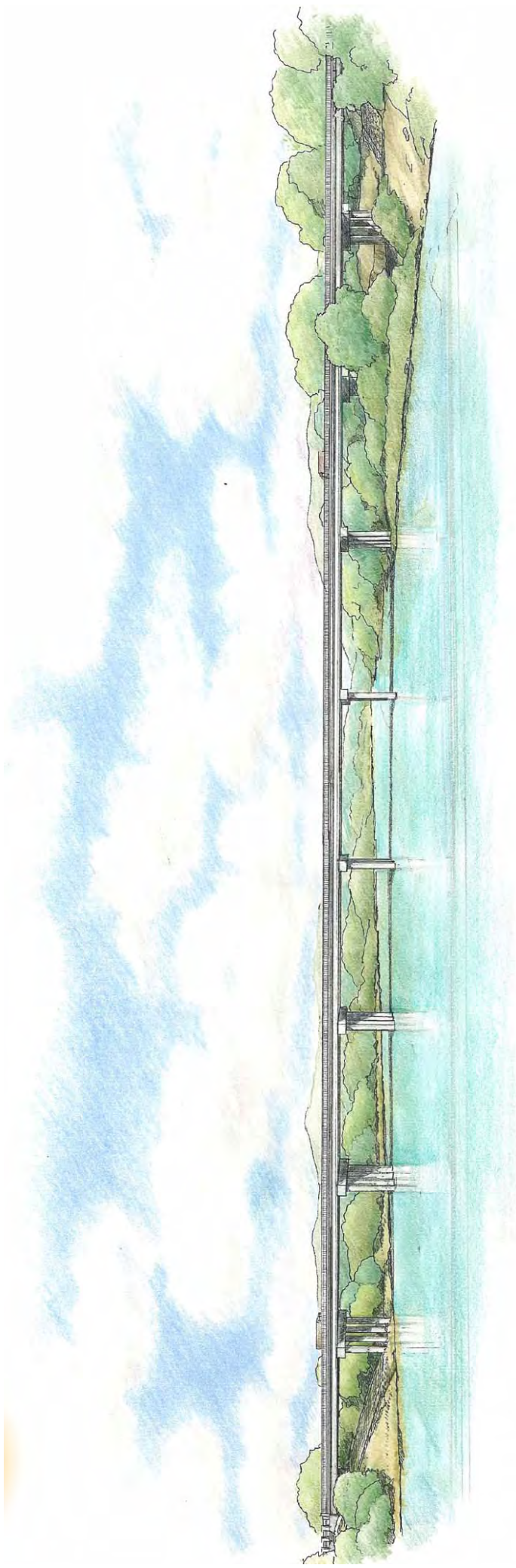
1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 事業事前計画表（基本設計時）
6. 資料収集リスト
7. 交通量データ



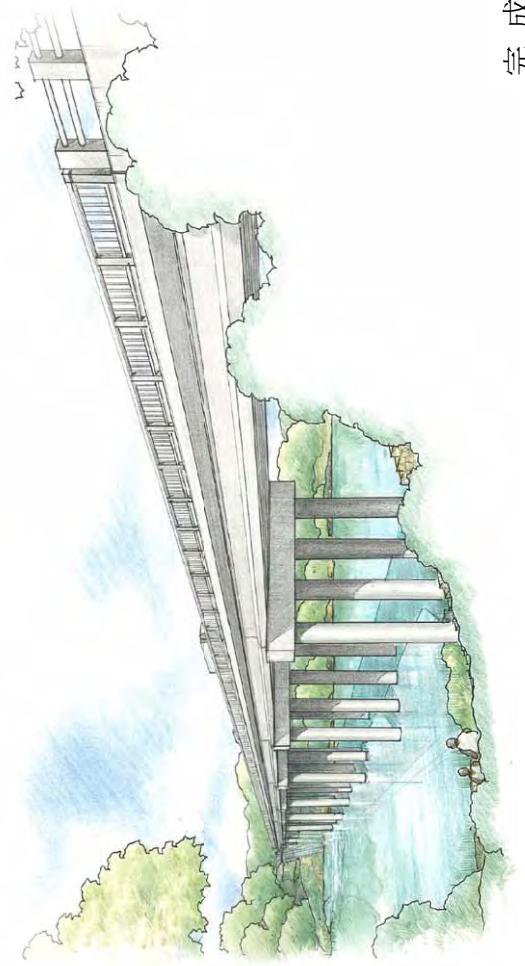
凡例

- : 南回廊
- : 北回廊

プロジェクト位置図



General view



フレーム橋 (国境橋)

写 真

・ファレメ橋



橋梁架橋予定地（下流側から）



橋梁架橋予定地（セネガル国側・左岸側から）



渡河状況



進入路現況（アクセス道路）



周辺施設（小学校）



沿道住民の生活状況（洗濯場として河川を利用）

・バフィン橋



橋梁架橋予定地（右岸側から）



橋梁架橋予定地（左岸側から）



渡し舟による渡河状況



進入路現況(アクセス道路)



周辺状況（右岸側マングローブ畑）



渡河状況（渡し舟に自転車を載せて渡河）

・バレ橋



橋梁架橋予定地（右岸側から）



橋梁架橋予定地（右岸側から）



渡河状況（低水期）



車両渡河状況（低水期）



渡し舟による渡河状況（増水期）



落橋した既存バレ橋（L=21.5m）

・南回廊道路現況

「セ」国側



南回廊道路事業 LOT 1 区間現況 (Kedougou～Saraya)



南回廊道路事業 LOT 2 区間現況 (Saraya～Karakaene)



南回廊道路事業 LOT 3 区間現況 (Karakaene～Faleme)

「マ」国側



南回廊道路事業 LOT 1 区間現況 (Faleme～Bafing)



南回廊道路事業 LOT 2 区間現況 (Bafing～Bale)



南回廊道路事業 LOT 2 区間現況 (Bale～Sekokoto)



南回廊道路事業 LOT 3 区間現況 (Sekokoto～Kita)



南回廊道路事業 LOT 4 区間現況 (Kita～Kati)

・北回廊国境橋 (キデラ橋)



ファレメ河に架かる国境橋
(キデラ橋：1990年イタリア無償)



キデラ橋利用状況 (歩道が狭く歩行者は車道を通行)

図 表 目 次

図 1.1.1-1	北回廊および南回廊ルート図.....	1-2
図 2.1.1-1	「マ」国側 DNR の組織図.....	2-1
図 2.1.1-2	「セ」国側 AATR の組織図.....	2-2
図 3.1-1	「セ」国および「マ」国の回廊図.....	3-2
図 3.2.2.2-1	交通量調査結果(2006年)(1).....	3-16
図 3.2.2.2-2	交通量調査結果(2006年)(2).....	3-16
図 3.2.2.2-3	バマコを起終点とした希望線図(2006年).....	3-17
図 3.2.2.2-4	将来交通需要予測結果.....	3-22
図 3.2.2.6-1	標準断面図.....	3-32
図 3.2.2.6-2	ファレメ橋／バレ橋 取付道路長.....	3-34
図 3.2.2.6-3	バフィン橋 取付道路橋.....	3-35
表 1.1.3-1	両国の部門別国内総生産.....	1-4
表 1.1.3-2	両国の部門別就業人口.....	1-4
表 1.1.3-3	両国の対外債務残高.....	1-5
表 1.3-1	道路セクターに係る我が国の援助動向.....	1-6
表 1.4-1	北回廊道路整備事業の支援動向.....	1-6
表 1.4-2	「セ」国側の南回廊道路整備事業の援助動向・進捗状況.....	1-7
表 1.4-3	「マ」国側の南回廊道路整備事業の援助動向・進捗状況.....	1-7
表 2.1.1-1	プロジェクト管理委員会メンバー.....	2-3
表 2.1.2-1	「マ」国 DNR の過去4年間の予算.....	2-3
表 2.1.2-2	「セ」国 AATR の過去4年間の予算.....	2-3
表 2.2.2-1	各橋梁建設地点の流況の特徴.....	2-7
表 2.2.2-2	各橋梁位置の地質概要.....	2-8
表 3.2.2.2-1	交通量調査結果.....	3-14
表 3.2.2.2-2	「セ」国の交通量データ.....	3-15
表 3.2.2.2-3	24時間交通量の推移.....	3-17
表 3.2.2.2-4	平均乗車人数.....	3-18
表 3.2.2.2-5	転換旅客・貨物輸送量.....	3-20
表 3.2.2.2-6	日交通量及び時間交通量.....	3-24
表 3.2.2.6-1	各橋の交通荷重.....	3-31
表 3.2.2.6-2	舗装構成の検討.....	3-32
表 3.2.2.6-3	取付道路長.....	3-33

表 3.2.3.1-1	橋梁基本諸元.....	3-37
表 3.2.4.2-1	バフィン橋下部工形式の検討.....	3-95
表 3.2.4.3-1	各国政府の負担区分.....	3-97
表 3.2.4.5-1	コンクリート工の品質管理計画.....	3-99
表 3.2.4.5-2	土工および舗装工の品質管理計画.....	3-99
表 3.2.4.6-1	「セ」国側（ファレメ橋）主要資材調達区分.....	3-101
表 3.2.4.6-2	「マ」国側（バフィン橋、バレ橋）主要資材調達区分.....	3-102
表 3.2.4.6-3	工事用建設機械調達区分.....	3-103
表 3.2.4.7-1	業務実施工程表.....	3-104
表 3.5.1-1	概算事業費総括表.....	3-107
表 3.5.2-1	維持管理内容と年間費用.....	3-109
表 3.5.2-2	「マ」国の過去4年間のDNR維持管理予算.....	3-110
表 3.5.2-3	「セ」国過去4年間のAATR維持管理予算.....	3-110
表 4.1-1	プロジェクト実施による直接効果および間接効果.....	4-1

略 語 集

AATR	: セネガル国 道路建設庁 (Agence Autonome des Travaux Routiers)
BAD	: アフリカ開発銀行 (Banque Africaine de Développement)
BID	: イスラム開発銀行 (Banque Islamique de Développement)
BOAD	: 西アフリカ開発銀行 (Banque Ouest-Africaine de Développement)
CER	: 地域経済同盟 (Communautés Economiques Régionales)
DNR	: マリ国 設備運輸省国家道路局 (Direction National des Routes)
EU	: 欧州連合 (European Union)
FAD	: アフリカ開発基金 (Fonds Africain de Développement)
JBIC	: 国際協力銀行 (Japan Bank for International Cooperation)
KfW	: ドイツ復興金融公庫 (Kreditanstalt für Wiederaufbau)
NEPAD	: アフリカ開発のための新パートナーシップ (New Partnership for African's Development)
OAU	: アフリカ統一機構 (Organisation de L'Unité Africaine)
PACIR	: 地域インフラ・道路整備アクションプログラム (Community Infrastructure and Road action Programme)
TICADⅢ	: 第三回アフリカ会議 (Third Tokyo International Conference on African Development)
UEMOA	: 西アフリカ経済通貨同盟 (Union économique et monétaire ouest-africaine)
UNTACDA	: アフリカ運輸通信 10 ヲ年プログラム (Décennies Des Nations Unies pour les transport en Afrique)