

独立行政法人 国際協力機構

セネガル国  
トランスガンビアン道路整備計画  
準備調査

ファイナルレポート  
(要約)

平成23年3月  
(2011年)

株式会社アンジェロセック  
八千代エンジニアリング株式会社

独立行政法人 国際協力機構

セネガル国  
トランスガンビアン道路整備計画  
準備調査

ファイナルレポート  
(要約)

平成23年3月  
(2011年)

株式会社アンジェロセック  
八千代エンジニアリング株式会社



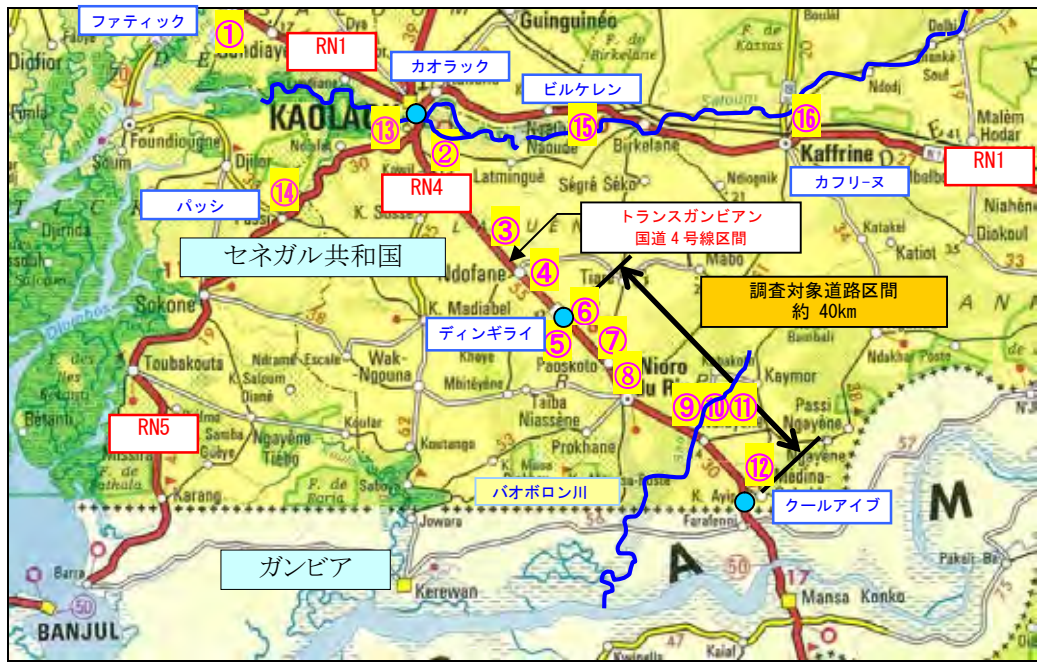
**セネガル共和国**  
(Republic of Senegal)

- 1.面積 19万7,161平方キロメートル(日本の約半分)
- 2.人口 1,270万人(2008年、UNFPA)
- 3.首都 ダカール
- 4.民族 ウォロフ(44%)、プル(23%)、セレーフ(15%)、その他(18%)
- 5.言語 フランス語(公用語)、ウォロフ語など各民族語
- 6.宗教 イスラム教95%、キリスト教5%

出典: 外務省WEBサイト



プロジェクト位置図



①ファティック-カオラック間 (RN1)	②カオラック市内の交通状況	③カオラック-ディンギライ間 (RN4)	④カオラック-ディンギライ間 (RN4)
⑤ディンギライ-バオボロン川間 (RN4)	⑥ディンギライ-バオボロン川間 (RN4)	⑦ディンギライ-バオボロン川間 (RN4)	⑧ディンギライ-バオボロン川間 (RN4)
⑨バオボロン川区間 (2010. 9. 18 撮影)	⑩バオボロン川区間 (2010. 11. 26 撮影)	⑪バオボロン川区間 (2010. 11. 26 撮影)	⑫クールアイブ付近の路面状況
⑬カオラック-パッシ間 (RN5)	⑭カオラック-パッシ間 (RN5)	⑮カオラック-ビルケレン間 (RN1)	⑯カフリヌ付近 (RN1)

現地踏査写真 (2010年9月18日、11月26日、27日撮影)

## 目次

調査対象位置図

現地踏査写真

1.プロジェクトの背景.....	1
1-1 プロジェクトの背景.....	1
1-2 「セ」国の概況.....	1
1-3 カオラック州の概況.....	1
1-4 当該セクターの概況.....	2
1-4-1 道路行政、制度.....	2
1-4-2 道路区分.....	2
1-4-3 道路ネットワーク.....	2
1-4-4 道路舗装状況.....	2
1-5 道路開発戦略と動向.....	3
2.プロジェクトを取り巻く状況.....	4
2-1 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	4
2-2 対象道路区間の課題.....	5
3.交通需要分析.....	6
3-1 現況交通需要分析.....	6
3-1-1 断面交通量.....	6
3-1-2 走行速度調査結果.....	7
3-2 交通需要を取り巻く社会経済指標の動向.....	8
3-3 将来交通需要分析.....	9
3-3-1 将来交通需要分析の基本的な考え方.....	9
3-3-2 将来交通需要分析.....	9
3-3-3 将来交通需要.....	11
3-4 セ国検討結果の照査と対応.....	13
4.道路整備計画.....	14

4-1	全体計画	14
4-2	施設計画に対する確認と課題	14
4-2-1	舗装構成の確認	14
4-2-2	バオボロン川渡河区間	14
4-2-3	提案された計画案	15
4-2-4	本調査による変更・修正項目	16
5.	事業実施スケジュール	17
6.	コンサルティングサービス	18
6-1	コンサルティングサービスの範囲	18
6-2	各技術者の要員計画	18
6-3	コンサルタント費	18
7.	事業費	20
7-1	事業費の要約	20
7-2	年度別要資金計画	20
8.	調達	21
8-1	実施計画	21
8-2	契約パッケージ	21
9.	経済分析	22
9-1	概要	22
10.	事業実施体制と維持管理計画	24
10-1	事業実施体制	24
10-2	維持管理計画	24
11.	環境社会配慮	28
11-1	環境社会配慮に関する法制度	28
11-2	対象道路地域の自然・社会条件	29
11-3	ステークホルダー協議の開催支援	29
11-4	環境社会影響	31

11-5	特定された影響に対する緩和策の見直し.....	32
11-6	モニタリング計画の見直し .....	35
11-7	結論 .....	36

# 1. プロジェクトの背景

## 1-1 プロジェクトの背景

アフリカ開発のための新パートナーシップ（NEPAD）を中心にアフリカ地域の経済統合が唱えられる中、セネガル国（以下「セ」国）は西アフリカ諸国経済において経済的・社会的に主導的立場にある。なかでも首都ダカールはアフリカ大陸の最西端に位置し、良好な港湾都市として栄えてきた。「セ」国にとってこの地理的特性を利用し、さらなる発展を図るためにはその後背地となる内陸部へのアクセスが非常に重要である。「セ」国の道路網は西アフリカ地域では比較的発達しており、国土に 14,600km に及ぶ道路網を有しているが、道路の舗装率は 29% に過ぎない。国内の主要都市や周辺諸国を結ぶ広域インフラの要となる国道に関しても、総距離 3,350km の舗装率は約 85% に達するものの、交通に支障のない良好な状態にある道路はわずか 35% である。一方、「セ」国の自動車登録台数は近年年率 5%～10% の増加を見せており、人・モノの移動が活発化しつつある。また、持続的な経済発展や地域統合促進のためにも、幹線道路を中心とした道路整備の必要性が高まっている。

ダカールから地方都市カオラックを通過してガンビア国境の町クールアイブに向かう道路回廊であるトランスガンビアン道路は、「セ」国とガンビア国の交易における重要な交通の要衝であるとともに、ガンビア国を挟んで南に位置する「セ」国カザマス地方と首都ダカールを結ぶという点から域内運輸ネットワークとしても重要な役割を果たす道路である。

トランスガンビアンはアフリカ開発銀行（以下、AfDB）等の支援により、ほとんどの区間は交通に支障のない道路状態を維持しているが、唯一、ディンギライーニオロークールアイブ間約 40 km の道路損傷が激しく、大幅な減速を余儀なくされることによる物流への影響や、通行車両の安全確保への大きな懸念が生じている。

## 1-2 「セ」国の概況

「セ」国は、国土面積 197,161km<sup>2</sup>（日本の約半分）のアフリカ大陸西部に位置する。人口は 1,270 万人（2008 年）であり、一人あたり国民所得（GNI per capita）は、970 米ドル（2008 年、世銀）である。

気候的には、北部および東部は乾燥性気候となるが、セネガル川河口では年間降水量 500mm 程度、南部では年間降水量 2,000mm と多い。

## 1-3 カオラック州の概況

カオラックは落花生盆地の中心に位置しており、西側がファティック州、東側が新しい州である Kaffrine(カフリース)州、北側が Diourbel(ディオベル)州、南側がガンビア国に囲まれている。

カオラック州の主要産業は落花生栽培と加工である。また、サムール川における製塩業も盛んである。

国道 1 号線、4 号線、および 5 号線がカオラック市内で交差している。これら国道は、国際主要幹線道路としての機能のみならず、国内主要幹線道路としての機能を有している。また、カオラック港を有しており、落花生が輸送されている。



## 1-4 当該セクターの概況

### 1-4-1 道路行政、制度

AATR (現 AGEROUTE)は、2000 年に設立された道路管理の専門機関であり、政府とは人事や給与面も含めて一定の独立性を与えられており、政治に左右されることなく科学的かつ合理的に道路の管理運営を行う権限を与えられている。AATR は 2010 年に名称を AGENCE TRAVAUX ET DE GESTION DES ROUTE DU SENEGAL(AGEROUTE)に変更した。AGEROUTE が行う道路の維持管理の財源としては、石油税や車両保有税等の道路関連収入が想定されていたが、2008 年までは石油税等はいったん国庫に納入されてから財務省により AATR に配分されていたため、政府財政の状況によっては、十分な道路維持管理予算が確保できない、という問題があった。2009 年の所謂「第 2 世代道路基金」導入により、AATR は石油税を徴収する機関として新たに設立された Founds d'entretien Routier Autonome (FERA) が集めた石油税等の道路関連収入と、従来からの政府の一般財政資金を原資として、道路インフラの計画、建設、運営・維持管理を担当する体制が出来上がった。このシステムは世銀・EU・AfDB 等のドナーの後押しを受けて導入されたものである。FERA の設立により、AGEROUTE が行う道路の維持管理費用の財源として、道路利用者が支払う石油税等の道路関連収入が、国庫を通さずに直接「道路基金」として、他の使途に流用されることなく確保されることになった。

### 1-4-2 道路区分

「セ」国の道路区分は  
国道 (Routes nationales) 国家の骨格を成す道路で構成  
地方道路 (Routes regionales) 中核都市間を連絡する道路  
県道(Routes departementales) Department 内の道路  
その他道路(Pistes Reperrtoriess) 地方の集落を連絡する道路  
都市道路(Voiries Urbaines) 都市内道路

の5 種類に区分されていて、交通量、輸送目的に対応する、道路機能区分はない。都市道路を除く道路はすべてAGEROUTEの管理下にあるが、維持管理の対象は国道、地方道である。都市内の道路は市の管轄で実施されているが、AGEROUTEとの連携で整備事業が実施されている。ダカール市の場合、都市内幹線道の多くにAGEROUTEにより整備事業が進められている。

### 1-4-3 道路ネットワーク

ダカール周辺にはいくつかの都市があり、人口密度も高く、これに比例して道路網密度は高い。しかし、ダカール首都圏の幹線道路ネットワークは需要に対応する道路構造になっていないため、交通混雑が目立ってきている。内陸部からモリタニア、マリ、ギニア国境にかけては人口密度も低く、道路密度は大西洋沿岸地区より低くなっている。

「セ」国の幹線路ネットワークはダカールより放射状道路が延び、地方の中核都市で分岐し、更に中核都市で放射状の分岐する道路により隣接都市間を連絡している。

### 1-4-4 道路舗装状況

国道の舗装率は85%に達するが、路面状況が良好な道路は35%で、残りはオーバーレイまたは改良が必要な道路である。地方道路は52%の舗装率で、このうち路面が良好な状況の道路は34%である。しかし、地方道路全体でみると、良好な状況の舗装道路は17.7%とさらに少ない。また、県道においては舗装率が16%と小さく、そのうち36%が良好な路面状況であるが、全体では5.6%

に過ぎない。すなわち、全体的に道路の路面状況は非常に傷んだ状況にあるといえる。地方部の国道の利用交通は500台/日未満で少ないが、トラック等重車両の割合が非常に高い。また、使用されている自動車が古く、車両による事故が原因と推測される道路路面の損傷も多い。交通量が500台/日より少ない道路舗装はラテライトにセメントを混入して強度を高めた路盤の上にアスファルト舗装を施したもので、いわゆる簡易舗装が多い。また、道路横断構造物、地盤強度に問題のある区間に対しても舗装の強化対策がされていない。このため、多くの箇所でもポットホールが見られ、舗装の痕跡もない状態の区間も見られる。

## 1-5 道路開発戦略と動向

「セ」国政府は2003年に貧困削減戦略文書(DSRP)を、更に2006年に改定された第二次貧困削減戦略文書(DSRP II : 2006-2010年)をIMF/世銀理事会に提出し、承認された。「セ」国政府は開発パートナーに対して本文書に沿った援助の実施を要請している。DSRP IIにおいては経済成長と社会開発の一体化を重視し、①「富の創出」、②「基礎社会サービス」、③「グッドガバナンスと地方開発」、④「社会保護と災害予防と管理」を、4本の柱としている。

政府では、DSRPに従い、交通運輸セクターの開発政策文書として経済企画省(Le Ministre de Economie des Finances et du Plan)と国土交通省(Le Ministre de l'Equipeement et des Transports Terrestres)の間でLPST (Letter de politic Sectorielle des Transport)が交わされた。LPSTでは、交通を取り巻く環境から、交通における行政組織(Institutionnel et Juridique)、財政(Financier)、交通網における各機関(Transports Collectifs)、人材育成(Humaines)の再編を行う必要があるとしている。その方策として、社会基礎インフラとサービスについての改善事項と行動計画が具体的に記載されている。

道路セクターではLPSTに対応して、具体的な行動プログラムPST (Progaramme Sectoriel des Transports)で、5ヵ年計画のプロジェクトリストを世銀等の指導で作成している。現在第3次5ヵ年計画PST-IIIが2010年4月に作成され協議中である。

## 2. プロジェクトを取り巻く状況

### 2-1 プロジェクトサイト及び周辺の状況

周辺地域の道路状況及びドナーの支援状況は表-2.1 のとおりである。

また、周辺地域の道路ネットワークを図-2.1 に示す。

表-1 周辺地域の道路状況

	国道	区 間	距離 (km)	舗装*1	状 態	支援ドナー*2	備考
a	1	Fatick - Kaolack	42	AC	舗装劣化	AfDB	2004 年完工
b	1	Kaolack - Birkelane	37	AC	良い	FED	2010 年完工
c	1	Birkelane - Kougheul	110	AC	良い	FED	2010 年完工
d	1	Kougheul - Tambacounda	127	AC	良い	FED	2010 年完工
e	4	Kaolack - Dinduiraye	46	AC	良い	AfDB	2010 年完工
f	4	Senoba - Bignonal	114	DBST	舗装劣化		1998 年完工
g	4	Bignona - Ziguinchor	30	DBST			1998 年完工
h	5	Kaolack - Passi	18	AC	良い	AfDB	2010 年完工
i	5	Passi - Sokone	24			FED	
j	5	Sokone - Karang	40			FED	2003 年完工
k	5	Seleti - Bignona	70	DBST	普通	FED	2003 年完工
l	6	Ziganchor - Kolda	183	AC	舗装劣化	MCA	2013 年完工予定
m	6	Kolda - Velingara	134	AC		MCA	2013 年完工予定

出典：AREROUTE

凡例: \*1 AC=Asphalt Concrete, DBST=Double Bituminous Surface Treatment

\*2 AfDB=Africa Development Bank, FED=European Development Fund, MAC=Millenium Challenge Account

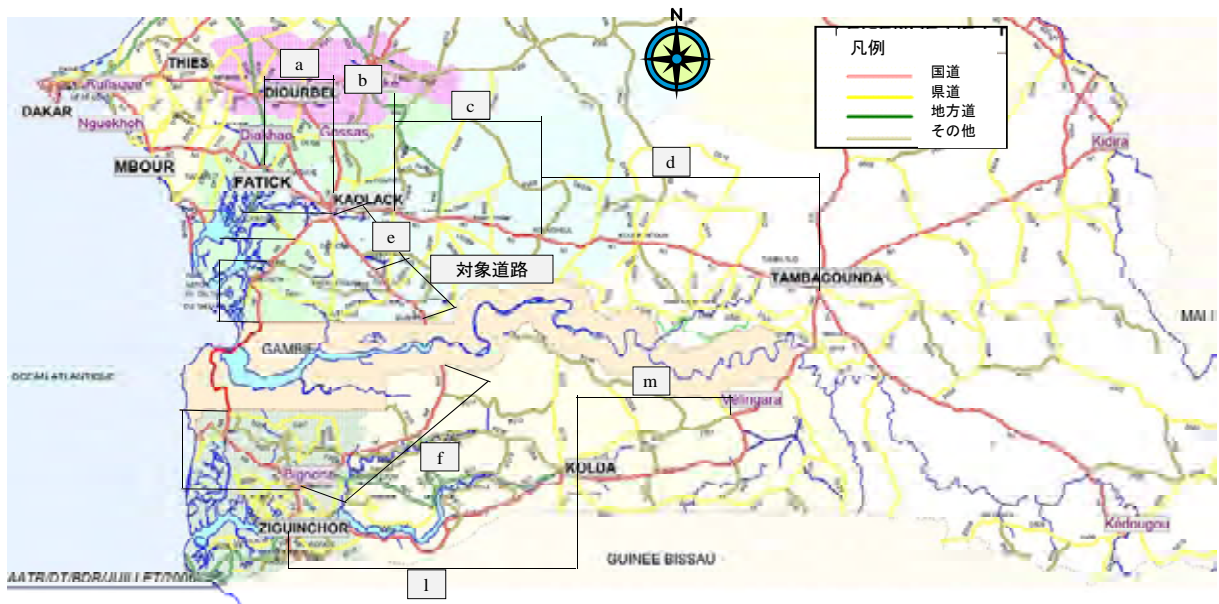


図-1 周辺地域の道路ネットワーク

## 2-2 対象道路区間の課題

### 1) 舗装の劣化

対象区間の隣接区間であるカオラックーディンギライ区間は、AfDB 資金による改修工事が 2010 年に完工しているため、道路状態は良く走行性も良い。ただし、本計画対象区間であるディンギライークールアイブ間は舗装劣化が著しい。

### 2) バオボロン川渡河区間

現地視察の結果、河川水位上昇により 2010 年 10 月 7 日～8 日にかけて道路が冠水し、約 48 時間交通が遮断された事実を確認した。AREROUTE カオラック事務所の説明では、その後現道に対してラテライト材（セメント安定処理）を盛土して 40cm 嵩上げし復旧させている。

### 3. 交通需要分析

#### 3-1 現況交通需要分析

##### 3-1-1 断面交通量

本調査団が実施した交通量調査結果および「セ」国において実施されている既存交通量調査を含めて検討対象区間における日交通量を検討した。当該区間における交通量調査結果を下図に整理した。なお、交通量はモーターバイクや馬車を除いた交通量である。

- カオラック-ディンギライ間は、4号線区間の中で交通量が多い区間であり2007年が3,244台/日となっている。1996年以降は増加しており、年平均増加率(AAGR)は3.7%である。
- ディンギライ-ニオロデュリップ間では、850台/日となっている。
- ニオロデュリップ-バオボロン川間では、2010年が938台/日となっている。1996年以降は増加傾向にあり、年平均増加率5.1%となっている。
- バオボロン川-クールアイブ間では、473台/日となっている。

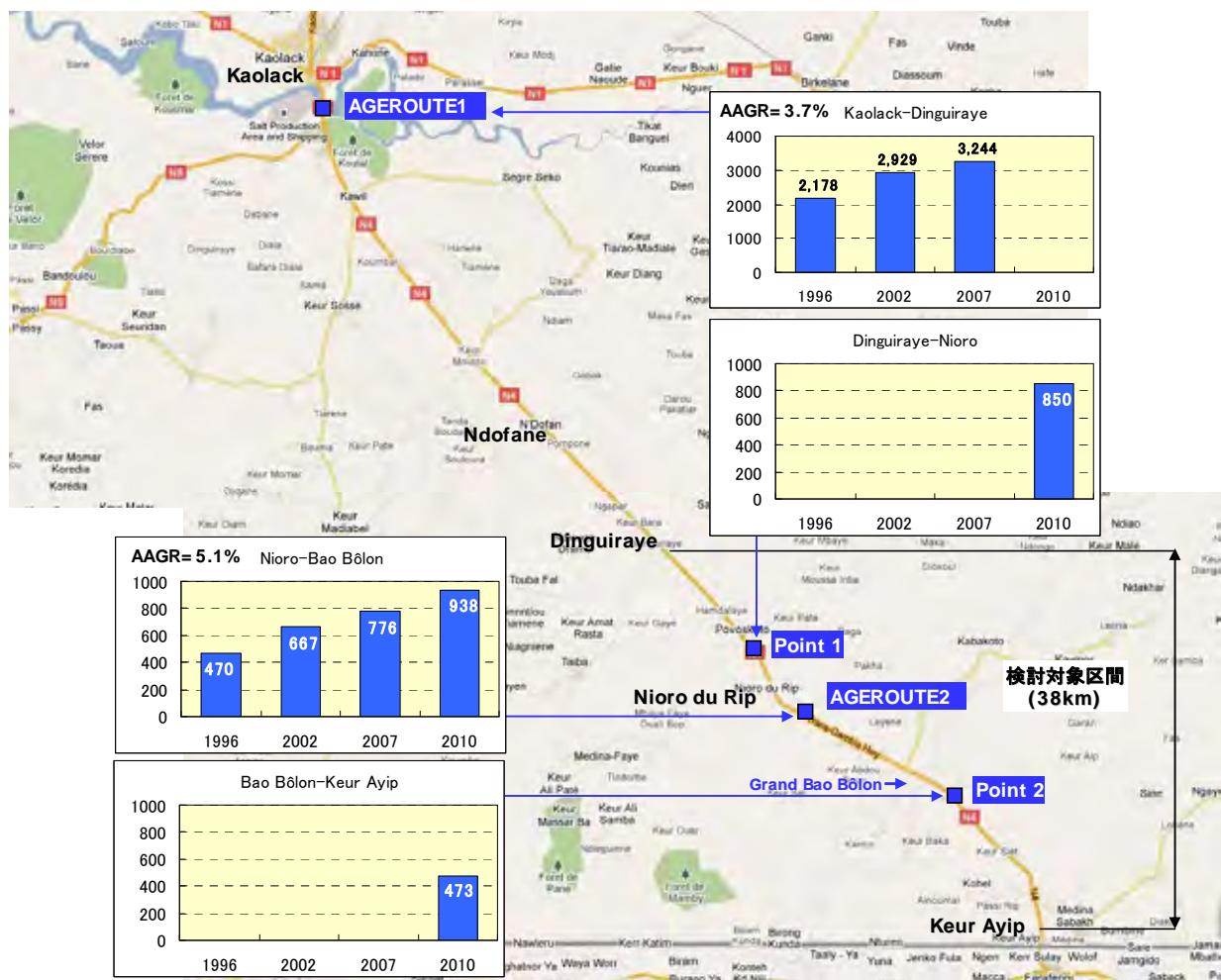


図-2 断面交通量の状況

本調査の対象区間であるディンギライーニオロデュリップークールアイブ間の日平均交通量を検討した。算定方法は、断面交通量と区間距離による加重平均により求めた。その結果、検討対象区間の日平均交通量は730台/日と考えることができる。

表-2 検討対象区間の日平均交通量 (2010年)

区間			区間距離 (km)	全車		乗用車		貨物車	
				交通量(台/日)	交通量(台/日)	台キロ(台・km)	交通量(台/日)	台キロ(台・km)	
Dinguiraye	-	Nioro	15	850	644	9,653	206	3,090	
Nioro	-	Bao Bolon	10	938	732	7,322	206	2,058	
Bao Bôlon	-	Keur Ayip	15	473	343	5,145	130	1,943	
Total			40	730	553	22,119	177	7,091	

出典：JICA調査団

### 3-1-2 走行速度調査結果

交通量調査日と同日に収集したプローブ情報を基に車両の走行状況を把握した。当該区間（悪路区間；38 km）の平均走行速度は38 km/hであった。また、走行速度調査の結果から当該区間（舗装劣化区間）の走行には約60分程度を要している。

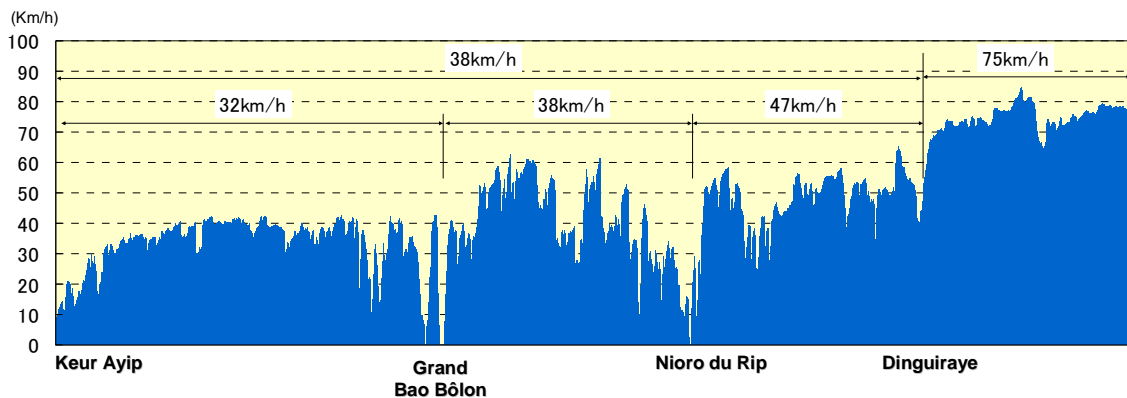
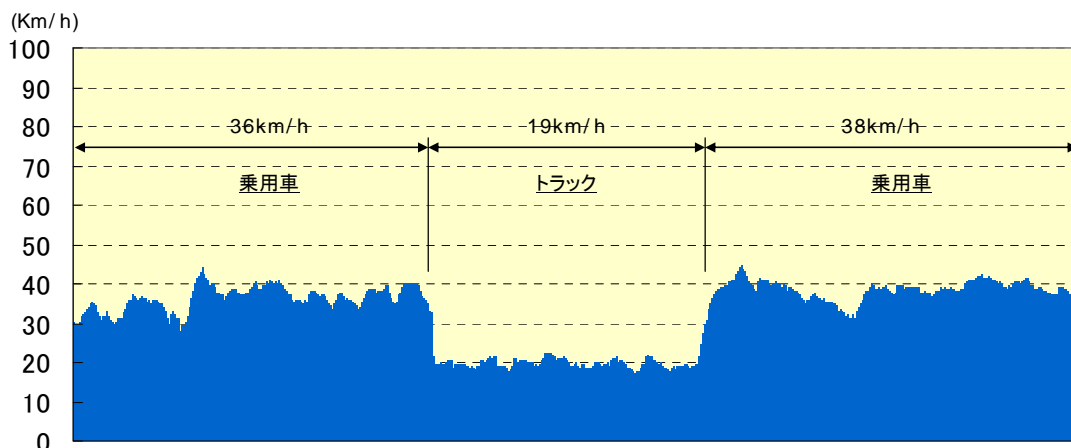


図-3 走行速度調査結果（乗用車）

トラックの走行状況を見ると、乗用車が概ね36 km～38 kmで走行可能な状況において、約半分以下の19 km/h程度の低速走行が強いられている状況にある。



※1トラック区間は乗用車による追従走行結果

※2 走行区間はクールアイブーバオボロン川間の約5km区間

図-4 走行速度調査結果（トラック）

### 3-2 交通需要を取り巻く社会経済指標の動向

交通需要と関連が強いと考えられる社会経済指標の動向について整理する。具体的には、人口、GDP、自動車保有台数について動向を整理した。

交通需要に影響を及ぼすと考えられる「セ」国における社会・経済指標について整理すると以下の通りである。いずれの指標においても、増加傾向となっている状況である。セ国政府によって想定されている人口およびGDPの伸び率は、近年の実績に比較して若干伸び率は低下するものの、人口が2.77%、GDPが4.15%となっている。

これら指標の伸び率に応じて、交通需要の増加していくものと考えられる。次節では、これら指標と交通需要の関連分析を行い、将来交通需要を算定する。

表-3 社会経済指標の推移

人口	長期	1976	2008	AAGR	将来AAGR (2008-2012まで)
		4,958,085	11,841,123	2.76%	
	短期	2,002	2,008	AAGR	2.77%
		9,858,482	11,841,123	3.10%	
GDP	長期	1980	2009	AAGR	将来AAGR (2008-2015まで)
		1,905	4,746	3.20%	
	短期	2002	2009	AAGR	4.15%
		3,507	4,746	4.42%	
自動車 保有台数	長期	1990	2008	AAGR	将来AAGR無し
		8,967	293,800	21.39%	
	短期	2002	2008	AAGR	
		138,134	293,800	13.40%	
1000人当たり 自動車保有台数	長期	1990	2008	AAGR	将来AAGR無し
		1	25	18.14%	
	短期	2002	2008	AAGR	
		14	25	9.99%	

出典: Agence Nationale de la Statistique et de la Demographie(ANSD)  
Memento des Transports Terrestres du SENEGAL 2009 by DTT, 2010

### 3-3 将来交通需要分析

#### 3-3-1 将来交通需要分析の基本的な考え方

交通需要の推計においては、基本的に以下の交通需要が想定される。以下では、各交通需要に関する本検討対象地域における交通需要推計について検討する。

##### (1)自然増による交通需要

人口増加や経済発展に伴い、顕在化する将来交通需要。交通需要の主要な部分を占める。

##### (2)転換交通需要

当該道路の整備により、道路条件が向上することによる他道路からの転換交通量。

##### (3)開発・誘発交通需要

当該道路の整備効果により、地域開発や各種施設の立地に伴い発生する新たな交通需要。ここでは、道路整備によって走行経費が低減することにより、新たな交通需要が発生すると考える。また、ガンビア架橋が2018年に計画されており、これによる開発交通需要についても見込む。

なお、モーターバイクや馬車などの他モードからのモード転換も考えられるが、本検討では考慮しない。

#### 3-3-2 将来交通需要分析

##### (1) 自然増による将来交通需要

###### 1) 基本的な考え方

交通需要は、当該路線の裨益圏域における人口増加や経済発展に伴い増加すると考えられる。OD調査結果によれば、裨益圏域はカオラック州をはじめ、ダカール州やFatick(ファティック)州、Ziguinchor(ジガンシヨール)州など広域に渡ると考えられる。そのため、検討対象区間における交通量は、「セ」国における人口増加や経済成長に伴い今後も増加するものと考えられる。

本検討では、交通量の増加に影響を与える要因として、人口、GDP、自動車保有台数を対象とし、各指標と交通増加の関係を明らかにし、将来交通需要を分析するものとする。なお、交通需要予測においては、これら指標以外にも、影響を与える指標があると考えられるが、本調査では、データ入手が可能であった上記3指標を用いるものとした。

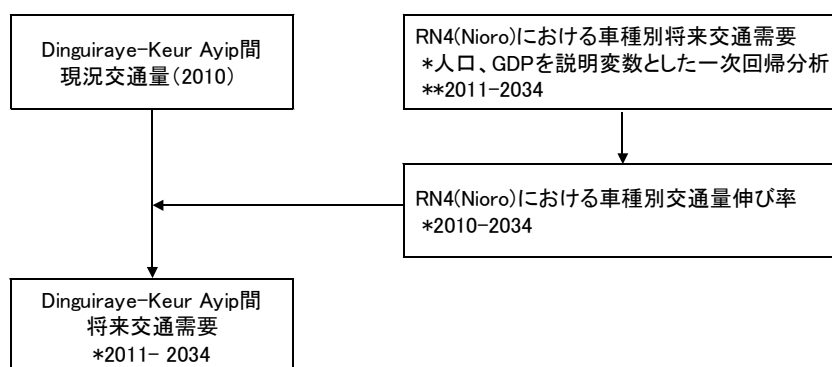


図-5 自然増による将来交通需要分析の流れ



## 2) RN4（ニオロデュリップ）における交通需要の伸び率

分析結果から、RN4（ニオロデュリップ）における交通需要の伸び率は以下の通りとなった。

表-4 RN4（ニオロデュリップ）の交通需要および年平均伸び率

年度	乗用車		貨物車		全車	
	交通量	AAGR	交通量	AAGR	交通量	AAGR
2010	709	-	209	-	918	-
2014	821	3.75%	265	6.12%	1,086	4.30%
2023	1,103	3.33%	422	5.30%	1,525	3.84%
2033	1,402	2.43%	561	2.90%	1,963	2.56%

## 3) ディンギライ - クールアイブ間における自然増による将来交通需要

ディンギライ - クールアイブ間における自然増による将来交通需要は、区間平均の現況交通量にRN4（ニオロデュリップ）における交通需要の伸び率を乗じて算定するものとした。結果は以下のとおりである。

表-5 ディンギライ - クールアイブ間における交通需要および年平均伸び率

年度	乗用車		貨物車		全車	
	交通量	AAGR	交通量	AAGR	交通量	AAGR
2010	553	-	177	-	730	-
2014	641	3.75%	226	6.30%	867	4.39%
2023	860	3.33%	360	5.31%	1,220	3.87%
2033	1,093	2.43%	480	2.92%	1,573	2.57%

## (2) 転換交通需要

RN4 トランスガンビアン回廊以外に、カオラックからセネガル南部のジガンショールへ向かうルートは、RN5 ルート、RN1 と RN6 を通るルートの2ルートある。

- ・RN5 ルート(カオラック - バンジュール - ジガンショール)
- ・RN1・RN6 ルート(カオラック - タンバクンダ - ジガンショール)

カオラック-ジガンショール間の競合ルートの距離を比較すると、RN5 に対しては同程度、RN1、RN6 ルートに対しては、半分以下となっている。また、OD 調査結果から RN5 断面におけるカオラック - ジガンショール間の交通は非常に少ない状況である。よって、ディンギライ-クールアイブ間の道路整備による転換交通量は無いものと想定される。

表-6 カオラック-ジガンショール間の競合ルートにおける距離比較（現状）

		NR5	NR4	NR1-NR6
道路距離	km	262	251	687
時間距離	min	314	301	824
フェリー渡河	min	30	10	-

※時間距離は実測ではなく道路距離からの想定

## (3) 開発・誘発交通需要

開発・誘発交通需要は、道路整備の前後における走行経費の比率との関係を示した以下の式により算定するものとした。この考え方は、「セ」国における他の道路計画の検討に主に用いられており、本検討でも採用するものとした。

$$\frac{\Delta T}{T} = \left( \frac{\Delta C}{C} \right)^\alpha$$

$T$  = 整備無しケースの交通量  
 $C$  = 整備無しケースにおける自動車走行経費 (AGEROUTE 設定値)  
 $\Delta C$  = 整備により低減される自動車走行経費 (AGEROUTE 設定値)  
 $(\alpha)$  = パラメータ  
 $\Delta T$  = 開発・誘発交通量

表-7 誘発・開発交通の算定結果

	乗用車	バス	トラック(2軸)	トラック(3軸以上)	トレーラ	合計
整備前走行経費 (FCFA/km)	277.91	324.19	698.46	1,171.75	2,019.85	—
整備後走行経費 (FCFA/km)	190.70	253.72	548.87	920.70	1,582.91	—
パラメータ $\alpha$	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	—
2014(将来交通需要:自然増)	514	127	60	66	100	867
2014(開発・誘発交通需要)	216	40	19	21	32	327

※走行経費：ETUDES ECONOMIQUES DE LA REHABILITATION DES TRONCONS ROUTIERS NIORO-KEUR AYIP RN4 ET PASSI-SOKONE RN5 (AGEROUTE)

#### (4) ガンビア橋供用による開発交通需要

Organisation pour la mise en valeur du fleuve Gambie (O.M.V.G)が2010年に実施したガンビア橋に関する検討 (Pont sur la Gambie Papport final)によれば、GDPの伸び率に加えて、タンバクンダを経由する交通の転換を開発交通として加えている。その中では、現状におけるタンバクンダ経由の迂回交通159台/日のうち64台/日(約4割)が架橋後に転換すると設定している。

同調査では、多くの車両がガンビア川渡河における時間ロス、通行料の支払いを避けるため、迂回していると分析している。

また、AGEROUTEが2005年に実施したRN1における交通量調査およびOD調査結果からも、RN1およびRN6へ迂回する交通が断面交通量の約1割(2004年値で約100台/日)ある結果となっている。

本調査では、O.M.V.Gの調査における同程度の開発交通量をガンビア河架橋による開発交通として2018年供用以降に見込むものとした。

#### 3-3-3 将来交通需要

分析の結果、ディンギライ - クールアイブ間の将来交通需要は下記に示す通りとなった。将来交通需要は、自然増による交通需要、開発・誘発交通需要の合計となる。供用20年後の2033年においては2,324台/日になると考えられる。

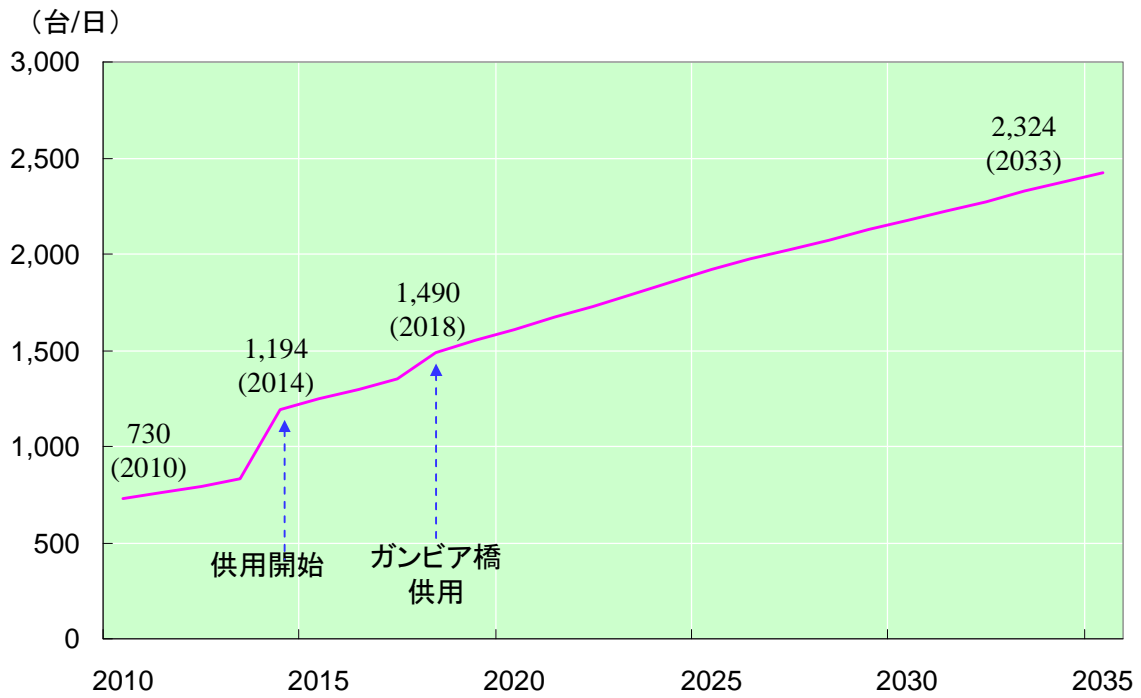


図-6 将来交通需要

表-8 将来交通需要

	2010	2014	2018	2023	2028	2033
自然増による交通需要	730	867	1,016	1,220	1,409	1,573
開発・誘発交通量	-	327	386	470	545	609
ガンビア河架橋開発交通量	-	-	88	103	121	142
合計	730	1,194	1,490	1,793	2,075	2,324
備考		供用開始	ガンビア河架橋 供用	供用開始 10年	供用開始 15年	供用開始 20年

### 3-4 セ国検討結果の照査と対応

AGERROUTE が実施した経済分析レポート (Etudes Economiques de la rehabilitation des troncons routiers NIORO-KEUR AYIP RN4 2010.12) を対象に照査を実施した。照査結果に応じて、考え方や数値を見直し、JICA 調査団としての対応結果をまとめる。

照査項目	「セ」国検討結果 <Etudes Economiques de la rehabilitation des troncons routiers NIORO-Keur Aip(RN4)>	JICA 調査団の指摘・対応
現況交通量 (2010)	2007 年のニオロデュリップにおける交通量調査結果 (1 地点) がベース ※交通量が多い地点となっている	2010 年実施の AGERROUTE および JICA 調査団が実施した交通量調査 (合計 3 地点) の結果をベースとする
	2007 年から 2010 年を年平均伸び率 (乗用車 4.5%、貨物車 4.2%) で予測	交通量、区間距離の加重平均により区間の平均交通量を算定
	2010 年 : 914 台/日	2010 年 : 730 台/日
交通需要推計	基準年 (2010 年) から伸び率を乗じて算定	同左
将来交通需要	車種別の伸び率を設定	同左
	整備 with-without で別の伸び率を設定	整備 with-without で同様の伸び率を設定 (道路の整備による広域の人口や経済フレームには大きな影響を与えない。)
	乗用車の伸び率 : 人口および所得の 2002-2007 年の伸び率 (2.7%、2%) から算定。パラメータの違いにより 3 段階 (4.8%、5.8%、6.4%) ※人口の伸び率算出に誤り	乗用車の伸び率 : 人口を説明変数とする予測モデルにより分析。 AAGR(2010-2033) : 3.0%
	貨物車の伸び率 : GDP の実績 2001-2008 年の伸び率 (4.2%) から算定。パラメータの違いにより 3 段階 (4.2%、6.3%、7.6%) ※GDP の出典不明	貨物車の伸び率 : 人口を説明変数とする予測モデルにより分析。 AAGR(2010-2033) : 4.4%
開発交通需要	整備 with-without における走行経費の比率から推定。 2014 年で 441 台/日を見込み	同左。しかしパラメータを安全側の数値を取る。 2014 年で 338 台/日を見込み
転換交通需要	見込んでいない	競合ルートからの転換は無い。
ガンビア架橋供用による効果	見込んでいない	1、6 号線からの転換分についてガンビア架橋最終レポート(OMVG)を参考に加える。64 台/日 (2010 年値)
供用年次	2015 年	2014 年
推計期間	20 年間 (2013-2033)	20 年間 (2014-2033)
将来交通量	4,081 台/日(2033) ; シナリオ 1 3,400 台/日(2033) ; シナリオ 2	2,324 台/日(2033)

## 4. 道路整備計画

### 4-1 全体計画

国道4号線上におけるカオラック州のディンギライ-クールアイブ間の約40kmの道路整備である本計画の概要を下表に示す。

表-9 計画概要

計画項目	計画内容
計画対象区間	38.643km
舗装構造	表層工 アスファルトコンクリート表層 5cm(本線) 1層式簡易舗装：SBST(路肩)
	路盤工 上層路盤 20cm (ラテライトセメント安定処理：プラント混合) 下層路盤 20cm (ラテライトセメント安定処理：現場混合)
幅員構成	全線(バオボロン渡河区間以外)：10.2m(車道 3.60m×2、路肩 1.5m×2) バオボロン渡河区間：9.0m(車道 3.00m×2、路肩 1.5m×2)
道路排水施設工	道路横断暗渠：26箇所取り替え新設(既存横断暗渠 36箇所のうち) ボックスカルバート 2000mm×1000mm, 4000mm×2000mm, 5000mm×3000mm
道路附属施設工	路面区画線、横断歩道、防護柵、道路標識、バス停
重量計量所	計量所整備、付帯施設設置

出典 Technical Report April2010(AGERROUTE)

### 4-2 施設計画に対する確認と課題

#### 4-2-1 舗装構成の確認

本計画の舗装構成は、「セ」国では一般的な舗装構成である。他国では上層路盤は骨材を使用されているが、「セ」国では骨材を採取する原石場は数が限られ、また運搬距離が大きくコストに影響するために一般的ではない。また、舗装設計に適用されているフランス基準において舗装設計されているが、アフリカで一般的に適用されている AASHTO の舗装設計方法において本計画の舗装構成を検証した。その結果、本計画の舗装構成は妥当であることを確認した。

#### 4-2-2 バオボロン川渡河区間

##### (1) 現状

バオボロン川渡河区間(延長 1.173km)に対しては、本プロジェクト計画では舗装工のみ改修することになっている。しかし、現地視察の結果、河川水位上昇により 2010 年 10 月 7 日～8 日にかけて道路が冠水し、約 48 時間交通が遮断された事実を確認した。AGERROUTE カオラック事務所の説明では、その後現道に対してラテライト材(セメント安定処理)を盛土して 40cm 嵩上げし復旧させている。

また、当区間の計画幅員は、他の区間より狭く片側 3.00m の計 6.00m であるため、ECOWAS 基準には準じていない。

以上の状況を鑑み、本区間においては、現条件で設計を見直す必要があると考える。



写真 冠水前 2010年9月16日



写真 冠水後 道路嵩上げ 2010年11月26日

## (2) 対策の提案

バオボロン川渡河区間の対策としては以下の方法を提案する。

- ・嵩上げされた高さを地盤高として舗装工を施す。
- ・ECOWAS 基準に準じた幅員構成とし、他区間と整合を取る（図-4.2 参照）。また、バオボロン川で漁業を営む近隣村人の歩行の安全性、通行車輛の視線誘導を考慮した幅員とする。
- ・既存の横断暗渠通水能力を上げるために、現況通水能力を上回る暗渠に付け替える(表-4.7 参照)。
- ・法面保護工として練り石積み工とする。

### 4-2-3 提案された計画案

提案された計画案一覧を表-10 に示す。

表-10 提案された計画概要

計画項目	計画内容
計画対象区間	38.643km
舗装構造	表層工 アスファルトコンクリート表層 5cm(本線) 1層式アスファルト表面処理：SBST(路肩)
	路盤工 上層路盤 20cm (ラテライトセメント安定処理：プラント混合) 下層路盤 20cm (ラテライトセメント安定処理：現場混合)
	幅員構成
道路排水施設工	道路横断暗渠：35箇所取り替え新設 (既存横断暗渠 36箇所のうち) ボックスカルバート 2連 2000mm×1000mm 1連 4000mm×2000mm 1連 5000mm×3000mm
道路附属施設工	路面区画線、横断歩道、防護柵、道路標識、バス停
重量計量所	計量所整備、付帯施設設置

#### 4-2-4 本調査による変更・修正項目

本調査による変更・修正項目を下表に示す。

No.	項目	AGEROUTE による 2010 年技術調査	JICA 調査団による 変更・修正点
1	バオボロン川渡河区間の舗装仕上り高さ	図面上の施工前地盤(2010 年 10 月 AGEROUTE による嵩上げ前)より 25cm 高くなる。	図面上の施工前地盤(2010 年 10 月の AGEROUTE による嵩上げ前)より 65cm 高くなる。
2	バオボロン川渡河区間の車道幅	渡河区間の車道幅は 9.0m。 (車道 3.0m×2+路肩 1.5m×2)	渡河区間の車道幅は 10.2m。 (車道 3.6m×2+路肩 1.5m×2)
3	バオボロン川渡河区間の排水構造物	道路の拡幅に伴い、既存構造物を約 2m 延伸する。	既存構造物を撤去し、既存構造物より断面の大きい BOX カルバート(延長約 13m)を再構築する。
4	バオボロン川渡河区間の法面	法面勾配は、1 : 1.2 程度。	盛土構造物の安定性を考慮し、1:2 程度とし、侵食を防止するためコンクリートによる護岸を行う。
5	コスト積算	<ul style="list-style-type: none"> <li>路肩部の SBST の単価、数量が入っていない。</li> <li>数量計算に用いた施工延長が実際のものとなっていた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>路肩部の SBST の項目を計上した。</li> <li>実施工延長を用いて各数量を再計算した。</li> <li>バオボロン川渡河区間の排水構造物の変更、護岸工の追加を反映した。</li> </ul>

出典：JICA 調査団







表-11 コンサルティングサービス費用の内訳

A. 外貨部分	単位	数量	単価(円)	金額(円)	金額(FCFA換算)
1. 報酬					
海外常駐者	MM	72	2,630,000	189,360,000	1,113,882,353
小計				189,360,000	1,113,882,353
2. 直接経費					
国際旅費	回(往復)	8	500,000	4,000,000	23,529,412
国際通信費	ヶ月	21	20,000	420,000	2,470,588
小計				4,420,000	26,000,000
合計				193,780,000	1,139,882,353
B. 内貨部分	単位	数量	単価(円)	金額(円)	金額(FCFA換算)
1. 報酬					
技術者	MM	43	877,000	37,711,000	221,829,412
研修員	MM	20	68,000	1,360,000	8,000,000
技術員	MM	34	59,500	2,023,000	11,900,000
その他スタッフ	MM	17	34,000	578,000	3,400,000
小計				41,672,000	245,129,412
2. 直接経費					
日当	ヶ月	135	25,500	3,442,500	20,250,000
事務所レンタル(ダカール)	ヶ月	21	85,000	1,785,000	10,500,000
事務所レンタル(カオラック)	ヶ月	21	51,000	1,071,000	6,300,000
事務所運営経費	ヶ月	21	25,500	535,500	3,150,000
事務所設備	一式	1	850,000	850,000	5,000,000
国内通信費	ヶ月	21	170,000	3,570,000	21,000,000
レポート、書類作成	ヶ月	21	12,750	267,750	1,575,000
交通費、移動費	ヶ月	21	450,000	9,450,000	55,588,235
小計				20,971,750	123,363,235
合計				62,643,750	368,492,647

## 7. 事業費

### 7-1 事業費の要約

事業費は、(A)土木工事、(B)物価上昇費、(C)予備費、(D)環境配慮費、(E)コンサルティングサービス、(F)実施機関の一般管理費、(G)用地補償費の7項目からなる。

総事業費の見積り額(税込)は、表-12に示すように、外貨部分約311百万円、内貨部分約15,068百万FCFA、合計円換算で約2,872百万円となる。

表-12 総事業費

項目	外貨部分 (円)	内貨部分 (FCFA)		合計	
				(円換算)	(FCFA換算)
(A) 土木工事	94,085,689	12,362,126,312	(1,970,171,930)	2,195,647,162	12,915,571,541
(B)物価上昇費	3,156,681	1,087,918,403	(168,786,170)	188,102,810	1,106,487,115
(C)予備費	4,862,118	672,502,236	(106,947,905)	119,187,498	701,102,930
(D)環境配慮費	0	213,387,848	(32,550,689)	36,275,934	213,387,848
(E)コンサルティングサービス	208,744,695	709,569,208	(295,547,671)	329,371,460	1,937,479,179
(F)実施機関一般管理費	0	22,037,562	(3,361,662)	3,746,386	22,037,562
(G)用地補償費	0	0	(0)	0	0
合計	310,849,183	15,067,541,569	(2,577,366,029)	2,872,331,249	16,896,066,171

備考:( )内は税部分

### 7-2 年度別要資金計画

年度別要資金計画の要約を表-13に示す。

表-13 年度別要資金計画

年	外貨部分		内貨部分		合計	
	(円換算)	(FCFA換算)	(円換算)	(FCFA換算)	(円換算)	(FCFA換算)
初年度 2012年	132,724,727	780,733,688	643,729,045	3,786,641,442	776,453,772	4,567,375,133
2年目 2013年	178,124,456	1,047,790,918	1,917,753,021	11,280,900,123	2,095,877,477	12,328,691,045
合計	310,849,183	1,828,524,606	2,561,482,066	15,067,541,565	2,872,331,249	16,896,066,178

## 8. 調達

### 8-1 実施計画

#### (1)借入機関

本借款の借入機関はセネガル政府である。

#### (2)実施機関

本計画は「セ」国の幹線道路事業の実施機関であるAGERROUTEによって実施される。

### 8-2 契約パッケージ

#### (1)土木工事

本計画は、1つのパッケージで実施することを想定している。

工期は着工命令交付後から始まり、図-7に示すとおりである。

業者入札のPQは直ちに行われる可能性がある。PQの審査基準については事業費、道路延長、必要機材、難易度等が考慮される。

#### (2)コンサルティングサービス

コンサルティングサービスについては、現時点では以下の1つのパッケージが想定されている。

##### 1) 施工監理

#### (3)調達方法

##### 1) 土木工事

土木工事の施工業者の調達は、AGERROUTEの調達手順に従い、入札参加資格事前された施工業者の国際競争入札によって実施されることを想定している。

##### 2) コンサルティングサービス

コンサルティングサービスの調達についても、AGERROUTEの調達手順に従い、国際コンサルタント間での国際競争入札によって実施されることが望ましいと考える。

## 9. 経済分析

### 9-1 概要

本計画準備調査において実施した作業は、以下の項目に要約される。

- 1) AGEROUTE により実施され、本現地調査期間中に完了した経済調査報告書の内容の精査。
- 2) その検討結果および本計画準備調査結果の諸項目を反映した、経済分析の再検討。
- 3) 既存の類似プロジェクトの経済分析との比較検討。

AGEROUTE による経済調査は、対象プロジェクトも同一であり、時期的にも本調査と同じであるので、最新の情報に基づいていると判断され、再検討の範囲も限定的であり、

- i. 新たな調査結果を考慮した現在交通量および将来予測交通量
- ii. 精査された必要事業費
- iii. 同じく維持管理費
- iv. 事業実施スケジュール

の4点に関して、適用した HDM-IV モデルへのインプットデータを修正し、経済分析の諸指標を再検討した。

更に、セネガルにおける類似の道路改良プロジェクト調査の結果を比較することにより、概略の比較検討を行うとともに、計量不可能なその他の便益についても定性的な検討を加え、当該プロジェクトの経済的な実施妥当性を検討した。

#### 1. 修正された諸元

本計画準備調査により、AGEROUTE の経済調査報告書の内容で修正された主要な点は以下のよう  
に、交通量の減少・コストの増加・開業時期の変更等である。

表-14 本経済分析のために修正された諸元

Items	Modified in this Survey (A)		The Economic Study (B)		Remarks (A/B)
	Pass. car	Truck	Pass. car	Truck	
i) Traffic Volumes					
In 2010	730veh./day		914 veh./day		0.80
In 2014	1,194 veh./day		1,474 veh./day X0.9		0.90
ii) Traffic Annual Growth Rates (from 2014 to 2033)	2.0-3.8%	2.4-6.5%	5.8%	6.3%	-
iii) Induced Traffic by Gambia River Bridge (Open in 2018)	Considered (1,490 veh./day)		Not considered		
iv) Investment Cost (cfca million)	14,276.0		12,215.5		1.17
v) Implementation Schedule	Open in 2014		Open in2015		

#### 2. 経済分析の結果

経済分析は AGEROUTE 経済調査で使用されたものと同じ HDM-IV モデルを適用して計算された。

その結果、基本ケースでは、経済的内部収益率は 17.7%・純現在価値は 3.8 百万 FCFA という値が得られた。これは、12%という社会的割引率のもとでの計算であり、経済分析としては十分フィージブルであるということを示している。

基本ケースに加えて、事業実施に厳しい条件、即ち、投資コストの増加と交通量の減少が内部収益率等にどれほど影響を与えるかという簡単な感度分析を加えた。

表-15 感度分析結果

Case	NPV	EIRR
0 Base Case	3.844million	17.7%
1 10% increase in cost	3.029million	16.1%
2 10% decrease in traffic volume	2.814million	16.2%
3 10% increase in cost and 10% decrease in traffic volume	1.999million	14.8%

いずれのケースでも、経済分析としては十分フィージブルな範囲にあると結論される。

### 3. 付加的考察

1) 当該プロジェクトに直接関連する既存の 3 種類の調査では、経済的内部収益率に関しては、それぞれ 25.2%、15.3%および 15.9%という値が提示されている。

また、セネガル国における類似の他の国道（2 号線および 6 号線）改良計画における調査では、内部収益率は 12.7%から 20.2%となっている。

2) プロジェクト実施によるその他の便益として特筆されるのは、バオボロン川の渡河区間における路面冠水による交通遮断（2010 年 10 月）の改善があげられる。

3) 更に、その他考えられる便益の要素としては、

- 道路路面の改良による交通事故発生および車両故障発生機会の削減、
- 上記 2 つの要素による渋滞や待ち時間の解消、
- 路面状態が改善されることによる輸送貨物の「荷痛み」の削減、
- バス利用旅客等道路利用者の快適性の向上、
- 沿道住民の各種公共公益施設へのアクセス利便性の向上、
- 主要集落で開かれる定期的なマーケット・‘市’への利便性、
- 農業を中心とした沿道土地利用の高度化・効率化（農業の質的改善、多様化、商品作物の栽培、出荷システムの改善等々）、
- ひいては、現在セネガル国の中で相対的に低開発・低所得の当該沿道地域の貧困削減への効果。

などがあげられる。

## 10. 事業実施体制と維持管理計画

### 10-1 事業実施体制

現在の制度上のフレームワークに関する事業実施体制を図-9 に示す。

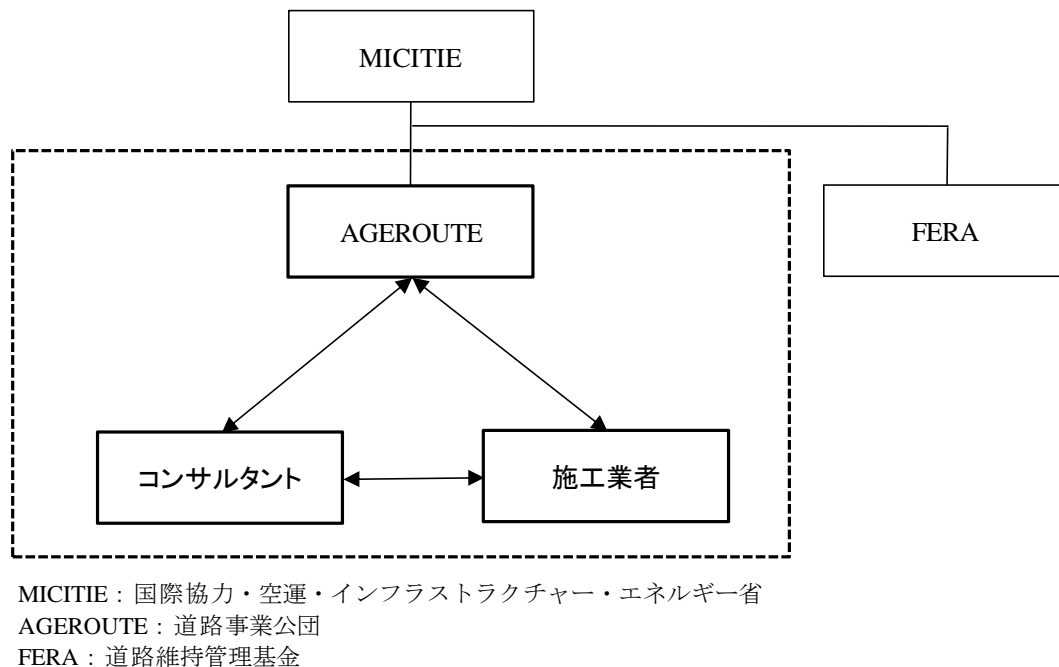


図-9 事業実施体制

政府機関としての事業実施体は、以下のとおりである。

- |      |   |
|------|---|
| 管轄省庁 | : 国際協力・空運・インフラストラクチャー・エネルギー省<br>(MICITIE) |
| 実施機関 | : 道路事業公団 (AGEROUTE)                       |
| 基金   | : 道路維持管理基金 (FERA)                         |

### 10-2 維持管理計画

#### (1)AGEROUTE の道路維持管理費の推移

2009年から導入された FERA の制度の実施により、それ以前と比べ道路維持管理事業費が拡大している。今後の予算案では、2011年には40,200 FCFA million (2010年の繰り越し分21,600 FCFA million がこれに上乗せされる)、2012年に向けては30,600 FCFA million が想定されている。

表-16 AGEROUTE の年度別道路維持管理費

単位：百万FCFA

年	A 要求額		B 配分予算額		C 執行額		執行率	
		(対前年比)		(対前年比)		(対前年比)	(C/A)	(C/B)
2005	20,000		15,000		10,053		50.3%	67.0%
2006	20,000	1.00	16,500	1.10	8,604	0.86	43.0%	52.1%
2007	30,000	1.50	18,000	1.09	13,100	1.52	43.7%	72.8%
2008	40,000	1.33	18,000	1.00	9,600	0.73	24.0%	53.3%
2009	45,000	1.13	37,000	2.06	32,066	3.34	71.3%	86.7%
2010	60,989	1.36	45,000	1.22	39,000	1.22	63.9%	86.7%
2011	40,242	0.66						
2012	30,586	0.76						

出典：AGEROUTE

表-17 2010年、2011年における維持管理予想の詳細

	2010年				
	全体		カオラック州		
	費用 百万FCFA	配分	費用 百万FCFA	配分	分担
日常管理	15,258.30	25.0%	642.83	10.2%	4.2%
定期管理	38,585.47	63.3%	5,600.00	89.0%	14.5%
その他	7,145.07	11.7%	52.00	0.8%	0.7%
計	60,988.84		6,294.83		10.3%

	2011年				
	全体		カオラック/カフリーヌ州		
	費用 百万FCFA	配分	費用 百万FCFA	配分	分担
日常管理	12,535.45	20.6%	280.00	4.4%	22.0%
定期管理	21,014.50	34.5%	1,320.00	21.0%	6.3%
その他	6,692.00	11.0%	0.00	0.0%	0.0%
計	40,241.95		1,600.00		4.0%

出典：AGEROUTE

道路維持管理費の内訳でみると、全体ではその25～30%が日常の維持管理費、50～60%が定期的な管理費に充てられている。

地域別（支所別）では、首都のあるダカール州の占めるシェアが高く（16～19%）、対象プロジェクトが位置するカオラック州のシェアは、2010年では10%と比較的大きいものの、2011年の予算では僅か4%を占めるに過ぎない。



(2)道路維持管理項目の設定

AGEROUTEは、プロジェクトの有り無しの場合について、それぞれ以下の工種別の維持管理頻度を設定している。

表-18 プロジェクト有りの場合の道路維持管理項目

N°	工種	頻度	単位	km当たり量
1.1	伐採、除草工、側溝清掃			1
	小構造物補修、現場監理、など	1回/年	km	5
1.2	常温アスファルトコンクリート及び砕石+2層式簡易舗装	1回/年	m <sup>2</sup>	1
1.3	排水工	1回/年	km	1
1.4	路面標示	1回/4年	km	1
1.5	道路標識	1回/4年	km	1
1.6	ポットホール補修と機械施工による補修	1回/5年	m <sup>2</sup>	510
1.7	表層処理工（表層30%劣化以上の場合）	1回/5年	m <sup>2</sup>	510
1.8	表層打ち換え（IRI4以上）	1回/12年	m <sup>2</sup>	510

出典:AGEROUTE

表-19 プロジェクト無しの場合の道路維持管理項目

N°	工種	頻度	単位	km当たり量
1.1	伐採、除草工、側溝清掃			
	小構造物補修、現場監理、など	1回/年	km	1
1.2	常温アスファルトコンクリート及び砕石+2層式簡易舗装	1回/年	m <sup>2</sup>	
1.3	排水工	1回/年	km	1
1.4	路肩補修 2×2	1回/5年	m <sup>3</sup>	1000
1.5	路面標示	1回/4年	km	1
1.6	道路標識	1回/4年	km	1
1.7	表層処理工（表層30%劣化以上の場合）	1回/10年	m <sup>2</sup>	350

出典:AGEROUTE

(3)維持管理単価の設定

維持管理費の単価は、AGEROUTE が示した 2007 年値をベースに 2010 年値に補正した単価を用いている。2007 年値から 2010 年値への補正は、年平均伸び率 7%を用いている。伸び率は、公共事業分野における材料価格の変動を考慮して算定された数値が採用されている。

表-20 維持管理単価

単位：FCFA

工種	単位	維持修繕費単価 (付加価値税抜き)		
		2007	伸び率	2010
日常メンテナンス				
伐採、除草工、側溝清掃			7%	
構造物補修、現場監理、など	km	650,000	7%	796,278
常温アスファルトコンクリート及び砕石+2層式簡易舗装	m <sup>2</sup>	15,000	7%	18,376
排水工	Ft/km	1,050,000	7%	1,286,295
路面標示	Ft/km	1,500,000	7%	1,837,565
道路標識	Ft/km	1,000,000	7%	1,225,043
ポットホール補修と機械施工による補修	km	600,000	7%	735,026
定期的メンテナンス（補強）				
切削	Ft/km	800,000	7%	980,034
上層路盤	T	45,000	7%	55,127
路肩補修 2×2	m <sup>2</sup>	9,000	7%	11,025
アスファルトコンクリート（厚 7cm）	T	81,000	7%	99,228
路肩（1層簡易舗装）	m <sup>2</sup>	1,800	7%	2,205
排水工	Ft/km	1,050,000	7%	1,286,295
土木構造物修繕	Ft/km	800,000	7%	980,034
路面標示	Ft/km	1,500,00	7%	1,837,565
道路標識	Ft/km	1,000,000	7%	1,225,043
定期的メンテナンス（簡易舗装）				
2層式簡易舗装	m <sup>2</sup>	3,557	7%	4,357
アスファルトコンクリート（厚 4cm）	m <sup>2</sup>	7,657	7%	9,380
アスファルトコンクリート（厚 5cm）	m <sup>2</sup>	9,682	7%	11,861
アスファルトコンクリート（厚 7cm）	m <sup>2</sup>	13,732	7%	16,822

出典:AGEROUTE

# 11. 環境社会配慮

## 11-1 環境社会配慮に関する法制度

現在、「セ」国における環境社会配慮に関する法令は 2001 年に制定された環境法 (Loi No.2001-01 du 15 Janvier 2001 portant code de l' Environnement)とその実施適用に係る大統領令 (Décret No. 2001-282 du 12 avril 2001 portant application du code de l' environnement)に記載されている。本報告書における「環境法」、「大統領令」は、特に記載が無い場合、上記の法令を指す。また、環境影響評価の手続きに関しては、主に 5 つの省令に細則が記載されている。

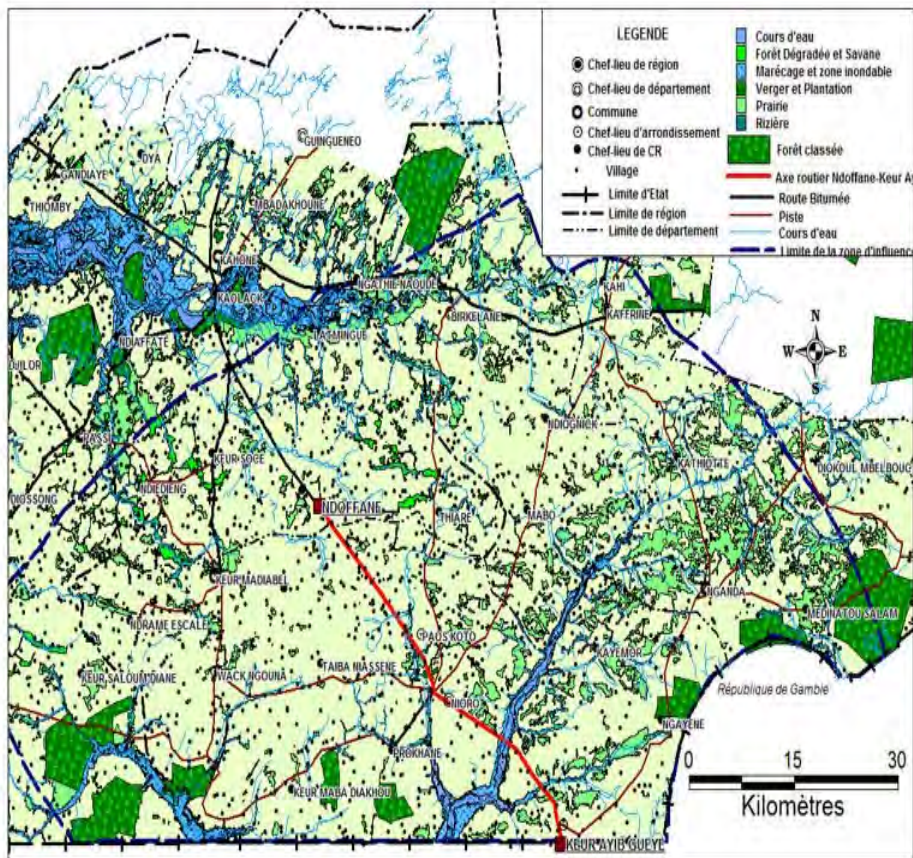
「セ」国では環境や社会に影響を及ぼすあるいは及ぼす恐れのある施設や事業を「環境保護のための特定施設」に関する法令のもとに、その実施の承認、影響の評価、監督を定めている。施設や事業は、まず 2 つのカテゴリー、カテゴリー 1 「承認制」とカテゴリー 2 「申告制」に分けられる。本事業は、カテゴリー 1 にあてはまり、詳細影響調査が求められる。



図-10 EIA 認可手続きの流れ

## 11-2 対象道路地域の自然・社会条件

### (1) 自然条件



出典：Etude D'Impact Environnemental et Social, Février 2010

図-11 事業対象地域図

### (2) 社会条件

本プロジェクトの対象となる現道周辺の地域共同体は、現道に直接接しているため、プロジェクトによるインフラ整備によりポジティブおよび負の直接的影響を受けることになるものと予想される。これら共同体を分類すると、その数はコミューンが2（ンドファン [NDOFFANE]、ニオロ [NIORO]）、農村部共同体が3（クムバル [Koumbal]、パオ・コッター [Paos Kotto]、メディナ・サアク [Médina Saakh]）、村落が21である。

### 11-3 ステークホルダー協議の開催支援

表-21 ステークホルダー協議（2010年12月17日）での主な協議内容  
（場所：KAOLACK 県庁舎、出席者：沿道市村長ら25名、議長：KAOLACK 県知事）

コメント	コメントへの対応状況及び事業への反映状況
<ul style="list-style-type: none"> <li>本事業は地域住民に非常に高い評価を持って受け入れられている。その理由としては、対象道路区間が地域経済に非常に重要であり、国際幹線道路としての役割が大きいこと挙げられえる。</li> <li>工事中の迂回路がしばし長距離におよび、また長期間に亘る。それにより塵埃に因る呼吸</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象事業を実施するうえで、地域住民の協力を得られる。</li> <li>迂回路を最短距離に設定し、また最短期間を検討する。地元の保健所と協力体制をとる。農村部の迂回路は工事終了後、農道として残す。</li> <li>住民や家畜の活動・移動時間の工事を制</li> </ul>

系の炎症が出る可能性がある。よって、地元  
の保健所と協力体制をとってもらいたい。農  
村部の迂回路は工事終了後、農道として残し  
てかまわない。

- ・ 住民や家畜の活動・移動が場合によって制限  
される。農地・社会的施設（週1市場、保健  
所、モスク、井戸、学校等）が道路沿いに建  
設されていることが多いからである。
- ・ 工事中、請負業者が設置する工事現場などは、  
地域の生活習慣に影響を及ぼす可能性があ  
る。特に、労務者と地元女性との問題、  
HIV/AIDS、これらの対策には両者への啓蒙、  
衛生具の配布などが必要であろう。
- ・ 工事中の子供や家畜の道路横断時の事故の可  
能性がある。
- ・ バオボロン川は、雨期には支流からの流量が  
増え、氾濫しやすくなっている。気候変動を  
考慮し洪水確率（現行は100年）、構造物の規  
模等も見直す必要がある。また、工事中は、  
流量や魚類への影響をモニターする。内部モ  
ニターをAGEROUTE、外部モニターを環境省が  
担当する。
- ・ 現道沿いの碎石/砂場の候補地の詳細を全部  
リストアップし、最適な個所での作業を鉱物  
資源局が認可するようにしたい。工事終了後  
は整地し、地質を考慮した植林を徹底すべ  
きである。そうすれば、家畜の放牧場とし  
て使える。工事引き渡し時に確認する必要  
がある。
- ・ 対象地域の水資源（表流水、深井戸）は塩水  
化が進んでいる。工事中の道路への散水用  
水は、必要量を明確にし、住民の飲料水と  
は別途にすべきである。また、散水の地下  
水への影響も考慮して欲しい。固形廃棄物  
処理は決められた箇所に投機すべきであ  
る。

限する。

- ・ 労務者と地元女性両者への啓蒙、衛生具  
の配布などを実施する。
- ・ 工事中の子供や家畜の道路横断時の安全  
を確保する。
- ・ 洪水確率、構造物の規模等を見直す。ま  
た、工事中は、流量や魚類への影響をモ  
ニターする。内部モニターをAGEROUTE、  
外部モニターを環境省が担当する。
- ・ 現道沿いの碎石/砂場の候補地の詳細を  
全部リストアップし、最適な個所での作  
業を鉱物資源局が認可する。工事終了後  
は整地し、地質を考慮した植林を徹底す  
る。これらを工事引き渡し時に確認す  
る。
- ・ 工事仕様書で規制する：工事中の道路へ  
の散水用水は、その必要量を明確にし、  
住民の飲料水とは別途にする。また、散  
水は最小限に抑える。固形廃棄物処理は  
決められた箇所に投機するよう業者へ  
の指導を行う。



写真 ステークホルダー会議

## 11-4 環境社会影響

### 環境報告書における課題事項の調査

「Etude D'Impact Environnemental et Social, Rapport Provisoire, Février 2010」に指摘された対象道路地域における懸案事項を、本調査で実地検証した。その結果を下記表にまとめた。

表-22 既存環境報告書における留意事項及び調査団の見解

既存環境報告書における留意事項	今次調査で確認
ニオロ〔NIORO〕出口付近の水源と森林地点では樹木の伐採が必要となる箇所がいくつかある。	低位の灌木を伐採する程度である。
住居や農地、社会的諸施設（週1市場、衛生施設、宗教施設、水利インフラ、学校等）が道路から3m以内に建っているケースもよくある。週1の市場（ケール・アイーブ〔Keur Ayib〕出口付近）に関しては、施工中には一部あるいは全体的な場所の移転が必要な箇所がある。	現道の道路用地：ROW(50m)に、特に配慮すべき施設は市場程度しか見当たらない。対象道路区間の終点地 Keur Ayib には市場が立っており、現道の路帯に数点の出店が乱立している。施工中に移動の必要があるが、一時的な措置となる。
道路付近は私有地が多いため、工事現場や迂回路設置にあたっては個人所有の土地を使用する可能性も高い。	ROW(50m)内で対処できない場合、住民の理解を得て、土地の借上げを行う。一時的な農地の借上げはあっても、用地取得は発生しない。
バオボロング〔Baobolong〕川やその支流の入り江周辺で、舗装を十分に支えられるかどうかという問題。また、過去の工事で設けた迂回路には、現在、電気公社の電柱が敷設されている。気候変動を加味した洪水対策は可能か。	現道の道路幅が7m程度なので、数mの拡幅(盛土)が必要と思われる。沿岸漁業を営んでいる漁民もいるが、極、少数である。2010年10月時の洪水被害対策として、二層の嵩上げを実施している。電柱の位置は、計画道路幅への障害はない。culvertの容量を増やすよう検討する。
パオ・コッター〔Paos Kotto〕、クムバル〔Koumbal〕、メディナ・ファイエン〔Médina Fayène〕の農村部共同体が所有する約60,000haに広がる森林地帯の通過問題。	現道があるので、森林の通過に問題はない。
動物相および果樹などの植物相は、地域にとって経済的収入源であり、家庭で消費するほか、倒木などの販売も行っている。	イボイノシシ等は、目視できた。施工中や施工後に多少の影響は出るだろうが、軽微なものと思われる。
本プロジェクトでは、既存の採石場や新たに開発した採石場からの資材調達が必要となる。採石場や砂取り場では大気汚染のリスクがある。しかしながら、この汚染の範囲は当地のみの限定的なものであり、全体的な環境にとっては軽微なものだが、作業員や周辺住民にとっては危険になりうる。また、ラテライトの採石場あるいは砂取り場では、植生への被害が生じうる。	ラテライト採取場候補地は下記4カ所： ①国道4号線付近 pk3+200 ②ニョーロ（NIORO）入り口および国道4号線付近 pk10+00 ③シンティウ・ワナル（Sinthiou Wanar）道路上でニョーロ（NIORO）から3.5km地点以降 pk3+500 ④国道4号線付近 pk28+600 大気汚染等影響は考えられるが、軽微な程度と思われる。工事終了後は回復措置を施す。
ケール・スレイエ〔Keur Soulye〕のモスク、国道4号	施工中の騒音・粉塵防止のため、住民参加で

線から 12m に位置、保護が必要。	防護柵を立てる程度。
施工中の道路へ散水するための水源を確保する必要がある。また、地下水への汚染を防ぐ。	工事仕様書に記載し、モニターする。



写真 現地踏査写真

#### 11-5 特定された影響に対する緩和策の見直し

本計画では、対象地域の水系に支障を与えないよう、また浸水の予防のためカルバートの再建や、表土の浸食を食い止めるためのすべての区間での路肩保護を予定している。

環境対策措置は環境配慮の観点で十分なものだけでなく、現場の廃棄物の管理や施工中の塵埃問題等の公害にも配慮し、入札仕様書（DAO）には環境・社会への配慮を条件として盛り込む必要がある。また、区間すべてにおいて路肩保護工が終了した時点で、迂回路設置のために伐採が行われた箇所には森林再生や植林を行い、影響を受けるサイトの住民に対しては意識啓発や社会的支援策を実施し、施工中の周辺環境の監視およびモニタリングを実施する必要がある。

表-23 特定された影響に対する緩和策

目的	内容	負の影響	緩和措置
用地確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>標識設置</li> <li>機械による整地作業</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>土壌浸食</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>植林、路肩保護</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>現地の慣習・習慣の混乱</li> <li>沿道住民の社会・経済的活動の混乱</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報通達、意識啓発</li> <li>社会的支援</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>固形廃棄物・残土の無秩序な投棄</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>投棄用地への固定廃棄物・残土の投棄</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>現地の交通の混乱</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報通達、意識啓発</li> <li>一時的な交通施設の設置</li> <li>標識、横断路、歩道の設置</li> <li>警察による交通整理</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>公共エネルギー供給網への支障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>関係公社との調整</li> <li>住民への情報通達</li> <li>入念な状況回復工事</li> </ul>
生活施設を含む現場の設営	森林地帯の利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>樹木伐採と緑地減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林管理局の参画</li> <li>伐採地の植林</li> <li>施工後の整備</li> </ul>
	廃油や排水、固形廃棄物の投棄	<ul style="list-style-type: none"> <li>水・土壌汚染</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用済みオイルの回収と再利用</li> <li>固形廃棄物の回収と撤去</li> <li>適切な衛生施設の設置</li> </ul>
	個人所有地や農地の使用	<ul style="list-style-type: none"> <li>社会的人間的トラブル</li> <li>耕地や収穫物の減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>所有地や共同体の保有地の状況を考慮した場所選び</li> <li>使用後の原状回復工</li> </ul>
	作業員の安全性確保行為の未実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>騒音、塵埃、ガスなど被害/公害</li> <li>作業中の事故</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>衛生安全責任者(HSE)</li> <li>予防設備</li> <li>応急手当用具</li> <li>労働者の意識啓発</li> </ul>
	工事現場の不適切な標識表示	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般自動車と重機の衝突事故</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>標識と意識啓発</li> </ul>
	現場の撤収	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地の社会的人間的トラブル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原状回復</li> <li>使用地の返還</li> </ul>
現場作業員の雇用	他の地域出身の作業員の存在	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地住民との人間的トラブル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地採用の優先</li> <li>単純労働者多量採用型土木工事の優先</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>不法採集・伐採行為</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業員の意識啓発</li> <li>森林管理局による監視</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>性感染症/エイズの蔓延</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>意識啓発（作業員/住民）</li> <li>コンドームの配布（現場）</li> </ul>
アスファルト準備・砕石施設の設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>農地/森林の利用</li> <li>騒音、ガス、塵埃の排出</li> <li>液体・固体廃棄物の投棄</li> <li>住民の住居との近接性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>緑地の破壊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置場所の適切な選択</li> <li>森林管理局の参画</li> <li>伐採後の植林</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>耕地の減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>許可を受けた場所に関する適切な選択</li> <li>施工後の原状回復</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>大気汚染</li> <li>呼吸系の病気</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置場所の適切な選択</li> <li>作業員の保護</li> <li>沿道住民の意識啓発</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>水・土壌汚染</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>保護策や使用済みオイルの回収容器の利用</li> </ul>
採石場等の開発、管理、利用	樹木の伐採	<ul style="list-style-type: none"> <li>緑地の減少</li> <li>表土の浸食</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>許可を受けた採石場・砂取り場の利用</li> </ul>
	不適切な標識表示	<ul style="list-style-type: none"> <li>事故のリスク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>標識と意識啓発</li> </ul>



	塵埃排出	<ul style="list-style-type: none"> <li>呼吸系の病気</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業員の保護</li> <li>搬出路の定期的な散水（碎石場）</li> </ul>
	個人所有の土地や農地の使用	<ul style="list-style-type: none"> <li>農地の劣化</li> <li>農地の劣化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>許可を受けた採石場・砂取り場の利用</li> <li>土地所有者の承認</li> <li>施工後の原状回復</li> </ul>
迂回路	植生や農地の侵害	<ul style="list-style-type: none"> <li>緑地の減少</li> <li>耕地の減少</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>森林管理局の参画</li> <li>伐採後の植林</li> <li>適切なルート画定</li> <li>施工後の整備</li> </ul>
掘削、基礎工事、整地、舗装、施工物建設	塵埃の粒子の排出	<ul style="list-style-type: none"> <li>大気汚染のリスク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業員の保護</li> <li>工事用機械の定期保守</li> <li>道路の定期的な散水</li> </ul>
	重機の通行	<ul style="list-style-type: none"> <li>土壌浸食</li> <li>耕地の劣化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重機の通行を現場に限定</li> <li>監視と意識啓発</li> </ul>
	燃料の投棄	<ul style="list-style-type: none"> <li>水・土壌汚染</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>保護策や使用済みオイルの回収容器の利用</li> </ul>
	橋梁取り壊しと路面表層剥離	<ul style="list-style-type: none"> <li>固形廃棄物の無秩序な投棄による汚染</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回収と地域の投棄所への投棄</li> </ul>
	湖沼埋滅のリスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>家畜の水のみ時の混乱</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>湖沼埋滅の回避</li> <li>施工後の湖沼浚渫</li> <li>横断時の事故防止のため車道沿いに新たな池を作る</li> </ul>
	工事現場の不適切な標識表示	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域交通の混乱</li> <li>事故のリスク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>標識と意識啓発</li> </ul>
資材運搬	塵埃の排出 運転者の不適切な行為	<ul style="list-style-type: none"> <li>大気汚染のリスク</li> <li>事故のリスク</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動車の保護</li> <li>バイパスや分岐地点の監視</li> <li>運転者の意識啓発</li> </ul>
施工後の利用	交通量の増加 利用者の増加（区間全体）	<ul style="list-style-type: none"> <li>排ガスによる汚染、騒音</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>路肩周辺の景観整備</li> <li>街路樹の植林</li> <li>住民参加による防音・防塵柵の設置</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>事故のリスク</li> <li>暴漢・襲撃等安全性の問題</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>定期的な道路の除砂</li> <li>市街地のハンプの設置</li> <li>横断歩道の設置</li> <li>交通安全教育（運転手）</li> <li>沿道住民の意識啓発</li> <li>速度制限</li> <li>警官による速度制限取り締まり</li> <li>照明設置と警察による定期的監視</li> </ul>

11-6 モニタリング計画の見直し

表-24 施工時及び供用時におけるモニタリング計画

監視対象と指標	監視方法・措置	責任者	期間
<b>水</b> - 汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 使用済み排水の処理方法・投棄施設の監視</li> <li>- 現場施設周辺の地表水・地下水の検査</li> <li>- 地表水の利用状況の監視</li> <li>- 浸食防止策の監視</li> <li>-</li> </ul>	AGEROUTE の 環境責任者 水利局 DREEC カオラックの コミュニオン	施工中
<b>土壌</b> - 浸食/雨裂 - 汚染/劣化	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 土壌浸食防止策の視認による評価</li> <li>- 採石場開発および利用開始の申請・許可の取得状況</li> <li>- 現場の適切性の確認</li> <li>- 整地・植林した採石場の数</li> <li>- 廃棄物処理システムの存在の有無</li> </ul>	AGEROUTE の 環境責任者 水利局 DREEC コミュニオン	インフラ整備 事業の施工開 始時、施工期、 供用時
<b>植生/動物相</b> - 劣化の割合 - 植林率 - 街路樹の植樹率	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 植生劣化の視認による評価</li> <li>- 植林/植付け措置の視認による評価</li> <li>- 開拓行為の検査</li> <li>- 影響を受けやすい地域の管理・監視</li> </ul>	AGEROUTE の 環境責任者 森林管理局 コミュニオン	施工開始時、 供用時
<b>人間環境</b> - 生活 - 社会・経済的活動 - 土地の使用  - 保健衛生 - 汚染・公害 - 工事現場の安全	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 個人の土地や放牧地、農地の使用、住宅の収用の監視</li> <li>- 優先的な現地作業員の雇用</li> <li>- 文化施設の保護</li> <li>- 土地利用の監視</li> <li>- 経済収入の源への影響の検査</li> <li>- 地域の行政組織への情報提供</li> <li>- 地域住民の意識啓発</li> <li>- 土地利用の監視（農地、個人所有の財等）</li> <li>- 個人所有の財の侵害時の補償</li> <li>- 優先的な現地作業員の雇用</li> <li>- 宗教上の聖地、文化・考古学的施設への配慮</li> <li>- 地域水源の利用に関する合意</li> </ul>	AGEROUTE の 環境責任者 DREEC コミュニオン	施工開始時、 供用時
	<b>確認事項：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 工事による病原菌媒介生物や疫病の発生の有無</li> <li>- プロジェクトによる諸疾病（性感染症/エイズ、住血吸虫                          病、マラリア等）</li> <li>- 現地での衛生措置の遵守</li> <li>- 生物医学的廃棄物の実際の管理方法（全プロセス）、お                          よび管理計画の有無</li> </ul>	AGEROUTE の 環境責任者 DREEC 衛生局 コミュニオン	インフラ整備 事業の施工開 始時、施工期、 供用時

	<p><b>確認事項：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 事故時の安全規定</li> <li>- 適切な標識の有無</li> <li>- 交通法規の遵守状況</li> <li>- 運転速度規定の遵守</li> <li>- 安全確保用の諸用具の着用状況</li> </ul>	<p>検査・コンサルティング局</p>	<p>月次</p>
--	--	---------------------	-----------

## 11-7 結論

今回調査では、相手国等から提供された情報等を用いて環境社会配慮に関するレビューを行った。プロジェクトがもたらす可能性のある正及び負の環境影響について、とりわけ、負の影響を回避し、最小化し、緩和し、あるいは代替するために必要な方策を確認すると共に、さらに改善を図るための方策も含めた見直しを行った。

当該プロジェクトにより対象地域が受益することになる多大な正の影響と、それに比較しての些少な負の影響についての分析等を行ったことで、本プロジェクトの環境社会配慮は、十分に検討されていると言える。

計画区間の道路改修により、カオラック州全体および周辺地域の状況が著しく一変し、地域社会・経済活動の中心地として発展すると予測できる。またプロジェクトにより、地域住民の生活状況・生活様式は改善され、より多くの国民の社会・経済活動への拡大が促進され、地域の潜在的資源をより効率的に活用できるようになると想定される。

また、環境・社会影響への対策措置が施工の際に実際に履行されれば、プロジェクトのもたらす社会的・経済的恩恵もさることながら、特定・分析された環境への負の影響も大幅に受容可能なレベルにまで軽減されるものと思われる。つまり、適切な標識の設置、意識啓発、保守点検、衛生・安全上の措置、施工中・施工後の環境モニタリング等に定める措置が計画通り実施されれば、本プロジェクトは、環境・社会面において将来的にも有益なものであると判断できる。

以上から、本事業における環境社会配慮に関する検討結果をまとめると、次のようになる。

- ① カテゴリー分類：B
- ② カテゴリー分類の根拠：本事業は、「環境社会配慮確認のための国際協力機構ガイドライン」(2010年4月制定)に掲げる道路セクターに該当するが、現道の改良工事につき、大規模非自発的住民移転は発生しないため、カテゴリーBに該当する。
- ③ 環境許認可：本事業の環境社会影響評価(Environmental and Social Impact Assessment: ESIA)報告書は、TOR承認後、環境省(MRPNBRLA)大臣によって承認される見込み。
- ④ 汚染対策：大気汚染・騒音・水質等について、工事中は散水、走行速度・工事時間の制限、供用時については、植樹、速度規制等による緩和策が図られることから、重大な負の影響は予見されない。
- ⑤ 自然環境面：事業対象道路の近隣に、森林保護地区や野生動物の移動経路等は存在しない。
- ⑥ 社会環境面：本事業では住民移転は発生しない。交通量増加に伴う交通事故増加を防ぐための対策、人の移動の活性化に伴うHIV/AIDS等性感染症拡大を防ぐための対策などが実施される。
- ⑦ その他・モニタリング：本事業では、AGEROUTEが、大気質、騒音、水質、HIV/AIDS等についてモニタリングする。