

ウガンダ国
ナイル架橋建設計画調査
最終報告書
要約編

平成 21 年 10 月
(2009年)

独立行政法人 国際協力機構
(JICA)

委託先

株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
株式会社 エイト日本技術開発

ウガンダ国 公共事業運輸省

ウガンダ国
ナイル架橋建設計画調査

最終報告書

要約編

平成 21 年 10 月
(2009年)

独立行政法人 国際協力機構
(JICA)

委託先

株式会社 オリエンタルコンサルタンツ
株式会社 エイト日本技術開発

本プロジェクトにおいては、以下の外国通貨交換レートを適用した。

US\$ 1.00=Ushs* 2039.6=Japanese Yen 98.27 (March, 2009)

* Ushs: Uganda Shillings

序 文

日本国政府はウガンダ国政府の要請に基づき、「ナイル架橋建設計画調査」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いたしました。

当機構は、平成 20 年 10 月から平成 21 年 9 月まで、株式会社オリエンタルコンサルタンツの郡司勇氏を団長とし、同株式会社及び株式会社エイト日本技術開発から構成される調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、ウガンダ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現地調査と国内作業を経て、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戴いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 21 年 10 月
独立行政法人 国際協力機構
経済基盤開発部
部長 黒柳 俊之

伝 達 状

独立行政法人 国際協力機構
経済基盤開発部 部長 黒柳 俊之 殿

今般、ウガンダ国における「ナイル架橋建設計画調査」が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本報告書は、貴機構との契約に基づき、平成 20 年 10 月より平成 21 年 10 月にかけてウガンダ国において株式会社オリエンタルコンサルタンツおよび株式会社エイト日本技術開発の共同企業体を実施した成果を取りまとめたものです。

本報告書は要約、本編、付録、図面集で構成されています。同報告書では貴機構の環境社会配慮ガイドラインを適用しながら、社会・経済的、工学的および環境の観点からナイル架橋事業の実現可能性の検討を行いました。

本報告書の提出に当たり、諸般のご指導ご協力をいただいた貴機構、外務省、在ウガンダ日本大使館ならびにウガンダ国公共事業運輸省、ウガンダ国道路公団、カウンターパートの方々に心からの謝意を表するとともに、本報告書がウガンダ国の発展に貢献できることを祈念いたします。

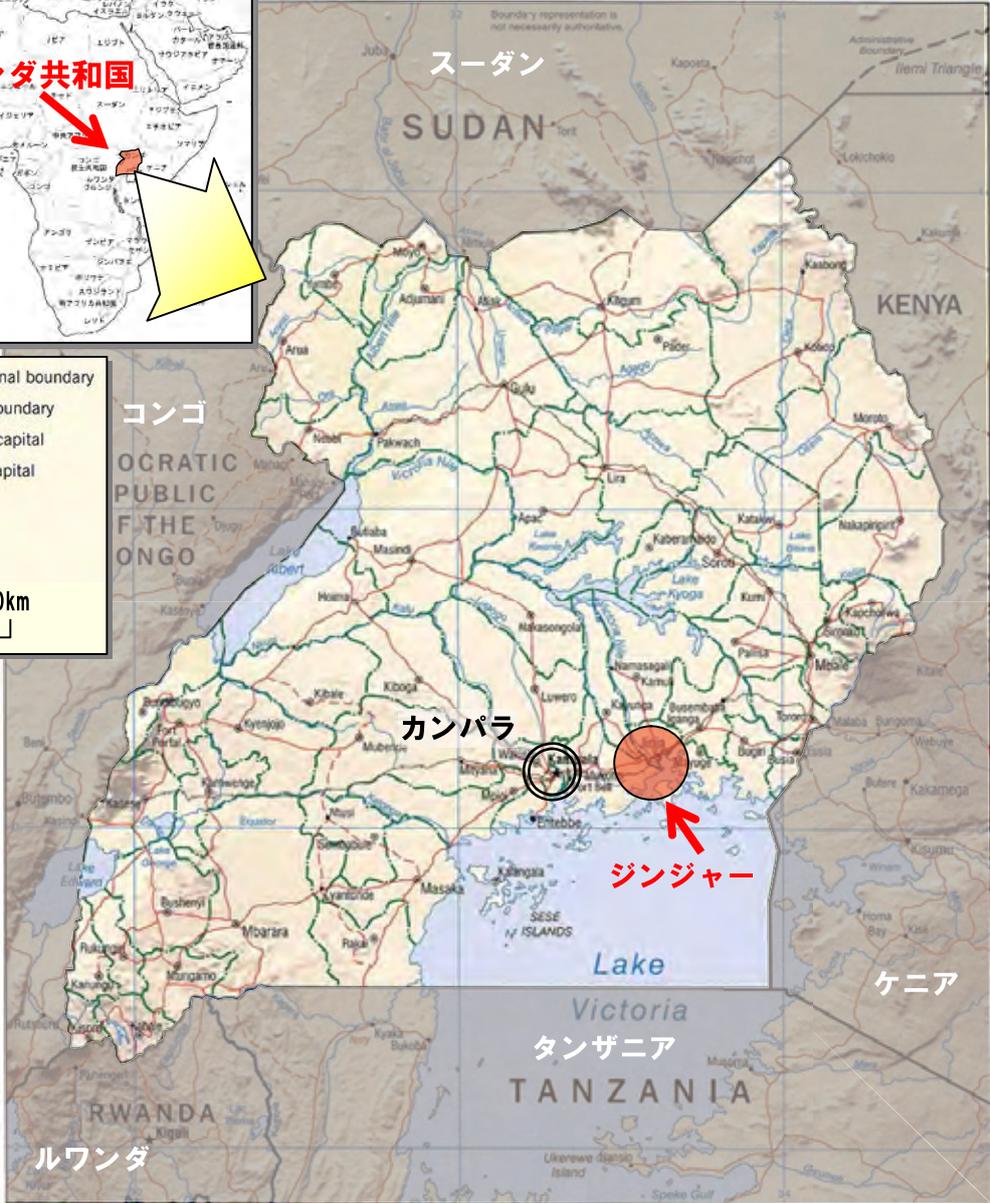
平成 21 年 10 月

ウガンダ国ナイル架橋建設計画調査
共同企業体
株式会社オリエンタルコンサルタンツ
株式会社エイト日本技術開発
総括 郡司 勇



ウガンダ共和国 Republic of Uganda

調査対象地域 位置図



■面積	24.1 万 km ² (日本の約 0.6 倍)	■一人当り GNI	300 米ドル (2006 年、世銀)
■人口	2,990 万人 (2006 年) 人口増加率: 3.3% (2006/2005 年)	■経済成長率	5.4% (2006 年、世銀)
■首都	カンバラ 人口約 121 万人 (2002 年)	■物価上昇率	6.7% (2006 年、世銀)
■人種	バガンダ族、ランゴ族、アチョリ族等	■貿易	輸出 8.64 億ドル (鮮魚、コーヒー、紅茶、綿花) 輸入 17.84 億ドル (電化製品、穀物、化学製品、石油・石油製品)
■言語	英語、スワヒリ語、ルガンダ語	■通貨	ウガンダ・シリング (U.shs)
■宗教	キリスト教(6 割)、伝統宗教(3 割)、イスラム教(1 割)	■為替レート	1 米ドル=1,831 U.shs(2008 年 1 月)
■主要産業	(農) 鮮魚、コーヒー、紅茶、綿花 (鉱) 銅、磷鉱石、タングステン (工) 繊維、タバコ、セメント	■日本援助実績 (2006 年度までの累積)	(1) 有償資金協力 72.55 億円 (2) 無償資金協力 361.89 億円 (3) 技術協力 118.38 億円
■GNI	94 億米ドル (2006 年、世銀)		(1)、(2)は EN ベース、(3)は JICA ベース

出典: 外務省各国・地域情勢 など



完成予想図

プロジェクトの概要

1. 国名:	ウガンダ共和国																								
2. 調査名:	ウガンダ国ナイル架橋建設計画調査																								
3. 受入機関:	ウガンダ道路公団 (UNRA)																								
4. 調査の目的:	<ul style="list-style-type: none"> 「ウ」国首都カンパラの約 80km 東方にてナイル川を横断する「ナイル架橋」建設に係るフィージビリティ調査を実施する 本件調査のカウンターパートおよび関係者に「橋梁計画」および「環境社会配慮」の技術移転を行う 																								
5. プロジェクトの内容:	<table border="0"> <tr> <td><u>Stage 1: 情報収集・現状解析</u></td> <td><u>Stage 3: 新ナイル架橋のフィージビリティ分析</u></td> </tr> <tr> <td>(1) 関連データ、情報の収集およびレビュー</td> <td>(1) 架橋地点および線形の精査</td> </tr> <tr> <td>(2) 社会経済条件調査</td> <td>(2) 橋梁形式の検討</td> </tr> <tr> <td>(3) 環境・自然条件調査</td> <td>(3) 環境影響評価への支援</td> </tr> <tr> <td><u>Stage 2: 調査対象地域における最適渡河方法の検討</u></td> <td>(4) 概略設計</td> </tr> <tr> <td>(1) 社会経済フレームの検討</td> <td>(5) 運営維持管理計画の策定</td> </tr> <tr> <td>(2) 交通需要予測</td> <td>(6) プロジェクトコストの算出</td> </tr> <tr> <td>(3) 設計基準の検討</td> <td>(7) 経済・財務分析</td> </tr> <tr> <td>(4) 最適架橋位置の検討</td> <td>(8) プロジェクト実施計画の検討</td> </tr> <tr> <td>(5) 初期環境調査 (IEE) の支援</td> <td><u>Stage 4: 技術移転</u></td> </tr> <tr> <td>(6) パブリック・コンサルテーション支援</td> <td>(1) 技術移転の計画策定</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(2) 技術移転の実践</td> </tr> </table>	<u>Stage 1: 情報収集・現状解析</u>	<u>Stage 3: 新ナイル架橋のフィージビリティ分析</u>	(1) 関連データ、情報の収集およびレビュー	(1) 架橋地点および線形の精査	(2) 社会経済条件調査	(2) 橋梁形式の検討	(3) 環境・自然条件調査	(3) 環境影響評価への支援	<u>Stage 2: 調査対象地域における最適渡河方法の検討</u>	(4) 概略設計	(1) 社会経済フレームの検討	(5) 運営維持管理計画の策定	(2) 交通需要予測	(6) プロジェクトコストの算出	(3) 設計基準の検討	(7) 経済・財務分析	(4) 最適架橋位置の検討	(8) プロジェクト実施計画の検討	(5) 初期環境調査 (IEE) の支援	<u>Stage 4: 技術移転</u>	(6) パブリック・コンサルテーション支援	(1) 技術移転の計画策定		(2) 技術移転の実践
<u>Stage 1: 情報収集・現状解析</u>	<u>Stage 3: 新ナイル架橋のフィージビリティ分析</u>																								
(1) 関連データ、情報の収集およびレビュー	(1) 架橋地点および線形の精査																								
(2) 社会経済条件調査	(2) 橋梁形式の検討																								
(3) 環境・自然条件調査	(3) 環境影響評価への支援																								
<u>Stage 2: 調査対象地域における最適渡河方法の検討</u>	(4) 概略設計																								
(1) 社会経済フレームの検討	(5) 運営維持管理計画の策定																								
(2) 交通需要予測	(6) プロジェクトコストの算出																								
(3) 設計基準の検討	(7) 経済・財務分析																								
(4) 最適架橋位置の検討	(8) プロジェクト実施計画の検討																								
(5) 初期環境調査 (IEE) の支援	<u>Stage 4: 技術移転</u>																								
(6) パブリック・コンサルテーション支援	(1) 技術移転の計画策定																								
	(2) 技術移転の実践																								
6. 結論と提言:	<p>1) 結論</p> <p>調査結果に基づく結論は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> プロジェクトは、技術的にも経済的にも実現可能で、且つ環境影響上も妥当である。 したがって、プロジェクトの実施は、国および国民にとって有益である。 選定された最適路線 A は、Nile Brewery Junction を起点として、Nytil Textile Factory を経由、ナイル川を渡河後、Nalufenya Roundabout を終点とする。 選定された橋梁形式は、逆 Y 塔形状とケーブル 1 面張りの 3 径間 PC 斜張橋である。 有料制のプロジェクトへの導入は詳細設計段階で再度検討する必要がある。その際にはプロジェクトの事業者のみならず利用者側ステークホルダーの参加も重要である。 <p>2) 提言</p> <p><u>自然環境配慮</u></p> <p>ESIA 調査から、新ナイル川架橋建設による河川内の水質汚濁、および取付道路建設による地域排水への影響と捨土の発生の可能性があることが分かった。建設予定地周辺のナイル川には幾つかの取水口があることと、河川内には多様な生物が生息するため、工事中の水質への配慮が必要である。</p> <p>また、ナイル川の建設予定地周辺には IUCN 絶滅危惧 IB 類にリストされる数種の魚類が生息するとされ、橋梁建設がこれらに直接的且つ重大な影響を与えることは予想されないが、この点からも水質汚濁防止などの配慮が必要である。</p> <p>今回の調査では環境管理計画 (EMP) 策定のための主要な方向性と原則を示したが、これらの内容が、詳細設計の段階で作成される環境管理計画に生かされることが望ましい。更に具体的計画策定にあたりビクトリア湖、ナイル川に関する多くの知見を有する NaFIRRI の協力を得ることが肝要である。</p> <p><u>社会環境配慮</u></p> <p>用地買収と住民移転が、プロジェクトによる社会環境面での大きなネガティブ要因である。UNRA 契約のコンサルタントが実施した ESIA 調査によると、取付道路の用地買収面積 (ROW) は約 72,000m² である。また、移転を必要とする建物は 26 棟で、その内訳は建築中も含めて住宅 16 戸、商業用 2 棟、工業用 8 棟である。これらのネガティブな要因は、現在準備中の RAP の手順に則って、適切、公平で、且つ速やかな補償と移転協議によって最小化することが可能である。</p> <p>以下に、プロジェクトの次の段階 (詳細設計段階) において配慮すべき事柄を提言する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 補償手続きのモニタリング 地域内の既存道路への配慮 工場施設等の出入経路への配慮 苦情処理とその補償制度の創設 																								

調査の概要

調査期間：2008年11月～2009年10月

受入機関：ウガンダ道路公団（UNRA）

1. 調査の背景と目的

1.1 調査の背景・経緯

ウガンダ共和国（以下、「ウ」国）は、ケニア、スーダン、コンゴ民主共和国、ルワンダおよびタンザニアに囲まれた内陸国である。国内幹線道は首都カンパラから放射上に伸びており、カンパラは貨物や物資の集散の中心地である。

カンパラを通過する北部回廊は、ビクトリア湖北岸に並行し、「ウ」国のみならず、ルワンダ、ブルンジ、コンゴ東部と、ケニアのモンバサ港とを繋ぐ大動脈の役割を担っている。

北部回廊は、カンパラの東方約80kmのジンジャでナイル川を横断する。既存橋梁（ナルバレ橋/ダム）は片側1車線の狭幅員であることと、完成後50年の経年劣化による床版や橋脚コンクリート表面剥離などの損傷を考慮して、通行速度が制限されているため、近年、交通のボトルネックとなってきた。さらに、増加する交通量や過積載車両の通行が、橋梁の損傷を進行させることも大きな懸念材料となっている。

これらの状況を受け、「ウ」国政府は、我が国政府に新橋建設についてのフィージビリティスタディ実施を要請した。JICAは我が国政府の指示により2008年11月に調査団を「ウ」国へ派遣した。

本調査の目的は以下のとおりである。

- 「ウ」国首都カンパラの約80km東方にてナイル川を横切る「ナイル架橋」の新橋および取付道路の建設にかかるフィージビリティスタディを実施する。
- 調査に関わるカウンターパートおよび関係者に、橋梁計画、環境社会配慮等の技術移転を行う。

本調査は、2008年11月から開始し、2009年9月にDF/Rを現地政府に提出、説明を行ない、同年10月にFRを完成した。調査の流れと報告書提出、パブリックコンサルテーション開催時期などを表1.1に示す。

表 1.1 調査スケジュールと主要項目

年	2008		2009											
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
◆ 調査項目														
最適架橋位置の選択	■													
最適架橋位置の選択（最適路線および橋梁形式）			■											
概略設計・プロジェクトコスト算出					■									
経済財務分析							■							
実施計画の検討/EIAへの支援									■					
報告書提出	▲			▲	▲		▲		▲		▲	▲		
◆ 環境影響評価（EIA）										▲			▲	
◆ パブリックコンサルテーション		▲			▲	▲					▲			

注：ICR：インセプションレポート、PR1：プロGRESSレポート1、SPR：スペシャルレポート、ITR：インテリムレポート、PR2：プロGRESSレポート2、DFR：ドラフトファイナルレポート、FR：ファイナルレポート

1.2 調査対象地域

調査対象地域は、橋梁建設によって直接的に影響を受ける地域を対象とする。周辺地域の状況を図 1.1 に示す。



図 1.1 調査対象地域

2. 最適路線と最適橋梁形式の選定

2.1 比較ルートの設定

本調査で、比較案の基本とした3ルートの概要および位置をそれぞれ表 2.1 と図 2.1 に示す。

表 2.1 比較3ルートの名称と架橋位置の概要

ルート名	架橋位置の概要
ルートA	ナルバレダム上流500m、川幅300m
ルートB	ナルバレダム上流1,200m、既存の鉄道橋（ナイル橋）に近接、川幅170m
ルートC	ナルバレダム下流1,800m、川幅250m

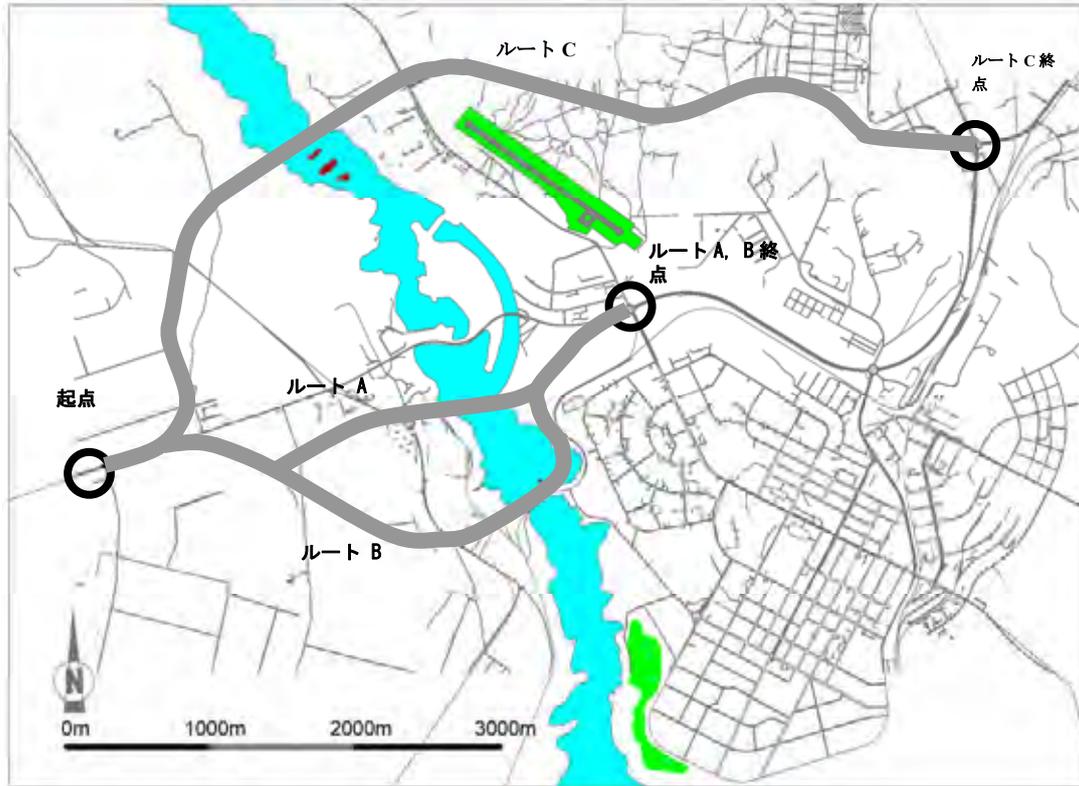
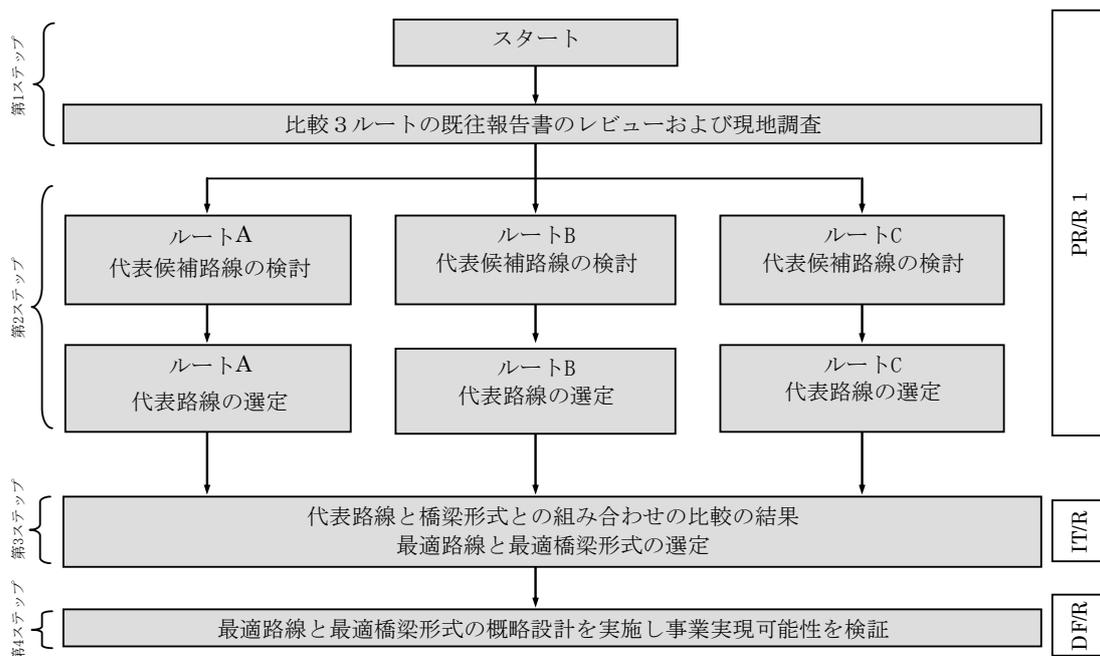


図 2.1 比較3ルート

2.2 最適路線と橋梁形式選定手順

図 2.2 に示す 4 段階の手順で、最適路線および最適橋梁形式を選定し、その実施可能性の検証を行った。



注： PR1： プロGRESSレポート1、 ITR： インテルレポート、 DFR： ドラフトファイルレポート

図 2.2 最適路線と最適橋梁形式選定手順

[第1ステップ] ; 比較3ルートについての既存資料のレビュー、および現地踏査を実施した。

[第2ステップ] ; 各ルートにおいて、比較候補路線選定のために取付道路と架橋位置について現地調査と技術的検討を行った。ルート A では3候補路線 (図 2.3)、ルート B では1路線 (図 2.4)、ルート C では2候補路線 (図 2.5) を選び、ルート A およびルート C については、ルート毎に候補路線を比較して A から C の3ルートそれぞれの代表路線を選定した。ルート B については、候補路線が1路線のみのため、ルート内での比較検討は行っていない。

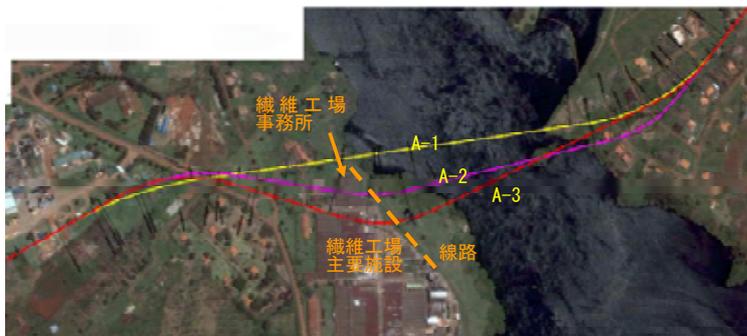


図 2.3 ルート A の3候補路線と架橋位置 A-1、A-2 および A-3



図 2.4 ルート B の候補路線と架橋位置 B

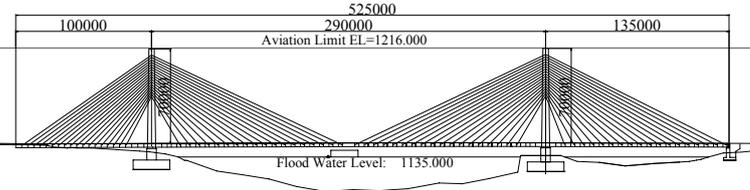
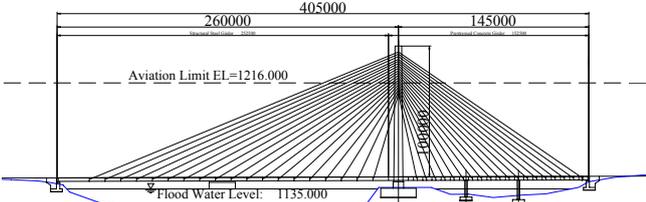
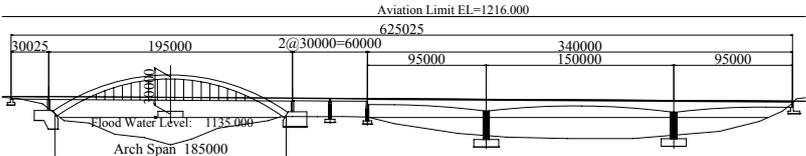
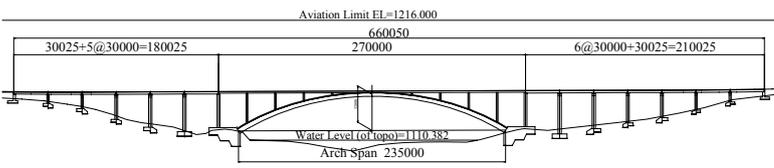
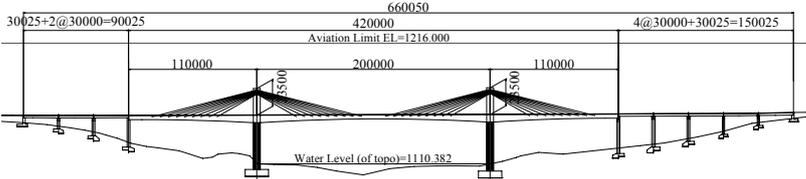
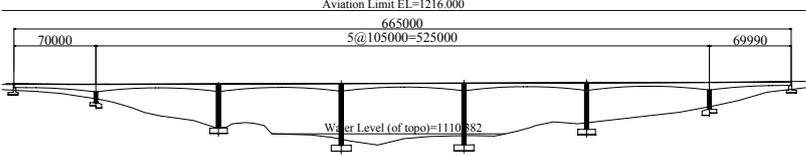


図 2.5 ルート C の2候補路線と架橋位置 C-1 と C-2

[第3ステップ] ;各ルート of 代表路線と数案 of 適切な橋梁形式を組み合わせ、合計6案(表2.2参照)の比較を行い、最適路線と最適橋梁形式の組み合わせを選定した。

[第4ステップ] ;選定された最適路線と最適橋梁形式 of 概略設計を行い、事業費 of 積算、経済・財務分析を行いプロジェクト実施可能性 of 検証を行った。

表 2.2 第2スクリーニングにより選定された6橋梁形式 of 側面図

<p>橋梁形式 AA4 :3 径間 PC 斜張橋</p> 	<p>橋長は若干長くなるが、硬岩で水深の深い河床に基礎を設置するリスクと航空制限を避けた案</p>
<p>橋梁形式 AA5 :4 径間合成斜張橋</p> 	<p>ジンジャ空港の航空制限を犯すが、硬岩で水深の深い河床に基礎を設置するリスクを避け、橋長を最小限に抑えた案</p>
<p>橋梁形式 BB1 :RC アーチ橋+3 径間 PC 箱桁橋+PC-I 桁橋</p> 	<p>3 径間 PC 箱桁橋の橋脚基礎は硬岩で水深の深い河床に設置し施工上のリスクが高い</p>
<p>橋梁形式 CC1 :RC アーチ橋+PC I 桁橋</p> 	<p>基礎はすべて陸上に設置可能であるため施工上のリスクはない</p>
<p>橋梁形式 CC2 :3 径間 PC エクストラドーズド橋+PC-I 桁橋</p> 	<p>CC1 と同様</p>
<p>橋梁形式 CC3 :7 径間連続 PC 箱桁橋</p> 	<p>一部の基礎は水中となるが施工上のリスクは小さい</p>

2.3 最適路線と最適橋梁形式選定のための総合評価

2.3.1 評価結果

先ず、調査団により各細項目について、1（他の案より劣る）、3（中庸）、5（他の案より優れる）を基準として評価を行い、評点をつけた。次に、得られた評点を、フォーカスグループディスカッション出席者へのアンケートで得られた重み付けによって再評価を行い、路線 A・橋梁形式 AA4 案が総合評価で最も高い得点を得た（表 2.3 参照）。

表 2.3 比較案の最終評価結果

No.	項目	A		B	C			重み	
		AA4	AA5	BB1	CC1	CC2	CC3		
	路線延長 (km)	2.4		5.1	8.1			関係者による各細項目の重み	関係者による大項目の重み
	工事費 (百万 US\$)	67.7	66.0	90.0	83.0	85.2	76.9		
	橋梁	57.1	56.0	78.3	56.1	58.3	50.0		
	道路	10.6		11.7	26.9				
	維持管理費 (現在価格 千 US\$)	5.6	289.0	19.0	23.0	22.0	7.0		
	工期 (年)	3.5	3.3	3.5	3.4	3.0	3.0		
1	1.1 地域の発展への寄与	5	5	4	3	3	3	4.17	0.21
2	2.1 社会環境への影響	4	3	4	2	2	2	3.39	0.17
3	3.1 自然環境への影響	4	4	3	2	2	2	3.82	0.20
	技術的側面								
	4.1 ジンジャ空港拡張計画	5	5	5	2	2	2	4.37	
	4.2 建設費	5	5	1	2	2	3	4.37	
	4.3 施工性のリスク	3	2	1	5	5	4	4.37	
	4.4 維持管理作業の難易度	3	1	4	4	4	5	4.37	
	4.5 橋梁の景観	4	4	2	5	5	4	3.40	
	合計評価点	4.00	3.37	2.63	3.53	3.53	3.58	4.18	0.21
	経済的側面								
	5.1 トランジットあるいは通過交通への利便性	5	5	4	4	4	4	3.80	
	5.2 ジンジャからカンパラ道路へのアクセス性	5	5	4	1	1	1	4.06	
	合計評価点	5.00	5.00	4.00	2.45	2.45	2.45	3.93	0.20
	総合評価点	4.25	4.11	3.51	2.64	2.64	2.64	19.49	1.00

2.3.2 結論

第2スクリーニングにおいて選出された6つの比較案について感度分析を含めた比較評価の結果においても路線 A・橋梁形式 AA4（3径間 PC 斜張橋）案が最も高い評価点を得た。

一方、ジンジャ空港の航空制限の解除はできないという公式レターが発出(2009年3月26日)され、橋梁形式 AA5 案は比較候補案とはならなくなった。

以上の比較評価の一連の手順および結果は、第3回ステアリングコミッティ(2009年4月1日)、および4月3日に開催された第2回パブリックコンサルテーションにおいて説明され、新ナイル川橋建設計画の最適路線および最適橋梁形式として、路線 A と橋梁形式 AA4 が承認された。

3. 交通需要予測

交通需要予測の解析に使用するための基本データの収集を目的として、2008年12月に、既存橋取付部で交通量、OD、貨物種別、および選好意識調査を行った。オートバイを含まない場合の交通量が9,412台/日、オートバイを含む場合が11,124台/日であった。

国際物流の通過交通も考慮した交通需要予測は、社会・経済指標から回帰式を求めて行った。現在、構想が進められている油送管が使用された場合におけるタンクローリーの交通量への影響と、将来においても道路から鉄道およびフェリーへの転換はないものとした。油送管が実現していない中間成長率の場合の将来日交通量を表3.1に示す。

表 3.1 中間成長率の場合の将来日交通量

<実車ベース>

	二輪車	小型車	小型バス	大型バス	トラック	トレーラ	合計
2008*	1,712	3,868	2,886	146	1,510	986	11,108
2015	3,686	5,858	3,826	236	2,596	1,754	17,956
2025	6,356	8,578	4,934	358	4,870	2,848	27,944

出所：ナイル架橋建設計画調査 調査団ナイル架橋建設計画調査 調査団

注：*2008年に本調査団が行った交通量調査結果による

単位：台/日

<PCU ベース>

	二輪車	小型車	小型バス	大型バス	トラック	トレーラ	合計
2008*	856	3,868	3,175	292	3,020	2,859	14,070
2015	1,842	5,858	4,209	472	5,192	5,087	22,660
2025	3,178	8,577	5,427	717	9,740	8,259	35,898

出所：ナイル架橋建設計画調査 調査団

注：*2008年に本調査団が行った交通量調査結果による

単位：台/日

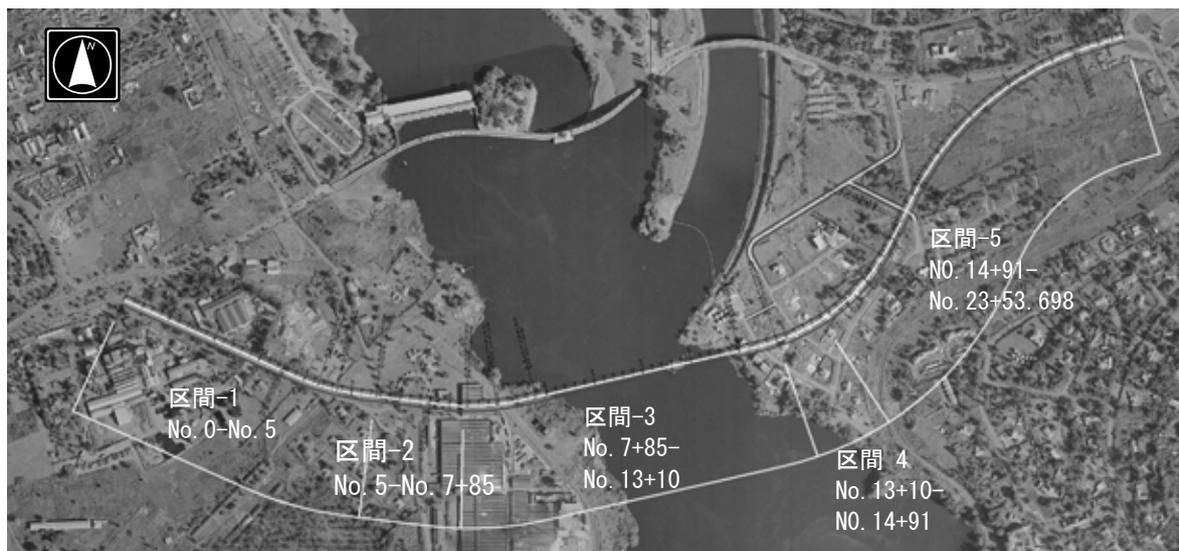
4. ナイル架橋建設計画調査 調査団概略設計

4.1 技術調査

気象条件（降雨、風速）、河川条件（洪水位など）および地質条件の調査を実施し、概略設計に係る基礎的データとした。

4.2 道路標準断面

道路の標準断面は、図4.1に示すように5区間に分けて計画され、「ウ」国の設計基準および周辺地域での適用事例を参考に、図4.2～4.3に示すように設定された。



出所： ナイル架橋建設計画調査 調査団

図 4.1 道路断面の区間分け

◆ No.0- No.5 (区間-1)：ニジェール

区間-1 の道路断面は、影響範囲を最小限とすることを配慮して設計した。

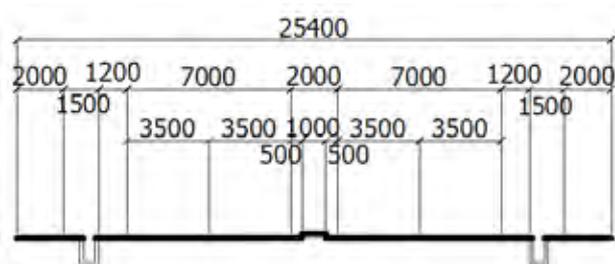


図 4.2 区間-1 の断面図

◆ No14+91-No. 23+ 53.698 (区間-5)：ジンジャ

区間-5 の道路断面は「Class Ib」の標準断面で、Bugiri-Jinja 道路へスムーズに接続する。

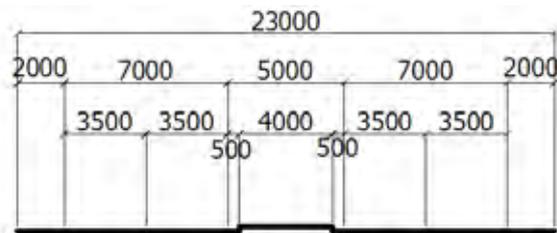
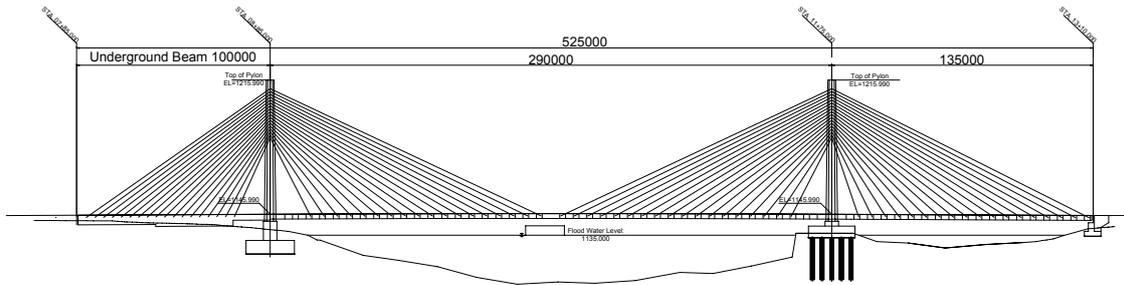


図 4.3 区間-5 の断面図

4.3 橋梁設計

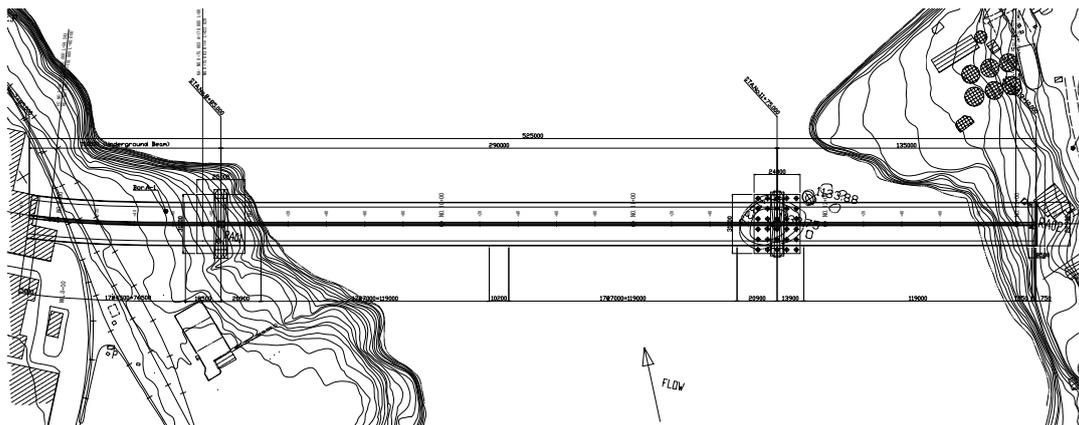
橋梁の基本条件は以下のとおりである。

- (1) 橋梁形式と径間割；3径間PC斜張橋（100+290+135=525m）
 - (2) 左岸側100mの構造は地中梁構造とする
 - (3) ケーブルは1面張、塔形式は逆Y型
 - (4) 左岸側塔橋脚基礎（P1）は直接基礎
 - (5) 右岸側小島上の塔橋脚基礎（P2）は鋼ケーシングを用いた現場打ち杭基礎
- 以下に、新ナイル川橋の側面図、平面図、橋梁標準断面および主塔の一般図を示す。



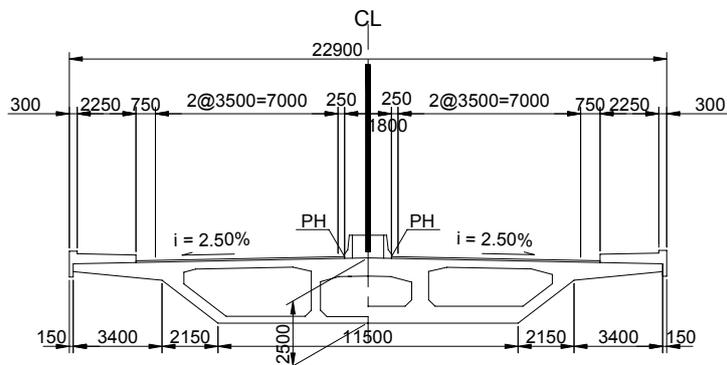
出所：ナイル架橋建設計画調査 調査団

図 4.4 新ナイル川橋の側面図



出所：ナイル架橋建設計画調査 調査団

図 4.5 新ナイル川橋の平面図



出所：ナイル架橋建設計画調査 調査団

図 4.6 新ナイル川橋標準断面図

5.2 事業費

本報告書では、事業費に関する記述は機密保持により割愛する。

6. 維持管理、運営管理と事業実施計画

6.1 課金制度の見通し

新ナイル川橋完成後に課金制度を導入することには、多くの不確定要素があること、法制度が不完全であるという背景、さらには国際間の合意との不整合などがあるため、短時間でこの課題の結論を導くことは容易なことではない。この議論はプロジェクトの事業を進める上での妨げとなる可能性もある。

したがって、課金制度導入に当たっては、法制度の準備や利用者との合意形成（課金制度導入の場合の迂回路の問題など）、更なる議論が必要である。

6.2 事業実施計画

新ナイル川橋事業遂行には、多額の初期資金を要するため、AfDB や JICA などの国際機関からの単独あるいは協調融資に頼ることが必要である。

全体の事業は、表 6.1 に示すように、2010 年 3 月の詳細設計の L/A に始まり、2016 年 7 月の建設完了までの間となる。

表 6.1 事業実施計画

	2008				2009				2010				2011				2012				2013				2014				2015				2016			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
フィージビリティ・スタディ																																				
EIAの実施および NEMAによる承認																																				
借款協定									☆				☆																							
コンサルタント選定(詳細設計及び入札補助)																																				
関心表明依頼																																				
ショートリスト・提案書依頼																																				
提案書作成																																				
提案書の評価																																				
コンサルタント契約に対するJICA承認																																				
詳細設計																																				
設計・積算																																				
事前資格審査・入札図書作成																																				
入札手続																																				
入札図書に対するJICA承認																																				
事前資格審査																																				
事前資格審査 評価																																				
事前資格審査 評価に対するJICA承認																																				
入札図書のJICA承認																																				
入札期間																																				
入札の評価																																				
入札の評価に対するJICA承認																																				
契約交渉																																				
契約に対するJICA承認																																				
契約の調印/借付状発行																																				
コンサルタント選定(施工監理)																																				
関心表明依頼																																				
ショートリスト・提案書依頼																																				
提案書作成																																				
提案書の評価																																				
コンサルタント契約に対するJICA承認																																				
工事																																				
用地買収/補償																																				

出所：ナイル架橋建設計画調査 調査団

7. 経済・財務分析

7.1 経済分析

本プロジェクトの経済的内部収益率（EIRR）は 17.2%が得られた。推計交通量が 20%少ない場合と事業費が 20%増加した場合の最悪の組合せのケースでも、13.8%の EIRR が得られ、感度分析の結果からもプロジェクトの有用性が確認できた（表 7.1 参照）。

表 7.1 感度分析を含めた経済分析総括

			事業費		
			基本 ケース	10% 増加	20% 削減
交通需要	基本 ケース	EIRR	17.1%	16.3%	15.5%
		NPV	49,191	43,444	37,698
		B/C	1.86	1.69	1.55
	10% 増加	EIRR	16.2%	15.4%	14.7%
		NPV	38,879	33,132	27,385
		B/C	1.68	1.52	1.40
	20% 削減	EIRR	15.3%	14.5%	13.7%
		NPV	28,567	22,820	17,073
		B/C	1.50	1.36	1.25

出所：ナイル架橋建設計画調査 調査団
Note: NPV の単位は千 US\$

7.2 財務分析

本項は機密保持により割愛する。

8. 自然環境および社会環境調査

8.1 自然環境

計画路線周辺の現況自然環境情報を収集し、それらをもとに JICA 環境社会配慮ガイドライン（JICA, 2004）に準拠し、新ナイル川橋建設事業に関する初期環境評価（IEE）を行った。第 1 ステップでは、事業有り・無しの場合を 2 ケースを対象に概略的（各案に関する詳細情報は含まず）な IEE を行った。それらをもとに第 2 ステップでは区間別（ナイル川東岸、本川、西岸）、期間別（施工期間、供用後）に区分し、当調査でまとめられた 3 比較案（路線 A、B および C 案）に対し、より詳細な IEE を行った。同 IEE 結果より、路線 A 案において周辺に及ぼす負の環境影響が比較的少ない事が判明した。

UNRA 側が実施する当架橋事業に関する ESIA/RAP 調査に関する作業指示書等の入札関連書類の内容、「ウ」国 EIA 法をもとに技術支援プログラムを策定した。

策定した技術支援プログラムに基づき、道路計画に関する沿道大気質、騒音調査、地球温暖化検討に関する一連の技術移転・指導を行った。一連の ESIA/RAP 調査に関する報告書（D/F）は 2009 年 8 月中旬に NEMA に提出後、環境ライセンス承認に関する審査が始まり、2009 年 11 月下旬頃に認可される予定となっている。

8.2 社会環境

最適路線選定のために IEE に基づいた社会環境調査を実施した。IEE では JICA ガイドラインのスコoping・マトリックスによって、本プロジェクト実施によって予想される社会環境面での環境影響項目を抽出した。この抽出された影響項目に関して、路線毎に予想される環境影響について A から D のランク評価を行った。

選定された最適路線 A に関する環境影響項目および項目ごとの評価から路線 A の環境影響は比較的軽微であることが判明した。

UNRA のコンサルタントによる ESIA レポート（案）に記載された環境影響および環境緩和策は表 8.3 の通りである。

表 8.1 環境影響および環境緩和策一覧表

環境影響	概要	環境緩和策
土地取得	合計 72,000m ² の土地取得が必要	<ul style="list-style-type: none"> 適正な補償のために正確な RAP 作成を行う 設計段階では ROW を可能な限り狭くすることに配慮する
非自発的住民移転	プロジェクトによって直接影響を受けるのは 56 世帯である。このなかには個人の住宅、工場、開発中の物件も含まれる。サイト近辺の 3 つのガソリンスタンドは将来ナルバレ橋が閉鎖された場合、営業上の影響を受ける。	<ul style="list-style-type: none"> RAP に基づく適正かつ迅速な補償実施 プロジェクトの実施に伴う生計への影響について配慮する 影響住民へのキメの細かい対応
HIV/AIDS への懸念	外部からの労働者流入による感染症の流行が懸念される。	<ul style="list-style-type: none"> 労働者のための HIV/AIDS 予防基本計画の策定
社会的対立	外部からの労働者の増加によって住宅、水資源、社会サービスをめぐって社会的対立が起きる可能性がある。	<ul style="list-style-type: none"> 可能な限り労働者はサイト周辺から雇用する
労働者のための安全衛生面の問題	工事中は、労働者の健康、安全面において問題が起きる可能性がある。	<ul style="list-style-type: none"> OSH 法（2006）に基づいた計画の策定
公衆衛生	工事中には今回の EIA 調査では、予想しなかった危険物がプロジェクトサイトに持ち込まれる可能性がある。	<ul style="list-style-type: none"> 健康省および UNBS の承認に基づく危険物管理基本計画の策定
地域交通への影響	工事中は工事車両による地域交通への影響が懸念される	<ul style="list-style-type: none"> 地元警察と緊密に連携した交通管理計画の策定
地元交通アクセスへの影響	特に東側では ROW が既存アクセスを分断する可能性がある	<ul style="list-style-type: none"> 工事中の代替アクセスの提供

出所：ESIA 報告書(案)よりナイル架橋建設計画調査 調査団が収集

8.3 住民移転計画

本プロジェクトでは RAP は ESIA 調査の一環で実施されており、測量を含む現地作業は 8 月 7 日に完了し、現在ドラフト RAP の作成中である。当該 RAP レポートは土地省（Ministry of Land）の評価局（Valuation Department）局長である主任査定官（Chief Government Valuer）の承認を経て最終化される予定である。

計画の ROW 内では地籍簿上 47 のプロットが確認され、取得予定の土地面積合計は約 72,000m² である。プロジェクトによって、直接影響を受けるのは 56 世帯であり、このなかには個人の住宅、工場、開発中の物件も含まれる。なお影響を受ける構造物数は 26 件である。

UNRA の土地取得専門家との協議結果を踏まえた当面の土地取得の工程は表 8.2 のとおりである。

表 8.2 当面の土地取得関連の工程表

	2008				2009				2010				2011				2012				2013				2014			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
フィージビリティ・スタディ				■	■	■	■																					
EIAの実施および NEMAによる承認					■	■	■	■																				
借款協定									☆					☆														
コンサルタント選定(詳細設計/入札補助)									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
詳細設計													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
入札手続																												
コンサルタント選定(施工監理)																												
工事																												
用地買収/補償																												

出所：ナイル架橋建設計画調査 調査団

8.4 パブリックコンサルテーション支援と技術移転

本調査において、3回のパブリックコンサルテーションとフォーカスグループディスカッションを1回開催した。

一連のパブリックコンサルテーションはカウンターパート機関である UNRA によって主体的かつ適正に実施された。

表 8.3 パブリックコンサルテーション概要

	日時・場所	主な議題
第一回	2008年12月12日 カンパラ	本計画の概要紹介および調査スケジュールの説明
フォーカスグループディスカッション	2009年3月6日 ジンジャ	本計画により直接影響を受ける人々に対しての本事業の説明
第二回	2009年4月3日 カンパラ	最適路線および橋梁形式に関する合意形成
第三回	2009年9月8日 セエタ	F/S 調査の結果報告および意見交換

橋梁計画、沿道騒音調査および沿道大気質調査に関するセミナーなどの技術移転プログラムを実施した。

9. 結論と提言

調査結果に基づく結論は以下のとおりである。

- プロジェクトは、技術的にも経済的にも実現可能で、且つ環境影響上も妥当である。
- したがって、プロジェクトの実施は、国および国民にとって有益である。
- 選定された最適路線 A は、ナイルビール工場前交差点を起点として、ナイテル繊維工場を経由、ナイル川を渡河後、ナルフェンヤ交差点を終点とする。
- 選定された橋梁形式は、逆 Y 塔形状とケーブル 1 面張りの 3 径間 PC 斜張橋である。
- 有料制のプロジェクトへの導入は詳細設計段階で再度検討する必要がある。その際にはプロジェクトの事業者のみならず利用者側ステークホルダーの参加も重要である。