

ナイジェリア国 第二次都市鉄道セクター情報収集・確認調査

最終報告書

平成 26 年 11 月
(2014 年)

独立行政法人国際協力機構（JICA）

日本コンサルタンツ株式会社
八千代エンジニアリング株式会社
中央復建コンサルタンツ株式会社
株式会社三菱総合研究所

アフ

JR

14-015

**ナイジェリア国
第二次都市鉄道セクター情報収集・確認調査**

最終報告書

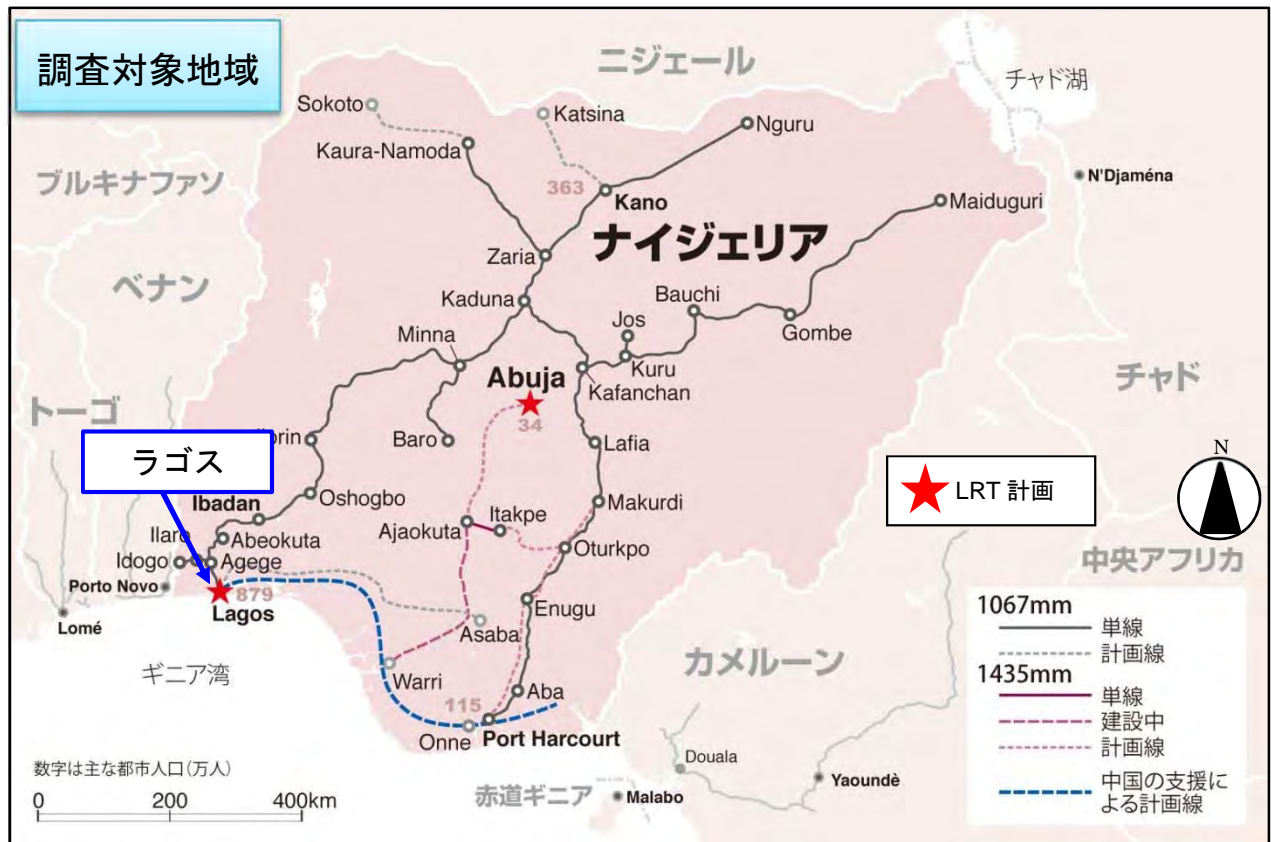
**平成 26 年 11 月
(2014 年)**

独立行政法人国際協力機構（JICA）

**日本コンサルタンツ株式会社
八千代エンジニアリング株式会社
中央復建コンサルタンツ株式会社
株式会社三菱総合研究所**



ナイジェリア連邦共和国 Federal Republic of Nigeria



出典：(社) 海外鉄道技術協力協会『最新 世界の鉄道』

ナイジェリア連邦共和国の基礎データ

出典：外務省「各国・地域情勢」

- 面積 92.4 万 km² (日本の約 2.5 倍)
- 人口 1 億 7360 万人 (2013 年：UNFPA)
- 首都 アブジャ (1991 年 12 月よりラゴスから遷都)
- 主要民族 ハウサ人、ヨルバ人、イボ人等
- 言語 英語 (公用語)、各民族語
- 宗教 イスラム教—北部中心、キリスト教—南東部中心、伝統宗教—全域
- 主要産業 原油、天然ガス、農業等
- GNI 5226 億 USD (2013 年：世銀)
- 1 人当たり GNI 2760 USD (2013 年：世銀)
- 経済成長率 (実質) 7.0% (2013 年：世銀)
- 物価上昇率 9.9% (2013 年：ナイジェリア統計局)
- 失業率 23.9% (2011 年：ナイジェリア統計局)
- 総貿易額 (2012 年：ナイジェリア中央銀行)
 - (1) 輸出 960 億 USD
 - (2) 輸入 583 億 USD
- 主要貿易品目
 - (1) 輸出：原油、天然ガス、鉱物性生産品
 - (2) 輸入：機械、電気機器、輸送機器
- 主要貿易相手国 (2013 年：EIU)
 - (1) 輸出：インド、米国、ブラジル
 - (2) 輸入：米国、中国、インド
- 通貨 ナイラ 1 USD=160 ナイラ (2014 年 9 月)
1 ナイラ= 0.65 円 (2014 年 9 月)
- 日本の援助累計 (2012 年度まで) (1999 年の民政移管後、援助再開)
 - (1) 有償資金協力 783.12 億円 (債務繰延・債務免除を除く)
 - (2) 無償資金協力 474.50 億円
 - (3) 技術協力 153.18 億円
- 主要援助国 (2011 年) (USD、主出純額) (OECD/DAC)
 - (1) 米国 (4 億 923 万)、(2) 英国 (2 億 9886 万)、(3) 日本 (3852 万)、(4) カナダ (2820 万)、(5) ドイツ (2178 万)

ラゴス都市圏における計画予定路線（LRT6路線、モノレール1路線）

路線	区間	延長(km)	整備目標(年)	
LRT	Blue Line	TBS~Okokomaiko	29	2017
	Red Line	Marina~Agbado	29	2017
		Agbado~Ifo(延伸)	23	2032
	Green Line	Marina~Ajah	22	2022
		Ajah~Lekki Airport・FTZ(延伸)	62	2032
	Purple Line	Ojo~Redeem	48	2022
		Redeem~Sagamu(延伸)	32	2022
Yellow Line	Ota~Iddo	34	2032	
Brown Line	Mile 12~Marina	19	2032	
モノレール	Victoria Monorail Line	Lagos Island~Victoria Island	24	2022



ナイジェリア国 第二次都市鉄道セクター情報収集・確認調査
最終報告書目次

	ページ
略語集	
要約	要-1
第 1 章 調査の背景と目的	
1.1 調査の背景	1-1
1.2 調査の目的	1-1
1.3 調査対象地域	1-2
1.4 調査の内容	1-2
1.5 調査団員	1-3
第 2 章 ナイジェリア連邦共和国の社会経済指標	
2.1 基礎情報	2-1
2.2 政策および制度	2-5
2.3 ラゴス州概要	2-5
2.4 交通セクター概況	2-6
第 3 章 ナイジェリア鉄道セクターの現状と課題	
3.1 ナイジェリア国における鉄道セクターの概要	3-1
3.2 鉄道輸送の現状と課題	3-2
3.3 開発計画の現状と課題	3-4
3.4 制度面の現状と課題	3-7
3.5 技術水準	3-8
3.6 関連産業（民間セクター・裾野産業）の現状と課題	3-15
第 4 章 ナイジェリアの鉄道セクターへの投資計画	
4.1 連邦政府及び州政府の財務分析、投資計画	4-1
4.2 鉄道セクターの意思決定メカニズム	4-6
4.3 鉄道開発計画に対する資金調達見込み	4-10
4.4 他ドナー（国・機関）の動向分析	4-13
4.5 他ドナーとの協調融資の可能性	4-19
4.6 現投資計画の社会・経済・環境への影響	4-21

第5章	ラゴス州の交通セクターの現状と課題	
5.1	都市交通の概況	5-1
5.2	都市交通の現状と課題	5-4
5.3	ラゴス都市内の渋滞緩和策の検討	5-11
5.4	都市鉄道の需要に関する情報収集・整理	5-18
第6章	協力候補路線の検討及び選定	
6.1	整備予定路線に係るラゴス州政府の優先度と事業の進捗状況の確認	6-1
6.2	本邦企業参画の可能性	6-10
6.3	自然や社会への望ましくない影響が発生する可能性の検討	6-15
6.4	対象路線の評価指標による整理と対象路線の抽出	6-28
第7章	本邦企業参画に向けた現状把握と分析	
7.1	ナイジェリア国及びラゴス州の状況	7-1
7.2	設計・施工・製造段階	7-3
7.3	O&M 段階	7-6
第8章	現地ワークショップとセミナーの開催	
8.1	第1回ワークショップ	8-1
8.2	第2回ワークショップ	8-3
8.3	セミナー	8-6
第9章	提言と課題	
9.1	ナイジェリア都市鉄道プロジェクトへの本邦企業の進出に向けた提言	9-1
9.2	協力準備調査の重点実施項目	9-1
9.3	今後の検討課題	9-3

図リスト

図 2-1	名目 GDP の推移	2-2
図 2-2	1 人当たり名目 GDP の推移	2-2
図 2-3	セクター別 GDP 構成比（2013 年）	2-3
図 2-4	輸出額の推移	2-4
図 2-5	輸入額の推移	2-4
図 2-6	セクター別 GDP 構成比（2010 年）	2-6
図 2-7	ナイジェリア国及びラゴス州における失業率	2-6
図 2-8	旅客・貨物の分担率	2-7
図 2-9	ラゴス都市圏における交通分担率（徒歩を除く）	2-7
図 2-10	道路区分別延長	2-8
図 2-11	ラゴス及びアブジャでの道路延長の推移	2-9
図 2-12	自動車台数の経年変化	2-9
図 2-13	自動車および二輪車の新規登録台数（ラゴス州）	2-10
図 2-14	交通事故件数及び死傷者数の推移（ナイジェリア国全体）	2-10
図 2-15	交通事故件数及び死傷者数の推移（ラゴス州）	2-11
図 2-16	鉄道による旅客輸送の推移	2-11
図 2-17	鉄道による貨物輸送の推移	2-12
図 2-18	鉄道の原因別事故件数の推移	2-12
図 2-19	BRT（BLUE）の利用者数の推移	2-13
図 2-20	BRT（LAGUBUS）の利用者数の推移	2-14
図 3-1	NRC 路線図	3-1
図 3-2	旅客輸送量の推移	3-2
図 3-3	貨物輸送量の推移	3-3
図 3-4	日本製荷物車（1975 年製）	3-9
図 3-5	ラゴス駅停車中の客車	3-9
図 3-6	中国製新型 DMU	3-10
図 3-7	信号設備	3-10
図 3-8	通信設備	3-11
図 3-9	軌道構造	3-11
図 3-10	粒が不揃いなバラストの状況	3-11
図 3-11	損傷したレール	3-12
図 3-12	バラストが十分入っていない軌道	3-12
図 3-13	老朽化した車両	3-13

図 3-14	都市内鉄道時刻表（ラゴス駅）	3-14
図 3-15	Workshop 内の機械	3-15
図 3-16	Workshop 内の様子	3-15
図 3-17	土工区間（道路交差部）	3-16
図 3-18	ダクトのコンクリート	3-16
図 3-19	高架橋全景	3-17
図 3-20	桁下面の状況	3-17
図 3-21	高架橋全景	3-17
図 3-22	CCECC 社の現場作業所	3-17
図 3-23	駅完成予想図	3-18
図 3-24	建設中のホーム階段	3-18
図 4-1	ナイジェリア国の累積公的債務額推移と GDP 比	4-2
図 4-2	公的債務返済額の推移	4-2
図 4-3	ナイジェリア国のセクター別投資実績	4-3
図 4-4	ラゴス州政府予算の推移と歳入内訳	4-3
図 4-5	ラゴス州のセクター別投資実績	4-4
図 4-6	ナイジェリア国の鉄道事業における事業スキーム	4-6
図 4-7	鉄道事業の実現に至る標準的な決定プロセス	4-9
図 4-8	モニタリング及び評価手順	4-22
図 4-9	公共交通の時間短縮の効果	4-24
図 5-1	2009 年マスタープランと 2013 年改訂マスタープランとの範囲比較	5-2
図 5-2	ラゴス都市圏の拡大	5-3
図 5-3	ラゴス都市圏の人口分布	5-3
図 5-4	Third Mainland Bridge	5-4
図 5-5	ラゴス島内の地区道路	5-4
図 5-6	ミニバス	5-5
図 5-7	BRT	5-5
図 5-8	ラゴス都市圏の渋滞状況	5-6
図 5-9	ラゴス都市圏の旅行速度（朝ピーク時）	5-7
図 5-10	ラゴス都市圏の各スクリーンラインにおける交通量（6 時～22 時）	5-7
図 5-11	ラゴス都市圏の渋滞の原因	5-8
図 5-12	ミニバスベイおよび路上での乗降	5-9
図 5-13	幹線道路上のラウンドアバウト	5-9
図 5-14	ラゴス都市圏のトリップ距離分布	5-9

図 5-15	ナイジェリアにおける CO ₂ 排出量	5-10
図 5-16	ラゴス島の中心商業地区	5-10
図 5-17	レッキ地区の新規開発地域	5-10
図 5-18	改訂マスタープランのプロジェクト（長期計画：2032 年）	5-12
図 5-19	改訂マスタープランにおける公共交通計画（長期計画 2032 年）	5-14
図 5-20	地区内道路の状況	5-16
図 5-21	幹線道路沿いのミニバス乗降場	5-16
図 5-22	LRT と BRT の平行区間	5-17
図 5-23	モノレール導入区間例	5-17
図 6-1	ラゴス州計画路線図	6-1
図 6-2	Blue Line 路線図	6-2
図 6-3	工事進捗状況（高架）	6-3
図 6-4	工事進捗状況（地平）	6-3
図 6-5	Red Line 路線図	6-4
図 6-6	Green Line 路線図	6-5
図 6-7	Purple Line 路線図	6-6
図 6-8	Yellow Line 路線図	6-7
図 6-9	Brown Line 路線図	6-8
図 6-10	Victoria Monorail 路線図	6-9
図 6-11	輸送モード別の輸送能力	6-11
図 6-12	AGT 車両	6-11
図 6-13	AGT の曲線構造物	6-11
図 6-14	道路内に設置された AGT 構造物	6-11
図 6-15	AGT の軌道構造	6-12
図 6-16	プラットフォームホームスクリーンドア	6-12
図 6-17	スラブ軌道の構造概要	6-12
図 6-18	日本製の EMU（1）	6-13
図 6-19	日本製の EMU（2）	6-13
図 6-20	ATP 設備（1）	6-14
図 6-21	ATP 設備（2）	6-14
図 6-22	環境影響評価に関する連邦環境省組織図	6-16
図 6-23	ナイジェリア国における EIA プロセス	6-17
図 6-24	Alaba 駅周辺	6-19
図 6-25	道路脇の露天商（Victoria Monorail 予定地付近）	6-26
図 6-26	道路脇の露天商（Green Line 予定地付近）	6-26

図 6-27	ラゴス州の保護区.....	6-27
図 6-28	Green Line の沿線の様子（植生の様子）	6-27
図 6-29	ラゴスラグーン（湿地帯）	6-28
図 7-1	Ebute Elefu 周辺の状況.....	7-2
図 7-2	Marina（CMS）周辺の状況	7-2
図 7-3	十分に導入空間が確保された道路（ラゴス島の Ring Road（南岸））	7-4
図 7-4	導入するために工夫が必要な道路（ビクトリア島の Ahmadu Bello Way） .	7-4
図 7-5	導入するために工夫が必要な道路（ラゴス島の Awolowo Road）	7-4
図 7-6	計画路線付近の状況（ビクトリア島の Marina（CMS）付近）	7-4
図 7-7	NRC の近郊列車車内の状況.....	7-7
図 7-8	Blue Line の駅周辺の街区の状況	7-7
図 8-1	第 1 回ワークショップの様子	8-1
図 8-2	第 2 回ワークショップの様子	8-3
図 8-3	セミナーの様子	8-7

表リスト

表 1-1	現地での面談先	1-2
表 1-2	現地視察箇所	1-3
表 1-3	調査団員	1-3
表 2-1	2012 年における貿易相手国	2-3
表 3-1	都市間鉄道の運行状況 (2013 年)	3-2
表 3-2	都市内鉄道の運行状況 (2013 年)	3-3
表 3-3	貨物輸送の輸送状況 (2013 年)	3-3
表 3-4	各 Phase における開発計画	3-4
表 3-5	既存路線のリハビリ計画	3-5
表 3-6	F/S が実施および計画されている路線	3-6
表 3-7	NRC が保有する車両	3-9
表 3-8	連邦運輸省の鉄道セクターへの予算額	3-14
表 4-1	連邦政府の財務状況	4-1
表 4-2	DSA による公的債務負担の判断基準値	4-1
表 4-3	ナイジェリア国の累積公的債務額の推移と GDP 比	4-2
表 4-4	ナイジェリア国における鉄道建設事業資金の調達事例	4-5
表 4-5	対外借り入れ事業の承認に関わる規則	4-6
表 4-6	対外借り入れ承認に必要な事項	4-7
表 4-7	州政府もしくは事業主体の対外借り入れにおける留意点	4-8
表 4-8	ラゴス州改訂マスタープランにおける運輸インフラ投資規模	4-10
表 4-9	LRT プロジェクト各路線のインフラ投資規模	4-10
表 4-10	近年における LAMATA の年間予算	4-11
表 4-11	鉄道開発計画に対する資金調達見込み	4-11
表 4-12	中国が関与している鉄道プロジェクト	4-14
表 4-13	現在進行中の LAMATA プロジェクトに対する海外企業の関与状況	4-17
表 4-14	他ドナーにおけるナイジェリア国への援助方針	4-20
表 4-15	評価を行う主なポイント (内容)	4-22
表 4-16	LRT 事業の主な事前評価内容	4-23
表 4-17	自家用車の走行速度の向上	4-24
表 4-18	地球温暖化ガスの削減効果	4-24

表 5-1	改訂マスタープランにおける提案項目	5-1
表 5-2	ラゴス都市圏が抱える都市計画・交通計画の問題点	5-3
表 5-3	ラゴスとアジア都市圏の比較	5-5
表 5-4	改訂マスタープランにおける将来交通量（Do-minimum 走行台キロ）の推計	5-8
表 5-5	改訂マスタープランの期別目標・都市開発・関連施策	5-11
表 5-6	改訂マスタープランにおける公共交通計画（BRT）	5-13
表 5-7	改訂マスタープランにおける公共交通計画（LRT、モノレール、ケーブルカー）	5-13
表 5-8	改訂マスタープランにおける BRT の整備時期	5-14
表 5-9	改訂マスタープランにおける LRT、モノレール、ケーブルカーの整備時期	5-15
表 5-10	各路線の沿線人口（路線より 500m の範囲）	5-19
表 5-11	改訂マスタープランにおける LRT、モノレール、ケーブルカーの需要予測	5-20
表 5-12	改訂マスタープランにおける需要予測結果の整理（LRT）	5-21
表 5-13	改訂マスタープランにおける需要予測結果の整理（ケーブルカー・モノレール）	5-21
表 6-1	改訂マスタープランにおける各路線の整備目標年	6-1
表 6-2	Blue Line 建設計画	6-3
表 6-3	日本国内における AGT 路線の例	6-10
表 6-4	AGT およびモノレールの性能の比較	6-12
表 6-5	プロジェクト実施による環境・社会面への影響	6-21
表 6-6	環境社会配慮の視点における各路線の所見と評価	6-24
表 6-7	ラゴス州の保護区	6-26
表 6-8	LRT 計画路線の事業費の内容の分析	6-28
表 6-9	事業費の検討に用いる単価の設定	6-30
表 6-10	Victoria Island Line の事業費の内容の分析	6-30
表 6-11	計画路線沿線の自然条件	6-31
表 6-12	計画路線沿線の社会条件	6-31
表 6-13	計画路線沿線の本邦企業への裨益効果	6-32
表 6-14	計画路線沿線のその他のリスク	6-33
表 6-15	導入可能な日本の技術	6-33
表 6-16	LRT6 路線と Victoria Island Line の評価	6-34

表 8-1	第 1 回ワークショップ開催概要.....	8-1
表 8-2	第 2 回ワークショップ開催概要.....	8-3
表 8-3	セミナー開催概要.....	8-6

略語集

略語	正式名称	日本語訳
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
AMTS	Abuja Mass Transit System	アブジャ大量輸送システム
BMT	Bus Mass Transit	バス大量輸送
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速輸送システム
BOT	Build-Operation-Transfer	建設・運営・譲渡方式
CBD	Central Business District	中心業務地区
CCECC	China Civil Engineering Construction Company	中国土木工程集团公司
DSA	Debt Sustainability Analysis	債務持続可能性分析
DB	Design-Build	設計施工方式
DBB	Design-Bid-Build	設計施工分離方式
ECOWAS	Economic Community of West African States	西アフリカ諸国経済共同体
FCT	Federal Capital Territory	連邦首都地区（アブジャ首都圏）
FCTA	Federal Capital Territory Administration	連邦首都地区管理局
FCTDA	Federal Capital Territory Development Authority	連邦首都地区開発局
FEC	Federal Executive Council	連邦行政評議会
FGN	Federal Government of Nigeria	ナイジェリア連邦政府
FMT	Federal Ministry of Transport	連邦運輸省
FRSC	Federal Road Safety Corps	連邦道路安全隊
F/S	Feasibility Study	実現可能性調査
FTK	Full Turn Key	フルターンキー
ICRC	Infrastructure Concession Regulatory Commission	インフラ事業規制委員会
IDA	International Development Association	国際開発協会
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
LASG	Lagos State Government	ラゴス州政府
LASPPDA	Lagos State Physical Planning and Development Authority	ラゴス州都市計画・開発局
LMA	Lagos Metropolitan Area	ラゴス都市圏
LAMATA	Lagos Metropolitan Area Transport Authority	ラゴス都市圏交通局
LRMT	Lagos Urban Rail Mass Transit	ラゴス都市鉄道大量輸送
LRT	Light Rail Transit	軽量軌道交通
MP	Master Plan	マスタープラン
MRT	Mass Rapid Transit	大量高速輸送機関
MWI	Ministry of Works and Infrastructure	公共事業・インフラ省
NPC	National Planning Commission	国家計画委員会
MEND	Movement for the Emancipation of the Niger Delta	ナイジャーデルタ解放運動
NRC	Nigeria Railway Corporation	ナイジェリア鉄道公社
NITT	Nigeria Institute of Transport Technology	ナイジェリア交通技術研究所
OBC	Outline Business Case	事業計画概要
ODA	Official Development Aid	政府開発援助
OD Table	Origin-Destination Table	OD 表
PCU	Passenger Car Unit	乗用車換算台数
pphpd	Passengers per hour per direction	片方向時間あたり輸送量

略語	正式名称	日本語訳
PPP	Public-Private Partnership	官民連携
STEP	Special Terms for Economic Partnership	本邦技術活用条件
STMP	Strategic Transport Master Plan	戦略的交通マスタープラン
SVNRS	25 Year Strategic Vision of the Nigerian Railway System	ナイジェリア鉄道システム戦略的 25 カ年計画

要約

1. 調査の背景と目的

(1) 調査の背景

ラゴス州は急速な人口増加に伴い自動車および二輪車の新規登録台数も年々増加していることから、慢性的な交通渋滞及び排気ガスによる大気汚染が深刻化している。

そのような中、2013年2月から3月にかけて独立行政法人国際協力機構（以下、「JICA」と記述）による「都市鉄道セクター情報収集・確認調査」が実施され、ナイジェリア国では既に既存鉄道路線改修や都市鉄道整備の計画があり、ラゴスにおいて LRT が建設されているものの、計画路線の整備の妥当性及び優先順位などを示す評価指標の精査が不十分という問題が明らかになった。

また、2013年6月に横浜で開催された第5回アフリカ開発会議（TICAD V）においてナイジェリア国側から我が国に対するインフラ整備の支援への期待が示されたが、具体的な支援事業内容やその妥当性の情報が不十分であるため更なる検討が望まれていた。

以上により、ナイジェリア国の鉄道セクターにおいて今後我が国による支援対象となり得る事業の具体化にあたっては、追加調査の実施を通して整備の裏付けとなる情報収集が必要であるため本調査を実施した。

(2) 調査の目的

本調査では、2013年に JICA により実施された「都市鉄道セクター情報収集・確認調査」による分析結果を踏まえて調査目的を以下のように設定した。

目的1：ナイジェリア国側関係者の本邦都市交通システムへの理解の拡大

目的2：ラゴス州の都市鉄道整備計画より支援対象となる可能性のある計画路線の抽出

目的3：ナイジェリア国において本邦企業が国際的優位性を持つ鉄道技術の具体的な提案

(3) 調査対象地域

本調査の対象地域については、ナイジェリア国における人口や経済規模が最大の都市圏であり、近年の都市交通事情の悪化の問題を抱えているラゴス州とする。

2. ナイジェリア連邦共和国の社会経済指標

(1) 基礎情報

ナイジェリア国の面積は92.3万km²であり、日本の約2.5倍である。人口は1億7360万人（2013年）であり、アフリカ最大の人口を擁しており、2050年には世界第6位の規模となることが予想されている。GDPは5226億USD（2013年）であり、経済規模は現在、南アフリカ共和国を抜いてアフリカ最大である。2009年には世界的経済危機の影響で一時的に落ち込んだものの、経済成長率は年平均6～8%で進んでいる。一方、1人あたりGDPは2013年に3000USDを超えたものの南アフリカ共和国の半分以下に留まる。

(2) 政策および制度

1) 政策方針

現在実施されている国策の最上位に位置する長期開発政策“Nigeria Vision 20 : 2020”では、2020年までにGDP 9000億USD、1人あたりの年間所得4000USDを達成して世界第20位以内の経済大国になることを目標としている。

2) PPPによるインフラ整備

ナイジェリア国では、2005年に“Infrastructure Concession Regulatory Commission Act”が制定され、今後は鉄道を含む全てのインフラをPPP（Public-Private Partnership）スキームにて整備することが規定されているが、鉄道分野でPPPスキームによる整備が行われた事例がなく、PPP事業の形成能力不足、資金不足、ノウハウを有する人材不足等の課題がある。

(3) ラゴス州概要

ラゴスは、ナイジェリア国最大の大都市・港湾都市であり、ラゴス州の人口は2006年の国勢調査の時点で1755万人であったが、現在は2100万人以上と推定されている。市域人口は、州人口の85%にも上っており、エジプトの首都カイロと並んでアフリカでは世界有数のメガシティである。現在でも経済的および文化的中心地であり、工業および商業施設の50%以上、製造業の70%をラゴス州が占めている。2010年におけるラゴス州GDPは約806億USDであり、ナイジェリア国全体のGDPの35.6%である。

(4) 交通セクター概況

1) 道路セクター

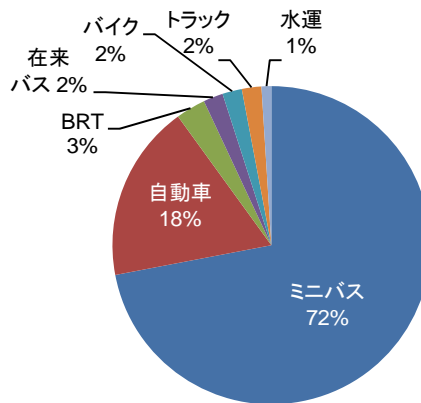
ナイジェリア国における道路延長は約20万kmであり、南アフリカ共和国に次ぎアフリカ諸国の中で2番目の道路延長を有する。1970年代から80年代に起きた鉄道システムの衰退に伴い道路は国内の物流を支える基幹的な役割を担うようになり、近年では国内の旅客・貨物の95%を道路交通が占めている。

2) 鉄道セクター

ナイジェリア国の鉄道輸送は、ナイジェリア鉄道公社（NRC=Nigerian Railway Corporation）により運行されている。旅客輸送は都市間輸送が中心であるが、近年の旅客輸送は年間100～200万人前後と低迷している。また、貨物輸送の近年の傾向については、輸送量を実績トンで見ると、2004年から2008年の間では年間5万トン前後で推移している。

3) 運輸セクター

道路交通が基幹的な役割を担っている。ラゴス都市圏における日当たり総トリップ数は約2200万トリップであり、そのうちの40%が徒歩のトリップである。残りの60%のうち、ワゴンを利用したミニバスが72%を占め、BRT（Bus Rapid Transit）と在来バスの分担率はそれぞれ3%、2%と割合が非常に低い。また、鉄道の分担率は1%にも満たない。



出典：Frederic Oladeinde (2009), “Transportation Planning in Developing Countries”

図1 ラゴス都市圏における交通分担率（徒歩を除く）

3. ナイジェリア鉄道セクターの現状と課題

(1) 鉄道輸送の現状と課題

現在、ナイジェリア国における鉄道は、アブジャおよびラゴス州における都市鉄道の計画路線を除くと、NRCが保有する路線のみである。路線延長は、狭軌(軌間1067mm)区間が3505km、標準軌(軌間1435mm)区間が255kmである。

1) 旅客輸送

旅客輸送量は1984年の1550万人をピークに減少傾向であり、2000年代は100~200万人/年程度で推移していたが、2010年より増加傾向にある。旅客輸送は、都市間鉄道および都市内鉄道が運行されているが運行本数は少ない。

2) 貨物輸送

貨物輸送量は1980年代前半までは100万トン以上であったが、その後減少傾向にあり、1990年以降は1997年~1999年を除き、50万トン以下で推移している。貨物輸送の主な品目は、セメント、小麦、軌道材料、砂利、石油製品等である。

3) 鉄道輸送の課題

1970年~1980年代に製造された車両が多く、適切なメンテナンスがなされていないため老朽化が進んでいる。現在、運行可能なディーゼル機関車はわずかに29両である。

また、ほとんどの路線が1930年までに建設されており、これらの狭軌路線では急曲線区間等の線形条件が良好ではない区間が存在するため、高速度運転に適していない線形となっている。また、ラゴス中心部の30km区間を除いてすべての路線が単線であるため、列車同士の行き違いのために列車停止時間が必要となるなど、輸送力に制限を受けている。

(2) 開発計画の現状と課題

1) 鉄道開発計画の現状

2002年~2027年までの25年間のナイジェリア国の鉄道開発計画“The 25 Year Strategic Vision of the Nigerian Railway System”に基づき開発が進められている。この計画では、開発計画を短

期計画（Phase 1）、中期計画（Phase 2）、長期計画（Phase 3）の3つに分けて、Phase ごとに目標を設定している。現在は Phase 1 および Phase 2 が同時に進められており、既存路線のリハビリが Phase 1 の主要戦略の一つとして、90%以上の路線でリハビリが実施されている。また、Phase 2 の主要戦略の一つである標準軌による新線建設が進められている。

2) 開発計画における課題

● 資金不足による事業の遅れ

1964 年以降、標準軌による新線建設が進められているが、資金不足のため計画通りに進んでいない。

● 法的環境の未整備

現行の鉄道法では、鉄道整備および運営は NRC が行うことになっており、民間セクターが鉄道事業に参加することが認められておらず、民間セクターの鉄道事業への進出を阻む要因となっている。ナイジェリア国政府は、鉄道法の改正を行っており、現在、改正鉄道法は FEC の承認を得ており、その後国会で審議される予定である。

● 狭軌と標準軌の混在

既存路線については狭軌の状態で行っている一方、新設路線については標準軌で建設される計画であり、狭軌と標準軌が混在している。今後は狭軌のほか、標準軌路線に対応する機関車、貨車、客車を調達する必要があり、コスト面の負担が大きくなる。

(3) 技術水準

1) 各分野での鉄道技術の現状

分野	現状
車両	NRC は、2014 年の時点で約 84 両の機関車を保有しているが、全体の 65%以上の機関車が運行不可能となっている。機関車の調達はすべて輸入に頼っており、主に GE (General Electric) からの調達が多く、その他に中国からも調達している。
電力	全ての鉄道がディーゼルで運行されており、電化区間の延長はゼロ (km) である。NRC では慢性的な電力不足のため、電化は現在のところ検討されていない。
信号・通信システム	NRC 路線では腕木式の信号機および電灯式信号機が設置されているものの全く使用されておらず、信号システムは機能していない。また、通信施設は無線によるやり取りはされているが、設備が老朽化している。
軌道	レールは特に表面が荒れており、振動や騒音の発生源となっている他、つなぎ目では遊間が適切に管理されていない。軌道の平面度もバラスタの突き固めが適切に行われていないため、列車が走行すると上下振動がかなり発生している状況である。いずれの施設も老朽化が進んでおり、維持管理も十分になされていない。

2) 鉄道セクターにおける技術的課題

鉄道セクターへの投資が 2008 年までほとんど行われておらず、適切な施設の維持管理がなされてこなかったため、車両、信号・通信設備、軌道施設の老朽化が深刻化している。また、近年まで鉄道セクターへの投資がほとんど行われず、また、新線建設がなかったため、車両、信号・通信、軌道のいずれの分野においても鉄道技術レベルが低下している。

(4) 関連産業（民間セクター・裾野産業）の現状と課題

1) E&M

鉄道に関する技術水準は低く、NRC の車両で使用されているブレーキ用鋳鉄制輪子についてはラゴス市内の Metallogical Foundry 社が製造しているが、その他の部品はすべて海外からの輸入に頼っている。E&M に関しては、裾野産業はほとんどないものと考えられる。

2) 建設

ナイジェリア国内の建設業界は数社の建設会社による寡占状態である。ドイツ系企業である Julius Berger 社と、中国系企業である CCECC 社、レバノン系企業である SETRACO 社、スイス系企業である Reynolds 社、ナイジェリア国内企業である HI-TECH 社、DANTATA&SAWOE 社が大手建設会社として挙げられる。

4. ナイジェリアの鉄道セクターへの投資計画

(1) 連邦政府及び州政府の財務分析、投資計画

1) 連邦政府の財務状況

2013 年の数値では歳入に対する赤字割合が 22%、GDP 比で 1.85%である。公的債務の持続性に関し、国際通貨基金（IMF）と世界銀行は Debt Sustainability Analysis（DSA）を 2005 年から実施しており、これらの指標は許容範囲に収まるレベルとされる。

また、累積で見た公的債務の状況は、2013 年時点の GDP 比が 15.7%となっており、DSA による持続性維持の判断基準値である 40%を下回る。債務額自体は毎年増加の傾向であるが、好調な経済の伸びに支えられた GDP 増加も著しく、そのため経済規模に対する累積債務の割合が低く抑えられる状況となっている。

最新の 2014 年 6 月時点における累積公的債務額は 570 億 USD とされ、2013 年末時点から約 90 億 USD 増加している。内訳は諸外国からの対外債務が 94 億 USD、ナイジェリア国内債務が 476 億 USD であり、国内債務が 80%以上の割合を占める。対外債務を抑え、国内債務により補てんする方針が明確となっている。

2) 州政府（ラゴス州）の財務状況

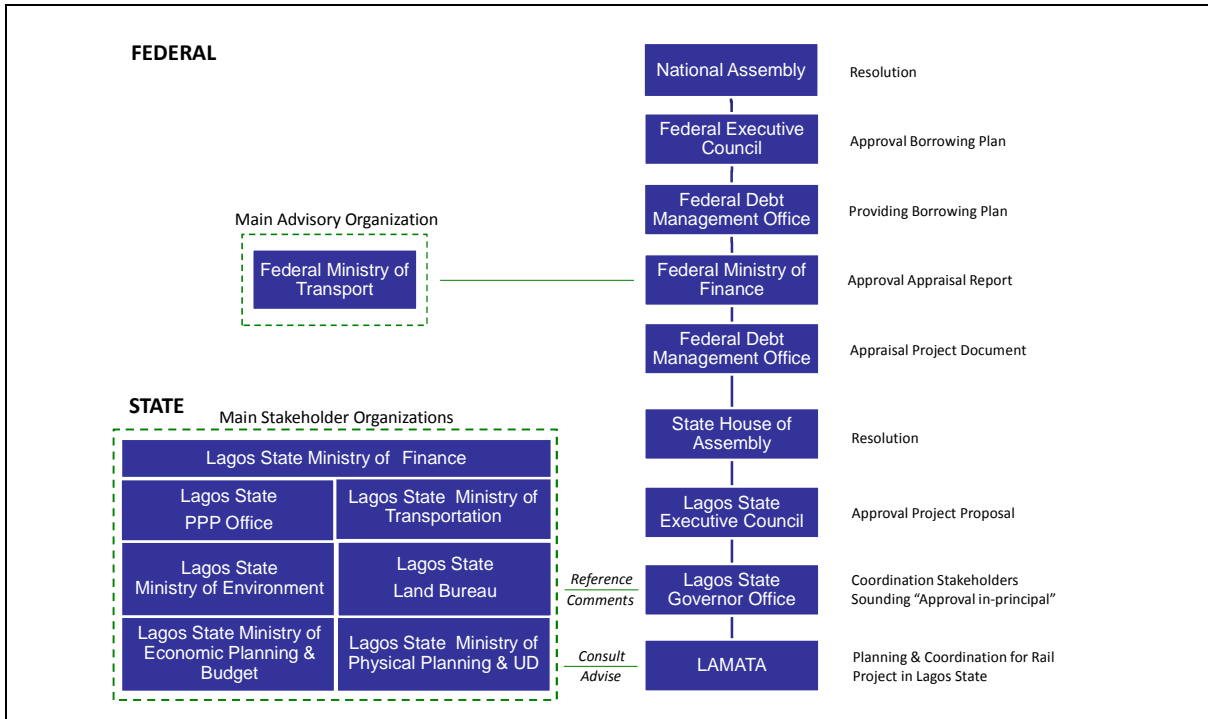
2012 年実績値によれば州内及び連邦からの移転によるラゴス州政府歳入規模は約 4000 億ナイラ（約 25 億 8000 万 USD）である。しかし他ドナー等からの公的負債による不足分充当額が約 1700 億 ナイラ（約 9 億 4000 万 USD）あり、歳入に対する負債の割合は 25.5%に達する。今後は公的債務の割合を徐々に削減する方針であり、2015 年には公的債務割合を約 15%に削減し、2025 年には約 5%程度にまで下げる計画である。特に対外債務については、2015 年以降はゼロを目標としている。

3) セクターに関わる投資状況

2008 年段階においては、運輸セクターへ投資された規模はラゴス州の全体予算規模の約 5%であったとされる。一方、2013 年の LAMATA の予算規模はラゴス州全体の予算における約 8.7%に相当する。運輸セクターに関わる組織は LAMATA 以外にも存在し、近年運輸セクターへの投資は確実に増加の傾向にある。

(2) 鉄道セクターの意思決定メカニズム

対外借入れを伴う事業の一般的な承認プロセスについての流れを図2の通りに整理した。ここで示すフローはガイドラインに沿った一般的に取られる手続きの流れである。



出典：“External and Domestic Borrowing Guideline 2013-2017”及びヒアリングをもとに調査団作成

図2 鉄道事業の実現に至る標準的な決定プロセス

(3) 鉄道開発計画に対する資金調達見込み

本調査では、想定される事業スキームとしてラゴス州で整備が先行する Blue Line の事業契約形態を参考とし、下部インフラを自国政府（ラゴス州政府）と他の国際ドナー機関（2国間あるいは国際ドナー間協調融資）、上部オペレーションはナイジェリア企業を含む民間コンソーシアムで展開されることを基本に考え、想定できる資金調達見込み先を表1に示す。

表1 鉄道開発計画に対する資金調達見込み

拠出国	予算形態	
ナイジェリア	州政府予算 (LAMATA)	
	国内借入れ	
	市中銀行	
	民間インベスター	
日本 (ODA ローン)	単独融資	円借款
		JICA 海外投融資
		JBIC 直接融資
	協調融資	円借款 (ACFA)
		円借款 (NSL)
貿易保険	NEXI 海外貿易保険・投資保険	

日本以外	単独融資	IDA 融資 (WB)
		AFD 融資
		AfDB 融資
		中国輸出入銀行融資
	協調融資	AfDB との協調プログラム
		IDA (WB) との協調プログラム

出典：調査団作成

(4) 他ドナー（国・機関）の動向分析

1) 他ドナーの当該セクター支援の最新状況の情報収集・整理

これまでナイジェリア国に対しては、多くの他ドナーが支援を実施している。そのうち、鉄道や都市交通セクターへの支援を積極的に行っている世界銀行、アフリカ開発銀行、中国について概略する。

● 世界銀行

鉄道セクターに対しては 1990 年代初めまでの NRC 支援以降は実施されていないが、現在の支援方針の中で鉄道セクター再開発の重要性が言及されている。都市交通セクターへの支援としては、2002 年よりラゴス州都市交通プロジェクトを実施しており、LAMATA の設立、BRT システムの導入・道路改修、キャパシティビルディングなどを行っている。2010 年からは、AFD と協調融資（パラレル）である。

● アフリカ開発銀行（AfDB）

これまでに鉄道セクターへの支援実績はないが、現在の戦略文書では都市交通、鉄道輸送システムの改善、道路セクター支援を挙げており、アブジャ BRT プロジェクト、ラゴスケーブルカー（ロープウェー）プロジェクトの検討が進められている。

● 中国

中国の対外援助は、国際協調の枠組みに入らず単独行動する傾向が強い。ナイジェリア国に対する支援については、特に鉄道、電力、空港分野で公営企業を通じた協力強化が表明されており、中国企業のインフラ建設や PPP 事業への参加を、間接的に中国輸出入銀行等の政府金融機関が融資や債務保証で支援する形をとっている。

2) 関連州・路線における海外企業及び他国政府の状況

進行中の LAMATA プロジェクトでは、ほとんどのインフラ建設でドナーが関与する形となっており、中国企業、特に CCECC の勢いが著しい。CCECC は様々な建設プロジェクトを行っており、ナイジェリア国内で高い知名度を得ている他、国際競争力も高い。一方、労働問題や、不十分な建設計画を一因とする資金不足や品質の低さなどを指摘する声もある。

その他、長年ナイジェリア国にて多くの分野で事業活動を行ってきた GE は、将来の鉄道物流の活性化を見据えて、現在、GE 製機関車の組立工場の建設を進めている。一方、韓国企業 POSCO は、石油資源確保を背景として 2006 年に都市間鉄道リハビリを受注したが、その後進展はみられず、他企業が契約していることがナイジェリア政府によって公表されている。この理由として、2007 年のナイジェリア国新大統領就任に伴い、当初の覚書遂行に対する事業環境の変化が関係していると考えられる。

3) ドナー及び海外企業の関与における課題と対策

ドナー及び海外企業の関与における課題と対策についてとりまとめた。

● ナイジェリア国での承認プロセスの透明性向上

ナイジェリアにおけるローン承認プロセスが不透明である点が課題として挙げられる。この問題の解決には、現時点での対策としては州政府、連邦政府との継続的かつ戦略的協議が重要である。また、関連機関との覚書などによる情報共有も有効と考えられる。

● 行政機関の関与強化

連邦政府でのローン承認に当たっては、関連する連邦政府、州政府機関の関与が非常に重要であり、できるだけ早い段階から関連省庁を巻き込んでおくことが望ましい。今後、プロジェクトを推進していくに当たっては LAMATA と連携して行政機関の関与を促し、プロジェクトに対する認識を強化してもらうことが重要である。

● 現地企業との連携促進

海外企業の新規参入時にはドナーの技術協力・融資支援に加えて、情報入手や事業基盤づくりのために信頼できる現地企業と協力体制を構築しておくことが有効と考える。

(5) 他ドナーとの協調融資の可能性

ラゴス都市鉄道に対する協調融資を検討するに当たっては、AfDB が候補となる可能性がある。協調融資スキームとしては、2005 年に構想された「アフリカの民間セクター開発のための共同イニシアチブ (EPSA= Enhanced Private Sector Assistance for Africa)」のアフリカの協調融資促進ファシリティ (ACFA= Accelerated Cofinancing Facility for Africa) が期待される。

5. ラゴス州の交通セクターの現状と課題

(1) 都市交通の概況

1) ラゴス州におけるマスタープラン

● 全体マスタープラン

ラゴス州の全体マスタープランは 1980 年に完成し、2000 年を目標年次としたものであった。2005 年にそのマスタープランをレビューした報告書が John Asiyambi Associate 社により作成された。またその一方で、近年の都市マスタープラン計画としては、概ね 2010 年から 2030 年の期間を対象に、地区別マスタープランが別箇に策定されている。

● 戦略交通マスタープラン (Strategic Transport Master Plan)

ラゴス州における交通マスタープランは、2009 年 12 月に策定された “Strategic Transport Master Plan for Lagos Metropolitan Area” があり、2020 年を目標年次として、LRT (Light Rail Transit)、BRT、水上交通、道路を総合的に開発することが示されている。その後、2013 年には改訂マスタープランが策定され、2014 年 8 月時点で Draft Final Report が完成している。改訂マスタープランでは、2032 年を計画の目標年次にしており、その中で表 2 に示す 7 項目が提案されている。

表 2 改訂マスタープランにおける提案 7 項目

	項目
1	道路や公共交通ネットワーク計画
2	物流計画
3	徒歩 (Non-Motorized) 交通計画
4	交通安全計画
5	気象変動計画
6	経済分析
7	制度提案

出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report) より調査団作成

2) ラゴス州の都市化とそれに伴う課題

ラゴス州の現在の人口は約 2100 万人であるが、2015 年にはエジプトのカイロ都市圏を抜きアフリカ最大の都市になり、2030 年には人口が 3000 万人以上になるとされている。

ラゴス都市圏では急激な都市化に伴い適切な都市計画や都市交通政策を実施することができなかつたため、都市地域の荒廃といった都市計画上の問題や、交通インフラの不足といった都市交通の問題を現在抱えている。

(2) 都市交通の現状と課題

ラゴス都市圏における都市交通は、急激な都市化による交通インフラ整備不足、道路交通への過度の依存、不十分な交通制御といった問題を抱えている。

1) 交通の状況と問題点

● 道路整備状況

ラゴス島、ビクトリア島、本土側とも幹線道路は整備されているものの、十分に整備されているとは言い難い。道路のメンテナンスの状況は全体的に悪く、舗装が陥没している箇所が各地で見受けられる。

● 公共交通の整備状況

ラゴス都市圏の公共交通は、バスなどの道路系の公共交通に依存している。ラゴスと同規模のアジアの大都市圏の概況の比較を表 3 に示すが、東京、大阪およびインドネシア首都のジャカルタでは都市交通として鉄道が整備されており、ナイジェリア国では都市鉄道は全く整備されていない。

表 3 ラゴスとアジア都市圏の比較

項目	ラゴス	ジャカルタ	東京都市圏	大阪都市圏
人口 (万人)	2100	2800	3500	1820
面積 (km ²)	3568	6400	1 万 3572	1 万 1701
人口密度 (人/km ²)	5885	4367	2629	1604
トリップ数 (万トリップ/日)	2200	3050	8430	3790
都市鉄道延長 (km)	42	235	2308	1456

出典：東京都市圏・大阪都市圏パーソントリップ調査、JICA、LAMATA 資料より調査団作成

2) 都市交通の課題

● 道路混雑の発生

ラゴスでは 2001 年から 2009 年の間に自動車保有台数が 234% 増加していること、またラゴス都市圏では道路ネットワークが不十分であることから、各地で渋滞が発生している。特に北部においては幹線道路に接続する道路も渋滞している。

● 交通処理の課題

ラゴス都市圏における交通渋滞は全域に渡るが、最も多い原因はバス停留所やターミナルであり、道路上での乗降やバスターミナル（ベイ）での錯綜により渋滞が発生している。

● 環境負荷の増大

自動車の利用拡大により CO₂ 排出が増加傾向にある。ナイジェリア国全体では 2000 年には 8000 万トンであった排出量が 2008 年には 1 億トンとなっており約 2 割増加している。

3) 都市計画上の課題

ラゴス都市圏では急激な都市化が進んだことにより、計画的な都市整備を行えなかった結果、ラゴス島やビクトリア島といった中心商業地区（CBD）においても土地の高度利用がされている箇所が少なく、今後再開発などを通して都心部の再生が望まれる。またラゴスラグーンの西側や、本土西部の Lagos-Badagry Express Way 沿線なども土地利用が非効率であるため、適切な土地利用の誘導や開発による適切な都市形成が必要と考えられる。

(3) ラゴス都市内の渋滞緩和策の検討

改訂マスタープランにおける提案施策は 7 つの項目があるが、渋滞緩和策の主たる内容は、道路整備、鉄道の整備である。プロジェクト対象期間（2017～2032 年）のうち短期、中期、長期の 3 段階で目標や関連する施策を設定しており、短期（2017 年）ではラゴス初となる LRT 新路線（Blue Line）の円滑な導入、中期（2022 年）では LRT ネットワークの拡張、長期（2032 年）では LRT ネットワーク（6 路線）の完成を目標としている。

(4) 都市鉄道の需要に関する情報収集・整理

1) 対象路線の需要

改訂マスタープランにおける都市交通の需要予測結果（長期：2032 年）では、需要が最も多いのは Purple Line の 166 万人／日であり、Red Line（全線）の 145 万人／日、Blue Line の 135 万人／日、Green Line の 130 万人／日と続く。これより Purple Line 及び Green Line については、開発による沿線人口の増加や施設の整備により利用者数が増加することが期待できる。また Victoria Island Monorail は需要が 60 万人／日弱となり、需要が期待できるものの、この路線は郊外方面からの路線のビクトリア島の端末輸送としての利用も想定できることから、この路線単独の整備では需要がこの予測を下回る可能性が大きい。

2) 交通計画の視点からの支援路線の選定

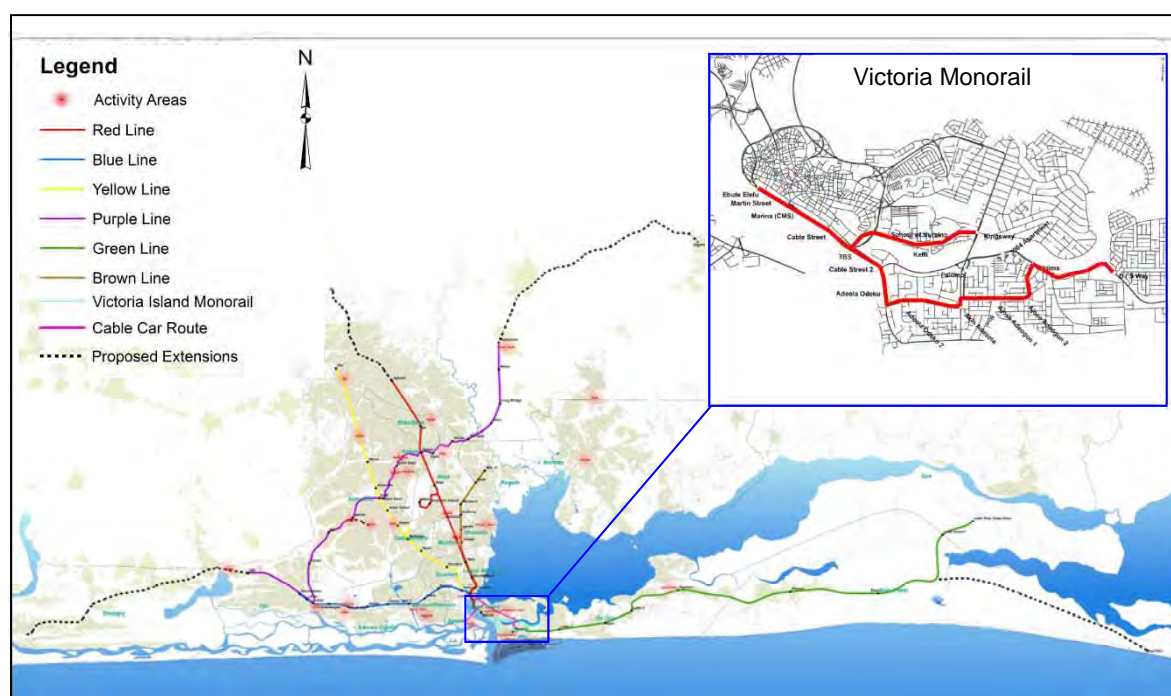
LRT については、土地収用のリスクおよび鉄道沿線開発との一体型整備（TOD=Transit Oriented Development）という視点から考えると、現状で沿線開発が進んでない路線であり、将来の人口伸び率が高く都市施設開発が進んでいる Green Line が今後日本が支援をする上で有力である。また、ケーブルカー・モノレールについては、双方ともに既開発地区を通るが、都市交通システムの妥当性を検討すると、モノレールで計画されている路線が今後日本が支援

をする上で最も有力である。

6. 協力候補路線の検討及び選定

(1) ラゴスにおける都市鉄道整備計画および進捗状況

改訂マスタープランでは、6路線のLRTおよび1路線のモノレールが計画されており、整備予定路線のうち、Blue Lineが2016年の第1期開業に向けて中国の建設会社CCECCにより建設が進められており、最も進捗している。Red LineについてはF/Sのアップデートが行われる予定であり、Purple LineについてはPre-F/Sが終了し、2014年9月よりF/Sが開始される予定である。一方、Green Line、Yellow Line、Brown Line、Victoria Island MonorailはF/Sが実施されていない。



出典：LAMATA 資料

図3 ラゴス州計画路線図

(2) 本邦企業参画の可能性

ラゴス都市鉄道プロジェクトを有償円借款で実施する場合の本邦企業が参画するための条件として、技術的な独自性や優位性が必要な条件となる。ナイジェリア国における鉄道セクターの現状やBlue Lineの工事の状況、関連産業の現状などをもとに、本邦企業が独自性や優位性を発揮できる以下のシステム等を提案した。

- AGT (Automated Guideway Transit) システム
- 省力化軌道
- EMU (Electric Multiple Unit)
- 蓄電設備

- ・ 運行管理システム
- ・ ATP (Automatic Train Protection)

(3) 自然や社会への望ましくない影響が発生する可能性の検討

影響項目のうち立地の違いによる影響が顕著となる「保護区」「生態系」「住民移転」に着目し、「用地取得」「住民への影響(住民移転、生計手段の喪失等)」「自然環境(保護区、生態系)」の3項目に分けて、環境社会配慮の視点からの各路線を評価した。現在プロジェクトが進行中のBlue Line及びRed Lineを除けば、Green Line及びVictoria Island Monorailについては、社会環境及び自然環境の側面におけるマイナス影響の可能性は他路線に比べて小さいと予想される。

表4 環境社会配慮の視点における各路線の所見と評価

路線	社会環境		自然環境
	用地取得	住民への影響	
Red Line	C	B	C
Blue Line	B	B	B
Green Line	C+	B	B
Yellow Line	A	A	C
Brown Line	C	C+	C
Purple line	A	A	C
Victoria Island Monorail	B	B	C

A：負の影響は大きい、B：負の影響は中程度、C：負の影響は小さい

出典：調査団作成

(4) 対象路線の評価指標による整理と対象路線の抽出

現在計画されているLRT6路線およびVictoria Island Lineについて、表5に示すように事業の進捗、事業費、自然条件、社会条件、本邦企業への裨益効果、その他のリスクの観点から本邦企業の進出の可能性の評価を行い、Victoria Island Lineを抽出した。

表5 LRT6路線とVictoria Island Lineの評価

路線	評価(本邦企業の進出可能性) ^(注)	
Blue Line	・事業が進行(建設中)しており、参入可能性は低い。	C
Red Line	・事業が進行(F/S終了)しており、参入可能性は低い。	C
Green Line	・路線沿線は今後開発が期待される地域であり、参入可能性がある。	B
Purple Line	・土地収用・住民移転が多く、事業リスクが大きいため、参入可能性は低い。	C
Yellow Line	・土地収用・住民移転が多く、事業リスクが大きいため、参入可能性は低い。	C
Brown Line	・BRTへ変更となる可能性があり、本邦技術の活用が難しいことから参入可能性は低い。	C
Victoria Island Line	・AGTの適用が考えられ、参入可能性は高い。	A

(注) 日本の参入(技術面、資金面、環境面)にとって、有利：A、やや有利：B、不利：C

出典：調査団作成

7. 本邦企業参画に向けた現状把握と分析

(1) ナイジェリア国及びラゴス州の状況

1) 治安

現時点ではラゴス州内でのテロ活動は報告されていないため、一般犯罪の多さが問題になる。なお、一般犯罪に関する治安に関してはラゴス州の中でも地域によって差があり、ラゴス島およびビクトリア島はラゴス州内では治安が比較的良い地域とされている。

2) 電力

ラゴス州内の電力事業は非常に悪く、現在、ナイジェリア国全体で1万MWと推定される潜在電力需要に対して、発電可能容量は6000MWである。また、ガス供給量の不足や送電制約、予備力確保等の理由から発電可能容量をすべて活用できない状況である。

3) パートナー企業

ナイジェリア国での実績のない本邦企業は、設計、積算、施工の各段階において、現地企業とJVを組むことによって多くのリスクを低減することができる。なお、現地のパートナー企業とJVを組む場合でも、ナイジェリア国内でプロジェクトに参加するには現地法人の設立が必要である。

4) 他交通機関との関係

ミニバスの路線網は広い地域をカバーして多くの市民が利用しているとともに、多くの関係者が従事している。新たに都市鉄道が整備される場合はこれら従事者への影響が大きく、反対運動などが起こり事業の進捗に影響を及ぼす可能性がある。

(2) 設計・施工・製造段階

1) 用地・建物支障

現在建設が進められているBlue Lineの用地はナイジェリア側で準備しており、Victoria Island Lineの整備において同様の方法が採用されれば問題ないものと考えられるが、契約では用地確保が遅延した場合を想定する必要がある。

2) 地盤条件

ラゴス州の沿岸部はラグーンを埋め立てた場所が多いため、支持層が深く地盤は軟弱である。また、全体的に地盤の変化が大きいため、詳細な構造物計画や正確な事業費算出のためには、早い段階で地盤調査（ボーリング調査）を実施することが必要である。

3) ユーティリティ

ビクトリア島やラゴス島はラゴス州最大のビジネス街であるため、地下埋設物が多く存在するものと考えられる。事前に各埋設物管理者から資料を入手するとともに、必要に応じて移設等を実施することによって、後の事業費増大や工事遅延を防止することができる。

4) 契約

本邦建設会社が参画するためには、設計施工分離（DBB=Design-Bid-Build）方式であるRed BookもしくはYellow Bookが適用されることが条件となる。なお、Silver Bookは、本邦建設会社が参画するためには、その適用を回避すべきである。

5) 積算

本邦建設会社にはナイジェリア国における施工実績がないため、資機材や労働力の単価、輸

入、運搬、課税などの費用を正確に積算することは非常に困難である。そこで、ナイジェリア国の地元建設会社やコンサルタントを活用して積算精度を高めることが考えられる。

6) 物資及び機材の輸送・搬入

物資や機材の搬送・搬入には、既設道路を利用することができるため、特に問題は生じない。搬入のための輸送トラック等は現地のパートナー企業による調達となる。

8. 現地ワークショップとセミナーの開催

現地活動におけるカウンターパート機関への日本の都市鉄道システムの啓発を図りながら良好なコミュニケーションと有用な情報共有を図るため、計2回のワークショップおよびセミナーをラゴスにおいて開催した。これらのワークショップおよびセミナーを通して、本調査結果、日本の都市鉄道および本邦鉄道技術に対するナイジェリア側の理解を深めることができ、当初の目的を達成することができた。

9. 提言と課題

(1) ナイジェリア都市鉄道プロジェクトへの本邦企業の進出に向けた提言

本調査では、今後の日本の協力対象候補路線として Victoria Island Line を選定したが、実現に向けては、さらに検討すべき課題があることが本調査において明らかになった。本邦企業が進出できる都市鉄道プロジェクト事業の実現に向けた次のステップとして、円借款を前提とした協力準備調査の実施を提言する。

(2) 協力準備調査の重点実施項目

対象路線の協力準備調査の実施に際しては、以下に述べる事項について重点的に検討する必要がある。

- 1) 需要予測の検討
- 2) 事業費の精査
- 3) 地盤条件の確認
- 4) 施設計画の検討
- 5) 鉄道に関する技術面・運営面でのレベルの評価
- 6) 用地取得に係る実施方針・体制の構築
- 7) 住民移転の有無及び規模・程度の想定
- 8) 事業コンポーネントの確認
- 9) 事業スキームの検討と経済分析の実施
- 10) 本邦企業参画におけるリスク分析

(3) 今後の検討課題

1) 連邦政府機関との連携

対外債務の決定及び Borrowing Plan 承認までの過程でカギを握る機関は連邦財務省である。承認過程で事業主体が州政府の場合、事前に連邦財務省から内諾を得ることが求められ、この

過程が大きなカギとなる。州関係機関及び連邦政府（財務省及び運輸省）を含めた合同調整の場を設け、コンセンサスを得ることが効率的である。

LAMATA 及び州政府は早期段階から連邦財務省とのコンタクトを取り、継続したアプローチが必要である。この場合、連邦運輸省を仲介させることも有効な手段である。

2) AGT システムの理解促進

AGT システムに関しては、ナイジェリア国側関係者の関心が非常に高かったが、ナイジェリア国側関係者にとって初めての技術であり、技術的にも十分な理解に至っていない。AGT 導入のためには、ナイジェリア側の技術面での AGT に関する理解促進が必要である。

3) 日本の都市鉄道システムの優位性について理解促進

ワークショップおよびセミナーにおいて、日本の都市鉄道システムの紹介を行い、その優位性についてナイジェリア国側にも一定の理解が得られたものと考えられるが、今後は JICA によるナイジェリア国鉄道技術者の本邦研修プログラム等を通して、日本の都市鉄道システムの優位性についてさらなる理解促進が重要である。

第 1 章

調査の背景と目的

第1章 調査の背景と目的

1.1 調査の背景

ナイジェリア連邦共和国（以下、「ナイジェリア国」と記述）は2013年時点で人口約1億7000万人、GDP約5100億USDとアフリカの中で最大級の経済規模を誇る。旧首都ラゴス（ラゴス州）は、ナイジェリア国内の工業、商業施設の50%以上、製造業の70%が集中し、サブサハラ・アフリカで急速に経済発展を続ける都市の1つで、外国企業の進出や海外からの投資が積極的に行われている。

ラゴス州の面積は3577km²、人口は現時点で2100万人以上と推定されており、急速な人口増加に伴い自動車および二輪車の新規登録台数も年々増加していることから、慢性的な交通渋滞及び排気ガスによる大気汚染が深刻化している。

そのような中、2013年2月から3月にかけて独立行政法人国際協力機構（以下、「JICA」と記述）による「都市鉄道セクター情報収集・確認調査」が実施され、ナイジェリア国では既に既存鉄道路線改修や都市鉄道整備の計画があり、ラゴスにおいてLRTが建設されているものの、計画路線の整備の妥当性や優先順位などを示す評価指標の精査が不十分という問題が明らかになった。

また、2013年6月に横浜で開催された第5回アフリカ開発会議（TICAD V）においてナイジェリア国側から我が国に対するインフラ整備の支援への期待が示された。日本側が上記のラゴス都市鉄道整備計画などナイジェリア国鉄道セクターに対し支援を実施すればラゴスの経済発展に資することが予測されるものの、具体的な支援事業内容やその妥当性の情報が不十分であるため更なる検討が望まれる。

以上より、ナイジェリア国の鉄道セクターにおいて今後我が国による支援対象となり得る事業の具体化にあたっては、追加調査の実施を通して整備の裏付けとなる情報収集が必要である。

1.2 調査の目的

本調査では、2013年にJICAにより実施された「都市鉄道セクター情報収集・確認調査」による分析結果を踏まえて調査目的を以下のように設定した。

目的1：ナイジェリア国側関係者の本邦都市交通システムへの理解の拡大

目的2：ラゴス州の都市鉄道整備計画より支援対象となる可能性のある事業（計画路線）の抽出

目的3：ナイジェリア国において本邦企業が国際的優位性を持つ鉄道技術の具体的な提案

1.3 調査対象地域

本調査の対象地域については、ナイジェリア国における人口や経済規模が最大の都市圏であり、近年の都市交通事情の悪化の問題を抱えているラゴス州とする。現在、その交通問題への対策として鉄道やモノレールなどの軌道系公共交通の整備が計画されている。

1.4 調査の内容

第1次現地調査を2014年8月上旬から1.2か月間、第2次現地調査を2014年10月下旬から0.3か月間実施し、ナイジェリア国の鉄道関係者、ナイジェリア国連邦政府関連機関及びラゴス州政府関連機関との面談、資料収集および現地視察を実施した。本調査で面談・協議をした関連機関を表1-1に、現地視察箇所を表1-2に示す。

表 1-1 現地での面談先

種別	機関名
連邦政府機関	National Planning Commission (NPC)
	Infrastructure Concession Regulation Commission (ICRC)
	Federal Ministry of Transport
	Federal Ministry of Finance
	Federal Ministry of Environment
	Nigeria Railway Corporation (NRC)
州政府機関	Lagos Metropolitan Area Transport Authority (LAMATA)
	State Ministry of Economic Planning and Budget
	State Ministry of Environment
	State Ministry of Physical Planning and Urban Development
	Land Bureau
	State Ministry of Transportation
	State PPP Office
	State Ministry of Finance
日本政府機関	Embassy of Japan
	JETRO
他ドナー	United States Agency for International Development (USAID)
	Agence Française de Développement (AFD)
	African Development Bank (AfDB)
	World Bank
現地企業	Advanced Engineering Company (AEC)
	Julius Berger Nigeria

出典：調査団作成

表 1-2 現地視察箇所

都市名	路線
Abuja	空港連絡鉄道
Lagos	Red Line
	Blue Line
	Green Line
	Victoria Island
	Lagos Terminus
	Nigeria Railway Corporation (Workshop)

出典：調査団作成

1.5 調査団員

調査団の構成は表 1-3 の通りである。

表 1-3 調査団員

担当業務	団員名	所属
総括／鉄道システム	秋山 芳弘	日本コンサルタント（株）
副総括／鉄道組織・運営	左近 嘉正	中央復建コンサルタント（株）
インフラ投資	林 保順	（株）三菱総合研究所
鉄道技術(1) インフラ	山本 尚央	日本コンサルタント（株）
鉄道技術(2) E&M	榎本 聡	日本コンサルタント（株）
都市交通	山内 康弘	八千代エンジニアリング（株）
需要予測	竹内 龍介	日本コンサルタント（株）
環境社会配慮	工藤 ゆり子	八千代エンジニアリング（株）

出典：調査団作成

第2章

ナイジェリア連邦共和国の社会経済指標

第2章 ナイジェリア連邦共和国の社会経済指標

2.1 基礎情報

2.1.1 国土・自然状況

ナイジェリア国はアフリカ西部に位置しており、南部は大西洋のギニア湾に面し、西はベナン共和国、北はニジェール共和国、北東はチャド共和国、東はカメルーン共和国に接している。国土面積は92.3万km²であり、日本の約2.5倍である。ナイジェリア国の二大河川であるニジェール川とベヌエ川は中部のコギ州ロコジャ付近で合流し、その後南部地域に流れて世界最大のデルタ地域であるニジェールデルタを形成している。

国土は中央のジョス高原と東部国境のアダマワ高原を除けば、比較的平坦な地形だが、多様な気候帯を擁している。南部地域は年間約2000mmの降雨がある熱帯モンスーン気候であり、マングローブが分布している一方、中央地域から北部地域は年間降水量500～1500mmのサバナ気候に分類される。北端部は、サハラ砂漠南縁に広がるサヘルと呼ばれる半乾燥地域となっている。

2.1.2 人口および人種

ナイジェリア国の人口は1億7360万人（2013年）であり、アフリカ最大の人口を擁しており、2050年には世界第6位の規模となることが予想されている。国内には250以上の民族および部族が居住し、ハウサ人（北部）、ヨルバ人（南西部）、イボ人（南東部）が3大主要民族であり、国内の7割を占めている。

2.1.3 行政

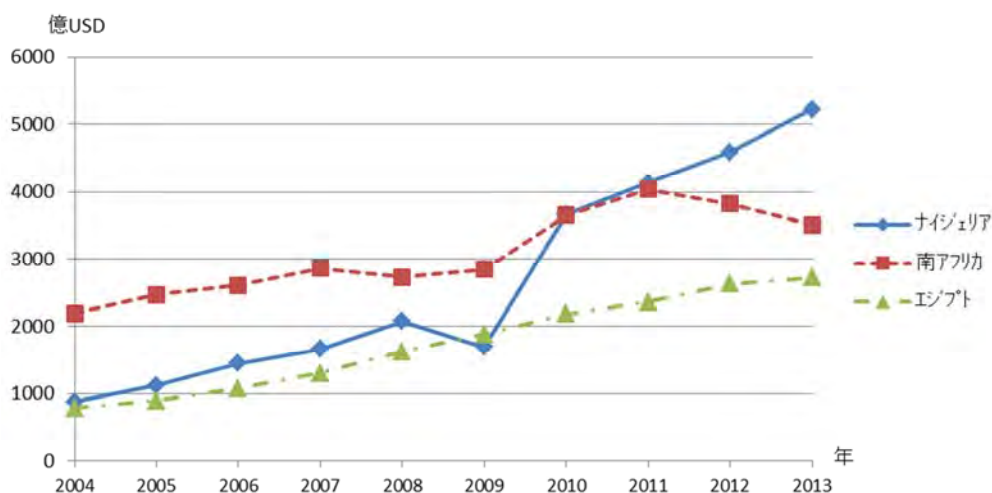
ナイジェリア国は国家元首を大統領とする連邦共和制を採用しており、36の州（State）と連邦首都地区（FCT＝Federal Capital Territory）によって構成され、州は更に774の地方行政区域に分割されている。連邦レベルでは、行政部門は大統領、副大統領、大臣を長とする連邦行政評議会（FEC＝Federal Executive Council）により構成される。評議会では、立法府が法律として成立させる政策やプログラムの実施を行う。州レベルでは州知事と副知事は共に選挙で選出され、州行政評議会を指揮し、任命された委員と業務に当たる。地方行政区レベルでは、選出された議長、副議長と、財政総務委員会（F&G）の委員から任命された行政官により地方行政評議会が運営される。なお、第5回大統領選挙は2015年に実施される。

議会は、連邦レベルでは109名の議員（各州3議席、連邦首都地区1議席）からなる上院と、360名の議員からなる代表議院（下院）の二院制で運営されており、州政府と地方行政区は一院制議会となっている。

2.1.4 経済

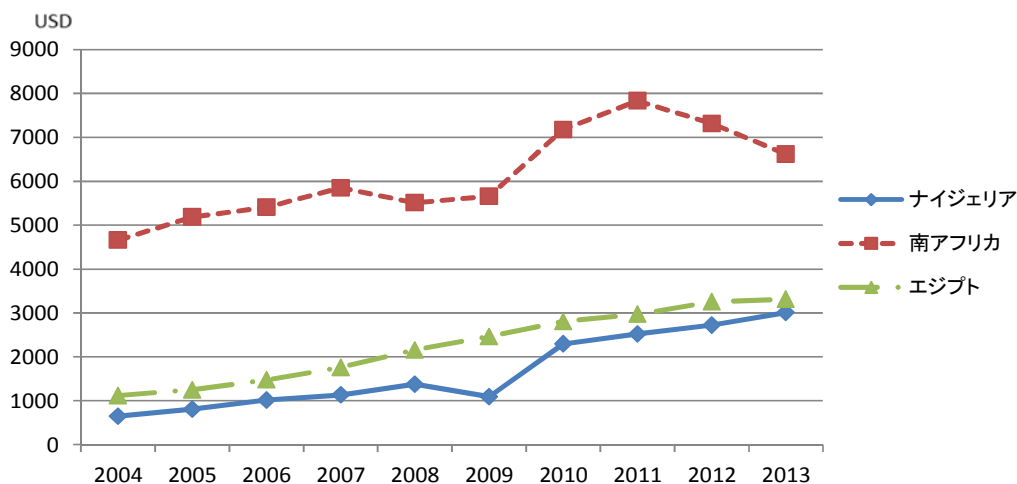
(1) GDP

ナイジェリア国のGDPは5226億USD（2013年）であり、経済規模は現在、南アフリカ共和国を抜いてアフリカ最大である。名目GDPの推移を図2-1に示す。2009年には世界的経済危機の影響で一時的に落ち込んだものの、経済成長率は年平均6～8%で進んでいる。一方、1人あたりGDPは2013年に3000USDを超えたものの南アフリカ共和国の半分以下に留まる（図2-2）。



出典：World Bank 資料より調査団作成

図 2-1 名目 GDP の推移



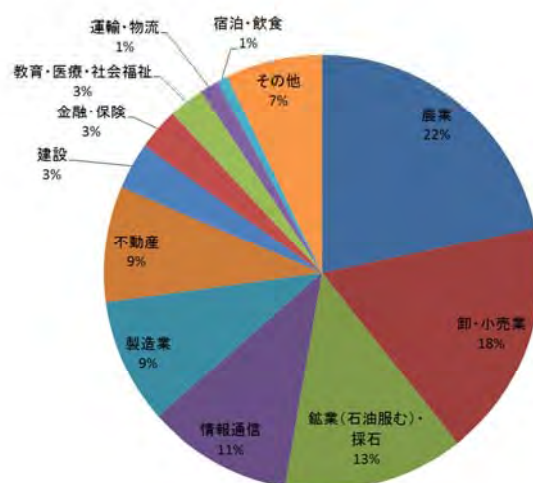
出典：World Bank 資料より調査団作成

図 2-2 1人当たり名目 GDP の推移

(2) 産業

ナイジェリア国は埋蔵量第 8 位（OPEC、2012 年）の産油国でありながら、長年の軍事独裁等を理由に、原油収入が適切に利用されていないとの指摘もあり、貧困の緩和、インフラの整備が進んでいない。最近では、制度上の制約や治安の問題から、石油・天然ガスセクターへの投資や生産も限定的となっている。また、国民の大多数が貧困に苦しんでおり、購買力が低く市場を活かしきれていないが、国内市場向けの産業は徐々に成長している。

2013 年のセクター別 GDP 構成比を図 2-3 に示す。ナイジェリア国では、2014 年に 2010 年～2013 年の GDP を再計算した際、セクター数が 33 分野から 46 分野とし、その結果、卸・小売業、サービス業、製造業、建設業、水道・電気業での比率が増加した一方、従来 GDP の約 4 分の 3 を占めていた農業と石油・天然ガス業での比率が減少した。



出典：National Bureau of Statistics 資料より調査団作成

図 2-3 セクター別 GDP 構成比 (2013 年)

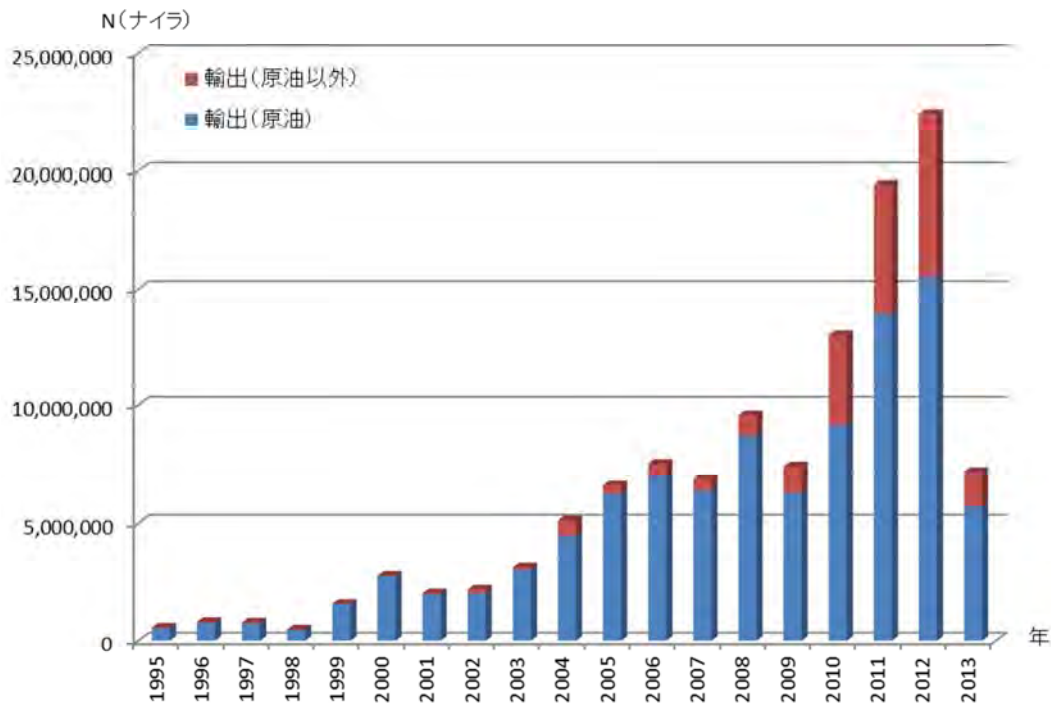
(3) 貿易

輸出額および輸入額の推移を図 2-4 及び図 2-5 に示す。輸出額および輸入額とも年々増加傾向にあったが、輸出は 2013 年、輸入は 2012 年に大幅に減少している。輸出については、ナイジェリア国輸出品の多くを占める石油輸出量の減少が大きな要因となっている他、加工食品やたばこ、農産物の減少も影響していると考えられている。輸入が減少した理由として政府は、植物油、繊維製品、セメントなど一部製品の国内生産が拡大し、輸入依存率の低下に貢献したからだとしている。また、経済成長の伸びが鈍化したのを受け、国内需要が一部縮小したことも一因としている。貿易相手国としては、輸出・輸入ともに EU が主であり、中国、USA、インド、ブラジルが上位を占めている (表 2-1)。

表 2-1 2012 年における貿易相手国

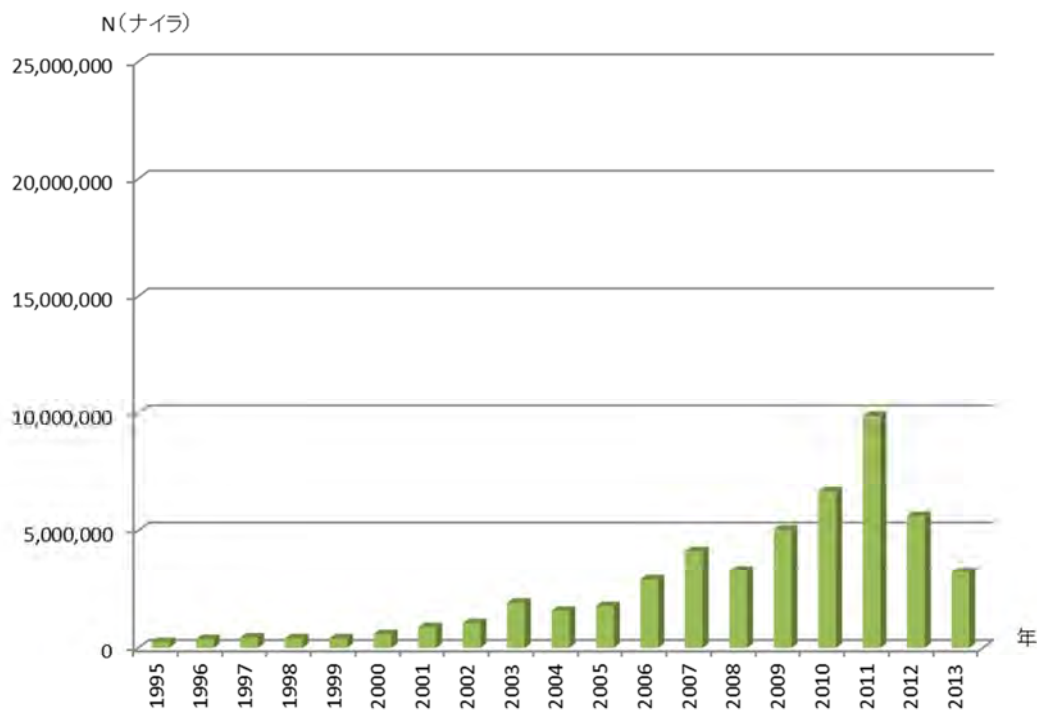
輸入		輸出	
国名	割合 (%)	国名	割合 (%)
1. EU	23.3	1. EU	35.6
2. 中国	21.5	2. USA	16.9
3. USA	13.6	3. インド	11.1
4. インド	8.0	4. ブラジル	7.5
5. ブラジル	8.0	5. 中国	5.6

出典：WTO 資料より調査団作成



出典：National Bureau of Statistics 資料より調査団作成

図 2-4 輸出額の推移



出典：National Bureau of Statistics 資料より調査団作成

図 2-5 輸入額の推移

2.2 政策および制度

2.2.1 政策方針

現在実施されている国策の最上位に位置する長期開発政策“Nigeria Vision 20 : 2020”では、(a) 持続的な経済成長達成に向けた国内の人材・天然資源の最適化、(b) 全国民が平等に経済成長の恩恵を受けられるような社会開発への還元を柱とし、2020年までにGDP 9000億USD、1人あたりの年間所得4000USDを達成して世界第20位以内の経済大国になることを目標としている。具体的な戦略、計画およびプログラムは、3つの実施計画（第1期2010～2013年、第2期2014～2017年、第3期2018～2020年）にて行われる。

また、2011年に長期開発政策の一環である2012～2015年の経済改革実施のため、中期政策“Transformation Agenda 2012-2015”を策定している。この政策では、国際動向やマクロ経済的不安定要素を許容できる財政上のバッファ構築、成長の適切な算入、経済活動の多様化とナイジェリア経済の競争力強化を重視したものであり、国の財政赤字削減、内債務の管理、資本支出（特にインフラ整備）の増大などを目的とした改革プログラムなどが実施されている。

2.2.2 PPPによるインフラ整備

ナイジェリア国では、2005年に“Infrastructure Concession Regulatory Commission Act”が制定され、今後は鉄道を含む全てのインフラをPPP（Public-Private Partnership）スキームにて整備することが規定されている。アブジャおよびラゴス州における都市鉄道計画（LRT、モノレール）もPPPスキームにより整備する予定であり、民間セクターからの投資を積極的に呼び掛けている。しかしながら、これまでナイジェリア国において、鉄道分野でPPPスキームによる整備が行われた事例がなく、PPP事業の形成能力不足、資金不足、PPPのノウハウを有する人材不足等の課題がある。なお、世界銀行や英国は、2011年よりキャパシティビルディング、PPPマニュアル作成などを通じて、PPPの実施支援している。

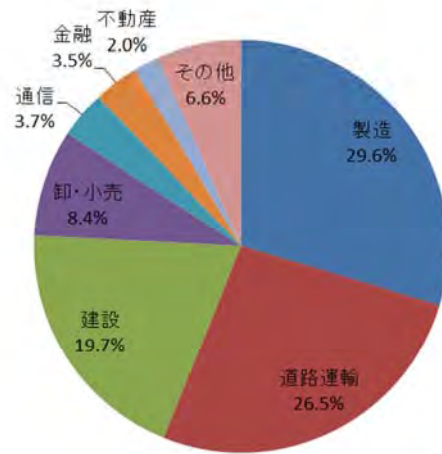
2.3 ラゴス州概要

2.3.1 基本情報

ラゴスは、ナイジェリア国南西端のベニン湾岸に位置する同国最大の大都市・港湾都市で、州の面積は3577km²とナイジェリア国の中では最も小さな州土面積を持つ。ラゴス州の人口は2006年の国勢調査の時点で1755万人であり、現在は2100万人以上と推定されている。市域人口は、州人口の85%にも上っており、エジプトの首都カイロと並んでアフリカでは世界有数のメガシティである。国連の推計によれば、2015年には東京、ボンベイに次ぐ大都市となることが予想されるなど、人口流入は著しい。

2.3.2 経済

1991年にアブジャに首都が移るまでラゴスはナイジェリア国の首都であったが、現在でも経済的および文化的中心地であり、工業および商業施設の50%以上、製造業の70%をラゴス州が占めている。2010年におけるラゴス州GDPは約806億USDであり、ナイジェリア国全体のGDPの35.6%で、石油を除いたナイジェリア国GDPの62.3%を占める。セクター別のGDP構成比を図2-6に示す。

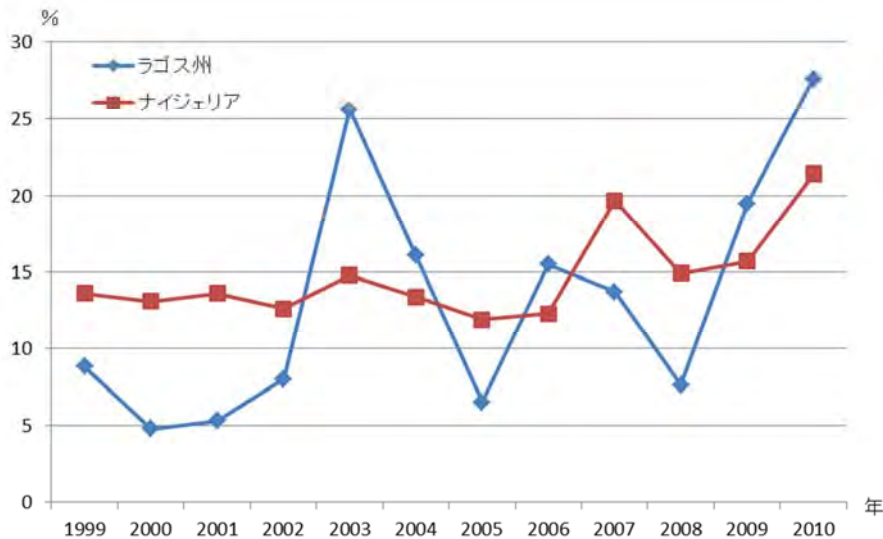


出典：Lagos State Ministry of Economic Planning and Budget 資料より調査団作成

図 2-6 セクター別 GDP 構成比 (2010 年)

2.3.3 雇用

ナイジェリア国は、著しい経済成長にもかかわらず、人口の約半数が 1 日 1USD 以下で生活する貧困層が占めている。失業率は高く、特に若年層の失業問題が深刻となっている。大都市ラゴスを擁するラゴス州でも 2010 年の失業率は 27.6%と国内平均を上回っており、市民内での貧富の格差も広がっており、このような格差が窃盗・武装強盗等の犯罪多発の誘因となっているといわれている (図 2-7)。



出典：National Bureau of Statistics 資料より調査団作成

図 2-7 ナイジェリア国及びラゴス州における失業率

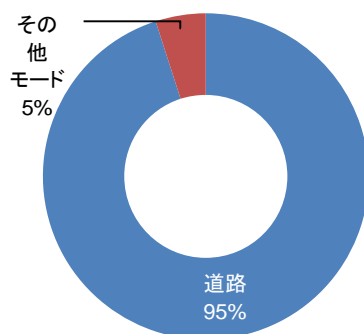
2.4 交通セクター概況

2.4.1 交通セクターの現状

(1) 国全体の旅客・貨物の概況

1970 年代から 80 年代に起きた鉄道システムの衰退に伴い、道路は国内の物流を支える基幹

的な役割を担うようになり、近年では国内の旅客・貨物の 95%を道路交通が占める状況にある（図 2-8）。

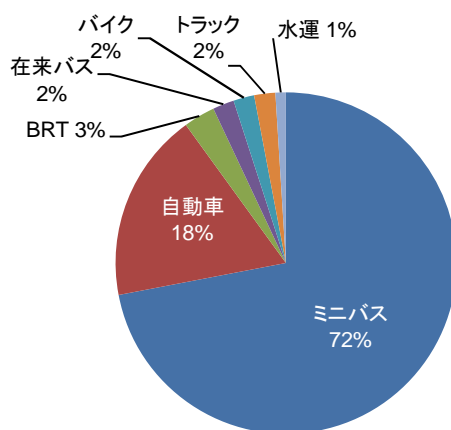


出典：Federal Ministry of Works, “Road Infrastructure & Related Development In Nigeria - An Investor’s Manual 2013”

図 2-8 旅客・貨物の分担率

(2) 都市交通の概況

現時点でラゴス、アブジャ共に都市鉄道が整備されていないため、道路交通が基幹的な役割を担っている。ラゴス都市圏における日当たり総トリップ数は約 2200 万トリップであり、そのうちの 40%が徒歩のトリップである。残りの 60%のうち、ワゴンを利用した定員 8～25 名のミニバスが 72%を占め、その他の道路公共交通である BRT（Bus Rapid Transit）と在来バスの分担率はそれぞれ 3%、2%と割合が非常に低い。また、ナイジェリア鉄道公社により都市郊外への運行はされているものの、その分担率は 1%にも満たない（図 2-9）。



出典：Frederic Oladeinde（2009）, “Transportation Planning in Developing Countries”

図 2-9 ラゴス都市圏における交通分担率（徒歩を除く）

(3) 交通セクター関連施策

1) Nigerian Vision 20:2020

2009 年 12 月に National Planning Commission（NPC）により発行された。現在ナイジェリア国にて実施されている最上位の長期開発計画であり、2009 年～2020 年を対象としている。2020 年までに、9000 億 USD の GDP および 4000 USD の 1 人あたりの年間所得を達成し、世

界第 20 位以内の経済大国になることを目標としている。なお、具体的な戦略、政策、計画およびプログラムを規定する第 3 期の中期的開発計画を通じて実施される。

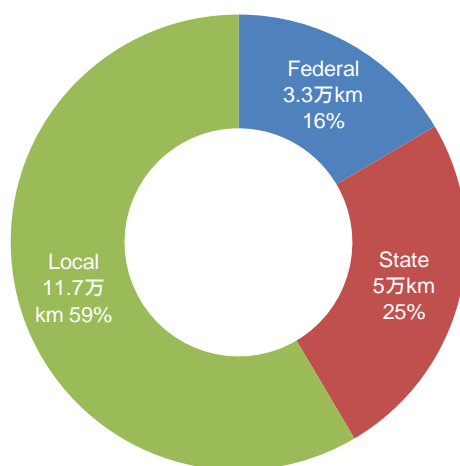
2) Master Plan for Integrated Transportation Infrastructure

2002 年 2 月連邦運輸省 (FMT) により発行されたナイジェリア国の総合交通マスタープランであり、道路、鉄道、港湾、水運、航空、パイプラインのインフラの計画を含んだマスタープランであり、2020 年を目標とした開発計画である。なお、2014 年 9 月には道路、鉄道、港湾、航空、エネルギー分野など統合的なインフラ整備計画である“National Integrated Infrastructure Master Plan (NIIMP)”の Draft Final Report がナイジェリア国の国家開発委員会 (NPC) にて策定された。NIIMP は 2012 年 9 月に大統領の指示により策定が開始された 2014 年から 2043 年の 30 年の計画であり、上記“Nigerian Vision 20:2020”との政策的な継続性がある。

2.4.2 道路セクター概況

(1) 道路区分別延長

ナイジェリア国における道路延長は約 20 万 km であり、南アフリカ共和国の 36 万 km に次ぎアフリカ諸国の中で 2 番目の道路延長を有する。道路区分は中央政府管轄の道路 (Federal)、州管轄の道路 (State)、地方が管轄する道路 (Local) の 3 種類があり、地方道が約 6 割の延長を占める (図 2-10)。

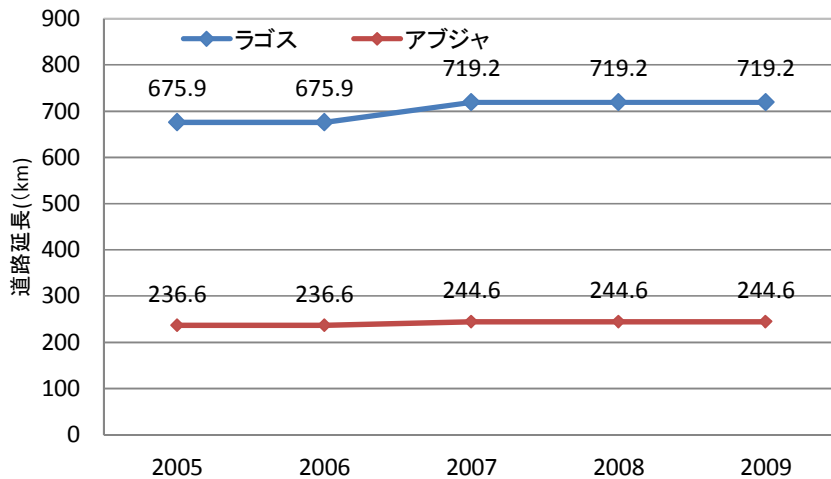


出典: Federal Ministry of Works, “Road Infrastructure & Related Development In Nigeria - An Investor’s Manual 2013”

図 2-10 道路区分別延長

(2) 道路延長の推移

ラゴス及びアブジャでの中央政府管轄の道路延長の変化を図 2-11 に示す。2007 年に両都市での道路延長がそれぞれ 5% 前後伸びたものの、以降道路延長は増加していない。

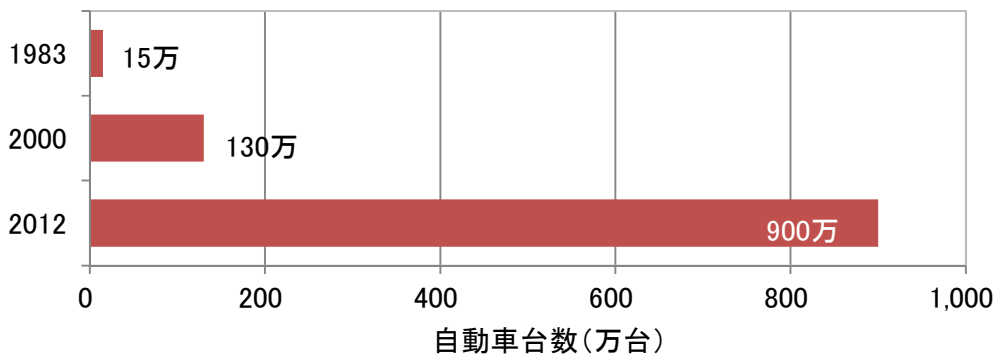


出典：National Bureau of Statistics, “Annual Abstract of Statistics 2011”

図 2-11 ラゴス及びアブジャでの道路延長の推移

(3) 自動車保有台数

上記で示したように 1980 年代以降旅客及び物流が鉄道から道路へシフトしたこともあり、1983 年には 15 万台だった自動車の台数が 2000 年には 130 万台、2012 年には 900 万台となり、近年劇的に増加をしていることがわかる（図 2-12）。

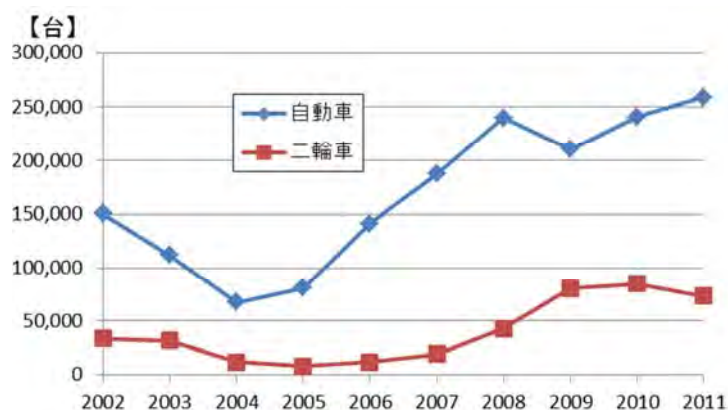


出典：Federal Ministry of Works, “Road Infrastructure & Related Development In Nigeria - An Investor’s Manual 2013”

図 2-12 自動車台数の経年変化

(4) 自動車新規登録台数

ラゴス州における自動車および二輪車の新規登録台数の推移を図 2-13 に示す。自動車・二輪車とも、年々増加の傾向にあり、交通渋滞問題が深刻化している。そこでラゴス州政府は、2012 年 8 月に新交通法を施行し、バイクタクシーの幹線道路乗入を禁止するなどの対策を行っている。

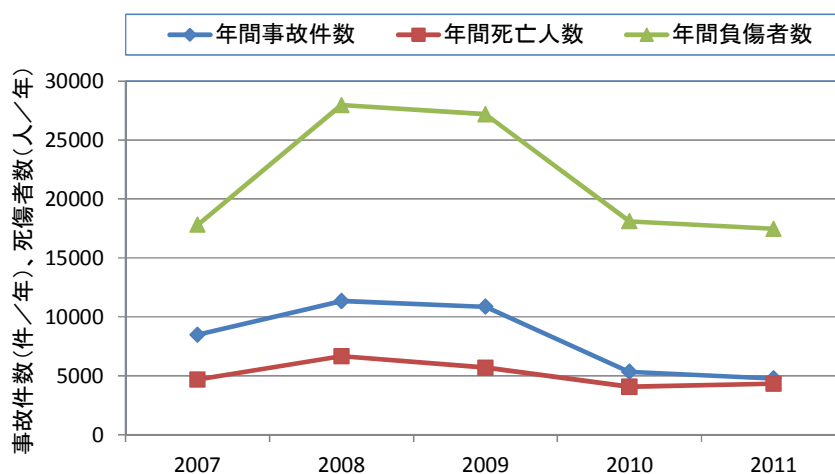


出典：Lagos State Ministry of Economic Planning and Budget 資料より調査団作成

図 2-13 自動車および二輪車の新規登録台数 (ラゴス州)

(5) 交通事故件数

全国での事故件数の推移を図 2-14 に示す。年間事故件数及び年間死傷者数は 2008 年以降減少傾向にあるが、これは 2007 年に Federal Road Safety Corps (FRSC) に交通安全管理の権限が委任され、交通安全への取り組みが強化されたことが理由と考えられている。なお、交通事故の主な原因は速度超過が約 25%、飲酒運転が 15~20% である。



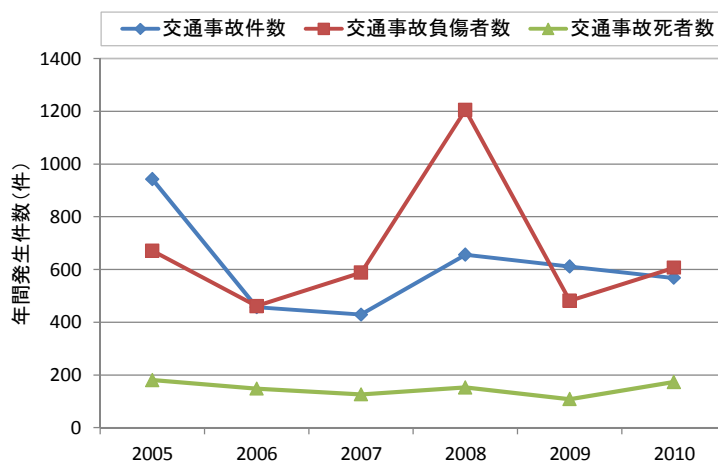
出典：Sumaila, AbdulGaniyu Femi (2013), “Road crashes trend and safety management in Nigeria”

図 2-14 交通事故件数及び死傷者数の推移 (ナイジェリア国全体)

次に、ラゴス州における交通事故件数の推移を図 2-15 に示す。交通事故件数は 2005 年から 2010 年の 6 年間に約 6 割まで減少をしているものの、死傷者件数は各年で変動があり、6 年間で殆ど減少していない。

ラゴス州での交通事故の問題点として、歩行者及び自転車のスペースが道路上に十分確保されていないこと、速度超過、飲酒運転などへの法制度整備が不十分であること、救急体制が整備されていないこと、交通事故統計の整備が不十分であることが挙げられる。したがって、交通事故統計を整備するとともに、道路インフラ整備、交通管理、法律や規制の強化や交通安全教

育が交通事故削減に必要であるとされている。



出典：National Bureau of Statistics, “Annual Abstract of Statistics 2011”

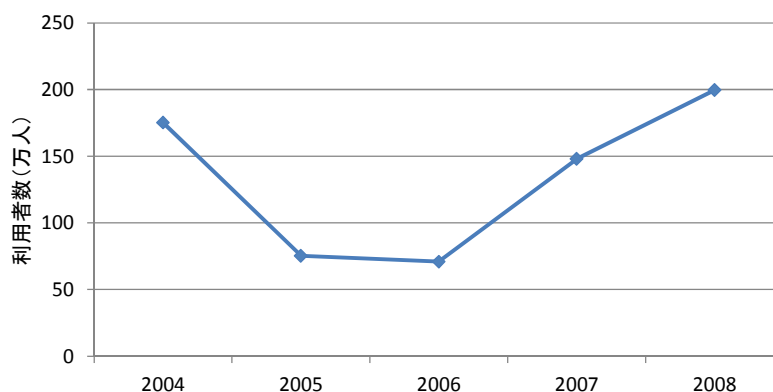
図 2-15 交通事故件数及び死傷者数の推移（ラゴス州）

2.4.3 運輸セクター

(1) 鉄道

1) 旅客輸送

ナイジェリア国の鉄道輸送は、ナイジェリア鉄道公社 (NRC=Nigerian Railway Corporation) により運行されている。旅客輸送は都市間輸送が中心であるものの、近年の旅客輸送は年間 100～200 万人前後と低迷しており、前出のように道路での輸送が中心であることが分かる。



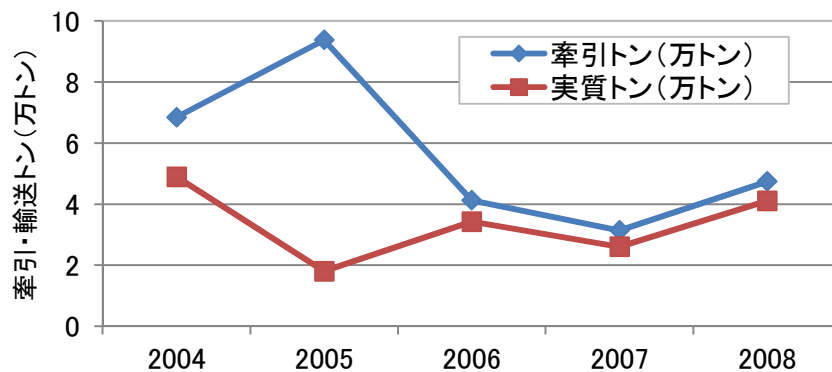
出典：National Bureau of Statistics, “Annual Abstract of Statistics 2011”

図 2-16 鉄道による旅客輸送の推移

2) 貨物輸送

貨物輸送の近年の傾向を図 2-17 に示す。輸送量を実績トンで見ると、2004 年から 2008 年の間では年間 5 万トン前後で推移している。また 2004 年から 2005 年にかけては牽引トンに比べ輸送トンが大きく下回り輸送効率が悪い状態にあったが、2006 年以降は牽引トンと輸送トンの値の乖離が小さくなり、輸送が効率化されたことがわかる。

なお、農業の衰退により長期的に輸送が低迷したという指摘があり、今後貨物輸送を強化するためには、鉄道輸送が道路に比べて有利となるバルク輸送の強化などが想定される。

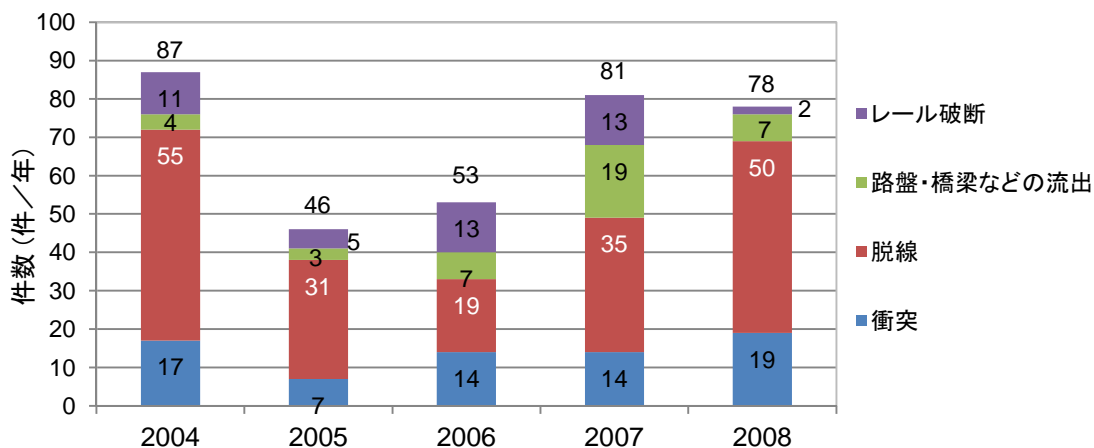


出典：National Bureau of Statistics, “Annual Abstract of Statistics 2011”

図 2-17 鉄道による貨物輸送の推移

3) 事故件数

鉄道での年間の事故は年間で約 50~90 件発生している。事故原因うち最も多いのが脱線であり年間約 20 件から 50 件発生しているが、これは軌道のメンテナンスが不十分なことが理由と考えられる。その次に多い原因は衝突事故であり、こちらは信号通信システムが不十分であることが事故要因の 1 つと想定される (図 2-18)。



出典：National Bureau of Statistics, “Annual Abstract of Statistics 2011”

図 2-18 鉄道の原因別事故件数の推移

(2) バス

1) ラゴスにおけるバスの運行状況

都市内で運行されている在来バスやミニバスは、National Union of Road Transport Workers (NURTW) という民間の組合によって運行されており、Lagos や Abuja など州ごとに地方組織を有し、各州のエリアに分かれて運行している。また、ラゴスにおける 2 種類の BRT システム (Blue、LAGUBUS) のうち、Blue と呼ばれているものは NURTW により運行されており、

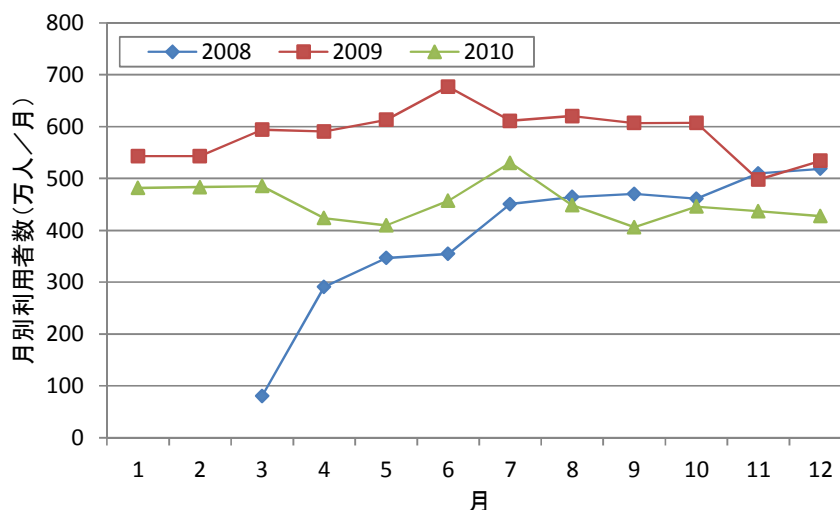
LAGUBUS はラゴス州によって 2007 年に発足された組織であり、フランチャイズ制にて BRT を運行している。

現在公共交通の中心的な役割を担っているミニバスについて、幹線道路沿いの乗降時の停車や都市内各所にあるミニバスのターミナルが渋滞の原因となっており、ラゴスにおける渋滞の割合の 50% を占めている状況にある。今後は鉄道や BRT の整備が計画されており、ミニバスを基幹的交通手段ではなく末端交通として活用することが計画されている。

また、BRT はミニバスに比べ速度の向上や輸送力が高く、運転者 1 名（車両 1 台）当たりの運賃収入を増やすことができるため、各運転者の収入が容易にでき、運賃を安くできるという事業効率性や利用者サービス面において利点を有する。これは、バスの運賃は利用者の可処分所得の 20% を占めているという問題の解消にも繋がっている。

2) ラゴスにおける BRT

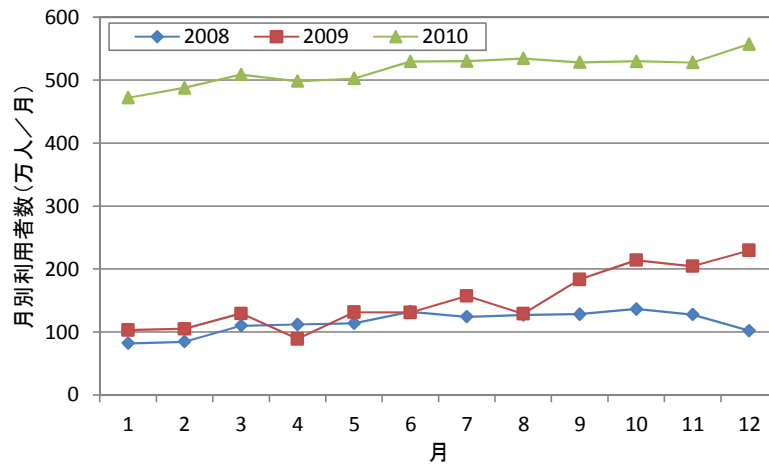
BRT 利用者数のうち、NURTW により運行されている BRT の利用者数の推移を図 2-19 に示す。2008 年 3 月の開業から利用者が定着するまで数か月程度要しているが、2008 年 7 月以降の利用者数は月間 400 万人から 600 万で推移しており、日平均利用者数は 14 万～20 万人/日となっている。



出典：Lagos State Government, “Digest of Statistics 2011”

図 2-19 BRT (BLUE) の利用者数の推移

また、ラゴス州が設立した LAGUBUS は 2007 年の 2 月に一部開業をし、2008 年から 2009 年の間は月間利用者数が 100 万から 200 万人（日当たり平均約 3 万～5 万人）であったが、2010 年には月間利用者数が 500 万人（日当たり約 15～17 万人）まで増加をしている（図 2-20）。



出典：Lagos State Government, “Digest of Statistics 2011”

図 2-20 BRT (LAGUBUS) の利用者数の推移

第3章

ナイジェリア鉄道セクターの現状と課題

第3章 ナイジェリア鉄道セクターの現状と課題

3.1 ナイジェリア国における鉄道セクターの概要

現在、ナイジェリア国における鉄道は、アブジャおよびラゴス州における都市鉄道の計画路線を除くと、NRCが保有する路線のみである。

旧宗主国の英国により鉄道が導入され、最初の路線は1898年から1901年にかけて建設されたラゴスからイバダン（Ibadan）間の193kmである。その後ラゴスやポートハーコート（Port Harcourt）等の沿岸部の主要都市から内陸部の各都市に向けて延伸工事が行われ、1964年には最北東部に位置するボルノ（Borno）州の州都マイドゥグリ（Maiduguri）に達し、現在の路線網がほぼ完成した。1954年から1964年にかけて建設されたカファンチャン（Kafanchan）～マイドゥグリ間（640km）を除き、路線の大部分は1898年から1927年にかけて建設された。図3-1にNRC路線図を示す。

路線延長は、狭軌（軌間1067mm）区間が3505km、標準軌（軌間1435mm）区間が255kmである。また、複線区間（狭軌）はラゴス地区の30kmである。なお、1964年以降の新線については標準軌で建設されている。

NRC路線は、1) Lagos地区、2) West地区、3) North地区、4) East地区、5) North-West地区、6) North-Central地区、7) North-East地区の7つの地区に分かれて管理されており、NRC全体の職員数は約8400名である。NRCの組織は、1) Civil Engineering/New Lines Department、2) Mechanical/Electrical Engineering/Signal and Communication Department、3) Operating and Commercial Department、4) Planning and Investment Department、5) Finance Department、6) Administration Departmentの6つのDepartmentから構成されている。また、当初の鉄道運営組織名はGovernment Department of Railwayであったが、1955年にNRCに改称された。



出典：(社) 海外鉄道技術協力協会『最新 世界の鉄道』

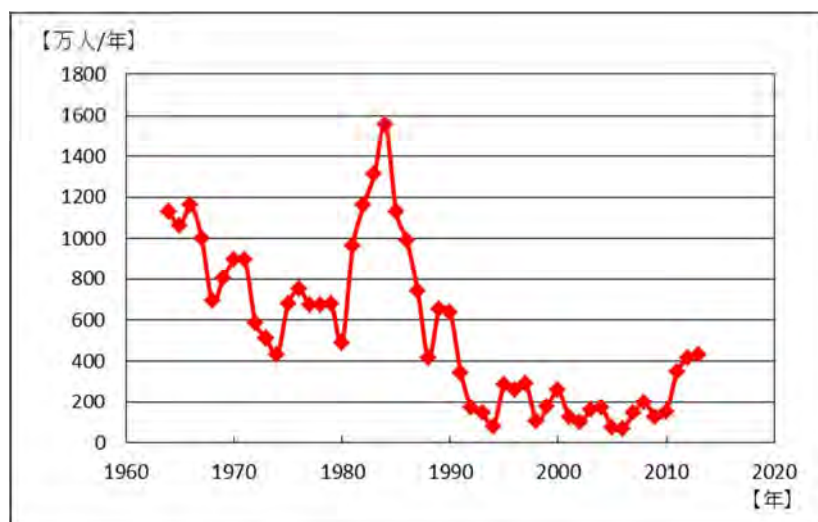
図3-1 NRC路線図

3.2 鉄道輸送の現状と課題

3.2.1 旅客輸送

(1) 輸送量

旅客輸送量の推移を図 3-2 に示す。1984 年の 1550 万人をピークに減少傾向であり、2000 年代は 100～200 万人／年程度で推移していたが、2010 年より増加傾向にある。これは既存路線のリハビリが行われた結果、旅客輸送が再開された路線が増えたことによるものと考えられる。



出典：NRC 資料より調査団作成

図 3-2 旅客輸送量の推移

(2) 運行状況

旅客輸送は、都市間鉄道および都市内鉄道が運行されている。表 3-1 に都市間鉄道の運行状況および表 3-2 に都市内鉄道の運行状況を示すが、ともに運行本数は少ない。

都市間鉄道の運賃は、平均して 1km あたり 1.7 ナイラであり、ラゴス～カノ (Kano) 間の場合は、普通席が 1930 ナイラ、一等車が 2890 ナイラ、寝台車が 4990 ナイラである。都市内鉄道は都市内で均一運賃である。都市内鉄道の運行形体は、ラゴスの場合、朝のラッシュ時にはラゴス駅 (Lagos Terminus) に向かう列車が 5 本、昼間は 3 往復、夕方ラッシュ時にはラゴス駅から出発する列車が 5 本運行されている。

また、上記のような定期運行に加え、祭事や団体旅行等の際には特別列車が運行されている。

表 3-1 都市間鉄道の運行状況 (2013 年)

区間	運行本数 (本/週)	輸送量 (人/週)
Lagos～Kano～Lagos	2	2500
Lagos～Ilorin～Lagos	3	6200
Minna～Kaduna～Minna	3	3500
Kano～Nguru	2	1000 (200 トン/週の貨物輸送も実施)

出典：NRC 資料より調査団作成

表 3-2 都市内鉄道の運行状況（2013 年）

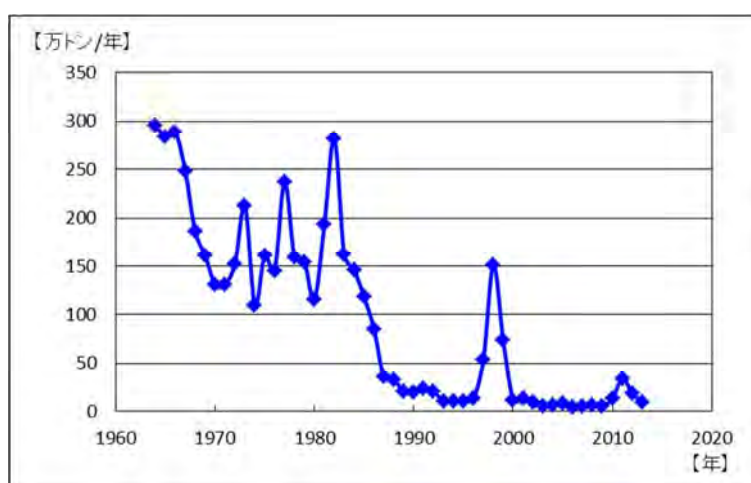
都市	運行本数 (本/日)	輸送量 (人/日)	運賃 (ナイラ)
Lagos	16	1 万 6000	150
Kaduna	10	1 万	20

出典：NRC 資料より調査団作成

3.2.2 貨物輸送

(1) 貨物輸送

貨物輸送の推移を図 3-3 に示す。1980 年代前半までは 100 万トン以上の貨物輸送量であったが、その後減少傾向にあり、1990 年以降は 1997 年～1999 年を除き、50 万トン以下で推移している。



出典：NRC 資料より調査団作成

図 3-3 貨物輸送量の推移

(2) 輸送状況

貨物輸送の主な品目は、セメント、小麦、軌道材料、砂利、石油製品等である。各品目の輸送状況を表 3-3 に示す。

表 3-3 貨物輸送の輸送状況（2013 年）

品目	区間	輸送量 (トン/月)
セメント	Lagos～Kano	3000
小麦	Lagos～Kano	1200
軌道材料		3000
砂利	Oturkpo～Makurdi	4000
石油製品	Lagos～Kano	NA
その他		1000

出典：NRC 資料より調査団作成

3.2.3 鉄道輸送の課題

(1) 車両不足

1970年～1980年代に製造された車両が多く、適切なメンテナンスがなされていないため老朽化が進んでいる。現在、運行可能なディーゼル機関車はわずかに29両である。また、貨車や客車も老朽化が進んでおり、数が不足している。

(2) 線形・配線による制限

ほとんどの路線が1930年までに建設されており、これらの狭軌路線では急曲線区間等の線形条件が良好ではない区間が存在するため、高速度運転に適していない線形となっている。また、ラゴス中心部の30km区間を除いてすべての路線が単線であるため、列車同士の行き違いのために列車停止時間が必要となるなど、輸送力に制限を受けている。

3.3 開発計画の現状と課題

3.3.1 鉄道開発計画の現状

(1) 開発計画の概要

2002年～2027年までの25年間のナイジェリア国の鉄道開発計画“*The 25 Year Strategic Vision of the Nigerian Railway System*”（以下、「25ヵ年開発計画」）に基づき開発が進められている。2002年7月に連邦運輸省（FMT = Federal Ministry of Transport）により発行された。この計画では、開発計画を短期計画（Phase 1）、中期計画（Phase 2）、長期計画（Phase 3）の3つに分けて、それぞれのPhaseごとに目標を設定している。表3-4に各Phaseにおける開発計画を示す。

Phase 1ではシステムの変換を目標としており、鉄道システムの機能を効率的なものとし、将来の民間セクターからの投資を呼び込むことを意図している。現在はPhase 1およびPhase 2が同時に進められており、既存の狭軌路線に対してはリハビリが行われ、一方、新線建設については標準軌での整備が進められている。

表 3-4 各 Phase における開発計画

Phase	目標	主な戦略	目標年次	進捗状況
1	システムの変換	<ul style="list-style-type: none">既存施設のリハビリテーション組織の見直し鉄道運営方式の見直しトレーニング投資計画国内の鉄道資材生産能力の向上技術的能力の向上	2002～2007	進行中
2	システムの近代化	<ul style="list-style-type: none">新線の建設および延伸工事民間セクターからの投資による鉄道整備技術的能力の向上	2007～2015	進行中
3	システムの安定化	<ul style="list-style-type: none">新線建設および延伸工事の完成	2016～2027	未実施

出典： “25 Year Strategic Vision for Nigerian Railway System” より調査団作成

(2) 既存路線のリハビリ計画

既存路線のリハビリは 25 カ年開発計画の Phase 1 の主要戦略の一つであり、90%以上の路線でリハビリが実施されている。

主要路線であるラゴス～カノ間（1124km）はリハビリがほぼ終了しており、同区間の旅客輸送および貨物輸送が 2012 年 12 月に再開された。主要既存路線のリハビリ計画を表 3-5 に示す。

表 3-5 既存路線のリハビリ計画

区間	距離 (km)	内容	施工業者	契約額 (億ナイラ)	進捗度 (%)
Lagos ~ Ibadan ~ Ilorin ~Jebba	488	軌道、信号	CCECC Nig Ltd.	123	100
Jebba ~ Minna ~ Kaduna~Zaira~Kano	636	軌道、信号	Costain (WA) Ltd.	122	98
Port Harcourt ~ Maiduguri	1657	信号、通信	Ansaldo A3 & O Ltd.	56	25
Port Harcourt ~ Umuahia ~ Enugu ~ Makurdi	463	軌道	Eser Contracting W.A	200	56
Makurdi ~ Lafia ~ Kuru ~ Spur to Jos ~ Kafachan and Kaduna	554	軌道	CGGC	245	34
Kuru~Bauchi~Gombe ~Maiduguri	640	軌道	Lingo	237	24
Zaria~Funtua~Gusau ~Kaura Namoda	221	軌道	Duluidas	32	46

出典：NRC 受領資料より調査団作成

(3) 新線建設

25 カ年開発計画の Phase2 の主要戦略の一つである標準軌による新線建設が進められている。現在、アジャオクタ (Ajaokuta) ~イタクペ (Itakpe) ~ワリ (Wari) 間 (277km、Julius Berger 社による施工)、アブジャ~カドゥナ間 (187km、CCECC による施工) において新線建設が進められており、ラゴス~イバダン間の建設が間もなく開始される予定である。

また、2014 年 5 月に、クロスリバー州のカラバル (Calabar) からポートハーコート、ワリ、ベニン・シティ (Benin City) を経由して、ラゴスを結ぶ沿岸鉄道 (650km) の新線を中国土木 engineering 集団有限公司 (CCECC =China Civil Engineering Construction Corporation) により施工することが合意された。総事業費は約 130 億 USD である。

上記の新線建設のほか、表 3-6 に示す路線では F/S が実施および計画されている。

表 3-6 F/S が実施および計画されている路線

	区間	延長 (km)
1	Lagos～Shagamu～Ijebu Ode～Ore～Benin City	300
2	Lagos～Ibadan～Osogbo～Baro～Abuja (High Speed)	615
3	Ajaokuta (Eganyin) ～Obajana～Jakura～Baro～Siraj～Abuja with additional line from Ajaokuta to Otukpo	533
4	Zaria～Kaura Namoda～Sokoto～Ileila～Birnin Koni (Niger Republic)	520
5	Benin～Agbor～Onitsha～Nnewi～Oweri～Aba with additional line from Pnitssha～Enugu～Abakaliki	500
6	Eganyin (Near Ajaokuta) ～Lokoja～Abaji～Abuja	280
7	Benin～Sapele, Warri～Yenagoa Port Harcourt～ Aba～Uyo～Calabar～Akampa～Ikom～Obudu Cattle Ranch	673
8	Port Harcourt～Aba～Umuahia～Enugu～Makurdi～Lafia～Kuru～Bauchi～Gombe～Biu～Maiduguri	N.A.
9	Ikom～Obudu～Ogoja～Katsina Ala～Wukari～Jalingo～Yola～Maiduguri	N.A.
10	Kano～Nguru～Gusau～Damaturu～Maiduguri～Gamborugala	N.A.

出典：NRC 資料より調査団作成

3.3.2 開発計画における課題

(1) 資金不足による事業の遅れ

1964 年以降、標準軌による新線建設が進められているが、資金不足のため計画通りに進んでいない。例えば、アジャオクタ～ワリ間 (277km) の新線建設は 1987 年より事業が進められており、当初は 5 年で工事完了の予定であった。しかし、現在もなお 22km の区間が建設中であり、資金が不足すると工事が中断され、資金が調達できると工事が再開されるというケースがみられる。現在、建設工事が進められているアブジャ～カドゥナ間新線建設、アブジャ LRT 建設では、中国輸出入銀行による資金援助が行われており、技術面だけでなく資金面においても海外に依存している。

(2) 法的環境

現行の鉄道法では、鉄道整備および運営は NRC が行うことになっており、民間セクターが鉄道事業に参加することが認められておらず、民間セクターの鉄道事業への進出を阻む要因となっている。現在、民間セクターの鉄道事業への参入を可能とすることを含む鉄道法の改正が行われているところである（詳細については 3.4 に示す）。改正鉄道法が施行されるまでは、鉄道事業者は連邦政府と特別協定 (“Special Agreement”) を結ぶことで、事業を進めることが可能である。

(3) 狭軌と標準軌の混在

25 ヶ年開発計画では既存路線については狭軌の状態でもリハビリを行っている一方、新設路線については標準軌で建設される計画であり、狭軌と標準軌が混在している。既存狭軌路線、新設標準軌路線ともに旅客輸送および貨物輸送に用いられる計画である。現状においても、狭軌路線に対応する機関車、貨車、客車が不足している状態であるが、今後はさらに標準軌路線

に対応する機関車、貨車、客車を調達する必要があり、コスト面の負担が大きくなる。また、将来計画として、狭軌路線と標準軌路線を具体的にどのように使い分けるか等の明確な戦略がなく、整合のとれた整備ができない可能性がある。

(4) 不十分な F/S

計画路線に対して適切な F/S がなされているか確認できない路線がある。1 例を挙げると、アブジャ〜カドゥナ間（187km）の新線が現在、CCECC により施工されているが、当該路線は中国輸出入銀行による 5 億 USD の融資が 2010 年に国会で決定された後、適切な F/S がなされていない状態で工事が進められているという指摘がある。アブジャ〜カドゥナ間の新規鉄道路線と並行してすでに高速道路が整備されており、道路渋滞が発生していないとの報告もある。

3.4 制度面の現状と課題

3.4.1 鉄道法

現行の鉄道法（The Railway Act）は 1955 年に制定されたが、鉄道法では民間セクターが鉄道事業者となることが認められていない。しかし、ナイジェリア国では、今後は鉄道を含めすべてのインフラを PPP スキームにより整備することが法規（Infrastructure Concession Regulatory Commission Act, 2005 年）によって規定されており、現行の鉄道法と矛盾している。そこでナイジェリア国政府は、鉄道法の改正を行っており、以下の点が改正される予定である。

- 1) 政策立案や規制機能を持つ組織と鉄道を運営する組織とを分ける。
- 2) 民間セクターから鉄道セクターへの投資が可能となるよう環境整備を行う。
- 3) 鉄道事業の経済性を監視する National Transport Commission および National Rail Development Authority を独立した組織として設立する。

現在、改正鉄道法は FEC の承認を得ており、その後国会で審議される予定である。しかし、鉄道法の改正は予定よりも遅れており、その理由として、連邦政府が安全面の理由から民間セクターに鉄道事業を許可することに慎重になっていることや、NRC が鉄道事業の既得権益を保持したいと考えていること等があげられる。

なお、改正鉄道法が施行されるまでは、鉄道事業者は連邦政府と特別協定（“Special Agreement”）を結ぶことで事業を進めることが可能である。現在、LAMATA（Lagos Metropolitan Area Transport Authority）は連邦政府と特別協定を結んでおり、LRT の建設・運営の実施機関となっている。

3.4.2 安全制度

鉄道事業者にとって鉄道事故を防止し利用者の安全を確保することは最も優先すべき事項のひとつである。現在、LRT 事業を計画・整備している LAMATA では、安全を管理する組織として、Transport Safety Department（TSD）を LAMATA 内に設立する計画がある。さらに、TSD の中に、Railway Safety Regulatory Unit（RSRU）を設立し、この RSRU に安全に関する認証評価や法令の立案、鉄道の安全運行の促進・改善のための鉄道安全体制の監視や強化の役割を持たせる計画がある。

RSRU はラゴス州内およびナイジェリア国内の鉄道事業者と協働し、以下に述べる機能を保持することが計画されている。

- 1) 鉄道事業者、鉄道安全作業員および鉄道安全監理者とともに、鉄道の安全性の改善・向上に努める。
- 2) 鉄道の安全に関連する助言、教育や訓練の提供および調整を行う。
- 3) 安全認証評価体制の管理、監査、レビューを行う。
- 4) 鉄道事故の原因要素、安全認証評価プロセス、事故調査方法、リスク評価手法等の鉄道安全監理に関する情報の提供を行う。
- 5) ナイジェリア国政府を代表して事故調査を実施する。
- 6) 鉄道の安全に関する情報の収集および出版を行う。
- 7) 法令順守の監視、調査および強化を行う。

2016年にBlue Lineの開業（第1期開業）が計画されており、開業までに上記組織の立ち上げが必要であるが、LAMATAはこれまで鉄道の運営実績がなく、ノウハウや人材等が不足していることが課題としてあげられる。

3.4.3 土地利用制度

ナイジェリア国の土地利用制度はLand Use Actに基づいており、民間事業者が事業を行うために土地を必要する場合、その事業が公益利益に資するものであれば政府が民間事業者の代わりに土地を取得することができる。なお、補償等を含む土地取得にかかる費用は民間事業者が負担する必要があるため、都市内の事業において用地取得範囲が広い場合は、民間事業者の負担が大きくなる。

3.5 技術水準

3.5.1 各分野での鉄道技術の現状

(1) 車両

現在、NRCが保有する機関車は、すべてディーゼル機関車である。NRCは、2014年の時点で約84両の機関車を保有しており、ディーゼルエンジンによって発電機を回し、モータを駆動させる電気式の機関車が主力である。しかし、全体の65%以上の機関車が運行不可能となっている。表3-7にNRCが保有する車両数を示す。

機関車の調達はずべて輸入に頼っており、主にGE (General Electric) からの調達が多く、その他に中国からも調達している。貨車および客車についても中国からの調達が多く、昨年かから今年にかけて中国製11両を購入している。かつては日本からも調達しており、現地調査において1975年製の荷物車を確認することができた（図3-4参照）。また昨年には、5両編成のDMU（2両の機関車で中間に3両の客車を挟んだ編成）2編成を中国から購入し、ラゴス近郊輸送用として運用している。車内は、FRP製のロングシートが並び、両開き式のドアが片側2カ所設置されている（図3-6）

表 3-7 NRC が保有する車両

車両		年			
		1999	2004	2009	2014
本線機関車	総数 a)	115		140	84
	運行可能 b)	23		35	29
	b/a (%)	20		25	34.5
入換え機関車	総数 a)	50	59	54	
	運行可能 b)				
	b/a (%)				
貨車	総数 a)	2478	3987	4900	800
	運行可能 b)	1262	1578		250
	b/a (%)	50.7	39.6		31.3
客車	総数 a)	556		480	170
	運行可能 b)				120
	b/a (%)				70.6
DMU	総数 a)				10
	運行可能 b)				10
	b/a (%)				100

出典：African Development Bank 資料より調査団作成



出典：調査団撮影

図 3-4 日本製荷物車（1975 年製）



出典：調査団撮影

図 3-5 ラゴス駅停車中の客車



出典：調査団撮影



出典：調査団撮影

図 3-6 中国製新型 DMU

(2) 電力

全ての鉄道がディーゼルで運行されており、電化区間の延長はゼロ (km) である。NRC では慢性的な電力不足のため、電化は現在のところ検討されていない。

(3) 信号・通信システム

NRC 路線では腕木式の信号機および電灯式信号機が設置されているものの電気は灯っておらず、全く使用されていない。駅で無線を使用して列車が発車したことを次の駅に伝える方式を取っており、信号システムは機能していない。このように人手による信号方式 (manual system) に頼っているため、ヒューマンエラーからの事故や安全性の問題が発生している。

また、通信施設は無線によるやり取りはされているが、設備が老朽化しているため能力が限定され、故障時にスペアパーツを見つけるのが難しい状況である。図 3-7 に信号設備および図 3-8 に通信設備を示す。



出典：調査団撮影



出典：調査団撮影

図 3-7 信号設備



出典：調査団撮影

図 3-8 通信設備

(4) 軌道

レールは主に 40kg/m 未満の軽いレールが使用されている。レールの溶接は行われておらず、定尺レールを継目板により接続している。また、枕木は鉄製枕木が主に使用されており、レール締結装置はパンドロール型が用いられている。レールは特に表面が荒れており、振動や騒音の発生源となっている他、つなぎ目では遊間が適切に管理されていないため、広いところと狭いところが混在している。軌道の平面度もバラストの突き固めが適切に行われていないため、列車が走行すると上下振動がかなり発生している状況が見られた。いずれの施設も老朽化が進んでおり、維持管理も十分になされていない。

軌道材料のうち、バラストについては、国内で生産されているが、粒がそろっておらずバラストの品質としては良くない状態である。その他のレール、枕木、締結装置は英国や中国から輸入されている。現在、既存路線のリハビリが行われている路線については、順次、中国の軌道材料に置き換わっている。



出典：調査団撮影

図 3-9 軌道構造



出典：調査団撮影

図 3-10 粒が揃いなバラストの状況

3.5.2 技術教育機関の現状

NRC は、職員の技術教育訓練のための技術学校を保有している。教育を行っている科目は、1) Mechanical、2) Operation、3) Civil、4) Signal である。Mechanical 部門はラゴス、Operation

部門はラゴスおよびエヌグ (Enugu)、Civil 部門はザリア (Zaria) に技術学校がある。また、技術学校の本部がアブジャにあり事務局が置かれている。

16 歳から 25 歳の生徒が入学しており、教育期間は 3 年、授業の 80% が OJT、残りの 20% が講義である。生徒は、National Directory of Employment (NDE : 政府組織) が選定して職業訓練のために NRC の Training School に送り込まれており、NDE から授業料が NRC に支払われている。

ラゴスの技術学校では鉄道分野以外の教育を行っており、コンピューター、ファッション、木工などの教育がなされていた。

しかし、指導者が各部門一人程度しかおらず、実態としては指導が行き渡っていないため、実技で作られたものはかなりレベルが低いと言わざるを得ない状況であった。また、保有する工作機械も設立当初 (1924 年) からの物を使用していることなどから、NRC は技術教育を重視していないものと考えられる。

NRC の技術学校を視察した限りにおいては、技術教育システムが機能しているとは言い難い状況であり、その原因 (体制面、予算面、人材面等) を分析することが今後の課題として挙げられる。

3.5.3 維持管理の現状

鉄道施設に対しては、長期間にわたって適切な維持管理がなされてこなかったため、施設の老朽化が深刻化しており、安全面に影響を与えている。図 3-11 に損傷したレール、図 3-12 にバラストが十分入っていない軌道および図 3-13 に老朽化した車両を示す。既存路線の大規模なリハビリが実施されたのは 2009 年以降であるため、改善された路線は一部であり、大部分の路線が安全面に問題のある状態であるといえる。また、車両も近年新型車両の導入が行われているものの一部に過ぎず、大半は老朽化した車両により運行されているため、サービス低下が著しい状況である。



出典：調査団撮影

図 3-11 損傷したレール



出典：調査団撮影

図 3-12 バラストが十分入っていない軌道



出典：調査団撮影



出典：調査団撮影

図 3-13 老朽化した車両

3.5.4 鉄道技術基準

NRC が適用している鉄道の技術基準は、British Standard であり、今後の新線建設（標準軌）についても British Standard に基づいて設計および施工がなされる。

また、ラゴス州で計画されている LRT に適用される技術基準は、AREMA (American Railway Engineering and Maintenance of Way Association) および British Standard である。LRT のうち、Blue Line については中国の建設会社 (CCECC) が詳細設計および施工を行っており、中国の鉄道技術基準を基本としつつも、技術基準の内容が異なる場合は、AREMA および British Standard を優先している。

3.5.5 鉄道セクターにおける技術的課題

(1) 施設の老朽化

鉄道施設への投資が 2008 年までほとんど行われておらず、また、適切な施設の維持管理がなされてこなかったため、車両、信号・通信設備、軌道施設の老朽化が深刻化している。また、車両および信号・通信設備については、故障が発生してもスペアパーツがないため修理ができないケースもある。これらにより、車両は昨年より DMU や客車の新車両の導入を行っているものの依然として必要両数は不足しているため運行本数が低下していることと、信号設備が機能していないことから鉄道輸送の安全性が低下している。結果として、都市間鉄道では 10 (本/週)、都市内鉄道では 16 (本/日) 程度 (ラゴス地区) しか運行されていない。図 3-14 にラゴス駅の都市内鉄道の時刻表を示す。

NEW TRAIN TIME TABLE		
UP TRAINS		
TRAINS	STATIONS	DEPARTURE TIME
MTT	DD-JK	7:30AM
DMU	DD-JK	7:40AM
MTT	APL-JK	12:00NOON
MTT	DD-JK	2:00PM
MTT	DD-KAJ	4:15PM
DMU	DD-JK	5:30PM
MTT	APL-KAJ	5:40PM
DMU	APL-KAJ	6:20PM
MTT	DD-JK	7:15PM
DOWN TRAINS		
MTT	GD-DD	5:30AM
DMU	JK-DD	6:20AM
MTT	JK-APL	6:25AM
DMU	KAJ-APL	7:10AM
MTT	KAJ-DD	7:15AM
MTT	JK-DD	9:00AM
DMU	JK-DD	9:45AM
MTT	JK-APL	2:15PM
MTT	JK-DD	4:15PM

出典：調査団撮影

図 3-14 都市内鉄道時刻表（ラゴス駅）

(2) 線路条件の制約

単線区間や急曲線区間が多数存在しているため、列車運行本数の増加や速度向上に制約が生じている。また、狭軌と標準軌の路線が混在する状況となっており、相互乗り入れを難しくしているだけでなく、それぞれの軌間に対応した機関車・客車・貨車が必要になり、現状の車両不足に拍車をかけている。

(3) 鉄道技術レベルの低下

連邦運輸省の鉄道セクターへの予算額の推移を表 3-7 に示す。2009 年から鉄道セクターへの予算が増加しており、近年まで鉄道セクターへの投資がほとんど行われてこなかった。また、新線建設もなかったため、車両、信号・通信、軌道のいずれの分野においても鉄道技術レベルが低下している。また、現在、民間セクターが既存路線のリハビリおよび新規路線の建設を行っているが、NRC 自身の鉄道技術レベルが低下してナイジェリア国の鉄道技術の空洞化を招く懸念がある。

表 3-8 連邦運輸省の鉄道セクターへの予算額

【単位：億ナイラ】

年	新規投資 ^{*1)}	維持管理 ^{*2)}	合計
2007	1.2	0	1.2
2008	0.5	0	0.5
2009	126	83	209
2010	—	—	—
2011	—	—	—
2012	89	185	273
2013	176	106	283

注：—は未入手

*1) 新線建設、調査、新規設備等、*2) 既存路線、車両の改修等

出典：Nigeria budge office of the federation 資料より調査団作成

3.6 関連産業（民間セクター・裾野産業）の現状と課題

3.6.1 E&M

「3.5 技術水準」で示したように、ナイジェリア国内の鉄道に関する技術水準は低い。

NRC の車両で使用されているブレーキ用鋳鉄制輪子についてはラゴス市内の Metallurgical Foundry 社が製造しているが、その他の部品はすべて海外からの輸入に頼っている。また、NRC の Workshop などで使用されているプレスマシーン等の機械も輸入品で、その多くは非常に古いものである。以上のように、E&M に関しては、裾野産業はほとんどないものと考えられる。裾野産業がないことで、施設の維持管理が適切に行われなかったことや施設整備を海外企業等に頼ることによる高コストなどの問題が発生している。



出典：調査団撮影

図 3-15 Workshop 内の機械



出典：調査団撮影

図 3-16 Workshop 内の様子

3.6.2 建設

(1) ナイジェリア国における建設業界の現状

ナイジェリア国内の建設業界は数社の建設会社による寡占状態である。ドイツ系企業である Julius Berger 社と、中国系企業である CCECC 社、レバノン系企業である SETRACO 社、スイス系企業である Reynolds 社、ナイジェリア国内企業である HI-TECH 社、DANTATA&SAWOE 社が大手建設会社として挙げられる。特にラゴス州内において大きなシェアを占める Julius Berger 社と CCECC 社の概要は以下のとおりである。

1) Julius Berger

ナイジェリア国内で最大の従業員数（1 万 7000 人）を擁する民間企業で、資源エンジニアリング、インフラ施設やビルなどの建設を手がける。

ドイツ系の企業で、1965 年にナイジェリアで初めての工事（Eko Bridge）を手がけて同国内での足がかりとする。これまでの工事实績として、Tin Can Island Port、Lagos Inner Ring Road、Central Bank of Nigeria Head Office、Abuja International Airport phase II などがあるが、鉄道高架橋の実績はない。

2) CCECC Nigeria Ltd.

中国土木工程集团有限公司のナイジェリア現地法人である。近年、ナイジェリア国内の建設業におけるシェアを伸ばしており、特に鉄道建設においては、2010 年にはアブジャ～カドゥ

ナ間の鉄道近代化工事、2011年にはラゴス～イバダン間の鉄道近代化工事を手掛けるなど広く進出している。現在建設が進められているアブジャの空港線およびラゴスの Blue Line の構造物はいずれも CCECC 社が建設を進めており、ナイジェリア国内における鉄道構造物の工事実績は CCECC 社のみという状況である。

(2) LRT 構造物の建設の現状

CCECC 社が実施しているアブジャおよびラゴスの鉄道建設現場の状況は以下に示すとおりであり、日本国内の鉄道構造物の工事手順や品質とは大きな差異が見られる。

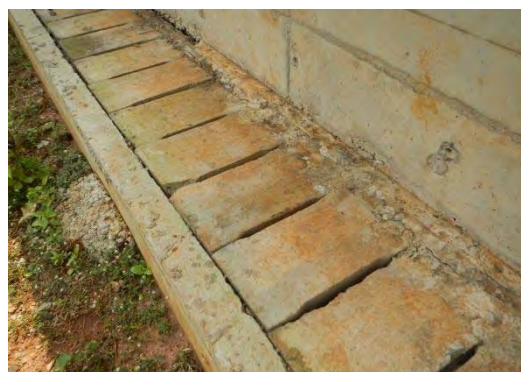
1) 土工区間（アブジャ空港線）

- ・一部区間のみ軌道敷設を完了している。他区間は切土工事や路盤工事を進めている状況。日本国内での工事手順とは大きく異なる。
- ・道路との交差部分の工事は後回しとなっているが、日本国内であれば、道路交通および安全の確保のために大規模で長期間を要する工事となる（図 3-17 参照）。
- ・切土の法面は掘削したままの状態で法面工は施されておらず、風雨による浸食の可能性が高い。
- ・一部完成している地平駅ホームやダクトのコンクリートの品質は悪く、気泡や豆板状の箇所が多くみられる（図 3-18 参照）。



出典：調査団撮影

図 3-17 土工区間（道路交差部）



出典：調査団撮影

図 3-18 ダクトのコンクリート

2) 高架橋区間（アブジャ空港線）

- ・上部工は PC4 主桁、下部工は壁式橋脚で、海外での鉄道高架橋の典型的な構造である。桁や橋脚のサイズについては日本の構造物と大きな相違は見られない（図 3-19 参照）。
- ・完成後 1 年も経過していないが、既にコンクリート表面が剥落して鉄筋露出が見られる。また、それ以外にも施工不良が随所に見られ、全体的に品質は悪い（図 3-20 参照）。
- ・橋側歩道は鋼製で PC 桁にアンカーを施して設置している。



出典：調査団撮影

図 3-19 高架橋全景



出典：調査団撮影

図 3-20 桁下面の状況

3) 高架橋および高架駅（ラゴス Blue Line）

- ・上部工は PC4 主桁、下部工は 2 柱式橋脚である。桁や橋脚のサイズについては日本の構造物と大きな相違は見られない（図 3-21 参照）。
- ・ PC 桁製作現場および高架駅の建設現場ではコンクリートに気泡や豆板、継ぎ足しなどが見られ、品質の悪さが目立つ。
- ・ PC 桁製作現場および高架橋の建設現場の作業員は概ねナイジェリア人である。他の現場では、1 人の中国人がナイジェリア人作業員 25 人を監督する。



出典：調査団撮影

図 3-21 高架橋全景



出典：調査団撮影

図 3-22 CCECC 社の現場作業所

4) 地平駅（ラゴス Blue Line）

- ・中間駅は 1 面 2 線島式ホーム、橋上式駅舎を採用している。
- ・プラットフォーム階とコンコース階との間は階段、エスカレータ、エレベータが設置されている。しかし、コンコース階と街路との間のバリアフリー設備は設置されないようである（図 3-23 参照）。
- ・ホームには上屋が設置されているが、駅舎との間の階段には上屋が設置されていない。
- ・ホームドアは設置されていない。

- ・打設後間もないコンクリートの表面が既に傷んでおり、構造物の耐久性は悪いものと思われる（図 3-24 参照）。



出典：調査団撮影

図 3-23 駅完成予想図



出典：調査団撮影

図 3-24 建設中のホーム・階段

第4章

ナイジェリアの鉄道セクターへの投資計画

第4章 ナイジェリアの鉄道セクターへの投資計画

4.1 連邦政府及び州政府の財務分析、投資計画

2005年7月にナイジェリア国の債務に関するパリ・クラブ19カ国の会議が開催され、「ナイジェリアに関する債務救済パッケージ」が合意された。180億USDの債務は帳消しになり、残りの債務についても石油輸出の代金で買い戻すことが合意された。この結果、債務は2006年4月までに完済された一方で、インフラの整備及び運営に民間資本が積極的に導入される引き金ともなった。

以下、連邦政府及び州政府（ラゴス州）の財務状況及びセクター（主に運輸）に関する投資計画を、現地関係機関へのヒアリングと得られた既存資料より整理・分析を行った。

4.1.1 連邦政府及び州政府の財務状況

(1) 連邦政府

2005年の債務救済後も財政赤字は続き、2013年の数値では歳入に対する赤字割合が22%、GDP比で1.85%である。公的債務の持続性に関し、国際通貨基金（IMF = International Monetary Fund）と世界銀行はDebt Sustainability Analysis（DSA）を2005年から実施しており、これらの指標は許容範囲に収まるレベルとされる。

また累積で見た公的債務の状況は、2013年時点のGDP比が15.7%となっており、DSAによる持続性維持の判断基準値である40%を下回る。債務額自体は毎年増加の傾向であるが、好調な経済の伸びに支えられたGDP増加も著しく、そのため経済規模に対する累積債務の割合が低く抑えられる状況となっている。

表 4-1 連邦政府の財務状況

項目	年							
	実績				見込み			
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
歳入（兆ナイラ）	2.27	2.09	3.09	3.56	4.10	3.58	3.55	3.98
歳出（兆ナイラ）	3.10	4.08	4.23	4.70	4.99	4.50	4.74	4.84
収支（兆ナイラ）	-0.84	-1.99	-1.14	-1.14	-0.89	-0.91	-0.89	-0.86
収支 / 歳入（%）	37	95	37	32	22	25	23	22
収支 / GDP（%）	0.84	3.02	6.11	2.96	1.85	1.90	1.70	1.50

出典：Budget Office of the Federal, “Medium Term Expenditure Framework and Fiscal Strategy Paper 2014-2016”,

Debt Management Office, “National Debt Management Framework 2013 - 2017”

表 4-2 DSA による公的債務負担の判断基準値

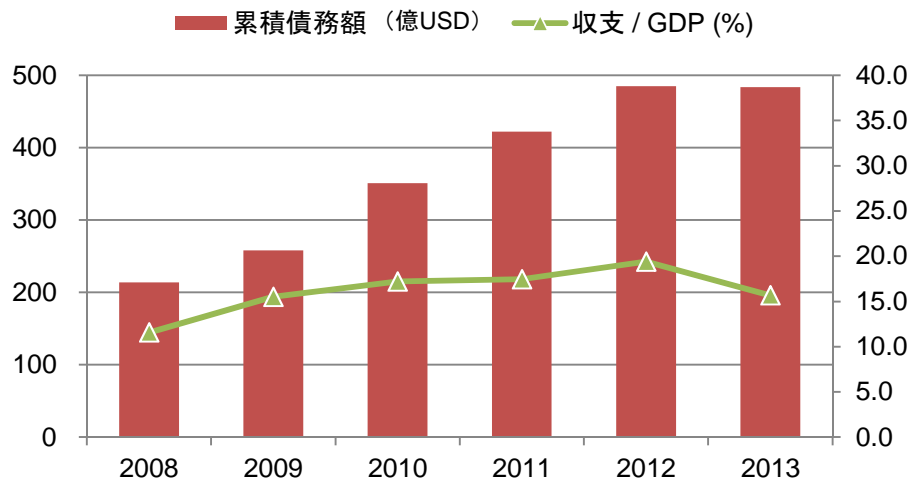
項目	基準値	ナイジェリア（2013年）
累積公的債務/GDP	40%	15.7%
債務返済/歳入	30%	11.7%

出典：独立行政法人日本貿易保険、「カントリーレビュー、ナイジェリア」

表 4-3 ナイジェリア国の累積公的債務額の推移と GDP 比

項目	2008	2009	2010	2011	2012	2013
累積公的債務額 (億 USD)	214.0	258.2	351.0	422.3	485.0	483.6
収支/GDP (%)	11.6	15.5	17.2	17.5	19.4	15.7

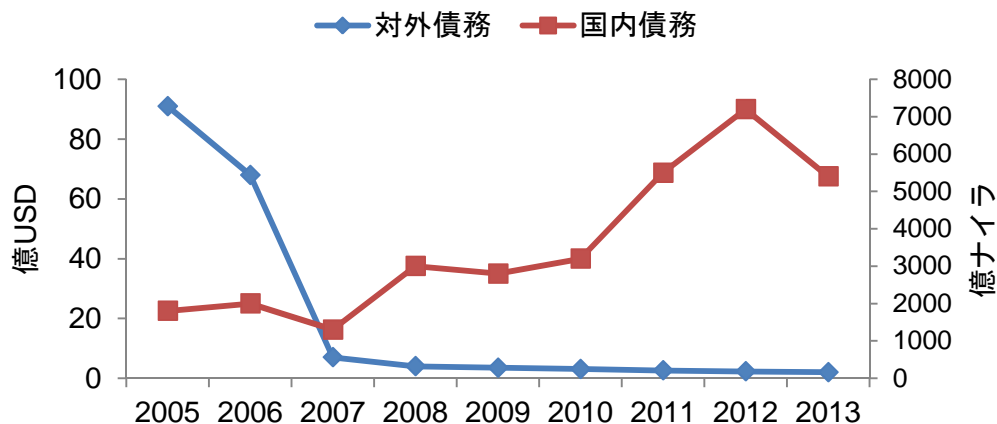
出典：Budget Office of the Federal, "Medium Term Expenditure Framework and Fiscal Strategy Paper 2014 - 2016"



出典：Budget Office of the Federal, "Medium Term Expenditure Framework and Fiscal Strategy Paper 2014 - 2016"

図 4-1 ナイジェリア国の累積公的債務額推移と GDP 比

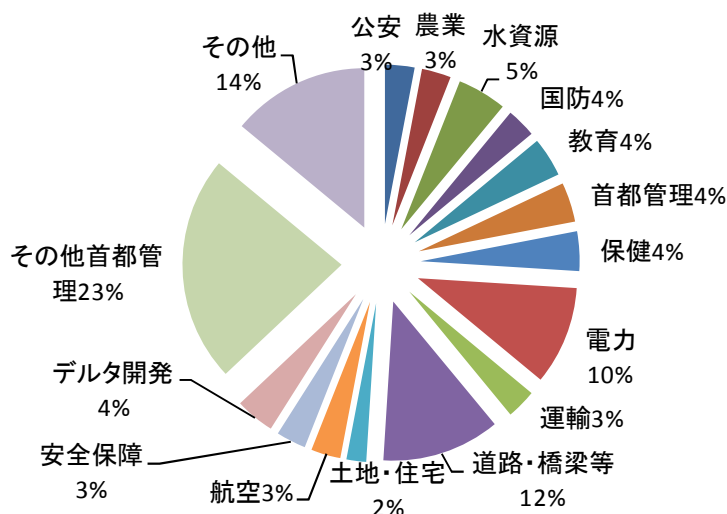
最新の 2014 年 6 月時点における累積公的債務額は 570 億 USD とされ、2013 年末時点から約 90 億 USD 増加している。内訳は諸外国からの対外債務が 94 億 USD、ナイジェリア国内債務が 476 億 USD であり、国内債務が 80%以上の割合を占める。パリ・クラブにおけるナイジェリア国への対外債務救済の合意が取られた後の傾向は顕著で、対外債務を抑え、一貫して国内債務により補てんする方針が明確となっている。



出典：Budget Office of the Federal, "Medium Term Expenditure Framework and Fiscal Strategy Paper 2014 - 2016"

図 4-2 公的債務返済額の推移

ナイジェリア国全体における 2013 年のセクター別投資実績は下記の通りであり、道路、橋梁、航空等を除いた運輸セクターへの投資は全体予算の 3%程度である。

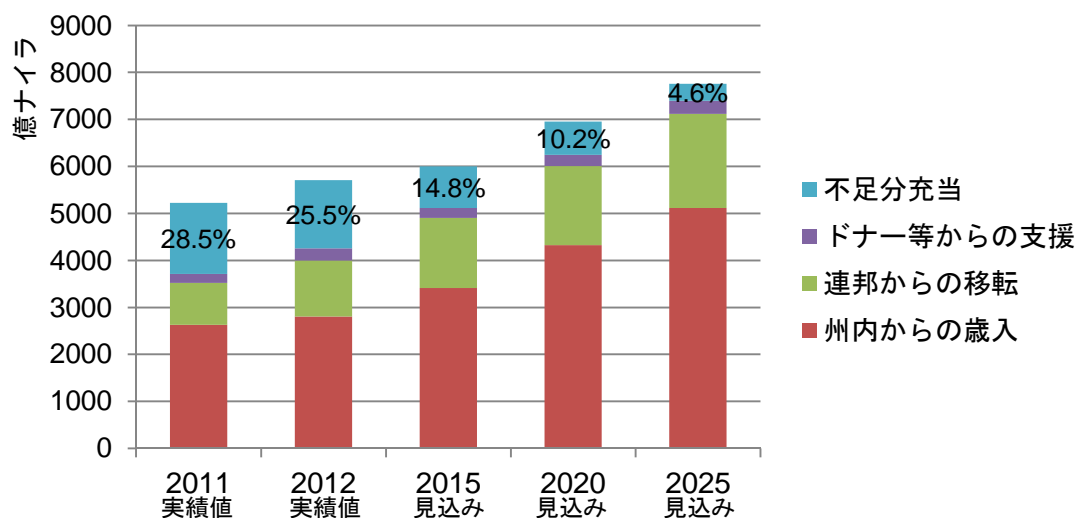


出典：2013 Fiscal Year Understanding Budget, 連邦財務省

図 4-3 ナイジェリア国のセクター別投資実績

(2) 州政府（ラゴス州）

2012 年実績値によれば州内及び連邦からの移転によるラゴス州政府歳入規模は約 4000 億ナイラ（約 25 億 8000 万 USD）である。しかし他ドナー等からの公的負債による不足分充当額が約 1700 億 ナイラ（約 9 億 4000 万 USD）あり、歳入に対する負債の割合は 25.5%に達する。Ministry of Economic Planning & Budget の資料によれば、今後は公的債務の割合を徐々に削減する方針であり、2015 年には公的債務割合を約 15%に削減し、2025 年には約 5%程度にまで下げる計画である。特に対外債務については、2015 年以降はゼロを目標としている。ただしあくまでも計画の話であり、実際のところは不透明な状況と言える。



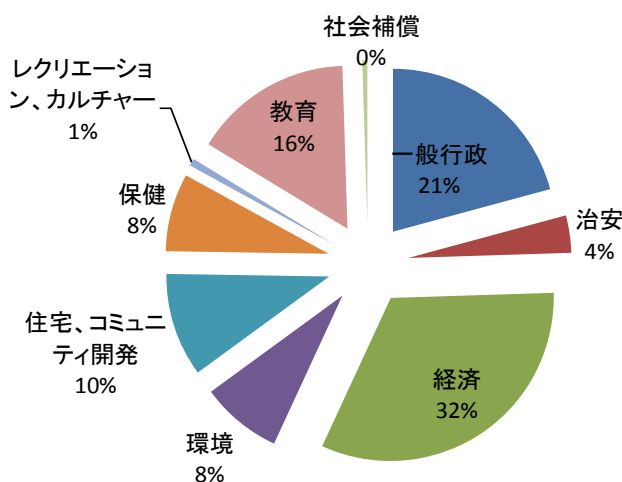
出典：State Ministry of Economic Planning & Budget, “Lagos State Development Plan 2012-2025”

図 4-4 ラゴス州政府予算の推移と歳入内訳

4.1.2 セクターに関わる投資状況

ラゴス州の“Lagos State Development Plan 2012-2025”によれば、ナイジェリア国に必要なインフラとしての一般意見は、運輸（道路）、電力、医療、教育、運輸（鉄道）等と続いている。これに対して2013年のセクター別の予算支出状況を見ると、経済（インフラ開発を含む）、一般行政、教育、住宅・コミュニティ開発と続いている。Ministry of Economic Planning & Budgetへのヒアリングによれば、あらゆるセクターについて現在の水準を軸に広く展開されている。

一方、“Lagos State Development Plan 2012-2025”では、電力セクター及び運輸セクターへの投資を優先することが述べられており、この点はナイジェリア国全体の開発計画である“Nigeria Vision”にも合致した内容と言える。特に運輸セクターへの投資は、ラゴスのようなメガシティに対する投資規模としては少なかったという反省のもと、今後積極的に投資を増やす方針が示されている。



出典：Lagos State Ministry of Finance 資料

図 4-5 ラゴス州のセクター別投資実績

2008年段階においては、運輸セクターへ投資された規模はラゴス州の全体予算規模の約5%であったとされる。一方、2013年のLAMATAの予算規模は後述の通りであるが、ラゴス州全体の予算における約8.7%に相当する。運輸セクターに関わる組織はLAMATA以外にも存在し、近年運輸セクターへの投資は確実に増加の傾向にあると言える。

4.1.3 インフラ整備のための資金調達手法

(1) 法的な位置づけ

ナイジェリア国政府の公共事業は、従来の政府全額拠出から2000年代後半からは民間資本を活用したPPPによる調達へと転換が図られている。2013年3月時点で全ての連邦政府公共事業がPPP手法によることが規定されている（Infrastructure Concession Regulatory Commission Act, 2005、ただし現在改訂中）。

こうした転換の背景には、1980年代の石油価格下落以降の対外債務残高の急速な拡大があり、慢性的な財政赤字、巨額の累積債務に加え、政府自体の不透明性、放漫財政、公営企業の目標達成効率の悪さ、原油生産地域の諸問題等といった経済の脆弱性が浮き彫りとなった上での決断である。

なお、現地省庁幹部は、政府事業財源の調達方法を民間活用に転換した理由として、IMF・世界銀行による主導の他に、以下の要因があったことにも言及している。

- 政府によるインフラ整備目標達成率の悪さ
担当者は、政府の政策形成能力や事業形成能力が不足しており、目標設定が現実から乖離した過大計画となっていた点に言及しており、具体的に電力供給量、都市間鉄道敷設計画の遅延などを指摘している。
- 政府による維持管理体制が不十分であること
政府による管理では社会交通インフラの機能を健全に維持管理できない点が顕著になっており、現状打開の方策が検討されていた。

(2) 鉄道建設のための資金調達手法事例

現在ナイジェリア国の鉄道セクターでの事業資金調達方法を、表 4-4 にまとめた。アブジャ LRT 建設計画（1 号線および 3 号線）に関しては、事業主体は連邦政府であり、DBMOT (Design, Build, Manage, Operate, and Transfer) スキームにより建設・運営主体が選定されている。中国政府による 5 億 USD の低利融資の支援を受けた中国企業 CCECC が DBMOT スキームでのコンセッションを獲得している。

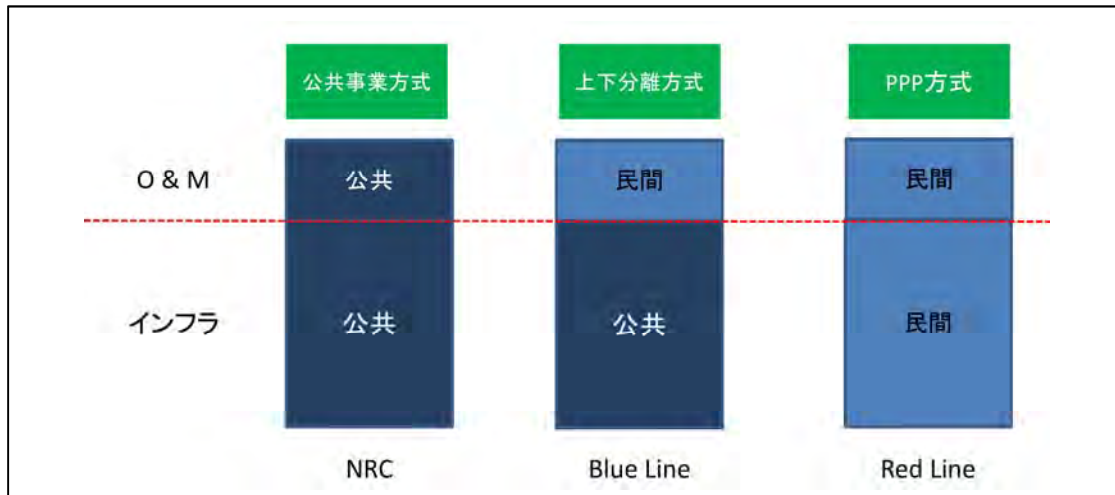
ラゴス州の LRT 計画では、先行して工事が進捗している Blue Line は、DB (Design-Build) スキーム契約（受注：CCECC）と OT (Operation, Transfer) スキーム契約（受注：Eko Rail）とに二分割されている。一方、Red Line では DBOT スキーム契約（第一交渉権社：Marina Express Consortium, MEC）で交渉が進展している。整備資金は州政府予算が充当される予定である。

表 4-4 ナイジェリア国における鉄道建設事業資金の調達事例

項目	事業スキーム	資金調達先
アブジャ LRT 建設計画（1 号線および 3 号線）	DBMOT スキーム (Design, Build, Manage, Operate, and Transfer) (CCECC)	連邦政府財政支出 中国輸出入銀行
ラゴス LRT 建設計画 (Blue Line)	DB スキーム (CCECC) OT スキーム (Eko Rail)	州政府予算支出
ラゴス LRT 建設計画 (Red Line)	DBOT スキーム (Marina Express Consortium, MEC)	州政府予算支出
NRC 既存軌道リハビリ事業	建設請負契約	連邦政府財政支出 輸出入銀行融資
NRC 高速鉄道整備計画事業 (Abuja ~ Kaduna 間)	建設請負契約	中国輸出入銀行融資
新線建設事業 (Benin ~ Calabar 間)	建設請負契約	
新規機関車購入、車両改修	調達請負契約	政府資金

出典：関係機関ヒアリング等より調査団作成

また、ナイジェリア国の鉄道事業における事業スキームを整理すると、図 4-6 に示すように、1) 公共事業方式（例：NRC）、2) 上下分離方式（例：Blue Line）、3) PPP 方式（Red Line）に分類できる。



出典：調査団作成

図 4-6 ナイジェリア国の鉄道事業における事業スキーム

4.2 鉄道セクターの意思決定メカニズム

(1) 法的位置づけ

本調査で提案される鉄道プロジェクトの実施は、円借款供与を目標に案件形成されるものである。そのため、ナイジェリア国が対外借入れを念頭においた鉄道プロジェクトを決定するプロセスについて、関係機関へのヒアリング及び得られた既存資料により整理・分析を行った。

ナイジェリア国では、全ての対外借り入れを伴うプロジェクトは国会が承認する“Borrowing Plan”にリストアップされる必要がある。これら “Borrowing Plan”に掲載するまでに必要な手続きは、Federal Debt Management Office (FDMO) が作成する“National Debt Management Framework 2013-2017”（以下、NDMF とする）の中にある“External and Domestic Borrowing Guideline 2013-2017”（以下、EDBG とする）を参照することになる。このガイドラインは当初 2008 年に策定されたものの改定版であり、連邦財務省、National Planning Commission (NPC)、FDMO により作成されたものである。この EDBG の中には、連邦政府、州政府、組織のいずれかの事業主体が、「対外」借り入れもしくは「国内」借り入れで事業実施する場合に必要な要件（必要書類、手続き等）が記述されている。なお、本ガイドラインと共に参照されるべき法律関係として下記に示す規則が主にあげられる。

表 4-5 対外借り入れ事業の承認に関わる規則

法律・規則・ガイドライン	関連事項
External and Domestic Borrowing Guideline 2013-2017	対外借り入れ申請に必要な各種手続きの内容や記載事項などについて規定されている。
Fiscal Responsibility Act, 2007	対外借り入れのための手続きや承認作業における各関係機関の権限等が規定されている。
Debt Management Office Act, 2003	FDMO が年次 Borrowing Plan の作成を担当することが明記（財務省、NPC、Budget Office of the Federal との共同）
Investment and Securities Act, 2007	国内借り入れに関わる確認事項について規定されている。

出典：“External and Domestic Borrowing Guideline 2013-2017”より調査団作成

(2) 対外借り入れ承認に向けた必要事項

州政府よりあがってくるプロジェクトに対し、対外借り入れ承認に向けて連邦政府レベルにおいては、案件ベースで個別に以下の事項が検討されることとされている。ガイドラインによれば“Borrowing Plan”の策定案は案件に応じて毎年度申請が可能とされるが、財務省へのヒアリングによれば、36州から寄せられる案件は集約されて“Borrowing Plan”として作成される。また、現在作成中のプランは2014年～2016年の3年間をまとめたものとして作成されている。

表 4-6 対外借り入れ承認に必要な事項

カテゴリー	要件内容	担当機関
プロジェクトの審査	<ul style="list-style-type: none"> 1) National Debt Management Strategy、2) Borrowing Guideline、3) 国家優先分野のいずれにも合致する事を審査する。 プロジェクト評価レポートを作成し連邦財務大臣へ提出する。 	FDMO FDMO
Borrowing Plan（案）の作成	<ul style="list-style-type: none"> 国家開発優先分野及び供与国側の国別戦略方針に合致することを確認し、これに沿うプロジェクト選定と事業レポートを提出する。 Borrowing Plan（案）を作成する。 	事業主体 FDMO（連邦財務省、NPC、Budget Office of the Federalとの共同）
Federal Executive Council（FEC）の承認と国会への提出	<ul style="list-style-type: none"> 大臣承認されたプロジェクト評価レポート及び Borrowing Plan（案）を FEC へ提出する。 年次予算案の中の一項目として、Borrowing Plan（案）を国会へ提出する。 	連邦財務省大臣 連邦財務省及び Budget Office of the Federal
プロジェクトコンポーネントの内容確認	<ul style="list-style-type: none"> インフラ整備及びキャパシティ開発の分野のみが対象であることを確認する。 	連邦財務大臣及び FDMO
資金調達の変更	<ul style="list-style-type: none"> 国会承認を前提に、連邦政府が長期金融市場からの資金調達へ変更する場合もある。 	連邦財務省及び国会

出典：“External and Domestic Borrowing Guideline 2013-2017”

対外借り入れ事業の申請に対して、州政府や実施主体が留意すべき事項が表 4-7 の通りに整理されている。

表 4-7 州政府もしくは事業主体の対外借りに関する留意点

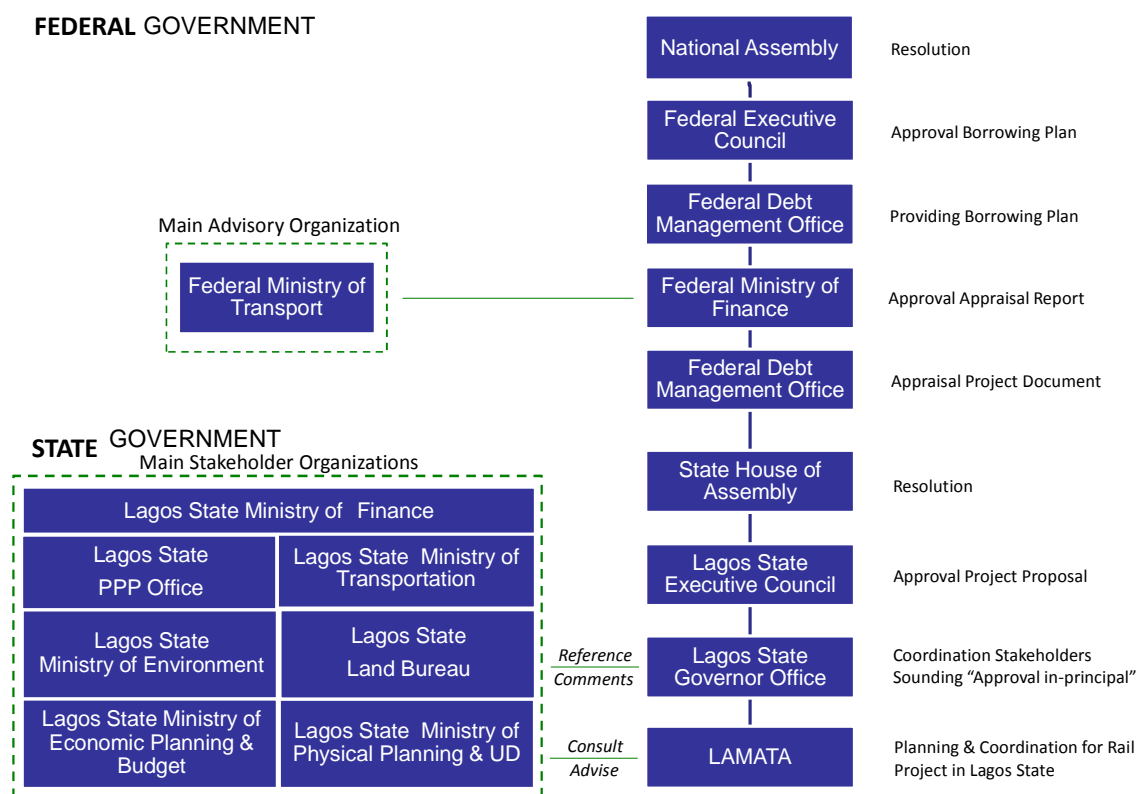
カテゴリー	要件内容	担当機関
直接借りに関する禁止	・州政府、その他ローカル政府はいかなる対外的借りに関しても直接には実施できない。	州政府もしくは事業主体
事前の内諾	・州政府等は事前に連邦財務省よりプロジェクトの内諾を取る必要がある。	州政府
州内における承認作業	・州の Executive Council は借りに関するプロポーザル（ローン）内容に関するプロポーザルを承認し、その後州議会で決議される必要がある。	州政府もしくは事業主体
プロポーザルの提出時期	・対外借りに関する事業のプロポーザルは、Borrowing Plan 入りを想定する年次開始の最低でも 90 日前までに連邦財務大臣へ提出する。	州政府もしくは事業主体
プロポーザルへの記述内容	・連邦財務大臣へ提出のプロポーザルは、同時に連邦財務省及び FDMO へもレビューのために提出する。 ・プロポーザルには、1) 借りに関する意味・目的と国家開発計画との関連性、2) 費用便益分析、3) 実現可能性と持続性を確認できるキャッシュフロー分析、4) 州の Executive Council 承認証書及び州議会の決議書の写しを含むこと。	州政府もしくは事業主体
財務体質の審査	・内諾を得るため、州の債務健全性を予めチェックする。	FDMO
ローン締結における交渉及び契約	・連邦財務省によりローン締結に向けた交渉のためのチームが組織され、その報告レポートは連邦財務大臣へ提出される。 ・交渉報告レポートは同時に公正取引委員会に提出される。 ・FEC への説明が行われ、ローン締結内容が正式に承認される。 ・ローン契約手続き及び署名	連邦財務省 連邦財務省及び公正取引委員会 連邦財務省 連邦財務省
代理ローン契約	・州政府等は連邦政府と代理ローン契約を締結する。	連邦財務省及び州政府

出典：“External and Domestic Borrowing Guideline 2013-2017”

(3) 対外借りに関するプロジェクトの承認プロセス

前節までに対外借りに関する事業の一般的な承認プロセスについての流れや留意事項を整理した。その流れを図 4-7 の通りに整理した。ここで示すフローはガイドラインに沿った一般的に取られる手続きの流れであるが、実際の承認までのプロセスは必ずしもこの限りではないことが関係機関へのヒアリングから判明している。ドナー等へのヒアリングを通じて得た情報では、各関係機関の担当者の考えやタイミングによって状況は大きく異なることが多々見られるようであるが、承認までの過程で確実にカギを握る機関は連邦財務省である。ガイドラインにおいても州政府は事前に内諾を得て承認プロセスを進めることが記載されている。そのた

め、事業主体及び州政府（Governor Office 等）は早い段階から連邦財務省とのコンタクトを密に取り、積極的に繰り返しアプローチをかけることが重要となる。



出典：“External and Domestic Borrowing Guideline 2013-2017”及びヒアリングをもとに調査団作成

図 4-7 鉄道事業の実現に至る標準的な決定プロセス

(4) 承認へ向けた今後の留意点

本調査の次期ステップとしては、円借款を念頭においた協力準備調査の実施が想定される。LAMATA から最終的に提出されるプロジェクトプロポーザルは、この準備調査内容をベースに作成される。そのため、上記プロセスにおける Lagos State Governor Office を含めた Main Stakeholder Organizations との最終的な合意形成をこの準備調査の中に入れて進めることが望ましい。よって早期の段階でナイジェリア国関係機関向けの最終プロポーザルを作成することが望まれる。

また対外ローンの借り入れに対する連邦財務省への説明方法が最大の焦点とも言える。連邦運輸省とのヒアリングの中ではこうした部分の調整も含めて LAMATA と連邦運輸省の密なコンタクトを望む声があった。そのため、Main Stakeholder Organizations 以外にも、連邦運輸省を通じた連邦財務省へのタイムリーな情報提供を図ることが重要である。こうした働きかけの積み重ねが、連邦財務省からの内諾（表 4-7 の留意点の網羅）に結びつくものと思われ、その後のラゴス州内における Executive Council 及び State House of Assembly の承認を容易にすることに結びつく。

4.3 鉄道開発計画に対する資金調達見込み

現在 LAMATA が検討を進めている“Extension of The Strategic Transport Master Plan”（以下「改訂マスタープラン」と表記）によれば、改訂マスタープランで提案される全ての運輸インフラの事業投資規模は約 200 億 USD と巨額である。このうち鉄道に関するものは、LRT が約 90 億 USD、モノレールが 17 億 USD とそれぞれ試算されており、両者で約 107 億 USD と改訂マスタープランにおける投資額の過半を占める。

表 4-8 ラゴス州改訂マスタープランにおける運輸インフラ投資規模

単位：億 USD

タイプ	2017	2022	2032	合計
BRT	2.16	3.20	1.32	6.68
LRT	19.89	34.77	35.43	90.19
モノレール	0.0	16.51	0.0	16.51
その他	19.74	13.26	45.60	78.60
合計	41.88	67.75	82.36	191.99

出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report)

表 4-9 LRT プロジェクト各路線のインフラ投資規模

単位：億 USD

LRT	2017	2022	2032	合計
Blue Line	11.00			11.00
Red Line	8.99		6.39	15.38
Green Line		6.87	17.97	24.84
Yellow Line			11.07	11.07
Brown Line		5.83		5.83
Purple Line		22.088		22.08
合計	19.99	34.77	35.43	90.19

出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report)

これに対して LAMATA の予算額の推移を表 4-10 に示す。2013 年の予算は 2 億 7600 万 USD であったが、この予算規模は毎年プロジェクトの状況に応じて変化する。しかし、2013 年時点の予算規模からみた 2032 年までに必要な総事業投資規模はこの約 70 年分にも相当する。もちろん有料道路を始めとして多くの運輸インフラについては、今後 PPP による民間資本を活用した整備が中心になる事は予想される。Ministry of Economic Planning & Budget などによれば、インフラ整備に関わる費用の約半分は民間を活用した整備とする方針が示されているが、それでもなお必要な運輸インフラ整備投資を賄うには多額の資金が必要である。このため、金利やプロジェクト期間、借り入れリスクが小さい対外債務の割合を可能な限り増やし、パリ・クラブ合意以降から続く流れを見直すことが提言としてあげられる。

事実、近年では、長らく中断されていた円借款が再開されるなど、これまでの流れを見直す機運が高まっていることも事実である。“Lagos State Development Plan 2012-2025”の中でも、今後、借り入れ条件が有利なドナーからのローンを積極的に活用する方針も記述されている。

表 4-10 近年における LAMATA の年間予算

単位：億 USD

年	人件費及び諸経費	インフラ整備	予算総額
2012	0.07	2.11	2.18
2013	0.11	2.65	2.76

出典：LAMATA 資料より調査団作成

資金調達を考える上で整備及び運営スキームが整理される必要がある。現在、ラゴス州で整備が先行する Blue Line の事業契約形態がラゴス州での交通インフラ整備の基本モデルとして参考になる。Blue Line はインフラと運営（車両等を含む）が上下分離され、インフラ整備はラゴス州政府負担（ボンド発行）、車両等を含むオペレーションは投資銀行、エンジニアリング会社等からなるコンソーシアムが担っている。

本調査では、想定される事業スキームとしてこの事例を参考とし、下部インフラを自国政府（ラゴス州政府）と他の国際ドナー機関（2 国間あるいは国際ドナー間協調融資）、上部オペレーションはナイジェリア国企業を含む民間コンソーシアムで展開されることを基本に考え、この条件に照らして想定できる資金調達見込み先を次表の通り整理した。なお、事業はラゴス州内であるため、州政府と並列的に連邦政府が補助を行う仕組みは基本的には有りえない。また事業主体である LAMATA は州運輸省の傘下にはなく独立した組織である。よって、州運輸省等から補助を受けるという仕組みも考えられない。

表 4-11 鉄道開発計画に対する資金調達見込み

拠出国	予算形態	内容
ナイジェリア	州政府予算（LAMATA）	<ul style="list-style-type: none"> 事業主体となる LAMATA は州運輸省とは独立しており、州財務省からの直接予算分配となる。 州内の事業であるため連邦政府からの補助等は基本的に有りえない。 事業スキームや収益状況によっては VGF（Viability Gap Funding）の投入も想定されるが、その際の補てんも州政府予算からの負担と想定され、契約前に取り決めを行っておく必要がある。
	国内借り入れ	<ul style="list-style-type: none"> ラゴス州の Debt Management Office が管理し、Debt Issuance Program としてボンドを発行する（Blue Line と同様）。 州政府は今後も積極的に国内債務を取り入れる方針であり、対外借り入れとの調整、損得比較、デマケ等を今後精査する必要がある。
	市中銀行	<ul style="list-style-type: none"> Eco Bank, First Bank, Infrastructure Bank 等の市中銀行による長期資金調達。

	民間インベスター		<ul style="list-style-type: none"> 銀行や不動産部門を持つ大手財閥グループ系が想定される。
日本 (ODA ローン)	単独融資	円借款	<ul style="list-style-type: none"> 融資上限による制約等を精査する必要がある。これによって整備可能量、州政府とのデマケ、協調融資への展開が視野に入ってくる。
		JICA 海外投融資	<ul style="list-style-type: none"> 本邦企業の参加形態及び参入度合いによるため、今後の事業スキームを検討後に適用可能性が議論されるものとする。
		JBIC 直接融資	<ul style="list-style-type: none"> 同上
	協調融資	円借款 (ACFA)	<ul style="list-style-type: none"> 過去の多数の事例があり、AfDB 自体もナイジェリア国側の方針に沿う内容である限り JICA との協調融資には前向きである。
		円借款 (NSL)	<ul style="list-style-type: none"> 過去の融資事例から見る限り可能性は低いと言える。
貿易保険	NEXI 海外貿易保険・投資保険	<ul style="list-style-type: none"> 本邦企業の参加形態及び参入度合いによるため、今後の事業スキームを検討後に適用可能性が議論されるものとする。 	
日本以外	単独融資	IDA 融資 (WB)	<ul style="list-style-type: none"> 援助方針との整合性からすれば当面の資金調達可能性は低い。
		AFD 融資	<ul style="list-style-type: none"> 援助方針との整合性からすれば当面の資金調達可能性は低い。
		AfDB 融資	<ul style="list-style-type: none"> Strategy Paper との整合性からすれば当面の資金調達可能性は低い。
		中国輸出入銀行融資	<ul style="list-style-type: none"> 中国が支援する事業で中国企業参画のケースについては大いに想定され、円借款とは強力なライバル関係になると見られる。
	協調融資	AfDB との協調プログラム	<ul style="list-style-type: none"> 同上 (ACFA、NSL)
		IDA (WB) との協調プログラム	<ul style="list-style-type: none"> WB と AFD による協調融資は現在進められている BRT プロジェクトと同一体制であり、スキーム的な可能性はあるが、両機関の援助方針との整合では可能性は当面低い。一方、JICA が想定するアフリカ地域での協調融資は AfDB とのプログラムをメインとしており、WB との協調の可能性は低い。

STEP : 本邦活用型 (Special Terms for Economic Partnership)

ACFA : アフリカの協調融資促進ファシリティ (Accelerated Co-Financing scheme with Asian Development Bank)

NSL : アフリカの民間セクター開発のための共同イニシアチブの下での民間セクター支援融資 (Private Sector Assistance Loan)

NEXI : 日本貿易保険 (Nippon Export and Investment Insurance)

JBIC : 国際協力銀行 (Japan Bank for International Cooperation)

出典 : ヒアリング等を参考に調査団作成

4.4 他ドナー（国・機関）の動向分析

4.4.1 他ドナーの当該セクター支援の最新状況の情報収集・整理

他ドナーが公表しているナイジェリア国支援関連文書及びインタビュー調査等に基づき、これまでナイジェリア国に対する ODA 支援を実施している世界銀行、アフリカ開発銀行、中国、米国（USAID）、フランス（AFD）、韓国（KOICA）、英国（DFID）の当該セクターにおける支援動向について概略する。

(1) 世界銀行

世界銀行は、2014 年 4 月に “Country Partnership Strategy for the Federal Republic of Nigeria, 2014-2017”（ナイジェリア国におけるパートナーシップ戦略）を公表し、今後 3 年間で毎年約 20 億 USD をナイジェリア国に対して支援する方針を明らかにしている。具体的な支援内容としては、以下 3 項目を軸としている他、インフラ改善に向けた鉄道セクター再開発の重要性についても言及している。

- ・ 電力セクターの再構築、農業生産性の強化、資金調達の促進による多様な成長と雇用の推進
- ・ 住民の社会参加を促進するための社会サービス提供の質・効率の改善（州レベル）
- ・ 公共事業マネジメントとガバナンス強化

鉄道セクターに対しては、世界銀行では 1990 年代初めまで NRC 支援を行っていたものの十分な成果を上げることができず、以降はナイジェリア国での鉄道セクター支援は実施されていない。一方、交通セクターへの支援としては、2002 年よりラゴス州都市交通プロジェクト（LUTP=Lagos Urban Transport Project）を実施している。LUTP の内容は、以下のとおりである。

- ・ LUTP1（2002 年～2010 年）：
総額 1.35 億 USD のうち、世界銀行支援は 1 億 USD。交通網の効率を高め、交通セクターの管理能力を持続的に改善するという目的の下、LAMATA の設立、BRT システムの導入、関係者へのキャパシティビルディングが実施された。
- ・ LUTP2（2010 年～2015 年）：
総額 3.25 億 USD のうち、世界銀行は 1.9 億 USD、AFD は 1 億 USD での協調融資（パラレル）。新たな BRT ルートの導入と道路改修、キャパシティビルディング等が予定されている。なお、LUTP2 の土木工事については、世銀調達ガイドラインに従った国際競争入札を行い、CCECC が落札している。

(2) アフリカ開発銀行（AfDB）

ナイジェリア国に限らずアフリカ全土における AfDB の支援は、経済成長、ジェンダー、環境分野等における政府支援のための政策アプローチとインフラ開発である。2013 年に AfDB が策定した “Country Strategy Paper 2013-2017”（国家戦略文書）によれば、AfDB ではナイジェリア国が進める鉱工業・製造業を基礎にした輸出主導経済への移行へ向けて、以下 2 分野の支援を掲げている。

- ・ 支援分野 1：政策環境の発展支援（資金調達、石油資源、補助金の管理、PPP、雇用創出、

グリーン成長、女性の社会参画、地域統合)

- ・ 支援分野 2：経済の実体部門促進に資する重要インフラへの投資（道路、エネルギー、農業、水・衛生）

AfDB では、ナイジェリア国でのインフラ開発については、あらゆるセクターで融資可能としているが、これまでに鉄道セクターへの支援実績はない。一方、国家戦略文書では低炭素、高成長な持続可能型開発支援の例として、都市交通、鉄道輸送システムの改善、道路セクター支援を挙げており、現在は以下の 2 案件について検討が進められている。

- ・ アブジャ BRT プロジェクト：
フェーズ 1（パイロットフェーズ）では総額 1.58 億 USD のうち、AfDB 支援は 5000 万 USD を予定。その他、世界銀行のクリーン・テクノロジー基金（途上国における温室効果ガス削減に資する緩和対策支援を目的とした基金）から 5000 万 USD が支援される。
- ・ ラゴスケープルカープロジェクト：
総額 2 億 7500 万 USD のうち、AfDB は民間セクター融資で 6000 万 USD を予定。資金の殆どの部分は民間が出資する協調形態である。PPP 事業であり、コンセッショネアーである Ropeways Transport Limited が Doppelmayr 社（スイス）の技術を用いて導入する。電力は IPP からの調達が予定されている。

(3) 中国

中国のナイジェリア国に対する支援方針を示す資料は入手できないが、2014 年 5 月に中国首相がナイジェリア国を訪問の際に発表された共同声明において、二国間の協力関係の強化について発表されている。インフラ部門では、特に鉄道、電力、空港分野での公営企業を通じた協力強化が述べられており、ラゴス州内でも行われている中国企業の経済特区開発では、ナイジェリア国側による全面的な支援も表明されている。

中国の対外援助は原則的に二国間協力であり、国際協調の枠組みに入らずに単独行動する傾向が強く、援助の理念や形態・条件が伝統的ドナーとは異なっている。ナイジェリア国に対する支援は、中国企業のインフラ建設や PPP 事業への参加を、間接的に中国輸出入銀行等の政府金融機関が融資や債務保証で支援する形をとっている。

中国による鉄道セクターへの支援は、表 4-12 に示す通りラゴス州での Blue Line プロジェクトを含め数々建設プロジェクトが進行中であるほか、中国製車両の輸出も推進されているなど、非常に積極的に行われている。

表 4-12 中国が関与している鉄道プロジェクト

プロジェクト	資金源	コンセッショネアー	状況
ラゴス～カノ都市間鉄道リハビリ	総額：83 億 USD (中国輸銀：5 億 USD)	・ ラゴス～ジェバ (Jebba) : <u>CCECC</u> ・ ジェバ～カノ : Costain (英国)	・ 2012 年完了

アブジャ～カドゥナ 新線建設	総額：8.74 億 USD (中国輸銀：5 億 USD)	<u>CCECC</u>	・建設中 ・2014 年完成予定
ポートハーコート ～マイドゥグリ既存 鉄道リハビリ	総額：41 億 USD	<u>CGGC</u> 、Esser (トルコ)、 Lingo	・建設中 ・2014 年完成予定
ラゴス LRT (Blue line)	総額：12 億 USD	建設： <u>CCECC</u> O&M：EkoRail	・建設中 ・2015 年完成予定 ・資金不足により一時建 設が中断した際、 <u>中国 輸銀</u> が関与
アブジャ LRT (Lot 1 及び Lot 3)	総額：8 億 USD (中国輸銀：5 億 USD)	<u>CCECC</u> (O&M は 5 年 間)	・建設中 ・2015 年完成予定
ラゴス～イバダン複 線化	総額：14 億 USD (中国輸銀：1 億 USD)	<u>CCECC</u>	・建設中 ・2016 年完成予定
ラゴス～カラバー (Calabar) 沿岸鉄道 新設	総額：131 億 USD	<u>CCECC</u>	・2014 年コンセンショ ン契約済 ・全長 1385km、設計速 度 120km/h、22 駅を 要する沿岸鉄道の整 備

(注) 下線部は中国企業・機関を示す。

CGGC＝中国葛洲壩集团公司 (China Gezhouba Group Corporation)

出典：調査団作成

(4) 米国 (USAID)

2010～2013 年の USAID によるナイジェリア国への支援は、ガバナンス強化、農業支援、HIV・AIDS、保健衛生、教育の 5 分野を柱にしている。これに加え、2013 年にオバマ大統領がアフリカ貧困対策の一環として表明した “Power Africa” という電力支援計画に基づき、現在では電力セクターに力を入れている。2014 年以降を対象とした戦略文書は現在策定中であり、2014 年後半に完成予定であるが、支援方針としては、これまでと大きな違いはないものと考えられる。

現在までにナイジェリア国における米国による鉄道セクター支援の実績はない。USAID へのヒアリングによれば、“Power Africa” のように米国の支援方針として鉄道セクター開発が推進されない限りは、現時点では鉄道開発プロジェクトへ関与は考えていないとのことであった。なお、現在 USAID では、民間セクターと協働で “Nigeria Expanded Trade and Transport” というナイジェリア南北間 (ラゴス～カノ～ジビヤ (Jibiya)) における農産物のマルチモーダル物流改善プログラムを実施している。鉄道も米、ゴマなどの農作物を輸送する手段の一つとしてアセスメントが行われており、物流による経済活性化の視点から鉄道改革の必要性が述べられている。

(5) フランス (AFD)

AFD によるナイジェリア国支援文書 “AFD Group in Nigeria” によれば、AFD では電力、水・衛生、交通、住宅供給分野におけるインフラ開発と、農業、中小零細企業、マイクロファイナンス分野に重点を置いて実施されている。

これまでに AFD による鉄道セクター支援の実績はない。交通セクターに関しては、前述したとおり、2012 年より世界銀行と協働で LUTP2 にてラゴス BRT プロジェクトに参画している。AFD は BRT のインフラ整備（BRT レーンの整備など）と運営スキームの導入（キャパシティビルディング）を対象としており、その他に LUTP2 に含まれる BRT 以外の道路改修等は世界銀行の資金のみで行われ、世界銀行との融資手続きの違いからパラレル融資案件となっている。AFD へのヒアリングによれば、都市鉄道を含め、ラゴス州内での他プロジェクトには興味はありつつも、2015 年 5 月に州知事選があることから、現在は様子を見ている段階にあり、積極的な関与は行わない方針とのことであった。

(6) 韓国 (KOICA)

OECD の統計によれば、2012 年における韓国の対ナイジェリア国支援は 366 万 USD で日本の 2 割以下であり、総額として比較的小規模となっている。実際、KOICA によるナイジェリア支援は、基礎教育、職業訓練、人材開発、政策支援、農業を中心に実施しており、インフラ開発への支援は行われていない。

これまでに韓国が関与した鉄道セクター支援は石油獲得が背景であり、ODA にて検討されている様子は確認できないが、近年は KOICA が韓国企業と協力して NRC に対し鉄道セクターへの教育訓練支援を提案するなど積極的な活動を行っており、今後の動向が注目される。

(7) 英国 (DFID)

DFID のナイジェリア国支援はソフト面が中心であり、ガバナンス、所得向上、保健、教育、水・衛生、貧困・ジェンダーの 5 分野に重点が置かれていることに加え、近年は電力開発への支援強化を進めている。DFID では電力セクターを含むインフラ開発について、2010 年より“Nigeria Infrastructure Advisory Facility” (NIAF) というアドバイザリープログラムを開始し、電力セクター改革・技術協力を行っている他、PPP 支援及び交通セクターへの技術協力も行っており、ナイジェリア国内でのインフラ開発における PPP 方式強化を見据えた支援となっている。

DFID ではこれまでに鉄道セクターに特化した支援は行っていないが、NIAF にて州政府が計画する都市交通開発への技術協力を実施しており、ラゴスでの BRT プロジェクト導入や LRT プロジェクトの建設スキームにも関与している。

4.4.2 関連州・路線における海外企業及び他国政府の状況

現在進行中の LAMATA プロジェクト（鉄道を含む）への海外企業の関与状況を表 4-13 に示す。ケーブルカー（ロープウェイ）プロジェクトを除けば、現在実施されているプロジェクトの事業形態は上下分離式のみであり、インフラ建設においてドナーが関与する形となっている。また、前述したとおりであるが、中国輸出入銀行の融資を通して都市間鉄道、都市鉄道への支援を行っている中国の勢いが著しい。中国企業、特に CCECC は、本邦企業がナイジェリア国の鉄道セクターに参入するにあたって、競合相手の 1 つと考えられる。以下では、インフラ建設、車両輸出等、鉄道セクターへの参入活動が活発な中国、米国、韓国の民間企業及び他国政府の状況について概説する。

表 4-13 現在進行中の LAMATA プロジェクトに対する海外企業の関与状況

項目		LRT (Blue line)	BRT (LUTP1)	BRT (LUTP2)	ケーブルカー (ロープウェイ)
事業 スキーム	インフラ	公共事業 (CCECC)	公共事業	公共事業 (CCECC)	Ropeways Transport (30年)
	O&M	EkoRail (25年)	NURTW	NURTW	
関連するドナー機関		中国輸出入 銀行	世界銀行	世界銀行 AFD	AfDB
ファイナンスの種類		保証	ODA ローン	ODA ローン	民間セクターロ ーン

NURTW=National Union of Road Transport Workers

出典：調査団作成

(1) 中国

中国企業は、インフラなどの建設プロジェクトの調査、設計、施行などを請け負い、実施する対外請負プロジェクトが中心である。アフリカにおける中国企業の進出は、優遇借款などの対外援助を背景に競争力をつけた中国企業が、中国から労働者、プラント、技術、資本、物資などを送り込み、アフリカの資源開発を行うという特徴がみられる。また、最近では政府トップ外交による関係強化による影響が大きい。実際、調査団が NRC を訪問した際にも NRC 幹部が中国南車集団からの車両購入に向け中国を訪問中であり、NRC へのヒアリングでも中国からの車両購入は政治的な理由もあると発言している。

CCECC は鉄道セクターへの参入のみならず、道路や空港、ビル・工場建設でも広くプロジェクトを実施しており、現在ではナイジェリア国の大手建設会社となっている。このような状況から、中国企業が資源外交にひも付けられたインフラ開発での事業参入から力を付け、ナイジェリア国にて高い知名度を得たことがうかがえる。また、最近ではラゴス BRT プロジェクトにて国際入札を経て落札しているなど、国際競争力も高い。このような背景には、これまでに培った「人脈」、「価格の安さ」、「工期の短さ」などがあると言われている。一方で、報道や現地でのヒアリングによれば、作業員に対する労働問題や、不十分な建設計画を一因とする資金不足や品質の低さなどを指摘する声もある。

(2) 米国

GE は長年ナイジェリア国において石油・ガス、電力、ヘルスケア、金融サービスなど様々な分野で事業を行っており、事業対象国としては、ナイジェリア国はアフリカ最大規模である。近年は、主要インフラ分野に注力しており、2009 年には GE とナイジェリア政府との間で覚書も交わされた。鉄道セクターについては 2010 年に機関車 25 両が納入されたほか、将来の鉄道物流の活性化を見据えて、現在は GE 製機関車の組立工場の建設が進められている。NRC によれば、現在建設サイトを選定中とのことであった。

2014 年 8 月には、米国ワシントン DC にて開催された第 1 回米国アフリカ首脳会議に先立

ち、GE は 2018 年までにアフリカのインフラ整備や教育訓練などに 20 億 USD の投資を発表している。GE は、アフリカ諸国の政治的な不安定性がリスクとなり得るとしながらも、投資により得られる利益はリスクを上回るとの見方を示しており、ナイジェリア国での鉄道セクターへの関与も、車両納入のみならず今後積極的に進められる可能性がある。また、鉄道セクターでの米国政府（USAID）との協働は現時点では見られないが、鉄道物流分野において今後深く関連してくることも予想される。

(3) 韓国

韓国企業 POSCO は、2006 年 12 月に総工費 100 億 USD で都市間鉄道リハビリの一部であるポートハーコート～マイドゥグリ区間を受注した。これは、韓国企業の単独受注としては、最大の海外案件である。この受注は、鉄道近代化事業と韓国初のナイジェリア油田開発を交換条件とする両国政府の覚書による事業であり、鉄道事業支援の背景が石油資源確保にあることを示唆するものとなっている。しかしながら、その後の POSCO による本プロジェクトの進展はみられず、それに代わって 2012 年に同区間は POSCO を含まない 3 社（CGGC、Esser、Limbo）が契約を得ていることがナイジェリア政府より公表されている。おそらく POSCO によるプロジェクト実施はキャンセルになったと推測されるが、現時点で確認できていない。この理由として、2007 年のナイジェリア国新大統領就任に伴い、韓国が取得した油田鉱区契約がキャンセルとなったこと等、当初の覚書遂行に対する事業環境の変化が関係していると考えられる。石油資源に頼らない国作りを推進している昨今のナイジェリア国においては直接的に資源確保とトレードオフとなるインフラ開発支援は受け入れない方向になっているようである。

POSCO を除けば、現時点で鉄道セクターに関与している韓国企業は確認されていないが、最近では、韓国鉄道公社（Korail）が 2013 年にラゴスを訪問し NRC に対する支援を表明するなど積極的な姿勢がみられており、韓国企業の進出には KOICA や韓国輸出入銀行も関与してくるものと考えられる。

4.4.3 ドナー及び海外企業の関与における課題と対策

他ドナーの鉄道・交通セクターへの支援方針、海外民間企業と他国政府の状況に関する情報収集及び関連機関へのヒアリング結果から、ドナー及び海外企業の関与における課題と対策について以下に取りまとめる。

(1) ナイジェリア国での承認プロセスの透明性向上

ナイジェリア国におけるローン承認プロセスが不透明である点が第一の課題として挙げられる。世界銀行、AFD、アフリカ開発銀行のいずれのドナーも、連邦財務省が承認する“Borrowing Plan”へのプロジェクト掲載が遅れたため、プロジェクト着手が遅延した経験があるとコメントしている。“Borrowing Plan”そのものについては公表されておらず、ドラフト完成とプロジェクト掲載を知らせる公式文書をドナーが受領もしくは口頭で説明されるのみで、実際の掲載内容、国会提出時期の情報は一切ない。

この問題の解決には、連邦政府における承認プロセスの明確化と情報開示がなされる以外にないが、現時点での対策としては州政府、連邦政府との継続的かつ戦略的協議が重要である。プロジェクト承認までには、連邦財務省や関係省庁、州政府など、多くのステークホルダーと密に協議を行い、ナイジェリア国側の意向に合うようできる限り修正を重ねると共に、州実施

のプロジェクトの場合、州政府にプロジェクト実施のメリットを十分に理解してもらい、州政府が自主的に連邦政府と交渉するよう進めることが望ましい。関連機関との覚書などによる情報共有も有効と考えられる。

(2) 行政機関の関与強化

連邦政府でのローン承認に当たっては、前述したとおり、関連する連邦政府、州政府機関の関与が非常に重要である。一方で、現時点において積極的な関与を表明する機関と、そうでない機関とに分かれており、プロジェクト形成における各機関の位置づけがはっきりしない。これに関し、現地調査において他ドナーや連邦財務省からは、できるだけ早い段階から関連省庁を巻き込んでおくようアドバイスを受けている。これは、“Borrowing Plan”の承認プロセスが少しでも円滑に進行するメリットが得られるためである。LAMATA は、世界銀行がラゴス州での都市交通プロジェクトを実施するにあたって設立された州政府機関であり、カウンターパートとしてのプロジェクト実施能力は高いと考えられる。今後、プロジェクトを推進していくに当たっては LAMATA と連携して行政機関の関与を促し、プロジェクトに対する認識を強化してもらうことが重要である。

(3) 現地企業との連携促進

ナイジェリア国で広く事業を行っている CCECC や GE は、これまでに培ってきた経験から、現在では国内での事業基盤が確立されている一方、POSCO の例にみられるように、外国企業の新規参入は簡単ではない状況がうかがえる。これは行政の透明性の問題や大統領の交代による法令・契約条件の変更などの影響が大きいと推測される。

現在、ナイジェリア国における公共事業は PPP 方式が標準となっており、公募方法や契約手順等も整備され、民間企業の参入も奨励されている。また、DFID などドナー機関による PPP 事業への技術支援も実施されていることから、海外企業が新規に事業を開始する環境は以前よりは整ってきており、今後は更に容易になると判断される。しかしながら、現時点で鉄道セクターへの PPP 方式事業を通じた新規参入も例が少ないことから、海外企業の新規参入時にはドナーの技術協力・融資支援に加えて、情報入手や事業基盤づくりのために信頼できる現地企業と協力体制を構築しておくことが有効と考える。

4.5 他ドナーとの協調融資の可能性

4.5.1 鉄道セクターに対する他ドナーの援助方針の分析

4.4 にて述べた他ドナーの支援動向と現地ヒアリングの結果を踏まえて、表 4-14 に鉄道セクターに対する他ドナーの援助方針を整理した。LAMATA が進めている BRT、LRT、モノレール、ケーブルカー（ロープウェイ）、海上交通を織り交ぜたインターモーダル交通システムの構築に当たっては、現時点で複数のドナーの関与が見られる。

ラゴスの都市鉄道分野でドナーの支援を得て進められている路線は、中国輸出入銀行が CCECC のインフラ工事受注・施工にあたっての支援を行う Blue Line のみであり、他路線については確認されていない。世界銀行、AfDB は援助方針の中で鉄道セクター支援について言及しており、特に AfDB は都市交通、鉄道輸送システムの改善を支援対象として例示しているなど、他ドナーに比べて関心が高いと考えられる。

表 4-14 他ドナーにおけるナイジェリア国への援助方針

ドナー	重点施策	鉄道セクター支援	ラゴスでの関連プロジェクト
世界銀行	<ul style="list-style-type: none"> 電力セクター、農業生産性の強化、資金調達の促進による多様な成長と雇用の推進 住民の社会参加を促進するための社会サービス提供の質・効率の改善（州レベル） 公共事業マネジメントとガバナンス強化 	インフラ改善に向けた鉄道セクター再開発の重要性についても言及している。	都市交通プロジェクト（BRT）
AfDB	<ul style="list-style-type: none"> 政策環境の発展支援（資金調達、石油資源、補助金の管理、PPP、雇用創出、グリーン成長、女性の社会参画、地域統合） 経済の実体部門促進に資する重要インフラへの投資（道路、エネルギー、農業、水・衛生） 	低炭素、高成長な持続可能型開発支援の例として、都市交通、鉄道輸送システムの改善、道路セクター支援を挙げている。	ケーブルカー（ロープウェイ）プロジェクト（民間セクター融資、現在検討中）
中国	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道、電力、空港分野での公営企業を通じた協力強化 	複数の建設プロジェクトが進行中の他、中国製鉄道車両の輸出も推進されているなど、非常に積極的である。	Blue Line プロジェクト（中国企業の工事受注・施工にあたって中国輸出入銀行が支援）
米国（USAID）	<ul style="list-style-type: none"> ガバナンス強化、農業支援、HIV・AIDS、保健衛生、教育の5分野に加え、電力セクターに注力 	現時点で鉄道開発プロジェクトへ関与は考えていない。	—
フランス（AFD）	<ul style="list-style-type: none"> 電力、水・衛生、交通、住宅供給分野におけるインフラ開発 農業、中小零細企業、マイクロファイナンス分野 	ラゴス州内での都市鉄道プロジェクトには興味はあるが、現時点で積極的な関与は行わない。	都市交通プロジェクト（BRT）
韓国（KOICA）	<ul style="list-style-type: none"> 基礎教育、職業訓練、人材開発、政策支援、農業を中心に実施 	近年は韓国企業と協力して鉄道セクターへの積極的な活動を行っている。	—
英国（DFID）	<ul style="list-style-type: none"> ガバナンス、所得向上、保健、教育、水・衛生、貧困・ジェンダーの5分野と電力開発への支援強化 	鉄道に特化した支援は行っていない。	交通セクターへのアドバイザリープログラム

出典：調査団作成

4.5.2 他ドナーとの協調融資の可能性

ラゴス都市鉄道に対する協調融資を検討するに当たっては、4.5.1 を踏まえると AfDB が候補となる可能性がある。AfDB へのヒアリングにおいても、都市鉄道セクターへの協調融資には前向きな姿勢を示していた。世界銀行は 2002 年から LAMATA 設立、BRT 導入などを通じ、ラゴス交通セクターの包括的改善を推し進めていることから、都市鉄道事業での協調融資を行うというよりは、世界銀行プロジェクトとの相乗効果を狙って都市交通改善の協力関係を進めていくことが効果的と考えられる。

AfDB との協調融資スキームとしては、2005 年に構想された「アフリカの民間セクター開発のための共同イニシアチブ (EPSA= Enhanced Private Sector Assistance for Africa)」のアフリカの協調融資促進ファシリティ (ACFA= Accelerated Cofinancing Facility for Africa) が期待される。ACFA は、民間セクター開発に必要な経済インフラプロジェクトに対し、JICA と協調してアフリカ各国の政府等に向けて融資を実施するものである。2013 年 9 月の時点で、アフリカ全体で 14 の ACFA プロジェクトが合意されている。ナイジェリア国での ACFA プロジェクトとしては、カメルーン・ナイジェリアを対象としたバメンダ～マムフェ～エコック間及びマフム～アバカリキ～エヌグ間道路交通促進事業があるが、JICA の融資対象はカメルーンのみである。また、2014 年 4 月までに ACFA の鉄道セクターに対する実績はない。

なお、関連機関へのヒアリングでは、ナイジェリア国は円借款を再開したばかりであるため、AfDB との協調融資であればナイジェリア国も受け入れやすいのではないかという意見もあった。

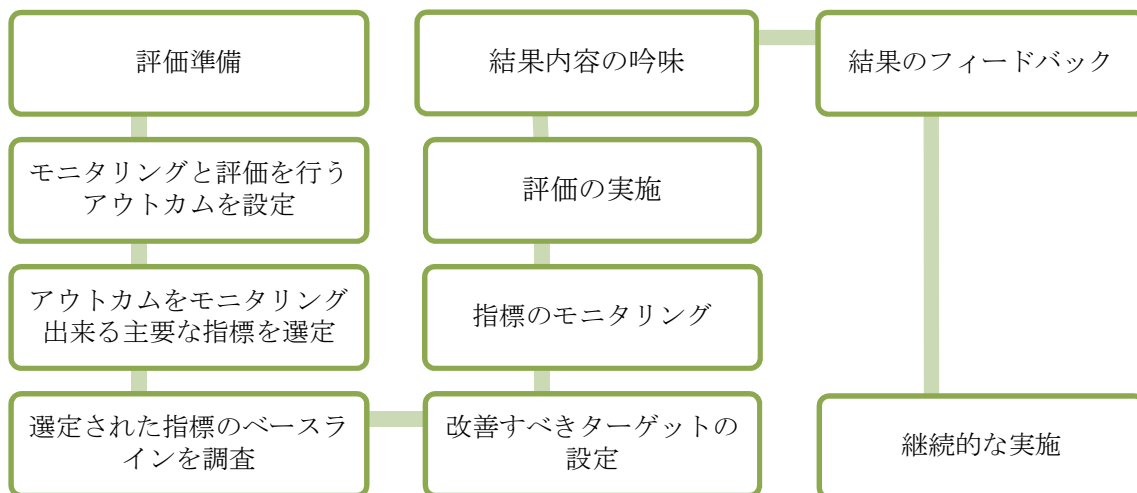
4.6 現投資計画の社会・経済・環境への影響

4.6.1 プロジェクト影響評価の制度

本調査と関係があるラゴス州における上位計画レベルの影響評価の仕組みと LRT 等の実施主体である LAMATA が作成しているセーフガードについてレビューを行い、実際に事業が進展している LRT の Blue Line 及び Red Line、Pre-F/S が実施された Purple Line について、現段階で実際に行われている評価（事前評価）の内容を精査した。

(1) 中長期計画に対する評価制度

ラゴス州の長期計画である“Lagos State Development Plan 2012-2025”のモニタリングと評価は、セクターごとに作成される中期セクター計画“Mid-Term Sector Strategic”に基づくものとされている。中期セクター計画では各事業の実施に関して事後評価を行うことが求められる。この評価手順は世界銀行が作成した“10-Steps Results-based M&E System”を基本としており、以下のステップで事業のモニタリングと評価を行うとされている。



出典： “Lagos State Development Plan 2012-2025”より調査団作成

図 4-8 モニタリング及び評価手順

(2) LAMATA セーフガード

LAMATA は“Procedural Manual on Social Assessment”を 2004 年に策定しており、社会及び経済への影響、健康及び安全性への配慮、文化・歴史・宗教への配慮、貧困削減への影響の面で評価を行うためのガイドラインが作成されている。本ガイドラインは基本的に道路事業に対する評価マニュアルと位置づけられているが、その考え方や思想は他の運輸セクターにおいても同様に利用することができるものと考えられる。

社会及び経済面での評価を行う主なポイント（内容）には以下の項目が上げられており、LAMATA の中にあるセーフガード部門及び外部専門家（コンサルタントを含む）により検討されることとされている。

これらの評価を行う方法として、「前後」比較と「有り無し」比較の 2 つの方法が示されている。前者は実際のインパクト計測をする事後評価向け、後者は事前予測のために行う事前評価向けと考えられる。

表 4-15 評価を行う主なポイント（内容）

評価項目	内容
労働環境・雇用	建設に関わる雇用創出、建設後の新たに生み出される雇用、地元労働技術水準の向上、建設市場における労働集約型施工（LBM）の適用分野の拡大、LBM 実施可能な地元中小企業の拡大など
運輸インフラ及びサービス	交通量の拡大、バス利用者数の増加、移動時間の短縮、移動の物理的容易性、利用者の快適性増大、混雑や遅延の改善、公共交通モードの質・量における改善など
経済活動	沿線立地店舗の増加、露店数の増加、沿線マーケット地区の活性化など
収入	世帯収入の増加など

出典： Environment/Social Safeguards Unit of LAMATA, “Procedural Manual on Social Assessment, 2004”

4.6.2 改訂マスタープランにおける事業評価の内容

改訂マスタープランは今後の運輸プロジェクトのマスタープランであることから、プロジェクトに対する事前評価が実施されている。事業評価として検討されている内容は、利用者需要予測と費用便益分析が中心である。事業の便益要素としては、移動時間短縮の効果、車両の運行経費削減の効果、交通事故の削減効果、大気汚染の改善効果が選定され、これらの算定は交通流動シミュレーションモデルを用いて行われている。

評価は現在までに実施が確実と見られる事業をミニマムケースとして設定し、改訂マスタープランで想定されている各年次（2017年、2022年、2032年）におけるフルケースの場合との差分を比較することで行われている。各事業の優先度を比較するためには、本来、事業の1つずつに対してミニマムケースとの比較を行うことが必要となる。改訂マスタープランの報告書に記載されている内容は3時点で比較が行われているにすぎないため、事業の効果は複数事業が組み合わされた場合の評価である。LAMATAへのヒアリングによれば、事業毎にミニマムケースとの比較をおこなっているとのことで、実際に算定に用いたデータの確認も行うことが出来た（現在ドラフト段階であり、データも非常に貴重なものであるため、入手はできなかった）。

改訂マスタープランの報告書及びLAMATAから入手した資料よりLRT及びモノレール事業の評価に関する内容を次の通りに整理した。

表 4-16 LRT 事業の主な事前評価内容

LRT	利用者数 2032（万人） （注）	沿線人口 2014 （万人）	沿線人口 2032 （万人）	沿線人口の伸び	備考
Blue Line	135.1	97.9	297.2	3.0	
Red Line	123.8	176.8	306.9	1.7	
Green Line	89.4	50.5	200.2	4.0	
Yellow Line	114.8	96.2	179.2	1.9	
Brown Line	57.5	131.4	166.1	1.3	
Purple Line	166.1	88.0	312.4	3.6	
モノレール	44.7 - 57.9	120.6	227.5	1.9	区間による

（注） 日当たり両方向の利用者数

出典：改訂マスタープラン資料により調査団作成

改訂マスタープラン記載の事業を実施する場合、自家用車の平均走行速度は2017年で4 km/h、2022年以降で8～9 km/hの速度上昇が期待できると評価されている。

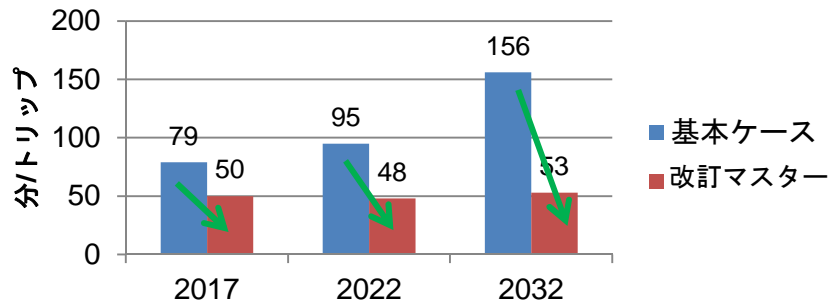
一方、公共交通についての環境を所要時間の面から見た場合、全公共交通の平均的な1トリップに要する時間短縮として、2017年で約37%減少、2022年で49%減少、2032年で66%減少と予測評価されている。

表 4-17 自家用車の走行速度の向上

LRT	2017 年	2022 年	2032 年
基本ケース (注)	23 km/h	21 km/h	16 km/h
改訂マスタープランケース	27 km/h	29 km/h	27 km/h

(注) Blue Line や Red Line など実施確実の事業のみを整備の場合のケース。これに対して改訂マスタープランケースは各年 (2017, 2022, 2032) の整備計画をフルで実施した場合のもの。

出典: LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report)より調査団作成



出典: LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report)より調査団作成

図 4-9 公共交通の時間短縮の効果

環境面においては主要な温室効果ガスの削減量の予測が行われている。2017 年段階においてはいずれの温室効果ガスも基本ケースに対してわずかに増加する (約 1% 前後の増加) 結果となり、交通需要の増加に対して 2017 年の整備状況がまだ不十分である。しかし 2022 年以降については全ての温室効果ガスが大きく削減する (約 20~50% の削減) 結果となっている。

表 4-18 地球温暖化ガスの削減効果

	排出ガス	2017	2022	2032
改訂マスタープランの基本ケース (Metric Ton)	CO	635 (0.7)	-6 万 5693 (-53.1)	-11 万 4365 (-58.3)
	NOx	8 (0.9)	-660 (-51.1)	-1168 (-57.5)
	HC	17 (0.6)	-714 (-16.4)	-1827 (-26.2)
	PM	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	CO ₂	5172 (1.1)	-17 万 6130 (-27.3)	-36 万 3480 (-36.3)

() 内は基本ケースに対する STMP ケース実施の場合の増減率

出典: LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report)より調査団作成

4.6.3 評価実施の状況

Blue Line、Red Line、Purple Line に関してはフィージビリティ調査が行われているため、通常は様々な面からの影響評価が実施されていると考えられる。調査団は上記3事業についてフィージビリティレポートを入手したが、その中では詳しい評価は行われていないのが実情である。前節でも整理した通り、ナイジェリア国（ラゴス州）の事業評価体系は基本的に事後評価が主流であり、このため事前段階では最低限の評価が行われているにとどまっているとも考えられる。また、インフラ事業は民間がプロポーザする PPP 主流の方法に移っており、関心のある事業提案者が個別に評価を実施するため情報が共有されない。また、仮に評価が実施されたとしても個別に評価されているため、複数事業間の比較が困難であるという問題も予想される。今後予定される協力準備調査の中では、これら評価に関するデータを LAMATA と協働のもとにより詳細に調査し、事業ごとの整備効果を特定する等して、複数事業の中での優先性の確認、事業の位置づけを精査することが望ましい。

第5章

ラゴス州の交通セクターの現状と課題

第5章 ラゴス州の交通セクターの現状と課題

5.1 都市交通の概況

5.1.1 ラゴス州におけるマスタープラン

(1) 全体及び地区別マスタープラン

ラゴス州の全体マスタープランは1980年に完成し、2000年を目標年次としたものであった。2005年にそのマスタープランをレビューした報告書が John Asiyambi Associate 社により作成された。またその一方で、近年の都市マスタープラン計画としては、概ね2010年から2030年の期間を対象に、地区別マスタープランが別箇に策定されている。

(2) 戦略交通マスタープラン (Strategic Transport Master Plan)

ラゴス州における交通マスタープランは、まず2009年12月にイスラエルの交通コンサルタントである ROM Transportation Engineering 社およびスイスの Phoenix Engineering and Research 社によって策定された“Strategic Transport Master Plan for Lagos Metropolitan Area”があり、2020年を目標年次として、LRT、BRT、水上交通、道路を総合的に開発することが示されている。

また、2013年には改訂マスタープランがスペインのコンサルタントである ALG 社及びナイジェリア国の地元コンサルタントである Advanced Engineering Consultant (AEC) 社のコンソーシアムにより策定され、2014年8月時点で Draft Final Report が完成している。改訂マスタープランでは、2032年を計画の目標年次にしており、その中で以下表5-1に示す7項目が提案されている。また(1)で示した地区別マスタープランの内容について反映をしている。

なお、戦略交通マスタープランは上記の全体マスタープランを参考とせず個別に作成しており、関連性は低い。

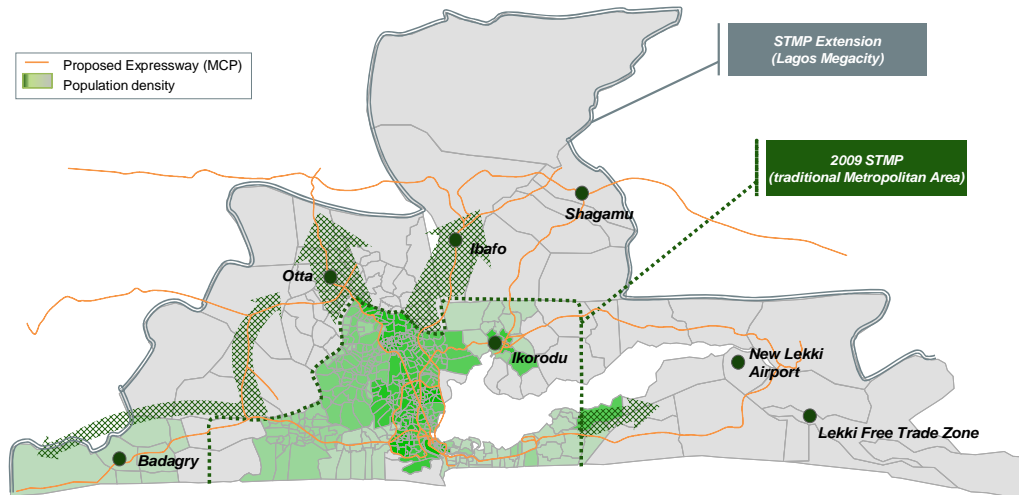
表5-1 改訂マスタープランにおける提案項目

項目	概要
1. 道路や公共交通ネットワーク計画	既に策定された都市計画・交通計画を調整・統合した上でマスタープランを策定
2. 物流計画	物流回廊及び物流拠点の提案
3. 徒歩 (Non-Motorized) 交通計画	端末交通手段の役割を担い環境負荷低減に資する徒歩交通手段の計画策定
4. 交通安全計画	徒歩や2輪車を含めた交通安全計画の策定
5. 気象変動計画	海拔が低く海面上昇リスクを持つラゴスでの環境変動分析 (排出ガス量分析)
6. 経済分析	プロジェクト評価に関連した費用便益分析の実施
7. 制度提案	プロジェクトの計画、実施、資金調達に関する制度提案

出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report) より調査団作成

2013年の改訂マスタープランの分析では、日本及び諸外国におけるマスタープラン調査と同様に、パーソントリップ調査による世帯ごとの交通行動の把握を行い、そのデータをもとに4段階推計法により将来交通予測が分析をされており、都市交通全般を定量的に取り扱っている (分析には“Trans CAD”というOD逆推計が可能なソフトウェアを使用している)。

なお、2009年のマスタープランから2013年の改訂マスタープランへの変更点は、1) 対象範囲をラゴス州全域に加え、都市圏の一部を形成する北部のOgun州の一部を加えたこと(図5-1)、2) 都市物流も対象としたこと、3) 長期計画の立案に必要な対象地域内の開発計画を加えたことの3点である。2009年に策定されたマスタープランでは2020年までに鉄道の全路線が開業することを前提としているものの、2014年8月時点で1路線目のBlue Lineのみが建設中であり、他路線の整備が行われておらず実現性に乏しいことから改訂マスタープランの方が実態に即した計画といえる。



出典: LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report)

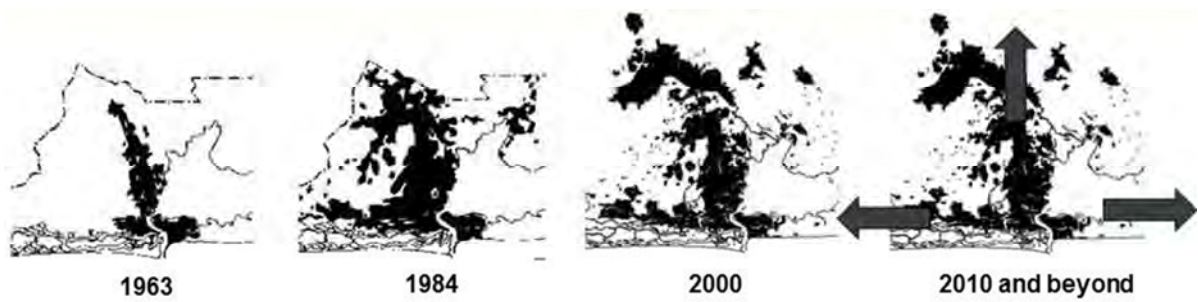
図 5-1 2009年マスタープランと2013年改訂マスタープランとの範囲比較

5.1.2 ラゴス州の都市化とそれに伴う課題

(1) 都市化の状況

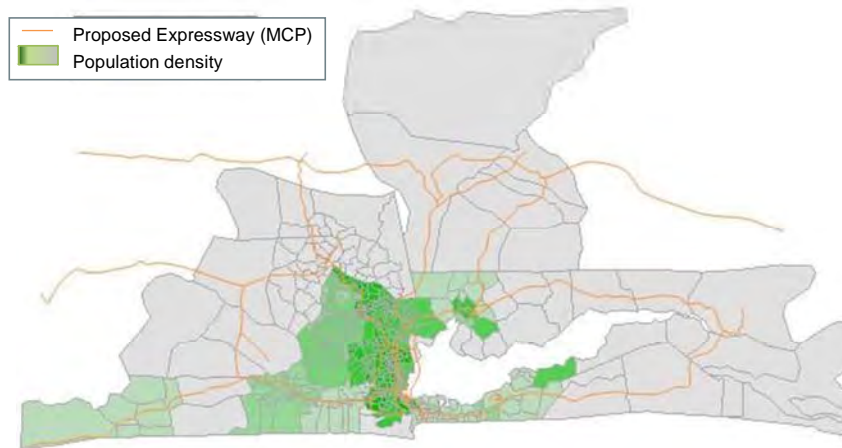
第1章で示したようにラゴス州の現在の人口は約2100万人である。都市化地域の経年的な広がりについて図5-2に示す。1963年はラゴスラグーン北側に位置する地域を中心に南北に都市化していたが、1984年には人口拡大に伴い北西部のオタ(Ota)、イジョコ(Ijoko)方面、西部のオジョ(Ojo)方面に都市化が広がり、2000年には北部のオグン(Ogun)州まで、2010年以降は北部、西部に加え、東部のレッキ(Lekki)方面に都市化が広がってきている。また、2015年にエジプトのカイロ都市圏を抜きアフリカ最大の都市になり、2030年には人口が3000万人以上になるとされている。

ラゴス都市圏の人口密度を図5-3に示す。人口密度の高い地域はラゴスラグーン北部に集中し、ラグーン西部を取り囲むような形になっている。



出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report) より調査団作成

図 5-2 ラゴス都市圏の拡大



出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report)

図 5-3 ラゴス都市圏の人口分布図

(2) 都市化に伴う課題

ラゴス都市圏では急激な都市化に伴い適切な都市計画や都市交通政策を実施することができなかつたため、都市地域の荒廃といった都市計画上の問題や、交通インフラの不足といった都市交通の問題を現在抱えている（表 5-2）。

表 5-2 ラゴス都市圏が抱える都市計画・交通計画の問題点

項目	概要
都市計画上の問題	スラム化、既存都市地域の荒廃
交通計画上の問題	インフラ不足、道路交通への過度な依存 ネットワークを構成する道路リンクの不足、不適切な交通規制 露店規制や駐車施策の欠如、安全・防犯の課題

出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report) より調査団作成

5.2 都市交通の現状と課題

ラゴス都市圏における都市交通は、前節に示したように急激な都市化による交通インフラ整備不足、道路交通への過度の依存、不十分な交通制御といった問題を抱えている。各項目について以下に記述する。

5.2.1 交通の状況と問題点

(1) 道路整備状況

ラゴスにおける道路整備状況について、まず中心商業地（CBD=Central Business District）であるラゴス島およびビクトリア島の概要を示す。ラゴス島内では島西部に環状道路（Ring Road）が片側3車線の高速道路として整備されている。また島北部で陸地と接続する橋が3本（Eko Bridge、Carter Bridge、Third Mainland Bridge）整備されている。その他の幹線道路は、島東部を東西に走る Osborne Road、島東部を南北に貫きビクトリア島を結ぶ Kingsway Road がある。その他の道路は中央分離帯がない片側2車線の道路や、一方通行の道路により構成されており、幹線道路が十分整備されていない状況にある。

またビクトリア島では、島を南北に走りラゴス島から近年開発が進んでいる東部レッキ方面を結ぶ Ozumba Mbadiwe Avenue、島西部の沿岸に沿って走る Ahamadu Bello Way および Adetokunbo Ademolosa Street があるが、ラゴス島同様その他の道路は十分に整備されていない。

本土側では、ラゴス都市圏北部の官庁や空港が集積するイケジャ（Ikeja）方面に高速道路が3路線（Ikorodu Road、Third Mainland Bridge、Apapa Owinronshoki Expressway）整備されており、また西部方面に Lagos-Badagry Express Way が整備されているものの、ラゴス島・ビクトリア島と同様その他道路は一方通行である場合や片側1車線の道路など十分に整備されていない。

道路のメンテナンスの状況は全体的に悪く、舗装が陥没している箇所が各地で見受けられるという問題もある。つまり、道路インフラはその質・量ともに問題が多いといえる。



出典：調査団撮影

図 5-4 Third Mainland Bridge



出典：調査団撮影

図 5-5 ラゴス島内の地区道路

(2) 公共交通の整備状況

ラゴス都市圏の公共交通は、「3.2 鉄道輸送の現状と課題」に示したようにNRCにより都市鉄道が運行されているものの1日16便のみの運行であり、バスなどの道路系の公共交通に依存している。ラゴスと同規模のアジアの大都市圏の概況の比較を表5-3に示す。東京、大阪およびインドネシア首都のジャカルタでは都市交通として鉄道が整備されており、ジャカルタでも現時点で235km整備されているものの、ナイジェリア国では都市交通としての鉄道は全く整備がされていない。大量交通手段の未整備による都市交通の非効率性が問題となる。

また、「2.4 交通セクター概況」に示したように、徒歩を除いた手段別分担率のうち7割強をミニバス（Danfo）が占め、BRTは3%、在来バスは2%に過ぎない状況にある。ミニバスの車両数は約7万5000台とされており、運賃は市内で100～200ナイラ（約65～130円）であるものの、通勤では複数のバスを乗り継いで利用するために通勤費を合計すると利用者の可処分所得の約2割を占める点が問題である。また、道路混雑が激しく待ち時間や乗車時間が掛かること、ミニバスの定員は8～25名であるものの、ワゴン型の車両が多く車内が狭く快適性といった観点からのサービスが不十分であること、スリなどの車内の治安、車両自体のメンテナンス状況が悪く修理が必要な場合においても部分的な修繕に留まることも問題でなる。

表 5-3 ラゴスとアジア都市圏の比較

項目	ラゴス	ジャカルタ	東京都市圏	大阪都市圏
人口（万人）	2100	2800	3500	1820
面積（km ² ）	3568	6400	1万3572	1万1701
人口密度（人/km ² ）	5885	4367	2629	1604
トリップ数（万トリップ/日）	2200	3050	8430	3790
都市鉄道延長（km）	42	235	2308	1456

出典：東京都市圏・大阪都市圏パーソントリップ調査、JICA、LAMATA 資料より調査団作成



出典：調査団撮影

図 5-6 ミニバス



出典：調査団撮影

図 5-7 BRT

なお、BRTは2007年に最初の路線が導入され、利用者の待ち時間および乗車時間の短縮や運賃の低減を行うことができ、都市公共交通の改善に一定の効果をj示している状況にあるものの、現地に進出している日本企業の従業員への面談調査等によると利用者は通勤時間や費用に

未だ問題を抱えており、今後より一層都市交通の改善を図ることが望まれている。また、端末交通としては三輪タクシーやバイクタクシーが利用されているが、路上での滞留や無理な運転などにより渋滞や事故の原因となっている点が問題である。

5.2.2 都市交通の課題

(1) 道路混雑の発生

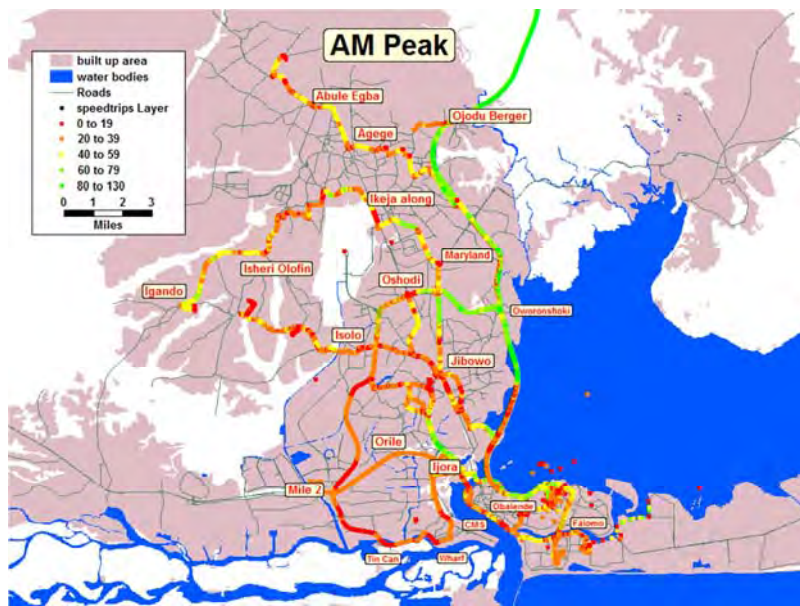
ラゴスでは 2001 年から 2009 年の間に自動車保有台数が 234% 増加していること、また前節に示したようにラゴス都市圏では道路ネットワークが不十分であることから、各地で渋滞が発生している（図 5-8）。特に北部においては幹線道路に接続する道路も渋滞していることもあり、既存道路の容量が不足していることが課題に挙げられる。また、都市圏の主要道路全域がピーク時に渋滞しているため、通勤や帰宅などの移動に長時間を要することも課題である。朝ピーク時の速度は平均で 18km/h と低く、特に本土とラゴス島を結ぶ Third Mainland Line や 本土のラゴス島架橋部イジョラ (Ijira) から北部のイソロ (Isolo)、ジボウォ (Jibowo) 地区や西部の Mile 2 方面、ラゴス島西部 (CMS) や北部イコイ (Ikoyi) では 40km/h 以下と混雑が激しい（図 5-9）。

また、交通量をラゴス都市圏の主要なスクリーンラインで分けた交通量を図 5-10 に示す。これより、朝の通勤時間帯にはラゴス島およびビクトリア島への交通が集中していること、夕方の帰宅時間帯にはラゴス島よりレッキ方面や北部イケジャ方面への交通量が多く、1 日当たりの交通量が 10 万台を超えることがわかる。なお、ラゴス島及びビクトリア島では通過交通が少なく、当該地域を起終点としている交通が多いという状況にある。

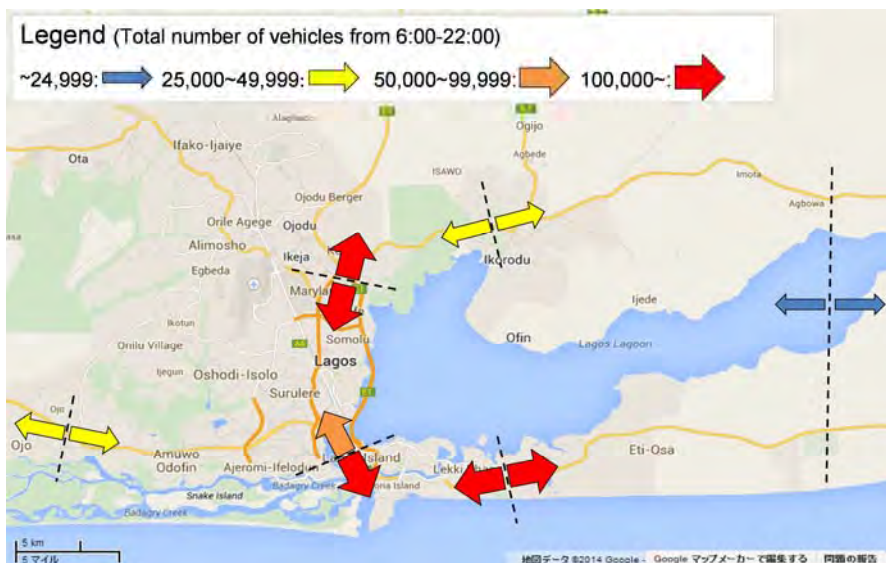


出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report)

図 5-8 ラゴス都市圏の渋滞状況



出典： “The Proposed Strategic Transport Master Plan for Lagos Metropolitan Area” (Final Report)
 図 5-9 ラゴス都市圏の旅行速度（朝ピーク時）



出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report) より調査団作成
 図 5-10 ラゴス都市圏の各スクリーンラインにおける交通量（6時～22時）

次に改訂マスタープランにて推計を行っている将来交通量の推計結果のうち、交通インフラの整備を最小限に留めた（Do-Minimum）のケースを表 5-4 に示す。今後、自家用車、トラックのトリップ数は増加し、基準年の 2017 年に対し、2022 年には自家用車・トラックでは走行台キロが 45%増加し、2032 年にはそれぞれ 2017 年に対し 235%となることから適切な交通インフラの整備が望まれていることがわかる。

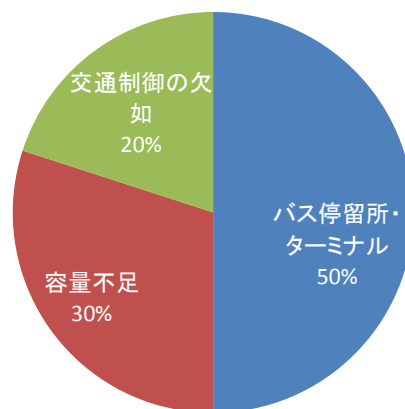
表 5-4 改訂マスタープランにおける将来交通量（Do-minimum 走行台キロ）の推計

モード		2017	2022	2032
自家用車	走行台キロ（台キロ／日）	4670 万 5855	6783 万 5208	1 億 975 万 476
	割合（2017 年を 100 とする）	100%	145%	235%
トラック	走行台キロ（台キロ／日）	518 万 9539	753 万 7245	1219 万 4497
	割合（2017 年を 100 とする）	100%	145%	235%
バス	走行台キロ（台キロ／日）	35 万 1158	35 万 1158	35 万 1158
	割合（2017 年を 100 とする）	100%	100%	100%
BRT Light	走行台キロ（台キロ／日）	8 万 6697	8 万 6697	9 万 4876
	割合（2017 年を 100 とする）	100%	100%	109%
BRT	走行台キロ（台キロ／日）	373	373	9 万 4876
	割合（2017 年を 100 とする）	100%	100%	25436%
ミニバス	走行台キロ（台キロ／日）	265 万 6828	265 万 6828	265 万 6828
	割合（2017 年を 100 とする）	100%	100%	100%

出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report)

(2) 交通処理の課題

ラゴス都市圏における交通渋滞は全域に渡るが、最も多い原因はバス停留所やターミナルであり（図 5-11）、道路上での乗降やバスターミナル（ベイ）での錯綜により渋滞が発生している。また交通制御の欠如という項目について、幹線道路上の交差点がラウンドアバウトで設計されている場合があり、交通量が増加した場合に信号制御の交差点より処理能力が落ちるため、混雑時の渋滞に拍車をかけている可能性がある。また幹線道路上での故障車両による渋滞も発生している。



出典：Dr. Frederic Oladeinde, “Transportation Planning in Developing Countries-A Presentation Made to University of Lagos Students” より調査団が作成

図 5-11 ラゴス都市圏の渋滞の原因



出典：調査団撮影



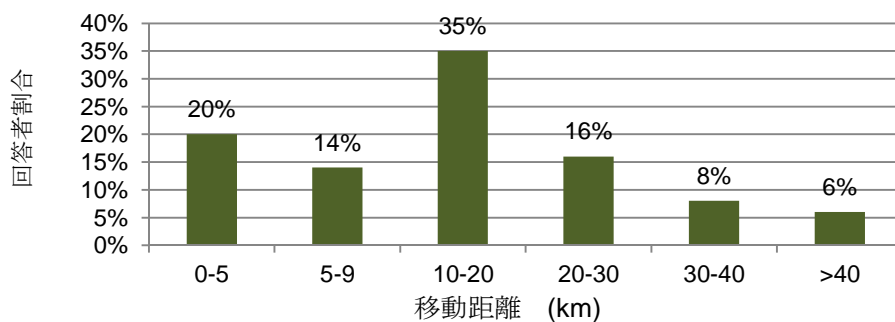
出典：調査団撮影

図 5-12 ミニバスベイおよび路上での乗降

図 5-13 幹線道路上のラウンドアバウト

(3) 通勤など住民の生活行動の課題

ラゴスでの通勤などのトリップ距離のうち最も多い距離帯は10~20kmであり全体の35%を占める（図 5-14）。これは郊外部から中心部までの距離と概ね一致する。非渋滞時であれば1時間程度の移動と考えられるものの、渋滞が原因により通勤や帰宅に2~3時間掛かるというケースも見受けられる。そのため、通勤のために早朝（5~6 時台）に自宅を出発したり、帰宅のために退社を急ぐ（16 時台）場合があり、渋滞により生活行動に制約を受けている市民が非常に多い。



出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report)

図 5-14 ラゴス都市圏のトリップ距離分布

(4) 環境負荷の増大

近年の自動車の利用拡大により CO₂ 排出が増加傾向にある（図 5-15）。ナイジェリア国全体では 2000 年には 8000 万トンであった排出量が 2008 年には 1 億トンとなっており約 2 割増加している。



出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report)

図 5-15 ナイジェリア国における CO₂ 排出量 (単位：キロトン)

5.2.3 都市計画上の課題

ラゴス都市圏では急激な都市化が進んだことにより、現時点までに計画的な都市整備を行えなかった結果、ラゴス島やビクトリア島といった中心商業地区 (CBD) においても、土地の高度利用がされている箇所が少なく、路地では露店が軒を連ねている状況であり、今後再開発などを通して都心部の再生が望まれる。またラゴスラグーンの西側や、本土西部の Lagos-Badagry Express Way 沿線なども土地利用が非効率であるため、こちらについても適切な土地利用の誘導や開発による適切な都市形成が必要と考えられる。また、レッキ地区は Lekki-Epe Express Road 沿いに新規開発が行われている。土地は十分にあるものの、広範囲で低密度な開発が無計画に行われるとラゴス都市圏のスプロール化が進む懸念がある。



出典：調査団撮影

図 5-16 ラゴス島の中心商業地区



出典：調査団撮影

図 5-17 レッキ地区の新規開発地域

5.3 ラゴス都市内の渋滞緩和策の検討

5.3.1 渋滞緩和策の概要

改訂マスタープランにおける提案施策は表 5-1 に示したように 7 つの項目があるが、渋滞緩和策の主たる内容は、道路整備、鉄道（LRT、モノレール、ケーブルカー）の整備であり、またそれに関連した交通結節点や徒歩交通の計画が策定されている。

また、プロジェクト対象期間（2017～2032 年）のうち短期、中期、長期の 3 段階で目標や関連する施策を設定しており、短期（2017 年）ではラゴス初となる LRT 新路線（Blue Line）の円滑な導入、中期（2022 年）では LRT ネットワークの拡張、長期（2032 年）では LRT ネットワーク（6 路線）の完成を目標としている。各期における目標・都市開発の状況及び関連施策の内容を表 5-5 に示す。

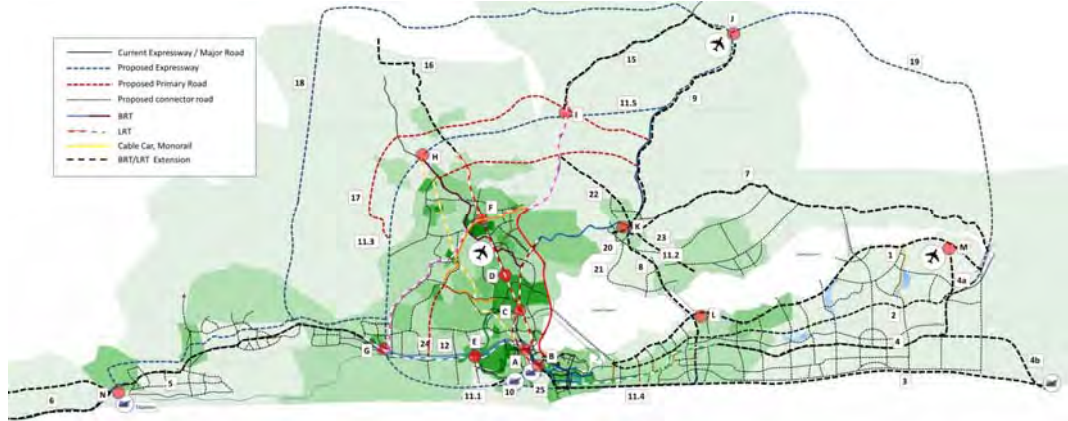
表 5-5 改訂マスタープランの期別目標・都市開発・関連施策

項目	概要		
	短期（2017 年）	中期（2022 年）	長期（2032 年）
主要目標	LRT 新路線の円滑な導入	LRT ネットワークの拡張、	LRT ネットワークの完成
都市開発	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急性が高い地域への継続的な都市機能の拡張や改善 ・整備完了もしくは短期間で完成する LRT 路線の沿線開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・都市核の修復・再生 ・都市中心の新規開発と交通結節点の形成 ・Lekki、Badagry 地区への新港や自由貿易地区（FTZ）の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・2022 年に開発された都市中心部の強化 ・Badagry、Lekki、OfunDPA 新都市センター開発を結ぶ LRT 路線整備 ・ターミナル整備 ・Shagamu 新空港開港
関連施策	<ol style="list-style-type: none"> 1) 歩行者のアクセシビリティ確保 <ul style="list-style-type: none"> ・居住地～LRT 駅、駅周辺 2) 交通マネジメント <ul style="list-style-type: none"> ・交通静穏化、交差点改良、信号整備 3) 駐車管理 <ul style="list-style-type: none"> ・路上駐車減少 ・時間毎駐車料金設定 4) 啓発活動 <ul style="list-style-type: none"> ・LRT 利用の啓発 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 能力育成（Capacity Building） <ul style="list-style-type: none"> ・事業者、行政組織、利用者への公共交通啓発 2) 運行情報提供によるマーケティング <ul style="list-style-type: none"> ・Website、携帯電話などの利用 3) ITS の適用 <ul style="list-style-type: none"> ・情報センター整備 ・車内案内、リアルタイム情報提供 4) 運賃統合 <ul style="list-style-type: none"> ・LRT 各線の運賃統合 	<ol style="list-style-type: none"> 1) LRT ネットワーク統合 <ul style="list-style-type: none"> ・ターミナル駅整備（LRT と他手段の乗換） ・P&R、K&R 施設整備 ・商業施設開発 2) 公共交通指向型開発（TOD） <ul style="list-style-type: none"> ・LRT 路線沿線開発 ・沿線の複合的な土地利用（商業、業務、居住地）
予算	41 億 8800 万 USD	67 億 7500 USD	82 億 3600 万 USD

出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region Presentation to EXCO” より調査団作成

なお、表 5-5 にも掲載されているように改訂マスタープランでは都市圏の開発計画についても考慮しており、新空港（Lekki、Shagamu）、港湾（Lekki、Apapa、Tin Cam Island、Badagry）や新都市センターの整備計画も含まれている。

長期計画の期間において対象となるプロジェクトとその位置を図 5-18 に示す。



出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report)

図 5-18 改訂マスタープランのプロジェクト（長期計画：2032 年）

5.3.2 各モードの計画

(1) 道路計画

都市施設計画は都市開発との関連性が高く、さらに道路ネットワーク計画と関連している。そのような中、ラゴス都市圏での道路ネットワーク計画の方針は、Lagos 都心部から放射状に分散する通勤交通への対応と、長距離交通およびラゴス州外の地区間の移動の双方に対応する都市横断道路の 2 つである。具体的な道路計画には、今後開発が進むラグーン南部の Lekki 地区における道路計画（Lekki phase1 付近と本土を結ぶ 4th Mainland Bridge を含む橋梁、東西幹線道路、南北道路）、Badagry 地区の幹線道路改良などがある。また、道路整備のみではなく、道路容量の拡大、各地区へのアクセス性、道路ネットワークの段階的構成（道路の役割分担）、交通制御や駐車政策も並行して検討する必要がある点を指摘している。

なお、道路計画について期別に見ると、短期（2017 年）では西部方面や Lekki とラゴスラグーン中央と本土を結ぶ道路整備、中期（2022 年）には、Lekki 地区内の道路整備や西部方面の放射道路に接続する道路整備、長期（2032 年）には、4th Mainland Bridge やラゴス都市圏外周部を結ぶ道路整備と、段階的な道路網の拡張が計画されている。

(2) 公共交通計画

2009 年のマスタープランでは LRT 7 路線及びモノレール 2 路線（Victoria Monorail、Ikeja 地区の Butterfly Monorail）が計画されていたが、改訂マスタープランでは計画の検証が行われ、重複路線の削除、線形変更、都市計画で考慮されていなかったレッキ東部の空港、自由貿易地区の提案を考慮した新規路線が提案され、BRT 14 路線、LRT 6 路線及びモノレール 1 路線、ケーブルカー（ロープウェイ）1 路線が計画された（表 5-6、表 5-7、図 5-19）。

また都市圏内に 14 か所の交通結節点の設置が計画され、Blue Line 及び Yellow Line が接続する National Theatre 駅が中央駅と位置付けられている。また、その他の都市ターミナル(Yaba、Oshdoi、Mile 2、Marina)、既存都市区域外新ターミナル (Agegem Ojo、Ikorodu、Langbasa) 都市間ターミナル (Otta、Ibafo、Shagamu、Lekki Aiaport、Badagry) も計画されている。

表 5-6 改訂マスタープランにおける公共交通計画 (BRT)

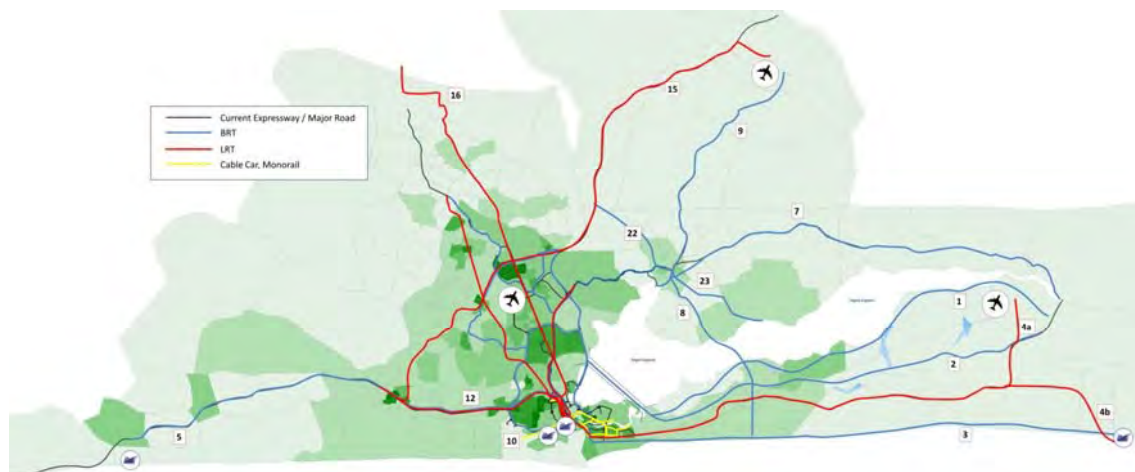
項目	区間	備考
BRT	1. Berger～TBS	
	2. Oworonshoki～Apapa	
	3. Berger～Iyana Isolo (Ikotun経由)	
	4. Berger～Local Airport	
	5. Maryland～Otta	
	6. TBS～Ikorodu	TBS～Mile 12 間は Brown Line に将来的に移行
	7. TBS～Okokomaiko～Ijaniki	Blue Line に平行する BRT
	8. Lekki新湾岸道路沿線	
	9. 新回廊Lekki's New Lagoon Road沿線	
	10. 新回廊Lekki's Green Corridor沿線	
	11. Okun～Aja～Ikorodu Roundabout (4th Mainland Bridge)	
	12. Majidun/Ipakodo～Shagamu (Ikorodu経由)	
	13. Ijede～Isawo (Ikorodu経由)	
	14. Ikorodu Roundabout～Epe (Agbowo経由)	

出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report) より調査団作成

表 5-7 改訂マスタープランにおける公共交通計画 (LRT、モノレール、ケーブルカー)

項目	路線名	区間
LRT	1. Blue Line	TBS～Okokomaiko
	2. Red Line	Marina-Agbado～Iddo
	3. Green Line	Marina～Ajah～Lekki Airport～Free Trade Zone
	4. Purple Line	Ojo～Redeemed～Segamu
	5. Brown Line	Marina～Mile 12
	6. Yellow Line	Otta/MMA～Iddo
モノレール	7. Victoria Island Monorail	(ラゴス島、ビクトリア島内)
ケーブルカー	8. Lagos State Cable Car	(ラゴス島、ビクトリア島～本土内)

出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report) より調査団作成



出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report)

図 5-19 改訂マスタープランにおける公共交通計画（長期計画：2032 年）

(3) 公共交通の整備年次

各路線の整備時期については、各期（短期、中期、長期）で分けられており、短期では BRT 2 路線、LRT 2 路線（うち 1 路線は第 1 期整備）、ケーブルカー 1 路線、中期では BRT 3 路線、LRT 2 路線（うち 1 路線は第 1 期整備）、モノレール 1 路線、長期では BRT 9 路線、LRT 4（うち 2 路線は第 2 期整備）路線の整備が計画されている。なお、LRT のうち Red Line と Green Line は 2 期に分けた段階的な整備が計画されている。

表 5-8 改訂マスタープランにおける BRT の整備時期

期間	区間名
短期 (2017 年)	6. TBS～Ikorodu (TBS～Mile 12 間は 2032 年に LRT Brown line に移行)
	7. TBS～Okokomaiko～Ijaniki (LRT Blue Line に平行)
中期 (2022 年)	2. Oworonshoki～Apapa
	3. Berger～Iyana Isolo (Ikotun 経由)
	5. Maryland～Otta
長期 (2032 年)	1. Berger～TBS
	4. Berger～Local Airport
	8. Lekki 新湾岸道路沿線
	9. 新回廊Lekki’s New Lagoon Road沿線
	10. 新回廊Lekki’s Green Corridor 沿線
	11. Okun～Aja～Ikorodu Roundabout (4th Mainland Bridge)
	12. Majidun/Ipakodo～Shagamu through Ikorodu
	13. Ijede～Isawo through Ikorodu
14. Ikorodu Roundabout～Epe through Agbowo	

出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report) より調査団作成

表 5-9 改訂マスタープランにおける LRT、モノレール、ケーブルカーの整備時期

期間	路線名	区間(備考)
短期 (2017 年)	1.Blue Line	TBS～Okokomaiko (全区間)
	2.Red Line	Marina～Agbado (第 1 期整備)
	8.Lagos State Cable Car	(全区間整備)
中期 (2022 年)	3-1.Green Line	Marina～Ajah (第 1 期整備)
	4.Purple Line	Ojo～Redeemed～Segamu (全区間整備)
	7.Victoria Island Monorail	(全区間整備)
長期 (2032 年)	2-2.Red Line	Agbado～Ifo (第 2 期整備)
	3-2.Green Line	Ajah～Lekki Airport～Free Trade Zone (第 2 期整備)
	5.Brown Line	Marina～Mile 12 (BRT からの移行)
	6.Yellow Line	Otta/MMA～Iddo

出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report) より調査団作成

5.3.3 渋滞緩和策の考察・課題

(1) 道路整備量の不足

道路整備に着目するとレッキ地区に新規整備道路が集中しているが(図 5-18)、旧来からの都市化地域である北部地区方面への放射状の道路整備が少ないことが課題となる。これは幹線道路が一定程度整備されていることが理由の 1 つとして考えられものの、現時点で交通渋滞が多発していることから、当該方面への道路整備や拡幅は必要である。

但し、当該地域では都市化が進んでいるため用地確保が困難な点を踏まえると、これ以上の道路整備は困難である可能性が高い。その場合、現在の自家用車の需要を公共交通に転換させることによって道路交通量を削減する方法があり、その際には公共交通利用の促進と自動車利用の抑制施策について、例えば CBD への駐車場数の抑制による都心部への自動車の流入制限、郊外鉄道駅のパークアンドライド駐車場整備と鉄道整備を一体としたパッケージ施策として実施することが望ましい。

(2) 渋滞緩和施策の具体化

短期施策に交通静穏化、交差点改良、信号整備や駐車管理というメニューが挙げられているものの、改訂マスタープラン上には具体的な施策内容・箇所について触れられていないことや、また施策がマスタープラン上で体系化されていないことが課題として考えられる。特に後者について以下に整理する。

1) 地区交通対応策の検討

一般的に交通静穏化 (Traffic Calming) とは、地区内交通の通過交通への速度抑制による地区内居住環境改善や歩行者の安全対策というメニューであり、交通安全のメニューとしては重要である。しかし、現在道路容量が不足しているため、通過交通の速度制限という効果は期待できるものの本来施策が持つ地区環境の改善効果については期待できず、また迂回経路が少ないことから幹線の渋滞が悪化する可能性が考えられる(図 5-20)。

2) 交差点の整備改良・信号整備の実施

「5.2 都市交通の現状と課題」にも示したように、幹線道路上にラウンドアバウトが設置されているが、交通量が多い場合には各車両の錯綜が起るため、交通容量の低下や交通事故発生リスクが問題となる。そこで、今後の交差点の改良に際しては、信号付交差点の整備や立体交差化が望まれる。また、交差点やラウンドアバウトに商業施設駐車場やバスターミナルが近接していることが渋滞発生の要因となることから、設置方法の工夫が必要となる。

郊外方面の幹線道路では、各リンク長が長く対向側車線の地区や建物駐車場に入る場合においては相当な迂回を余儀なくされる場合があるため、交差点の追加整備が必要となる。

3) 駐車対策・ミニバス乗降対策の実施

駐車対策やミニバス乗降場における交通渋滞対策には路側駐車帯やバスベイがあるが、歩行者道の確保とあわせて考える必要がある。バスについては台数が多く路肩のみでは処理できないため、幹線道路側から離れた場所への待機場(バスプール)の設置が必要である(図 5-21)。



出典：調査団撮影

図 5-20 地区内道路の状況



出典：調査団撮影

図 5-21 幹線道路沿いのミニバス乗降場

(3) 公共交通

1) 重複する路線整備計画の見直し

公共交通計画では、短期～長期の各段階での BRT、LRT などの整備が示されており、短期では中心部のケーブルカーに加え、西部 (LRT: Blue Line)、北部 (LRT: Red Line)、北東部 (Ikorodu 方面の BRT 整備)、中期ではビクトリア島のモノレール、東部 (LRT: Green Line)、西部～北部 (LRT: Purple Line)、など放射状各方面へのネットワーク形成と連携強化を経て、長期では放射状ネットワークの補完や延伸がされる計画である。

この中で、短期計画で位置付けられている TBS ~ Ikorodu 間の BRT のうち、長期計画において LRT Brown Line と平行する TBS-Mile12 間は LRT への移行が位置付けられている。その一方で、短期にて計画されている TBS ~ Okokomaiko ~ Ijaniki 間の BRT 路線は、同じく短期にて整備される LRT Blue Line に完全に平行する路線である。通常であれば利用者の奪い合いが起るため、このような計画はしない。しかし、Lagos ~ Badagry Expressway 上では、LRT に加え BRT 専用道の双方が既に建設されている (図 5-22)。

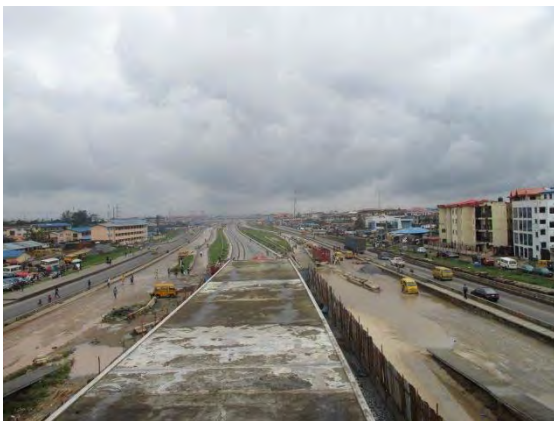
現地でのヒアリングによると計画段階でLRTとBRTの重複について考慮していなかったものの、最近になり重複を問題視するようになっており、BRTについてはOkokomaiko以西の整備に留め、以東TBS方面については用地活用方法など見直しが望まれる。

2) ビクトリア島・ラゴス島での導入システムの見直し

中心部であるビクトリア島、ラゴス島において、短期にてケーブルカー（システムとしてはロープウェイ）、中期においてはモノレールの計画がされている。このうちケーブルカーについては、構造物としては安価であるものの、箱根ロープウェイを参考にすると1時間当たり輸送力は1440人であるため都市交通の輸送力としては非常に小さく、また緊急時の避難経路確保などを考慮すると、都市交通として不適切であると考えられる。またモノレールについても、非常時の避難経路確保の問題がある。

3) 駅配置や線形の見直し

ビクトリア島のモノレールの路線計画を見ると、ラゴス島では南部沿岸の幹線道路沿いに路線が設定されており、導入空間の確保の容易さにより路線が選定されたものと考えられる。ラゴス島でのLRTとの乗換駅となるマリーナ（Marina）が沿岸であるため、ターミナルの設定には都合の良いものの、路線の片側が海であるためカバーできるエリアが半減すること（図5-23）、また島内部の中心業務地区やTBSなどの集客施設、TBS前のミニバスターミナルから離れていることから、需要という観点からは好ましくない路線設定と考えられる。また、島内の交差点部でのカーブへの民地支障も課題になると想定される。



出典：調査団撮影

図 5-22 LRT と BRT の平行区間



出典：調査団撮影

図 5-23 モノレール導入区間例

5.4 都市鉄道の需要に関する情報収集・整理

5.4.1 需要予測の前提となるデータ収集及び分析

(1) データ収集・分析方法

改訂マスタープラン調査においては、交通需要予測は都市交通モデリングの一般的な形で日本国内及び日本国支援における都市交通マスタープラン調査でも行われている4段階推計法が適用されている。なおODデータ推計にあたっては、主要断面の交通量調査、平均乗車人員カウント、路上調査、世帯調査（パーソントリップ調査）、交通量常時観測調査データの5項目を実施しており、マスタープラン策定にあたり必要となるOD調査の推計の基礎データを十分に収集していると考えられる。

将来交通量推計にあたっては、前出のTrans-CADはOD逆推計が可能であることから、従来のマスタープラン調査よりも世帯調査において少ないサンプル数より構成をされており、対象世帯数約1万7000世帯、有効サンプル数約3万7200票となっている（2008年に実施された第5回東京都市圏パーソントリップ調査では、有効標本世帯数は32万2600世帯であることから比べると人口規模に対してサンプル数が非常に小さいことが分かる）

なお、日本のパーソントリップ調査においてはサンプル数が統計的に優位であることを前提とした大規模調査を実施しているものの、国内の調査においても例えば広島都市圏のように調査時間及び費用の問題から実施が困難になる場合があるため大規模調査が必ずしも良いとは限らない。また、近年はドイツなどで小規模サンプルからの都市交通調査の実施する方策を実用化しており、効率的な調査実施によるマスタープラン調査はそのような観点からも妥当といえる。

また、世帯調査に併せてLRTやモノレールなどの新たな交通手段への利用意向について調査する利用者選好意識調査（SP調査＝Stated Preference Survey）が実施されていると改訂交通マスタープランを担当したAEC社との面談より情報を得ている。すなわち交通手段選択モデル構築の基礎データについても適切な方法で分析を行っている判断でき、マスタープランのデータ収集はこの点からも適切である様子が伺える。

(2) 需要予測分析の前提条件

将来OD予測については、前出までの将来フレームの設定に基づき分析が行われており、将来人口（4章6節 表4-16）、将来開発計画（「5.3 ラゴス都市内の渋滞緩和策の検討」）に基づいている。

人口増加率をみると、古くから都市化がされている地域である北部（イケジャなど：増加率2%未満）より、Blue Lineが建設されている西部およびGreen Lineの整備が計画されている東部（レッキ）方面、また都市圏外周部に当たる西部～北東部を結ぶPurple Lineの人口増加率が（3~4%と）と大きく設定されており、現時点で開発が進んでいない地区への都市の拡大を明確に示していることから妥当な設定と考えられる。

各沿線の人口（各路線より幅500m）について表5-10に示す。沿線人口が多いのは中心商業地から北部方面のRed Line、Brown Line及び現在建設中の西部方面のBlue Lineであり、沿線人口が約230万~400万人となっている。これは既成市街地を通過することが理由であり、潜在需要があるという点では期待できるものの、その一方で、既設道路・鉄道用地を活用できない場合には土地収用のリスクが非常に高くなるという問題を抱えている。また、上記で示した

Green Line や Purple Line の沿線人口の増加により潜在需要が増加することも、今後の計画で視野に入れる必要がある。また、都市施設の開発については、「5.3 ラゴス都市内の渋滞緩和策の検討」に示した新規空港、港湾、都市センターの開発について、北部のイケジャ、オタ方面、北東部のシャガム（Shagamu）、東部レッキ方面及び西部オジョ、バダグリ（Badagry）方面に計画をされており、放射状に開発がなされている計画とされている。

表 5-10 各路線の沿線人口（路線より 500m の範囲）

【単位：万人】

路線	人口（2014 年）
1. Blue Line	231
2. Red Line	409
3. Green Line	99.2
4. Purple Line	176
5. Brown Line	283
6. Yellow Line	191
7. Victoria Island Monorail	149
8. Lagos State Cable Car	NA

出典：LAMATA 面談結果より調査団作成

5.4.2 対象路線の需要

都市交通の需要予測結果（長期：2032 年）を表 5-11 に示す。こちらより需要が最も多いのは Purple Line の 166 万人／日であり、以下 Red Line（全線）の 145 万人／日、Blue Line の 135 万人／日、Green Line の 130 万人／日と続く。これより Purple Line 及び Green Line については、開発による沿線人口の増加や施設の整備により利用者数が増加することが期待できると考えられる。また Victoria Island Monorail は需要が 60 万人／日弱となり、需要が期待できるものの、この路線は郊外方面からの路線のビクトリア島の端末輸送としての利用も想定できることから、この路線単独の整備では需要がこの予測を下回る可能性が大きい。

表 5-11 改訂マスタープランにおける LRT、モノレール、ケーブルカーの需要予測

路線		日利用者数（両方向） 単位：万人／日	
1. Blue Line		135	
2. Red Line	Main Line	124	145
	Airport Branch	20.7	
3. Green Line	Lekki Airport	89.4	130
	Lekki FTZ	41.0	
4. Purple Line		166	
5. Brown Line		57.5	
6. Yellow Line		115	
7. Victoria Island Monorail		57.9	
8. Lagos State Cable Car		19.0	

出典：LAMATA, “Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region” (Draft Final Report) より調査団作成

5.4.3 交通計画の視点からの支援路線の選定

表 5-12 及び表 5-13 に前節までで取り扱った各路線の状況を整理する。

LRT については、土地収用のリスクや、日本の鉄道の特徴の 1 つである鉄道沿線開発との一体型整備（TOD=Transit Oriented Development）という視点から考えると、現状で沿線開発が進んでない路線であり、また将来の人口伸び率が高く都市施設開発が進んでいる Green Line が今後日本が支援をする上で有力である。

また、ケーブルカー・モノレールについては、双方ともに既開発地区を通るが、5.3.3 に示したように都市交通システムの妥当性を検討すると、モノレールで計画されている路線が今後日本が支援をする上で最も有力である。

5.4.4 需要予測に関する考察

改訂マスタープランの需要予測については、データ収集方法や前提条件の設定方法から概ね妥当な傾向が示されていると解釈ができる。但し、需要予測の前提条件である人口増加率の設定根拠、また LRT のサービス水準の設定や SP 調査によるバイアス（アンケートでは新たな公共交通への転換を望む意見が多く出るが、実際には転換する人は SP 調査結果より少ない傾向となる）により、需要数自体は事業開始前に F/S 調査の実施を通して検証することが望ましい。

表 5-12 改訂マスタープランにおける需要予測結果の整理（LRT）

路線	現状		将来		
	沿線人口	開発状況	人口伸び率	都市施設 開発計画	需要
1. Blue Line	A	C	A	B	A
2. Red Line	A	C	B	B	A
3. Green Line	B	A	A	A	A
4. Purple Line	A	B	A	B	A
5. Brown Line	A	C	B	C	B
6. Yellow Line	B	C	B	C	A

凡例

- ・現在の沿線人口：沿線人口 200 万人以上 A、沿線人口 200 万人未満 B
- ・現在の開発状況：沿線がほぼ未開発 A、沿線が部分的に開発 B、沿線全体が既開発 C
- ・将来の人口伸び率：人口増加率 3%以上 A、人口増加率 3%未満 B
- ・都市施設開発計画：施設開発が 2 か所以上 A、施設開発が 1 か所 B、施設開発なし C
- ・需要：需要 100 万人/日以上 A、需要 100 万人/日未満 B、需要 50 万人/日未満 C

出典：調査団作成

表 5-13 改訂マスタープランにおける需要予測結果の整理（ケーブルカー・モノレール）

路線	現状		将来		
	沿線人口	開発状況	人口伸び率	都市施設 開発計画	需要
7. Victoria Island Monorail	B	C	B	C	B
8. Lagos State Cable Car	-	C	B	C	C

凡例

- ・現在の沿線人口：沿線人口 200 万人以上 A、沿線人口 200 万人未満 B
- ・現在の開発状況：沿線全体が既開発 C、沿線が部分的に開発 B、沿線がほぼ未開発 A
- ・将来の人口伸び率：人口増加率 3%以上 A、人口増加率 3%未満 B
- ・都市施設開発計画：施設開発が 2 か所以上 A、施設開発が 1 か所 B、施設開発なし C
- ・需要：需要 100 万人/日以上 A、需要 100 万人/日未満 B、需要 50 万人/日未満 C

出典：調査団作成

第6章

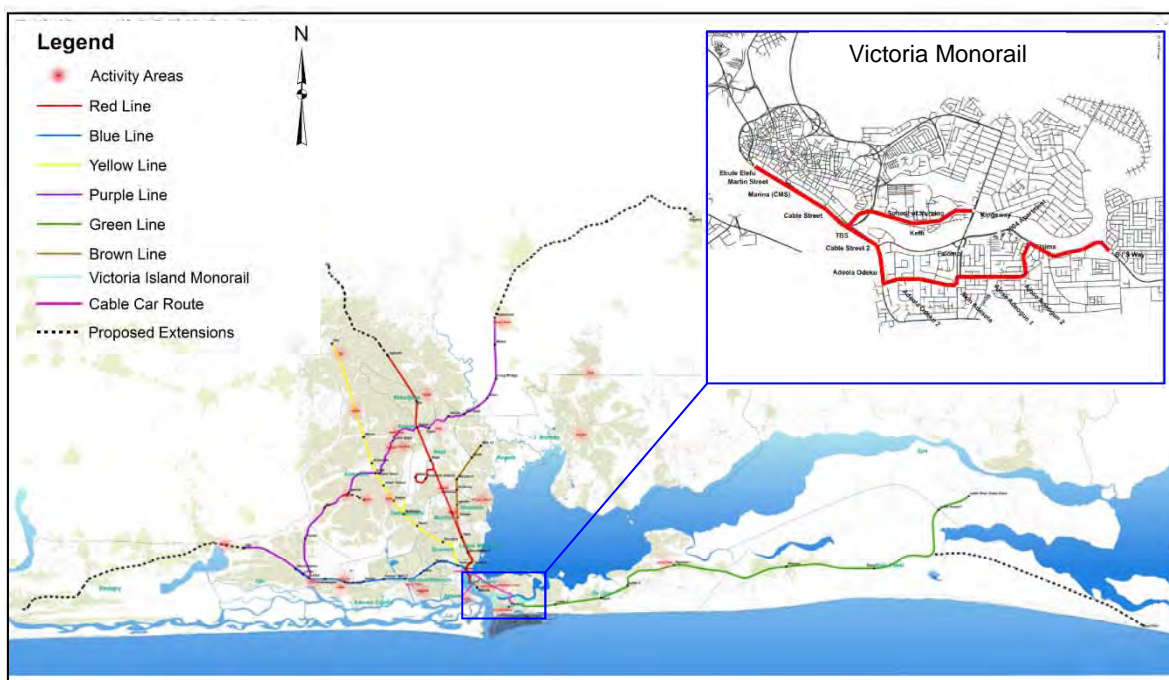
協力候補路線の検討及び選定

第6章 協力候補路線の検討及び選定

6.1 整備予定路線に係るラゴス州政府の優先度と事業の進捗状況の確認

6.1.1 ラゴスにおける都市鉄道整備計画

改訂マスタープランでは、ラゴスにおいて6路線のLRT（Blue Line、Red Line、Green Line、Purple Line、Yellow Line、Brown Line）および1路線のモノレール（Victoria Monorail）が計画されている（図6-1）。改訂マスタープランでは、開発計画の整備目標年を2017年（短期）、2022年（中期）、2032年（長期）としており、表6-1に示すように各路線の整備目標年を設定している。



出典：LAMATA 資料

図6-1 ラゴス州計画路線図

表6-1 改訂マスタープランにおける各路線の整備目標年

路線		区間	延長 (km)	整備目標 (年)
LRT	Blue Line	TBS～Okokomaiko	29	2017
	Red Line	Marina～Agbado	29	2017
		Agbado～Ifo（延伸）	23	2032
	Green Line	Marina～Ajah	22	2022
		Ajah～Lekki Airport・FTZ（延伸）	62	2032
	Purple Line	Ojo～Redeem	48	2022
		Redeem～Sagamu（延伸）	32	2022
Yellow Line	Otta～Iddo	34	2032	
Brown Line	Mile 12～Marina	19	2032	
モノレール	Victoria Monorail	Lagos Island～Victoria Island	24	2022

出典：“Consultancy Services for the Extension of the Strategic Transport Master Plan and Travel Demand Model to Cover the Mega City Region”, (Draft Final Report) より調査団作成



6.1.2 整備予定路線の進捗状況の確認

関係機関への面談による聞き取り調査および現地踏査結果をもとに整備予定路線の進捗状況を確認した。なお、なお整備予定路線の現地踏査については、現在施工中の Blue Line に加え、今後整備の優先順位が高い Red Line、Green Line、Victoria Monorail を対象に行った。

整備予定路線のうち、Blue Line が 2016 年の第 1 期開業に向けて中国の建設会社 CCECC により建設が進められており、最も進捗している。Red Line については F/S のアップデートが行われる予定であり、Purple Line については Pre-F/S が終了し、2014 年 9 月より F/S が開始される予定である。一方、Green Line、Yellow Line、Brown Line、Victoria Monorail は F/S が実施されていない。

(1) Blue Line

項目	内容
<p>路線概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Marina～Okokomaiko を結ぶ延長 27km の路線であり、現在、中国の建設会社 CCECC より建設が進められている。 • 将来は、Okokomaiko 以西について、ベナン国境付近の Badagry までの延伸計画がある。 • Marina～Iganmu 間は計画路線と並行する既設道路がないこと、湿地帯であることから高架構造であり、Iganmu～Okokomaiko 間は地平構造である。 • 車両基地は Okokomaiko 付近に計画されている。当初予定では 33ha であったが、社会配慮により 27ha に縮小した。 <div data-bbox="523 1128 1267 1460" data-label="Image"> </div> <p>出典：LAMATA 資料</p> <p style="text-align: center;">図 6-2 Blue Line 路線図</p>
<p>沿線状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 計画沿線は住宅密集地であるが、Iganmu～Okokomaiko 間は道路用地 (Lagos Badagry Express) を利用する。
<p>事業スキーム</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 事業スキームは上下分離方式であり、インフラ・軌道の建設はラゴス州政府が負担 (州債発行) している。ラゴス州政府の支払いが不足した場合、中国輸出入銀行が CCECC に支払いを保証している。また、E&M (車両、信号、電気、O&M) は民間 (Eko Rail 社) が資金を負担している。 • Eko Rail 社 (及びそこへの出資者である銀行、鉄道エンジニアリング企業等) は運賃収入のうち一定額 (パーセント) をラゴス州政府に支払う予定である。Blue Line の運賃収入が O&M のコストを下回った場合でも、ラゴス州政府

	<p>からの補助金はない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ コンセッショナーである Eko Rail 社は投資会社 7 社から構成されている。 ・ Eko Rail 社は、車両基地・運行システム・駅舎内の設備および内装等の設計・建設、および車両・メンテナンス機材の調達を行うとともに、開業から 25 年間の O&M を行う。 																
<p>進捗状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中国の建設会社 CCECC により建設が進められており、現在、Phase1 および Phase2 の施工が行われている。 <p style="text-align: center;">表 6-2 Blue Line 建設計画</p> <table border="1" data-bbox="408 584 1347 837"> <thead> <tr> <th>Phase</th> <th>区間</th> <th>延長 (km)</th> <th>進捗状況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>National Theater～Mile 2</td> <td>7</td> <td>90%完成</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>National Theater～Marina</td> <td>5</td> <td>建設中 (2013年12月建設スタート)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Mile 2～Okokomaiko</td> <td>15</td> <td>未施工</td> </tr> </tbody> </table> <p>出典：LAMATA 資料より調査団作成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Marina～Mile 2 間 (12km) が 2016 年に開業予定 (第 1 期開業) である。 ・ 車両調達は 2015 年入札予定である。 ・ 第 1 期開業時は Mile 2 から西側区間を道路拡幅し、留置線を設置することにより、列車を留置させる。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="443 1064 826 1350">  </div> <div data-bbox="882 1064 1265 1350">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="448 1379 667 1411"> <p>出典：調査団撮影</p> </div> <div data-bbox="877 1379 1096 1411"> <p>出典：調査団撮影</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="464 1424 820 1456"> <p>図 6-3 工事進捗状況 (高架)</p> </div> <div data-bbox="892 1424 1248 1456"> <p>図 6-4 工事進捗状況 (地平)</p> </div> </div>	Phase	区間	延長 (km)	進捗状況	1	National Theater～Mile 2	7	90%完成	2	National Theater～Marina	5	建設中 (2013年12月建設スタート)	3	Mile 2～Okokomaiko	15	未施工
Phase	区間	延長 (km)	進捗状況														
1	National Theater～Mile 2	7	90%完成														
2	National Theater～Marina	5	建設中 (2013年12月建設スタート)														
3	Mile 2～Okokomaiko	15	未施工														
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ CCECC は国際入札を経て、Blue Line 建設事業に参加している。 																

(2) Red Line

項目	内容
<p>路線概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> Marina～Ifo を結ぶ延長 52km（延伸区間を含む）の路線であり、途中で分岐線を設けて、ラゴス国際空港に連絡する。 <div data-bbox="678 421 1109 1064" data-label="Image"> </div> <p>出典：LAMATA 資料</p> <p>図 6-5 Red Line 路線図</p>
<p>沿線状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> Red Line の用地は NRC 路線の用地（幅 30m）を使用する。既存の NRC 路線を西側（幅 15m）に移設し、東側（幅 15m）に Red Line を敷設する。
<p>事業スキーム</p>	<ul style="list-style-type: none"> 設計 (Design)・施工 (Build)・運営 (Operation)・譲渡 (Transfer) 方式 (DBOT) による PPP スキームで実施される計画である。 出資比率は民間 (Private) が 100% であり、公側 (Public) は鉄道用地を提供する。 コンセッションネアーは Marina Express Consortium である。 コンセッション期間は開業から 25 年である。 既存 NRC 路線の移設はコンセッションネアー側が実施する。 鉄道用地は NRC との共用となるが、運営・維持管理はそれぞれの事業者が行う。
<p>進捗状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> LAMATA と NRC の MOU (Minutes of Understanding) の承認後、F/S のアップデートが行われる予定である。
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> NRC との MOU の承認手続きに時間がかかったため、Blue Line の整備を先行した。

(3) Green Line

項目	内容
路線概要	<ul style="list-style-type: none"> • Marina～Deep Sea Port/Free Trade Zone を結ぶ延長 84km（延伸区間を含む）の路線であり、今後の新たな開発が期待される東部地域に伸びる路線である。 • Eco Atlantic Island に路線の一部が敷設される計画もある。  <p>出典：LAMATA 資料</p> <p style="text-align: center;">図 6-6 Green Line 路線図</p>
沿線状況	<ul style="list-style-type: none"> • 道路用地（幹線道路、一部地方道路）を利用する計画である。 • Lekki 地区の路線北側が人口密集地である。 • Victoria 島から Lekki 2 あたりまでは道路沿い（海側、山側とも）に商業施設や露店、駐車場、コンクリートブロック製作現場などが存在している。しかし、鉄筋コンクリート構造物（ビル等）は車道からセットバックしているため、道路沿いに鉄道構造物を設置する空間は確保できる。 • Eluju よりも東側は、道路沿いの構造物もかなり減り、Green Field に近い状態である。
事業スキーム	<ul style="list-style-type: none"> • 設計（Design）・施工（Build）・運営（Operation）・維持管理（Maintain）・譲渡（Transfer）方式（DBOMT）による PPP スキームで整備される計画である。 • コンセッショナーは City Metro 社である。
進捗状況	<ul style="list-style-type: none"> • F/S は実施されていない。都心方起点をビクトリア島にするかラゴス島の Marina まで延伸するかは F/S の結果による。
その他	<ul style="list-style-type: none"> • 旅客輸送に加えて、Deep Sea Port から貨物輸送が計画されている。

(4) Purple Line

項目	内容
<p>路線概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ojo～Sagamu を結ぶ延長 80km（延伸区間を含む）の路線であり、Lagos 州および Ogun 州にまたがっている。  <p>出典：LAMATA 資料</p> <p>図 6-7 Purple Line 路線図</p>
<p>沿線状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 計画沿線は住宅密集地であるが、既設道路（Isheri LASU Expressway、Egbeda Idimu Road 等）用地を利用する計画である。
<p>事業スキーム</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 設計（Design）・施工（Build）・運営（Operation）・維持管理（Maintain）・譲渡（Transfer）方式（DBOMT）による PPP スキームで整備される計画である。 • コンセッショナーは NET ZONE Engineering であり、コンセッショナーとの MOU は 6 ヶ月ごとに更新される。
<p>進捗状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> • プレ F/S が終了し、2014 年 9 月より F/S 開始の予定である。


(5) Yellow Line

項目	内容
<p>路線概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> • National Theater～Ota を結ぶ延長 34km の路線であり、National Theater において Blue Line と接続する計画である。 <div data-bbox="699 416 1123 976" data-label="Image"> </div> <p>出典：LAMATA 資料</p> <p>図 6-8 Yellow Line 路線図</p>
<p>沿線状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 計画沿線は住宅密集地である。
<p>事業スキーム</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 設計 (Design) ・ 施工 (Build) ・ 運営 (Operation) ・ 維持管理 (Maintain) ・ 譲渡 (Transfer) 方式 (DBOMT) による PPP スキームで整備される計画であるが、コンセッショナーは International Transit Development 社である。
<p>進捗状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 線形計画は概略レベルであり、F/S はまだ実施されていない。

(6) Brown Line

項目	内容
路線概要	<ul style="list-style-type: none"> • Marina～Mile 12 を結ぶ延長 19km の路線であり、一部区間において Red Line と並行するが、Red Line とは別線で整備される。 • 現在、Mile 12 と Ikorodu を結ぶ BRT が World Bank および AFD の協調融資により整備中であり、2014 年 12 月に開業予定である。 <div data-bbox="683 517 1104 1005" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="687 1037 943 1068">出典：LAMATA 資料</p> <p data-bbox="727 1079 1062 1113">図 6-9 Brown Line 路線図</p>
沿線状況	<ul style="list-style-type: none"> • 計画沿線は住宅密集地であるが、道路用地（幹線道路）を利用する。
事業スキーム	<ul style="list-style-type: none"> • 設計（Design）・施工（Build）・運営（Operation）・維持管理（Maintain）・譲渡（Transfer）方式（DBOMT）による PPP スキームで整備される計画であるが、コンセッションアワーは決定していない。
進捗状況	<ul style="list-style-type: none"> • F/S は実施されていない。
その他	<ul style="list-style-type: none"> • BRT 路線に変更となる可能性がある。

(7) Victoria Monorail Line

項目	内容
<p>路線概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> Marina 地区を起点として、Lagos Island および Victoria Island を通過する延長 24km の路線であり、Marina では Red Line および Blue Line と接続する計画である。  <p>出典：LAMATA 資料</p> <p>図 6-10 Victoria Monorail 路線図</p>
<p>沿線状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> 銀行や石油会社などの大企業がオフィスを構えるビジネスエリアである。 既設道路内に高架橋を建設する予定であるが、道路によっては中央分離帯がない区間や幅員の小さい区間もあり、これらの区間の建設方法を検討する必要がある。 終点となる Bisway 駅付近に車両基地の候補地のスペースがある。
<p>事業スキーム</p>	<ul style="list-style-type: none"> 事業スキームは決定していない。
<p>進捗状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> “Lagos Mass Transit Alternative Study” (SYSTRA) のドラフトファイナルレポートにおいて、モノレールが提案されている。 F/S は実施されていない。
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> ビクトリア島 CBD の地価は非常に高く（アフリカで最も高い）、用地買収や建物移設（建物の取り壊し）が極力発生しない都市交通システムを選定した結果、道路用地内に敷設可能でかつ急曲線の線形にも対応できるモノレールとなった。

6.2 本邦企業参画の可能性

ラゴス都市鉄道プロジェクトを有償円借款で実施する場合の本邦企業が参画するための条件として、技術的な独自性や優位性が必要な条件となる。第3章で示したナイジェリア国における鉄道セクターの現状や Blue Line の工事の状況、関連産業の現状などをもとに、本邦企業が独自性や優位性を発揮できるシステム等を提案する。

6.2.1 AGT (Automated Guideway Transit) システム

ラゴス州の交通マスタープランでは、ラゴス島およびビクトリア島においてモノレール路線（全長 24km）が計画されている。詳細な路線計画は未定であるが、LRT 路線と接続するラゴス島の Marina (CMS) を基点として、ラゴス島内およびビクトリア島内の主要ポイントを結ぶ計画である。ラゴス島およびビクトリア島は、銀行や石油会社などの大企業がオフィスを構えているラゴス州最大のビジネスエリアで、新たに都市鉄道を整備する場合には既設の建物や道路高架橋に支障させることができない制約があるため、ラゴス州政府はモノレールを採用して既設道路内での路線整備を想定している。

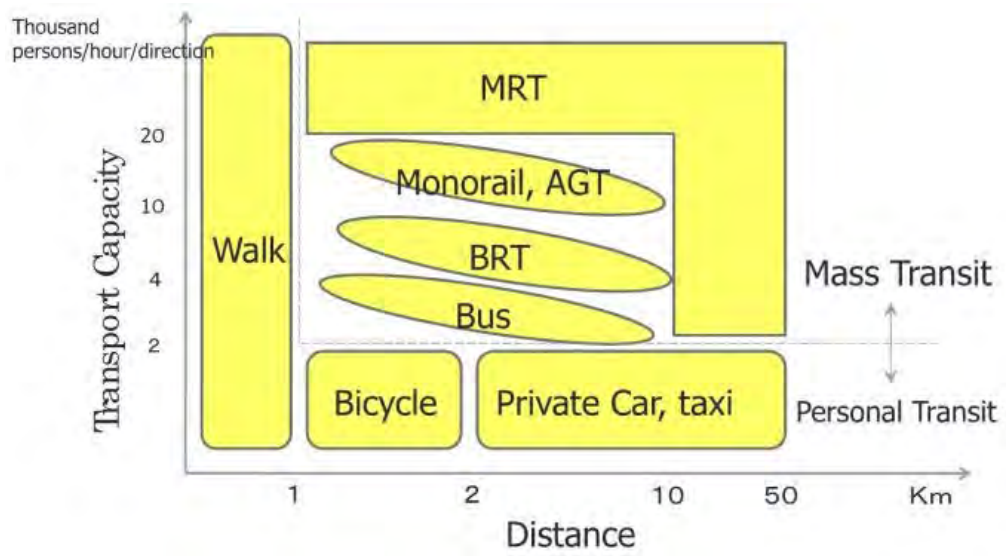
このモノレール計画路線において、モノレールよりも線形計画の自由度が大きい AGT システムを導入することによって、より有利な条件での計画が可能になるものと考えられる。AGT システムは都市型の中量輸送システムで、ゴムタイヤを用いた車両が案内軌条に従って走行する。動力に用いる電力は側方に設置された第三軌条から供給される。日本国内では 8 都市において 10 路線（路線長合計：87km）が運用されている。また、日本国外においても日本の AGT 技術を利用した 12 路線が運用されている。

表 6-3 日本国内における AGT 路線の例

都市	路線長 (km)	駅数	平均駅間隔 (km)	利用者数 (人/日)
東京ゆりかもめ	14.7	16	0.98	11 万
神戸	15.3	18	0.90	10 万
大阪	7.9	10	0.88	7 万 2000
東京日暮里舎人	9.7	13	0.81	5 万 5000
広島	18.4	21	0.92	5 万 1000
埼玉	12.7	13	1.06	4 万 7000

出典：各種資料より調査団作成

特に最小曲線半径および最急勾配における AGT システムの優位性はラゴス島およびビクトリア島における制約条件を満足するために有利である（表 6-4）。また、軸重がモノレールよりも小さいことや桁製作がモノレールほど煩雑でないこと、分岐器や車両基地がコンパクトであることなどから、建設コストの面でも有利であると考えられる。さらに、レールなどの軌道構造の維持管理が不要であることや、コントロールセンターからの指令による無人運転が可能であることなど、ランニングコストの面でも有利である。なお、図 6-11 に示すように、AGT システムとモノレールの輸送能力は同等であるが、最近開発された新型 AGT では車両が大型化されたため、車両数や座席配置、混雑度にもよるが、20000 人/時/方向 (PPHPD= Passengers Per Hour Per Direction) 以上の輸送能力を持つ。



出典：調査団作成

図 6-11 輸送モード別の輸送能力



出典：調査団撮影

図 6-12 AGT 車両

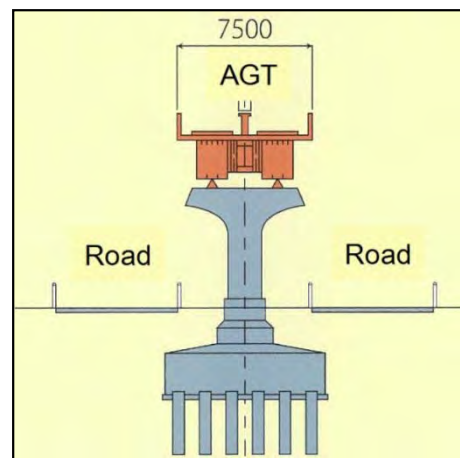


出典：調査団撮影

図 6-13 AGT の曲線構造物



出典：調査団撮影



出典：Technical Information of Yurikamome-Line

図 6-14 道路内に設置された AGT 構造物



出典：調査団撮影

図 6-15 AGT の軌道構造



出典：調査団撮影

図 6-16 プラットホームスクリーンドア

表 6-4 AGT およびモノレールの性能の比較

項目	AGT	モノレール（跨座式）
最小曲線半径	30 m	50 m
最急勾配	59 ‰ (100 ‰)	60 ‰
最高速度	63km/h (120km/h)	80 km/h
軸重	モノレールよりも小さい	—
分岐器	1 個の駆動装置によりブレードを動かす（モノレールより小規模）	複数の駆動装置により桁自体を動かす（AGT より大規模）
緊急時の乗客避難	路面を歩行することによって避難が可能	救出列車による救出もしくは器具による高架橋からの降下避難

（注）数値は実績値（かっこ内の数値は最近開発された新型車両の数値）

出典：各種資料より調査団作成

6.2.2 省力化軌道

日本国内の都市鉄道では維持管理の省力化を目的とした省力化軌道（スラブ軌道など）が採用されることが多い。しかし、ナイジェリア国内では従来からの鉄道事業者である NRC の路線だけでなく、建設中の Blue Line においてもバラスト軌道（厚さ 300mm）が採用されている。バラスト軌道は、イニシャルコストは小さいが維持管理作業が必要であるためランニングコストが嵩み、日本国内の事例では約 9 年でライフサイクルコストが省力化軌道を逆転するとされている。また、NRC の各種施設を視察した中でナイジェリア国においてインフラ施設などが適切に維持管理されていない状況も見受けられたことから、維持管理作業を省略できる省力化軌道を採用するメリットは大きいものと考えられ、現在計画されている LRT 路線に適用が可能である。

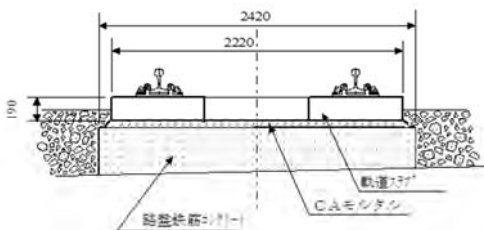


図 6-17 スラブ軌道の構造概要

6.2.3 EMU (Electric Multiple Unit)

現在のナイジェリア国は電力事業が悪く停電が頻繁に発生している。一方で、石油価格、特にディーゼル燃料費は高く、環境面から考慮してもディーゼル車両の導入は適切ではないものと考えられる。そのような中で現在建設が進められている **Blue Line** では、EMU が採用されることが決まっており、25MW の発電施設も同時に建設されることになっている。

EMU は複数の本邦企業でも製造されており、高い品質を確保することができる。特に電気部品等については日本製の製品は効率性や品質に優れ、海外車両メーカーも多く採用している。徹底的な軽量化と強固な車体かつ長寿命な車両を製造できる本邦車両メーカーと電機品メーカーとが互いに協力し合うことで、環境面および品質面で優れた車両の導入が可能である。また、メンテナンスをパッケージとして付帯することによって、日本の高品質のメンテナンス技術と部品を長期間にわたって採用することができ、常に高い品質レベルの維持が可能である。また、予備部品の保有を最小限にとどめ、メンテナンス作業およびコストの低減も可能となるため、イニシャルコストとランニングコストを含めたライフサイクルコスト全体を見ても有利となり、本邦企業製の車両を採用することによるメリットを提供できるものと考えられる。



出典：調査団撮影

図 6-18 日本製の EMU (1)



出典：調査団撮影

図 6-19 日本製の EMU (2)

6.2.4 蓄電設備

電力事業の悪いナイジェリア国では、電力を多く使用する電気鉄道を導入するためには電力供給についても対策が必要である。特に車両の運行では、車両の動力源の他に、信号・通信・駅設備などでも電力を必要とすることから、安全運行には安定した電源を確保する必要がある。

発電所の建設も対策の一つとしては有効であるが、今後電力事情が改善されると将来的に不必要な設備になることも想定される。また、イニシャルコストが大きく、建設立地場所についても環境面で対策を講じる必要がある。

そこで、日本で近年採用されつつある蓄電設備を導入することを提案する。日本での蓄電設備の導入は、車両のブレーキ時に発生する回生電力を有効に活用するために導入されることが多いが、停電時のバックアップ用電源としての活用、ラッシュアワー時における使用電力量のピークカットにより変電所設備の電力容量低減など、副次的な効果も認められており、これらの効果はこれから建設される新規路線においてもメリットは大きいと言える。また、将来電力事情が改善されても回生電力の有効活用に利用できるため、環境面でも長期にわたってメリッ

トを得ることができる。蓄電池の製造技術および高効率性は本邦企業の得意とするところであり、参入条件として非常に有利な分野である。

6.2.5 運行管理システム

日本の都市鉄道は高頻度で正確な運行が求められるため、信頼性の高い運行管理システムが必要不可欠となっている。今後いくつかの路線が整備される予定のナイジェリア国ラゴス州においては、将来的に多数の列車の運行が計画されており、順調に需要が伸びた場合は信頼性の高い運行管理システムは必要不可欠となる。本邦企業の運行管理システムは、列車の運行に限らず、駅設備の状態監視、駅および車内のセキュリティ管理など多彩な機能を有するため、それらを組み合わせてナイジェリア国の事情に合った運行管理システムを提案することが可能である。また、ナイジェリア国の電力事情を考慮し、停電時におけるバックアップ電源も備え、バックアップ電源への切り替えも瞬時に実施することが可能である。これらにより、鉄道の根幹である安全・安定輸送を実現することできるため本邦企業の参入可能性の高い分野と考えられる。

6.2.6 ATP (Automatic Train Protection)

多くの乗客を輸送する公共交通機関においては、安全運行が第一条件である。列車の運転本数が増加するほどヒューマンエラーの発生確率も増加するため、事故防止のためには安全装置の導入が不可欠である。日本の鉄道での事故発生確率が世界的に見ても非常に低い数値からもわかるように、本邦企業が製造する信号・保安システムは、事故を未然に防ぐ機能を有し、乗客の安全を守っている。また、日本の多頻度運行の鉄道にあって列車の定時運行率が高いことから、信頼性が高いことも実証済みである。本邦企業のATPシステムは安全で信頼性の高いシステムとして参入可能性の高い分野である。



出典：調査団撮影

図 6-20 ATP 設備 (1)



出典：調査団撮影

図 6-21 ATP 設備 (2)

6.3 自然や社会への望ましくない影響が発生する可能性の検討

6.3.1 ナイジェリア国における環境影響評価制度

ナイジェリア国では、1992年の環境影響評価法第86条（Environment Impact Assessment, Decree 86, 1992）にて、環境に影響する可能性がある全てのプロジェクトに対し、環境影響評価（EIA）の実施が義務付けられている。本調査の対象である都市鉄道は、本法令に基づきEIAの実施対象事業となる。EIAでは、プロジェクト実施により生じる全ての環境影響と、その緩和策等の代替案分析が求められているほか、少なくとも以下の項目を包含することとしている。

- 提案されている事業の概要
- 影響を受ける可能性がある環境の概要（提案されている事業による環境影響の把握・評価のための具体的な情報を含む）
- （必要に応じて）既存事業の概要
- 直接的または間接的な提案事業及び代替案により起こりうる潜在的な環境影響の評価（短期的・長期的影響、累積影響を含む）
- 提案事業による負の環境影響に対する緩和策の特定及び評価
- 環境影響・緩和策等、検討内容の不確実性評価
- 提案事業及びその代替案が他の地方行政区や他国へ与える環境影響の有無
- 上記に示される非技術的概要

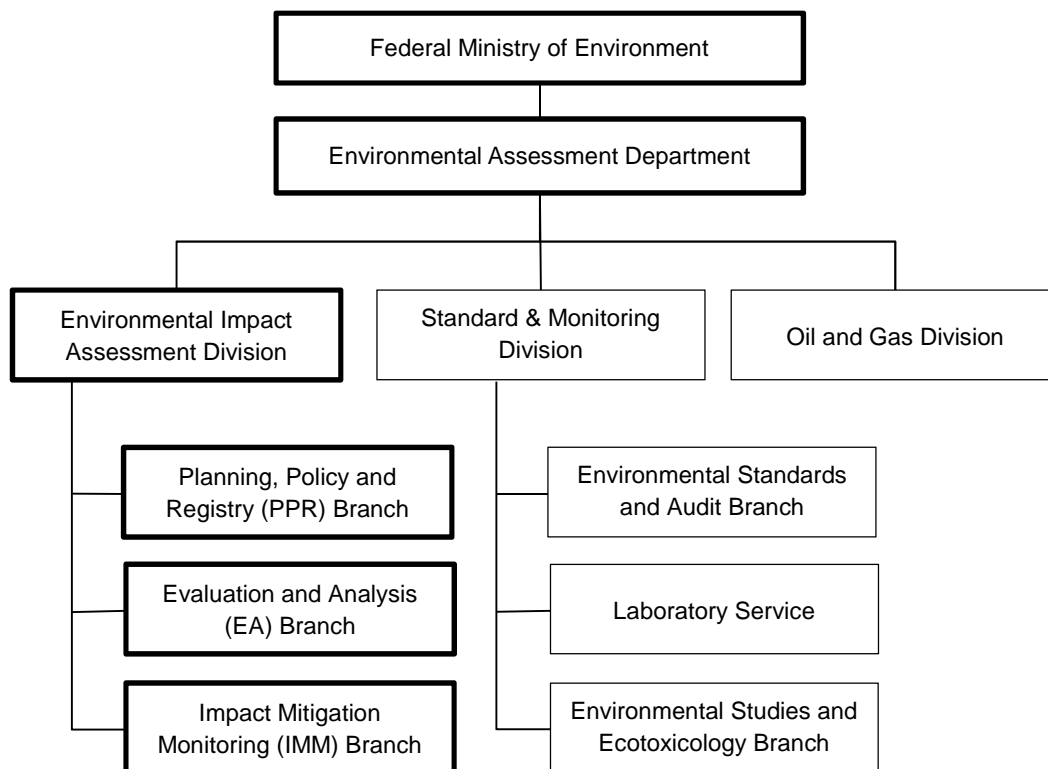
以下に、環境影響評価の関連組織とEIAプロセスについて概説する。

(1) 関連組織

ナイジェリア国における環境影響評価は、連邦環境省環境評価局が担当している。関連組織の系統図を図6-22に示す。EIA審査等の法制度、手続き・承認は、環境影響評価部が行っており、環境影響評価部の各課の役割は以下となっている。

- **Planning, Policy and Registry (PPR) Branch** : EIAの新規プロジェクト登録、登録費等の収入管理、トレーニング、ワークショップ、会議・セミナー、経理、新規プロジェクトのサイト査察等を実施する。
- **Evaluation and Analysis (EA) Branch** : EIAのスクーピング、リスクアセスメント、TORやEIA報告書の審査・評価を実施する。
- **Impact Mitigation Monitoring (IMM) Branch** : EIA承認済プロジェクトのモニタリングや監査、事後評価等を実施する。

州環境省はEIAの承認機関ではなく、(2)にて記述するEIA承認プロセスでの技術審査や審査委員会への参加、プロジェクト形成段階での事業者へのアドバイスを実施する。なお現在、州環境省も連邦制度と整合性をとりつつ、独自のEIA制度を検討中とのことである。

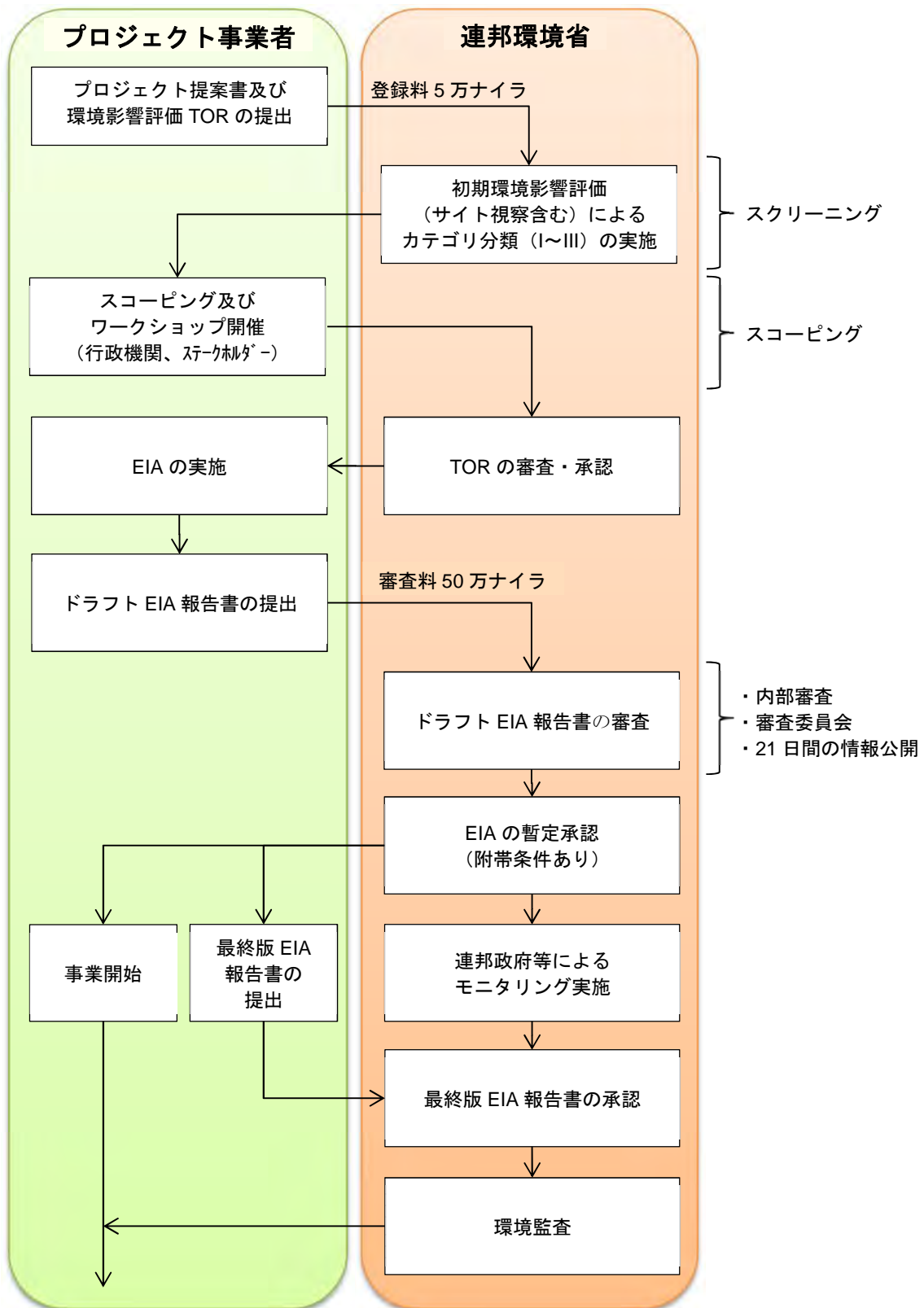


出典：連邦環境省資料より調査団作成

図 6-22 環境影響評価に関連する連邦環境省組織図

(2) EIA プロセス

ナイジェリア国における EIA プロセスのフローチャートを図 6-23 に示す。連邦環境省におけるドラフト EIA 報告書の提出から暫定承認までの期間は、事業特性によって異なるものの、一般的に 7 ヶ月～1 年程度である。EIA に関与するコンサルタントは、連邦環境省へ登録をしている必要がある。なお、Blue Line プロジェクトの EIA は、プロジェクト事業者である LAMATA が作成し、2011 年 3 月に暫定承認を取得している。



出典：連邦環境省資料より調査団作成

図 6-23 ナイジェリア国における EIA プロセス

6.3.2 用地取得に係る法体系の整理と実際の運用状況

ナイジェリア国における用地取得は、1978年に制定された土地利用法（Land Use Act）に基づき実施される。本法令では国内全ての土地は州政府に属し、占有許可によって個人が利用できるものとしている。

(1) 関連組織

ラゴス州における土地行政は州知事直轄の土地局（Lands Bureau）が実施しており、主に土地登録や管理、土地調査などを行っている。土地局では民間の土地取引には基本的に関与しないが、公共利益に資する事業において用地取得が必要な場合、土地収用（土地占有権解除）が実施できる。

土地収用及び補償は、土地局の土地サービスグループ（Land Service Directorate）が担当する。土地サービスグループでは、以下の業務などを行っている。

- ・ 土地収用に関する州知事承認の手続き
- ・ 土地収用及び補償の実施
- ・ 民間事業者へ公用地を賃貸する場合（Private Developers Scheme）の手続き
- ・ 行政機関、公営企業へのコンサルティングサービス

この他、土地局内には法令に従い「土地利用・分配委員会（Land Use and Allocation Committee）」が設置されており、土地収用と補償に関し州知事への助言を行う。地方行政区に対しては、「土地分配助言委員会（Land Allocation Advisory Committee）」が設置され、占有権解除の影響を受けた住民移転に係る土地管理について助言を行う。

なお、都市鉄道プロジェクトは公共性が高い事業であることから、その用地取得には土地局が関与する旨を土地局へのヒアリングにて確認されている。

(2) 用地取得プロセス

公共利益に資するプロジェクトにおける用地収用には州知事承認が必要となる。占有権所有者と占有者は、占有権解除による補償を受け取る権利を有しており、その補償額は土地局職員が実施する土地等評価により、既に支払い済となっている今後の賃貸料、農作物、建物、設備について決定される。また都市部においては、州知事または地方行政区の裁量で、代替住居の提供など適切な補償方法を提示できる。ただし、補償に関する費用は事業者から出資される。法制度上、住民移転計画（RAP=Resettlement Action Plan）の策定は必要ではない。

(3) 既存プロジェクトにおける用地取得の実施状況

1) Blue Line プロジェクト（図 6-24）

Mile 2～Okokomaiko 間は、Blue line に並行する Lagos-Badagry Expressway 拡張事業の一環として、ラゴス州主導で土地局が法令に基づく用地収用を実施した。土地局へのヒアリングによれば、収用対象となる土地の多くがセットバック部分やオープンスペース、商店、農地であり、住居の移転は殆どなく、これまでに大きな問題は生じていないとのことであった。LAMATA としては、この用地収用について当初はあまり関与していなかったが、そのプロセスや移転者の生計回復に関する公式文書が作成されていないこと等を問題点として認識し、次第にアドバイス等で関与を深めることになった。

現在、用地取得が進められているのは、Marina～National Theater 間と Okokomaiko に建設予定の車両基地であり、LAMATA 主導で進められている。LAMATA は世界銀行プロジェクトにより設立された機関であることから環境社会配慮に対する認識が高く、これらの用地取得については世界銀行セーフガードポリシーを参考に Land Bureau と協議しつつ進めている。調査時点における用地取得状況は以下のとおりである。

▶ Marina～National Theater 間

ラゴス島とメインランドを結ぶ高架区間である。LAMATA では周辺住民とのコンサルテーションを継続的に行っており、補償は基本的に金銭補償ではなく“land-for-land”の考え方を適用し、これまでにモスクや商店の移築が合意されている。影響住民の数は、現段階では確定していない。土地局へのヒアリングによれば、現段階で土地局の関与はないが、LAMATA との情報共有は行っているとのことであった。

▶ Okokomaiko 車両基地

対象地面積は約 28ha で、そのほとんどが廃工場敷地であるが、一部住宅地の用地取得が必要となっており、LAMATA 主導で用地取得プロセスが進められている。当初の LAMATA 計画では 100 世帯の住居移転が必要となる見積もりであったが、Land Bureau との協議によって設計変更が行われ、現在では約 40 世帯が対象となっている。現在、詳細調査や周辺住民とのコンサルテーションが実施されている。

補償等についての費用は、法制度にある通り、プロジェクト事業者である LAMATA が負担している。なお、National Theater～Mile 2 間は、既存道路敷地内での建設であり、用地取得は発生していない。ただし、建設期間中は側道が通常道路として利用されているため、場所・時間によっては激しい交通渋滞となっている。



出典：調査団撮影

図 6-24 Alaba 駅周辺

2) BRT プロジェクト

この BRT プロジェクトは、世界銀行が関与するプロジェクトであることから、LAMATA では世界銀行 OP4.12 を適用している。プロジェクトの詳細決定前の段階では、用地取得・住民移転に関する基本原則とプロセスは RPF（RPF=Resettlement Policy Framework）に定められており、詳細決定段階では RAP が作成されている。BRT プロジェクトには 13.5km の既存道路拡張や立体交差建設等が含まれ、RAP の作成にあたっては以下が実施されている。

- 影響住民特定のためのセンサス調査（これにより影響住民であることを証明する ID カードを発行）
- 影響住民及び組合等とのコンサルテーションの実施
- 沿道影響住民の社会経済調査
- 移転のための沿道空地の特定
- 商店（非合法業者含む）に対する用地取得に伴う補償合意（金銭補償他）
- ミニバス組合（NURTW）、関連州政府、マーケットの女性組合等から成る RAP 推進チームの結成

なお、Mile12～Ikorodu 間の BRT プロジェクトでは住居移転は発生していないが、影響を受ける商店数は 1488（解体が必要な商業構造物 112、商店等移転が必要な住民数 1171、敷地内移転 205）と特定されており、LAMATA では約 200 万 USD を補償費用として割り当てている。

6.3.3 JICA 環境社会配慮ガイドラインとの関連性評価

(1) JICA 環境社会配慮ガイドラインとの整合性

ナイジェリア国の環境影響評価法制度を JICA 環境社会配慮ガイドラインと比較した場合、詳細な項目・方法等は異なるものの、主要項目は含まれていると判断でき、大きな違いは見られない。また、ナイジェリア国での EIA プロセスにおいては、情報公開及びステークホルダーとのコンサルテーションについても規定されており、情報公開等の面においても大きな乖離は見られない。

用地取得・住民移転については、世界銀行のセーフガードポリシー（OP4.12）を参考に比較した場合、ナイジェリア国の用地取得制度においては補償に関する規定に違いはあるものの OP4.12 に相反する事項は確認されず、大きな乖離は見られない。

(2) JICA 環境社会配慮ガイドラインにおけるカテゴリ分類

本プロジェクトは、いずれの路線を選定しても JICA 環境社会配慮ガイドラインの影響を及ぼしやすいセクターに該当し、カテゴリ A に相当すると考えられる。路線によっては、影響を及ぼしやすい特性、影響を受けやすい地域に該当する可能性がある。

(3) プロジェクト実施による環境・社会面への影響

本事業の実施による環境・社会面への影響について、現段階までに入手した情報及び現地調査を踏まえ、環境社会配慮ガイドラインに基づきスコーピングを実施した。その結果を表 6-5 に示す。スコーピングの結果、路線の違いによって、保護区、生態系、住民移転雇用や生計手段等の地域経済に対し、影響の程度が顕著になることが確認された。

表 6-5 プロジェクト実施による環境・社会面への影響

対象	No	影響項目	評価		評価理由
			工事中	供用中	
汚染対策	1	大気汚染	B-	A+	工事中：建設機械の稼働等に伴い、一時的に大気質の悪化が想定される。 供用中：都市交通システムの整備により、自動車渋滞が緩和され、沿線での大気汚染が改善することで、重要な正の影響が見込まれる。
	2	水質汚濁	B-	C	工事中：工事現場での作業、重機・車両通行等に伴い、一時的に濁水の発生が懸念される。 供用中：駅、車両基地からの排水（特に油水）による水質汚濁が懸念される。
	4	土壌汚染	B-	C	工事中：重機・車両からのオイル流出等による土壌汚染が考えられる。 供用中：車両基地での油流出による土壌汚染の影響が考えられる。
	3	廃棄物	B-	C	工事中：建設残土や廃材の発生が想定される。 供用中：駅や車両基地において廃棄物の発生が想定される。
	5	騒音・振動	B-	A-	工事中：建設重機の稼働等に伴い、一時的に騒音等の発生が想定される。 供用中：車両の通行により、騒音・振動の発生が想定される。
	6	地盤沈下	D	D	大規模な地下水揚水や地盤沈下を引き起こす作業・施設は想定されない。
	7	悪臭	D	D	悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。
	8	底質	D	D	底質へ影響を及ぼすような作業等は想定されない。
自然環境	9	保護区	B-/D	B-/D	路線によっては周辺に保護区が存在しており、工事中、供用中における影響が懸念される。
	10	生態系	B-/D	B-	工事中：本事業は自然林等を新規開発するものではないが、路線によっては道路拡張により沿線生態系への影響が懸念される。 供用中：鉄道敷設により野生生物の移動経路の遮断等の影響が懸念される。
	11	水象	D	D	大規模な地形の改変は計画されておらず、水象への影響は想定されない。
	12	地形・地質	D	D	大規模な切土・盛土は計画されていないことから、地形・地質への影響は想定されない。
社会環境	13	住民移転	A-/B-	D	工事中：路線によっては、大規模～小規模の用地取得と住民移転が想定される。 供用中：供用中の住民移転は想定されない。
	14	貧困層	C-	B+/C-	工事中：移転対象者に貧困層が含まれる可能性がある。 供用中：都市鉄道システムの導入により、貧困層にとっても社会サービス等へのアクセスが容易になる等、正の影響が見込まれるが、乗車賃の価格によ

対象	No	影響項目	評価		評価理由
			工事中	供用中	
					っては、事業による恩恵を受けることができない可能性がある。
	15	少数民族・先住民族	C-	C-	対象地周辺は都市化の進んだ地域であり、特別な配慮を要する少数民族・先住民族は存在しないと考えられるが、追加的な確認が必要である。
	16	雇用や生計手段等の地域経済	B+	B+/C-	工事中 ：工事に際して、地元住民の雇用が想定されることから、正の影響が見込まれる。 供用中 ：駅周辺での経済活動が活性化するという正の影響が見込まれる一方、これまで路上や沿線周辺で行商、ミニバス等を営んでいた住民に対しては、生計手段の喪失や収入の減少等の影響が懸念される。
	17	土地利用や地域資源利用	D	C-	路線によっては、新たな人口の流入や商業地の開発が想定されるため、宅地化や商業地化への土地利用の変化が想定されるが、影響の度合いは不明である。
	18	水利用	D	D	本事業は水利用に影響を及ぼすものではない。
	19	既存の社会インフラや社会サービス	B-	A+	工事中 ：一時的ではあるが、場所によっては工事区間では通常時以上の交通渋滞の発生が予想される。 供用中 ：都市交通システムの導入により、交通渋滞の緩和が予想される。
	20	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	B-	B-	沿線で営業するミニバス、商店等の労働組合の活動に関して影響が懸念される。
	21	被害と利益の偏在	B-	B-	便益と損害の不公平な分配は、乗客や事業対象地域周辺の影響住民に対して起こる可能性がある。
	22	地域内の利害対立	C-	C-	本事業による地域内の対立や紛争は想定されないが、被害と利益の偏在により対立が引き起こされる可能性がある。
	23	文化遺産	C-	C-	事業対象地域周辺の歴史的建造物についての情報は明確ではない。
	24	景観	D	D	事業対象地及びその周辺地域には、主要な眺望点及び景観資源は存在しない。しかし、周辺景観との調和について、留意する必要がある。
	25	ジェンダー	C-	C-	本事業によるジェンダーへの特段の影響は想定されないが、確認が必要である。
	26	子供の権利	C-	C-	本事業によるジェンダーへの特段の影響は想定されないが、確認が必要である。
	27	HIV/AIDS等の感染症	B-	D	工事作業員の流入により、感染症拡大の可能性がある。

対象	No	影響項目	評価		評価理由
			工事中	供用中	
	28	労働環境（労働安全を含む）	B-	B-	<p>工事中：工事の実施に際して、労働環境に配慮する必要がある。</p> <p>供用中：維持管理作業に従事する労働者に対して、労働・衛生・安全教育を十分に行う必要がある。</p>
その他	29	事故	B-	B±	<p>工事中：建設機械の稼働のため、工事中の事故の危険性がある。</p> <p>供用中：道路交通量が減少することで道路交通事故は減少すると予測されるが、鉄道事故や利用者の接触事故の危険性がある。</p>
	30	気候変動	D	B+	<p>工事中：気候変動に対する特段の影響は想定されない。</p> <p>供用中：本事業実施による自動車交通量の減少および交通渋滞の緩和により、CO₂排出量が削減され、地球温暖化問題に対し正の影響が見込まれる。</p>

A±： 重要な正又は負の影響が想定される項目

B±： 正又は負の影響が想定される項目

C±： 影響度合いが不明なため追加的な検証が必要な項目

D： 影響がないか極めて軽微と判断される項目

出典：調査団作成

6.3.4 路線ごとの具体的な自然状況及び社会へ与える影響の可能性予測

6.3.3 の影響項目のうち立地の違いによる影響が顕著となる「9. 保護区」「10. 生態系」「13. 住民移転」に着目し、「用地取得」「住民への影響（住民移転、生計手段の喪失等）」「自然環境（保護区、生態系）」の3項目に分けて、環境社会配慮の視点からの各路線の所見と評価について整理した（表 6-5）。この結果、現在プロジェクトが進行中の Blue Line 及び Red Line を除けば、Green Line 及び Victoria Monorail については、社会環境及び自然環境の側面におけるマイナス影響の可能性は他路線に比べて小さいと予想される。

以下に、影響が懸念される各項目について、現地視察及びこれまでに得られた情報に基づき詳述する。

表 6-6 環境社会配慮の視点における各路線の所見と評価

路線	周辺の状況	社会環境				自然環境 (保護区、生態系)	
		用地取得	住民への影響 (住民移転、生計手段 の喪失等)				
Red Line	<ul style="list-style-type: none"> ・NRC 敷地内に建設予定。 ・線路内で営業する商店、行商あり。 ・NRC から正式に土地を借り受けて営業する店舗 (植物商等) もあり。 	C	<ul style="list-style-type: none"> ・NRC 敷地を利用し、沿線の殆どで用地取得は発生しない。 	B	<ul style="list-style-type: none"> ・沿線の商店や行商の数は多い。 	C	<ul style="list-style-type: none"> ・ラゴスラグーンの通過は Blue line の高架と共用であることから、環境への影響は少ないと見込まれる。
Blue Line	<ul style="list-style-type: none"> ・道路用地 (幹線道路) を利用して建設中。 ・周辺には商店、マーケット、工場などが立ち並ぶ地域である。 ・National Theater ~ Mile 2 までは、当初の道路建設から十分な道路幅が確保されていた。Mile 2 以西は道路拡張を実施。 	B	<ul style="list-style-type: none"> ・道路拡張・ROW 用地取得が発生している。 ・National Theater ~ Marina、車両基地の用地取得を現在進めている。 	B	<ul style="list-style-type: none"> ・沿道商店等への補償が発生している。 ・ラゴス島内は既存道路を利用することから、住民移転数は少ないと見込まれる。 	B	<ul style="list-style-type: none"> ・ラゴスラグーンを通過することから、生態系への影響が懸念される。
Green Line	<ul style="list-style-type: none"> ・道路用地 (幹線道路、一部地方道路) を利用予定。 ・ビクトリア島 ~ Lekki 2 までは新興開発地域である。ラゴス市から離れるにしたがって、周辺は未開発となる。 ・幹線道路近くに保護区 (Lekki Conservation Center) あり。 	C+	<ul style="list-style-type: none"> ・道路拡張・ROW 用地の取得が見込まれるが、既存道路用地が広いことから、その規模は比較的小規模と推測される。 	B	<ul style="list-style-type: none"> ・既存道路を利用するため、住民移転数は中程度と見込まれる。 ・新規開発地域であるため、周辺の商店や行商の数は中程度と見込まれる。 	B	<ul style="list-style-type: none"> ・沿道の植生地帯の開発が必要と予想され、周辺に保護区が存在することから、生態系への影響が懸念される。
Yellow Line	<ul style="list-style-type: none"> ・住宅密集地である。 	A	<ul style="list-style-type: none"> ・住宅密集地を縦断する路線であるため、用地取得規模は大きいと見込まれる。 	A	<ul style="list-style-type: none"> ・住民移転者数は多いと見込まれる。 ・沿線の商店や行商の数は多いと見込まれる。 	C	<ul style="list-style-type: none"> 住宅密集地であり、自然環境への影響は少ないと見込まれる。
Brown Line	<ul style="list-style-type: none"> ・道路用地 (幹線道路) を利用予定。交通量の多い道路である。 ・周辺には商店、マーケット、工場が多い。 	C	<ul style="list-style-type: none"> ・既存 BRT レーンを活用する予定であるため、用地取得は殆ど発生しない。 	C+	<ul style="list-style-type: none"> ・既存 BRT レーンを活用するため、住民移転は殆ど生じない。 ・沿線の商店や行商の数は多い。 	C	<ul style="list-style-type: none"> ・ラゴスラグーンの通過は Blue line の高架と共用であることから、環境への影響は少ないと見込まれる。

路線	周辺の状況	社会環境				自然環境 (保護区、生態系)	
		用地取得		住民への影響 (住民移転、生計手段の喪失等)			
Purple line	・住宅密集地である。	A	・住宅密集地を縦断する路線であるため、用地取得規模は大きいと見込まれる。	A	・住民移転者数は多いと見込まれる。 ・沿線の商店や行商の数は多いと見込まれる。	C	・住宅密集地であり、生態系への影響は少ないと見込まれる。
Victoria Monorail	・道路用地を利用予定。 ・市の中心街であり、商業ビルが多い地域である。地価が高い。	B	・道路拡張・ROW 用地取得が見込まれる。	B	・既存道路を利用することから、住民移転数は少ないと見込まれる。 ・沿線の商店や行商の数は中程度である。	C	・市の中心地に位置し、生態系への影響は小さいと見込まれる。

A：負の影響が大きい B：負の影響は中程度 C：負の影響は小さい

出典：調査団作成

(1) 社会環境

1) 用地取得

Yellow Line 及び Purple Line については住宅密集地を縦断することになり、用地取得の規模は大きいと想定される。他路線については、幹線道路又は NRC の鉄道用地内に建設を計画しており、建設に伴う大規模な用地取得は発生しない予定である。

2) 住民への影響

道路沿道では至る所で露天商や行商人が営業を行っており、特に交差点やマーケット周辺に多い。現地調査では、幹線道路沿道にはセットバック部分やオープンスペースが設けられており、それを利用して露天商や行商人が営業を行っていることが観察された。沿道構造物としては商業施設が多く、住居が道路に近接して立地している様子はいかたがえなかった。従って、Yellow Line 及び Purple Line を除けば、住居移転による住民への影響は大きくないと予測される。一方、商店や露天商、行商人、ミニバスなどの民間交通機関に対しては、生計手段の喪失等の影響を及ぼす可能性がある。ただし、移動が容易な露天商、行商人、ミニバスなどの民間交通機関については、他エリアでの営業による生計維持も可能と考えられる。

以上を踏まえて、現在進行中のプロジェクトである Blue Line 及び Red Line を除いた 5 路線を比較した場合、Green Line は新興開発地域でありラゴス中心地から離れるに従い人口が減少することに加えて、商業地域も分散・小規模化すること、Victoria Monorail はビジネス街で、商店や露天商はバス停付近や交差点などに集中していることから、影響を受ける住民の規模は他路線に比べて小さいと予想される。



出典：調査団撮影

図 6-25 道路脇の露天商
(Victoria Monorail 予定地付近)



出典：調査団撮影

図 6-26 道路脇の露天商
(Green Line 予定地付近)

(2) 自然環境

1) 保護区

ラゴス州内には、表 6-6 及び図 6-27 に示す 2 つの国指定保護区が存在している。計画路線はいずれも保護区内には位置していないものの、Green Line については Lekki Strict Nature Reserve 近傍を通過する計画である。Lekki Strict Nature Reserve の詳細については現時点において不明であるが、Green Line 建設による保護区への影響について留意が必要である。

表 6-7 ラゴス州の保護区

保護区	IUCN 保護区分	面積	現況
Lekki Strict Nature Reserve	Ia	0.78 km ²	<ul style="list-style-type: none"> ・ 厳重保護区 ・ 維持中
Ogun River Forest Reserve	-	52.20 km ²	<ul style="list-style-type: none"> ・ 管理型自然保護区、野生生物生息地 ・ 一部荒廃

出典：調査団作成



出典：Protected Planet より調査団作成

図 6-27 ラゴス州の保護区

2) 生態系

Green Line が予定されている Lekki 地域は、新興開発エリアであり、他路線に比べると植生が多く残る地域で、比較的豊かな生態系を有していると推測される。ナイジェリア国の保護種については、“Endangered Species (Control of International Trade and Traffic) Act”に記載されているほか、ラゴス州でも植物（木材種以外）、動物・鳥類の重要種をリストアップしている。これらの動植物が各路線の沿線に生息しているかは現時点において不明であるが、現地視察による状況から Green Line 建設による生態系への影響が懸念される。

なお、ラゴスラグーン（Lagos Lagoon）の海岸部は湿地となっており、特にメインランドとラゴス島間の水路周辺では、サギ類などの野鳥も観察された。ラゴス州では建設等での湿地利用にあたっては、州環境省の許可が必要となっており、Blue Line ではラゴスラグーンに建設する橋梁について既にこの許認可を取得済である。同様に Red Line、Brown Line もラゴスラグーンを渡ることになるが、この2路線は Blue Line の橋梁を利用する予定である。従って、これら2路線の建設時における湿地への影響はほとんどないと推測される。



出典：調査団撮影

図 6-28 Green Line 沿道の様子（植生の様子）



出典：調査団撮影

図 6-29 ラゴスラグーン（湿地帯）

6.4 対象路線の評価指標による整理と対象路線の抽出

6.4.1 評価指標による整理

現在計画されている LRT6 路線および Victoria Island Line について評価指標（事業の進捗、事業費、自然条件、社会条件、本邦企業への裨益効果、その他のリスク）ごとに整理する。

(1) 事業の進捗

LRT6 路線および Victoria Island Line の事業の進捗状況は以下のとおりである。

- ▶ Blue Line は建設中であり、事業が進行している（第 1 期区間は 2016 年に開業予定）。
- ▶ Red Line は NRC との MOU の承認後、F/S をアップデートする予定である。
- ▶ Purple Line はプレ F/S が終了し、2014 年 9 月より F/S が開始される予定である。
- ▶ Green Line、Yellow Line、Brown Line、Victoria Island Line は F/S が実施されていない。

(2) 事業費

1) LRT 6 路線

改訂マスタープランには各路線における事業費の総額が示されているが、サブシステムごとの費用や車両費、用地収用のための費用などの内訳は示されていない。そこで、各路線の特徴をもとに事業費の考え方を分析した（表 6-8）。これによると、全路線ともにキロあたりの事業費は約 3000 万 USD/km で、路線ごとの特徴を反映した差異は認められなかった。なお、現在工事が進められている Blue Line については 2 割程度高めの事業費となっている。

表 6-8 LRT 計画路線の事業費の内容の分析

路線	路線長 (km)	事業費 (million USD)	キロあたり事業費 (million USD)
Red Line (Marina – Agbado)	29	898.5	31.0
	▶NRC 用地を利用するため、土地収用のための費用は発生しないが、NRC に用地利用料を支払う可能性がある。 ▶基本的に地平構造であるため工事費は安価である。 ▶NRC の軌道（単線）を移設するための費用が必要である。		

Blue Line (TBS – Okokomaiko)	29	1100.0	37.9
	<p>▶人口密集地を貫くが、道路用地（Lagos Badagry Expressway）を利用するため土地収用や支障家屋移転の費用は大きくないものと考えられる（道路整備との費用の分担は不明）。</p> <p>▶Mile2以西は地平構造であるため工事費は安価である。Mile2以東は高架構造であるため工事費は高価である。本土側とラゴス島との間の水路に架橋される比較的大規模な橋梁のための工事費が嵩む。</p>		
Green Line (Marina – Ajan)	22	686.9	31.2
	<p>▶高速道路（Lekki-Epe Expressway）沿いに整備する場合は既に用地が確保されているため土地収用や支障家屋移転費用は小さいものと考えられる。</p> <p>▶Blue LineのMarina駅と接続させる場合やVictoria島内の人口密集地に路線を整備する場合は、土地収用・支障家屋移転費を含めて事業費が増大する。</p> <p>▶軟弱地盤のため長い杭長の高架構造が基本となり工事費は高価である（内陸部は地平構造となる可能性がある）。</p>		
Yellow Line (Otta/MMA – Iddo)	34	1107.4	32.6
	<p>▶人口密集地を貫き、既設道路もないため土地収用・支障家屋移転費用は大きいものと考えられる。</p> <p>▶高架構造が基本となり工事費は比較的高価である。</p>		
Brown Line (Mile12 – Marina)	19	582.7	30.7
	<p>▶人口密集地を貫くが、既設道路（A1）を利用するため土地収用や支障家屋移転費用は大きくないものと考えられる。</p> <p>▶高架構造が基本となり工事費は比較的高価である。</p>		
Red Line (Extension)	23	639.1	27.8
	<p>▶郊外部であるため土地収用の費用は小さいものと考えられる。</p> <p>▶地平構造の場合は工事費は安価となる。内陸部であるため高架構造でも杭長は短く、比較的高価となる可能性が高い。</p>		
Green Line (Lekki Airport and FTZ)	62	1796.8	29.0
	<p>▶郊外部であるため土地収用の費用は小さいものと考えられる。</p> <p>▶地平構造の場合は工事費は安価となるが、軟弱地盤の場合は高架構造を採用することになり工事費は高価となる。</p>		
Purple Line	48	1330.8	27.7
	<p>▶人口密集地を貫くため土地収用や支障家屋移転費用は大きい。既設道路（Isheri Olofin Road）を利用する計画であるが、道路幅員は十分でないものと思われる。</p> <p>▶高架構造が基本となり工事費は比較的高価である。</p>		
Purple Line (Extension to Shagamu)	32	877.0	27.4
	<p>▶郊外部であるため用地収用の費用は小さいものと考えられる。</p> <p>▶地平構造の場合は工事費は安価となる。内陸部であるため高架構造物とする場合でも杭長は短いものと想定されるため、工事費は比較的高価である。</p>		
Total	298	9019.2	30.3

出典：調査団作成

“Purple Line Pre-Feasibility Study” (FAO, 2014) によれば、事業費（車両含む）は、約 5400 万 USD/km（地平構造。駅は含まない）、約 1 億 USD/km（高架構造。駅は含まない）と設定しており、改訂マスタープランとの差異が非常に大きい。Purple Line Pre-Feasibility Study は現在工事が進められている Blue Line の状況を考慮して設定されており、現状をより反映しているものと考えられる。なお、“Purple Line Pre-Feasibility Study”にて設定されている駅の工事費（約 59 万 USD/駅）については、他国における工事費と比較してかなり低く見積もられている可能性がある。

第 1 次現地調査におけるヒアリングによれば、ナイジェリア国では資材等を輸入に依存していることや、流通が発達していないため資材等の輸送を独自に行う必要があること、熟練労働者の不足による低い生産性、安全管理のための出費などの影響で先進国と比較して建設費が高いことが判明している。橋脚高さや基礎形式等にもよるが日本での桁式高架橋の建設費（土木のみで 35~40 億円/km）と比較しても高いことがわかる。

以上のデータより、事業費の推定には下記の単価を使用することとする。

表 6-9 事業費の検討に用いる単価の設定

項目	サブシステム	工事費
km あたり工事費（地平構造）	土木・軌道・車両・電気・信号	5400 万 USD/km
km あたり工事費（高架構造）	土木・軌道・車両・電気・信号	1 億 USD/km
駅	建築	59 万 USD/駅

出典：調査団作成

2) Victoria Island Line

改訂マスタープランには Victoria Island Line の事業費の総額が示されているが、サブシステムごとの費用や用地収用のための費用などの内訳は示されていない。改訂マスタープランに示されている事業費から算出すると、キロあたりの事業費は 6880 万 USD/km となり、LRT（約 3000 万 USD/km）と比較して高く見積もられている。しかし、“Purple Line Pre-Feasibility Study”の約 1 億 USD/km（高架構造。駅は含まない）の 7 割程度で概ね整合しているため、事業費の推定には 7000 万 USD/km を使用する。

なお、AGT を採用する場合は一般的にモノレールよりも事業費を抑制することができるが、車両重量や用地支障面積などにより抑制できる比率が異なるため、本調査での AGT の事業費の推定にはモノレールと同値（7000 万 USD/km）を用いる。

なお、改訂マスタープランにおけるモノレールの事業費は他国における事業費と比較して高すぎるため、協力準備調査では事業費の精度を上げる必要がある。

表 6-10 Victoria Island Line の事業費の内容の分析

路線	路線長 (km)	事業費 (million USD)	キロあたり事業費 (million USD)
Victoria Island Line	24	1651.2	68.8
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ビジネスエリアであるが、既設道路用地を利用するため土地収用の費用は小さいものと考えられる。 ▶ 杭長の長い高架構造となるため工事費は高価となる。 		

出典：調査団作成

(3) 自然条件

LRT の 6 路線および Victoria Island Line 沿線の自然条件は以下のとおりである。

表 6-11 計画路線沿線の自然条件

項目	内容
地盤条件	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Victoria Monorail や Green Line が計画されているラゴス州の沿岸部はラグーンを埋め立てた場所が多いため、支持層が深く地盤は軟弱である。 ▶ 現在建設中の Blue Line における杭長は 20~40m である。 ▶ ビクトリア島内の道路高架橋における杭長は 35m 程度で、ビクトリア島内の大規模ビルでは 70m の杭を打設した実績もある。 ▶ Green Line の計画されている Lekki 地区での杭長は 35m 程度と想定されるとともに、軟弱地盤であるため盛土構造では地盤沈下の発生が想定される。上記以外の路線についての地盤条件は明らかではないが、内陸部に整備される路線については Blue Line や Green Line のような長い杭は必要ないものと思われる。
地形条件	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Blue Line (Red Line) : 本土とラゴス島の間水路があるため橋梁が必要である。 ▶ Victoria Island Line : ラゴス島とビクトリア島の間水路があるため橋梁が必要である。
自然環境	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Blue Line はラゴスラグーンを通過することから、自然環境への影響の可能性はある。 ▶ Red Line、Brown Line はラゴスラグーンを通過するが、Blue Line の高架と共用であることから、自然環境への影響は少ないと見込まれる。 ▶ Yellow Line、Purple Line 沿線は住宅密集地であり、自然環境への影響は少ないと見込まれる。 ▶ Green Line は沿道の植生地帯の開発が必要と予想され、周辺に保護区が存在することから、自然環境への影響の可能性はある。 ▶ Victoria Island Line は市の中心地に位置し、自然環境への影響は小さいと見込まれる。

出典：調査団作成

(4) 社会条件

LRT の 6 路線および Victoria Island Line 沿線の社会条件は以下のとおりである。

表 6-12 計画路線沿線の社会条件

項目	内容
用地取得	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Blue Line は道路拡張および用地取得が必要であるが、既設道路用地を利用することから、用地取得規模は小さいと考えられる ▶ Red Line は NRC 敷地を利用するため、全区間にわたってほとんど用地取得は発生しない。 ▶ Yellow Line、Purple Line は住宅密集地を縦断するため、用地取得規模は大きいと見込まれる。 ▶ Green Line は道路拡張および用地の取得が見込まれるが、既存道路用地が広いことから、その規模は比較的小規模と推測される。 ▶ Brown Line は既存道路を利用する予定であるため、用地取得規模は小さいと

	<p>考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Victoria Island Line は既設道路を利用する予定であるため、用地取得規模は小さいと考えられる。
住民移転、生計手段の喪失等	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Blue Line は沿道商店等への補償が発生している。ラゴス島内は既存道路を利用することから、住民移転数は少ないと見込まれる。 ▶ Red Line は沿線の商店や行商の数が多い。 ▶ Yellow Line、Purple Line は沿線が住宅密集地であるため、住民移転者数および沿線の商店や行商の数は多いと見込まれる。 ▶ Green Line は既存道路を利用するため、住民移転数は中程度と見込まれる。また、新規開発地域であるため、周辺の商店や行商の数は中程度と見込まれる。 ▶ Brown Line は既存道路を利用するため、住民移転は生じない。沿線の商店や行商の数は多いと見込まれる。 ▶ Victoria Island Line は既存道路を利用することから、住民移転数は少ないと見込まれる。沿線の商店や行商の数は中程度である。

出典：調査団作成

(5) 本邦企業への裨益効果

LRT の 6 路線および Victoria Island Line 沿線の本邦企業への裨益効果は以下のとおりである。

表 6-13 計画路線沿線の本邦企業への裨益効果

項目	内容
本邦企業の参画	<ul style="list-style-type: none"> ▶ LRT および Victoria Island Line の整備において、本邦企業がインフラや車両、信号等を受注できれば裨益は大きい。既に工事が実施されている Blue Line の構造物や施設と将来比較されることによって本邦製品の品質の高さが現地において認識されれば、中国企業の独壇場である鉄道構造物の建設において将来新たな動きが起こる可能性も考えられる。 ▶ 特に、Victoria Island Line の路線に、本邦企業の技術が圧倒的に優位な AGT システムを採用することによって、本邦企業の受注の可能性が高くなるものと期待される（AGT システムの概要や日本の技術の優位性については 6.2 を参照）。
現地に進出している本邦企業への裨益効果	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 現地に進出している本邦企業は現時点では少なく、特に日本人駐在員の数は数十人程度と非常に少ないが、本邦企業に勤務する現地従業員は合計で 1100 名程度と多い。 ▶ 現在、ラゴス本土などからラゴス島やビクトリア島、アパパ港方面に通勤する従業員はミニバスや三輪タクシー、二輪タクシーなどを乗り継いで平均 2 時間（片道）をかけて通勤しているが、LRT が利用できれば、通勤時間の短縮につながり裨益効果は期待できる。

出典：調査団作成

(6) その他のリスク

LRT の 6 路線および Victoria Island Line 沿線のその他のリスクとして以下のものが挙げられる。

表 6-14 計画路線沿線のその他のリスク

項目	内容
治安	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Victoria Island Line が計画されているラゴス島およびビクトリア島は在留邦人の多くが居を構えるなど、ラゴス州内では治安が比較的よい地域とされている。ただし、場所と時間（特に夜間）によっては治安が悪い場所もあるが、工事柵などの設置によって工事現場を隔離することで、夜間を除けば一定の治安を確保することが可能である。 ▶ 他の路線については、ラゴス島およびビクトリア島ほど治安は良好ではないが、工事柵などの設置によって、一定の治安を確保することが可能である。
事業計画の変更	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Brown Line は BRT 路線に変更となる可能性がある。

出典：調査団作成

6.4.2 対象路線の抽出

6.4.1 で述べた評価指標（事業の進捗、事業費、自然条件、社会条件、本邦企業への裨益効果、その他リスク）に基づき対象路線の抽出を行った。表 6-16（p.6-36, 37）に各路線の評価を示す。これらの路線うち、日本が参画する場合、Victoria Island Line が候補として考えられ、日本が参画する場合の導入可能な技術として表 6-15 に示した技術が挙げられる。

表 6-15 導入可能な日本の技術

路線	導入可能な日本の技術
Victoria Island Line	<ul style="list-style-type: none"> ・ AGT システム ・ 蓄電設備 ・ 運行管理システム ・ ATP ・ AFC (IC カード) システム

出典：調査団作成

また、Victoria Island Line を円借款により整備する場合は、円借款の規模（数百億円）を考慮すると、全線区間を整備するのは難しいため、工区分けを行い段階的に整備することが必要である。

表 6-16 LRT 6 路線と Victoria Island Line の評価

路線 (延長)	事業の進捗		改訂マスター プランの優先 度		事業費 (USD) ^(注1)	施工難易度		自然条件	
Blue Line (29km)	建設中	C	高	A	20億	・ 高架区間は 湿地帯であり 地盤は軟弱。	B	・ ラグーンを通過 することから、生 態系への影響に留 意が必要である。	B
Red Line (52km)	F/S終了	C	高	A	28億	・ 地盤条件は 良好である。	A	・ 生態系への影響 は少ない。	A
Green Line (84km)	F/S未実施	A	中	B	51億	・ 埋め立て部 の地盤は軟弱 である。	B	・ 沿線周辺に保護 区が存在すること から、生態系への 影響に留意が必要 である。	B
Purple Line (80km)	Pre-F/S終了	B	中	B	48億	・ 地盤条件は 比較的良い。	A	・ 自然環境への影 響は少ない。	A
Yellow Line (34km)	F/S未実施	A	低	C	26億	・ 地盤条件は 比較的良い。	A	・ 自然環境への影 響は少ない。	A
Brown Line (19km)	F/S未実施	A	低	C	13億	・ 地盤条件は 比較的良い。	A	・ 自然環境への影 響は少ない。	A
Victoria Island Line (24km)	F/S未実施	A	中	B	17億	・ 軟弱地盤で ある。	B	・ 自然環境への影 響は小さい。	A

(注1) 表 6-8 および表 6-9 の設定単価をもとに、各路線の高架構造区間延長および地平構造区
間延長を想定し、事業費を算出した。

(注2) 日本の参入 (技術面、資金面、環境面) にとって、有利 : A、やや有利 : B、不利 : C
出典 : 調査団作成

路線 (延長)	社会条件		本邦企業への裨益効果		その他リスク		評価 (本邦企業の進出可能性) (注2)	
Blue Line (29km)	・ 道路拡幅が発生する。 ・ 住民移転数は少ない	B	・ 現地従業員の通勤時間の短縮	A	・ 工事柵などの設置により治安を確保	B	・ 事業が進行しており、参入可能性は低い。	C
Red Line (52km)	・ 用地取得はほとんど発生しない。 ・ NRCとの用地協議が必要である。 ・ 住民移転はほとんど発生しない。	B	・ 現地従業員の通勤時間の短縮	A	・ 工事柵などの設置により治安を確保	B	・ 事業が進行しており、参入可能性は低い。	C
Green Line (84km)	・ 用地取得規模は小さい。 ・ 住民移転数は中程度である。	B	・ 現地従業員の通勤時間の短縮	A	・ 工事柵などの設置により治安を確保	B	・ 路線沿線は今後開発が期待される地域であり、参入可能性がある。	B
Purple Line (80km)	・ 用地取得規模は大きい。 ・ 住民移転数は多い。	C	・ 現地従業員の通勤時間の短縮	A	・ 工事柵などの設置により治安を確保	B	・ 土地収用・住民移転が多く、事業リスクが大きいいため、参入可能性は低い。	C
Yellow Line (34km)	・ 用地取得規模は大きい。 ・ 住民移転数は多い。	C	・ 現地従業員の通勤時間の短縮	A	・ 工事柵などの設置により治安を確保	B	・ 土地収用・住民移転が多く、事業リスクが大きいいため、参入可能性は低い。	C
Brown Line (19km)	・ 用地取得規模は小さい。 ・ 住民移転数は少ない。	B	現地従業員の通勤時間の短縮	A	・ BRTへ変更となる可能性がある。 ・ 工事柵などの設置により治安を確保	C	・ BRTへ変更となる可能性があり、本邦技術の活用が難しいことから参入可能性は低い。	C
Victoria Island Line (24km)	・ 用地取得規模はほとんど発生しない。 ・ 住民移転はほとんど発生しない。	A	・ 島内の移動時間の短縮	B	・ 治安は他路線と比較すると良好である。 ・ 工事柵などの設置により治安を確保	A	・ AGTの適用が考えられ、参入可能性は高い。	A

第7章

本邦企業参画に向けた現状把握と分析

第7章 本邦企業参画に向けた現状把握と分析

7.1 ナイジェリア国及びラゴス州の状況

ナイジェリア国は日本から遠いことや文化の違い、治安の悪さなどから、本邦企業の参画のためのハードルが高いことが予想される。ナイジェリア国およびラゴス州において鉄道プロジェクトを実施するに当たりリスクとなる要因を挙げて分析する。

7.1.1 治安

鉄道プロジェクトが実施される国や地域において政情が不安定になったり治安が悪化した場合にはプロジェクトが停止する可能性があり、事業の遅延や場合によっては事業自体が実施できなくなり、受注者が工事費などの事業費用を回収できなくなる事態が発生する。また、システムインテグレーターや土木構造物を施工する建設会社が参入する場合、長期間にわたってラゴスに拠点を構えて工事等を実施することになるため、テロ活動や一般犯罪（強盗、窃盗、誘拐等）の状況が本邦企業の進出可否を決定する主要な判断材料となる。

本邦企業との面談等によれば、外務省の渡航情報だけを判断基準とせず現地の状況やパートナー企業の有無などを総合的に勘案して進出の可否を決定する企業が多いものと考えられる。ナイジェリア国では、ボコハラムやナイジャーデルタ解放運動（MEND=Movement for the Emancipation of the Niger Delta）などのテロ組織が活動しているが、現時点ではラゴス州内でのテロ活動は報告されていないため、一般犯罪の多さが問題になるものと考えられる。一般犯罪に関する治安に関してはラゴス州の中でも地域によって差がある。

本邦企業の参画対象となる Victoria Island Line の計画路線周辺における一般犯罪に関する治安について以下に分析する。

▶ Victoria Island Line

Victoria Island Line が計画されているラゴス島およびビクトリア島には大手銀行や保険会社、石油会社などが本社を置いている。また、在留邦人の多くも住居を構えているなど、ラゴス州内では治安が比較的良い地域とされている。しかし、現地の人々にも恐れられているエリアボーイ（Area Boy）と呼ばれる集団が活動（窃盗、強盗、誘拐）するなど、場所と時間（総じて夜間の治安が悪い）によっては治安の悪い場合も想定される。

Victoria Island Line の駅が計画されているエブテエレフ（Ebute Elefu）からマリーナ（CMS）あたりまでは、ミニバスのジャンクションや若干の露店などが見られるが、ナイジェリア国側でそれらが移転されれば、工事柵などの設置によって工事現場を隔離することが可能であり、一定の治安を確保することができるものと考えられる。



出典：調査団撮影

図 7-1 Ebute Elefu 周辺の状況



出典：調査団撮影

図 7-2 Marina (CMS) 周辺の状況

7.1.2 気象風土

ラゴスはサバナ気候に属し、年間の平均最高気温は 30.7℃、平均最低気温は 22.7℃、降雨量は 1500mm 程度である。年に 2 回の雨季があるが、極端な高温や低温とはならないため、コンクリート打設などの温度管理が必要とされる工程においても問題となることはないものと思われる。

7.1.3 電力

ラゴス州内の電力事業は非常に悪く、一日に複数回の停電が発生する。建設工事中の Blue Line については、電車の運行用に独自に発電施設を設置する計画である。

現在、ナイジェリア国全体で 1 万 MW と推定される潜在電力需要に対して、発電可能容量は 6000MW である。また、ガス供給量の不足や送電制約、予備力確保等の理由から発電可能容量をすべて活用できない状況である。これらを打開するためにナイジェリア国では電力供給を増やすための計画が進められているが、Victoria Island Line が運行を始める時期までに改善する保証はない。Victoria Island Line についても、Blue Line と同様に独自の発電施設を設置することを念頭に置いて計画する必要がある。

7.1.4 言語

ナイジェリア国の公用語は英語であるため、契約・入札段階における書類や、各種設計図書・竣工図書の作成は比較的容易である。

7.1.5 パートナー企業

ナイジェリア国での実績のない本邦企業は、設計、積算、施工の各段階において、現地企業と JV を組むことによって多くのリスクを低減することができる。

ナイジェリア国の建設業界については本報告書 3.6 において詳述しているが、現時点で本邦建設会社と JV を組む可能性がある企業として Julius Berger 社が挙げられる。

Julius Berger 社は、1965 年にナイジェリア国にて事業を開始し、1980 年にはナイジェリア国株式取引市場 (NSE) に上場した。従業員数は 1 万 7000 人で、ドイツ人などの外国人が 1000 人、ナイジェリア人が 1 万 6000 人である。筆頭株主はドイツの親会社 Bilfinger Berger SE 社

(33.4%)、シェアホルダーとして政府も一部出資している。受注内訳は、概ねプライベートセクター60%、パブリックセクター40%で、2013年の受注実績は、2127億ナイラ（約1400億円）、利益（税引前）162億ナイラ（約108億円）である。コンクリートやアスファルト、プレストレス製品、プレキャスト製品、コンクリートブロック、パイプなどの建設資材は自社で製作しているが、鉄筋と建設重機は輸入に頼っている。資材の運搬は独自の海運や陸送を利用しており、ナイジェリア国内の輸送網は独自に整備している。品質や工期設定、入札価格等に関して本邦建設会社に似た考えを持っており有力なパートナー候補企業と思われる。

また、ナイジェリア国以外におけるパートナー企業として、各本邦企業がこれまで共働した実績を持つインド企業も候補として考えられる。候補となるインド企業としては建設会社や設備工事会社などが挙げられるが、ナイジェリア国における実績も含めて共働の実績がある本邦企業から情報を収集する必要がある。なお、現地のパートナー企業とJVを組む場合でも、ナイジェリア国内でプロジェクトに参加するには現地法人の設立が必要である。

7.1.6 他交通機関との関係

現在、ラゴス市内の公共交通はBRT、ミニバス、三輪タクシー、二輪タクシーが主流である。中でもミニバスの路線網は広い地域をカバーして多くの市民が利用していると同時に、多くの関係者が従事している。新たに都市鉄道が整備される場合はこれら従事者への影響が大きく、反対運動などが起こり事業の進捗に影響を及ぼす可能性がある。ミニバスはユニオンが管理しており、ナイジェリア国側でこれらユニオン等と棲み分けについての協議を実施して円滑に移行されることが必要と考えられる。

7.2 設計・施工・製造段階

インフラの建設及びE&Mを整備する際に想定される様々なリスクを把握することにより、本邦企業の参画に向けた方策を分析する。

7.2.1 用地・建物支障

用地取得の遅れや用地買収費の想定外の増大が事業全体の進捗を左右することがある。

現在建設が進められているBlue Lineの用地はナイジェリア国側で準備しており、Victoria Island Lineの整備において同様の方法が採用されれば問題ないものと考えられるが、契約では用地確保が遅延した場合を想定する必要がある。また、事前に入念な測量調査や用地境界画定作業が必要である。

▶ Victoria Island Line

既設道路用地内での建設が前提となっていることから、用地確保の問題は少ないものと考えられる。AGTシステムとした場合には、線形の自由度がモノレールよりも大きいため、用地や建物への支障を更に少なくできるものと期待される。しかし、区間によっては幅員の小さい道路に高架橋を設置するため、建設時には一部車線の占有や左右の歩道に車道を迂回させるなどの対策が必要である。また、区間によっては民地の一部を買収する必要も生じる可能性がある。計画路線上にはミニバスのジャンクションや露店が存在することから、これらの移転や補償についてもナイジェリア国側で実施される必要がある。



出典：調査団撮影

図 7-3 十分に導入空間が確保された道路
(ラゴス島の Ring Road(南岸))



出典：調査団撮影

図 7-4 導入するために工夫が必要な道路
(ビクトリア島の Ahmadu Bello Way)



出典：調査団撮影

図 7-5 導入するために工夫が必要な道路
(ラゴス島の Awolowo Road)



出典：調査団撮影

図 7-6 計画路線付近の状況
(ビクトリア島の Marina (CMS) 付近)

7.2.2 地盤条件

土木構造物の基礎形式や杭長、地盤改良工の規模が工事費に与える影響は非常に大きく、F/S 段階で適切な基礎形式や杭長等を想定できない場合は、工事費を適切に見積もることができない可能性がある。

Victoria Island Line が計画されているラゴス州の沿岸部はラグーンを埋め立てた場所が多いため、支持層が深く地盤は軟弱である。LAMATA、地元コンサルタント、地元建設会社への面談によると、現在建設中の Blue Line における杭長は 20~40m、ビクトリア島内の道路高架橋における杭長は 35m 程度で、ビクトリア島内の大規模ビルでは 70m の杭を打設した実績もある。

全体的に地盤の変化が大きいため、詳細な構造物計画や正確な事業費算出のためには、早い段階で高密度の地盤調査（ボーリング調査）を実施することが必要である。

7.2.3 ユーティリティ

情報不足などの原因で施工箇所にある地下埋設物を考慮していない場合には、事業実施段階に移設工事やその費用が発生するリスクがある。特に都市鉄道では、当初想定していなかった

地下埋設物が、詳細設計時や施工時に発見されると、その移設費用が嵩むだけでなく大幅な工事遅延を招くことがある。

ビクトリア島やラゴス島はラゴス州最大のビジネス街であるため、電気・水道・通信などの地下埋設物が多く存在するものと考えられる。事前に各埋設物管理者から資料を入手するとともに、必要に応じて移設等を実施することによって、後の事業費増大や工事遅延を防止することができる。

7.2.4 契約

現在建設が進められている Blue Line のインフラ建設では設計施工 (DB=Design-Build) 方式が採用されている。FIDIC では Yellow Book の内容に近いものと考えられる。Yellow Book は、契約価格は一括総額であるものの、追加費用が発生した場合に受注者が追加費用を受け取る権利の保障があり、予見不可能な物理的条件 (ユーティリティなど) は発注者負担となるものである。

本邦建設会社が参画するためには、設計施工分離 (DBB=Design-Bid-Build) 方式である Red Book もしくは Yellow Book が適用されることが条件となる。なお、Silver Book はフルターンキー (FTK=Full Turn Key) で、契約価格は一括総額、予見不可能な物理的条件は受注者負担で、受注者が責任を負う片務的な内容を多く含んでいるため、本邦建設会社が参画するためには、その適用を回避すべきである。

7.2.5 積算

海外プロジェクトでは当該国において日本と同程度の精度の積算単価に関する資料の入手は難しく、また人件費、技術者の熟練度、資材単価が異なるため日本の積算単価を現地の単価 (人件費や材料費) の実績や為替レートで加工するなどして積算単価を調整しても積算精度を確保することが困難である。

特に、本邦建設会社にはナイジェリア国における施工実績がないため、資機材や労働力の単価、輸入、運搬、課税などの費用を正確に積算することは非常に困難である。本来、新しい国に参入する場合には、小さい工事でリスクを確認して、より大きな工事を受注するための実績とすることが多いが、ナイジェリア国の場合は、それも困難であると考えられる。そこで、ナイジェリア国の地元建設会社やコンサルタントを活用して積算精度を高めることが考えられる。本調査で面談を実施したドイツ系建設会社である Julius Berger 社は 1965 年から 50 年近くにわたってナイジェリア国で各種工事を実施しているため正確に事業費を積算することができる。本邦建設会社が進出する場合は、このような地元建設会社と JV を組むことによって積算リスクを抑制することが必要と考えられる。

7.2.6 物資及び機材の輸送・搬入

物資や機材の搬送・搬入には、既設道路を利用することができるため、特に問題は生じない。搬入のための輸送トラック等は現地のパートナー企業による調達となる。

7.3 O&M 段階

列車の運行およびインフラ施設を維持管理する際に想定されるリスクを把握することにより、本邦企業の参画に向けた方策を分析する。

7.3.1 需要・事業スキーム

案件形成や F/S 段階で実施された需要予測において、その前提となる交通流動データや社会経済データの不足、または精度の低さや予測手法の問題により、需要予測値が過大となるリスクがある。その結果、O&M の段階になり実際の需要が想定を下回ることになり、鉄道運営事業者が赤字決算をするなどのリスク（ライダーシップリスク）を負うことになる。

PPP 事業では鉄道運営事業者がライダーシップリスクを負わされ、赤字になった場合の保障がない。需要予測と実際の利用者との差について、鉄道運営事業者だけでなく公的機関が一定割合を負担するなど、適切な事業スキームを構築して官民間でのリスク分担を適切に設定することにより、このリスクを低減することが可能である。例えば、ライダーシップ保障付きの PPP 事業が理想的であり、増収につながる駅周辺開発の権利もセットにした方式についても検討すべきと考えられる。また、ラゴス州で計画されている LRT 路線のうち、PPP スキームで事業が進められている路線があるが、コンセッションアアーが機能せず、事業の進捗が大きく遅れている事例があることから、事業スキームとして公共事業方式を選択肢の一つとして検討することも必要である。

また、O&M の段階では、需要予測などの科学的なアプローチの他にも様々な要因によって需要が変動する可能性があるため、ラゴス州特有の事象を考慮して、鉄道利用に対する理解の向上や、列車内・駅構内・駅周辺の街路の安全の確保などについても検討すべきである。

7.3.2 維持管理・部品調達

鉄道事業の運営時の課題として運営・維持管理技術の不足により車両や軌道などのサブシステムを適切に維持管理できないことやサブシステムで必要となるスペアパーツが調達できずに維持管理ができないことがある。本邦メーカーの製品は、性能が良い場合でもスペアパーツは純正品しか使えないためコストが高くつくこと、部品の調達時間が長いこと、当該国に現地駐在員がないことなどアフターサービスの体制が不十分であると海外事業者から指摘されている例があるため、本邦企業による部品調達や人員体制についての工夫が必要である。

7.3.3 治安（車内・駅構内・駅周辺の街路）

現在、ナイジェリア国内で運行されている NRC の鉄道路線では車内での最低限の衛生環境や安全が確保されておらず、一般的なナイジェリア市民からは「鉄道は貧しい人たちの交通手段」との印象がある。需要を確保するためにはこのような印象を払拭する必要があり、車内だけでなく駅構内や駅周辺の街路などの安全性を向上させる必要がる。

本邦メーカーの持つ高性能カメラや顔認証技術など多くの安全技術を、これらの安全性の向上のために活かすことができるものと考えられる。また、車両ごとに警備員を乗車させるなど、施設面以外でも乗客の安全性を高めるための方策をとることが必要である。



出典：調査団撮影

図 7-7 NRC の近郊列車車内の状況



出典：調査団撮影

図 7-8 Blue Line の駅周辺の街区の状況

第8章

現地ワークショップとセミナーの開催

第8章 現地ワークショップとセミナーの開催

現地活動におけるカウンターパート機関への日本の都市鉄道システムの啓発を図りながら良好なコミュニケーションと有用な情報共有を図るため、第1次現地調査期間内の調査序盤と終盤に計2回のワークショップ、および第2次現地調査期間内にセミナーをラゴスにおいて開催した。

これらの2回のワークショップおよびセミナーを通して、本調査結果、日本の都市鉄道および本邦鉄道技術（特にAGTシステム）に対するナイジェリア側の理解を深めることができ、当初の目的を達成することができた。

8.1 第1回ワークショップ

8.1.1 開催概要

現地関係機関への本調査の目的・内容の説明と本調査への協力要請、公共交通機関導入の有効性および日本の都市鉄道の紹介を目的とした第1回ワークショップを開催した。表8-1に開催概要を示す。

表8-1 第1回ワークショップ開催概要

日時	会場	出席組織 ^(注)	参加人数 ^(注)
2014年 8月18日(月)午前	LAMATA 会議室	▶ LAMATA ▶ Lagos States Ministry of Economic Planning and Budget	10名

(注) ナイジェリア国側

出典：調査団作成



出典：調査団撮影



図8-1 第1回ワークショップの様子

8.1.2 内容

第1回ワークショップのプログラムを以下に示す。

10:00-10:05	Opening Remarks (1) Mr. Dotun Olusoga, Transportation Planner/Engineer, LAMATA
10:05-10:15	Opening Remarks (2) Mr. OISHI, Kensuke, Representative, JICA
10:15-10:35	Presentation (1) “The Second Data Collection Survey on Mass Rapid Transit in the Federal Republic of Nigeria” Mr. AKIYAMA, Yoshihiro, Team Leader, Japan International Consultants for Transportation
10:35-10:50	Presentation (2) “Countermeasures for Traffic Congestion in Metropolitan Area” Dr. TAKEUCHI, Ryusuke, Japan International Consultants for Transportation
10:50-11:00	Video “Introduction of Japanese Urban Railway Systems”
11:00-11:15	Coffee Break
11:15-11:30	Presentation (3) “Urban Transport Systems in Japan” Mr. SAKON, Yoshimasa, Deputy Team Leader Chuo Fukken Consultants
11:30-12:00	Discussion / Q&A session

8.1.3 出席者からの意見および質疑応答

(1) 出席者からの意見

➤ 第1回ワークショップに対する意見【発言者：Mr. Awolesi Olumide, Lagos States Ministry of Economic Planning and Budget】

- ・ 今回実施のワークショップについて、関連するステークホルダーであるナイジェリア鉄道公社 (NRC) や州政府機関 (州交通省、州公共事業省、州土地管理局など) が来ておらず、規模が小さいように感じる。早い段階からステークホルダーの関与を推奨する。

(2) 質疑応答 (Q：ナイジェリア側からの質問、A：調査団からの回答)

1	Q	非自発的住民移転や土地収用 (Land Acquisition) については、JICA はどのように考えているか。
	A	土地収用については、都市部での土地収用が困難な場合が多い。JICA では環境社会配慮ガイドラインを有している。本調査でも、住民移転等を考慮した路線選定が重要と考えている。
2	Q	本調査はデータ収集調査という理解だが、どの程度の調査を行うのか (費用便益分析も実施するのか)。また、JICA 側の融資基準・方針を教えてください。
	A	本調査では、どの路線に支援の可能性があるかを調査するものである。本調査の結果にナイジェリア側も合意すれば、今後 F/S の実施になる。
3	Q	日本企業がプロジェクトに参加することはできるのか。
	A	本調査では日本企業のナイジェリア国進出に関する意向調査を実施している。複数の日本の会社より様々な分野のエキスパートを連れてくるのが可能である。

4	Q	LAMATA としてはインベスターの参加を期待している。JICA はインベスター支援も行うのか。PPP について日本も取組むことができるのか。
	A	本調査では、様々な情報を収集して、日本企業の参加可能性も視野に入れている。JICA としても、ナイジェリアにおける PPP スキームのプロジェクトについて検討しているところである。
5	Q	JICA では他の交通部門のプロジェクトも促進しているのか。
	A	今回は特に鉄道分野だが、ナイジェリア国側の強い要望があれば、将来的に他交通部門でのプロジェクトに関与する可能性もある。

8.2 第2回ワークショップ

8.2.1 開催概要

第1次現地調査結果の報告、ラゴス州に適用可能な日本の鉄道技術（AGT、EMU、AFC）および鉄道駅を中心としたまちづくりの事例の紹介を目的とした第2回ワークショップを開催した。表8-2に開催概要を示す。

ワークショップにおいて紹介した日本の鉄道技術のうち、特にAGTについてはナイジェリア国側の関心が高く、活発な質問や意見交換が行われた。

表8-2 第2回ワークショップ開催概要

日時	会場	出席組織 ^(注)	参加人数 ^(注)
2014年 9月3日（水）午前	LAMATA 会議室	<ul style="list-style-type: none"> ▶ LAMATA ▶ Lagos States Ministry of Economic Planning and Budget ▶ NRC ▶ Lagos States Ministry of Physical Planning and Urban Development ▶ Lagos States Ministry of Environment ▶ Land Bureau 	21名

(注) ナイジェリア国側

出典：調査団作成



出典：調査団撮影

図8-2 第2回ワークショップの様子

8.2.2 内容

第2回ワークショップのプログラムを以下に示す。

10:30-10:35	Opening Remarks (1) Prof. Olukayode Taiwo, Deputy Director (Safeguards), LAMATA
10:35-10:40	Opening Remarks (2) Mr. Agidani Gabriel. O., Consultant, JICA
10:40-10:55	Presentation (1) “The Findings of the Second Data Collection Survey on Mass Rapid Transit in the Federal Republic of Nigeria” Dr. LIM, Poh Soon, Infrastructure investment, Mitsubishi Research Institute
10:55-11:05	Presentation (2) “AGT system ~ Smart Solution for Urbanization ~” Mr. YAMAMOTO, Naohisa, Railway Technology (Infrastructure), Japan International Consultants for Transportation
11:05-11:15	Presentation (3) “EMU (Electrical Multiple Unit) in Japan” Mr. ENOMOTO, Akira, Railway Technology (E&M), Japan International Consultants for Transportation
11:15-11:30	Coffee Break
11:30-11:45	Presentation (4) “Passenger Convenience Oriented Solution ~ AFC~” Mr. YAMAUCHI, Yasuhiro, Urban Transport, Yachiyo Engineering
11:45-11:55	Presentation (5) “Urban Terminal Development ~ Toward Urban Development ~” Dr. TAKEUCHI, Ryusuke, Demand Forecast, Japan International Consultants for Transportation
11:55-12:30	Discussion / Q&A Session
12:30-12:40	Closing Remarks Dr. Frederic Oladeinde, Technical Advisor, Transport Planning, LAMATA

8.2.3 出席者からの意見および質疑応答

(1) 出席者からの意見

1) 発表資料に関する意見

- Presentation1 (調査報告) のスライド P.6 「Decision Mechanism for State Rail Sector」について、Main Advisory Organization として Lands Bureau と State Ministry of Environment も含まれる【発言者： Land Bureau】。

2) 第2回ワークショップに対する意見【発言者： Dr. Frederic Oladenle, LAMATA】

- 多くの関連州政府機関から参加があり素晴らしいワークショップとなった。ラゴス州ではちょうど Strategy transport master plan を完成させたところであり、本ワークショップは良いタイミングに行われた。Plan では輸送手段として BRT、LRT、ケーブルカー、水上輸送があるが、今後のこれらの輸送モードの統合について検討を行っている。実際、9ヶ月前からは共通チケットシステム導入を一部開始しており、今般紹介された技術を上手

く取り入れていければと思っている。

- LAMATA は Ministry of Physical Planning and Urban Development と緊密に議論を行い、土地利用と交通を統合した開発を進めている（特に Lekki エリア）。これには駅の周辺の不動産開発も含め、利用客が交通公共機関利用によるメリットを得られるような開発を考えているところである。
- ラゴスが現在進めようとしている交通プロジェクトに対し、都市交通に関する日本の経験は大変参考になる。今回は JICA、日本とナイジェリア国、ラゴス州の協力関係のスタート地点である。
- 今日のワークショップのように、重要なステークホルダーが一堂に会して、意見交換やアイデア共有、計画作りを行うことは、相互に影響する計画を持つ政府機関にとって非常に重要な機会である。最近になってラゴス州ではこの方法が用いられるようになってきたが、今後一層の議論を期待したい。
- プロジェクトに対しては民間セクターの参加を推進しているが、その前に関連省庁の協業が不可欠である。ラゴス州政府では路線の需要予測を行っており、その結果に基づき民間セクターがプロジェクト参入への判断ができるようにしている。民間セクターの持つターゲットと合致すれば、共にプロジェクトを進めることとなる。

(2) 質疑応答 (Q : ナイジェリア側からの質問、A : 調査団からの回答)

Q	<ol style="list-style-type: none"> 1) AGT における安全性（緊急時の対策や事故）について教えてもらいたい。 2) AGT システム導入について、例えば、利用者見込み数に基づく AGT の規模設定等、データ分析に基づく将来の効果・影響評価を行う予定か。 3) プレゼンテーションは概ね日本の経験や実績を基にした紹介であったが、例えば、ラゴスという地域特有の課題についてはどのように考えているか。 4) 日本（東京）では約 1600 万人/日の鉄道利用客があると説明があったが、ラゴスでの AGT について利用者数のターゲットを設定しているのか。 5) 水上交通、BRT、LRT 等を利用したインターモーダル交通システムとしては、どのような考えを持っているのか（相互乗り換え時のチケットシステムなど）。
A	<ol style="list-style-type: none"> 1) AGT ではモノレールと違って、軌道が緊急時の脱出路となる。 2) 現在主な KPI（主なパフォーマンス指標）について検討しており、今後その評価を行う予定である。 3) 電力事情については課題として認識しており、EMU のプレゼンテーションで紹介した Battery Power System や DEMU は解決策の一つと考えている。しかし、ディーゼル燃料は高価なため DEMU の導入は難しいかもしれない。2020 年を目標として連邦政府も電力改善を行っているので将来的には解決方向に向かうと考えているが、調査団としても引き続き対応策を検討していきたい。 4) 今回は解決策一つとして東京での事例を紹介しており、今後ラゴスの状況に合わせたターゲットの設定等行っていく予定である。 5) AFC は全ての交通機関に共有のチケットとして利用できる。加えて、ショッピング等様々な場面で利用でき利便性が高い。このシステムの導入には、日本でもコストがかかった。もし導入時に別々のチケットシステムを導入した場合、15 年後の統合時には更に多額の費用がかかってしまう。従ってラゴスにおいては、このタイミングで AFC の導入について検討することを勧めたい。

2	Q	Red Line について“Potential for Cooperation”は低いとしているが、何故か。
	A	Red Line は既に市街化した地域であり、環境社会配慮の観点からいえば、日本の技術を導入するのが難しい。一方、Green Line については新しい開発地域であり、新技術導入に伴う開発と、F/S 実施の余地は十分にあると考えている。
3	Q	AFC について、カードが盗難にあった場合にはどうするのか。
	A	カードは個人情報登録され、同時に登録料を約 5USD 支払うことになっている。もし盗難にあった場合は、直ちに届出を行えば、これまでのカード機能は停止され、カードを作り変えるという、非常に信頼性が高く、利用者の利便性に叶ったシステムとなっている。
4	Q	紹介していた交通システムの事故率はどの程度なのか。
	A	日本では、あらゆる事故の回避策を検討し導入している。例えば、新幹線は 1960 年代の開業以来、事故ゼロである。日本における鉄道の事故率は自動車や飛行機に比べて、非常に低い。

8.3 セミナー

8.3.1 開催概要

本調査の結果報告、都市における渋滞対策、AGT システムの紹介を目的としたセミナーを表 2 のとおり開催した。本セミナーでは、これらをテーマにしたプレゼンテーションの後、計画チームおよび技術チームの 2 班に分かれてグループディスカッションを行い、ナイジェリア国側参加者との意見交換を行った。また、LAMATA から改訂マスタープランをテーマとしたプレゼンテーションが行われた。

表 8-3 セミナー開催概要

日時	会場	出席組織 ^(注)	参加人数 ^(注)
2014 年 10 月 28 日 (火)	PROTEA HOTEL IKEJA	<ul style="list-style-type: none"> ➤ LAMATA ➤ Lagos States Ministry of Economic Planning and Budget ➤ NRC ➤ Lagos States Ministry of Physical Planning and Urban Development ➤ Lagos States Ministry of Environment ➤ Land Bureau ➤ Lagos States Ministry of Transportation ➤ Lagos State PPP Office ➤ Debt Management Office ➤ Ajinomoto West African Seasoning Co. Ltd. ➤ Mitsubishi Shoji Kaisha (Nigeria) Ltd. ➤ Marubeni Nigeria Ltd. 	50 名

(注) ナイジェリア側 (日系企業を含む)



【LAMATA の MD による Opening Remarks】



【LAMATA の Dr. Fred による発表】



【会場の様子】



【グループディスカッションの様子】

出典：調査団撮影

図 8-3 セミナーの様子

8.3.2 内容

セミナーのプログラムを以下に示す。

9:30-10:00	Registration
10:00-10:05	Opening Remarks (1) Dayo Mobereola (Dr.) MD, Lagos Metropolitan Area Transport Authority (LAMATA)
10:05-10:10	Opening Remarks (2) Kensuke Ohishi (Mr.) Representative, JICA Nigeria Office
10:10-10:40	Presentation (1) “The Extension of the Strategic Transport Master Plan” Frederic Oladeinde (Dr.) Technical Adviser, Transport Planning, Lagos Metropolitan Area Transport Authority (LAMATA)

10:40-11:20	Presentation (2) “The Second Data Collection Survey on Mass Rapid Transit in the Federal Republic of Nigeria” Yoshihiro Akiyama (Mr.) Team Leader, Japan International Consultants for Transportation
11:20-11:40	Coffee Break
11:40-12:00	Presentation (3) “Countermeasures for Traffic Congestion in Metropolitan Area” Ryusuke Takeuchi (Dr.) Japan International Consultants for Transportation
12:00-12:45	Video “Introduction of Japanese Urban Railway Systems and AGT” Presentation (4) “Urban Transport Systems in Japan” Yoshimasa Sakon (Mr.) Deputy Team Leader, Chuo Fukken Consultants
12:45-12:50	Closing Remarks Ryo Yamaura (Mr.) Country Officer, Africa Division 1, Africa Department, JICA
12:50-13:30	Refreshment
13:30-14:45	Group Discussion

8.3.3 発表に関する質疑応答

調査団の発表に関する主な質疑応答を以下に示す（Q：ナイジェリア側からの質問、A：調査団からの回答）。

1	Q	1) ファイナンスローンの要請先はどの機関がよいのか。 2) AGT の建設コストはモノレールと比較していかがであるか。
	A	1) 連邦財務省である。 2) AGT の建設コストを算出するためには、詳細な検討が必要であるが、概ねモノレールの建設コストよりも 20%程度安価であると考えている。
2	Q	都市内の人口密集エリアにおける大量輸送機関導入時の課題は何か。
	A	最大の課題は住民移転である。
3	Q	1) AGT の建設期間はどの程度か。 2) Victoria Island Line の線形はどのように決定したか。 3) AGT の電力はどのように確保するか。
	A	1) 地盤条件次第であるが、用地買収後、概ね 2～4 年程度である。 2) LAMATA による検討結果であり、今後の F/S 調査において詳細な路線検討を行う。 3) AGT 専用の発電所を設置することで電力を確保することが可能である。しかし、ナイジェリア国の電力供給が安定すれば、国が供給する電力を使用する。

8.3.4 グループディスカッション

(1) 計画チーム

1) 参加機関名

State Ministry of Transport、State Ministry of Environment、State Ministry of Economy Planning and Budget、Land Bureau、Mitsubishi Shoji Kaisha (Nigeria) Ltd.

2) 討議概要

- ・ラゴスの交通に関する問題は、まず混雑時居住地から中心部までの移動に3~4時間も掛かることである。また、課題は1) AGT と他路線を繋ぐ機能的なターミナル整備の必要性、2) 6つのLRT計画があり、これらのLRT計画にAGT技術が適用可能かどうか、3) 事業の今後の進め方の3つとなる。
- ・ラゴス都市圏の交通計画はLAMATAが実施しているが、過去の計画（1985年に中止されたMetroline）などの情報共有が必要である。
- ・今後の計画は、連邦財務省からの日本F/Sへの要請を通すこととなる。ラゴス州から連邦財務省にレターを出す必要がある。
- ・日本企業の進出については、現在事業リスクを鑑みて民間のみではなくODAベースとすることが好ましい。

(2) 技術チーム

1) 参加機関名

LAMATA、Ministry of physical Planning and Urban Development、Ministry of Environment、Land Bureau、Nigerian Railway Corporation、Debt Management Office、Ministry of Transport、Mitsubishi Shoji

2) 討議概要

AGTの技術面に関する討議を行った。参加者からの意見および質問は以下のとおりである。

① 本日のセミナーに対する意見

- ・セミナーは大変興味深く、有益であり、本プロジェクトが実現すれば、ラゴスの公共交通の発展に大きく寄与するであろう。

② AGTのコストについて（質問）

- ・詳細な検討が必要であるが、概ねモノレールの10~20%程度安価であると想定している。

③ 建設期間について（質問）

- ・建設工事のみであれば3~4年程度を見ている。

④ AGT建設の際の地元企業との協業について（質問）

- ・日本の建設会社が単独での参画するというよりも、現地企業（例えば、Julius Berger社）とJVを組んで参画することが有効であると考えられる。

⑤ AGTへの電力供給について（質問）

- ・ナイジェリアの電力事情を考えると、AGTの運行には別途発電所を設けることも考えられる。

⑥ AGT を運行する人員について（質問）

- ・ AGT は無人運転が基本であり、OCC（Operation Control Center）において少人数で運行管理がなされている。その他には駅、売店等において駅員が従事している。

⑦ 都市間鉄道としての AGT の活用について（質問）

- ・ Victoria Island Line は都市内の運行を想定しているが、将来的に都市間鉄道としての利用も可能である。

⑧ AGT 運行に関する人材育成について（質問）

- ・ ナイジェリア人を日本の研修施設に派遣して、1 年程度教育研修させて、技術移転を図る方法がある。

8.3.5 セミナーまとめ

午前中のプレゼンテーションおよび午後のグループディスカッションともに活発な質問や意見交換がなされ、特に AGT に関するラゴス州政府関係機関の関心の高さがうかがえた。また、モノレールと比較した時の AGT の優位性についても理解が得られたと考えている。

第9章 提言と課題

第9章 提言と課題

9.1 ナイジェリア都市鉄道プロジェクトへの本邦企業の進出に向けた提言

本調査では、ラゴスで計画されている都市鉄道のうち今後の日本の協力対象候補路線として Victoria Island Line を選定した。

Victoria Island Line は建設に際し、新たな用地買収や建物移設、建物の取り壊しを極力伴わない都市交通システムが求められることから、急曲線に対応可能であり線形計画の自由度が高く、日本が技術面での優位性を有する AGT の適用の可能性が高い路線である。また、本邦企業の進出の可能性が高い路線であり、日本が優位性を発揮できる都市鉄道技術をナイジェリア国に導入し、日本のプレゼンスを高めることが可能である。

しかしながら、実現に向けては、さらに検討すべき課題があることが本調査において明らかになったことから、本邦企業が進出できる都市鉄道プロジェクト事業の実現に向けた次のステップとして、円借款を前提とした協力準備調査の実施を提言する。

9.2 協力準備調査の重点実施項目

協力準備調査実施に際し、重点的に検討すべき事項を以下に示す。

(1) 需要予測の検討

改訂マスタープランにおいて、各路線の長期計画の需要が算出されており、データ収集方法や前提条件の設定方法から概ね妥当な傾向が示されている。ただし、需要予測の前提条件である人口増加率の設定根拠、また鉄道のサービス水準の設定やアンケート調査の妥当性については十分な検証ができていないことから、協力準備調査では需要予測の前提条件の確認、利用者選好意識調査（Stated Preference Survey）の実施が必要となる。

(2) 事業費の精査

本調査では、改訂マスタープランと Purple Line のプレ F/S 調査との間で、km あたりの事業費に大きな乖離が見られること、また、Victoria Island Monorail の事業費が大きく見積もられている可能性があり、事業費の精査の必要があることが分かった。

協力準備調査では、事業費の積算根拠をナイジェリ側から詳細にヒアリングするとともに、地元建設会社やコンサルタントを活用して事業費の精度を高める必要がある。また、行政機関へのヒアリングによって、既設施設（道路高架橋、Blue Line）の事業費の実績を収集し、事業費の妥当性の検証も必要である。

(3) 地盤条件の確認

地元建設会社やコンサルタントへのヒアリングにより、各路線沿線の概ねの地盤状況は把握することができたが、詳細な地盤データを得ることができなかった。これら対象路線は、全体的に地盤の変化が大きいいため、詳細な構造物計画や正確な事業費算出のためには、早い段階で高頻度の地盤調査（ボーリング調査）を実施することが必要である。また、近隣の既存地盤調査データを収集することも重要であると考えられる。

(4) 施設計画の検討

施設計画の検討においては、ナイジェリア国の社会事情等を考慮して検討する必要がある、

特に電力事情が悪いことから、ナイジェリア国の電力計画等を考慮して、独自の発電施設を設置することを念頭に置いて計画する必要がある。また、ユーティリティに関しては、各埋設物管理者から資料を収集するとともに、現地踏査によって、資料に記載されていない埋設管を推定する必要がある。

(5) 鉄道に関する技術面・運営面でのレベルの評価

鉄道に関する技術レベルが低いために基本的な事柄からの教育が必要である。そのためには、工事施工、機材等の納入後も継続して支援が必要であり、協力準備調査ではそれぞれの分野でどの程度の教育（内容、人材レベル、期間など）が必要かを調査する必要がある。また、鉄道を運営するには、経験に基づくノウハウが必要であるが、ナイジェリア国においては Blue Line が建設段階で運営実績がないため参考となるものがない。本邦企業の参入するにあたり最も気になる点であり、その点についての詳細な調査が必要である。

(6) 用地取得に係る実施方針・体制の構築

LAMATA の既存プロジェクトである Blue Line と BRT プロジェクトでは、用地取得に係る実施方針と体制が大きく異なっている状況が確認された。Blue Line の場合、ナイジェリア国法令及び州政府方針に基づく実施内容となっているものの、実施体制やプロセスについては不明確な部分が生じている。一方、BRT は世界銀行のプロジェクトであり、RPF や RAP にて実施方針や体制、プロセスが明確となっている。

協力準備調査においては、選定路線における用地取得の実施体制と方針について LAMATA に確認して十分に協議する必要があると考える。LAMATA にはセーフガード専門家が常駐しており、世界銀行プロジェクトを通じて国際的なグッドプラクティスに即した環境社会配慮の実施能力を有していることから、密に連携を図り今後の調査を進めることが重要である。

(7) 住民移転の有無及び規模・程度の想定

各路線沿線には、正規・非正規を問わず、商店、露天商、行商人、ミニバス、バイクタクシー等が営業を行っている様子が確認された。Blue Line においては法制度に基づき非正規商店、露天商、行商人については補償対象とはされてない。一方、BRT プロジェクトでは OP4.12 に基づき補償対象とされている。また、プロジェクト対象地に非正規居住者が存在する可能性も否定できない。

今後、環境社会配慮調査を進めるにあたっては、選定路線における住民移転の有無、規模・程度について想定していくことが重要である。そのためには社会経済調査を行い、補償対象となるステークホルダーの範囲を特定し、必要に応じて住民移転計画案の作成を行う必要がある。

(8) 事業コンポーネントの確認

Blue Line 同様、選定路線建設に伴う道路拡張が別事業として州政府により実施され、その中で住民移転・用地取得が発生する場合、JICA 環境社会配慮の観点からは不可分一体の事業として、環境社会配慮の対象として考慮する必要があると予想される。また、LAMATA へのヒアリングによれば、各路線にて車両基地の建設が予定されており、電力事情の問題から独自の発電施設を設置する可能性も否定できない。従って、協力準備調査では、選定路線における事業コンポーネントや関連事業について十分に確認し、それを含めた環境社会配慮調査を行う

必要がある。

(9) 事業スキームの検討と経済分析の実施

本調査における本邦企業との意見交換の結果、本邦企業のナイジェリア国への進出の条件として、円借款事業となることが前提であり、インフラ+E&M 全体の円借款が理想の事業スキームであることが分かった。一方、ナイジェリア国側はインフラプロジェクトについては PPP 事業が前提となっていることから、協力準備調査ではナイジェリア国側との事業スキームの摺り合わせが必要である。PPP 事業では、コンセッショナーによっては進捗が大きく遅れている事例があること、また、開業後はライダーシップリスクへの懸念などから必要とされる技術を有する事業者の参入が得られない可能性があることから、公共事業としての事業実施も選択肢として検討する必要がある。

また、あわせて適用する事業スキームに基づいた財務分析や事業の社会的妥当性を示す経済分析が必要である。

(10) 本邦企業参画におけるリスク分析

ナイジェリア国の治安状況については、本邦企業進出の際の判断の大きな要素となることから、協力準備調査においては、実際に現地で工事等を実施している建設会社から、治安に関する問題点をヒアリングする。特に、治安対策、安全対策、窃盗対策等を具体的にヒアリングして、本邦企業の現地進出における課題を明らかにすることが必要である。

9.3 今後の検討課題

9.3.1 連邦政府機関との連携

対外債務（円借款借入れ）の決定及び“Borrowing Plan”承認までの過程でカギを握る機関は連邦財務省である。承認過程で事業主体が州政府の場合、事前に連邦財務省から内諾を得ることが求められ、この過程が大きなカギとなる。

本調査の中で確認された“Borrowing Plan”承認プロセスは、あくまで一般的な流れであり、実際のプロセスはこの限りではない。連邦財務省の担当者やタイミングにより状況は大きく異なり、はっきりとした流れは実際のところ不透明である。

今回の提案内容を速やかに実施していくためには、次期予定の協力準備調査において、この中で調査された内容をベースに早々に路線整備のプロポーザルを作成することが望まれる。その後、同じく調査の中で州関係機関及び連邦政府（財務省及び運輸省）を含めた合同調整の場を設け、コンセンサスを得ることが効率的である。

事業主体（LAMATA）及び州政府（Governor Office 等）は可能な限り早期段階から連邦財務省とのコンタクトを取り、継続したアプローチが必要である。この場合、連邦運輸省を仲介させることも有効な手段である。

9.3.2 AGT システムの理解促進

本調査において Victoria Island Line に導入するのに最適な公共交通システムとして AGT システムの導入を提案した。AGT システムは、モノレールと比較して、1) 最小曲線半径が小さく、最急勾配が大きいいため、線形計画に優位性を有する、2) 荷重（軸重）が小さく、桁製作が煩雑でないことから建設コスト面で優位性を有する、3) 非常時の乗客避難が容易であることか

ら、モノレールよりも最適な公共交通システムと言える。

ワークショップやセミナーにおいて、AGT 技術の紹介を行ったところ、ナイジェリア国側関係者の関心が非常に高かった。しかし、ナイジェリア国側関係者にとって初めての技術であり、技術的にも十分な理解に至っていない。AGT 導入のためには、ナイジェリア側の技術面での AGT に関する理解促進が必要である。

9.3.3 日本の都市鉄道システムの優位性について理解促進

第一次現地調査における 2 回のワークショップおよび第二次現地調査におけるセミナーにおいて、日本の都市鉄道システムの紹介を行い、その優位性についてナイジェリア国側にも一定の理解が得られたものと考えられるが、今後は JICA によるナイジェリア国鉄道技術者の本邦研修プログラム等を通して、日本の都市鉄道システムの優位性についてさらなる理解促進が重要である。