

令和5年度 質の高いインフラの海外展開に向けた
事業実施可能性調査事業

コンゴ民主共和国・キンシャサ市モビリティ改善調査事業

令和6年2月

経 済 産 業 省

委託先

株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル

株式会社 日本製鉄

目次

| | |
|-----------------------------------------------|------------|
| 1. 調査概要 | 1-1 |
| 1.1 調査の背景 | 1-1 |
| 1.2 プロジェクトの目的 | 1-1 |
| 1.3 調査の内容 | 1-1 |
| 1.4 調査スケジュールおよび団員構成 | 1-3 |
| 2. コンゴ民主共和国及び対象地域の概要 | 2-1 |
| 2.1 コンゴ民主共和国、キンシャサの概要 | 2-1 |
| 2.2 人口 | 2-1 |
| 2.3 国内総生産(GDP)及び域内総生産(GRDP) | 2-2 |
| 2.4 自然環境及び社会環境の概要 | 2-4 |
| 2.4.1 地形、地質、水文 | 2-4 |
| 2.4.2 土地利用 | 2-6 |
| 2.4.3 気候 | 2-7 |
| 2.4.4 大気質 | 2-8 |
| 2.4.5 水質 | 2-9 |
| 2.4.6 騒音・振動 | 2-9 |
| 2.4.7 動植物 | 2-9 |
| 2.4.8 保護区 | 2-10 |
| 2.4.9 行政界 | 2-11 |
| 2.4.10 教育・識字率 | 2-14 |
| 2.4.11 雇用・所得・貧困等 | 2-14 |
| 2.5 関連する行政組織の概要 | 2-15 |
| 3. 総合的対策骨子 | 3-1 |
| 3.1 交通政策における課題とニーズ | 3-1 |
| 3.2 既存計画のレビュー、実施中・計画中プロジェクトの情報 | 3-2 |
| 3.2.1 本調査と関連性の高い上位計画の概要 | 3-2 |
| 3.2.2 キンシャサ市都市交通マスタープラン（PDTK）のレビュー | 3-2 |
| 3.2.3 実施中・計画中の道路プロジェクト | 3-8 |
| 3.2.4 日本による過去のインフラ支援（ODA実績） | 3-12 |
| 3.3 既存調査の将来交通需要結果のレビュー | 3-12 |
| 3.3.1 既存の交通需要モデル（PDTK） | 3-12 |
| 3.3.2 PDTK の社会経済フレーム | 3-13 |
| 3.3.3 PDTK の将来交通需要結果のレビュー | 3-16 |
| 3.4 走行速度調査 | 3-19 |
| 3.4.1 ビックデータ（Google API データ）を活用した走行速度調査 | 3-19 |
| 3.4.2 走行速度調査結果 | 3-20 |
| 3.5 ボトルネックの抽出と要因分析 | 3-26 |
| 3.5.1 現地政府へのヒアリング | 3-26 |
| 3.5.2 ボトルネック交差点（案）の抽出 | 3-30 |

| | | |
|-----------|-------------------------------------------|------------|
| 3.5.3 | ボトルネック交差点（案）に対する渋滞要因..... | 3-33 |
| 3.6 | 交通政策における総合的対策骨子..... | 3-35 |
| 4. | 対象交差点の選定と交通需要予測..... | 4-1 |
| 4.1 | 対象交差点の選定..... | 4-1 |
| 4.1.1 | 対象交差点選定にあたってのクライテリア..... | 4-1 |
| 4.1.2 | 対象交差点の選定..... | 4-2 |
| 4.2 | 対象交差点の交通調査..... | 4-4 |
| 4.3 | 対象交差点における交通需要予測..... | 4-7 |
| 4.3.1 | 社会経済フレーム..... | 4-7 |
| 4.3.2 | 交通ネットワーク（道路・公共交通）..... | 4-8 |
| 4.3.3 | 需要予測モデル..... | 4-9 |
| 4.3.4 | 交通量推計の前提条件..... | 4-10 |
| 4.3.5 | 現況再現..... | 4-11 |
| 4.3.6 | 各交差点の将来交通量..... | 4-11 |
| 4.4 | 対象交差点の整備方針..... | 4-14 |
| 5. | フライオーバー（Component-1）..... | 5-1 |
| 5.1 | 事業検討のための基礎資料の収集..... | 5-1 |
| 5.1.1 | 既存フライオーバーの整理..... | 5-1 |
| 5.1.2 | 架橋位置の整理..... | 5-2 |
| 5.1.3 | 現地踏査..... | 5-3 |
| 5.2 | 交差点計画..... | 5-8 |
| 5.2.1 | 適用基準..... | 5-8 |
| 5.2.2 | フライオーバー下の交差点処理の検討..... | 5-9 |
| 5.3 | フライオーバー計画..... | 5-10 |
| 5.3.1 | 設計条件の整理..... | 5-10 |
| 5.3.2 | 橋梁形式選定の基本方針の整理..... | 5-11 |
| 5.3.3 | フライオーバー IS-1..... | 5-14 |
| 5.3.4 | フライオーバー IS-3..... | 5-18 |
| 5.3.5 | フライオーバー IS-5..... | 5-22 |
| 5.3.6 | フライオーバー IS-6..... | 5-26 |
| 5.4 | 施工計画および施工工期の検討..... | 5-29 |
| 5.4.1 | 施工工法の検討..... | 5-29 |
| 5.4.2 | フライオーバー IS-1 の架設計画..... | 5-31 |
| 5.4.3 | フライオーバー IS-3 の架設計画..... | 5-34 |
| 5.4.4 | フライオーバー IS-5 の架設計画..... | 5-36 |
| 5.4.5 | フライオーバー IS-6 の架設計画..... | 5-39 |
| 5.4.6 | 施工工期の検討..... | 5-40 |
| 5.5 | 概算建設費..... | 5-41 |
| 5.6 | 本事業実施による地球温暖化効果ガス(CO2)削減の程度..... | 5-42 |
| 5.7 | 段階整備の検討..... | 5-42 |
| 5.8 | 事業スキームの検討..... | 5-43 |
| 5.8.1 | J-ODA および他ドナー等の活用(有償資金協力事業・無償資金協力事業)..... | 5-43 |
| 5.8.2 | 輸出信用機関(ECA)の活用（コンゴ民政府主導の整備）..... | 5-43 |
| 5.9 | 導入と運営に関する課題と対応策..... | 5-44 |

| | | |
|-----------|-----------------------------------|------------|
| 5.10 | 我が国企業の優位性の確認 | 5-44 |
| 6. | 交差点改良 (Component-2) | 6-1 |
| 6.1 | 事業検討のための基礎資料の収集 | 6-1 |
| 6.1.1 | 既存交差点の整理 | 6-1 |
| 6.1.2 | 交差点改良の方針 | 6-2 |
| 6.1.3 | 交差点改良位置の整理 | 6-3 |
| 6.2 | 交差点改良計画 | 6-4 |
| 6.2.1 | 十(T)字交差点 (交通規制なし) | 6-4 |
| 6.2.2 | 十(T)字交差点 (交通規制あり) | 6-5 |
| 6.2.3 | ラウンドアバウト信号化 | 6-6 |
| 6.3 | 交通・信号管理システムの計画 | 6-6 |
| 6.3.1 | セミ自律分散交通制御 | 6-6 |
| 6.3.2 | プロファイル制御 | 6-7 |
| 6.3.3 | 高度信号化における留意点 | 6-8 |
| 6.4 | 施工計画および施工工期の検討 | 6-8 |
| 6.5 | 概算事業費 | 6-8 |
| 6.6 | 本事業実施による地球温暖化効果ガス(CO2)削減の程度 | 6-9 |
| 6.7 | 段階整備の検討 | 6-10 |
| 6.8 | 事業スキームの検討 | 6-10 |
| 6.9 | 導入と運営に関する課題と対応策 | 6-10 |
| 6.10 | 我が国企業の優位性の確認 | 6-10 |
| 7. | MaaS (Component-3) | 7-1 |
| 7.1 | 課題・ニーズ | 7-1 |
| 7.1.1 | 背景となるキンシャサ市の政策・計画の状況 | 7-1 |
| 7.1.2 | 各種交通サービスの現状 | 7-2 |
| 7.1.3 | 各種交通サービスに関する課題と解決策 | 7-5 |
| 7.2 | 実施中・計画中プロジェクト情報の収集 | 7-5 |
| 7.2.1 | 実施中プロジェクト | 7-5 |
| 7.2.2 | 計画中プロジェクト | 7-7 |
| 7.3 | 事業検討のための基礎資料の収集 (第3国含む) | 7-7 |
| 7.3.1 | キンシャサ市の社会経済 | 7-7 |
| 7.3.2 | 近隣国事例 | 7-13 |
| 7.4 | MaaS 事業の検討 | 7-22 |
| 7.4.1 | MaaS の可能性 | 7-22 |
| 7.4.2 | 想定される MaaS 事業 | 7-23 |
| 7.5 | 事業計画 | 7-25 |
| 7.5.1 | ライドヘイリングオペレーター向け事業 | 7-25 |
| 7.5.2 | インフォーマル公共交通向け事業 | 7-26 |
| 7.5.3 | フォーマル公共交通向け事業 | 7-27 |
| 7.6 | 概算事業費 | 7-28 |
| 7.6.1 | ライドヘイリングオペレーター向け事業 | 7-28 |
| 7.6.2 | インフォーマル公共交通向け事業 | 7-28 |
| 7.6.3 | フォーマル公共交通向け事業 | 7-29 |
| 7.7 | 段階整備の検討 | 7-29 |

| | | |
|-----------|------------------------------|------------|
| 7.8 | 事業スキームの検討 | 7-29 |
| 7.9 | 導入と運営に関する課題と対応策 | 7-29 |
| 7.10 | 我が国企業の優位性の確認 | 7-30 |
| 8. | 交通安全教育 (Component-4) | 8-1 |
| 8.1 | 課題・ニーズ | 8-1 |
| 8.2 | 既存計画のレビュー、実施中・計画中プロジェクト情報の収集 | 8-2 |
| 8.3 | 対象交差点における交通事故分析の実施 | 8-3 |
| 8.3.1 | 危険事象の分析 1 (交差点 IS-4) | 8-4 |
| 8.3.2 | 危険事象の分析 2 (交差点 IS-5) | 8-5 |
| 8.3.3 | 危険事象の分析 3 (交差点 IS-7) | 8-5 |
| 8.3.4 | 危険事象の分析 4 (交差点 IS-8) | 8-6 |
| 8.3.5 | 危険事象の分析 5 (交差点 IS-8) | 8-7 |
| 8.3.6 | 危険事象の分析 6 (交差点 IS-8) | 8-7 |
| 8.4 | 事業検討のための基礎資料の収集 | 8-8 |
| 8.4.1 | 事故関係の統計資料 | 8-8 |
| 8.4.2 | 交通安全にかかわる関係機関 | 8-11 |
| 8.4.3 | 道路交通関係の法制度 | 8-12 |
| 8.5 | 事業検討のための課題の再整理 | 8-13 |
| 8.5.1 | 交通事故データベース (DB) の不備 | 8-13 |
| 8.5.2 | 交通安全対策 | 8-13 |
| 8.5.3 | 交通安全教育 | 8-13 |
| 8.5.4 | 運転免許制度 | 8-13 |
| 8.6 | 事業計画 | 8-14 |
| 8.7 | 概算事業費 | 8-16 |
| 8.8 | 事業スキームの検討 | 8-16 |
| 8.9 | 導入と運営に関する課題と対応策 | 8-17 |
| 8.10 | 我が国企業の優位性の確認 | 8-17 |
| 8.10.1 | 交通安全対策 (自発光道路鋲) | 8-18 |
| 8.10.2 | ドライバー教育 (運転テストシミュレータ) | 8-20 |
| 8.10.3 | 道路管理 (モバイルマッピング) | 8-22 |
| 8.10.4 | 道路管理 (維持管理) | 8-24 |
| 8.10.5 | 交通挙動調査 (AI 交通量計測システム) | 8-25 |
| 8.10.6 | 交通挙動調査 () | 8-26 |
| 9. | 環境社会配慮 | 9-1 |
| 9.1 | 環境社会配慮に係るコンゴ民国の法制度 | 9-1 |
| 9.1.1 | 環境配慮に関する法令 | 9-1 |
| 9.1.2 | 社会配慮に関する法令 | 9-9 |
| 9.2 | 代替案検討 | 9-14 |
| 9.2.1 | 事業を実施しない場合の影響 | 9-14 |
| 9.2.2 | 事業を実施する場合の代替案の検討 | 9-14 |
| 9.3 | 環境社会配慮に係るスクリーニング及びスコーピング案 | 9-15 |
| 9.3.1 | スクリーニング | 9-15 |
| 9.3.2 | スコーピング | 9-15 |
| 9.3.3 | ベースライン調査/予測の分析方法等 | 9-19 |

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| 10. 事業評価、整備方針および対応策の検討 | 10-1 |
| 10.1 事業評価..... | 10-1 |
| 10.1.1 前提条件..... | 10-1 |
| 10.1.2 経済便益..... | 10-2 |
| 10.1.3 経済費用..... | 10-3 |
| 10.1.4 経済評価..... | 10-3 |
| 10.2 段階整備..... | 10-4 |
| 10.3 事業スキーム..... | 10-5 |
| 10.4 導入と運営に関する課題と対応策 | 10-6 |

図目次

| | |
|--------------------------------------------------------------|------|
| | ページ |
| 図 1.4.1 調査スケジュール..... | 1-4 |
| 図 1.4.2 調査団員の構成図..... | 1-4 |
| 図 2.2.1 コンゴ共和国の人口及び人口増加率 | 2-1 |
| 図 2.3.1 Constant GDP(2005 USD)及び GDP 成長率 | 2-2 |
| 図 2.3.2 セクター別 GDP(in Current Price) | 2-3 |
| 図 2.3.3 キンシャサにおける域内総生産(Constant GRDP) | 2-3 |
| 図 2.4.1 事業対象地域周辺の地形・標高 | 2-4 |
| 図 2.4.2 キンシャサにおける浸食の位置図（キンシャサ大学） | 2-5 |
| 図 2.4.3 キンシャサ周辺の主要河川 | 2-6 |
| 図 2.4.4 事業区域の土地利用 | 2-7 |
| 図 2.4.5 事業対象地域（キンシャサ）の気候条件 | 2-8 |
| 図 2.4.6 コンゴ共和国の世界遺産の位置 | 2-10 |
| 図 2.4.7 キンシャサ周辺の自然保護区の位置 | 2-11 |
| 図 2.4.8 コンゴ共和国の州区画 | 2-12 |
| 図 2.4.9 キンシャサ中心街の地図 | 2-13 |
| 図 2.4.10 教育水準別の就学年齢 | 2-14 |
| 図 2.4.11 州ごとの貧困率と貧困人口 | 2-14 |
| 図 3.2.1 PDTK における戦略的道路ネットワーク | 3-3 |
| 図 3.2.2 PDTK における将来道路網（2030 年） | 3-5 |
| 図 3.2.3 PDTK における将来道路網（2040 年） | 3-6 |
| 図 3.2.4 PDTK において提案されたフライオーバー位置..... | 3-7 |
| 図 3.2.5 PDTK において提案された交差点改良位置..... | 3-7 |
| 図 3.2.6 大統領 100 日プログラムによる道路関連プロジェクト | 3-8 |
| 図 3.2.7 キンシャサ州主管プログラム | 3-10 |
| 図 3.2.8 インフラユニットプログラム | 3-11 |
| 図 3.3.1 PDTK の交通需要モデルのフロー | 3-13 |
| 図 3.3.2 PDTK の社会経済フレームワークの推定フロー..... | 3-15 |
| 図 3.3.3 シナリオ別の車両保有台数（左：バイク、右：乗用車） | 3-16 |
| 図 3.3.4 Do Minimum シナリオにおける 2030 年の道路の混雑度 | 3-16 |
| 図 3.3.5 Do Minimum シナリオにおける 2040 年の道路の混雑度 | 3-17 |
| 図 3.3.6 2030 年の Public Transport Intensive シナリオの道路の混雑度 | 3-18 |

| | | |
|----------|-------------------------------------------------------------|------|
| 図 3.3.7 | 2040 年の Public Transport Intensive（鉄道整備重視）シナリオの道路の混雑度 | 3-18 |
| 図 3.4.1 | 走行速度調査の対象道路 | 3-19 |
| 図 3.4.2 | 朝ピーク時の平均走行速度（広域） | 3-21 |
| 図 3.4.3 | 朝ピーク時の平均走行速度（中心地区） | 3-21 |
| 図 3.4.4 | 夕ピーク時の平均走行速度（広域） | 3-22 |
| 図 3.4.5 | 夕ピーク時の平均走行速度（中心地区） | 3-23 |
| 図 3.4.6 | 朝夕ピーク時の平均走行速度（広域） | 3-24 |
| 図 3.4.7 | 朝夕ピーク時の平均走行速度（中心地区） | 3-24 |
| 図 3.4.8 | 2017 年と 2023 年における渋滞個所の比較（朝ピーク） | 3-25 |
| 図 3.4.9 | 2017 年と 2023 年における渋滞個所の比較（夕ピーク） | 3-26 |
| 図 3.5.1 | CDUK が選定した交差点改良位置 | 3-27 |
| 図 3.5.2 | OVD が選定した交差点改良位置 | 3-28 |
| 図 3.5.3 | CI が選定した交差点改良位置 | 3-29 |
| 図 3.5.4 | OR が選定した交差点改良位置 | 3-30 |
| 図 3.5.5 | 車線数および路面状況（2017 年） | 3-31 |
| 図 3.5.6 | 調査団によるボトルネック交差点（案）の位置 | 3-32 |
| 図 3.5.7 | ボトルネック交差点（案）の位置 [朝夕ピーク時の平均] | 3-34 |
| 図 4.1.1 | 対象交差点位置と各交差点の現状 | 4-3 |
| 図 4.2.1 | ビデオカメラの設置イメージと設置方法 | 4-4 |
| 図 4.2.2 | 各交差点の流入交通量（pcu/日） | 4-5 |
| 図 4.2.3 | 各交差点の流入交通量の車種構成（pcu ベース） | 4-5 |
| 図 4.2.4 | 2023 年の交差点別交通流図（台/日） | 4-6 |
| 図 4.3.1 | キンシャサ市の人口推移 | 4-7 |
| 図 4.3.2 | キンシャサ市の実質 GRDP の推移 | 4-7 |
| 図 4.3.3 | 社 のバス路線網（2023 年） | 4-8 |
| 図 4.3.4 | 2030 年の交通ネットワーク（道路・公共交通） | 4-9 |
| 図 4.3.5 | 交通量推計モデルのフロー(再掲) | 4-10 |
| 図 4.3.6 | IS-1 交差点の将来交通流図（台/日） | 4-12 |
| 図 4.3.7 | IS-2 交差点の将来交通流図（台/日） | 4-12 |
| 図 4.3.8 | IS-3 交差点の将来交通流図（台/日） | 4-12 |
| 図 4.3.9 | IS-4 交差点の将来交通流図（台/日） | 4-13 |
| 図 4.3.10 | IS-5 交差点の将来交通流図（台/日） | 4-13 |
| 図 4.3.11 | IS-6 交差点の将来交通流図（台/日） | 4-13 |
| 図 4.3.12 | IS-7 交差点の将来交通流図（台/日） | 4-13 |
| 図 4.3.13 | IS-8 交差点の将来交通流図（台/日） | 4-14 |
| 図 4.3.14 | IS-9 交差点の将来交通流図（台/日） | 4-14 |
| 図 4.3.15 | IS-10 交差点の将来交通流図（台/日） | 4-14 |
| 図 4.4.1 | 交差点改良オプション選定フロー | 4-15 |
| 図 4.4.2 | OD 希望線図 | 4-17 |
| 図 5.1.1 | 既存フライオーバーの位置 | 5-1 |
| 図 5.1.2 | 既存フライオーバー問題点 | 5-1 |
| 図 5.1.3 | 対象フライオーバーの位置 | 5-2 |
| 図 5.1.4 | 調査エリアの概況 | 5-3 |
| 図 5.1.5 | 現地踏査結果（IS-1） | 5-4 |
| 図 5.1.6 | 現地踏査結果（IS-3） | 5-5 |

| | | |
|----------|-----------------------------------------|------|
| 図 5.1.7 | 現地踏査結果 (IS-5) | 5-6 |
| 図 5.1.8 | 現地踏査結果 (IS-6) | 5-7 |
| 図 5.2.1 | フライオーバー標準断面 | 5-8 |
| 図 5.2.2 | フライオーバー下の交差形式選定フロー | 5-9 |
| 図 5.2.3 | 多枝交差点改良例 | 5-9 |
| 図 5.2.4 | フライオーバー下交差点改良例 | 5-10 |
| 図 5.3.1 | 橋梁形式比較範囲の設定 | 5-11 |
| 図 5.3.2 | 曲げモーメントと支間割の関係 | 5-13 |
| 図 5.3.3 | コスト内訳 (IS-1) | 5-15 |
| 図 5.3.4 | 橋梁全体一般図 IS-1 (1/2) | 5-16 |
| 図 5.3.5 | 橋梁全体一般図 IS-1 (2/2) | 5-17 |
| 図 5.3.6 | コスト内訳 (IS-3) | 5-19 |
| 図 5.3.7 | 橋梁全体一般図 IS-3 (1/2) | 5-20 |
| 図 5.3.8 | 橋梁全体一般図 IS-3 (2/2) | 5-21 |
| 図 5.3.9 | コスト内訳 (IS-5) | 5-23 |
| 図 5.3.10 | 橋梁全体一般図 IS-5 (1/2) | 5-24 |
| 図 5.3.11 | 橋梁全体一般図 IS-5 (2/2) | 5-25 |
| 図 5.3.12 | コスト内訳 (IS-6) | 5-27 |
| 図 5.3.13 | 橋梁全体一般図 IS-6 | 5-28 |
| 図 5.4.1 | 架設工法の検討 | 5-29 |
| 図 5.4.2 | 鋼鈑桁橋 (合成床版) 【パネルブリッジ】の施工手順 | 5-30 |
| 図 5.4.3 | 架設計画図 IS-1 (1/3) | 5-31 |
| 図 5.4.4 | 架設計画図 IS-1 (2/3) | 5-32 |
| 図 5.4.5 | 架設計画図 IS-1 (3/3) | 5-33 |
| 図 5.4.6 | 架設計画図 IS-3 (1/2) | 5-34 |
| 図 5.4.7 | 架設計画図 IS-3 (2/2) | 5-35 |
| 図 5.4.8 | 架設計画図 IS-5 (1/3) | 5-36 |
| 図 5.4.9 | 架設計画図 IS-5 (2/3) | 5-37 |
| 図 5.4.10 | 架設計画図 IS-5 (3/3) | 5-38 |
| 図 5.4.11 | 架設計画図 IS-6 (1/2) | 5-39 |
| 図 5.4.12 | 架設計画図 IS-6 (1/2) | 5-40 |
| 図 5.8.1 | 輸出金融(JBIC)を活用した製品輸出 | 5-43 |
| 図 5.8.2 | 貿易保険(NEXI)を活用した製品輸出 | 5-43 |
| 図 5.10.1 | パネルブリッジ構造の特徴 | 5-45 |
| 図 5.10.2 | パネルブリッジ施工方法の特徴 | 5-46 |
| 図 5.10.3 | 細幅箱桁橋 | 5-46 |
| 図 5.10.4 | 鋼細幅箱桁 | 5-47 |
| 図 5.10.5 | 合成床版の例 | 5-47 |
| 図 5.10.6 | 普通鋼(従来鋼)と CORSPACE(塗装周期延長鋼)との腐食メカニズムの違い | 5-48 |
| 図 5.10.7 | コルススペースによるライフサイクルコスト削減 | 5-48 |
| 図 6.1.1 | 右左折レーンの配置状況 | 6-1 |
| 図 6.1.2 | 交差点部の灯機状況 | 6-2 |
| 図 6.1.3 | 対象交差点改良位置 | 6-3 |
| 図 6.3.1 | 交差点部におけるセミ自律分散交通制御の機器配置 | 6-6 |
| 図 6.3.2 | プロファイル制御導入交差点 (IS-7 および IS-8) | 6-7 |

| | | |
|----------|------------------------------------|------|
| 図 6.3.3 | プロフィール制御の概要 | 6-7 |
| 図 7.1.1 | キンシャサ市内の機関分担率（2017） | 7-2 |
| 図 7.1.2 | のバス | 7-2 |
| 図 7.1.3 | タクシー | 7-3 |
| 図 7.1.4 | バイクタクシー | 7-3 |
| 図 7.1.5 | のライドヘイリングサービス | 7-4 |
| 図 7.1.6 | のライドヘイリングサービス | 7-4 |
| 図 7.1.7 | 各種交通サービスの課題と解決策 | 7-5 |
| 図 7.2.1 | 車両追跡サービス | 7-6 |
| 図 7.2.2 | デジタルサービス | 7-6 |
| 図 7.2.3 | 社準備中のライドヘイリングサービス | 7-7 |
| 図 7.3.1 | コンゴ民国の人口 | 7-8 |
| 図 7.3.2 | コンゴ民国の GDP 及び伸び率（ドルベース） | 7-8 |
| 図 7.3.3 | キンシャサ市における世帯所得水準 | 7-9 |
| 図 7.3.4 | コンゴ民国の携帯電話保有率 | 7-9 |
| 図 7.3.5 | コンゴ民国の口座保有状況 | 7-9 |
| 図 7.3.6 | アビジャンにおける公共交通 | 7-15 |
| 図 7.3.7 | のソリューション | 7-16 |
| 図 7.3.8 | のビジネスモデル | 7-16 |
| 図 7.3.9 | のサービス | 7-17 |
| 図 7.3.10 | のビジネスモデル | 7-17 |
| 図 7.3.11 | のサービス | 7-18 |
| 図 7.3.12 | のビジネスモデル | 7-18 |
| 図 7.3.13 | バス・タクシーバス（） | 7-19 |
| 図 7.3.14 | が提供しているサービス | 7-19 |
| 図 7.3.15 | のトラッキング・速度制御デバイス | 7-19 |
| 図 7.3.16 | のビジネスモデル | 7-20 |
| 図 7.3.17 | | 7-20 |
| 図 7.3.18 | のビジネスモデル | 7-21 |
| 図 7.4.1 | MaaS レベル | 7-23 |
| 図 7.4.2 | MaaS での解決が想定される課題 | 7-23 |
| 図 7.5.1 | 情報共有プラットフォームビジネスモデル | 7-25 |
| 図 7.5.2 | 情報共有プラットフォームビジネス体制図 | 7-26 |
| 図 7.5.3 | ビジネスモデル | 7-26 |
| 図 7.5.4 | 通学バスサービスビジネス体制図 | 7-27 |
| 図 7.5.5 | ビジネスモデル | 7-28 |
| 図 7.5.6 | 通学バスサービスビジネス体制図 | 7-28 |
| 図 8.1.1 | キンシャサ市の交通事故数の推移 | 8-1 |
| 図 8.1.2 | 二重、三重に路上駐車するタクシーバンの様子 | 8-1 |
| 図 8.2.1 | 大学と連携して実施予定の路面マーキングテストの状況 | 8-2 |
| 図 8.3.1 | 危険事象を分析した 4 交差点（赤着色） | 8-3 |
| 図 8.3.2 | ピーク時間帯における西から東に向かう歩行者の軌跡(交差点 IS-4) | 8-4 |
| 図 8.3.3 | ピーク時間帯における南から北に向かう歩行者の軌跡(交差点 IS-4) | 8-4 |
| 図 8.3.4 | 北から東に向かう左折車のショートカット(交差点 IS-5) | 8-5 |
| 図 8.3.5 | 南北方向の横断歩行者の軌跡(交差点 IS-7) | 8-6 |

目次

| | | |
|----------|----------------------------------------------|------|
| 図 8.3.6 | 中央分離帯の隙間を横断する横断者(交差点 IS-7)..... | 8-6 |
| 図 8.3.7 | 左折の車線規制に従わず走行する直進車(交差点 IS-8)..... | 8-7 |
| 図 8.3.8 | 路肩に走行する車両(交差点 IS-8)..... | 8-7 |
| 図 8.3.9 | 南北方向の横断者の軌跡(交差点 IS-8)..... | 8-8 |
| 図 8.4.1 | 主な事故の要因 (2022、PCR) | 8-9 |
| 図 8.4.2 | 交通事故による死亡者数の分類 | 8-9 |
| 図 8.4.3 | 交通事故死亡者数の傾向 | 8-10 |
| 図 8.5.1 | 発行予定の運転免許証 | 8-14 |
| 図 8.10.1 | 交通安全対策 (自発光道路鋲) に関わる日本企業の技術例(リニアポイント)..... | 8-19 |
| 図 8.10.2 | 交通安全対策 (自発光道路鋲) に関わる日本企業の技術例(クロスポイント)..... | 8-19 |
| 図 8.10.3 | 交通安全対策 (自発光道路鋲) に関わる日本企業の技術例(ラウンドフラッシュ)..... | 8-20 |
| 図 8.10.4 | ドライバー教育に関わる日本企業の技術例(自動運転シミュレータ 1)..... | 8-21 |
| 図 8.10.5 | ドライバー教育に関わる日本企業の技術例(自動運転シミュレータ 2)..... | 8-22 |
| 図 8.10.6 | 道路管理 (モバイルマッピング) に関わる日本企業の技術例 | 8-23 |
| 図 8.10.7 | 道路管理 (維持管理) に関わる日本企業の技術例(利用イメージ)..... | 8-24 |
| 図 8.10.8 | 交通挙動調査に関わる日本企業の技術例 (AI 交通量計測システム) | 8-25 |
| 図 8.10.9 | 交通挙動調査に関わる日本企業の技術例 () | 8-26 |
| 図 9.1.1 | ACE(コンゴ民国環境庁)の組織構成 | 9-3 |
| 図 10.1.1 | VOC 原単位..... | 10-2 |
| 図 10.1.2 | キャッシュフロー分析例 (IS-1) | 10-4 |

表目次

| | | |
|---------|------------------------------------------------------------------------|------|
| 表 2.2.1 | キンシャサコミューン別推計人口 | 2-2 |
| 表 2.4.1 | キンシャサ市の月平均気温、月最高・最低温度・月降雨量 | 2-8 |
| 表 2.4.2 | 鉱業における大気質基準の例 (採掘権 (the mining rights area) 設置区域境界における 大気質基準) | 2-8 |
| 表 2.4.3 | 鉱業における水質基準の例 | 2-9 |
| 表 2.4.4 | 鉱業における騒音基準の例 | 2-9 |
| 表 2.4.5 | コンゴ民国内の世界遺産 | 2-10 |
| 表 2.4.6 | キンシャサ周辺の保護区の概要 | 2-11 |
| 表 2.4.7 | コンゴ民国の行政区画 | 2-12 |
| 表 2.4.8 | キンシャサ地区別コミューン | 2-13 |
| 表 2.5.1 | 現地主要関係組織の概要 | 2-15 |
| 表 3.2.1 | 大統領 100 日プログラム | 3-8 |
| 表 3.2.2 | 大統領 100 日プログラム (フライオーバー橋) | 3-9 |
| 表 3.2.3 | キンシャサ州主管プログラムの概要 | 3-9 |
| 表 3.2.4 | 海外ドナーによる道路プロジェクト概要 | 3-11 |
| 表 3.3.1 | PDTK のキンシャサ市コミューン別人口の推計結果..... | 3-14 |
| 表 3.3.2 | PDTK 需要予測モデルの社会経済フレームワーク | 3-15 |
| 表 3.4.1 | 調査の対象道路の基礎情報 | 3-20 |
| 表 3.4.2 | PDTK との走行速度調査内容の比較 | 3-20 |

| | | |
|----------|----------------------------------------|------|
| 表 3.5.1 | CDUK が選定した交差点改良リスト | 3-26 |
| 表 3.5.2 | OVD が選定した交差点改良リスト | 3-27 |
| 表 3.5.3 | CI が選定した交差点改良リスト | 3-28 |
| 表 3.5.4 | OR が選定した交差点改良リスト | 3-29 |
| 表 3.5.5 | 調査団によるボトルネック交差点（案）リスト | 3-31 |
| 表 3.5.6 | ボトルネック交差点（案）リスト | 3-32 |
| 表 3.5.7 | ボトルネック交差点（案）の主な渋滞要因 | 3-35 |
| 表 4.1.1 | ボトルネック交差点（案）の評価 | 4-2 |
| 表 4.3.1 | 時間価値（VOT） | 4-11 |
| 表 4.3.2 | 交通調査結果と配分結果の比較 | 4-11 |
| 表 4.3.3 | 各交差点の流入交通量の伸び率 | 4-11 |
| 表 4.4.1 | 対象交差点改良オプションの検討結果 | 4-16 |
| 表 5.2.1 | 適用道路基準 | 5-8 |
| 表 5.3.1 | 評価項目の配点 | 5-11 |
| 表 5.3.2 | 評価項目毎の評価指標 | 5-12 |
| 表 5.3.3 | 橋長の設定 | 5-13 |
| 表 5.3.4 | 上部工形式の 1 次選定 | 5-14 |
| 表 5.3.5 | 橋台形式選定の目安 | 5-14 |
| 表 5.3.6 | 上部工形式の抽出（IS-1） | 5-15 |
| 表 5.3.7 | 橋梁形式の比較結果（IS-1） | 5-15 |
| 表 5.3.8 | 上部工形式の抽出（IS-3） | 5-18 |
| 表 5.3.9 | 橋梁形式の比較結果（IS-3） | 5-19 |
| 表 5.3.10 | 上部工形式の抽出（IS-5） | 5-22 |
| 表 5.3.11 | 橋梁形式の比較結果（IS-5） | 5-23 |
| 表 5.3.12 | 上部工形式の抽出（IS-6） | 5-26 |
| 表 5.3.13 | 橋梁形式の比較結果（IS-6） | 5-27 |
| 表 5.4.1 | 施工工期 | 5-40 |
| 表 5.5.1 | フライオーバーの橋梁諸元 | 5-41 |
| 表 5.5.2 | フライオーバーの概算建設費 | 5-42 |
| 表 5.6.1 | フライオーバー整備事業実施時の CO2 減少効果(2030 年) | 5-42 |
| 表 6.2.1 | 十(T)字交差点（規制なし） | 6-4 |
| 表 6.2.2 | 十(T)字交差点（規制あり） | 6-5 |
| 表 6.2.3 | ラウンドアバウト信号化 | 6-6 |
| 表 6.4.1 | 箇所当たり標準工期 | 6-8 |
| 表 6.4.2 | パッケージを考慮した施工工期の例 | 6-8 |
| 表 6.5.1 | 交差点改良の概算建設費 | 6-9 |
| 表 6.6.1 | 交差点改良事業実施時の CO2 減少効果(2030 年) | 6-9 |
| 表 7.1.1 | コンゴ民主共和国の政策・計画 | 7-1 |
| 表 7.1.2 | キンシャサ市の政策・計画 | 7-1 |
| 表 7.1.3 | キンシャサにおけるライドヘイリングサービス | 7-4 |
| 表 7.3.1 | 投資法（Loi n°004/2002）の主な内容 | 7-11 |
| 表 7.3.2 | コンゴ民国における会社形態 | 7-12 |
| 表 7.3.3 | ショートリストされた近隣国の基本情報 | 7-13 |
| 表 7.3.4 | ヒアリング先選定の評価指標 | 7-14 |
| 表 7.3.5 | 調査対象国の選定 | 7-14 |

| | | |
|----------|------------------------------------------------------|------|
| 表 7.3.6 | 近隣国事例の成功（失敗）要因の整理 | 7-21 |
| 表 7.4.1 | 想定 MaaS 事業 | 7-24 |
| 表 8.2.1 | PDTK で提案された交通安全プロジェクトの進捗確認 | 8-2 |
| 表 8.3.1 | 10 箇所交差点の基礎情報と危険事象の一覧表 | 8-3 |
| 表 8.4.1 | 地域別の交通事故件数 | 8-8 |
| 表 8.4.2 | コンゴ民主共和国の道路安全性の状況 | 8-10 |
| 表 8.4.3 | 交通安全にかかわる関係機関と課題 | 8-12 |
| 表 8.4.4 | コンゴ民国における道路交通法 | 8-12 |
| 表 8.5.1 | 交通安全教育の違い | 8-13 |
| 表 8.5.2 | 運転免許制度の課題と対策 | 8-14 |
| 表 8.6.1 | 事業計画（プロジェクト）概要 | 8-14 |
| 表 8.6.2 | JICA が支援中の交通安全プロジェクト | 8-15 |
| 表 8.7.1 | 提案プロジェクトにおける専門家チームの構成（案） | 8-16 |
| 表 8.10.1 | 交通安全の向上を目的とした我が国の技術 | 8-17 |
| 表 9.1.1 | 環境社会影響評価書(ESIA)の作成、審査から施工開始までの流れ | 9-2 |
| 表 9.1.2 | JICA ガイドラインに基づくカテゴリ分類 | 9-4 |
| 表 9.1.3 | JICA ガイドラインとコンゴ民国の EIA 関連法規の乖離 | 9-5 |
| 表 9.1.4 | 公共事業用地取得法の抜粋（非公式訳） | 9-9 |
| 表 9.1.5 | コンゴ民国の用地取得および住民移転に関する法令と JICA ガイドラインとの乖離 分析 | 9-12 |
| 表 9.2.1 | 代替案検討結果（フライオーバー／アンダーパスの検討） | 9-14 |
| 表 9.3.1 | スコーピングマトリクス（交差点改良(フライオーバー建設含む)） | 9-16 |
| 表 9.3.2 | スコーピングの評価理由（橋梁、アプローチ道路及び関連施設の建設） | 9-17 |
| 表 9.3.3 | ベースラインの調査・分析方法 | 9-19 |
| 表 10.1.1 | 標準換算係数（SCF）算出 | 10-1 |
| 表 10.1.2 | 時間価値原単位 | 10-2 |
| 表 10.1.3 | 事業費 | 10-3 |
| 表 10.1.4 | 経済評価 | 10-3 |
| 表 10.2.1 | 段階的整備スケジュール案 | 10-4 |
| 表 10.2.2 | パッケージ化の例 | 10-5 |
| 表 10.3.1 | 事業スキームの総括表 | 10-5 |
| 表 10.4.1 | 導入と運営に関する課題と対応策の総括 | 10-6 |

略語集

| 略語 | 和名 | 英名 | 仏名 |
|---------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| ACCO | コンゴ民主共和国運転手協会 | Association of Congo Drivers | Association des Chauffeurs du Congo |
| ACE | コンゴ民主共和国環境庁 | Congolese Environment Agency | Agence Congolaise de l'Environnement |
| ACGT | コンゴ民主共和国大規模事業庁 (インフラ・公共事業・復興省) | Congolese Agency of Great Works, MITPR | Agence Congolaise des Grands Travaux, MITPR |
| ACT | トレーラー | Articulated Truck | Camion articulé |
| AFD | フランス開発庁 | French Development Agency | Agence Française de Développement |
| AI | 人工知能 | artificial intelligence | Intelligence Artificielle |
| ANAPI | 国家産業振興庁 | National Agency for Promoting Industry | Agence National des Promotions de l'Industrie |
| ANIPTMC | コンゴ民主共和国国家バイクタクシー所有協会 | National Association of Owners of Motorcycle Taxis of the Congo | Association Nationale des Initiateurs et Propriétaires des Taxis-Motos du Congo |
| ANPI | 投資促進庁 | National Office of Industrial Property | Agence Nationale de la Propriété Industrielle |
| BADEA | アラブ・アフリカ経済開発銀行 | Arab Bank for Economic Development in Africa | Banque arabe pour le développement économique en Afrique |
| BCC | コンゴ民主共和国中央銀行 | Central Bank of the Congo | Banque Centrale du Congo |
| BCR | 費用便益比 | Benefit to Cost Ratio | Rapport bénéfice/coût |
| BIVAC | 輸出入品検査局 | truth office | Bureau Veritas |
| BOD | 生物化学的酸素要求量 | Biochemical oxygen demand | Demande biochimique d'oxygène |
| BRT | バスラピッドトランジット (バス高速輸送システム) | Bus Rapid Transit | Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) |
| CAPEX | 設備投資費 | Capital Expenditure | Dépenses en capital |
| CBD | 中心業務地区 | central business district | quartier central des affaires |
| CDUK | キンシャサ市都市開発ユニット | Kinshasa Urban Development Unit | Cellule de Développement Urbain de Kinshasa |
| CG | コンピュータグラフィックス | computer graphics | computer graphics |
| CI | インフラユニット (インフラ・公共事業・復興省) | Infrastructure Unit, MITPR | Cellule Infrastructures, MITPR |
| CNPR | 国家交通安全委員会 (運輸・通信省) | National Road Safety Commission, MTVC | Commission Nationale de Prévention Routière, MTVC |
| CO2 | 二酸化炭素 | carbon dioxide | dioxyde de carbone |
| CONADEP | 国家運転免許委員会 | National Driver's License Commission, | Commission nationale de délivrance des permis de conduire, MTVC |
| COVID | 新型コロナウイルス感染症 | Coronavirus disease | Maladie à coronavirus |
| CSR | 企業の社会的責任 | Corporate Social Responsibility | Responsabilité sociale des entreprises |
| DGDA | コンゴ民国の税関機関 | Customs and Excise Department | Direction Générale des Douanes et Accises |
| | | | |

| 略語 | 和名 | 英名 | 仏名 |
|-------|----------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| DRC | コンゴ民主共和国 | Democratic Republic of the Congo | République Démocratique du Congo |
| DX | デジタルトランスフォーメーション | Digital Transformation | Transformation numérique |
| ECA | 輸出信用機関 | Export Credit Agency | Agence de crédit à l'exportation |
| EIA | 環境影響評価 | Environmental Impact Assessment | Étude d'Impacts Environnementaux |
| EIRR | 内部収益率 | Economic Internal Rate of Return | Taux de Rentabilité Interne |
| ENPV | 経済正味現在価値 | Economic Net Present Value | Valeur économique nette actuelle |
| ESC | エレクトロニクススタビリティコントロール | Electronic Stability Control | Contrôle de stabilité électronique |
| ESIA | 環境社会影響評価 | Environmental And Social Impact Assessment | Étude d'impact environnemental et social |
| ESS | 環境基準 | Environmental and Social Standard | Norme environnementale et sociale |
| FO | フライオーバー | Flyover | Pont aérien / saut-de-mouton |
| FONER | 国家道路維持管理基金 | National Road Maintenance Fund | Fonds National d'Entretien Routier |
| FS | フィージビリティ・スタディ | Feasibility Study | étude de faisabilité |
| FSD | ジブチ国基金 | Sovereign Fund of Djibouti | Fonds Souverain de Djibouti |
| GDP | 国内総生産 | Gross Domestic Product | Produit Intérieur Brut |
| GHG | 温室効果ガス | Greenhouse Gases | Gaz à effet de serre |
| GIE | 経済利益団体 | Economic interest group | Groupement d'intérêt économique |
| GNI | 国民総所得 | Gross National Income | Revenu national brut |
| GPS | 全地球測位システム | Global Positioning System | Système Mondial de Positionnement |
| GRDP | 域内総生産 | Gross Regional Domestic Product | Produit Intérieur Brut Régional |
| GUICE | 対外貿易のための単一統合窓口 | Integral Single Counter for Foreign Trade | Guichet Unique Intégral pour le Commerce Extérieur |
| HGT | 大型トラック | Heavy Goods Truck | Camion de marchandises lourdes |
| HIV | ヒト免疫不全ウイルス | human immunodeficiency virus | virus d'immunodéficience humaine |
| IC | 集積回路 | integrated circuit | Circuit intégré |
| ICCN | コンゴ民主共和国自然保護協会 | Congolese Institute for Nature Conservation | Institut Congolais pour la Conservation de la Nature |
| ICSID | 投資紛争解決国際センター | International Centre for Settlement of Investment Disputes | Centre international pour le règlement des différends sur les investissements |
| ICT | 情報通信技術 | Information and Communication Technology | Technologies de l'information et de la communication |
| IFC | 国際金融公社 | International Finance Corporation | Société financière internationale |
| IGC | コンゴ民主共和国国土地理院 | Geographical Institute of Congo | Institut Géographique du Congo |
| ILO | 国際労働機関 | International Labour Organization | Organisation internationale du travail |

| 略語 | 和名 | 英名 | 仏名 |
|--------|----------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| IMF | 国際通貨基金 | International Monetary Fund | Fonds Monétaire International |
| INS | 国立統計所 | National Statistical Institute | Institut National des Statistiques |
| IS | 交差点 | intersection | Intersection / carrefour |
| IT | 情報技術 | Information Technology | Technologie de l'information |
| IUCN | 国際自然保護連合 | International Union for Conservation of Nature and Natural Resources | Union internationale pour la conservation de la nature et des ressources naturelles |
| JBIC | 国際協力銀行 | Japan Bank for International Cooperation | Banque japonaise de coopération internationale |
| JICA | 国際協力機構(日本) | Japan International Cooperation Agency | Agence de Coopération Internationale du Japon |
| LCC | ライフサイクルコスト | Life Cycle Cost | Coût du cycle de vie |
| LED | 発光ダイオード | Light Emitting Diode | Diode électroluminescente |
| LGT | 小型トラック | Light Goods Truck | Camion de marchandises légères |
| METI | 経済産業省 | Ministry of Economy, Trade and Industry | Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie |
| MICS | 複数指標クラスター調査 | Multiple Indicator Cluster Surveys, UNICEF | Enquête Par Grappes à Indicateurs Multiples, UNICEF |
| MITPR | インフラ・公共事業・復興省 | Ministry of Infrastructure, Public Works and Reconstruction | Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction |
| MTVC | 運輸・通信省 | Ministry of Transport and Communications | Ministère de Transport et Vies de Communications |
| NEXI | 日本貿易保険 | Nippon Export and Investment Insurance | Assurance des exportations et des investissements du Japon |
| NFC | 近距離無線通信 | Near-field communication | Communication en champ proche |
| NGO | 非政府組織 | Non-Governmental Organization | Organisation non gouvernementale |
| NMT | 非動力交通(徒歩など) | Non-Motorized Transport | Transport non motorisé |
| OCC | コンゴ管理事務所 | Congolese Agency of Control | Office Congolais de Controle |
| OD | 出発地目的地 | Origin Destination | Origine Destination |
| ODA | 政府開発援助 | Official Development Assistance | Aide publique au développement |
| OECD | 経済協力開発機構 | Organisation for Economic Co-operation and Development | Organisation de coopération et de développement économiques |
| OFID | OPEC 国際開発基金 | OPEC Fund for International Development | Fonds OPEC pour le développement international |
| OHADA | アフリカ商法調整機関 | Organization for the Harmonization of Business Law in Africa | Organisation pour l'harmonisation en Afrique du droit des affaires |
| ONATRA | 運輸公社 | National Transport Office | Office National des Transports |
| OPEX | 維持管理費 | Operating Expenditure | Dépenses d'exploitation |
| OR | 道路機構 (インフラ・公共事業・復興省) | Road Agency, MITPR | Office des Routes, MITPR |

| 略語 | 和名 | 英名 | 仏名 |
|-------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| OVD | 街路・排水機構（インフラ・公共事業・復興省） | Office of Roads and Drainage, MITPR | Office des Voiries et Drainages, MITPR |
| PC | プレストレスト・コンクリート | Prestressed Concrete | Béton précontraint |
| PCR | 道路交通警察（コンゴ国家警察傘下） | Road Traffic Police, Congolese National Police | Police de Circulation Routière, Police nationale congolaise |
| PCU | 乗用車換算台数 | Passenger car unit | unité de voiture particulière |
| PDNIT | 全国総合交通マスタープラン（コンゴ民主共和国） | Integrated National Transport Master Plan | Plan Directeur National Integre des Tranports |
| PDTK | キンシャサ市都市交通マスタープラン策定プロジェクト（JICA） | Project for Urban Transport Master Plan in Kinshasa City, JICA | Projet d'élaboration du Plan directeur des transports urbains de la ville de Kinshasa, JICA |
| PNSD | 国家戦略的開発計画 | National Strategic Development Plan | Plan National Stratégique de développement |
| PPP | 官民連携 | Public-Private Partnership | Partenariat Public-Privé |
| PRCM | 道路維持管理能力強化プロジェクト（JICA） | Project for Capacity Development on Road Maintenance, JICA | Projet de Renforcement de Capacité de Maintenance Routier, JICA |
| PTPS | 公共車両優先システム | Public Transportation Priority Systems | Système priorité des transports publics |
| RAP | 住民移転計画 | resettlement action plan | plan d'action pour la relocalisation |
| RC | 鉄筋コンクリート | Reinforced Concrete | Béton armé |
| SA | 株式会社 | Public limited company | Société anonyme |
| SARL | 有限会社 | Limited Liability Company | Société à responsabilité limitée |
| SCF | 標準変換係数 | Standard Conversion Factor | Facteur de Conversion Standard |
| SCS | 合資会社 | limited partnership company | société en commandite simple |
| SDGs | 持続可能な開発目標 | Sustainable Development Goals | Objectifs de développement durable |
| SDR | 社会的割引率 | Social Discount Rate | Taux de réduction sociale |
| SEA | 戦略的環境アセスメント | Strategic Environmental Assessment | Évaluation Environnementale Stratégique |
| SNC | 合名会社 | a general partnership | un partenariat général |
| SNEL | 電力公社 | National Electricity Society | Société Nationale d'Electricité |
| SNS | ソーシャルネットワーキングサービス | Social Networking Service | Service de réseaux sociaux |
| SOSAK | キンシャサ整備戦略方針 | Strategic Orientation Scheme for the Kinshasa Metropolitan Area | Schéma d'Orientation Stratégique de l'Agglomération de Kinshasa |
| STD | 性感染症 | Sexually transmitted diseases | Maladies sexuellement transmissibles |
| SUV | スポーツ用多目的車 | Sport Utility Vehicle | Véhicule d'utilité sportif |
| TDM | 交通需要マネジメント | Transportation Demand Management | Gestion de la demande de transport |
| TOR | 委託事項 | terms of reference | termes de référence |
| UN | 国際連合 | United Nation | Organisation des Nations Unies |

| 略語 | 和名 | 英名 | 仏名 |
|--------|--------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| UNESCO | 国際連合教育科学文化機関 | United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. | Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture. |
| UNFPA | 国際連合人口基金 | United Nations Population Fund | Fonds des Nations unies pour la population |
| UP | アンダーパス | Underpass | Passage souterrain |
| VCR | 混雑率 | vehicle capacity ratio | rapport de capacité du véhicule |
| VIP | 要人 | very important person | personne très importante |
| VOC | 走行経費 | Vehicle Operating Cost | Coût d'exploitation du véhicule |
| VOT | 時間価値 | Value of Time | Valeur du temps |
| WHO | 世界保健機関 | World Health Organization | Organisation mondiale de la santé |

1. 調査概要

1.1 調査の背景

「コンゴ民主共和国（以下、コンゴ民国）」の首都「キンシャサ市」は、約 1,497 万人（2020 年）の人口規模を擁するアフリカ第 2 のメガシティである。今後も成長を続け、2050 年には 2,500 万人～3,500 万人規模のアフリカ最大都市になると見込まれている。これらの人々の社会経済活動に伴う「移動のニーズ」は急速に高まっている。

しかしながら、長年の内戦や政情不安から計画的な都市開発や交通インフラ・サービスの整備が行われてこなかった結果、鉄道は機能不全に陥っており、低所得者層の交通手段となるはずのバスサービスも適切な管理がされておらず、十分なサービス水準に達していない。また、主要な道路や交差点では、信号機の故障、乗合公共交通の客待ちによる二重、三重の路上駐車、交通法規の無視等が見られる。その結果、交通渋滞が慢性化しており、甚大な経済損失が発生している状況である。

1.2 プロジェクトの目的

本調査は、現地ニーズを的確に把握し、以下に示す各具体策①～④に対して「我が国の優れた技術とノウハウ」の複数案を抽出し、その導入の可否を検討した。また、有望な案に対して、「導入と運営に関する課題」及び「事業スキーム」を整理する。更に、環境社会配慮の調査を実施し、事業に伴う「負の影響」を明確にするとともに、「対策の方向性」についてとりまとめた。

- ・具体策①：「フライオーバー（立体交差点）による交通容量の拡大
- ・具体策②：「交通・信号管制システム交差点改良」による交通の円滑化
- ・具体策③：「MaaS(Mobility as a Service)」による公共交通サービスの改善
- ・具体策④：「交通安全教育と法令順守」による交通安全の向上

1.3 調査の内容

キンシャサ市について、以下の項目について、調査・検討を行った。

① 既存計画のレビュー、実施中・計画中プロジェクト情報の収集

既存計画や関連プロジェクト及び法令等や基準類の情報を収集・整理し、レビュー・分析した。

② 既存調査の将来交通需要結果のレビュー

既存の PDTK 交通需要予測モデルの将来交通需要をレビューし、交通量の増加が見込まれる道路及び交差点を抽出した。加えて、各年次の MaaS 利用ターゲット層のマーケット規模を概算し、MaaS 事業計画の検討に活用された。

③ 走行速度調査の実施

既存の交通データを用いて、キンシャサ市の主要幹線道路の走行速度調査を実施した。走行速度調査で把握した主要幹線道路の混雑状況は、ボトルネックの抽出と要因分析に活用された。

④ ボトルネックの抽出と要因分析

PDTK の将来交通需要のレビュー及び走行速度調査の結果を踏まえ、ボトルネック交差点（案）

1. 調査概要

を抽出した。ボトルネック交差点（案）の抽出にあたっては、利用可能なビッグデータを活用し、近年の都市化の傾向を把握し、参考とした。また、ボトルネック交差点（案）を基に、現地調査を行い、渋滞要因を分析した。

⑤ 対象交差点の選定（案）と総合的対策骨子（案）の作成・協議

抽出したボトルネック交差点（案）に対して、現状分析を加味した上で、対象交差点の選定（案）を作成し、「総合的対策骨子（案）」を立案した。「総合的対策案骨子（案）」の立案にあたっては、ハード対策のみならず、ソフト対策も含むものとした。また、コンゴ共和国の主要関係機関と協議し、「総合的対策骨子（案）」に現地のニーズを反映した上で、合意形成を図った。

⑥ 対象交差点における交通調査・交通事故分析の実施

選定した対象交差点のうち、方向別交通量等の既存データの入手が困難な対象交差点については、現場での交通調査を実施した。また、交通安全上の課題が顕著な交差点については、機械学習により歩行者と自動車の軌跡を可視化し、車両と歩行者の接触の要因を分析した。

⑦ 事業検討のための基礎資料の収集

「総合的対策骨子（案）」の事業検討を実施する上で、必要となる基礎情報の収集を行った。

⑧ 対象交差点の交通需要予測

既存のPDTK交通需要予測モデルを基本とし、直近の交通調査結果及び現地で得られた最新情報を活用の上、対象交差点の交通需要予測を行った。

⑨ フライオーバー計画

キンシャサ市の主要な交差点の交通容量を拡大させるため、対象交差点うち、現地調査や分析結果に基づいて、立体交差点候補地の特定を行った。また、フライオーバーに最適な橋梁形式の検討を行い、概算事業費を算出した。

⑩ 交差点改良計画

キンシャサ市の交通安全の改善（事故の削減）及びボトルネックの最小化を図るため、対象交差点のネットワーク上の位置づけ（道路クラス）や関連都市交通計画との整合を踏まえた上で、最適な交差点幾何構造を検討し、概算事業費を算出した。

⑪ 交通・信号管制システムの計画

キンシャサ市の公共交通を含む市内交通流の円滑化および交通安全向上を図るため、「交通管制システム」及び「信号管制システム」の導入可否について検討した。また、現地関係者と仕様について協議し、現地のニーズを的確に把握した上で、交通管制システム及び信号管制システムの計画を行い、概算事業費を算出した。

⑫ 交通安全教育及び法規制に関する検討

PDTKで提案された交通安全プロジェクトの進捗状況を確認した上で、遅れや未実施の要因の分析、PDTK策定時以降の新たな課題の確認を行った。その上で、既存の行政機関の実施能力をレビューし、今後の支援策の検討を行い、概算事業費を算出した。

1. 調査概要

⑬ MaaS 事業計画の検討

キンシャサ市で導入されている主要な公共交通サービスの情報を整理した上で、入手可能な交通データの収集・分析を行い、交通課題を把握した。また、MaaS が導入されている近隣諸国へ渡航し、情報収集を行った。その上で、モード間連携の実現に向けた課題を整理し、MaaS 事業計画の検討を行い、概算事業費を算出した。

⑭ 環境社会配慮

概略の自然・社会の影響把握と将来の本格調査時に必要な環境社会配慮に関する調査を整理した。また、本プロジェクトの実現に伴う GHG (Greenhouse Gases) の削減量を概算推定した。

⑮ 段階整備（案）の検討

早期に実施すべき案件と中期的に実施すべき案件の仕分けを行う。原則として各コンポーネントの個別案の中で緊急性が高いものや現地のニーズが高いものを早期に実施すべき案件として抽出した。また、各融資機関（ファンド）の意向をヒアリングし、パッケージ化を検討した。

⑯ 事業評価

経済性・財務性評価に関連する情報収集・整理を行い、需要予測結果及び事業費積算結果をもとに経済・財務分析を行った。

⑰ 事業スキームの検討

事業実施体制の構築に向けて、コンゴ民国政府及び関係機関等と事業実施体制を協議し、今後の事業実施に向けたスケジュールを検討した。その際、JICA 等の援助機関による資金スキームや民間資金の活用も視野に事業スキームの検討を行った。

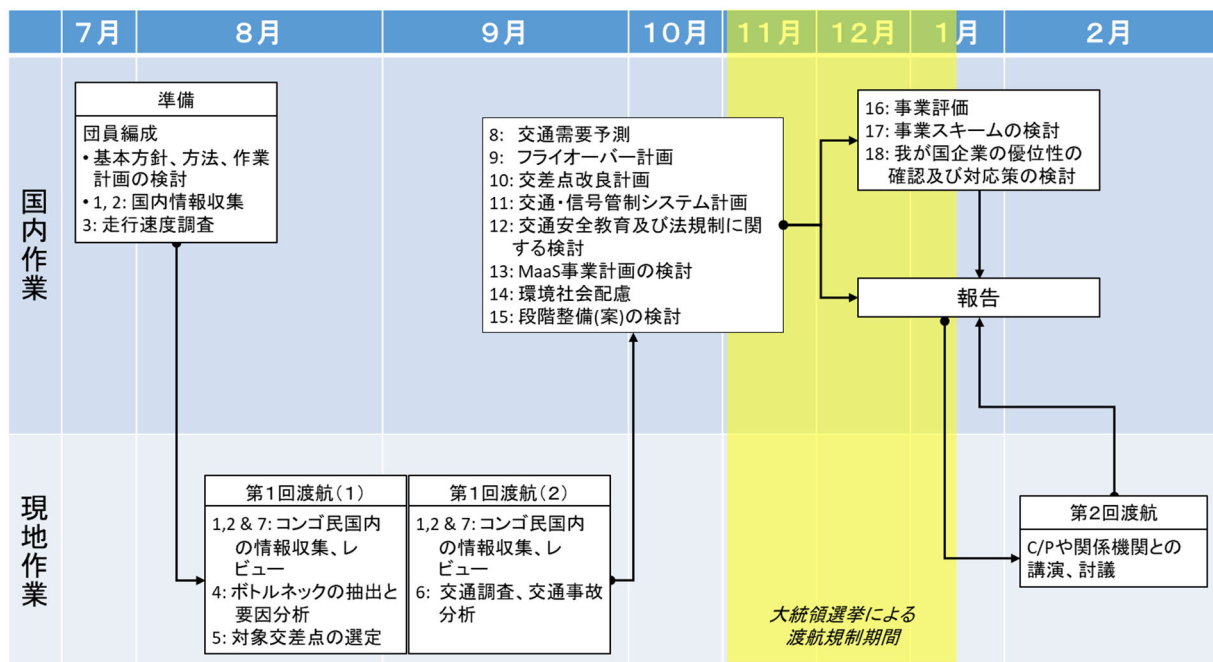
⑱ 我が国企業の優位性の確認及び対応策の検討

本邦企業が本事業に参加する場合に、日本企業の強みを発揮しつつ、講ずべきコスト競争力を強化するための方策を検討した。また、必要に応じて第三国企業との連携可能性についても検討した。

1.4 調査スケジュールおよび団員構成

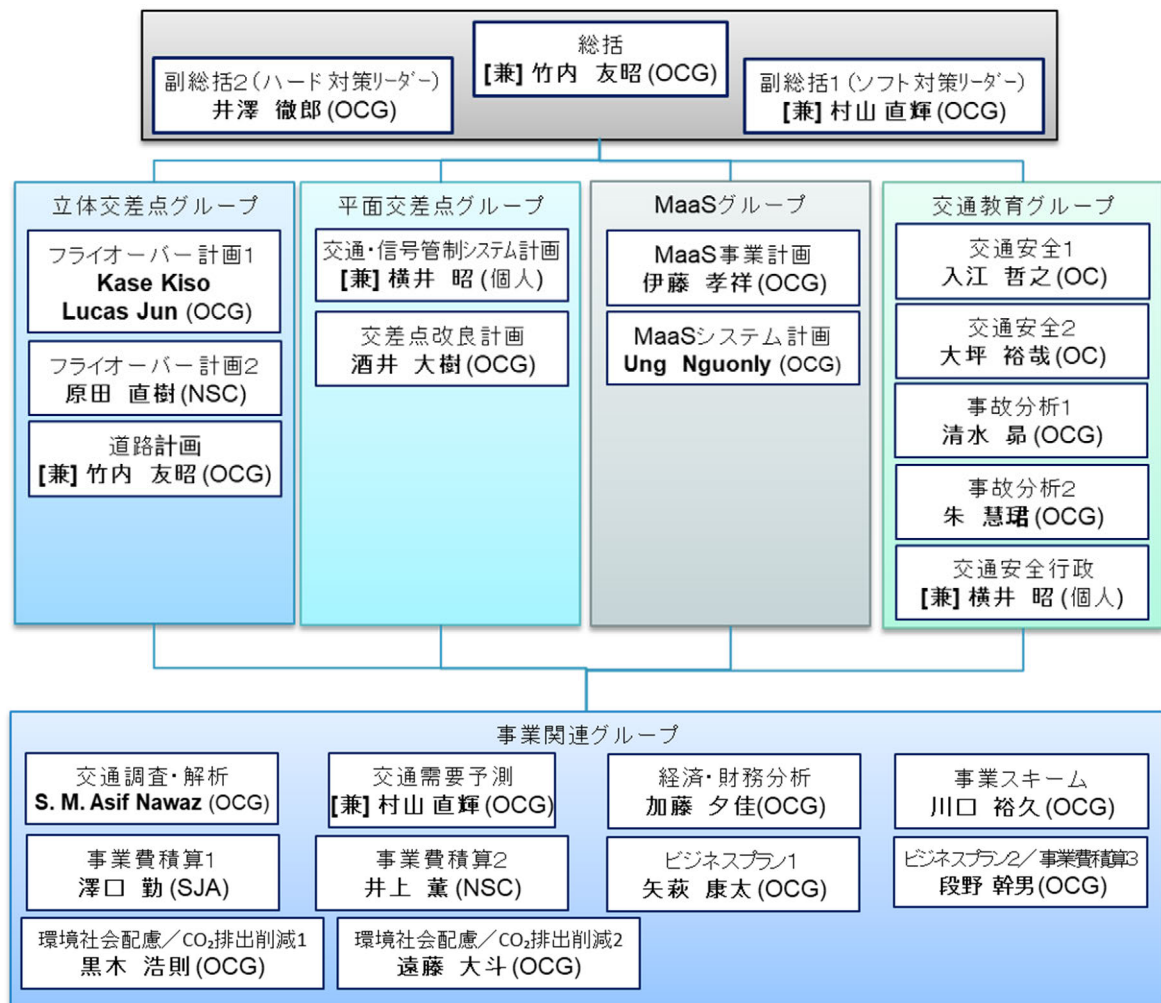
本調査の調査スケジュールおよび団員構成を以下に示す。

1. 調査概要



出典：調査団

図 1.4.1 調査スケジュール



出典：調査団

図 1.4.2 調査団員の構成団

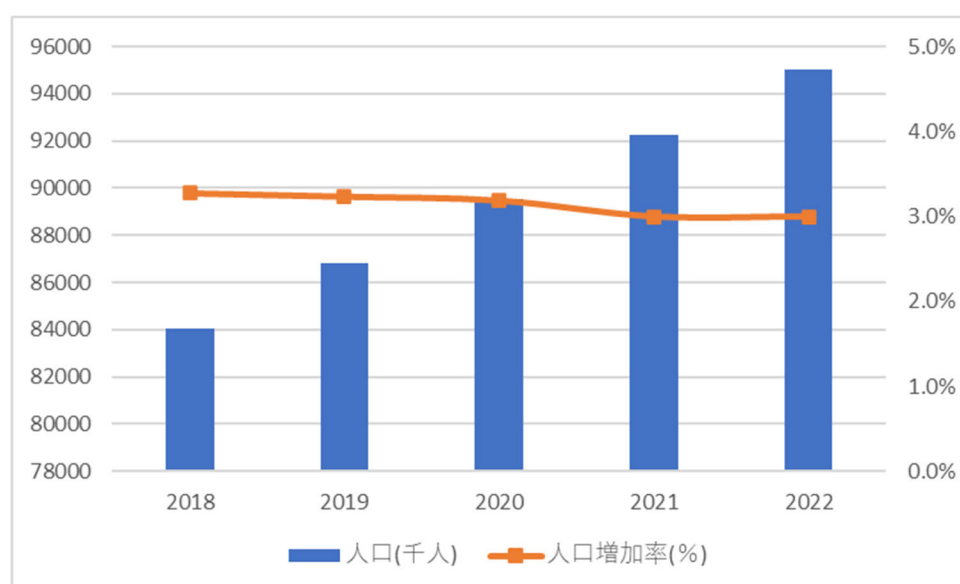
2. コンゴ民主共和国及び対象地域の概要

2.1 コンゴ民主共和国、キンシャサの概要

コンゴ民主共和国は、中部アフリカに位置し、北西をコンゴ共和国、南西をアンゴラ、東をタンザニア、ブルンジ、ルワンダ、北東をウガンダ、南スーダン、北を中央アフリカ共和国と国境を接し、西は大西洋に臨む。1997年に国名を変更し、ザイールから現在の国名となった。国土は約234.5万平方キロメートルで日本の約6.3倍である。国土は都市と州の性格を併せ持つ特別州で首都であるキンシャサ特別州および25州から成っている。

2.2 人口

コンゴ民主共和国の2022年の推計人口は9,500万人で、人口密度は40.5人/㎢となっている。コンゴ民主共和国の過去5年の年平均人口増加率は(3.1%)で3%以上の増加率を維持している。また、キンシャサ市の人口は1,661万人で人口密度は1,671人/㎢となっている。キンシャサ市、他主要都市部の人口はコンゴ民主共和国の全人口の40%を占め、特にキンシャサ市に集中しており、キンシャサ市は世界で25番目に大きな都市集積地である。



出典：調査団

図 2.2.1 コンゴ民主共和国の人口及び人口増加率

また、INSの統計に基づいて人口推計された2017年のキンシャサのコミュン別人口を表2.2.1に示す。コンゴ民主共和国における平均家族構成員数は5.2名である。また、世帯主の性別割合についてはコンゴ民主共和国全体で女性が28.5%である(2017, 2018年)。

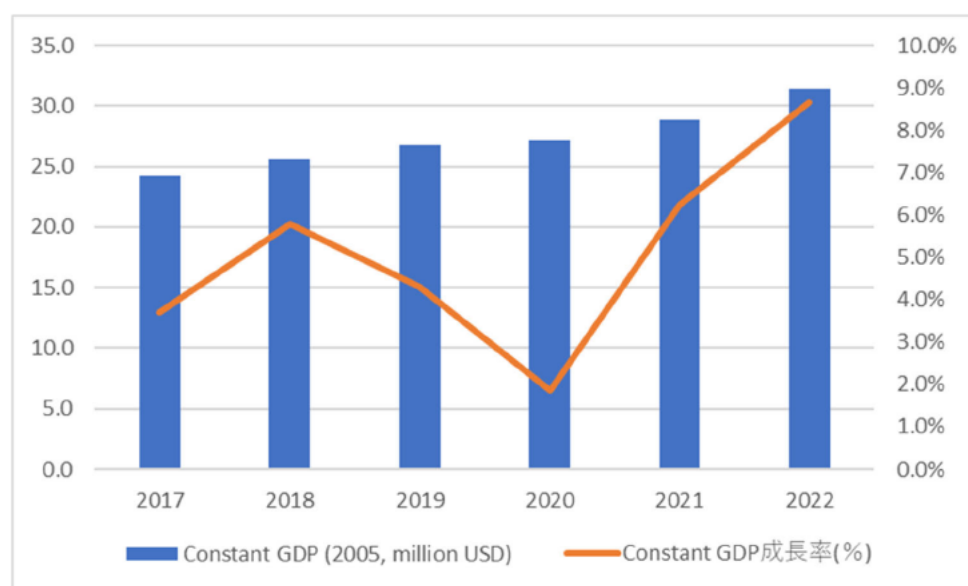
表 2.2.1 キンシャサコミューン別推計人口

| コミューン グループ | コミューン名 | 人口 (人) | 人口増加率 推計値 | 推計人口 | 推計人口密度 (人/ha) |
|-----------------------------|--------------|------------|--------------|------------|------------------|
| 住宅街区 Residential Area | Gombe | 70,594 | 3.40% | 80,696 | 65.56 |
| | Limete | 435,720 | 1.70% | 466,113 | 163.98 |
| | Ngaliema | 977,485 | 4.10% | 1,147,924 | 179.52 |
| 旧市街地 Old City | Kintambo | 152,918 | 4.10% | 179,581 | 455.39 |
| | Barumbu | 165,720 | 1.00% | 172,449 | 388.19 |
| | Kinshasa | 152,778 | 0.00% | 152,778 | 494.36 |
| | Lingwala | 129,439 | 3.50% | 148,534 | 538.66 |
| 新市街地 New City | Ngiri-ngiri | 167,019 | 0.00% | 167,019 | 572.61 |
| | Kasa-vubu | 114,152 | 0.00% | 114,152 | 297.51 |
| 計画的開発 地域 Planned City | Kalamu | 287,045 | 0.00% | 287,045 | 480.93 |
| | Lemba | 449,429 | 3.00% | 505,836 | 350.28 |
| | Matete | 330,177 | 1.00% | 343,584 | 715.31 |
| | Bandalungwa | 322,313 | 3.00% | 362,766 | 515.81 |
| | N djili | 578,411 | 3.00% | 651,007 | 697.29 |
| 南部郊外 Southern Suburbs | Ngaba | 258,057 | 2.00% | 279,329 | 977.87 |
| | Selembao | 418,925 | 3.00% | 471,504 | 238.94 |
| | Bumbu | 536,018 | 0.00% | 536,018 | 1,179.62 |
| | Makala | 304,615 | 2.00% | 329,725 | 639.49 |
| 周縁地区 Urban Periphery | Kisenso | 514,565 | 3.00% | 579,147 | 372.22 |
| | Masina | 897,980 | 4.50% | 1,070,858 | 235.17 |
| | Kimbanseke | 1,407,437 | 4.50% | 1,678,395 | 254.36 |
| | Mont-ngafula | 487,722 | 10.00% | 714,074 | 15.65 |
| | N sele | 527,305 | 10.00% | 772,027 | 8.1 |
| | Maluku | 872,175 | 10.37% | 1,294,439 | 1.45 |
| 合計 | キンシャサ | 10,557,999 | 4.32% | 12,505,000 | 11.72 |

出典：キンシャサ市都市交通マスタープラン策定プロジェクト ファイナル・レポート(JICA, 2019 年)

2.3 国内総生産 (GDP) 及び域内総生産 (GRDP)

2022 年のコンゴ民国の国内総生産 (GDP constant 2005 price) は 3,140 万 USD で、過去 5 年の平均 GDP 成長率は 5.1% を記録している。また、2022 年の一人当たり GDP は 330.5 USD である。

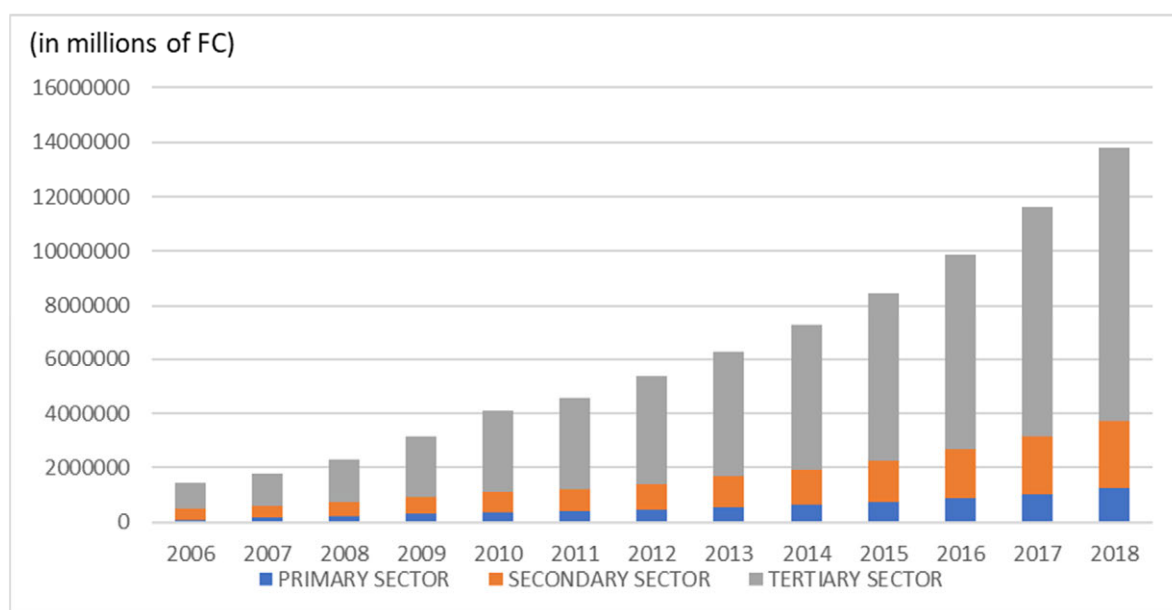


出典：調査団

図 2.3.1 Constant GDP (2005 USD) 及び GDP 成長率

2. コンゴ民主共和国及び対象地域の概要

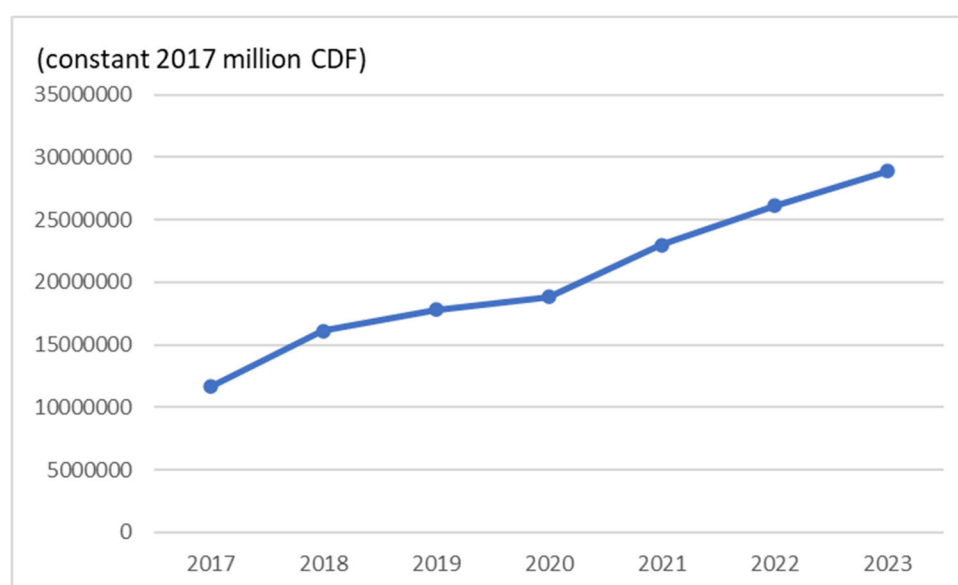
2018 年の国内総生産(Current GDP)をセクター別で見ると、第一次産業が 8.9%、第二次産業が 17.7%、第三次産業が 71.9%となっている。



出典：調査団

図 2.3.2 セクター別 GDP (in Current Price)

キンシャサ市における域内総生産(Constant GRDP)は下記のように推移している。



出典：調査団

図 2.3.3 キンシャサにおける域内総生産 (Constant GRDP)

2.4 自然環境及び社会環境の概要

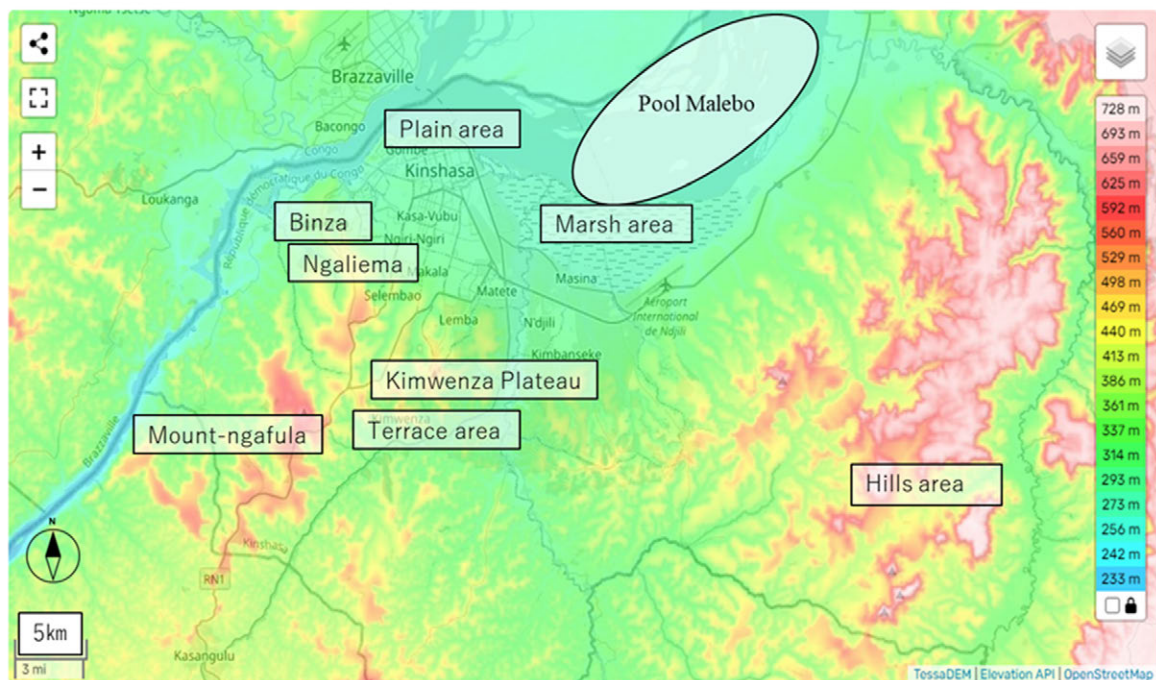
2.4.1 地形、地質、水文

(1) 地形、地質の概要

キンシャサ市の地形を図 2.4.1 に示す。キンシャサ市の地形は変化に富んでおり、Congo 川沿いの湿地帯、標高 275～300m の沖積平野、Ngafula、Ngaliema、Amba からなる標高 310～370m の丘陵地と Kimwenza と Binza 台地で構成されている。

キンシャサ市の地形的特徴を以下に挙げる。

- Pool Malebo は Congo 川の河床変動に伴ってキンシャサ市とブラザビル市の間に出来た中州と湖のような広大な水域である。長さ約 35km、幅約 23km で面積は約 50 km²に及ぶ。
- キンシャサ市の沖積平野部は効率的な排水施設の不足によって深刻な課題を抱えている地域である。平野は東の Maluku コミューンから西の Ngaliema 丘の麓まで広がっており、その面積は約 20,000ha に及ぶ。土壌は低い標高 225～260m に堆積した砂質層が主であり、この地質層の深さは 10km にのぼる。
- テラス（階段状の地形）は西部の N'djili 川と Ngafula 山の間に位置する 10～25mの低い丘群によって構成されている地域を指す。土壌は平野部と類似しており、シリカと堆積した砂岩の混合物によって主に構成されており、粘土層とシルト層に覆われている。
- 700mに達する丘は侵食リスクに晒されており、土砂堆積に伴う流下能力不足によって引き起こされる河川災害の発生は上流の農業や森林伐採等によって増加しつつある。

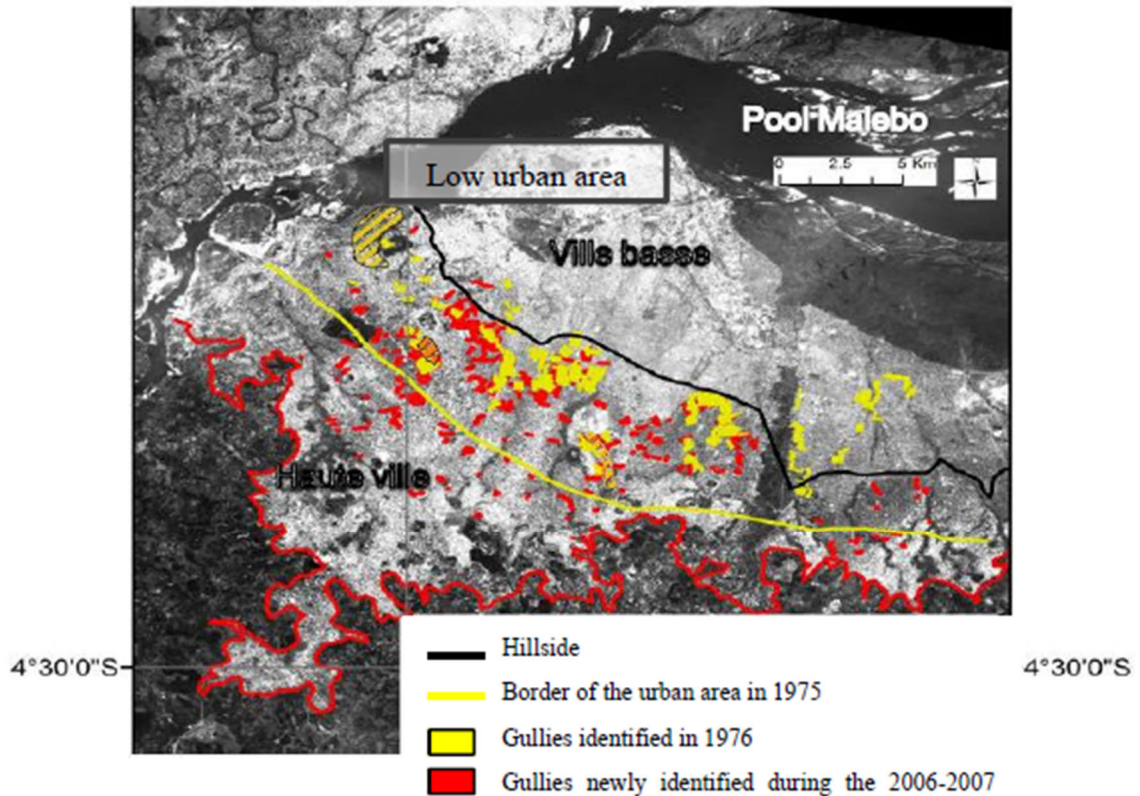


出典： <https://en-gb.topographic-map.com/map-lcf44s/Kinshasa/>

図 2.4.1 事業対象地域周辺の地形・標高

(2) 浸食と浸水

砂質土を中心とした地質、被覆状況と雨水排水施設の不足または劣化が原因で、キンシャサ市はガリー侵食（雨等による流水によって発生する土壌の侵食）リスクに晒されている（図 2.4.2）。



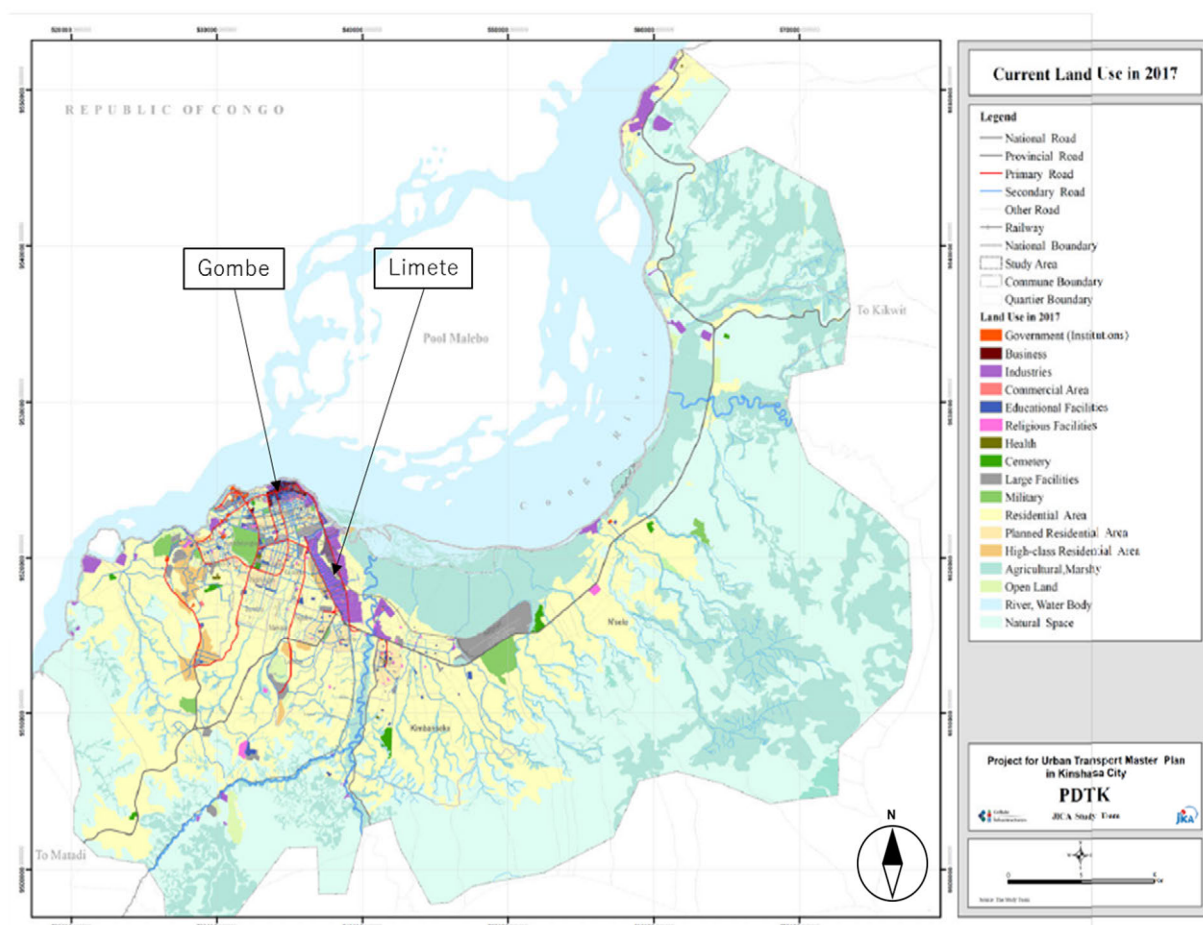
出典：Fils Makanzu Imwangana, Kinshasa en proie à l'érosion en ravine: inventaire cartographique et impact socioéconomique (presentation file_Figure3.Urbanisation et risques d'érosion dans la haute ville (1975-2007))

図 2.4.2 キンシャサにおける浸食の位置図（キンシャサ大学）

図 2.4.3 で示すようにキンシャサ市街の主要河川は Congo 川とその左岸の南北方向に流れる支川によって構成されている。

過去にキンシャサ市は複数回にわたり洪水によって被害を受けており、そのうち人口の多い Funa (Kalamu 川流域) と Lukunga 地区の浸水リスクが特に高い。とりわけ人的な要因が浸水被害を助長しているとされており、その主な要因を以下に挙げる。

1. エル・ニーニョ等の気象現象
2. キンシャサ市および上流域における大雨
3. 都市化に伴う土壌の被覆状況の変化（排水条件の変化）
4. 排水施設の不足と劣化
5. N' djili 川沿いの溪谷、特に低い浸水常襲地域における無秩序でインフォーマルな土地利用
6. 丘陵地における無秩序な土地利用に伴う以下の課題：
 - a) 上流地域で発生した侵食による河川内の土砂堆積
 - b) 急な斜面における植生の減少
7. 河川における固形廃棄物の増加
8. 低地と丘陵地（侵食を防ぐため）の雨水排水施設の不足
9. 地域全体における植生の減少

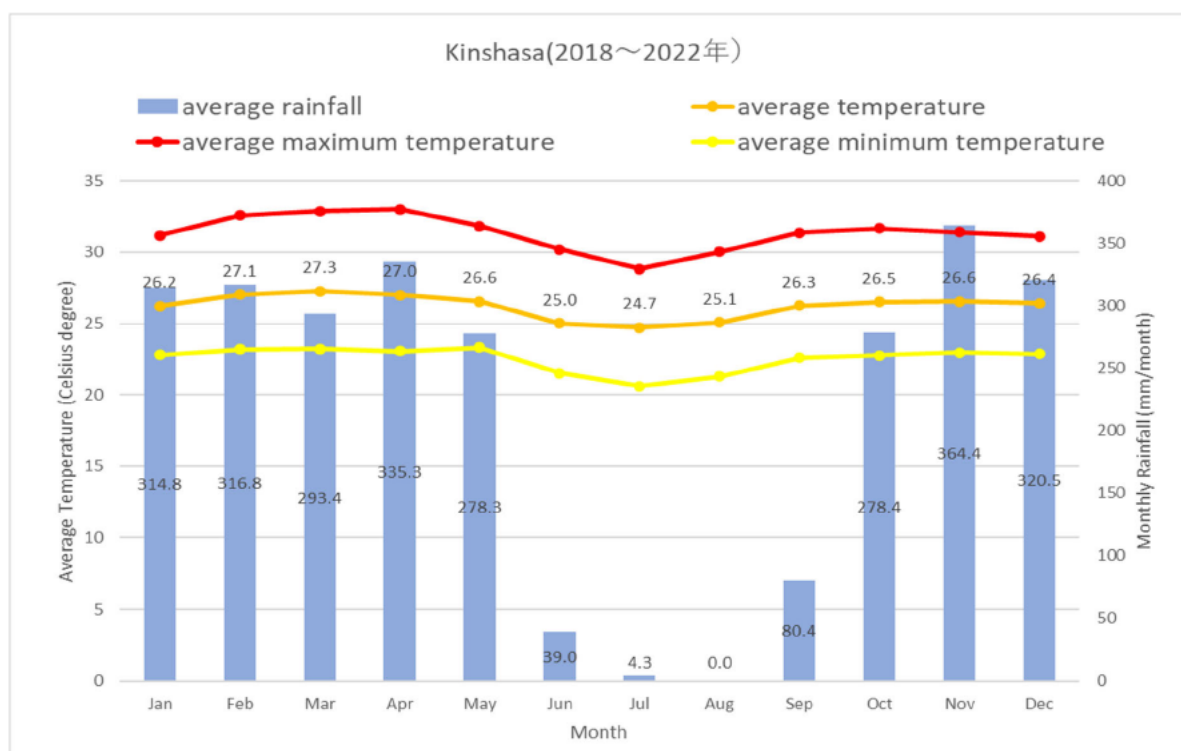


出典：キンシャサ市都市交通マスタープラン策定プロジェクト ファイナル・レポート(JICA, 2019 年)

図 2.4.4 事業区域の土地利用

2.4.3 気候

コンゴ民国は中部アフリカに位置し、国土の面積はアフリカではアルジェリアに次いで広く 234.5 万 km² である。陸上国境線と海岸線の合計のうち海岸線が占める割合が 0.3%しかなく、準内陸国に分類される。国土の平均標高は 839m である。気候は、ケッペンの気候区分では熱帯雨林気候、熱帯モンスーン気候、サバナ気候に属する場所が混在しており、キンシャサ市はサバナ気候である。文献によれば、2018～2022 年にかけてのキンシャサ市の平均気温は約 26℃、年間降雨量は 1,600～2,000mm で、6～9 月が降雨量の少ない時期となっている。



出典：日本国気象庁. 地点別データ・グラフ (世界の天候データツール (ClimatView 月統計値))

図 2.4.5 事業対象地域（キンシャサ）の気候条件

表 2.4.1 キンシャサ市の月平均気温、月最高・最低温度・月降雨量

| | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| average temperature(°C) | 26.2 | 27.1 | 27.3 | 27.0 | 26.6 | 25.0 | 24.7 | 25.1 | 26.3 | 26.5 | 26.6 | 26.4 |
| average maximum temperature(°C) | 31.2 | 32.6 | 32.9 | 33.0 | 31.9 | 30.2 | 28.8 | 30.0 | 31.4 | 31.7 | 31.4 | 31.1 |
| average minimum temperature(°C) | 22.8 | 23.2 | 23.2 | 23.1 | 23.3 | 21.5 | 20.6 | 21.3 | 22.6 | 22.8 | 23.0 | 22.9 |
| average rainfall(mm/hour) | 314.8 | 316.8 | 293.4 | 335.3 | 278.3 | 39.0 | 4.3 | 0.0 | 80.4 | 278.4 | 364.4 | 320.5 |

出典：日本国気象庁. 地点別データ・グラフ (世界の天候データツール (ClimatView 月統計値))

2.4.4 大気質

一般環境大気質の環境基準は制定されておらず、WHO 等の国際機関で使用されている基準が通常参照されている。なお、採掘権設定範囲は設定されており、下表に示す通り、浮遊粒子状物質、二酸化窒素、二酸化硫黄の基準値が定められている。

表 2.4.2 鉱業における大気質基準の例（採掘権 (the mining rights area) 設置区域境界における大気質基準)

| Nature of contaminant | Threshold limit (g/m ³) |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Particulate matter (<10 µm): | |
| Annual average | 100 |
| Average maximum in 24 hours | 500 |
| Nitrogen oxide as NO ₂ : | |
| Annual average | 100 |
| Average maximum in 24 hours | 200 |
| Sulphur dioxide SO ₂ | |
| Annual average | 100 |
| Average maximum in 24 hours | 500 |

出典：African Environmental Assessment Legislation Handbook: Consultation Draft,
Development Bank of Southern Africa,
<https://www.dbsa.org/sites/default/files/media/documents/2021-05/Chapter%208b%20DRC%20English.pdf>

2.4.5 水質

河川・湖沼における水質に関する環境基準は制定されておらず、環境アセスメントにおいては通常 WHO 等の国際機関で使用されている基準が参照されている。なお、鉱業に関しては下記のような排水基準が定められている。

表 2.4.3 鉱業における水質基準の例

| Determinant | Maximum concentration (mg/l, except where indicated) |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temperature at the edge of the mixing zone | 5°C above the maximum ambient temperature of the receiving waters and a maximum of 3°C if the ambient water temperature is 28°C or more |
| Oil and grease | 20 |
| Biological oxygen demand | 50 |
| Acute toxicity | More than the acute level specified for freshwater fish and crustaceans |
| pH | 6 – 9 units |
| Suspended solids | 100 |
| Arsenic | 0.4 |
| Copper | 1.5 |
| Cyanide, total | 2.0 |
| Iron | 6.0 |
| Lead | 0.5 |
| Mercury | 0.002 |
| Nickel | 1.0 |
| Zinc | 10.0 |
| Hydrocarbons | 10.0 |

出典：African Environmental Assessment Legislation Handbook: Consultation Draft, Development Bank of Southern Africa,
<https://www.dbsa.org/sites/default/files/media/documents/2021-05/Chapter%20b%20DRC%20English.pdf>

2.4.6 騒音・振動

一般環境騒音に関する環境基準は制定されておらず、WHO 等の国際機関で使用されている基準が通常参照されている。なお、鉱業に関しては下記のような騒音基準が定められている。

表 2.4.4 鉱業における騒音基準の例

| Terrain | Night-time (dB(A)) | Daytime (dB(A)) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Built-up residential areas with schools, hospitals or other sensitive teaching or health establishments | 40 | 45 |
| Areas with permanent commercial activities, hunting, fishing or other recreational activities | 50 | 55 |
| Areas with mostly industrial or agricultural activities | 70 | 70 |

出典：African Environmental Assessment Legislation Handbook: Consultation Draft, Development Bank of Southern Africa,
<https://www.dbsa.org/sites/default/files/media/documents/2021-05/Chapter%20b%20DRC%20English.pdf>

なおキンシャサ市における騒音にかかる既存文献および 2 次データは確認されていない。

2.4.7 動植物

コンゴ民国はアフリカ地域内で見られる植物を除くほぼすべての生物群について多くの生物が生息している。オカピやヒガシローランドゴリラ、ポノボなどの固有種が生息していることが知られている。アフリカの熱帯雨林の 50%以上がコンゴ国内に存在し、コンゴ民国の面積の半分以上を森林が占めている。

2.4.8 保護区

コンゴ民国内では国際連合教育科学文化機関（UNESCO）によって 5 つの世界遺産が登録されている（表 2.4.5）¹。いずれもキンシャサ市から 200 km 以上離れており、本事業による直接的な影響の範囲には含まれない。

表 2.4.5 コンゴ民国内の世界遺産

| 区分 | 名称（和名／英名） | 登録年 |
|------|-----------------------------------------|--------|
| 自然遺産 | オカピ野生生物保護区(Okapi Wildlife Reserve) | 1996 年 |
| 自然遺産 | サロンガ国立公園(Salonga National Park) | 1984 年 |
| 自然遺産 | ガランバ国立公園(Garamba National Park) | 1980 年 |
| 自然遺産 | カフジ-ビエガ国立公園(Kahuzi-Biega National Park) | 1980 年 |
| 自然遺産 | ヴィルンガ国立公園(Virunga National Park) | 1979 年 |

出典：https://whc.unesco.org/en/statesparties/cd

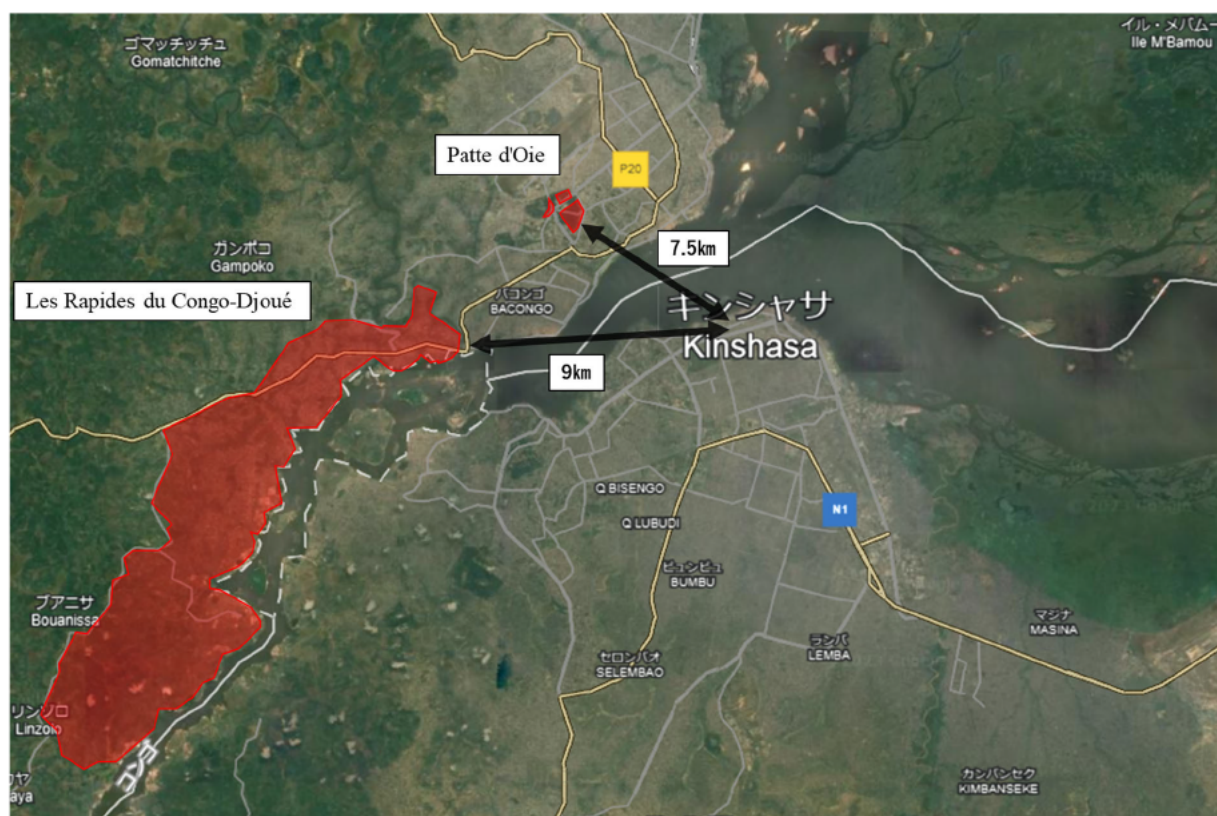


出典：UNESCO World Heritage Convention 2023 年 10 月 https://whc.unesco.org/en/statesparties/cd

図 2.4.6 コンゴ民国の世界遺産の位置

また図 2.4.7 及び表 2.4.6 に示すようにキンシャサ周辺の国内に保護区は存在しないが、コンゴ共和国国内には 1) Les Rapides du Congo-Djoué、2) Patte d'Oie が立地している。いずれもキンシャサ市内の交差点改良等に影響を受けない位置に分布する。

¹ World Heritage Conservation (UNESCO): https://whc.unesco.org/en/statesparties/ug



出典：https://www.ibat-alliance.org/free-visual-data-map

図 2.4.7 キンシャサ周辺の自然保護区の位置

表 2.4.6 キンシャサ周辺の保護区の概要

| 保護区名(位置する国名) | 概要 | 関連情報 |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Les Rapides du Congo-Djoué (コンゴ共和国) | <ul style="list-style-type: none"> ● 設立年/面積：2009年 / 約 25 km² ● 目的：陸上及び内水面の保護、ラムサール条約登録地 | IUCN マネジメントカテゴリ なし |
| Patte d'Oie (コンゴ共和国) | <ul style="list-style-type: none"> ● 登録年/面積：1938年 / 約 2.4km² ● 目的：陸上及び内水面の保護(鳥類、魚類保護) | IUCN マネジメントカテゴリ なし |

出典：Les Rapides du Congo-Djoué Service d'information sur les Sites Ramsar <https://rsis.ramsar.org/ris/1857?language=fr>
 Patte d'Oie, protected planet, <https://www.protectedplanet.net/354009>

2.4.9 行政界

コンゴ民国は図 2.4.8 のように都市と州の性格を併せ持つ都市州であるキンシャサ特別州(Ville Province de Kinshasa)および25州(Province)に区分されている。州の下は表 2.4.7に示すとおり、都市(Ville、以下「市」と呼称)または地区(Territoire)に分けられている。前者の市は都市型コミューン(Commune Urbaine)、後者の地区は農村型コミューン(Commune Rurale)、首長区(Chefferie)、小区(Secteur)を管轄する。それより下部には型を問わずコミューンには街区(Quartier)が、首長区および小区には村落連合(Groupement)が結成されている。村落連合には複数の集落(village)が所属している。



出典：Annuaire statistique RDC 2020, 18 OCTOBRE 2021

図 2.4.8 コンゴ民国の州区画

表 2.4.7 コンゴ民国の行政区画

| 国家 | コンゴ民主共和国 | | | |
|-----|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------|
| 第1級 | 特別州(1) Ville Province(Kinshasa) | 州(25) Province | | |
| 第2級 | 地区 (4) District | 市 (32) Ville | 地区 (145) Territoire | |
| 第3級 | 都市型コミュン (137) Commune Urbaine | 農村型コミュン (202) Commune Rurale | 首長区 (259) Chefferie | 小区 (478) Secteur |
| 第4級 | 街区 (2,187) Quartier | | 村落連合 (6,053) Groupement | |
| 第5級 | | | 集落 (78,855) Village | |

出典：コンゴ民国内務省(2017)Ministère de l'Intérieur (2017), données recueillies par l'Expert Pax MBUYI MUCICI Attaché de Recherche ,Laboratoire de Toponymie de l'Institut Géographique du Congo (IGC) 2017, Vice-Président de la division Francophone de GENUNG de l'Afrique Centrale

.(website:

https://unstats.un.org/unsd/uneggn/sessions/2nd_session_2021/documents/GEGN.2_2021_CRP103_4b_attachment_Tableau_Recapitulatif.pdf)

2. コンゴ民国及び対象地域の概要

また、キンシャサ特別州では図 2.4.9 のように4つの地区（フナ地区、ルクンガ地区、アンバ山地区、チャンジュ地区）が設定されており、それぞれの地区内でコミューンが設定され、分けられている。各地区に設定されているコミューンを表 2.4.8 に示す。



出典 : https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kinshasa_Districts_Communes_and_Quarters_%282,021%29.svg

図 2.4.9 キンシャサ中心街の地図

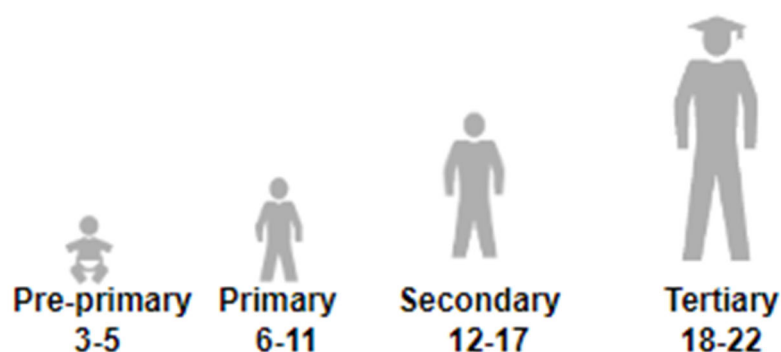
表 2.4.8 キンシャサ地区別コミューン

| 地区 | コミューン | | | |
|-----------|-------------|--------------|----------|-----------|
| Funa | Bandalungwa | Bumbu | Kalamu | Kasa-Vubu |
| | Makala | Ngiri-Ngiri | Selembao | |
| Lukunga | Barumbu | Gonbe | Kinshasa | Kintambo |
| | Lingwala | Mont Ngafula | Ngaliema | |
| Mont Amba | Kisenso | Lemba | Limete | Matete |
| | Ngaba | | | |
| Tshangu | Kimbanseke | Maluku | Masina | Ndjili |
| | Nsele | | | |

出典 : Kinshasa, Wikipedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/Kinshasa>

2.4.10 教育・識字率

コンゴ民国の就学年齢は下図の通り、プレ初等教育が3年制、初等教育が6年制、中等教育が6年制、中等後教育が2～5年制となっている。また、15歳以上の識字率は81%である。



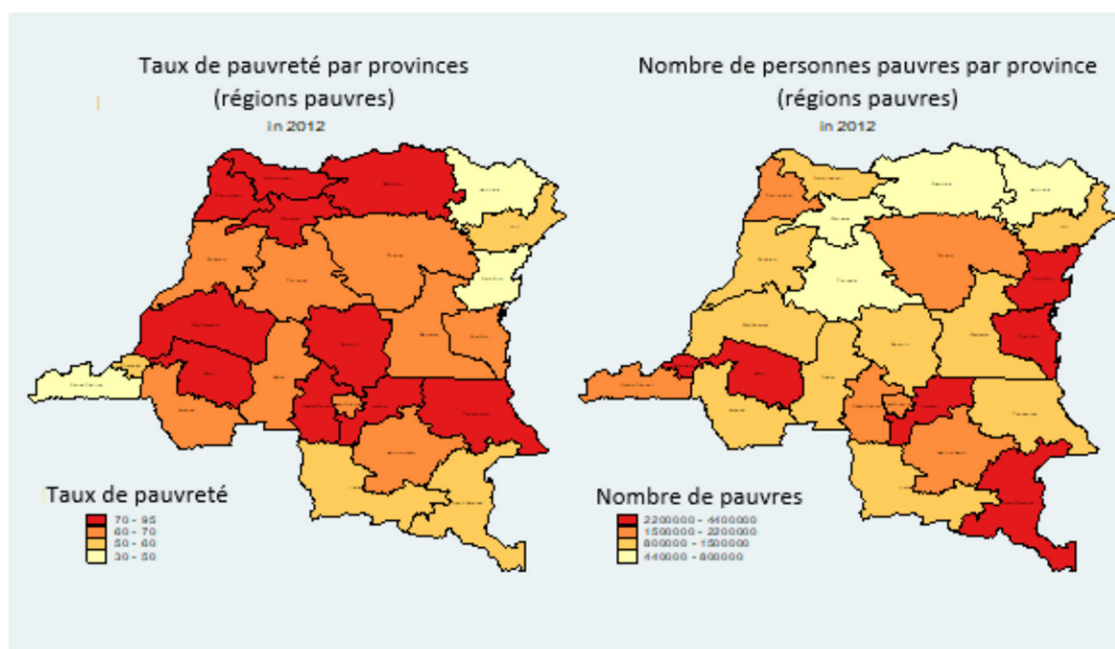
出典：Education System, UNESCO

参考文献: Literacy rate, adult total (% of people ages 15 and above), The World Bank, Ecole de Santé Publique de Kinshasa (ESPK) 2019

図 2.4.10 教育水準別の就学年齢

2.4.11 雇用・所得・貧困等

世界銀行によれば、1人当たりGDPは2,448USD(2022年)であり、GDPに占める家計支出額は約56%となっている。購買力平価に基づく新国際貧困ラインは950.2CDF/日/人(2012年)、または、2.15USD/日/人(2017年購買力平価)であり、コンゴ民国全体の人口に占める国際貧困ライン以下の割合は69.9%である(2012年)。図2.4.11に各州の貧困ライン以下で生活する人の割合と人口を示す(左図は州ごとの貧困率、右図は貧困人口)。



出典：République démocratique du Congo RDC-Évaluation de la pauvreté, 28 juin 2016

図 2.4.11 州ごとの貧困率と貧困人口

キンシャサ特別州を含む3つの州でコンゴ民国の貧困人口の33%を占めている。なお、世界銀行によれば、コンゴ民国全体の労働人口率は63.1%であり、失業率はコンゴ民国全体で21.8%である(2022年)。

2.5 関連する行政組織の概要

現地の主要関係組織の概要を表 2.5.1 に示す。

表 2.5.1 現地主要関係組織の概要

| 名称 | 概要・所管 |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MITPR (インフラ公共事業省) | 国土整備、建造物管理、道路管理を担当する省であり、下部組織並びに 5 つの独立した行政機関が設置されている。 |
| CI (インフラユニット) | 2004 年にインフラ・公共事業省の下部組織として設立された比較的新しい組織で、特に国外の援助機関との調整とプロジェクトの実施、中長期的な計画策定と実施促進、資金調達等を担当している。活動分野は道路、街路網、公共建築、行政・財政等多岐にわたる。 |
| OVD (街路・排水機構) | OVD は、都市部の街路・排水路に関する調査、設計、建設、維持管理、技術開発等に関する事業を行うインフラ公共事業省の下部機関である。現在、市内にあるフライオーバーの一部を設計・施工した。 |
| OR (道路機構) | OR は、国道の調査、設計、建設、維持管理、技術開発等に関する事業を行うインフラ公共事業省の下部機関である。キンシャサ市内の所管道路は国道 1 号のみである。現在、市内の国道上にあるフライオーバーの一部を設計・施工した。 |
| ACGT (大規模事業庁) | ACGT は、中国の支援によるインフラ事業の調査、設計、建設、維持管理、技術開発等に関する事業を行うインフラ公共事業省の下部機関である。 |
| MTVC (運輸・通信省) | 道路、港湾、河川・湖沼などを通過する内陸水運、航空、鉄道から構成される交通ネットワークを管轄する。 |
| CNPR (国家交通安全委員会) | 運輸・通信省の交通安全に関する専門技術サービス機関であり、政府に対しての交通安全政策を提案、法令順守のための活動、新しい交通法規の普及、教育、訓練、情報提供、自動車運転者の啓蒙活動を行っている。 |
| | ()は首相令によって設置された公共バス事業運営者である。主にキンシャサ市内を対象とした幹線路線（計 29 路線）を中心に大型バスを用いた都市バスサービスを提供している。 |
| GET (運輸研究所) | 交通分野にかかる公的機関や関連組織の統計資料やデータを収集し、同分野にかかる調査・分析・提案、中長期に渡る交通セクターの整備計画の策定を担う。 |
| ONATRA (運輸公社) | キンシャサ市から同国西方のマタディまでを結ぶ都市間鉄道を管轄している組織である。キンシャサ市周辺の約 45km で都市鉄道サービスを提供しているが、1 日 1 往復（平日）のみの運行に留まっている。 |
| SNEL (電力公社) | コンゴ民主共和国における電力の発電、送電、配電を一元的に担う。 |
| PCR (道路交通警察) | 交通法規に関する執行を担う機関である。 |
| ANPI (投資促進庁) | 主に海外からの事業投資を促進するためのサービスや政策立案を担う。 |
| キンシャサ州政府 公共事業・インフラ省 | キンシャサ州の道路インフラ整備計画作成を担当している。この計画の内容について OVD および OR と協議し、キンシャサ州政府が出資する計画について州大臣が承認することにより、OVD と OR へ指示が出され計画の工事を行う。 |
| CDUK (キンシャサ市都市開発ユニット) | CDUK は、世界銀行の支援によりキンシャサ州 公共事業・インフラ省内に新たに設置された組織である。今後、国際機関が実施する予定のマルチセクターにかかるプロジェクトの窓口として関係機関間の調整を主に担う。 |
| キンシャサ州 政府 財務・計画・公共サービス・運輸・雇用・通信省 | 運輸交通セクターに関しては各交通事業者の運行管理（運賃設定や車両塗装等）や路線免許（出発地、到着地、距離等）等にかかる事務、及び、各運行種別の運賃価格に関する手続きを担う。 |

出典：調査団

3. 総合的対策骨子

3.1 交通政策における課題とニーズ

キンシャサ市では、急速に交通渋滞が悪化し続けており、例えば、市内から空港に向かう際には、通常であれば30分程度で到着できる距離でも、渋滞時には3時間以上かかるなど、経済活動に大きな影響が生じている。渋滞悪化は様々な要因が複雑に絡み合うことで発生しており、包括的な対応が求められている。本調査では、既存調査の結果や現地ニーズ等を踏まえて、以下に示す大きく4つの課題を抽出した。

(1) 交差点の幾何構造や容量不足

キンシャサ市では、朝と夕のピーク時をはじめとして主要交差点に多くの車両が集中し、深刻な交通渋滞が発生している。これら多くの交差点で、交通量に対して交通容量の不足が生じており、抜本的な対策が求められている。

交差点の交通容量不足の一因としては、キンシャサ市の主要交差点には、信号交差点と比べて容量の小さい「ラウンドアバウト（環状交差点）」が数多く残っていることが挙げられる。ラウンドアバウトは、複数方向から大量の車両が流入するとラウンドアバウト内に乱れが発生し、走行速度の減少に伴い交通容量が低下する特徴を有しているためである。また、ラウンドアバウト以外の交差点においても、交通量に応じた適切な幾何構造となっていない交差点が複数あり（具体的には、多枝、鋭角および中心点のズレが生じている、右側通行の左折車が多い箇所では左折車線が設置されていない、道路舗装・排水設備の適切な維持管理ができていない等）、交差点自体がボトルネックとなっていることも多い。これらの交差点においては、交差点の幾何構造の変更により交通容量低下を解消する必要がある。

(2) 信号をはじめとする交通管制

キンシャサ市では、多くの主要交差点で信号機が機能していない（故障）か未設置であり、混雑時には警察官が手信号で対応している。手信号は現場に応じた柔軟な対応ができるというメリットがあるものの、警察官の技量に依存する手法であり、キンシャサ市における警察官の能力では十分に対応できていない。更に、十分な技量を持たない警察官の手信号の場合、サイクル長が長くなりやすく、結果的に渋滞損失時間が長くなる傾向も指摘されている。また、目視による手法であるため、警察官が渋滞を目視できる範囲での交通管理となり、上流側への影響を把握できずに局所的な最適化となってしまう。このため、区間全体や地域全体で見た場合、非効率な交通管理となることが多い。例えば、ある交差点を先頭に10kmに渡るような長い渋滞があっても、その交差点の警察官は、その状況を把握できず、交通管理を行っている。そのため、信号機が機能していない（故障）や未設置が原因で渋滞が発生している交差点については、信号をはじめとする適切な交通管制システムの構築・運営が必要である。

(3) 公共交通サービスの不足と非効率な車両運行

キンシャサ市では、急激に交通量が増加しており、渋滞悪化の一因となっている。更に、キンシャサ市都市交通マスタープラン(PDTK)の将来需要予測によると、急激なモータリゼーションの進展を背景に2030年には市内のほとんどの主要幹線道路の交通量が2倍以上になる見込みであり、増加する交通需要にインフラ整備がまったく追いついていない状況である。

一方、自家用車を減らすための鍵となる公共交通サービスは、鉄道は平日のみ1日1往復の運行、 社をはじめとする既存の公共交通の運行・サービスの水準も需要に対して十分ではなく、残りの大部分は民間企業・個人事業者の運行する相乗りサービスやライドヘリング等のサービスに依存している状況である。また、既存サービスは安全性や運行の効率性、乗客ニーズへの対応等、

3. 総合的対策骨子

多くの課題を抱えている。その結果、多くの人々が自家用車に頼らざるを得ず、交通渋滞の深刻化につながる等、悪循環の一因となっており、キンシャサ市内の交通渋滞を解消する上では、自家用車の代わりとなる公共交通サービスの改善が必要である。

(4) 不十分な交通安全教育と法令無視

現状では、交通ルールを順守するための様々な仕組みが機能不全に陥っており、ミニバスや相乗りタクシーの二重、三重に及ぶ路上駐停車、逆走、車線や信号無視、一般ドライバーによる店舗等への出入りのための路上駐停車やストリートベンダーによる道路空間の占拠、歩行者の乱横断等、交通ルール不順守が常態化している。交通ルールの不順守は、交通事故による死傷者が発生する危険性を孕んでいるだけでなく、単路部や交差点の交通容量の低下を招いており、交通渋滞を悪化させる一因となっている。これは、学校や家庭、免許取得時や車両走行時等、様々な場面における交通安全教育が不十分であることが一因となって、結果として法令も無視されている。よって、キンシャサ市内の交通渋滞を解消する上では、不十分な交通安全教育を改善し、法令を順守するよう行動変容を促す必要がある。

3.2 既存計画のレビュー、実施中・計画中プロジェクトの情報

前述した(1)～(4)の課題に対応した対策を検討するにあたり、既存計画のレビュー、実施中・計画中プロジェクトの情報収集を実施した。また、本邦技術活用・事業スキーム検討の観点から、日本によるインフラ支援（ODA 実績）についても情報収集と整理を実施した。

3.2.1 本調査と関連性の高い上位計画の概要

(1) キンシャサ整備戦略方針【2015 年／AFD】

SOSAK は AFD の支援で策定された「キンシャサ市」の開発方針を示す文書である。都市部への集中を緩和する新たな都市拠点の創造、都市開発の進捗に応じた交通ネットワークの構築、インフラや公共施設の整備、自然環境や文化の保全を提案している。運輸交通セクターでは将来ネットワークの概況を示すとともに、「キンシャサ市」における都市開発に資する都市交通マスタープラン策定の必要性が言及されていた。SOSAK は州議会で承認され、キンシャサ市の条例となっている。

(2) キンシャサ市都市交通マスタープラン策定プロジェクト【2019 年/JICA】

キンシャサ市は、近年の急速な人口増加（2030 年 2 千万人超）から都市化が進んでおり、より高密度な都市空間となっているが、一方で、都市交通インフラの整備と維持・管理が十分に行われていない。本プロジェクトでは、キンシャサ市において、2040 年を目標年次とする長期的な開発ビジョンおよび 2030 年を目標年次とする中期的な開発プログラムを示した「都市交通マスタープラン（以下、PDTK）」を策定し、都市交通問題の改善を図る数々の提言が行われた。プロジェクト終了後の 2019 年 7 月に州議会で承認され、キンシャサ市の条例となっている。PDTK 以降、交通計画マスタープランは策定されていないことから、PDTK が本調査でレビューすべき唯一の既存の上位計画である。

なお、2021 年からキンシャサ市都市交通マスタープラン実施促進プロジェクト（PRCM-PDTK）を JICA 支援で実施中であり、2025 年に終了予定である。PRCM-PDTK は、PDTK の実施促進・モニタリング体制の確立、及びインフラ建設のための都市開発管理能力強化、公共交通のオペレーション・サービス改善を行うことにより、PDTK に基づく都市交通分野における行政の管理体制・能力強化を目標として実施されており、PDTK の更新や新しい交通計画の策定を目標としたプロジェクトではない。

3.2.2 キンシャサ市都市交通マスタープラン（PDTK）のレビュー

前述のとおり、PDTK 以前の既存計画は PDTK に集約され、また、PDTK 以降の交通計画マスタープランはないことから、PDTK が現時点におけるレビューすべき唯一の上位計画でもある。そのため、本

3. 総合的対策骨子

項では、本調査に関連する内容として、PDTK の将来道路ネットワーク、フライオーバー、交差点改良プロジェクトについてレビューを実施した。

(1) PDTK における将来道路ネットワーク

PDTK において、戦略的道路ネットワーク、プライマリー道路ネットワーク、セカンダリー道路ネットワークの3層から成る道路ネットワークが提案された。

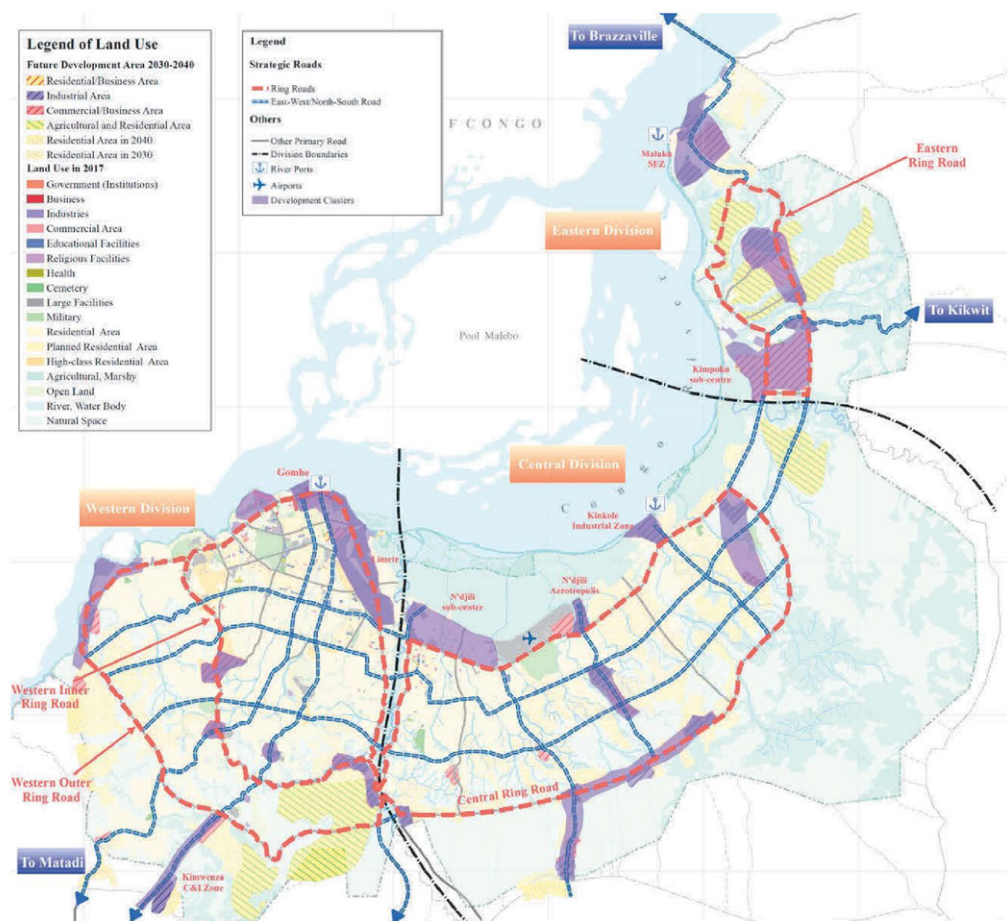
(a) 戦略的道路ネットワーク

戦略的道路ネットワークは、主に重量貨物輸送および都市間等の長距離輸送向けの交通のために設定される。戦略的道路ネットワークの果たすべき機能を下記に示す。

- 港湾、空港等のロジスティックターミナル、工業地帯やCBDといった地域拠点や開発クラスターを接続すること
- CBD、市街地や副都心を含む人口密度の高い地域を接続すること
- 東西および南北を結ぶ国際幹線道路および地方幹線道路に接続するネットワークの骨格を構築すること
- 3つの都市域と機能的に接続すること

戦略的道路ネットワークは、その特徴と機能から2分類される。一つは環状道路でバイパス機能を果たし、もう一つは東西と南北軸を形成し地域の放射状道路や国際的連結を図るものである。

戦略的道路ネットワークを図 3.2.1 に示す。



出典：PDTK

図 3.2.1 PDTK における戦略的道路ネットワーク

3. 総合的対策骨子

(b) プライマリー道路ネットワーク

プライマリー道路ネットワークは、戦略的道路ネットワーク全体を網羅し、下記の機能を果たすように形成される。

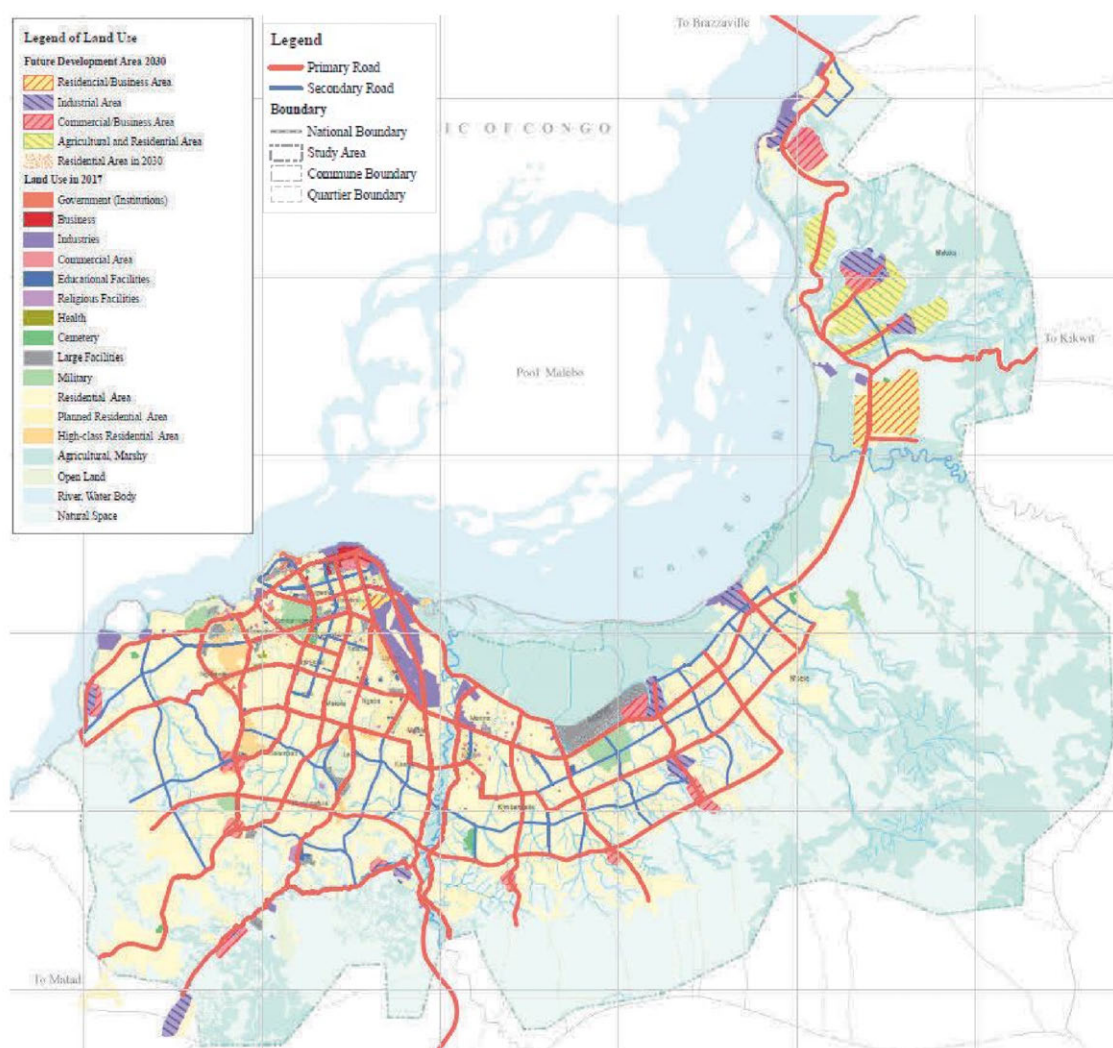
- 戦略的道路ネットワークとコミュンセンターを含むすべての主要都市センターに接続すること
- 重量貨物、比較的長距離トリップのための停留施設を提供すること
- 大型及び長距離の車両での移動に対して高いモビリティを確保すること
- 機能分類された道路階層システムで設定された整備間隔を確保するような格子パターンを形成すること
- コンゴ民主共和国キンシャサ州議会によって承認された SOSAK の道路ネットワークを反映すること

(c) セカンダリー道路

セカンダリー道路ネットワークは、プライマリー道路と相互接続・補強する役割を果たす。また上位階層システムと比較して、トリップ長の短い域内トリップを主なターゲットとし、下記の機能を果たすように形成される。

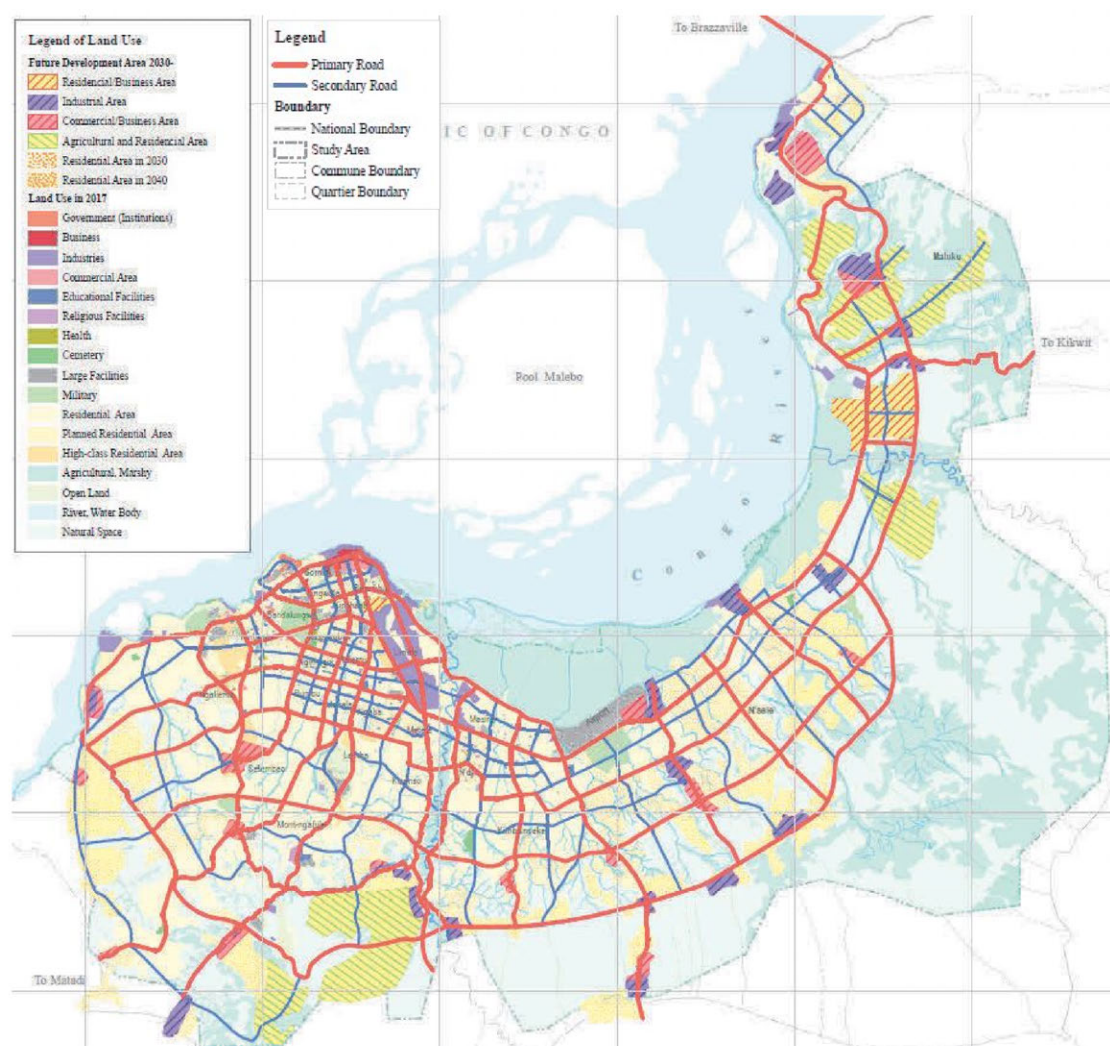
- プライマリー道路とカルティエ中心を含むすべての都市核を接続すること
- コミュン内のカルティエを相互接続すること
- 機能分類された道路階層システムで設定された整備間隔を確保するような格子パターンを形成すること
- コンゴ民主共和国キンシャサ州議会によって承認された SOSAK の道路ネットワークを反映すること

図 3.2.2 と図 3.2.3 は、2030 年と 2040 年をそれぞれ対象に提案されたプライマリー道路ネットワークおよびセカンダリー道路ネットワークを示す。



出典：PDTK

図 3.2.2 PDTK における将来道路網（2030 年）



出典：PDTK

図 3.2.3 PDTK における将来道路網（2040 年）

(2) PDTK におけるフライオーバー

PDTK において 2030 年と 2040 年それぞれを対象にフライオーバーの整備が、提案されており、それらフライオーバーの位置を図 3.2.4 に示す。将来フライオーバーは、将来道路ネットワークに基づいて、2030 年に 6 地点、2040 年に 6 地点、計 12 地点が提案されており、現時点では、未整備区間があるため、特に 2040 年に整備が計画されている箇所では、現状の道路渋滞箇所と一致しないことに留意が必要である。また、既存フライオーバーは、PDTK と異なる箇所に設置されており、大統領 100 日プログラムによって建設されたことから、長期的かつ恒久的という視点より、短期的かつ暫定的という視点において、建設されたものと推測される。

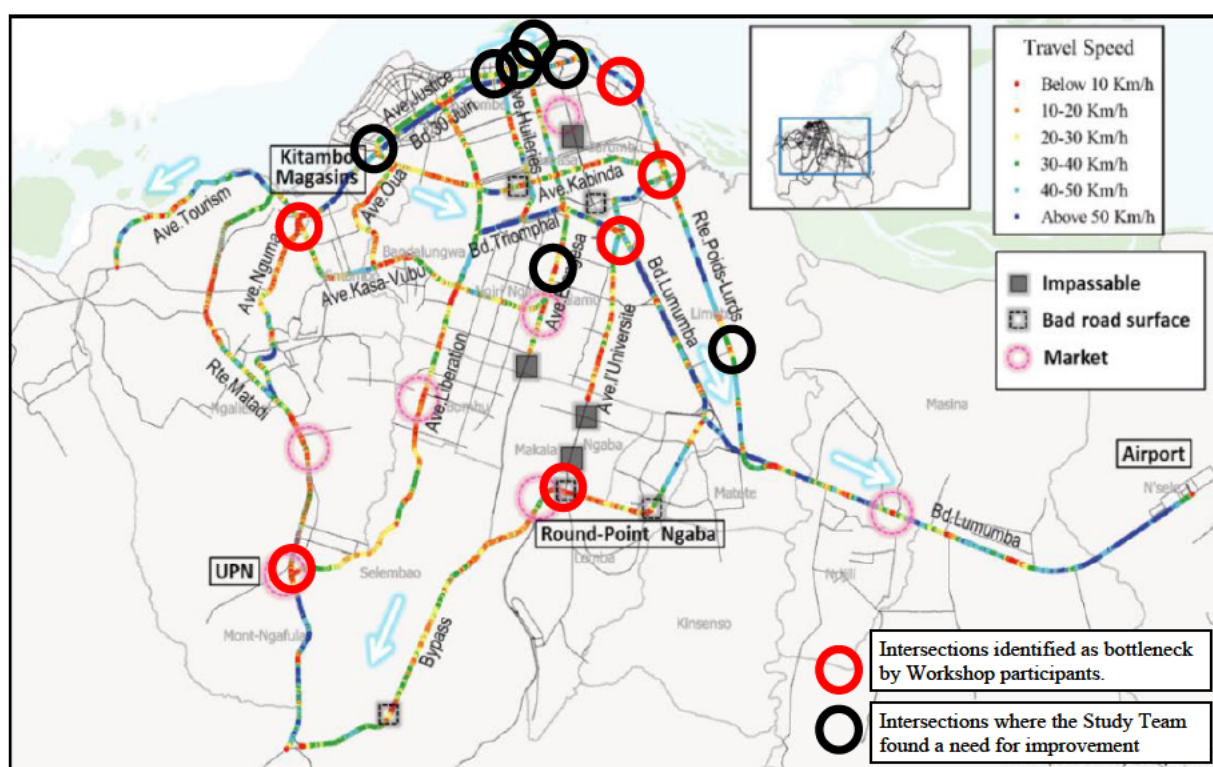


出典：PDTK

図 3.2.4 PDTKにおいて提案されたフライオーバー位置

(3) PDTKにおける交差点改良

図 3.2.5 は、円滑な交通とするための交差点改良が必要な位置を示す。交差点改良は、その時々で、渋滞地点に変化が生じるため、当時の現況道路ネットワークを基に提案されている。交差点改良計 13 地点のうち、5 地点がフライオーバー整備地点と重なっており、その全てが 2030 年に整備を予定していた地点と一致していた。



出典：PDTK

図 3.2.5 PDTKにおいて提案された交差点改良位置

3.2.3 実施中・計画中の道路プロジェクト

(1) 大統領 100 日プログラム

大統領 100 日プログラム (Programme de 100 jours) は、2019 年 2 月に新国家元首が就任して最初の 100 日間のために開始された緊急プログラムである。交通分野では OVD がプロジェクトを提示し、承認されている。主なプロジェクトは道路改修と交差点におけるフライオーバー（高架橋）建設であるが、道路改修で総額およそ 49,600 千 USD（約 50 億円）、フライオーバー建設では 19,800 千 USD（約 20 億円）であり、総額約 70 億円の規模になる。フライオーバー建設については、当初 9 か所を予定していたが（OVD 担当は 6 か所、OR 担当は 3 か所）、OVD 担当の 2 か所は当初計画から削除され最終的には 7 か所になった。この計画が削除された理由は不明であるが、資金不足と推察される。図 3.2.6 に道路改修区間とフライオーバーの位置、表 3.2.1 及び表 3.2.2 に OVD が担当している道路改修プログラムの一覧を示す。



出典：OpenStreetMap を用いて調査団作成

図 3.2.6 大統領 100 日プログラムによる道路関連プロジェクト

表 3.2.1 大統領 100 日プログラム

| N° | 道路名 | 道路クラス | 延長 (km) | 区間 | 工事内容 | 工事費 (1,000 USD) | 進捗* |
|----|---------------------|-----------|---------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------|-----|
| 1 | De la Foire Avenue | Primary | 1.68 | Around the Limete Interchange | Rehabilitation / Flexible pavement | 1,990 | 完工 |
| 2 | Université Avenue | Primary | 6.5 | Bld Sendwe-Rp. Ngaba | Rehabilitation / Flexible pavement and Strengthening | 2,731 | 完工 |
| 3 | Access Motel Fikin | Secondary | 2.5 | Bld Lumumba-Kikwit | Rehabilitation / Flexible pavement | 615 | 完工 |
| 4 | De la Paix Avenue | Secondary | 7 | By-pass of Matete | Rehabilitation / Flexible pavement and retaining wall | 4,764 | - |
| 5 | Force Public Avenue | Secondary | 1.5 | Saio Kasavubu | Rehabilitation / Flexible pavement | 864 | 完工 |
| 6 | Saio Avenue | Secondary | 1.5 | Kasavubu-Bld Triomphal | Rehabilitation / Flexible pavement | 1,317 | 完工 |

3. 総合的対策骨子

| N° | 道路名 | 道路 クラス | 延長 (km) | 区間 | 工事内容 | 工事費 (1,000 USD) | 進捗* |
|----|-------------------------------------------|-----------|------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|-----|
| 7 | Elengesa Avenue | Secondary | 1 | Kasa-vubu-Ngiri Ngiri | Rehabilitation / Flexible pavement | 1,800 | - |
| 8 | Liberation Avenue | Primary | 0.334 | Landu Station near Selembao Market | Renovation with a new layer of concrete | 1,800 | 完工 |
| 9 | Kabambare Avenue | Secondary | 2.1 | Democratie - Flambeau | Rehabilitation / Flexible pavement | 781 | 完工 |
| 10 | Luambo Makiadi (ex Bokasa) Avenue | Primary | 3.3 | Bld 30 Juin-Bld Lumumba | Rehabilitation / Flexible pavement | 5,023 | 完工 |
| 11 | Commerce Avenue | Primary | 1.46 | Kasa-vubu - Flambeau | Rigid reinforced pavement | 6,292 | 完工 |
| 12 | De l'Ecole Avenue | Secondary | 1.05 | Tourisme-Pompage Junction | Construction rigid pavement | 2,500 | 完工 |
| 13 | Tabuley Avenue (Tombalbaye) | Secondary | 1.75 | | Rehabilitation / Flexible pavement | 948 | 完工 |
| 14 | Mai Ndombe and Kutu (Combined) Avenues | Secondary | 1.2 | Connected to Mputu Avenue | Construction / Bituminous pavement | 3,173 | 完工 |
| 15 | Avenue Don Bosco | Secondary | 1.5 | Regideso Pumping- Concession | Rehabilitation / Flexible pavement | 3,866 | 完工 |

出典：OVD 質問回答、2023 年 8 月

表 3.2.2 大統領 100 日プログラム（フライオーバー橋）

| No. | フライオーバー名 | 車線数 | 延長 (m) | 工事費 (1,000 USD) | 担当 機関 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|--------------------|----------|
| OVD1 | Pompage sur Avenue de Tourisme, Maman Yemo et de l'école | 2 | 300 | 2 757 | OVD |
| OVD2 | Rond point Socimat sur Boulevard 30 juin , Colonel Mondjiba, Sergent Moke et Avenue de la Justice | 2 | 260 | 3 180 | OVD |
| OVD3 | Rond point Mandela sur Boulevard 30 juin, Avenues Libération et Kisangani | 2 | 300 | 3 577 | OVD |
| OVD4 | Rtnc ou Assanef sur Avenue Libération, Sergent Moke et Nyangwe | 2 | 335 | 3 485 | OVD |
| OR1 | De Bonhomme sur le Boulevard Lumumba et avenue Lumière | 2 | 260 | - | OR |
| OR2 | Marché de Liberté sur le Boulevard Lumumba | 2 | 299 | - | OR |
| OR3 | Pascal sur le Boulevard Lumumba et Avenue Mokali | 2 | 267 | - | OR |

出典：OVD 質問回答、2023 年 12 月

(2) キンシャサ州主管の道路プロジェクト

2023 年に OVD 計画部長へ面談し、聞き取りを行った内容に基づく、キンシャサ州が主管で実施している道路プロジェクトの概要を表 3.2.3、位置を図 3.2.7 に示す。これらのプロジェクトはキンシャサ州予算で実施されており、施工監理を OVD が担っている。

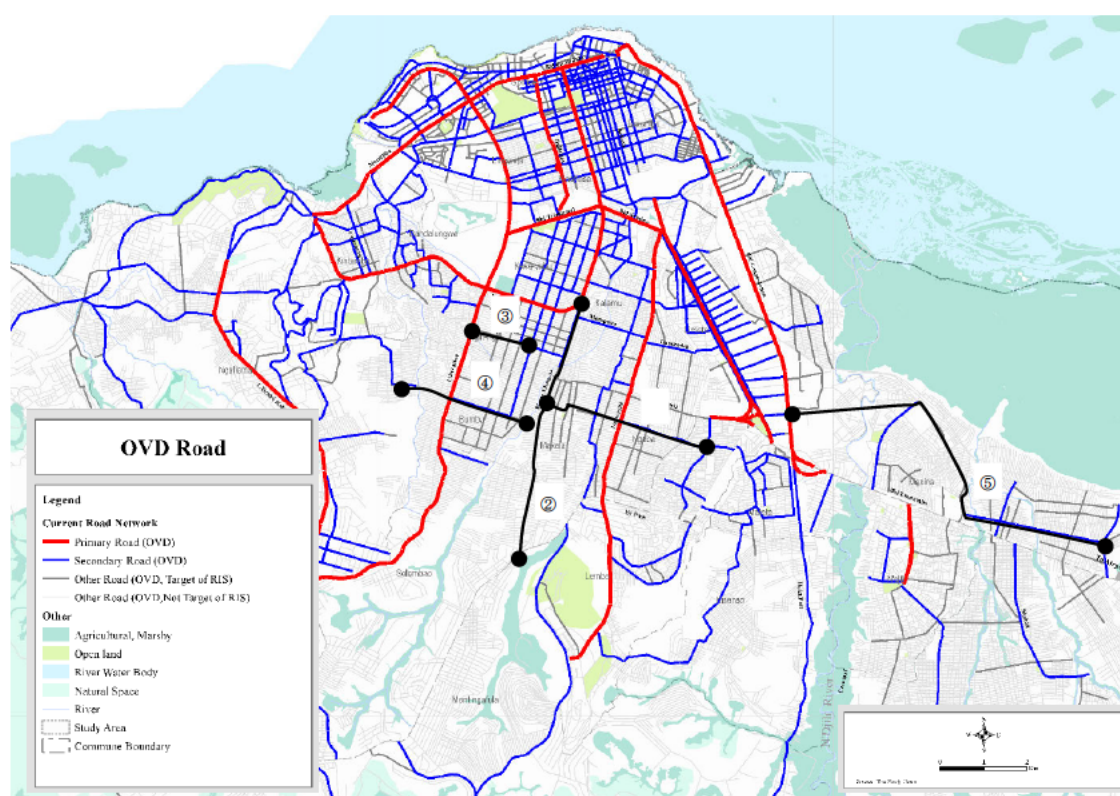
表 3.2.3 キンシャサ州主管プログラムの概要

| | 道路名（区間） | 現状 | 請負業者 |
|---|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ① | Kikuwit | <ul style="list-style-type: none"> 全断面 2 車線の舗装道路の改修。 工事は完了し、道路の開通式典待ち。2024 年に開通予定。 | |

3. 総合的対策骨子

| | 道路名（区間） | 現状 | 請負業者 |
|---|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| ② | Elengessa | <ul style="list-style-type: none"> 全断面 2 車線の舗装道路の改修。 バイパス区間と接続されているが、バリケードを設置されて通行止めになっている。Kikwit 道路の開通式典と合わせてバリケードを撤去する予定。 切土区間の両側は、斜面崩壊対策を取られている。 | （無償資金協力によるボワ・ルー通り改修工事の本邦施工業者の下請けを務めた業者である。） |
| ③ | Ngirigiri - Assossa | <ul style="list-style-type: none"> 片側 1 車線の全断面 2 車線の舗装道路の改修。 現在実施中。 | |
| ④ | Luye – Maega | <ul style="list-style-type: none"> 実施中 | |
| ⑤ | Kurumba - Masina | <ul style="list-style-type: none"> 実施中 | |

出典：調査団（OVD へのヒアリング）



出典：OVD 質問回答

図 3.2.7 キンシャサ州主管プログラム

(3) 海外ドナーによる道路プロジェクト（インフラユニットユニット主管）

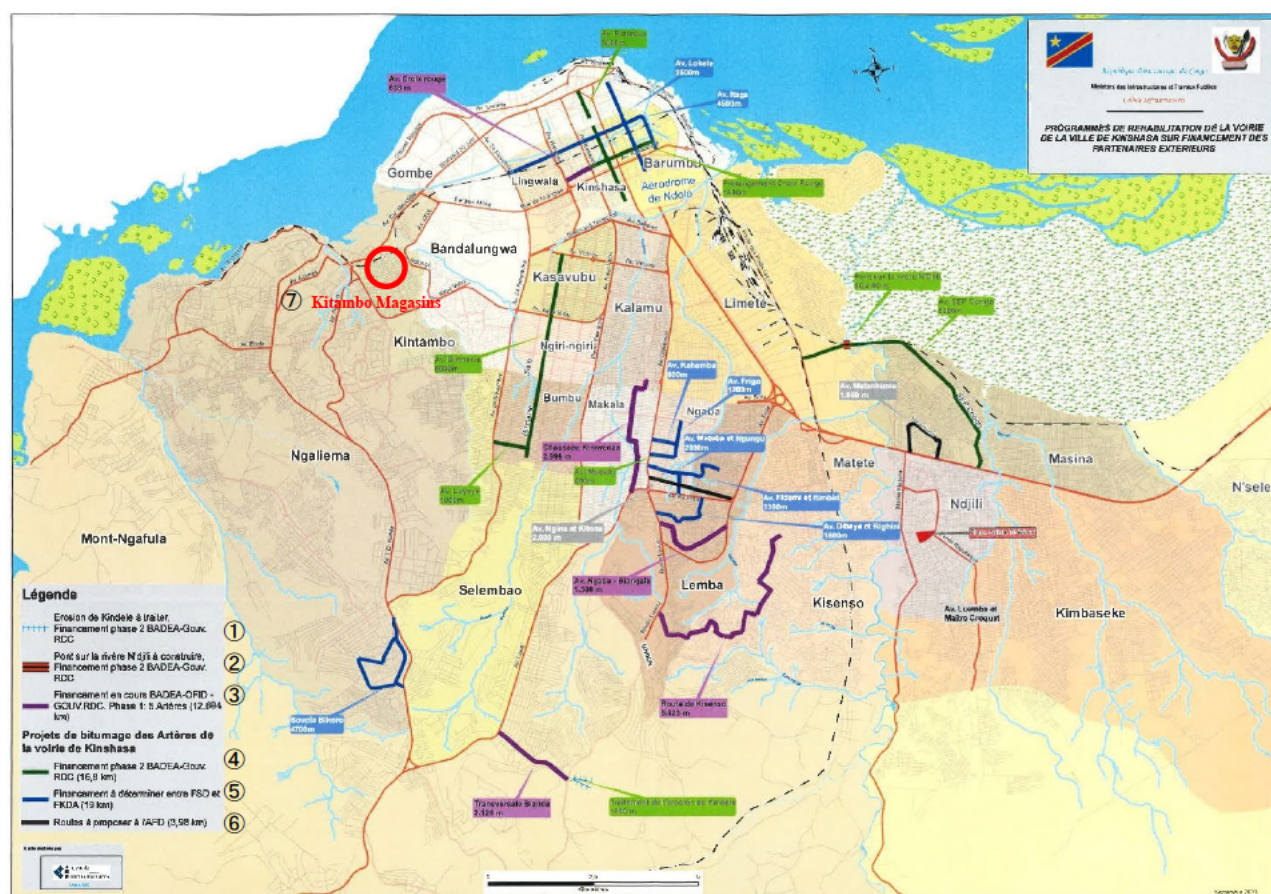
海外ドナーによるキンシャサ市内の道路プロジェクト（インフラユニット主管）の概要及び位置を表 3.2.4 及び図 3.2.8 を示す。また、これらに加えて、2023 年から JICA が大学通りの FS を実施している。

3. 総合的対策骨子

表 3.2.4 海外ドナーによる道路プロジェクト概要

| | プロジェクト | ドナー | 現状 |
|---|------------------------------------|---------------------------------|-----|
| ① | 浸食補修（Kindele地区）Phase2 | BADEA ² 、コンゴ民政府 | 完了 |
| ② | Njiri川橋梁建設Phase2 | BADEA、コンゴ民政府 | 完了 |
| ③ | 5 幹線道路 (12.694km) Phase1 | BADEA、OFID ³ 、コンゴ民政府 | 進行中 |
| ④ | キンシャサの幹線道路舗装プロジェクト(16,8km) phase 2 | BADEA、コンゴ民政府 | 未着手 |
| ⑤ | キンシャサの幹線道路舗装プロジェクト(19 km) | FSD ⁴ 、FKDA | 未着手 |
| ⑥ | キンシャサの幹線道路舗装プロジェクト(3.98 km) | AFD ⁵ | 未着手 |
| ⑦ | Kitambo Magasins 交差点改良 | トルコ資金 | 未着手 |

出典：インフラユニット



出典：インフラユニット提供資料（2023 年）を基に調査団作成

図 3.2.8 インフラユニットプログラム

² アラブ・アフリカ経済開発銀行

³ OPEC 国際開発基金

⁴ ジブチ国基金

⁵ フランス開発庁

3.2.4 日本による過去のインフラ支援（ODA実績）

（1）キンシャサ市ポワ・ルー通り補修及び改修事業【2009 年／JICA】

キンシャサ市の主要幹線道路は舗装の老朽化が顕著で、特に、空港と市内を結び、また西のバ・コンゴ州と東のバンドゥンドゥ州を結ぶ産業道路としても重要なキンシャサ市内のポワ・ルー通りの傷みが激しく、雨期において通行がほとんど不可能な状態で、蛇行運転する車で交通が頻繁となり麻痺していた。本事業では、ポワ・ルー通り（後に、コンゴ・日本大通りに改名）約 4 km区間の道路補修・改修を支援した。

（2）道路維持管理能力強化プロジェクト【2016～2019 年／JICA】

コンゴ民国全体の道路の舗装率は 2%と極めて低い状況である。本プロジェクトでは、幹線道路を管理する道路公社および都市道路を管理する道路・排水公社の役割や責任の明確化、道路維持管理技術指針の策定、技術者の道路維持管理技術・知識の向上などを通じ、同国のアスファルト舗装道路の維持管理能力の強化を支援した。

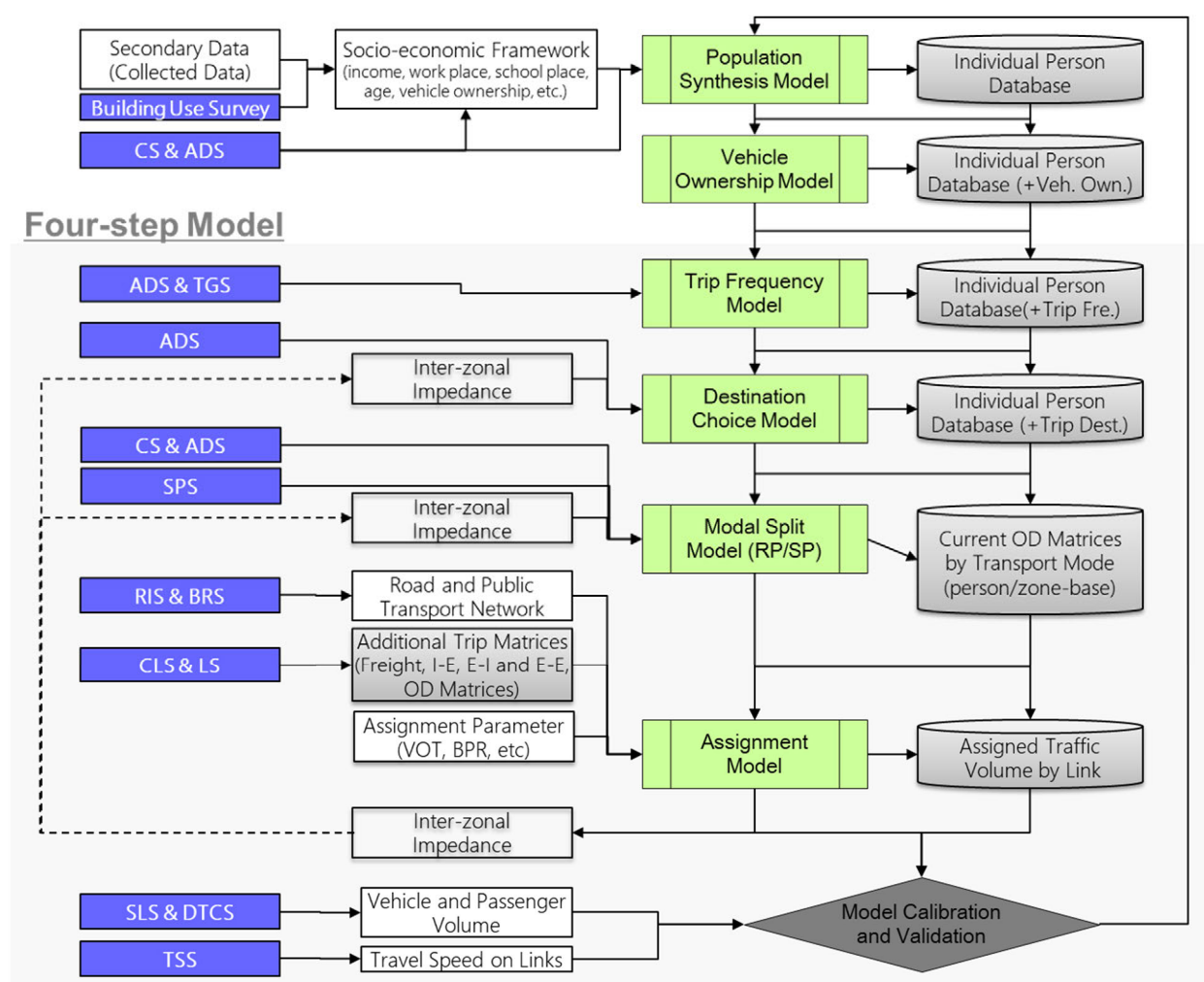
（3）キンシャサ市道路維持管理機材整備計画【2018 年／JICA】

首都キンシャサ市の道路舗装率は、26%と同国平均よりは高いものの、維持管理業務が不十分であるため、道路の損傷や老朽化が進み、このことが一部の舗装道路への交通集中を招いている。本事業では、同市内の道路を維持管理する道路・排水公社に機材を整備することにより、都市道路の維持管理体制の改善を図り、交通網の利便性向上を支援した。

3.3 既存調査の将来交通需要結果のレビュー

3.3.1 既存の交通需要モデル（PDTK）

本調査対象地域であるキンシャサ市では、2015 年にキンシャサ整備方針（SOSAK）が州議会承認され、2019 年にはこの SOSAK の一部として都市交通マスタープラン（PDTK）が策定、州議会承認されている。また、PDTK 策定にあたり、14 種類の交通調査及び既存の統計データ等を基に、1) 世帯マクロデータの生成モデル（Population Synthesis モデル）、2) 車両保有モデル、3) 非集計の 4 段階推定モデルで構成された交通需要モデルが構築された。本モデルはキンシャサ市における最新の需要予測モデルであり、具体的なフローを図 3.3.1 に示す。



出典：PDTK

図 3.3.1 PDTK の交通需要モデルのフロー

3.3.2 PDK の社会経済フレーム

(1) 将来人口

PDTK では、キンシャサ市における現在のコミューン別人口、人口密度、人口増加の傾向、開発可能な土地の分布状況、UN 人口局による将来人口予測の結果等を踏まえ、コミューン別将来人口を算出している。その後、各コミューンで開発可能な土地容量とその分布に応じた人口増加地域の調整を行い、コミューン別の将来人口を推計している。推計された将来人口を下表に示す。

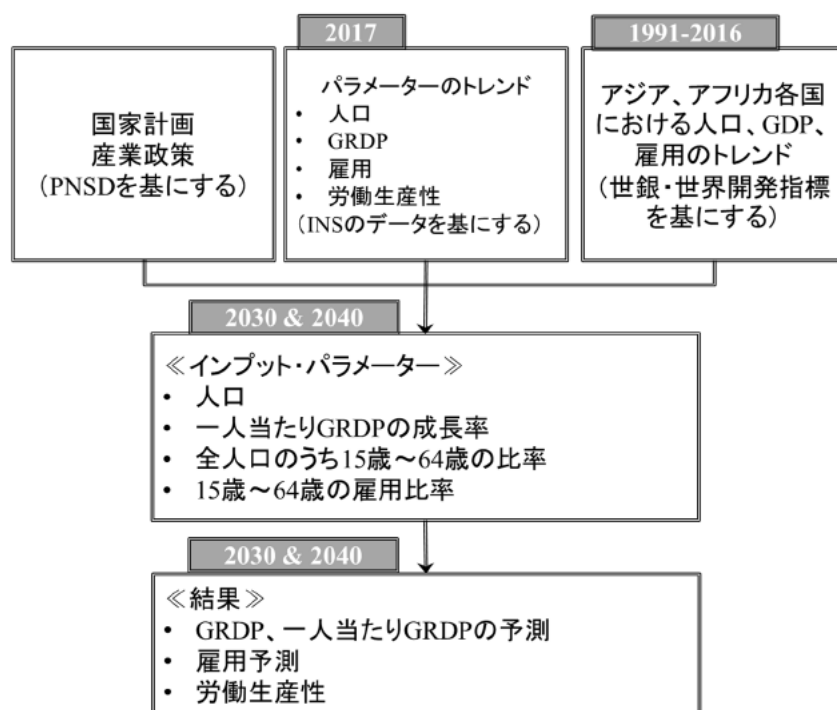
表 3.3.1 PDK のキンシャサ市コミュニティ別人口の推計結果

| コミュニティグループ | コミュニティ名 | 推定人口 (2017) | 推計人口 (2030) | 推計人口 (2040) | 人口増 (コミュニティ別調整値) (2017-40) |
|-----------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------------|
| 住宅地区 Residential Area | Gombe | 80,696 | 124,628 | 149,555 | |
| | Limete | 466,113 | 580,315 | 686,868 | |
| | Ngaliema | 1,147,924 | 1,935,408 | 2,137,894 | |
| 旧市街地 Old City | Kintambo | 179,581 | 179,581 | 179,581 | |
| | Barumbu | 172,449 | 196,263 | 196,263 | |
| | Kinshasa | 152,778 | 152,778 | 152,778 | |
| | Lingwala | 148,534 | 148,534 | 148,534 | |
| 新市街地 New City | Ngiri-ngiri | 167,019 | 167,019 | 167,019 | |
| | Kasa-vubu | 114,152 | 114,152 | 114,152 | |
| 計画的開発地域 Planned City | Kalamu | 287,045 | 287,045 | 287,045 | |
| | Lemba | 505,836 | 742,838 | 742,838 | |
| | Matete | 343,584 | 343,584 | 343,584 | |
| | Bandalungwa | 362,766 | 362,766 | 362,766 | |
| | N'djili | 651,007 | 651,007 | 651,007 | |
| 南部郊外 Southern Suburbs | Ngaba | 279,329 | 245,117 | 221,680 | |
| | Selembao | 471,504 | 536,615 | 592,757 | |
| | Bumbu | 536,018 | 470,367 | 425,392 | |
| | Makala | 329,725 | 329,725 | 329,725 | |
| 周縁地区 Urban Periphery | Kisenso | 579,147 | 579,147 | 579,147 | |
| | Masina | 1,070,858 | 1,070,858 | 1,070,858 | |
| | Kimbanseke | 1,678,395 | 2,974,445 | 2,974,445 | 1,296,050 |
| | Mont-ngafula | 714,074 | 2,277,776 | 4,021,663 | 3,307,589 |
| | N'sele | 772,027 | 2,665,247 | 5,242,945 | 4,770,918 |
| | Maluku (調査対象地内) | 230,000 | 794,022 | 1,230,000 | 1,000,000 |
| 小計 | 調査対象地 | 11,440,561 | 17,929,239 | 23,008,495 | |
| 調査対象地域外 | Maluku (調査対象地域外) | 1,064,439 | 2,070,761 | 2,991,505 | 1,927,066 |
| 合計 | キンシャサ市 | 12,505,000 | 20,000,000 | 26,000,000 | 13,495,000 |

出典：PDTK

(2) GRDP 及び雇用者数、労働者数

PDTK では、推計した将来人口を基礎として、国家戦略的開発計画（PNSD）のレビュー及びアジアやアフリカ諸国の新興国における実績値の比較分析を行い、GRDP、雇用者数、労働者数等を算出し、需要予測に反映している。各指標の推定フローを図 3.3.2、表 3.3.2 に推定結果を示す。



出典：PDTK

図 3.3.2 PDTK の社会経済フレームワークの推定フロー

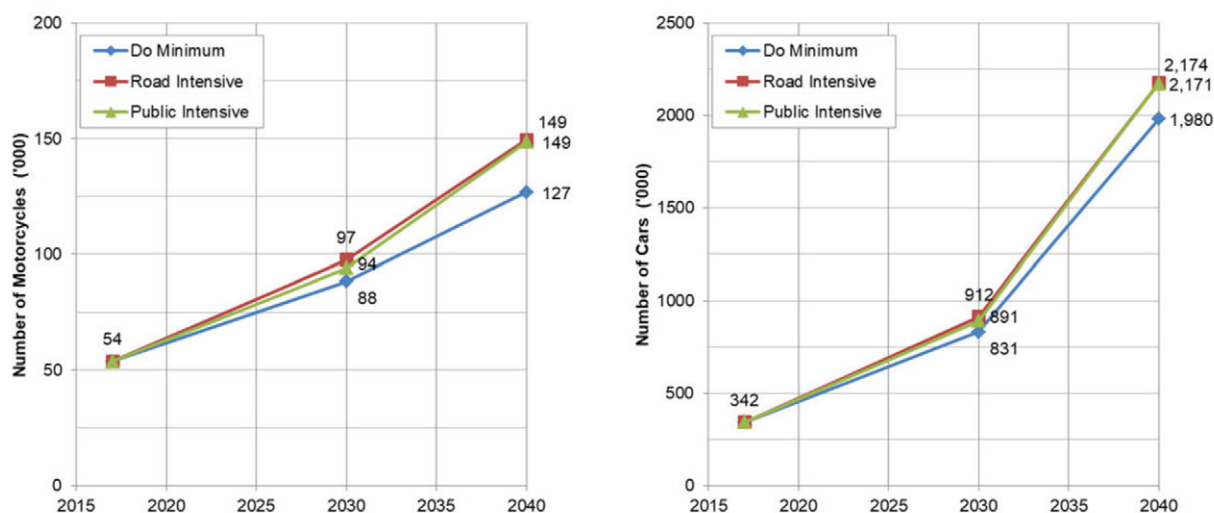
表 3.3.2 PDTK 需要予測モデルの社会経済フレームワーク

| 計画パラメーター | 2017 | 2030 | 2040 | 年間平均 成長率 (2017- 2030) | 年間平均 成長率 (2030- 2040) |
|-----------------------------|-------|--------|--------|--------------------------------|--------------------------------|
| 一人当たり GRDP (2017 年基準実質 USD) | 597 | 964 | 1,395 | 3.8% | 3.8% |
| GRDP (2017 年基準実質百万米ドル) | 7,463 | 19,285 | 36,263 | 7.6% | 6.5% |
| 15 歳～64 歳の人口 (’000) | 5,943 | 9,781 | 13,000 | 3.9% | 2.9% |
| 全人口のうち 15 歳～64 歳の割合 (%) | 48% | 49% | 50% | | |
| 雇用者数 (’000) | 2,897 | 4,892 | 6,630 | 4.1% | 3.1% |
| 15 歳～64 歳の雇用比率 (%) | 49% | 50% | 51% | | |

出典：PDTK を基に調査団作成

(3) 車両保有率（乗用車・バイク）

PDTK の交通需要予測では、Do Minimum シナリオ、Road Intensive シナリオ、Public Intensive シナリオの 3 つのシナリオを設定し、シナリオ別のバイクと乗用車の車両保有台数を推計し、交通需要予測に反映している。これをみると、対象地域の自動車及びバイクの保有台数は、2017 年から 2040 年に向けて急激に増加する予測となっている。具体的には、PDTK で最適シナリオとして選定された Public Intensive シナリオをみると、バイクの台数は 2017 年の 54 千台から 2030 年に 94 千台、2040 年には 149 千台と約 3 倍に増加し、乗用車の台数は 2017 年の 342 千台から 2030 年に 891 千台、2040 年には 2171 千台と約 6.4 倍と急激に増加する予測である。



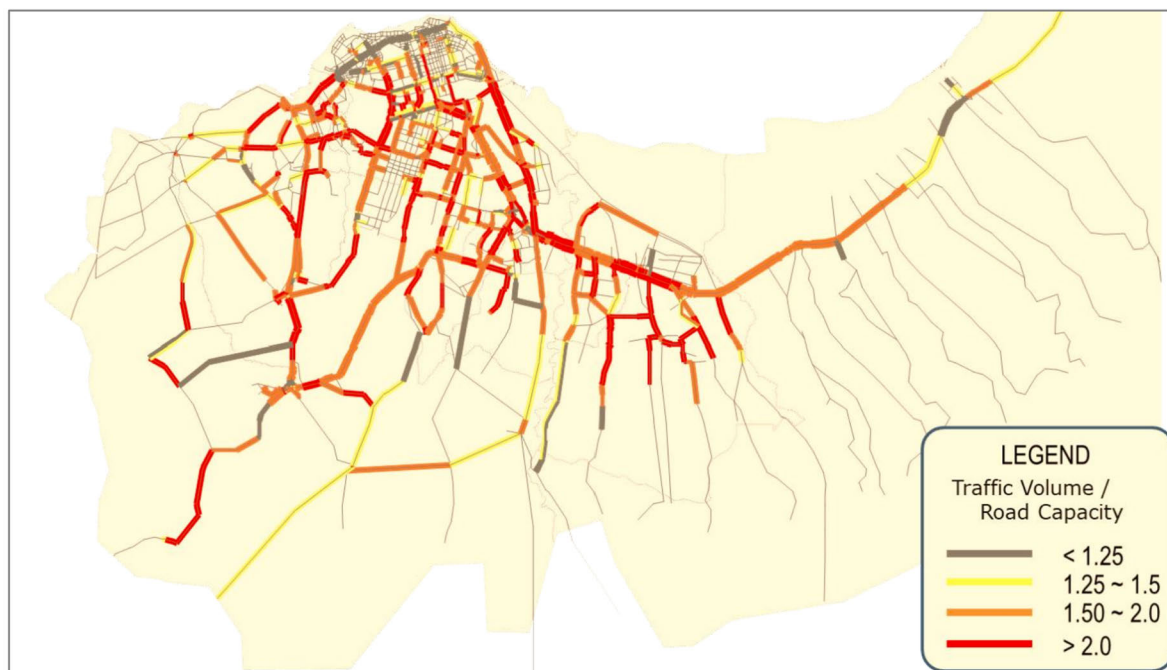
出典：PDTK

図 3.3.3 シナリオ別の車両保有台数（左：バイク、右：乗用車）

3.3.3 PDTK の将来交通需要結果のレビュー

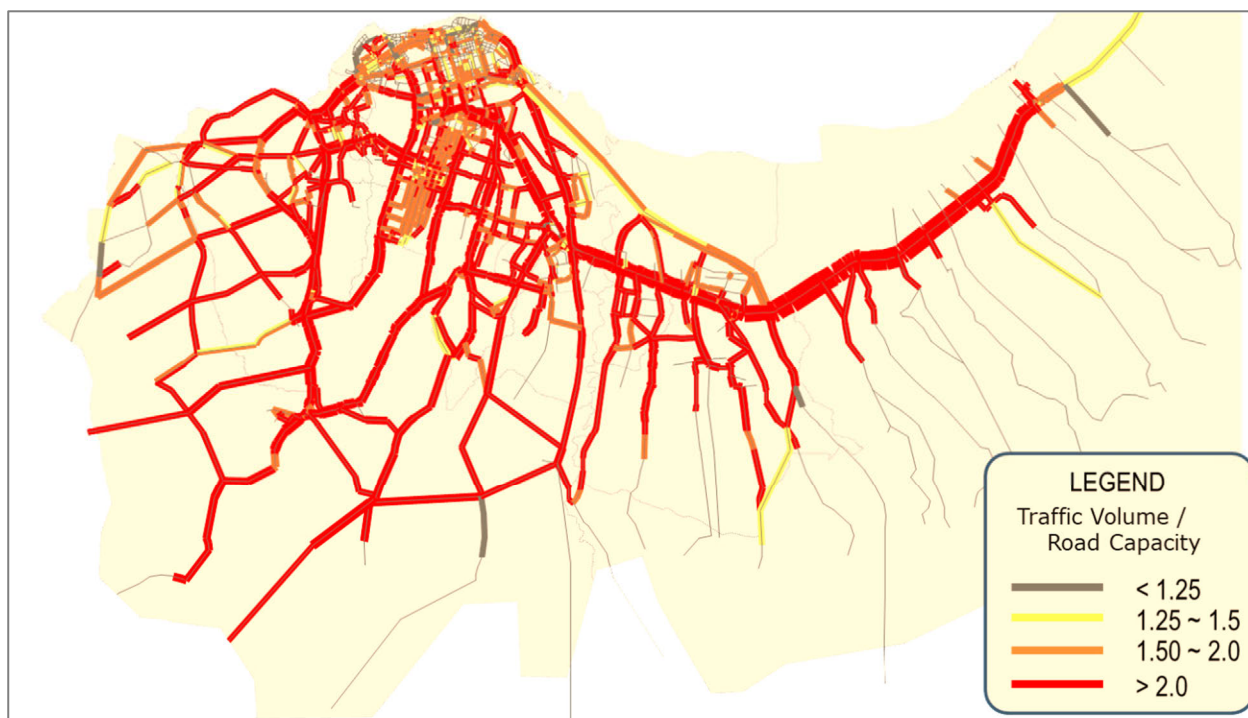
(1) Do Minimum（最低限投資）シナリオ

PDTK で推計された Do Minimum（最低限投資）シナリオにおける 2030 年と 2040 年の道路の混雑状況を図 3.3.4 と図 3.3.5 に示す。Do Minimum シナリオは、進行中及び事業予算の目途がついている案件、新しい開発地区へのアクセス道路の整備、調査対象地域内のすべての Secondary 道路以上の路面改良を含んだシナリオであり、キンシャサ市において現実的に起こりうる将来の一つとして設定されたシナリオである。本結果をみると、道路の混雑度を示す交通量と道路容量の比（VCR）は 2030 年時点でほとんどの主要道路で 1.0 を超過しており、2040 年には対象地域のほぼ全ての道路で 2 倍以上となる、深刻な交通渋滞が発生する可能性を示唆している。



出典：PDTK

図 3.3.4 Do Minimum シナリオにおける 2030 年の道路の混雑度



出典：PDTK

図 3.3.5 Do Minimum シナリオにおける 2040 年の道路の混雑度

(2) Public Intensive（公共交通優先整備）シナリオ

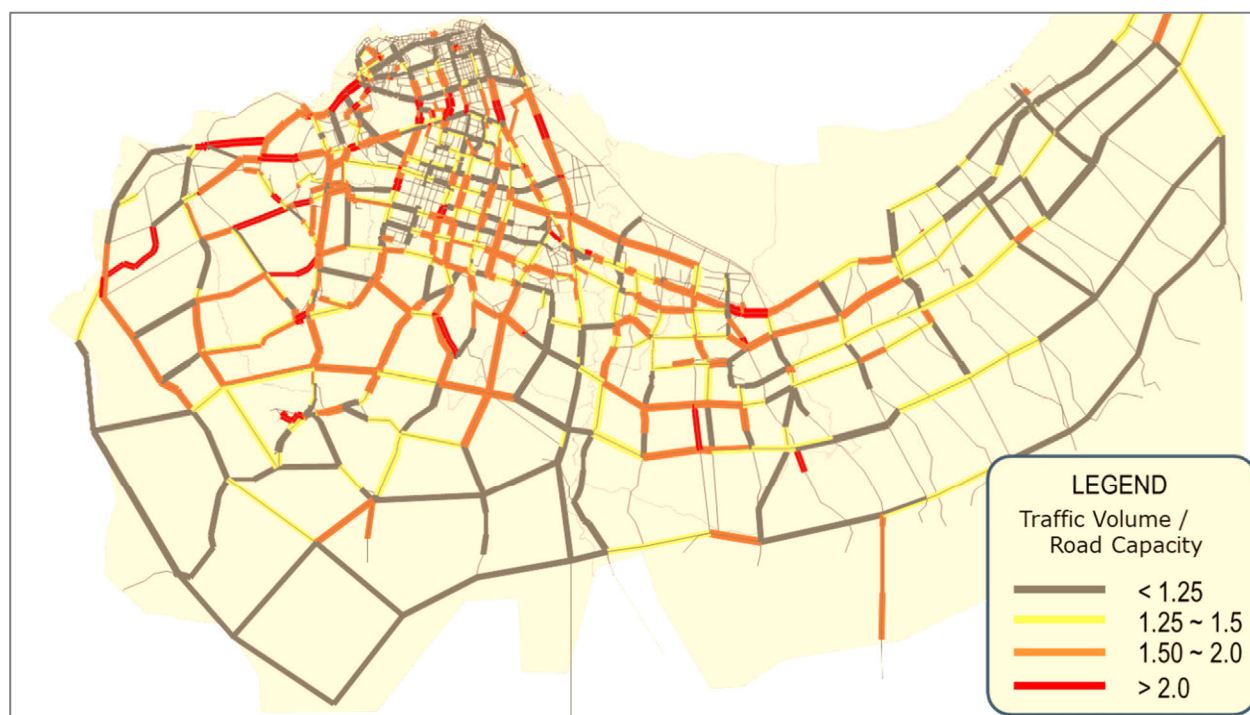
PDTK では、前述の Do Minimum シナリオの予測結果や財政制約、各プロジェクトの優先度等を踏まえ、「Road-Intensive シナリオ」と「Public Transport-Intensive シナリオ」を代替案として設定し、キンシャサ市の最適な交通ネットワークシナリオの選定を実施している。なお、2040 年の Public Transport-Intensive シナリオは、「BRT 優先整備」、「鉄道優先整備」、「鉄道優先整備+TDM 実施」の 3 つに細分化して検討が実施されている。その結果、「Public Transport Intensive（鉄道整備重視+TDM 施策）シナリオ」が最適案として選定され、本検討結果は州政府にも承認されている。図 3.3.6 と図 3.3.7 は 2030 年と 2040 年において選定された、最適な交通ネットワークシナリオにおける道路の混雑度を示している。本結果をみると、Do Minimum シナリオの予測結果と比べてキンシャサ市全体の混雑度は大きく緩和しているものの、多くの地点や区間で混雑（VCR>1.0 以上）である。これは、PDTK は限られた財政制約の下で効率的かつ効果的に都市交通課題を解決することに主眼を置いているためであり、定期的に見直しを行うことで優先順位の変更や追加整備等の検討が望ましいと整理されている。

以上のことから、PDTK の策定から 5 年以上経過していることを鑑み、既存計画、実施中・計画中のプロジェクト、3.4 に後述する走行速度調査結果等を総合的に勘案し、3.5 のボトルネック交差点を抽出した。なお、本仕様書にある MaaS 利用ターゲット層のマーケット規模の概算については、「7.3.1 キンシャサ市の社会経済」として整理している。



出典：PDTK

図 3.3.6 2030 年の Public Transport Intensive シナリオの道路の混雑度



出典：PDTK

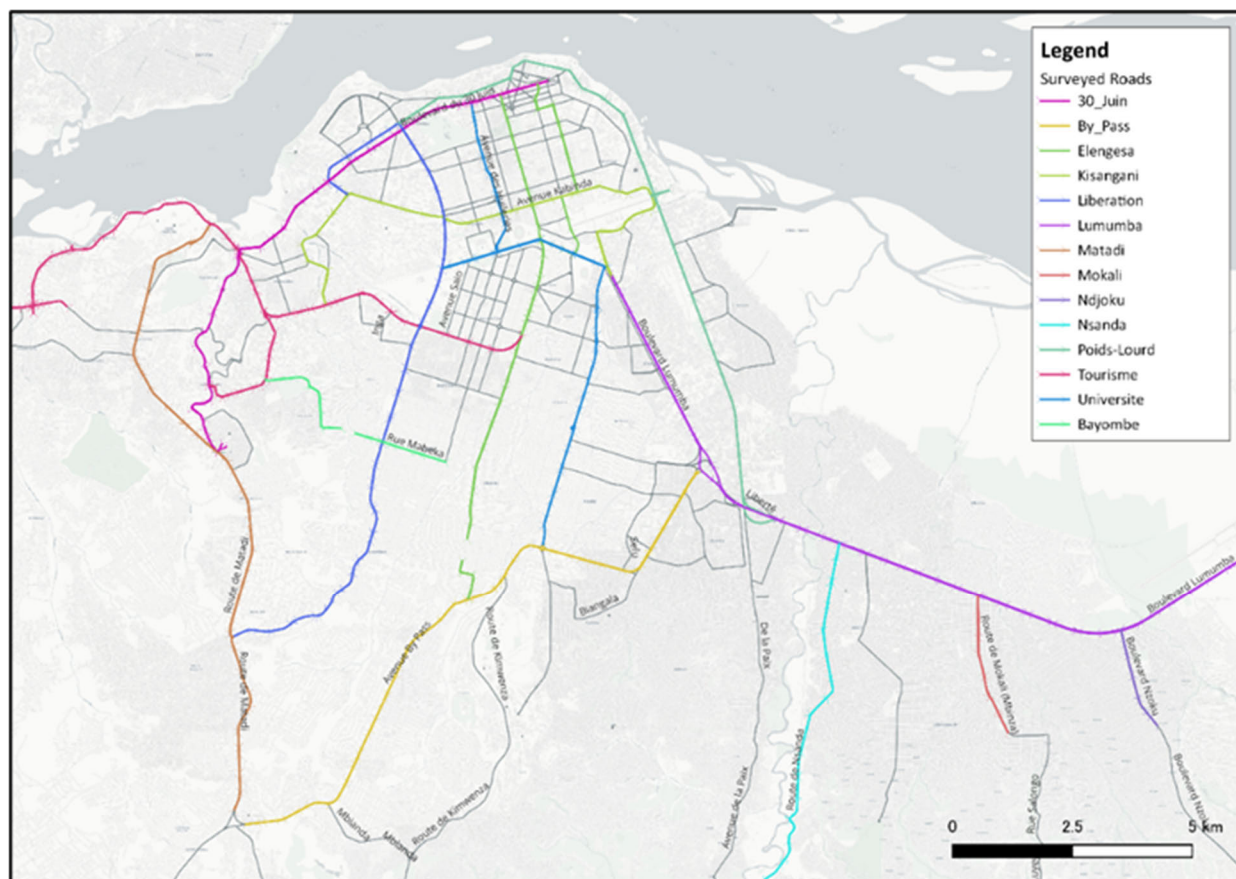
図 3.3.7 2040 年の Public Transport Intensive（鉄道整備重視）シナリオの道路の混雑度

3.4 走行速度調査

本調査では、2017年に実施されたPDTKの走行速度調査結果および本調査で実施する走行速度調査の結果を用いて、キンシャサ市のボトルネックの抽出および要因分析、2017年以降の都市化の傾向、渋滞状況の変化の分析を実施した。なお、本調査では、ビックデータの一つであるGoogle APIデータを活用して走行速度調査を実施している。

3.4.1 ビックデータ（Google API データ）を活用した走行速度調査

本業務では、Google社が提供しているGoogle APIデータを活用してキンシャサ市の主要幹線道路の走行速度調査を実施した。走行速度調査を実施した道路及び区間は図3.4.1に示すとおりである。Google APIデータはビックデータの一つであり、Google Mapを利用している膨大なユーザーから収集されたリアルタイムの交通情報などが利用可能である。Google Mapを利用しているユーザーが存在する地域や道路限定ではあるものの、調査団が直営で実施する場合と比べて多くのサンプルデータを安価に入手することが可能であり、キンシャサ市においては信頼性が高く、効率的・効果的な走行速度調査の方法である。以上を踏まえ、本調査では道路利用状況が異なることが多い月曜日と金曜日を除いた平日3日（火曜日、水曜日、木曜日）を対象として、2023年8月の2週間分のデータを購入し、時間帯別方向別の走行速度調査を実施した。走行速度調査を実施した各道路の概要を表3.4.1、PDTKの走行速度調査との比較を表3.4.2に示す。



出典：調査団

図 3.4.1 走行速度調査の対象道路

表 3.4.1 調査の対象道路の基礎情報

| Route No. | Name of Route | Name of Roads | Distance (km) |
|-----------|---------------|-------------------------------------------------------------|---------------|
| R01 | Lumumba | Lumumba Bld. | 17.6 |
| R02 | Elengesa | Elengesa Ave., Kasa-vubu Ave., Jason Sendwe Bld. | 11.4 |
| R03 | Kisangani | Kisangani Ave., l'Hospital Ave., OUA Ave, Sergent Moke Ave. | 12.1 |
| R04 | 30 Juin | 30 Juin Bld. Kasa-vubu Ave., Elengesa Ave. | 13.1 |
| R05 | Bypass | Bypass | 14.4 |
| R06 | Congo-Japon | Congo-Japon Bld., Wagenia Ave., Col Lukusa Ave. | 15.1 |
| R07 | Universite | University Ave., Jason Sendwe Bld., Triompha Bld. | 14.1 |
| R08 | Liberatione | Liberation Ave., Justice Ave. | 15.7 |
| R09 | Touristes | Tourism Ave., Kasa-vubu Ave. | 13.1 |
| R10 | Matadhi | Rte Matadi, Montagne Ave. | 14.7 |
| R11 | Mokali | Mokali Ave. | 3.0 |
| R12 | Nsada | Nsada Ave. | 11.0 |
| R13 | Ndjuku | Ndjuku Ave. | 2.3 |
| R14 | Bayombe | Landu – Bayombe | 4.2 |

出典：調査団

表 3.4.2 PDK との走行速度調査内容の比較

| | 2017 年 | 2023 年 |
|------------|-----------------------------|---------------------|
| 調査日 | 平日 4 日間 | 平日 6 日間 (火、水、木) |
| 調査時間 | 13 時間 (6 時～13 時、14～21 時) | 15 時間 (6 時～21 時) |
| 対象のルート数 | 13 区間 | 14 区間 (PDK+1 区間) |
| 収集したデータの種類 | 各時間帯 2 回程度 | 各時間帯 4 回 (15 分ごと) |

出典：調査団

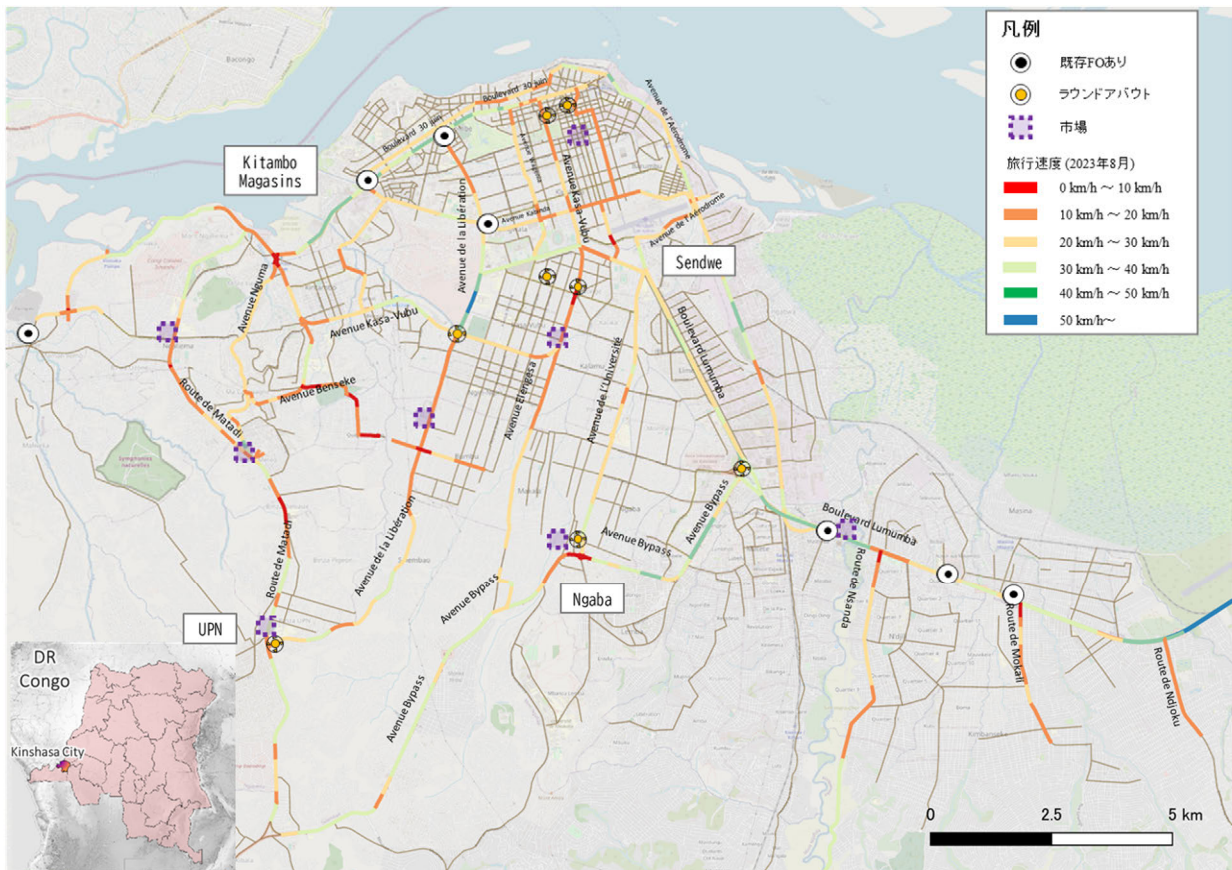
3.4.2 走行速度調査結果

15 分間隔で計測された旅行速度調査結果を基に走行速度の低下が顕著である 1) 朝ピーク時間帯 (7 時～10 時) の平均走行速度と 2) タピーク時間帯 (17 時～20 時) の平均走行速度、3) 朝夕ピーク時間帯の平均走行速度の分析を行い、朝夕それぞれのピーク時間帯において PDK (2017 年) の走行速度と比較した。

(1) 朝ピーク時間帯の平均走行速度

2023 年の朝ピーク (7 時～10 時) の平均走行速度の集計結果を図 3.4.2 および図 3.4.3 に示す。キンシャサ市では朝ピークよりもタピークの方が走行速度の低下が顕著であるものの、朝ピークは業務中心地区 (CBD) に向かう方向及び市内各地に点在する市場へ行き来する交通で混雑が発生する傾向にあり、放射方向の道路の走行速度低下が顕著である。環状方向の Benseke 通りや、Lumumba 通りに接続する Ndjoku 通り、Mokali 通り、Nsanda 通りでも走行速度が低下しているものの、これは路面状況が悪い又は沿道に屋台が点在するため、交通容量の観点からは余裕がある状況である。

3. 総合的対策骨子



出典：調査団

図 3.4.2 朝ピーク時の平均走行速度（広域）



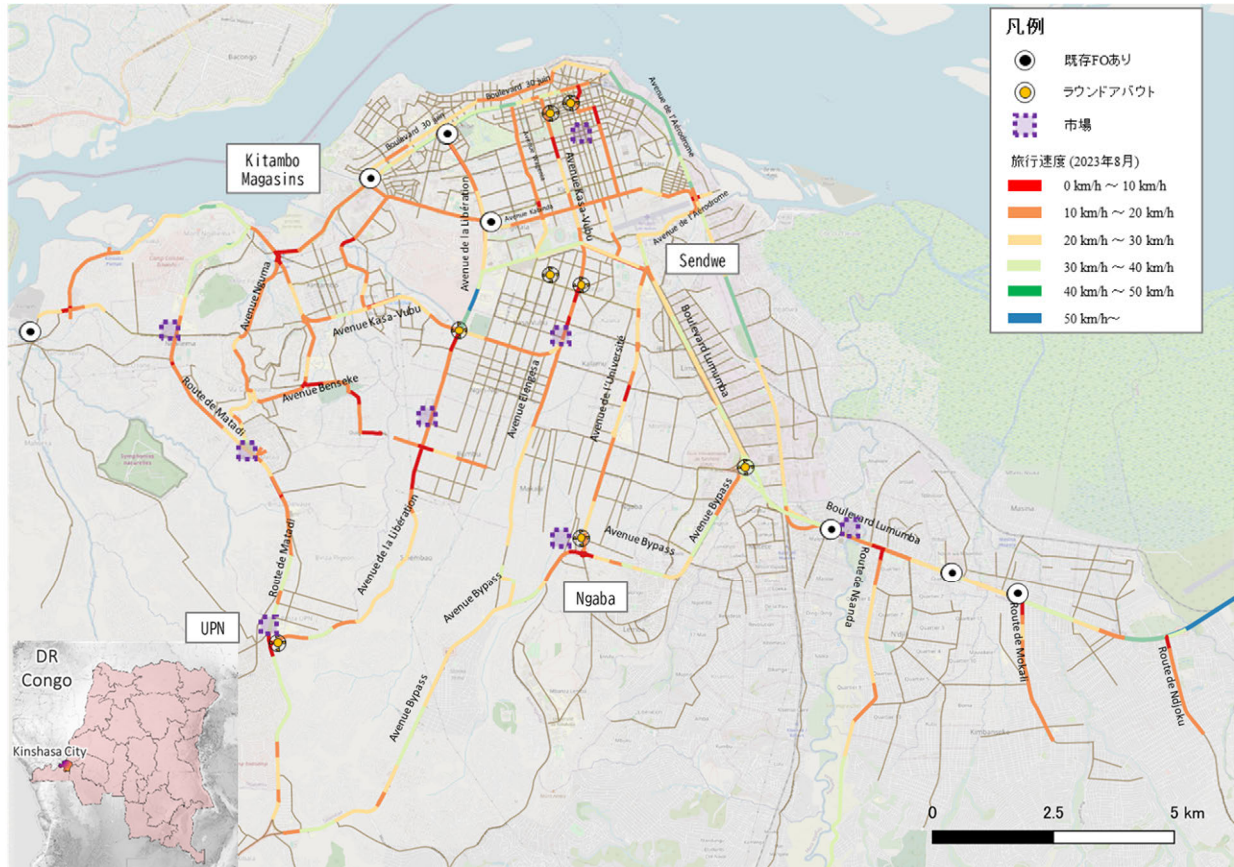
出典：調査団

図 3.4.3 朝ピーク時の平均走行速度（中心地区）

3. 総合的対策骨子

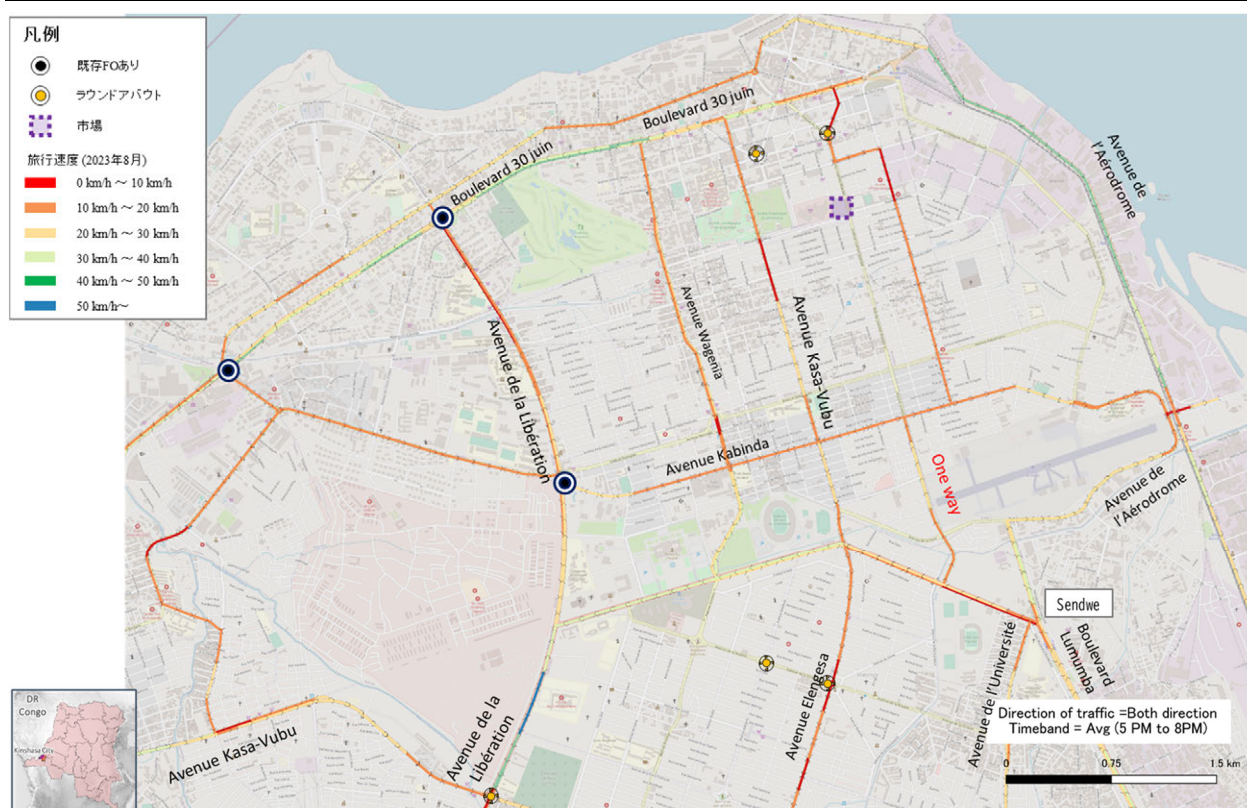
(2) タピーク時間帯の平均走行速度

2023 年のタピーク（17 時～20 時）の平均走行速度の集計結果を図 3.4.4 および図 3.4.5 に示す。キンシャサ市においては、タピークの混雑が最もひどく、環状方向、放射方向を問わず、市内全域で走行速度が低下していることが分かる。特に主要幹線道路が交差する交差点や市場の近く、既存のラウンドアバウトの側で走行速度が 10 km/h 又は 20 km/h に大きく低下していることが分かる。



出典：調査団

図 3.4.4 タピーク時の平均走行速度（広域）



出典：調査団

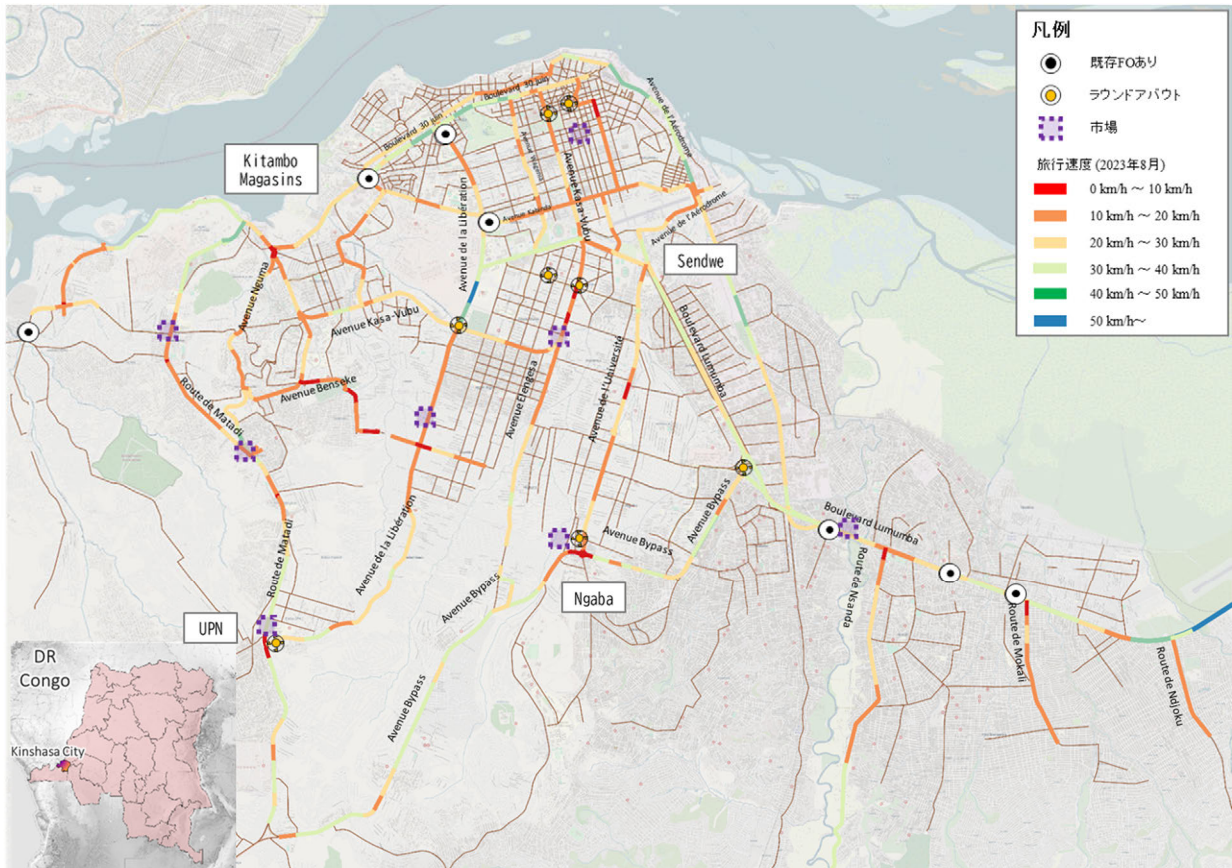
図 3.4.5 タピーク時の平均走行速度（中心地区）

(3) 朝タピーク時間帯の平均走行速度

キンシャサ市では、朝ピークは通勤・通学が多い朝ピークは市内に向かう放射方向や市場周辺が混雑し、タピークになると郊外に向かう放射方向の混雑や飲食等の余暇活動による混雑が目立つ等、朝とタピークでは混雑地点や傾向が異なる。そのため、朝タピークの平均旅行速度を分析することで、キンシャサ市内において一般的に混雑している地点の特定を試みた。図 3.4.6 および図 3.4.7 に 2023 年の朝タピーク（7 時～10 時、17 時～20 時）の平均走行速度の集計結果を示す。

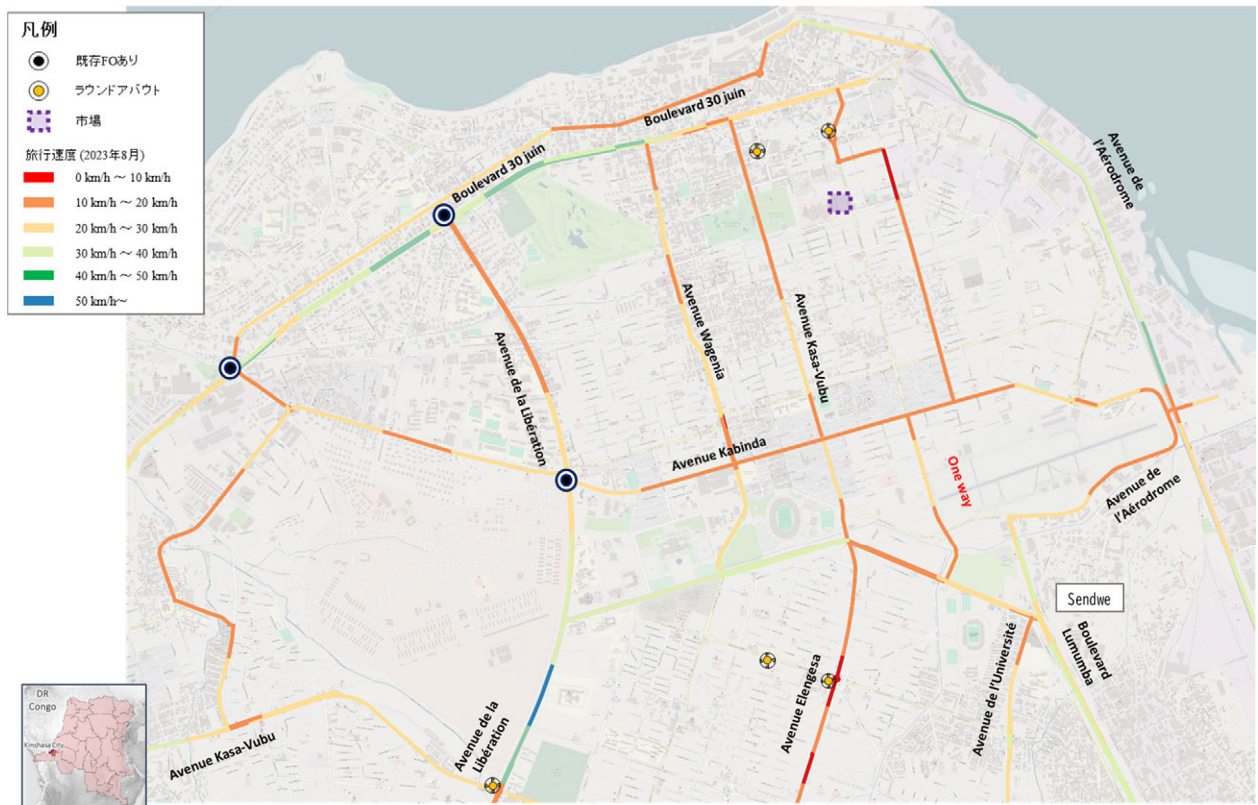
本結果をみると、キンシャサ市内では放射方向の道路の混雑が環状方向の道路よりも深刻であることが分かる。また、市場の近くや主要幹線道路の交差点、ラウンドアバウトを起点として混雑している箇所が多いことも示唆される。前述のとおり、キンシャサ市では、交差点に公共交通の停留所やガソリンスタンドが設置される、交差点に人の動きが集中することで屋台が出店される、ガソリンスタンドや屋台を目指した人の動きが増えるといった負の連鎖が起きており、多くの交差点が深刻なボトルネックとなっている。この内、駐停車の取り締まり強化や公共交通の停車を規制するなど、交通運用等のソフト面から改善できる余地もあるものの、現状を鑑みるとハード面からの改善も必要な状況である。

3. 総合的対策骨子



出典：調査団

図 3.4.6 朝タピーク時の平均走行速度（広域）



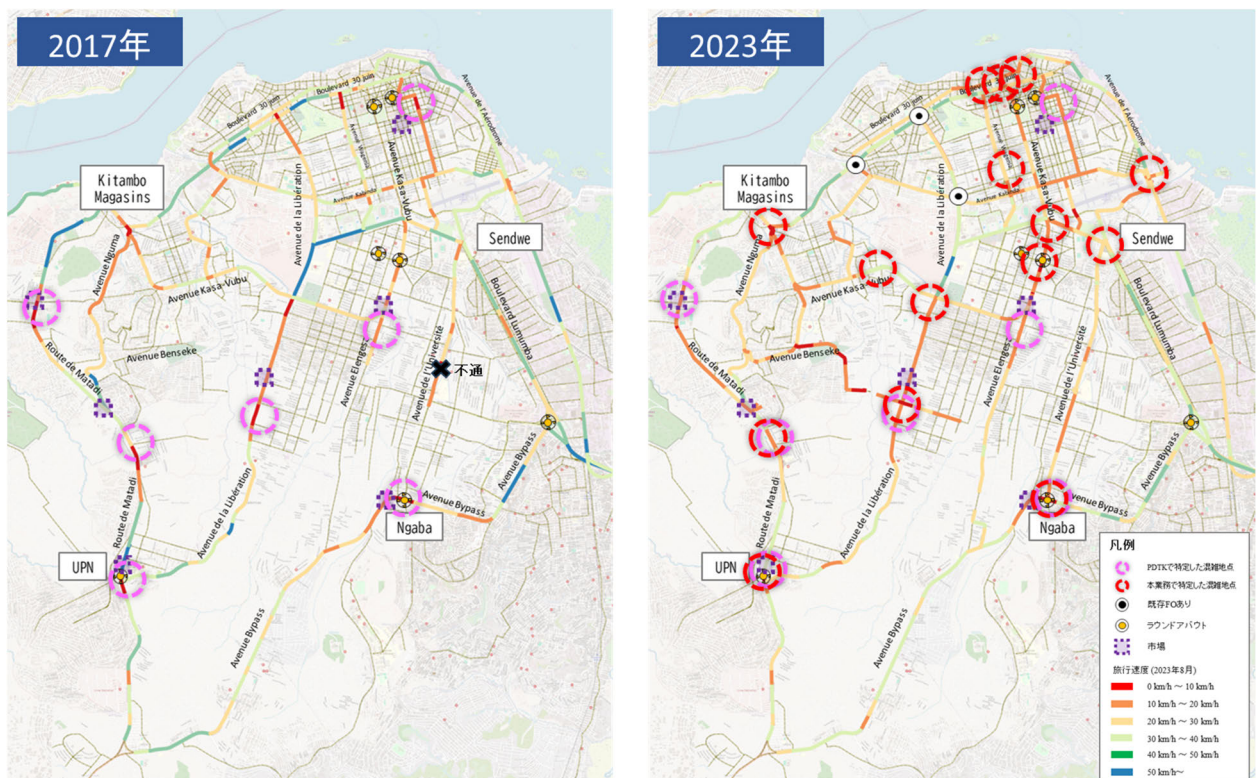
出典：調査団

図 3.4.7 朝タピーク時の平均走行速度（中心地区）

(4) PDK (2017 年) の走行速度との比較結果

PDK(2017 年)と 2023 年における朝夕の渋滞個所の比較結果を図 3.4.8 と図 3.4.9 示す。なお、渋滞箇所の特定にあたっては、走行速度が低下している箇所の現地視察を行い、路面状況の劣化や車線数減少など、交差点の幾何構造に起因しない理由で渋滞となっている箇所は除外している。

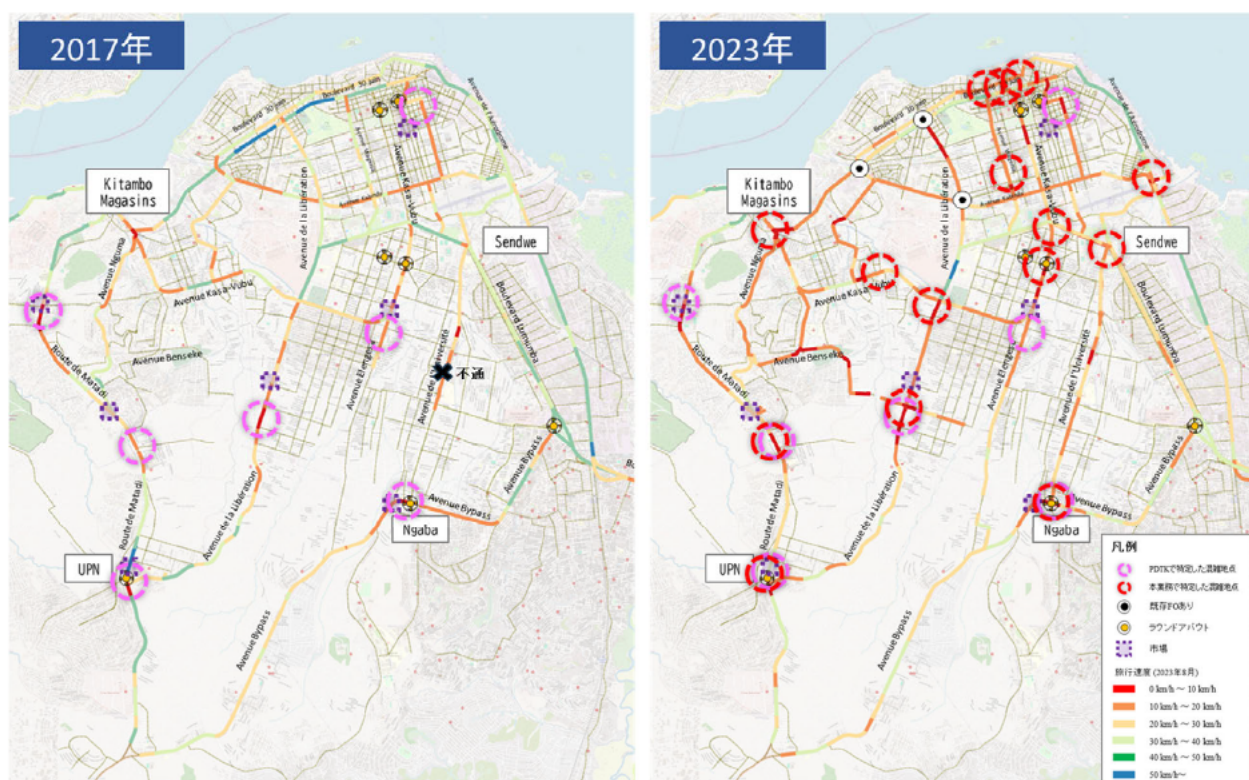
本結果をみると、4 箇所は 2017 年と 2023 年に共通した渋滞箇所、11 箇所は 2017 年に渋滞していなかったが 2023 年に新たな渋滞箇所となっており、大統領 100 日プログラムを始めとする多くの道路プロジェクトが着実に進行中であるものの、急激なモータリゼーション及び都市化の進展に対してインフラ整備が追い付いておらず、キンシャサ市内の交通渋滞が深刻化していることが明らかとなった。特に、夕方ピークの渋滞は市内全域で大きく渋滞が悪化しており、早期の対策が必要である。



出典：調査団

図 3.4.8 2017 年と 2023 年における渋滞個所の比較（朝ピーク）

3. 総合的対策骨子



出典：調査団

図 3.4.9 2017 年と 2023 年における渋滞個所の比較（タピーク）

3.5 ボトルネックの抽出と要因分析

3.5.1 現地政府へのヒアリング

現地政府へのヒアリングは、道路整備と関係の深い4機関（CDUK、OVD、OR、CI）に実施した。

(1) CDUK

交差点改良が必要と考える 10 地点を CDUK が検討した結果、表 3.5.1 および図 3.5.1 に示す交差点が選定された。

表 3.5.1 CDUK が選定した交差点改良リスト

| Jct. ID | Junction Name | Road 1 | Road 2 |
|---------|--------------------|----------------------|---------------------|
| | | (N-S) | (E-W) |
| KC1 | Binza UPN | Route de Matadi | Av de la Liberation |
| KC2 | | Elengesa | Av Kasa-Vudu |
| KC3 | RP. Molaert | Av de la Liberation | Av Kasa-Vudu |
| KC4 | Pt. Gabu | Av Kasa-Vudu | Bld Sendwe |
| KC5 | RP. Victoire | Av Kasa-Vudu | Av de la Victoire |
| KC6 | RP. Huileries | Av de la Huileries | Av de Kabmbare |
| KC7 | Station Macampagne | Av Kasa-Vudu | Benseke |
| KC8 | Regideso | Av. de la Democratie | Bld du 30 Juin |
| KC9 | | Av de la Liberation | Rue Mabeka |
| KC10 | Météo | Route de Matadi | Deviniere |

出典：調査団

3. 総合的対策骨子



出典：調査団

図 3.5.1 CDUK が選定した交差点改良位置

(2) OVD

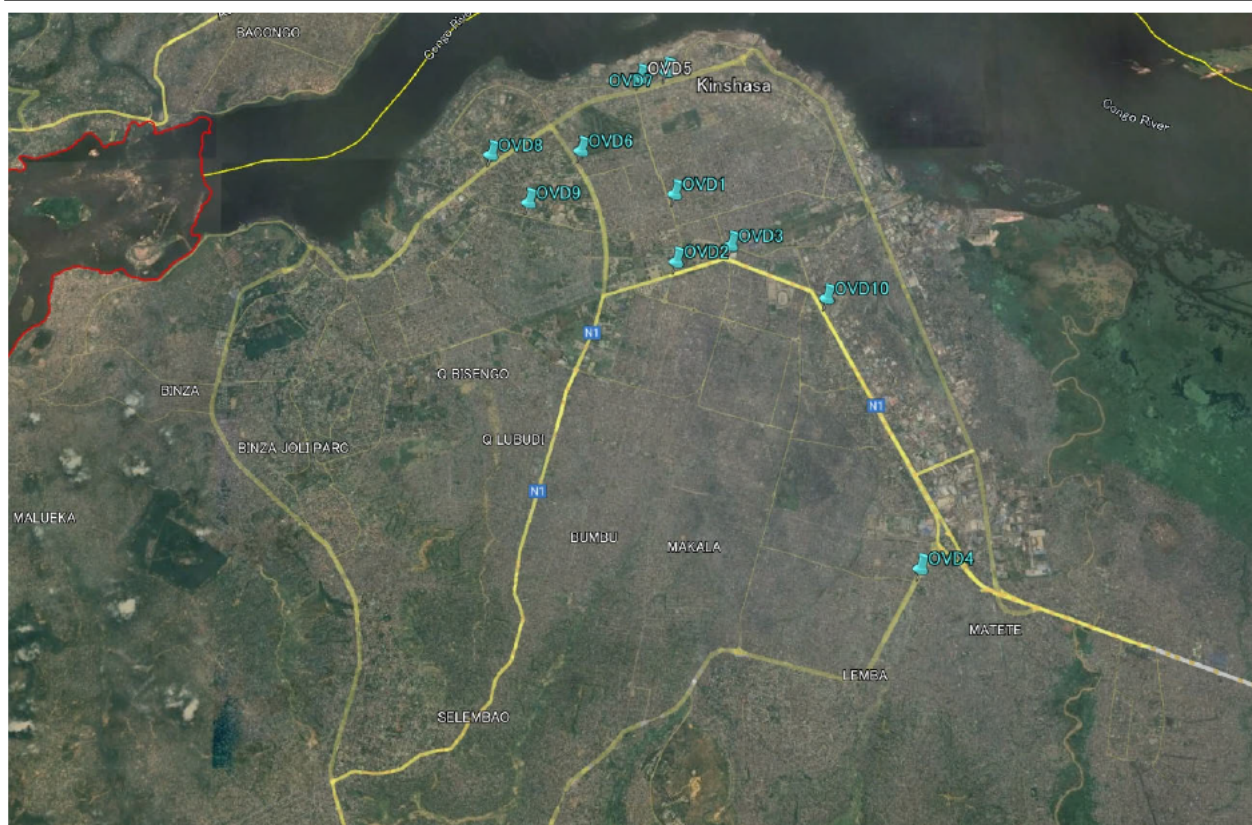
OVD は当初 90 地点にも及ぶ交差点改良を提示したものの、その中から特に重要と考える 10 地点を OVD が検討した結果、表 3.5.2 および図 3.5.2 に示す交差点が選定された。

表 3.5.2 OVD が選定した交差点改良リスト

| Jct. ID | Junction Name | Road 1 | Road 2 |
|---------|---------------|----------------------|----------------|
| | | (N-S) | (E-W) |
| OVD1 | RP. Huileries | Av de la Huileries | Av de Kabmbare |
| OVD2 | | Av de la Huileries | Triumphal |
| OVD3 | Pt. Gabu | Av Kasa-Vudu | Bld Sendwe |
| OVD4 | | Av. By-pass | Kianza Bakali |
| OVD5 | Regideso | Av. de la Democratie | Bld du 30 Juin |
| OVD6 | Pt. Pont | Av de la Liberation | Mont des Arts |
| OVD7 | | Av Kitona Mpolo | Bld du 30 Juin |
| OVD8 | Batetela | Batetela | Bld du 30 Juin |
| OVD9 | | Haut Commandement | Sgt Moke |
| OVD10 | | Bld Lumumba | St. Christophe |

出典：調査団

3. 総合的対策骨子



出典：調査団

図 3.5.2 OVD が選定した交差点改良位置

(3) CI

交差点改良が必要と考える 10 地点を CI が検討した結果、表 3.5.3 および図 3.5.3 に示す交差点が選定された。

表 3.5.3 CI が選定した交差点改良リスト

| Jct. ID | Junction Name | Road 1 | Road 2 |
|---------|---------------|----------------------|---------------------|
| | | (N-S) | (E-W) |
| CI1 | Binza UPN | Route de Matadi | Av de la Liberation |
| CI2 | RP. Huileries | Av de la Huileries | Av de Kabmbare |
| CI3 | CI | Av Kasa-Vudu | Bld Sendwe |
| CI4 | RP. Victoire | Av Kasa-Vudu | Av de la Victoire |
| CI5 | | Av Kitona Mpolo | Bld du 30 Juin |
| CI6 | RP. Molaert | Av de la Liberation | Av Kasa-Vudu |
| CI7 | | Av de la Liberation | Rue Mabeka |
| CI8 | Regideso | Av. de la Democratie | Bld du 30 Juin |
| CI9 | | Rte des Poids-Lourds | 14 E Rue |
| CI10 | | Av de Industrie | Av du Canal |

出典：調査団

3. 総合的対策骨子



出典：調査団

図 3.5.3 CI が選定した交差点改良位置

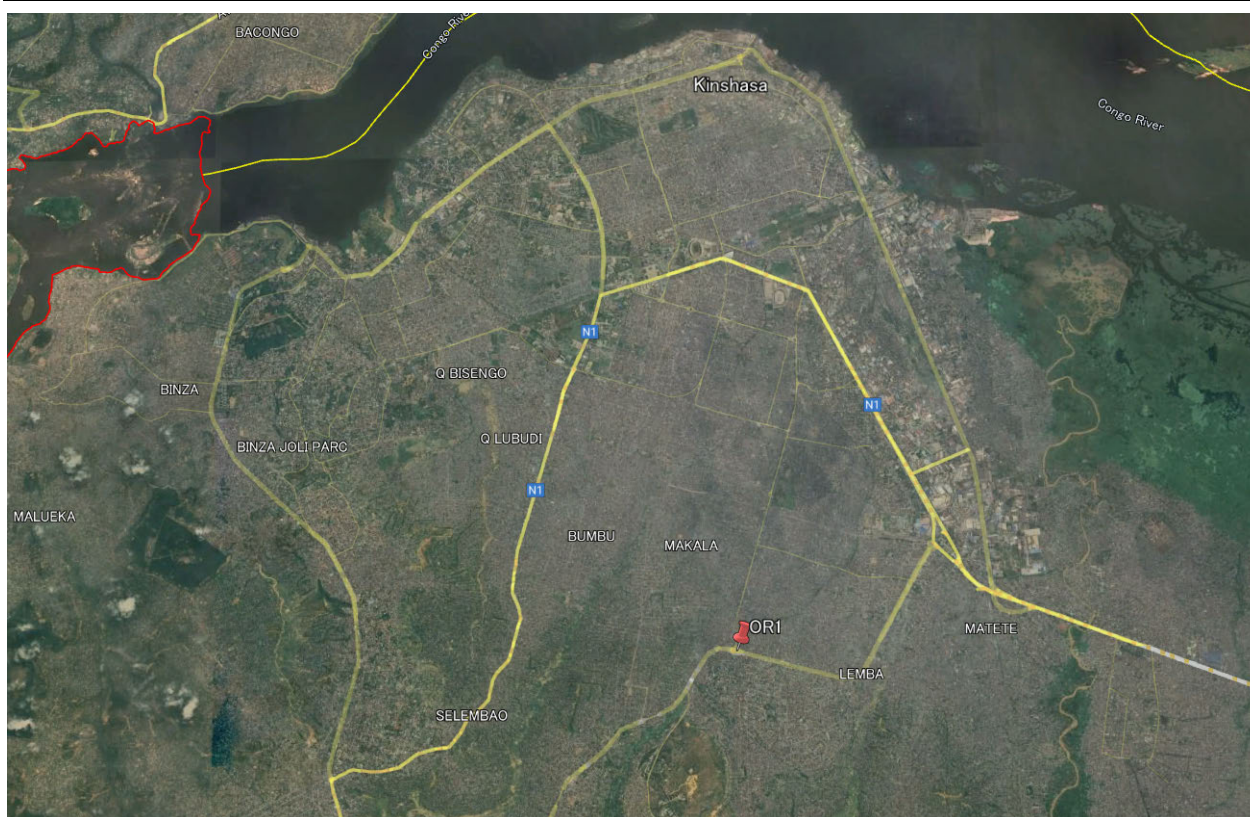
(4) OR

OR が管轄する道路ネットワークはキンシャサ市内に少ないことから、交差点改良が必要と考える地点を検討した結果、表 3.5.4 および図 3.5.4 に示す 1 交差点のみが選定された。

表 3.5.4 OR が選定した交差点改良リスト

| Jct. ID | Junction Name | Road 1 | Road 2 |
|---------|---------------|-----------------|-------------|
| | | (N-S) | (E-W) |
| OR1 | Rp Ngaba | Av de Univesite | Av. By-pass |

出典：調査団



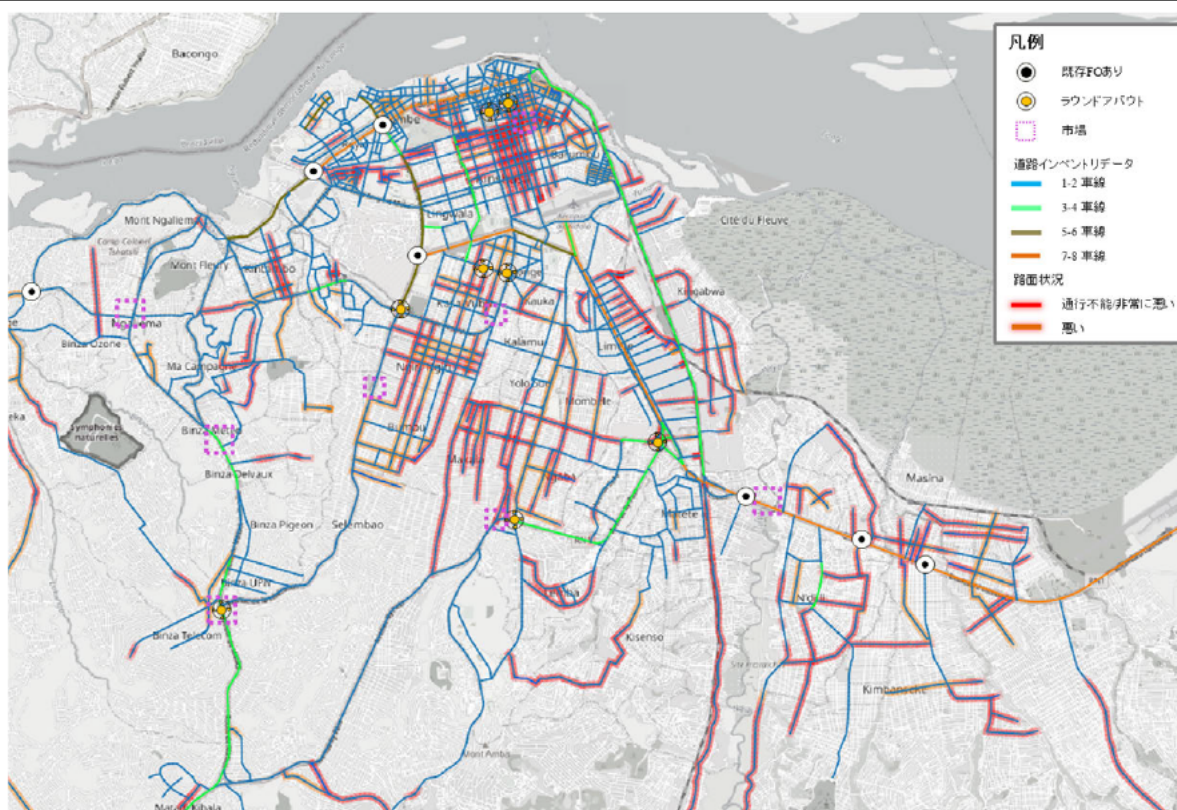
出典：調査団

図 3.5.4 OR が選定した交差点改良位置

3.5.2 ボトルネック交差点（案）の抽出

(1) 調査団によるボトルネック交差点（案）の抽出

最初に、将来交通需要のレビューと走行速度調査の結果および現地調査を踏まえ、調査団によるボトルネック交差点（案）を抽出した。ボトルネック交差点（案）の抽出にあたっては、3.4.2 (4)と同様に、路面状況の劣化および車線数減少などの交差点幾何構造に起因しない渋滞箇所は除外した。また、路上駐車を取り締まりなど運用面の改善強化により、渋滞減少が期待される箇所も対象外とした。図 3.5.5 は、2017 年当時の車線数および路面状況を示しているが、現在も車線数のギャップは多くの地点で解消されていない。他方、市場周辺では、局所的に路面状況は悪化しているものの、大統領 100 日プログラムにより、全体的に路面状況は改善されている。しかしながら、依然として、車線数のギャップと路面劣化が、多くの箇所で走行速度低下の要因となっていることが確認された。同時に、ビックデータである Google Api を活用し、近年の都市化の傾向を把握し、ボトルネック交差点（案）抽出の参考とした。交通需要（発生集中量）の増加もあり、全体的に走行速度が遅くなっていることから、局所的な路面状況の悪化を考慮しても都市化が進んでいると言える。



出典：PDTK

図 3.5.5 車線数および路面状況（2017 年）

そして、調査団として交差点改良が必要と思われる 15 地点の渋滞箇所を特定し、その位置を表 3.5.5 および図 3.5.6 に示す。

表 3.5.5 調査団によるボトルネック交差点（案）リスト

| Jct. ID | Junction Name | Road 1 | Road 2 |
|---------|------------------|----------------------|---------------------|
| | | (N-S) | (E-W) |
| ST1 | Binza UPN | Route de Matadi | Av de la Liberation |
| ST2 | Rp Ngaba | Av de Univesite | Av. By-pass |
| ST3 | | Av de la Liberation | Rue Mabeka |
| ST4 | Météo | Route de Matadi | Deviniere |
| ST5 | Kitambo Magasins | Colonel Mondjba | Nguma |
| ST6 | | Kisangani | Av Kasa-Vudu |
| ST7 | RP. Molaert | Av de la Liberation | Av Kasa-Vudu |
| ST8 | RP. Victoire | Av Kasa-Vudu | Av de la Victoire |
| ST9 | Pt. Gabu | Av Kasa-Vudu | Bld Sendwe |
| ST10 | Sendwe | Av de Univesite | Bld Sendwe |
| ST11 | | Rte des Poids-Lourds | Av de l'Aerodrome |
| ST12 | RP. Huileries | Av de la Huileries | Av de Kabmbare |
| ST13 | Regideso | Av. de la Democratie | Bld du 30 Juin |
| ST14 | | Av Kitona Mpolo | Bld du 30 Juin |
| ST15 | | Av Luambo Makiadi | Bld du 30 Juin |

出典：調査団

3. 総合的対策骨子



出典：調査団

図 3.5.6 調査団によるボトルネック交差点（案）の位置

(2) ボトルネック交差点（案）

調査団として特定した 15 地点に、現地政府の各機関が選定した交差点改良が必要とされる箇所を加え、最終的なボトルネック交差点（案）とした。その結果、表 3.5.6 および図 3.5.7 に示す 25 箇所が抽出された。

表 3.5.6 ボトルネック交差点（案）リスト

| Jct. No. | Junction Name | Road 1 | Road 2 |
|----------|--------------------|----------------------|---------------------|
| | | (N-S) | (E-W) |
| 1 | Binza UPN | Route de Matadi | Av de la Liberation |
| 2 | | Av de la Liberation | Rue Mabeka |
| 3 | RP. Molaert | Av de la Liberation | Av Kasa-Vudu |
| 4 | RP. Victoire | Av Kasa-Vudu | Av de la Victoire |
| 5 | Pt. Gabu | Av Kasa-Vudu | Bld Sendwe |
| 6 | RP. Huileries | Av de la Huileries | Av de Kabmbare |
| 7 | Regideso | Av. de la Democratie | Bld du 30 Juin |
| 8 | | Av Kitona Mpolo | Bld du 30 Juin |
| 9 | | Av de Industrie | Av du Canal |
| 10 | | Rte des Poids-Lourds | 14 E Rue |
| 11 | | Av Luambo Makiadi | Bld du 30 Juin |
| 12 | | Kisangani | Av Kasa-Vudu |
| 13 | Station Macampagne | Av Kasa-Vudu | Benseke |

| Jct. No. | Junction Name | Road 1 | Road 2 |
|----------|------------------|----------------------|-------------------|
| | | (N-S) | (E-W) |
| 14 | Météo | Route de Matadi | Deviniere |
| 15 | | Elengesa | Av Kasa-Vudu |
| 16 | | Av de la Huileries | Triomphal |
| 17 | | Av. By-pass | Kianza Bakali |
| 18 | Batetela | Batetela | Bld du 30 Juin |
| 19 | Pt. Pont | Av de la Liberation | Mont des Arts |
| 20 | | Haut Commandement | Sgt Moke |
| 21 | | Bld Lumumba | St. Christophe |
| 22 | Sendwe | Av de Univesite | Bld Sendwe |
| 23 | | Rte des Poids-Lourds | Av de l'Aerodrome |
| 24 | Kitambo Magasins | Colonel Mondjba | Nguma |
| 25 | Rp Ngaba | Av de Univesite | Av. By-pass |

出典：調査団

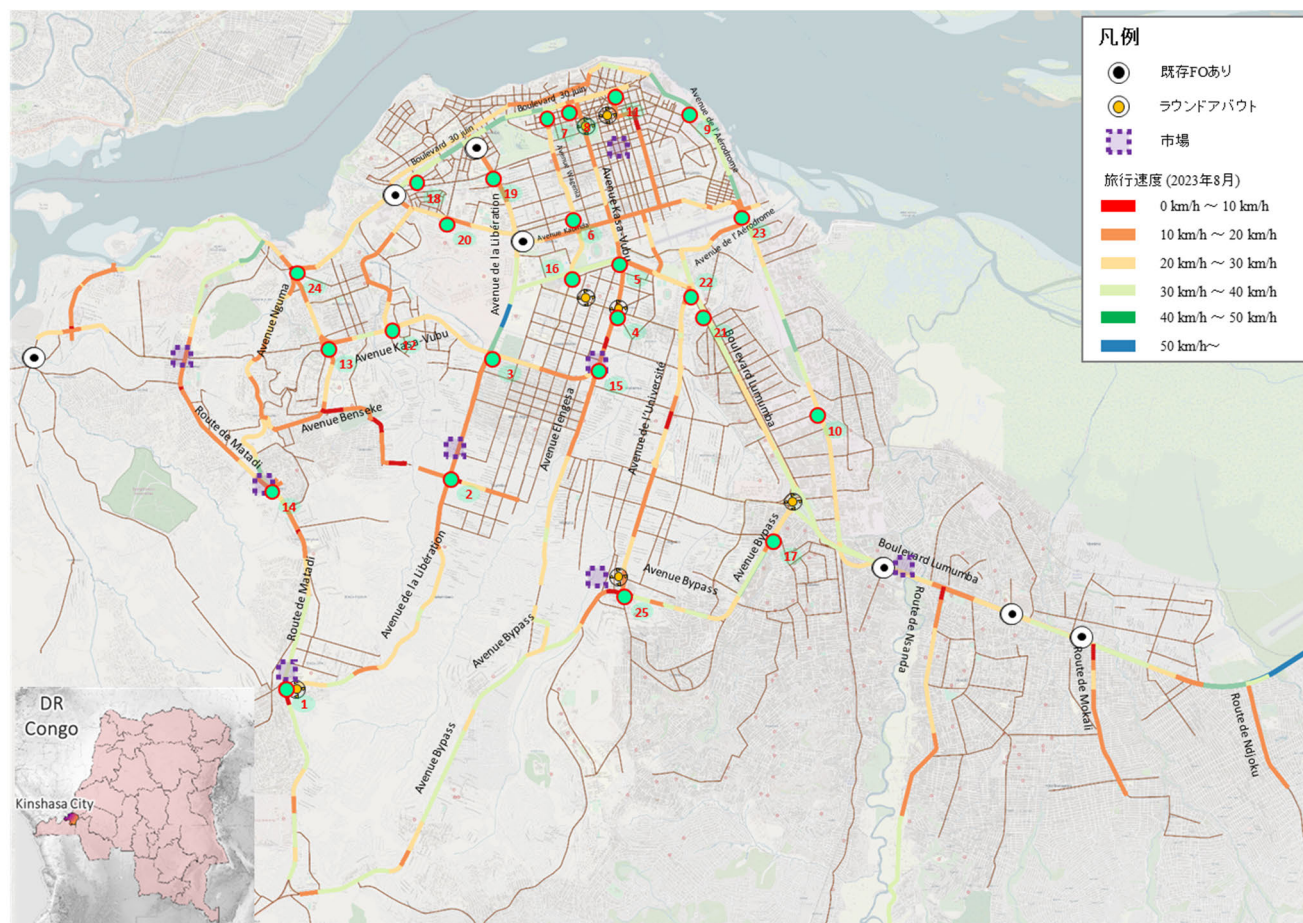
3.5.3 ボトルネック交差点（案）に対する渋滞要因

現地調査を踏まえ、抽出されたボトルネック交差点（案）に対し、渋滞要因の分析を行った。各交差点における主な道路構造、交通、沿道に関する特性と考えられる渋滞要因を表 3.5.7 に示す。

全体的に主要道路を対象としていることから、交通量が多く、大型車比率が高い。また、商業地域や工業地域などの都市化され、高密度利用されている地域に位置し、沿道利用が高いことが確認された。これら地域の市場やバス停留所やガソリンスタンドなどから出入りする多種多様な人や車が、直進、右左折、停車、横断など自由に行動するため、広範囲に亘って錯綜が生じ、渋滞が発生しやすい。また、広い交差点および変則・多枝交差点やラウンドアバウトでは、交通流の適切な誘導がなされず、運転手の自由な行動を引き起こしやすく、更に、運転者や歩行者のマナー・モラルの低さが相俟って混沌とした状況が生じている。

以上より、いずれのボトルネック交差点に対して、フライオーバーや適切な信号機の設置を含む交差点改良および交通安全教育やMaaSを導入することで、交通渋滞の改善が期待できる。

3. 総合的対策骨子



出典：調査団

図 3.5.7 ボトルネック交差点（案）の位置 [朝タピーク時の平均]

3. 総合的対策骨子

表 3.5.7 ボトルネック交差点（案）の主な渋滞要因

| Jct. No. | Junction Name | Road 1 | Road 2 | 構造特性 | | 交通特性 | | 沿道特性 | | 考えられる主な渋滞要因 ^{*2} |
|----------|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------|------|-----|------|----|---------------------------------------------------------|
| | | (N-S) | (E-W) | 交差点形状 ^{*1} | 近接接続道路 (100m以内) | 交通量 | 大型車 | 土地利用 | 市場 | |
| 1 | Binza UPN | Route de Matadi | Av de la Liberation | RA | 有 | 多 | 多 | 商業 | 有 | RAの構造が不十分であり、市場の存在とバスの無秩序な通行・停止。 |
| 2 | | Av de la Liberation | Rue Mabeka | CS | 有 | 多 | 多 | 商業 | 無 | 歩行者の乱横断と車両の無秩序な通行・停止。 |
| 3 | RP. Molaert | Av de la Liberation | Av Kasa-Vudu | RA | 有 | 多 | 多 | 商業 | 無 | RAの構造が不十分であり、バスの無秩序な通行・停止。 |
| 4 | RP. Victoire | Av Kasa-Vudu | Av de la Victoire | RA | 有 | 多 | 多 | 商業 | 無 | RAの構造が不十分であり、バスターミナル隣接による人・車の無秩序な通行・停止。 |
| 5 | Pt. Gabu | Av Kasa-Vudu | Bld Sendwe | DF | 有 | 多 | 多 | 商業 | 無 | Bld Sendweの交差角が薄く、交通量の多いロボット信号（外回り） |
| 6 | RP. Huileries | Av de la Huileries | Av de Kabmbare | DF | 有 | 多 | 多 | 商業 | 有 | 変則6肢の交差点に加え、複数のショートカットルート、市場の存在とバスの無秩序な通行・停止。 |
| 7 | Regideso | Av. de la Democratie | Bld du 30 Juin | TS | 無 | 多 | 少 | 商業 | 無 | 歩行者の乱横断と車両の無秩序な通行・停止。 |
| 8 | | Av Kitona, Av Mpolo | Bld du 30 Juin | DF | 無 | 多 | 少 | 商業 | 無 | 変則5肢の交差点で、Av Mpoloの交差角が薄く、Av KitonaとAv Mpoloの交差が中心外。 |
| 9 | | Av de Industrie | Av du Canal | TS | 有 | 中 | 多 | 工業 | 無 | 不十分な隅切りと車両の無秩序な通行・停止。 |
| 10 | | Rte des Poids-Lourds | 14 E Rue | TS | 有 | 中 | 多 | 工業 | 無 | 鉄道踏切と踏切を挟んで並走する道路があり、交差点が近接。 |
| 11 | | Av Luambo Makiadi | Bld du 30 Juin | CS | 無 | 多 | 少 | 商業 | 無 | 歩行者の乱横断と車両の無秩序な通行・停止。 |
| 12 | | Kisangani | Av Kasa-Vudu | CS | 有 | 多 | 多 | 商業 | 無 | 隅切りが不十分であり、バス等の無秩序な通行・停止。 |
| 13 | Station Macampagne | Av Kasa-Vudu | Benseke | TS | 有 | 多 | 多 | 商業 | 無 | GSの隣接及び歩行者の乱横断とバスの無秩序な通行・停止。 |
| 14 | Météo | Route de Matadi | Deviniere | DF | 有 | 多 | 多 | 商業 | 有 | 変則4肢の傾斜地に位置する交差点で、Deviniereの交差角が薄く、市場の存在とバスの無秩序な通行・停止。 |
| 15 | | Elangesa | Av Kasa-Vudu | DF | 無 | 多 | 多 | 商業 | 有 | 変則3肢の交差点で、Elangesaの交差角が薄い。 |
| 16 | | Av de la Huileries | Triumphal | CS | 有 | 多 | 多 | 文教 | 無 | 北側にAv de la Huileriesとの接続道路が近接交差点を形成し、交通量の多いロボット信号（外回り） |
| 17 | | Av. By-pass | Kianza Bakali | TS | 有 | 多 | 多 | 住宅 | 無 | GSの隣接及び歩行者の乱横断とバスの無秩序な通行・停止。 |
| 18 | Batetela | Batetela | Bld du 30 Juin | CS | 無 | 多 | 少 | 商業 | 無 | 歩行者の乱横断と車両の無秩序な通行・停止。 |
| 19 | Pt. Pont | Av de la Liberation | Mont des Arts | DF | 有 | 多 | 多 | 商業 | 無 | 水路を挟んだ変則6肢の交差点で、バスの無秩序な通行・停止。 |
| 20 | | Haut Commandement | Sgt Moke | CS | 有 | 多 | 少 | 文教 | 無 | 歩行者の乱横断と車両の無秩序な通行・停止。 |
| 21 | | Bld Lumumba | St. Christophe | CS | 有 | 多 | 多 | 商業 | 無 | Bld Lumumbaを挟んで両側に並走する道路があり、複数の交差点が近接。 |
| 22 | Sendwe | Av de Univesite | Bld Sendwe | DF | 有 | 多 | 多 | 商業 | 無 | 交差角度の薄いY字交差点に食違いでAv de Univesiteが交差した変則4肢の交差点。 |
| 23 | | Rte des Poids-Lourds | Av de l'Aerodrome | DF | 有 | 多 | 多 | 工業 | 無 | 鉄道踏切と踏切を挟んで並走する道路があり、交差点が近接。ただし、最近改良済み。 |
| 24 | Kitambo Magasins | Colonel Mondjba | Nguma | DF | 有 | 多 | 多 | 商業 | 有 | 3つの交差点が近接している変則多肢交差点と2鉄道踏切に市場が存在。 |
| 25 | Rp Ngaba | Av de Univesite | Av. By-pass | RA | 有 | 多 | 多 | 商業 | 有 | RAの中央島にGSがあり、市場の近接とバスの無秩序な通行・停止。 |

*1 RA: Roundabout, CR: Cross-shape Intersection, TS: T-shape Intersection, DF: Deformed Intersection

*2 GS: Fuel Station

出典：調査団

3.6 交通政策における総合的対策骨子

3.5 節で選定したボトルネック交差点（案）に対して、専門家による現地調査を実施し、現状を踏まえた上で、以下に示す4つのコンポーネントからなる総合的対策骨子（案）を作成した。

- コンポーネント1：フライオーバー(立体交差点)による交通容量の拡大
- コンポーネント2：交通・信号管制システム(交差点改良)による交通の円滑化
- コンポーネント3：MaaSによる公共交通サービスの改善
- コンポーネント4：交通安全教育と法令順守による交通安全の向上

コンポーネント1および2の対象となる交差点の選定および整備方針は第4章、各コンポーネントの詳細は第5章～8章として整理している。その上で、各コンポーネント間の相乗効果や関連性を考慮した段階整備（実施）の検討結果は第10章に整理した。

4. 対象交差点の選定と交通需要予測

4.1 対象交差点の選定

抽出したボトルネック交差点（案）に対して、現状分析を加味した多基準分析を行い、10 地点の対象交差点を選定した。

4.1.1 対象交差点選定にあたってのクライテリア

対象交差点の選定にあたっては、以下の5つの指標を用いて評価を行った。

(1) 上位計画との整合性

上位計画である PDK で提案されているフライオーバーおよび交差点改良地点を多く配点した。

| | |
|-------|-----------|
| 20 点： | フライオーバー地点 |
| 10 点： | 交差点改良地点 |
| 0 点： | それ以外 |

(2) 既存計画との整合性

既存計画との整合性を図る指標で、整備済みもしくは調査等が行われている進行中の案件との重複を避ける必要がある。重複していない地点を多く配点した。

| | |
|-------|---------|
| 20 点： | 重複していない |
| 0 点： | 重複している |

(3) 道路規格（重要度）

路線の重要度を示しており、PDK において、高規格の路線上に位置する地点を多く配点した。

| | |
|-------|-------------------------------|
| 20 点： | PDK において、戦略道路に規定されている道路上に位置する |
| 10 点： | PDK において、主要幹線道路以上の道路上に位置する |
| 0 点： | それ以外 |

(4) 緊急性

旅行速度調査および専門家の現地調査により、改良の緊急性が高いと判断された地点を多く配点した。

| | |
|-------|-------------------------------------------|
| 20 点： | 旅行速度が 0km/h-10km/h で、専門家により緊急性が高いと判断 |
| 15 点： | 旅行速度が 10km/h-20km/h で、専門家により緊急性があると判断 |
| 10 点： | 旅行速度が 20km/h-30km/h で、専門家により早期の改修が望ましいと判断 |
| 5 点： | 旅行速度が 30km/h-40km/h で、専門家により改修が望ましいと判断 |
| 0 点： | 旅行速度が 40km/h-50km/h で、専門家により緊急性がないと判断 |

4. 対象交差点の選定と交通需要予測

(5) 現地政府の要望

現地政府機関から要望が多かった地点を多く配点した。

- 40 点： 現地政府 4 機関から要望
- 30 点： 現地政府 3 機関から要望
- 20 点： 現地政府 2 機関から要望
- 10 点： 現地政府 1 機関から要望
- 0 点： 現地政府機関から要望なし

4.1.2 対象交差点の選定

上述したクライテリアに則り、ボトルネック交差点（案）25箇所を評価し、上位10地点を対象交差点として選定した。その評価結果を表 4.1.1 に示す。また、選定された対象交差点位置と各交差点の現状を図 4.1.1 に示す。なお、Rp. Ngaba は、選定された交差点と同点であるものの、JICA 調査にて改良案が検討されているため、除外した。

表 4.1.1 ボトルネック交差点（案）の評価

| Jct. ID | Jct. No. | Junction Name | Road 1 (N-S) | Road 2 (E-W) | 上位計画との整合性 | 既存計画との整合性 | 道路規格 | 緊急性 | 現地政府の要望 | 合計スコア |
|---------|----------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------|---------------------|-------|-------|---------|-------|
| Point | | - | - | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 40 | 120 |
| IS-1 | 1 | Binza UPN | Route de Matadi | Av de la Liberation | ◎(20) | ◎(20) | ◎(20) | ◎(20) | ○(20) | 100 |
| IS-2 | 2 | | Av de la Liberation | Rue Mabeka | X(0) | ◎(20) | ○(10) | ◎(20) | ○(20) | 70 |
| IS-3 | 3 | RP. Molaert | Av de la Liberation | Av Kasa-Vudu | ◎(20) | ◎(20) | ○(10) | ◎(15) | ○(20) | 90 |
| IS-4 | 4 | RP. Victoire | Av Kasa-Vudu | Av de la Victoire | ○(10) | ◎(20) | ◎(20) | ◎(20) | ○(20) | 90 |
| IS-5 | 5 | Pt. Gabu | Av Kasa-Vudu | Bld Sendwe | X(0) | ◎(20) | ◎(20) | ◎(15) | ◎(30) | 85 |
| IS-6 | 6 | RP. Huileries | Av de la Huileries | Av de Kabmbare | X(0) | ◎(20) | ○(10) | ◎(15) | ◎(30) | 80 |
| IS-7 | 7 | Regideso | Av. de la Democratie | Bld du 30 Juin | X(0) | ◎(20) | ◎(20) | ◎(15) | ◎(30) | 85 |
| IS-8 | 8 | | Av Kitona Mpolo | Bld du 30 Juin | ○(10) | ◎(20) | ◎(20) | ◎(15) | ○(20) | 85 |
| IS-9 | 9 | | Av de Industrie | Av du Canal | ○(10) | ◎(20) | ◎(20) | ○(5) | ○(10) | 70 |
| IS-10 | 10 | | Rte des Poids-Lourds | 14 E Rue | ○(10) | ◎(20) | ◎(20) | ○(10) | ○(10) | 70 |
| | 11 | | Av Luambo Makiadi | Bld du 30 Juin | X(0) | ◎(20) | ◎(20) | ◎(15) | X(0) | 60 |
| | 12 | | Kisangani | Av Kasa-Vudu | X(0) | ◎(20) | ○(10) | ◎(15) | X(0) | 50 |
| | 13 | Station Macampagne | Av Kasa-Vudu | Benseke | X(0) | ◎(20) | ○(10) | ◎(15) | ○(10) | 55 |
| | 14 | Météo | Route de Matadi | Devinierie | X(0) | ◎(20) | ◎(20) | ◎(15) | ○(10) | 65 |
| | 15 | | Elengesa | Av Kasa-Vudu | X(0) | ◎(20) | ◎(20) | ◎(15) | ○(10) | 65 |
| | 16 | | Av de la Huileries | Triumphal | X(0) | ◎(20) | ○(10) | ○(10) | ○(10) | 50 |
| | 17 | | Av. By-pass | Kianza Bakali | X(0) | ◎(20) | ○(10) | ◎(15) | ○(10) | 55 |
| | 18 | Batetela | Batetela | Bld du 30 Juin | X(0) | ◎(20) | ◎(20) | ○(10) | ○(10) | 60 |
| | 19 | Pt. Pont | Av de la Liberation | Mont des Arts | X(0) | ◎(20) | ○(10) | ◎(15) | ○(10) | 60 |
| | 20 | | Haut Commandement | Sgt Moke | X(0) | ◎(20) | ○(10) | ◎(15) | ○(10) | 55 |
| | 21 | | Bld Lumumba | St. Christophe | X(0) | ◎(20) | ○(10) | ○(10) | ○(10) | 50 |
| | 22 | Sendwe | Av de Univesite | Bld Sendwe | ◎(20) | JICA調査実施中 X(0) | ◎(20) | ◎(15) | X(0) | 60 |
| | 23 | | Rte des Poids-Lourds | Av de l'Aerodrome | ○(10) | 新設信号機設置 済み X(0) | ◎(20) | ◎(15) | X(0) | 50 |
| | 24 | Kitambo Magasins | Colonel Mondjba | Nguma | ◎(20) | トルコ援助で改修 予定 X(0) | ◎(20) | ◎(20) | X(0) | 60 |
| | 25 | Rp Ngaba | Av de Univesite | Av. By-pass | ◎(20) | JICA調査実施中 X(0) | ◎(20) | ◎(20) | ○(10) | 70 |

出典：調査団

4. 対象交差点の選定と交通需要予測



出典：調査団

図 4.1.1 対象交差点位置と各交差点の現状

4.2 対象交差点の交通調査

(1) 調査方法

4.1 節で選定した 10 地点の交差点を対象として、交差点内の危険事象の分析および現況の方向別交通量の把握、将来交通需要予測の基礎資料とするため、交通調査を実施した。なお、調査員の安全性確保及び調査精度を向上させるために、沿道の建物や街灯等からビデオ撮影を行い、画像解析ツールである Good Vision を用いて集計する方法を採用している。カメラの設置イメージは図 4.2.1、調査の概要は下記のとおり。交差点内の危険事象の分析結果は 8 章に整理している。

- 調査日： 9 月 12 日（火）～9 月 26 日（火）間の平日 1 日（火、水、木）
- 調査時間： 15 時間（朝 6 時～夜 9 時）
- 分類： 7 分類（バイク、乗用車、バン、バス、小型貨物車、大型貨物車、歩行者）



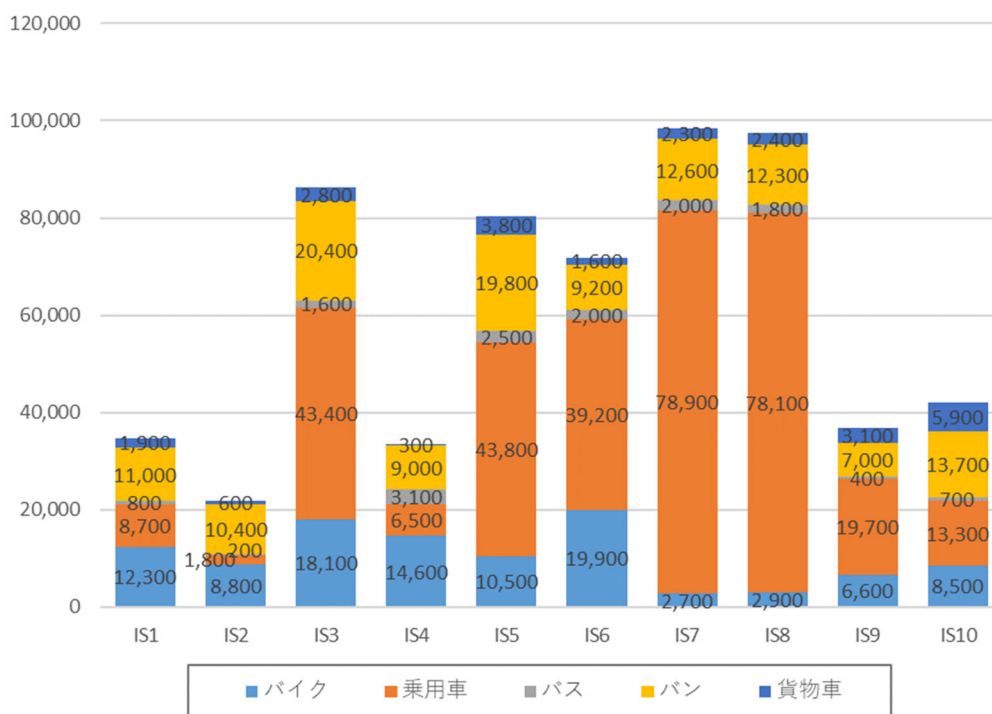
出典：調査団

図 4.2.1 ビデオカメラの設置イメージと設置方法

(2) 各交差点の流入交通量（pcu/日）及び車種構成

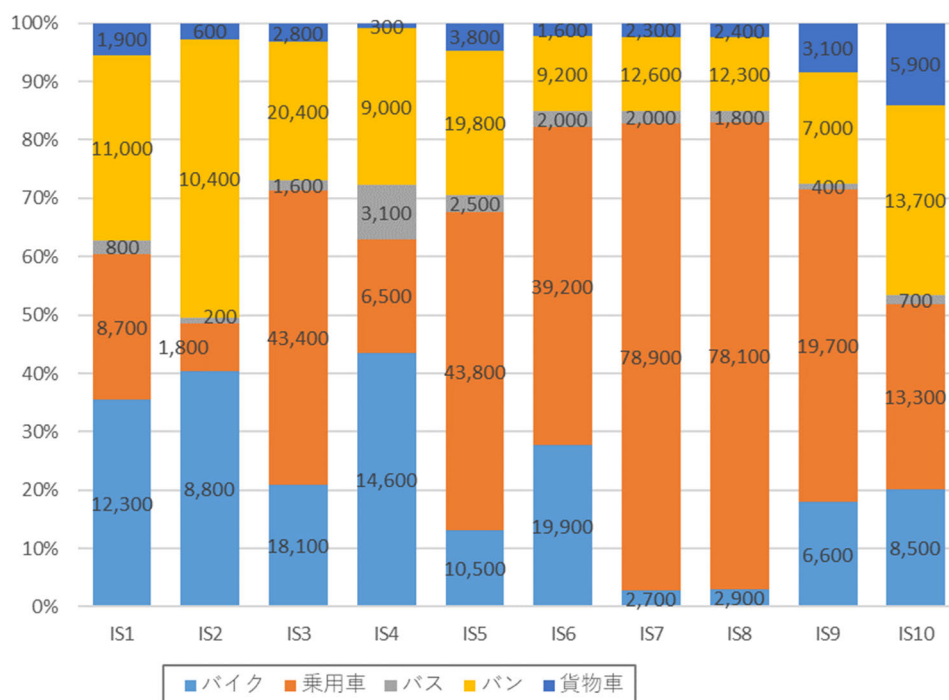
本調査の将来交通需要予測では、後述する PDK の日配分モデルを用いるため、15 時間交通量を 24 時間交通量に拡大した。具体的には、2017 年にルムンバ通りで実施された 24 時間の交通量調査結果を用いて、昼夜の拡大率を推定し、各地点に適用する方法を用いている。図 4.2.2 に拡大後の交差点別流入交通量、図 4.2.3 に車種構成を示す。

本結果をみると、6 月 30 通り上に位置する IS-7 と IS-8 の交通量が最も多く、次いで、IS-3、IS-5、IS-6 の交通量が多い結果となった。また、pcu 換算後の車種割合をみると市内中心部の IS-7 や IS-8 を除いてバイク（自動三輪車を含む）の割合が非常に高いことが分かる。バイクは比較的安価に購入できること、路面が状態の悪い区間でも走行しやすいこと、混雑している地点や区間でも乗用車をすり抜けて移動できることからキンシャサで利用者が急増している交通手段である。一方、歩道を走行する車両や逆走する車両、車線無視をする車両など、運転マナーの悪さも問題となっている。



出典：調査団

図 4.2.2 各交差点の流入交通量 (pcu/日)



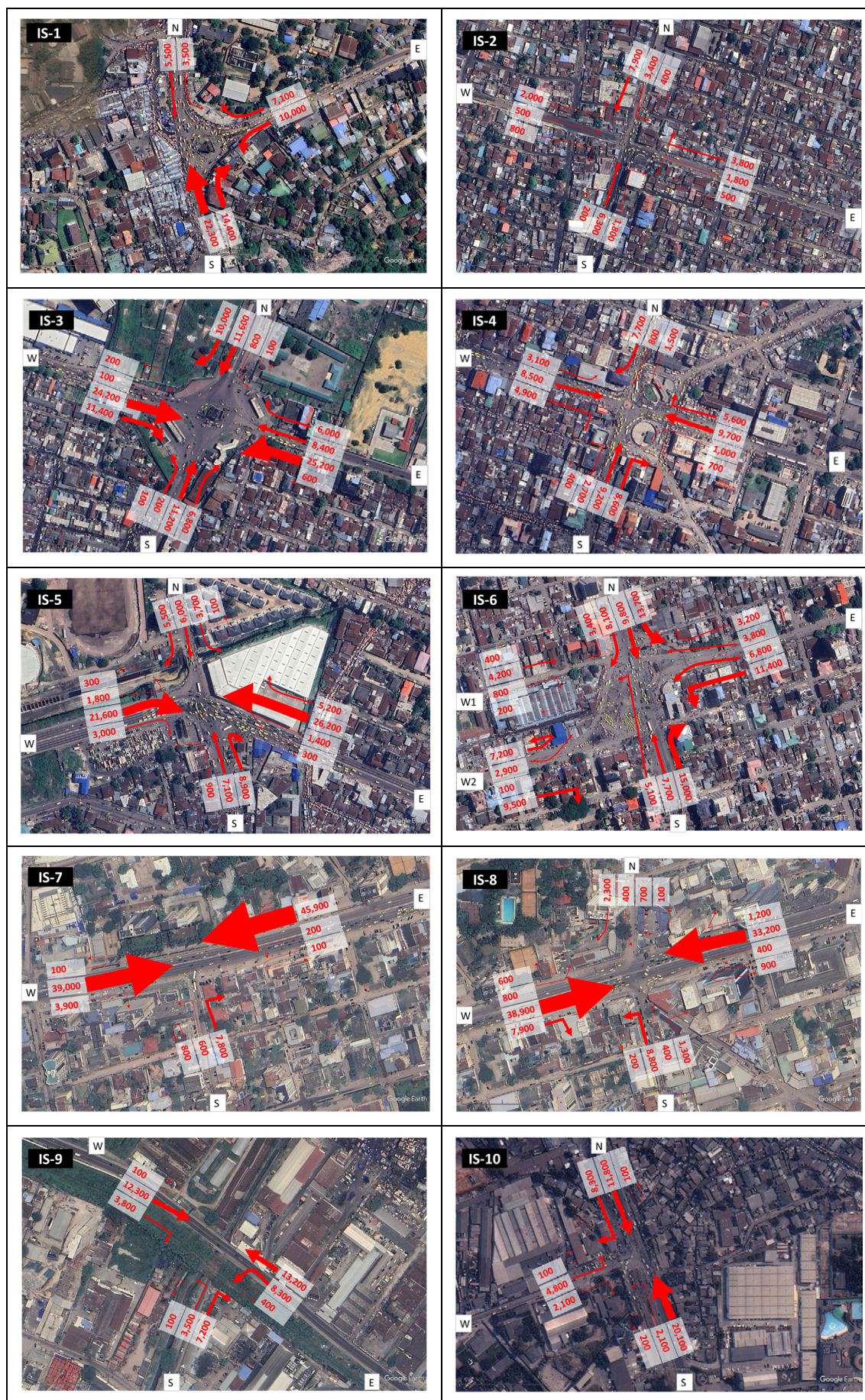
出典：調査団

図 4.2.3 各交差点の流入交通量の車種構成 (pcu ベース)

(3) 地点別の方向別交通量 (台/日)

図 4.2.4 は各交差点の方向別交通量 (台/日) を示す。本交通量は将来交通需要予測の基礎資料として活用するとともに、4.4 節で対象交差点の整備方針を決める際に活用する。

4. 対象交差点の選定と交通需要予測



出典：調査団

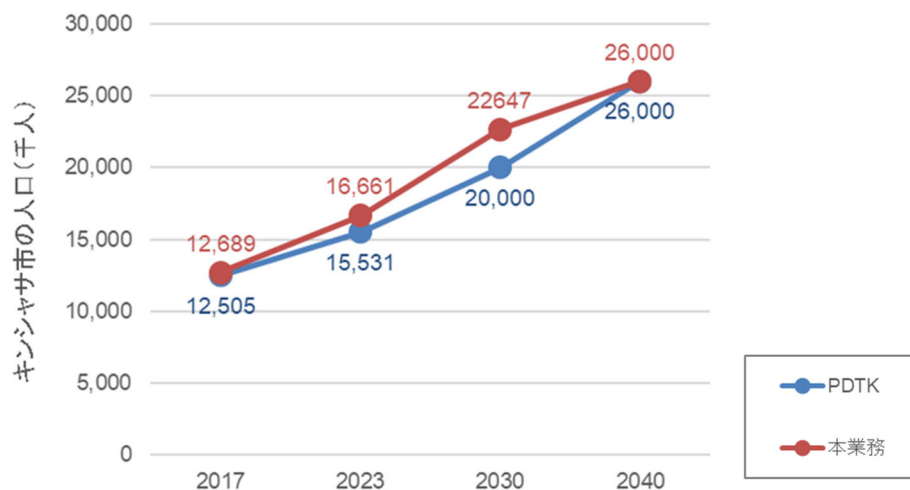
図 4.2.4 2023 年の交差点別交通流図（台/日）

4.3 対象交差点における交通需要予測

4.3.1 社会経済フレーム

(1) 人口

本交通需要予測の将来人口は、統計局（INS）が公表している 2030 年までの実績値及び予測値を用いて、PDTK で推計した将来人口を時点更新して活用した。なお、2040 年の将来人口は、PDTK の中で単位面積あたりに可能な人口密度や開発可能地区、様々な開発政策等を考慮して設定していることから、PDTK の目標値から変更していない。設定した年次別の将来人口を下図示す。



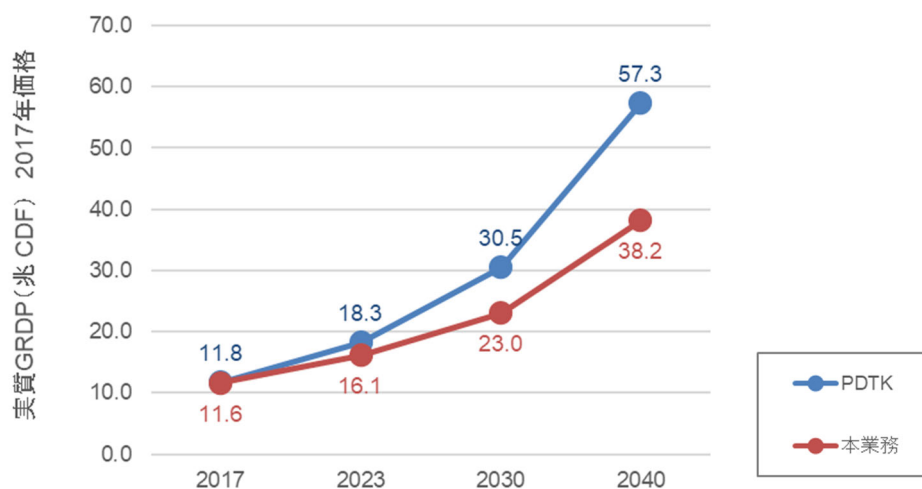
注：2030 年までの予測は INS の公表値を採用、2040 年は PDTK の長期予測と同じとした。

出典：PDTK 及び INS の統計等を基に調査団作成

図 4.3.1 キンシャサ市の人口推移

(2) キンシャサ市の GRDP

本交通需要予測で設定した実質 GRDP（2017 年価格、CDF）を下図に示す。本調査では、COVID-19 パンデミック等の影響を加味するために、IMF が発表している 2017 年～2028 年の公表値（実績+推計値）を用いて PDTK の推計値を時点更新する方法で設定した。その結果、直近の GRDP の伸びが鈍化したことにより、2023、2030、2040 年のどの年次においても下方修正となっている。



注：2017-2028 年は IMF の予測値、2028 以降も同率の成長を続けると仮定した。

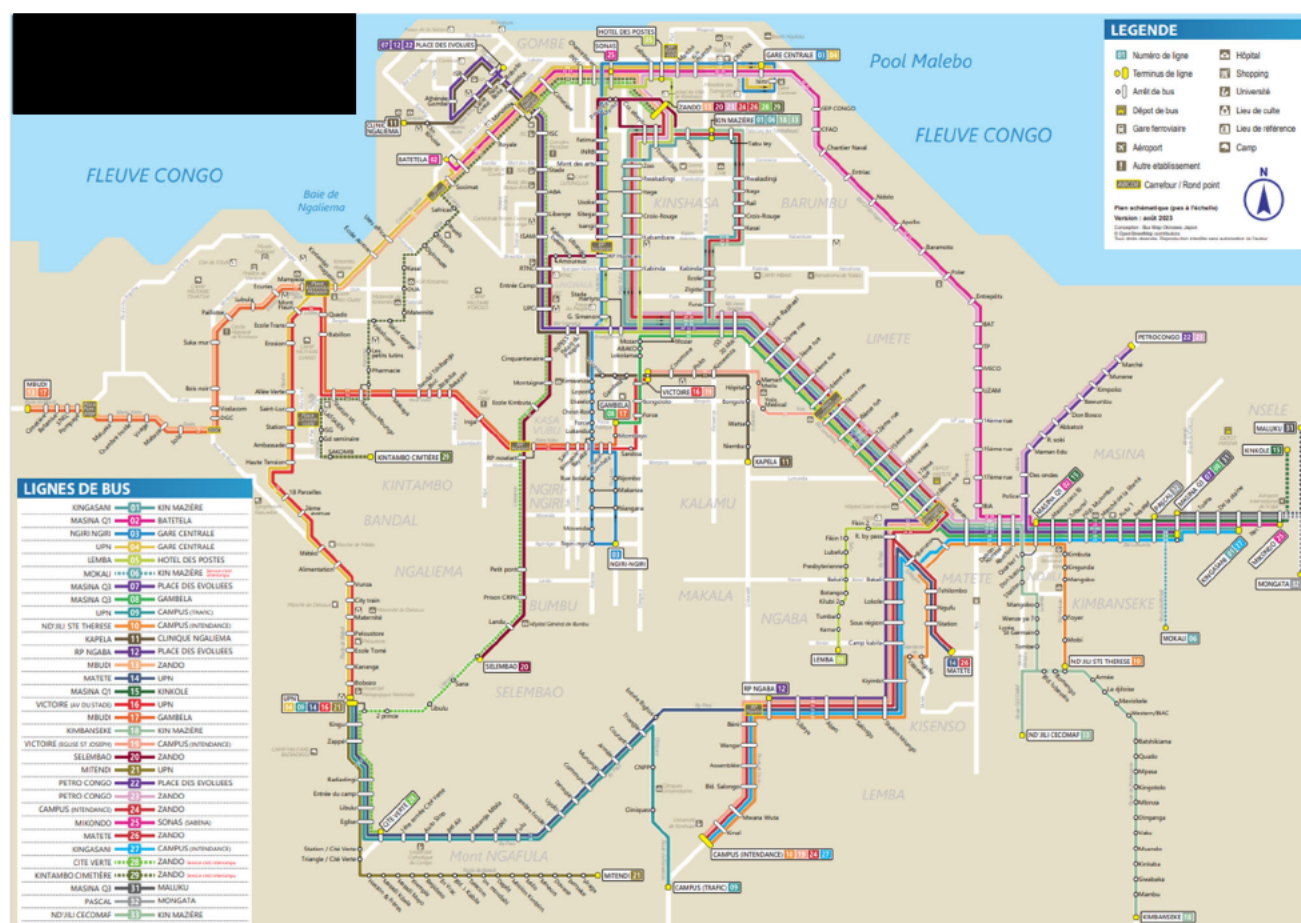
出典：PDTK 及び INS の統計等を基に調査団作成

図 4.3.2 キンシャサ市の実質 GRDP の推移

4.3.2 交通ネットワーク（道路・公共交通）

(1) 現況ネットワーク

2023 年の現況交通ネットワーク（道路・公共交通）は、インフラユニット、OVD、OR、バス事業者である■■■■等の関係機関へのヒアリングを行い、PDTK の 2017 年現況ネットワークを時点更新して作成した。公共交通ネットワークは、2017 年の運行から大きく変わっていることは把握できているものの、路線の定まっていない個人事業者が多く、路線網全体を更新するための十分なデータを取得できなかった。そのため、本交通需要予測に与える影響が大きい、■■■■社のバス事業撤退や■■■■社が運行する大学通り周辺の路線バスの反映、交通調査結果から得られた Taxi Van の運行状況のみ更新している。■■■■社が運行する最新のバス路線網は下図に示す。2017 年～2023 年に実施された道路事業及び進行中の道路事業については、本報告書の 3.2 節で整理した。

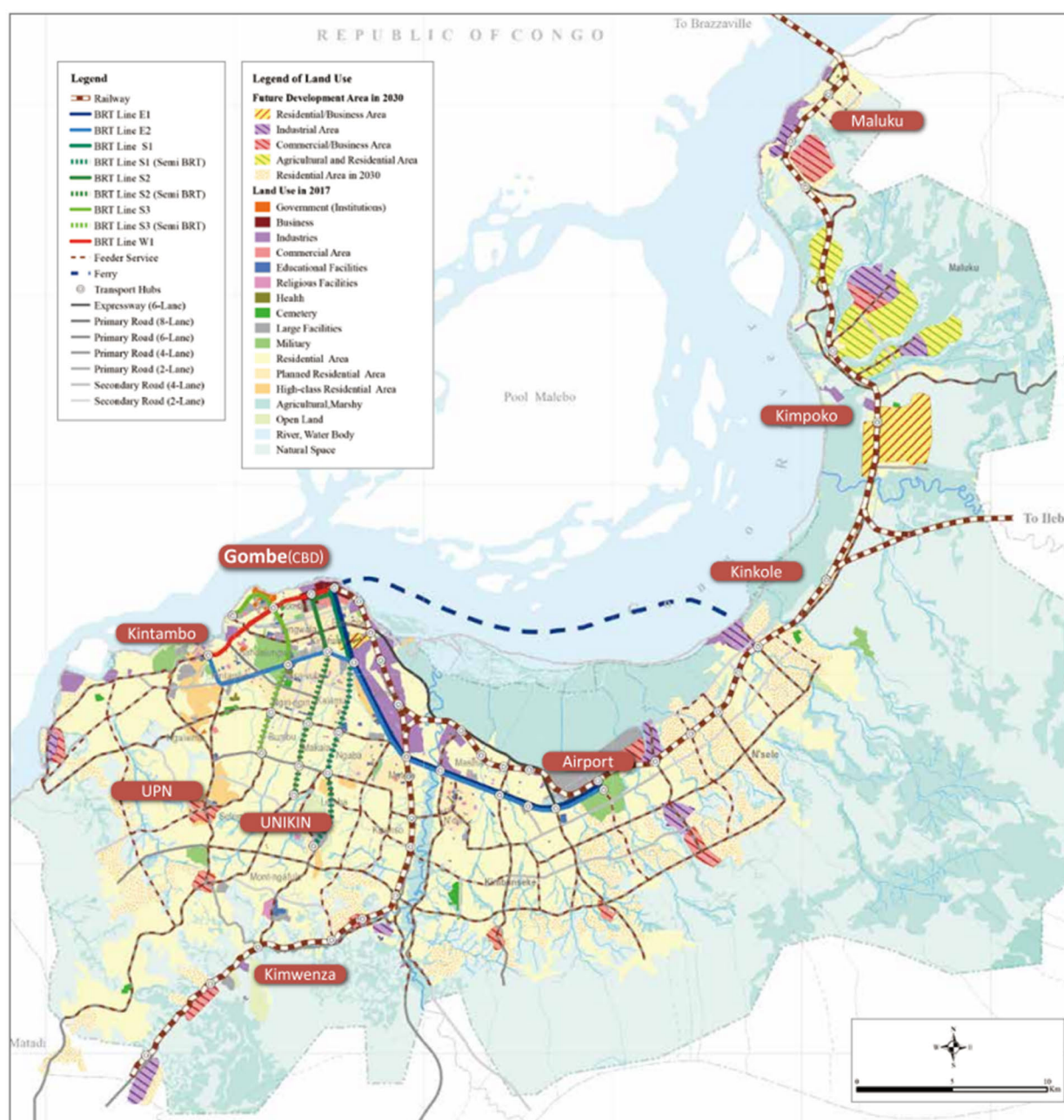


出典：■■■■社の情報を基に PRCM-PDTK が作成

図 4.3.3 ■■■■社のバス路線網（2023 年）

(2) 将来ネットワーク

PDTK では、2030 年の 3 つの交通シナリオ及び 2040 年の 5 つの交通シナリオの評価に基づき、最適な交通シナリオが選定されている。本調査では、PDTK で選定された交通シナリオ（2030 年：公共交通優先整備シナリオと 2040 年：公共交通優先整備シナリオ（鉄道+TDM））で提案された道路及び公共交通ネットワークを前提とし、インフラユニット、OVD 等を始めとする関係機関にヒアリングした直近の道路事業、大学通り沿線の公共交通路線の変更等を反映して設定した。なお、PDTK では大学通りに BRT の専用線を整備することとなっているが、COVID-19 パンデミックや現地政府等の予算不足等から実現が遅れていることに鑑み、Semi-BRT（一般車線を走行）として想定した。交通量推計に適用した 2030 年の将来ネットワークを下図に示す。各将来プロジェクトの詳細は PDTK の報告書のとおりである。

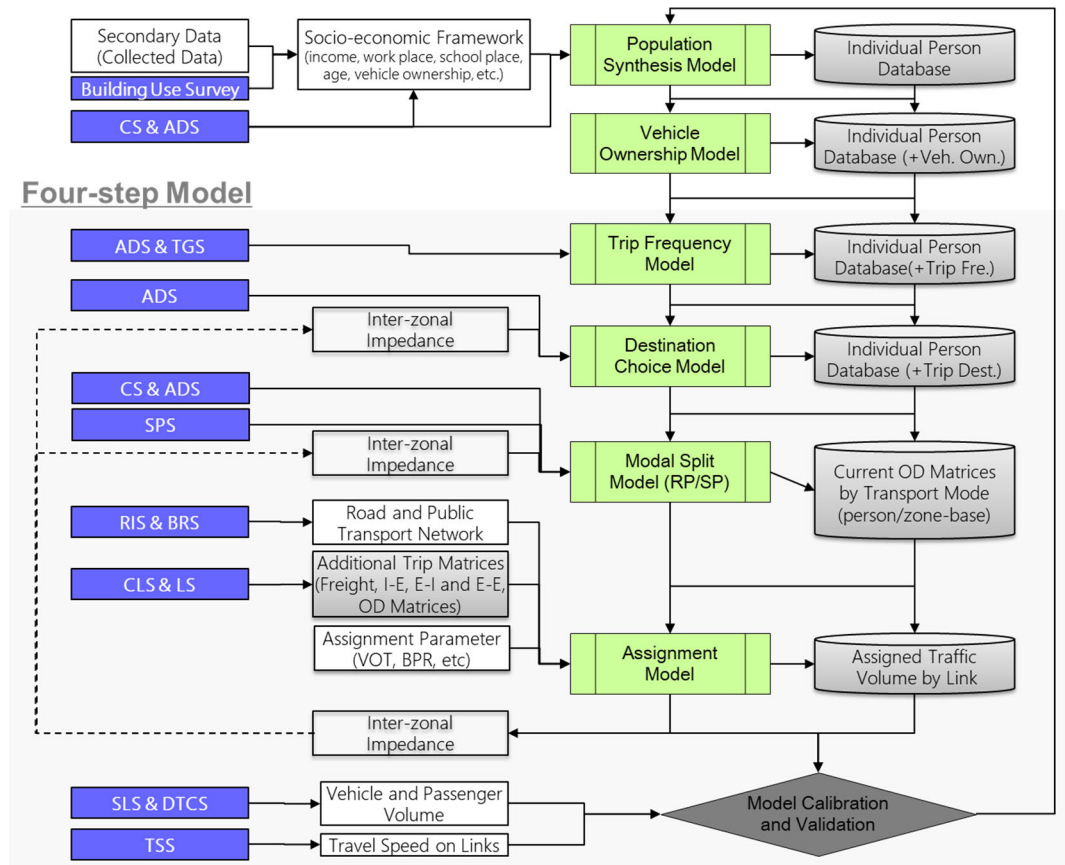


出典：PDTK

図 4.3.4 2030 年の交通ネットワーク（道路・公共交通）

4.3.3 需要予測モデル

本需要予測では、14 種類の交通調査および既存の統計データ等を基に PDTK 策定のために構築された需要予測モデルを用いて、各交差点での交通量の伸び率を推計し、現況交通量に乗じる方法を採用した。本モデルは、1) 世帯マクロデータの生成モデル (Population Synthesis モデル)、2) 車両保有モデル、3) 非集計の 4 段階推定モデルであり、具体的なフローは下図のとおり。



出典：PDTK

図 4.3.5 交通量推計モデルのフロー(再掲)

4.3.4 交通量推計の前提条件

(1) 交通量推計の対象年次

本交通量推計は、以下に示す３年次で実施した。

- ・ 2023 年：現況
- ・ 2030 年：各交差点の整備完了年次
- ・ 2040 年：整備完了から 10 年後（PDTK の長期目標年次）

(2) ゾーニングシステム

本交通量推計では PDK と同じ 395 ゾーンを適用した。各ゾーンの詳細は PDK に記載のとおりである。

(3) OD 表

本調査では、PDTK で選定された交通シナリオに基づいて推計された将来 OD 表（2030 年：公共交通優先整備シナリオと 2040 年：公共交通優先整備シナリオ（鉄道+TDM））を最新の社会経済フレームワークで時点更新し、現況再現性を確認した上で、将来交通量推計に適用した。なお、2023 年の現況 OD 表は PDTK で推計された 2017 年の OD 表と 2030 年の将来 OD 表の中間補正として作成した。

(4) 時間価値 (VOT)

本交通量推計の時間価値（VOT）は、PDTK で推計された時間価値を一人当たりの実質 GRDP の伸び率を用いて時点更新して適用した。更新後の時間価値を下表に示す。

表 4.3.1 時間価値 (VOT)

| トリップ分類 | | VOT (CDF/時間) | | |
|----------|----------|--------------|-------|-------|
| | | 2023 | 2030 | 2040 |
| パーソントリップ | 低所得 | 263 | 328 | 450 |
| | 中所得 | 797 | 994 | 1,362 |
| | 高所得 | 3,413 | 4,255 | 5,830 |
| 貨物トリップ | 小型トラック | 1,589 | 1,980 | 2,714 |
| | 大型トラック | 2,393 | 2,983 | 4,088 |
| | コンテナトラック | 3,600 | 4,488 | 6,150 |

出典：調査団

4.3.5 現況再現

前述の需要予測モデル及び前提条件をもとに 2023 年の需要予測を実施し、交通量調査結果と比較することで現況再現性を確認した。下表に示す通り、交通量の少ない貨物車やバスなどで差異が大きい地点がある結果となった。一方、本調査では交差点ごとの将来交通量の伸び率を推計し、現況交通量に乗じる手法を採用しているため、本調査の検討に必要な精度を有していると判断した。

表 4.3.2 交通調査結果と配分結果の比較

| | 交通調査結果 (A) | | | | | 推定結果 (B) | | | | | 割合 (B/A) | | | | |
|-------|------------|-------|--------|-------|--------|----------|-------|--------|--------|--------|----------|------|------|------|------|
| | 乗用車 | バス | バン | 貨物車 | 合計 | 乗用車 | バス | バン | 貨物車 | 合計 | 乗用車 | バス | バン | 貨物車 | 合計 |
| IS-1 | 21,000 | 800 | 11,000 | 1,900 | 34,600 | 28,800 | 1,100 | 11,100 | 2,000 | 42,900 | 137% | 138% | 101% | 105% | 124% |
| IS-2 | 10,600 | 200 | 10,400 | 600 | 21,800 | 9,000 | 200 | 11,000 | 500 | 20,700 | 85% | 100% | 106% | 83% | 95% |
| IS-3 | 61,400 | 1,600 | 20,400 | 2,800 | 86,100 | 60,500 | 2,000 | 20,100 | 1,500 | 84,000 | 99% | 125% | 99% | 54% | 98% |
| IS-4 | 21,100 | 3,100 | 9,000 | 300 | 33,400 | 21,300 | 3,200 | 9,500 | 200 | 34,100 | 101% | 103% | 106% | 67% | 102% |
| IS-5 | 54,300 | 2,500 | 19,800 | 3,800 | 80,300 | 66,200 | 3,200 | 22,600 | 3,900 | 95,800 | 122% | 128% | 114% | 103% | 119% |
| IS-6 | 59,100 | 2,000 | 9,200 | 1,600 | 71,800 | 44,500 | 2,300 | 8,300 | 1,100 | 56,100 | 75% | 115% | 90% | 69% | 78% |
| IS-7 | 81,500 | 2,000 | 12,600 | 2,300 | 98,400 | 58,700 | 2,400 | 10,800 | 4,100 | 76,000 | 72% | 120% | 86% | 178% | 77% |
| IS-8 | 81,000 | 1,800 | 12,300 | 2,400 | 97,400 | 53,900 | 2,600 | 10,800 | 4,400 | 71,700 | 67% | 144% | 88% | 183% | 74% |
| IS-9 | 26,300 | 400 | 7,000 | 3,100 | 36,700 | 19,100 | 1,100 | 21,900 | 8,500 | 50,600 | 73% | 275% | 313% | 274% | 138% |
| IS-10 | 21,800 | 700 | 13,700 | 5,900 | 42,100 | 28,500 | 1,000 | 12,300 | 12,500 | 54,300 | 131% | 143% | 90% | 212% | 129% |

注：乗用車にはバイク、自動三輪車を含む

出典：調査団

4.3.6 各交差点の将来交通量

交差点ごとの流入交通量の伸び率を下表に示す。2040 年の伸び率をみると、交差点ごとに差異はあるものの、BRT や鉄道の整備が進む IS-7 と IS-9 以外は交通量の伸び率が大きく増加する結果となった。特に、現在建設中のアクセス道路整備が進む IS-2 は 3 差路から 4 差路に変わることによって交差点の流入交通量が大きく延びる結果となった。

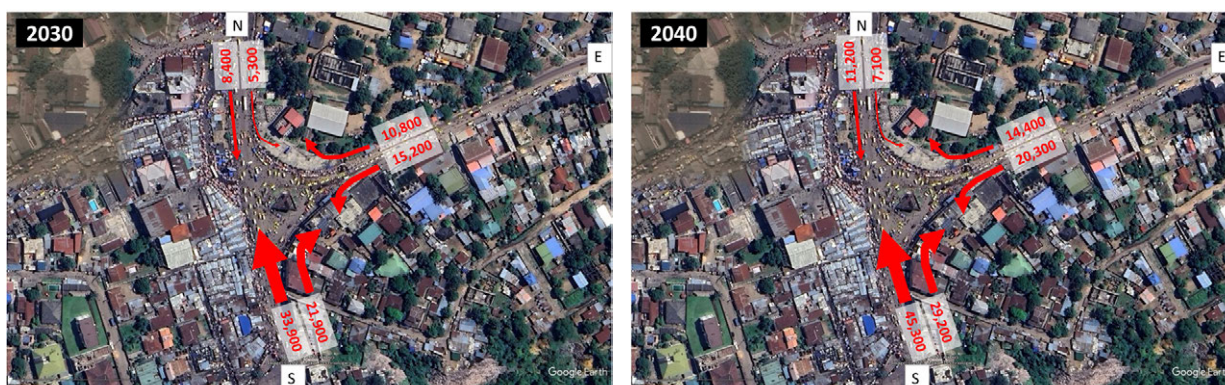
表 4.3.3 各交差点の流入交通量の伸び率

| | 2030 | 2040 |
|-------|------|------|
| IS-1 | 1.52 | 2.03 |
| IS-2 | 3.10 | 3.87 |
| IS-3 | 1.36 | 1.54 |
| IS-4 | 1.72 | 2.30 |
| IS-5 | 1.05 | 1.07 |
| IS-6 | 1.84 | 1.56 |
| IS-7 | 1.10 | 0.87 |
| IS-8 | 1.28 | 1.16 |
| IS-9 | 0.81 | 0.77 |
| IS-10 | 1.62 | 1.72 |

出典：調査団

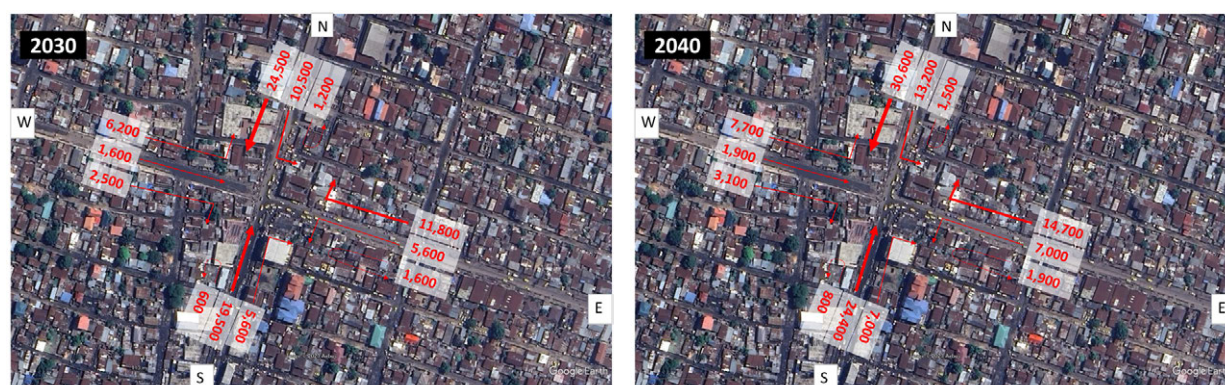
4. 対象交差点の選定と交通需要予測

図 4.3.6～図 4.3.15 に 2030 年と 2040 年の各交差点の方向別交通量を示す。本結果は交差点整備時の車線数決定や経済分析に用いる。



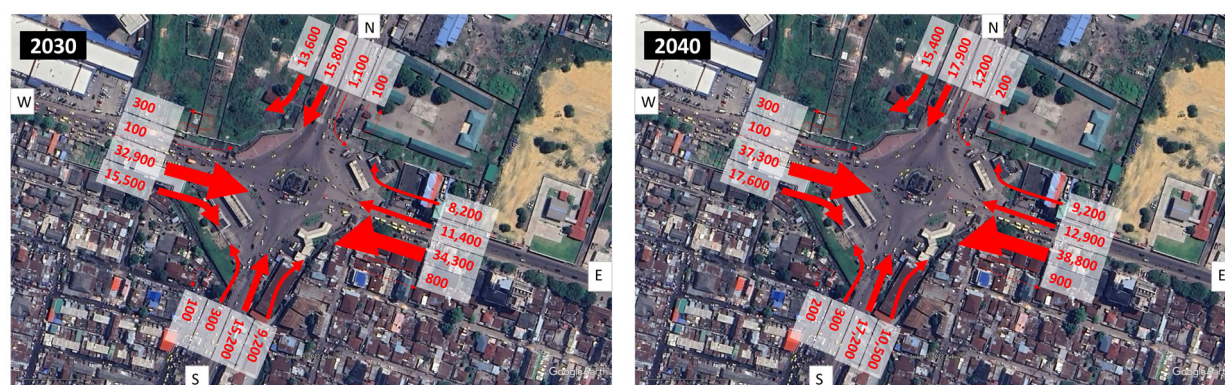
出典：調査団

図 4.3.6 IS-1 交差点の将来交通流図（台/日）



出典：調査団

図 4.3.7 IS-2 交差点の将来交通流図（台/日）



出典：調査団

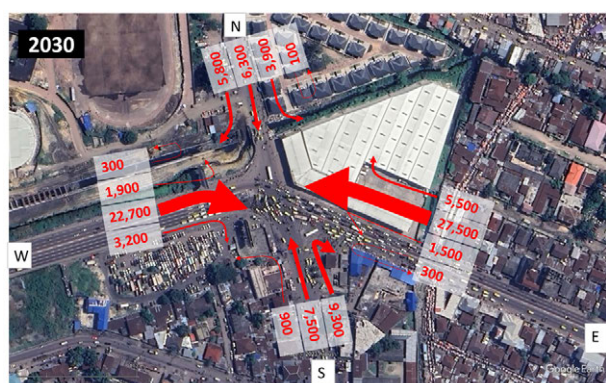
図 4.3.8 IS-3 交差点の将来交通流図（台/日）

4. 対象交差点の選定と交通需要予測



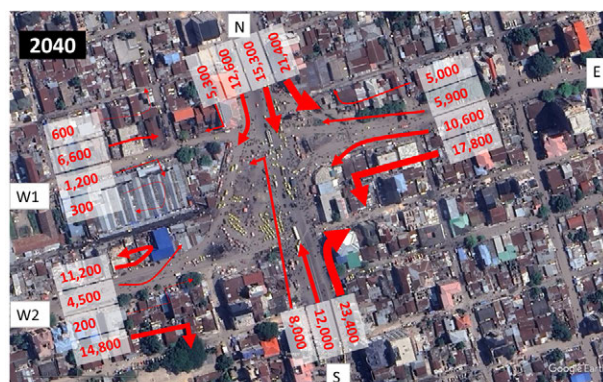
出典：調査団

図 4.3.9 IS-4 交差点の将来交通流図（台/日）



出典：調査団

図 4.3.10 IS-5 交差点の将来交通流図（台/日）



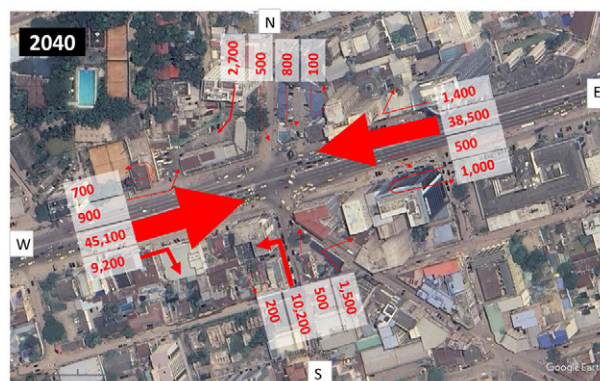
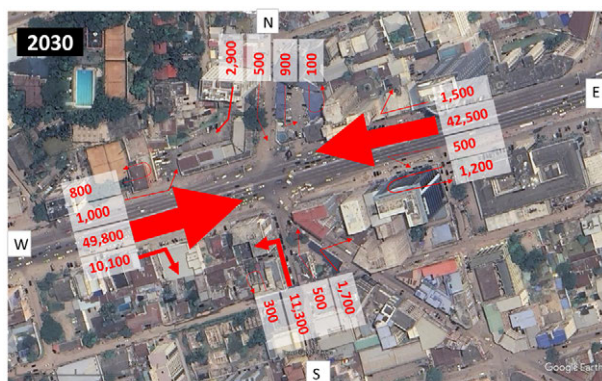
出典：調査団

図 4.3.11 IS-6 交差点の将来交通流図（台/日）



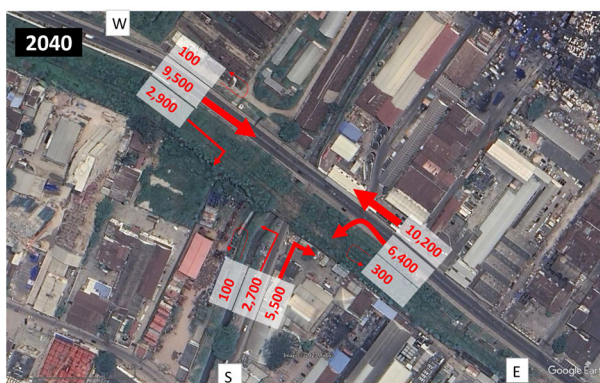
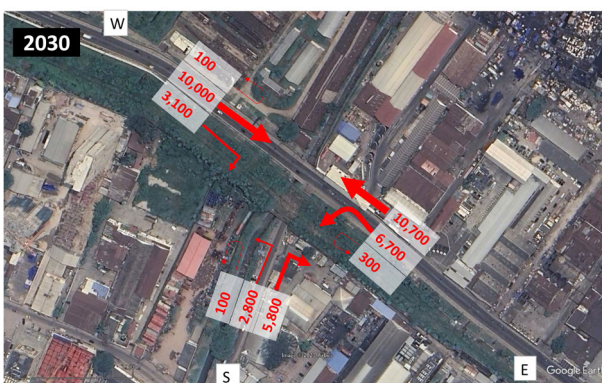
出典：調査団

図 4.3.12 IS-7 交差点の将来交通流図（台/日）



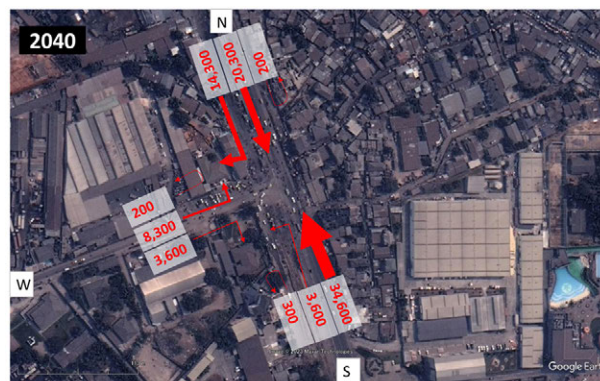
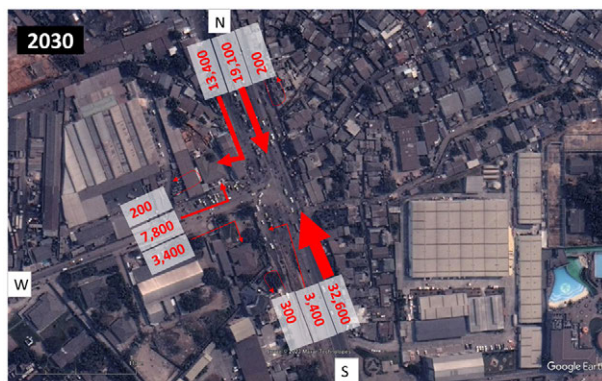
出典：調査団

図 4.3.13 IS-8 交差点の将来交通流図（台/日）



出典：調査団

図 4.3.14 IS-9 交差点の将来交通流図（台/日）

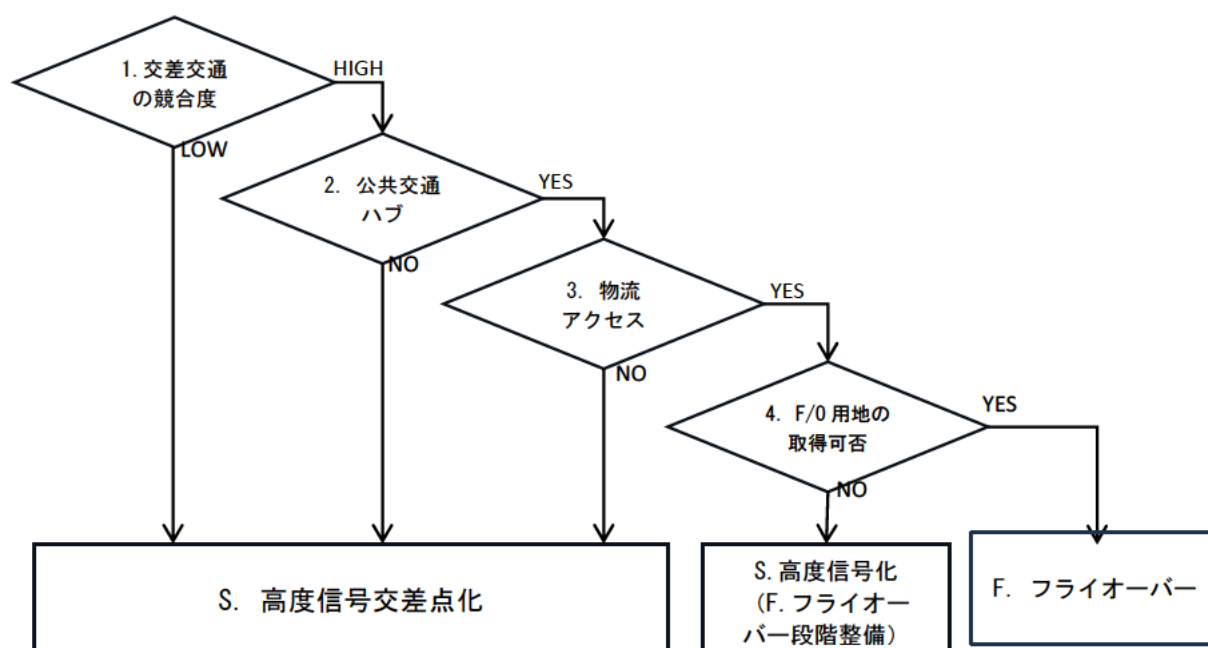


出典：調査団

図 4.3.15 IS-10 交差点の将来交通流図（台/日）

4.4 対象交差点の整備方針

キンシャサ市はナイジェリア国ラゴス市に次ぐサブサハラの第二の大都市である。調査対象交差点付近はビルトアップされており、交差点改良に伴う道路用地の拡幅、そのための用地取得の可用性は高くない。対象交差点の整備方針の設定にあたっては、交通需要、特にピーク時の混雑緩和が都市インフラ整備の目的の一つであるが、他方でオフピーク時の需要まで見越し、日単位の交通流の円滑化、また、交差点の現機能、周辺の土地利用にも着目する必要もある。これらの観点を考慮した交差点改良オプションの選定フローを図 4.4.1 に示す。



出典：調査団

図 4.4.1 交差点改良オプション選定フロー

フローにおける各判断基準の解説を以下に示す。

- 1. 交差交通の競合度

信号交差点は需要率が 0.8 超えると信号処理が難しくなり、サービスレベルが低下する。特に、主交通流と他の交通流が競合する場合、主交通へ需要（流入交通量）に応じた青時間を与えられず、交差点の信号待ち行列が長くなる。この場合、交差交通のいずれかを立体交差化し、交差点部での渋滞解消を図る。

- 2. 公共交通ハブ

いくつかの交差点は、公共交通のハブ機能が自然発生的に負わされている。このため、交差点周辺には、客待ちのバスやミニバスの駐停車が、自由に行われており、これら車両が交差点内にはみ出し、交差点容量の縮小、更に交通安全性を大きく低下させている。

こうした公共交通のハブ機能は適正な位置に移されるべきであるが、コンゴ民国の習慣、利用客の利便性を含む経済活動へ配慮、またハブ整備の主体はどの機関が行うか、またそのハブ・インフラの整備財源をどこから確保するかなど、解決すべき課題は多い。現状、こうしたハブ機能を有する交差点の通過には多大の時間を要しており、基本的には、主交通を立体交差化し、道路交通の効率性、また交通安全の向上を図る。

- 3. 物流アクセス

交差点が物流ルートの一部、また物流ルートへのアクセスの一部である場合（PDTK 提案の 3 層の主要道路ネットワーク等）、通過交通にはハイモビリティが求められる。よって、交差点部の渋滞による時間ロスを省くため、基本的には、主交通の立体交差化が必要である。

- 4. フライオーバー用地の取得可否

前述の通り交差点改良のための用地の確保は最もクリティカルであり、フライオーバー整備の需要が高く、他方、用地取得が困難な場合は、利用可能な用地内での段階整備（例えば、1 方向運用や時間帯リバーシブル運用）を検討する必要がある。

4. 対象交差点の選定と交通需要予測

図 4.4.1 のフローに基づいた対象交差点の改良オプションの検討結果を表 4.4.1 に示す。

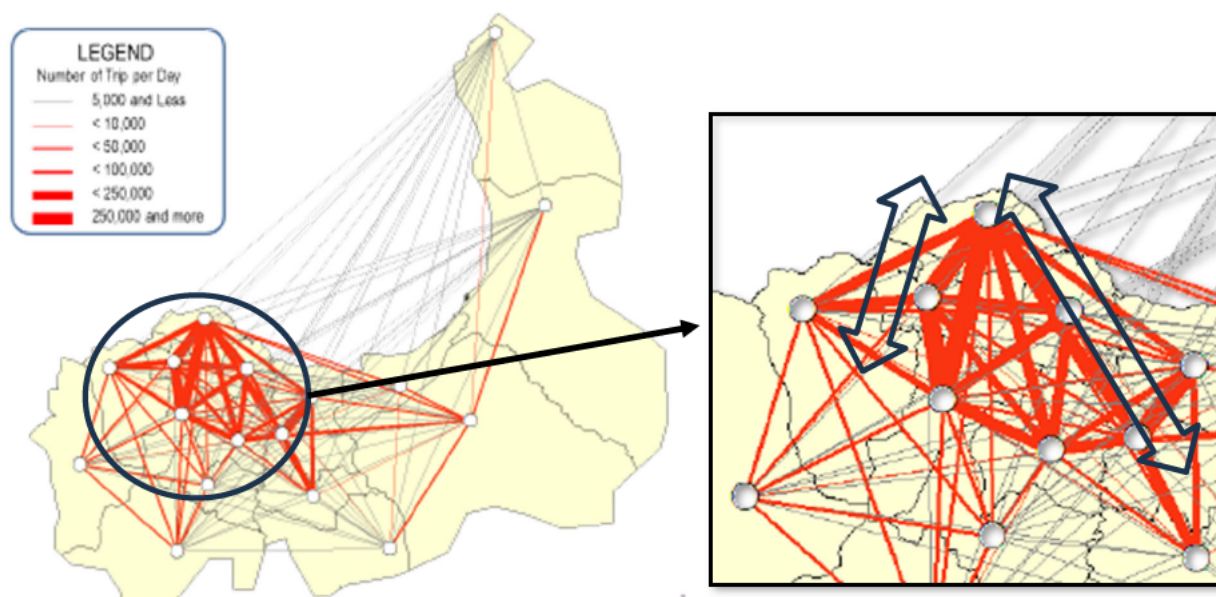
表 4.4.1 対象交差点改良オプションの検討結果

| Jct ID | 交差点名 | 道路 1 | 道路 2 | 1. 交差交通の競合度 | 2. 公共交通ハブ | 3. 物流アクセス | 4. フライオーバー用地の取得可否 | 改良オプション |
|--------|---------------|----------------|-------------------|-------------|-----------|-----------|-------------------|--------------|
| IS-1 | UPN | Route de Matad | Av. By-pass | High | YES | YES | No | F フライオーバー |
| IS-2 | | Libération | Bayombe | High | NO | - | - | S 高度信号化 |
| IS-3 | RP. Molaert | Libération | Kasavubu | High | YES | YES | YES | F フライオーバー |
| IS-4 | RP. Victoire | Kasavubu | Victoire | High | YES | YES | NO | S 高度信号化 |
| IS-5 | Pt. Gabu | Kasavubu | Triomphal | High | YES | YES | YES | F フライオーバー |
| IS-6 | RP. Huileries | Huileries | Kabambare | High | YES | YES | YES | F フライオーバー |
| IS-7 | | BLVD 30 juin | Huileries | Low | - | - | - | S 高度信号化 |
| IS-8 | | BLVD 30 juin | Mpolo et Bandundu | Low | - | - | - | S 高度信号化 |
| IS-9 | | Poids Lourd | Av. du Canai | Low | - | - | - | S 高度信号化 |
| IS-10 | | Poids Lourd | 14 E Rue | Low | - | - | - | S 高度信号化 |

出典：調査団

また、フライオーバーの架橋方向は、ネットワークを俯瞰し決定する。これは効率性の観点から、フライオーバーの架橋方向を統一することが望ましい。例えば、2つのフライオーバーが隣接する場合、架橋方向が異なると、上流側交差点のフライオーバーで得た時間短縮効果を下流側交差点で失う可能性が高いものの、架橋方向が同一であると、時間短縮効果を倍にする可能性がある。

PDTK の分析結果によれば、南北方向の交通流は東西方向より卓越しており、道路開発の戦略として南北方向の改善・強化も提案している。これはキンシャサ市が南に向かって発展していることと、道路が物流の拠点であるマタディ港とンジリ空港に強い結びつきがあることに起因していると考えられ、図 4.4.2 に示す PDTK の OD 希望線図において、東西方向より南北方向の需要が高いことから裏付けられる。



出典：PDTK

図 4.4.2 OD 希望線図

上記より、交通のボトルネックの改善策として、南北方向の交通流を可能な限り円滑化かつ高速化するため、南北方向を優先（立体化）することを整備方針とする。ただし、フライオーバーIS-5 のみは、用地制約の関係から、東西方向を立体化することとした。

5. フライオーバー（Component-1）

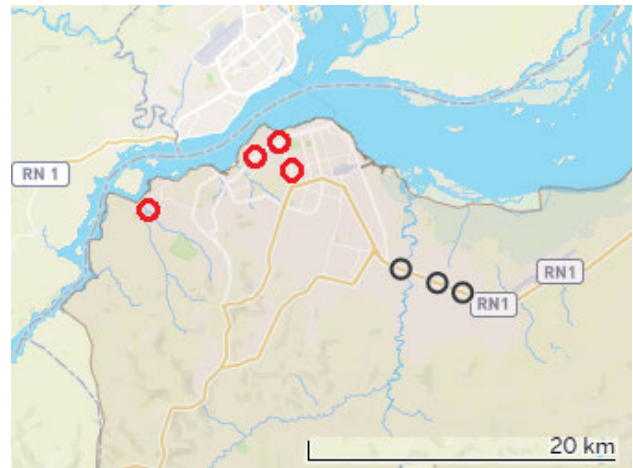
5.1 事業検討のための基礎資料の収集

5.1.1 既存フライオーバーの整理

(1) 概要

キンシャサ市は、約 1,497 万人（2020 年）の人口規模を擁するアフリカ第 2 のメガシティであるにもかかわらず、フライオーバー整備は、僅かに 7 箇所のみである。

その内、図 5.1.1 に赤円で示す 4 箇所の既存フライオーバーの情報を入手することができた。特に、下部工の計画（地盤の特性や杭長など）検討に、これらの情報を参考にする。



出典：調査団

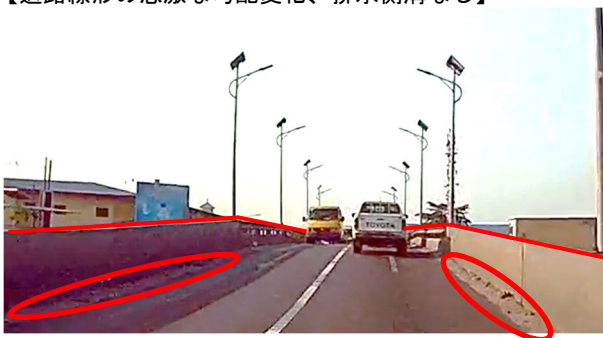
図 5.1.1 既存フライオーバーの位置

(2) 既存フライオーバーの問題点

既存フライオーバーの資料を調べた結果、以下の 3 つの問題点を抽出した。

- ① 線形不良区間：道路縦断の急激な勾配変化（橋梁区間及びその前後に縦断曲線を設けていない）
- ② 不安定な構造：2 本杭基礎
- ③ 排水不良：排水側溝を設けていない

【道路線形の急激な勾配変化、排水側溝なし】



出典：調査団

【2 本杭基礎】

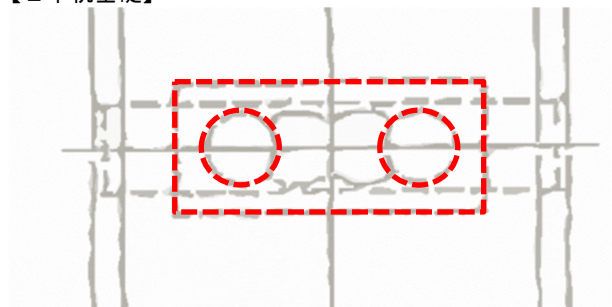
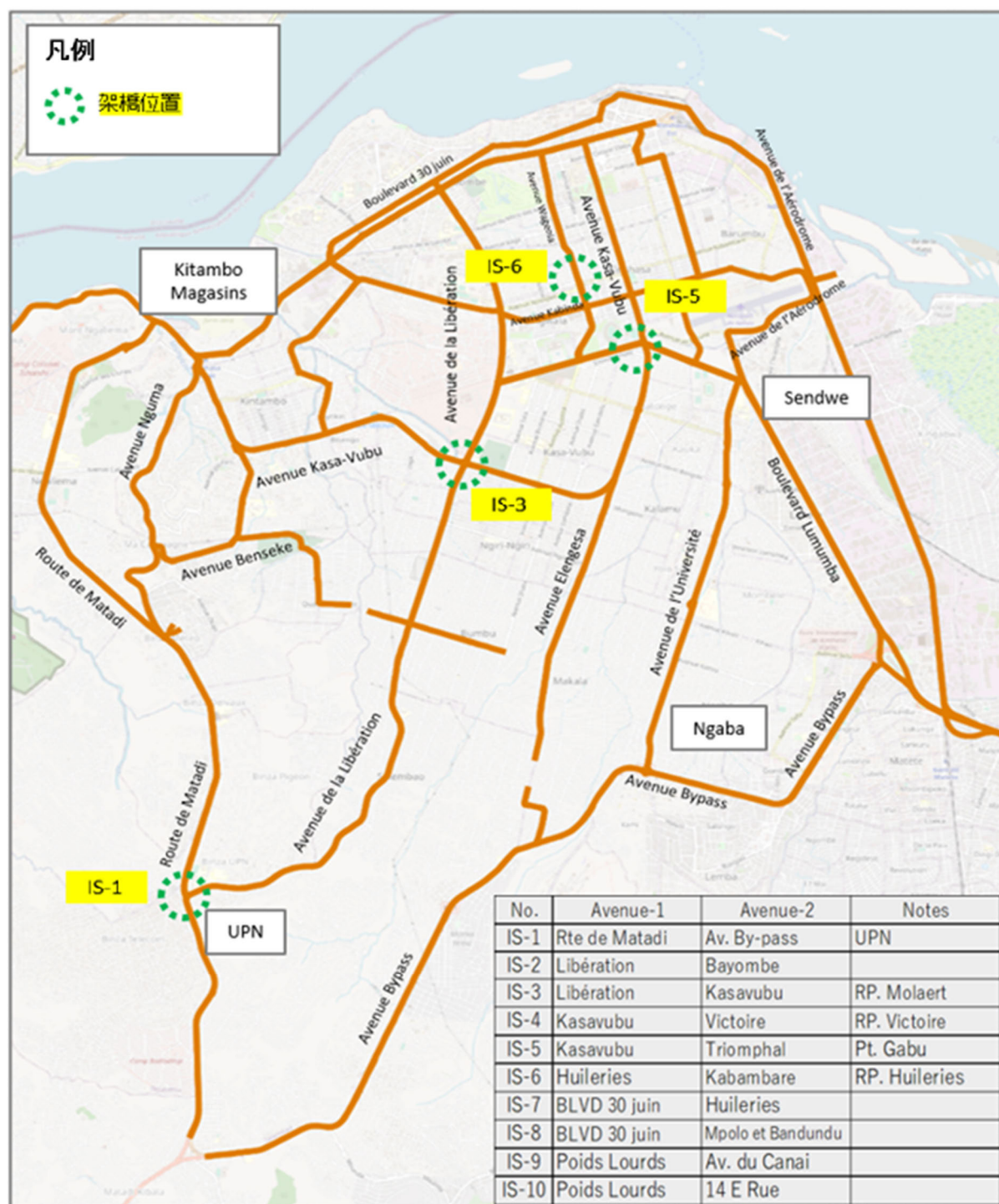


図 5.1.2 既存フライオーバー問題点

5.1.2 架橋位置の整理

「4.4 対象交差点の整備方針」より、図 5.1.3 に示す 4 箇所をフライオーバーの対象とする。

- ・フライオーバー 1（交差点 IS-1）
- ・フライオーバー 2（交差点 IS-3）
- ・フライオーバー 3（交差点 IS-5）
- ・フライオーバー 4（交差点 IS-6）

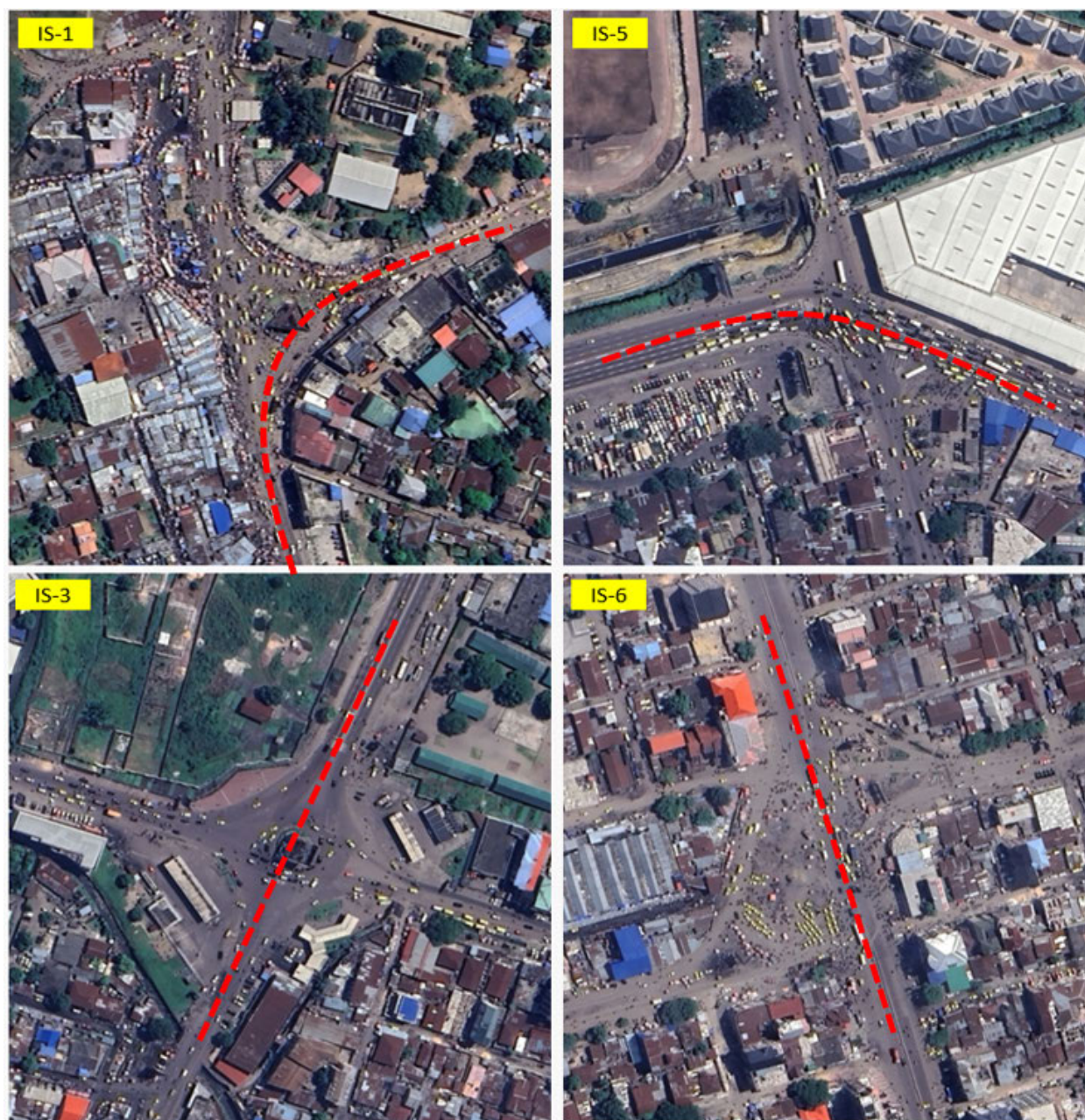


出典：調査団

図 5.1.3 対象フライオーバーの位置

5.1.3 現地踏査

現地調査時に現地の治安状況が悪化し、屋外（車外）での活動を自粛することとなったことから、ドライブレコーダー等を用いて、車内から可能な限りに架橋位置の現況を調査した。図 5.1.4 に調査エリアの概況を示す。



出典：調査団

図 5.1.4 調査エリアの概況

5. フライオーバー（COMPONENT-1）

(1) フライオーバー IS-1

フライオーバー IS-1 の現況を図 5.1.5 に示す。



出典：調査団

図 5.1.5 現地踏査結果（IS-1）

5. フライオーバー（COMPONENT-1）

(2) フライオーバー IS-3

フライオーバー IS-3 の現況を図 5.1.6 に示す。



出典：調査団

図 5.1.6 現地踏査結果（IS-3）

5. フライオーバー (COMPONENT-1)

(3) フライオーバー IS-5

フライオーバー IS-5 の現況を図 5.1.7 に示す。



出典：調査団

図 5.1.7 現地踏査結果 (IS-5)

(4) フライオーバー IS-6

フライオーバー IS-6 の現況を図 5.1.8 に示す。



出典：調査団

図 5.1.8 現地踏査結果（IS-6）

5.2 交差点計画

5.2.1 適用基準

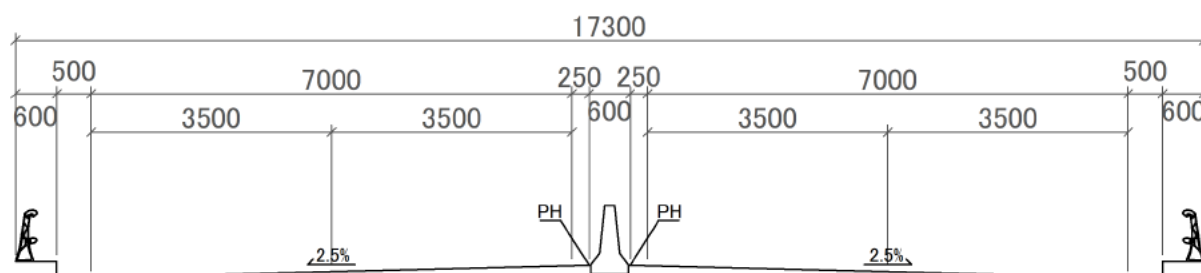
設計にあたっては、援助機関の基準に合わせて、個別に道路の設計基準を決定していることから、交差点設計にあたっては、日本の基準を適用する。フライオーバーの計画地点は、都市幹線道路に位置することから、日本の第4種第1級と同等とした。ただし、現地における車両性能を考慮して、設計速度は 50km/h とした。また、フライオーバーIS-1 は用地の制約から設計速度 50km/h の特例値である平面曲線半径 90m を適用することとし、安全性を考慮して曲線拡幅を行った。

表 5.2.1 適用道路基準

| 項目 | 単位 | 適用値 | 備考 |
|----------|------|------|---------|
| 設計速度 | km/h | 50 | 特例値 |
| 幅員構成 | | | |
| 車線 | m | 3.50 | 特例値 |
| 中央帯 | m | 1.10 | |
| 側帯 | m | 0.25 | |
| 分離帯 | m | 0.60 | |
| 最小路肩 | m | 0.50 | |
| 建築限界 | m | 5.5 | |
| 線形 | | | |
| 最小平面曲線半径 | m | 100 | |
| 最小平面曲線半径 | m | 80 | 特例値 |
| 最急縦断勾配 | % | 5.0 | 最急 6.0% |

出典：調査団

横断構成は、大型車が多いことと、現地の標準的な幅員構成を参考に決定した。なお、交通安全の観点からフライオーバーの車道部は中央帯によって方向別に分離し、各方向の車線数は原則 2 とした。図 5.2.1 にフライオーバーの標準断面を示す。

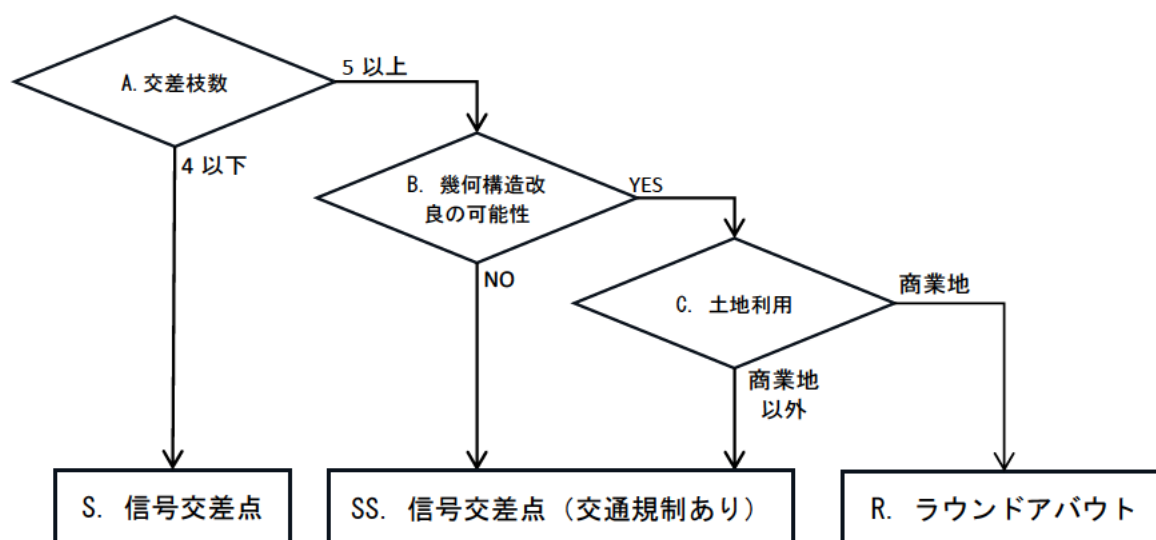


出典：調査団

図 5.2.1 フライオーバー標準断面

5.2.2 フライオーバー下の交差点処理の検討

フライオーバー下の交差処理オプションは、以下のフローに従い検討する。



出典：調査団

図 5.2.2 フライオーバー下の交差形式選定フロー

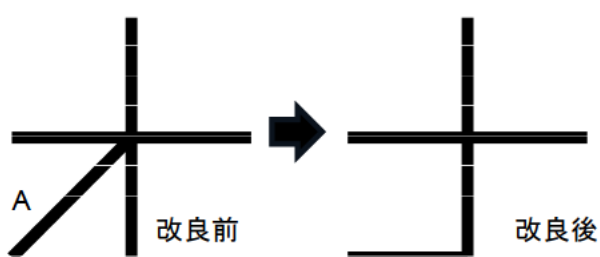
フローにおける各判断基準の解説を以下に示す。

- A. 交差枝数

交差点に接続する道路（枝）数が 5 以上の場合、信号制御に独立現示（一つの道路（枝）からの流入にのみ青時間与え、他の流入は全て赤時間とする）を含める必要があり、交差点処理能力の低下を招く。

- B. 幾何構造改良の可能性

5 枝以上の交差点場合、図 5.2.3 のような交差点改良を行い、交差枝数を 4 以下にする。



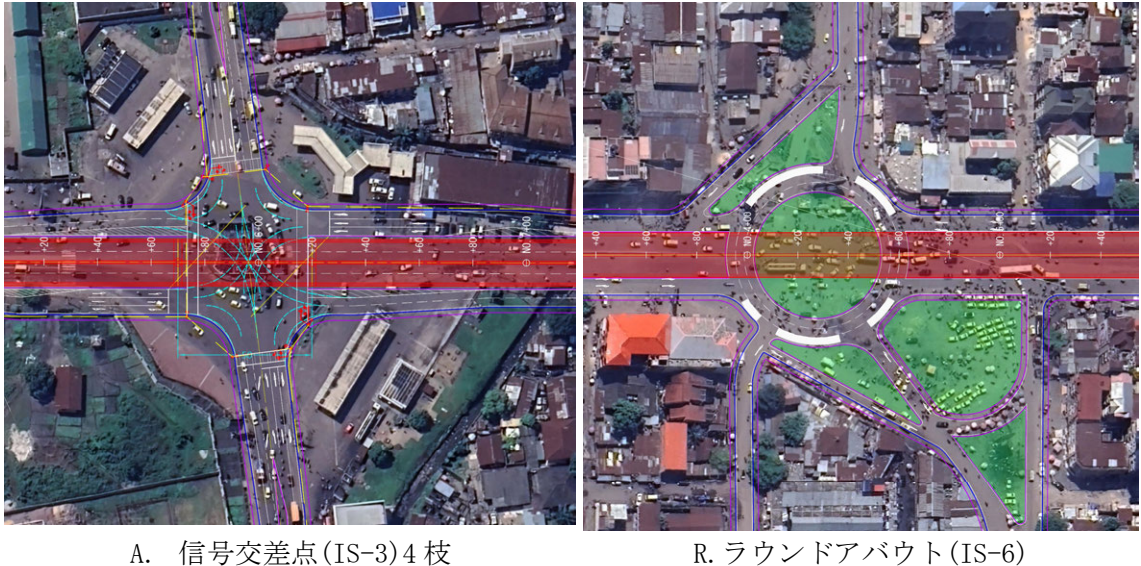
出典：調査団

図 5.2.3 多枝交差点改良例

しかしながら、図 5.2.3 のような改良は新たな用地が必要であり、環境社会配慮上の問題の発生が懸念される。この対策として、従前の交差形状を変更せず、流入（出）規制などの交通規制を併用する改良も考えられる（例：図 5.2.3 の A を流出のみとする）。

● C. 商業地

沿線が商業地の場合、荷捌き車両等の駐停車対策が必要となるが、現時点において、コンゴ民国では、駐停車の規制は困難である。交差点の原則は「可能な限りコンパクトにする」ことであり、交差点内の駐停車は許容されない。本来許容できないものの、暫定的な方策として、交差点機能にある程度維持し、かつ周辺商業施設へのアクセスの停車が可能な交差形式として、ラウンドアバウトが考えられる。この場合においても、ラウンドアバウト内の通過交通走路（環道）と荷捌き用停車スペースは舗装種別を変えるなど境界を利用者が認知できるよう区分すべきである。図 5.2.4 にフライオーバー下の交差点改良例を示す。



出典：調査団

図 5.2.4 フライオーバー下交差点改良例

5.3 フライオーバー計画

5.3.1 設計条件の整理

(1) 設計基準の整理

OR および OVD の担当者と面談し、コンゴ民国において、橋梁の設計基準や設計マニュアルがないことを確認した。そのため、設計にあたっては、援助機関の基準に合わせて、個別に橋梁の設計基準を決定していることが確認された。

(2) 設計車両の検討

通行可能な車両の諸元

コンゴ民国の法律（2014 年 4 月 29 日）により、通行可能な車両の諸元（大きさと重量）は、以下の通り定められている。

【重量】

- ・ 1 軸の最大重量 : 9t
- ・ 車両の最大総重量 : 56t (6 軸)

なお、重量超過 20%までは、USD25 の罰金が課せられる。

【大きさ】

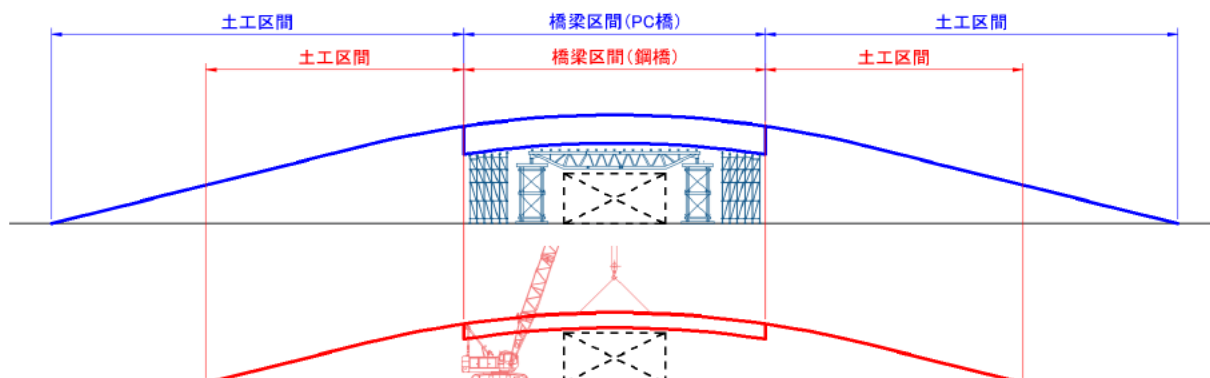
- ・ 最大長さ : 18.0m

- ・最大幅 : 2.5m
- ・最大高さ : 4.0m

5.3.2 橋梁形式選定の基本方針の整理

(1) 橋梁形式の比較範囲

土工区間と橋梁区間の工事費の和を評価するため、図 5.3.1 に示すように適切な比較範囲を設定する。また、桁高や架設に必要な支保工などを考慮した上で、概算工事費を算出する。



出典：調査団

図 5.3.1 橋梁形式比較範囲の設定

(2) コストの算出

概算事業費は、初期建設費（仮設構造物含む）および維持管理費の合計であるライフサイクルコストとする。単価は、過去の工事実績等に基づいて算出する。

(3) 評価基準の設定

適用評価基準

評価基準は、国交省の設計マニュアルを参考に設定する。また、フライオーバー全 4 箇所に対して統一した評価基準を用いるものとする。

評価項目と配点の設定

評価項目は、本調査の架橋位置および地域特性を踏まえ、表 5.3.1 に示す配点とする。

表 5.3.1 評価項目の配点

| 評価項目 | 配点 | | 設定理由 |
|----------|------------|-----|---------------------------------------------------------|
| | 国交省設計マニュアル | 本業務 | |
| ①経済性 | 50～60 | 60 | 対象橋梁は標準的な規模（支間長 40～60m 程度）であるため、残り 40 点を均等に配分する（10 点ずつ） |
| ②構造特性 | 10～15 | 10 | |
| ③施工性 | 10～15 | 10 | |
| ④維持管理性 | 10～15 | 10 | |
| ⑤環境への適応性 | 5～15 | 10 | |
| 合計 | 100 | 100 | |

出典：調査団

着目点の設定

着目点は、表 5.3.2 に示すとおり設定する。

表 5.3.2 評価項目毎の評価指標

| 要求性能 | | 配点 | | 評価項目 | 評価内容 | 評価指標 | |
|----------|-----|----|---|----------|--------------|---------------------------------|----------------------|
| ①経済性 | | 60 | | 経済性 | ライフサイクルコスト | L C Cが安価な橋種を“有利”に評価する | |
| ②構造的性 | | 10 | | 安全性 | 上部工 | 構造の信頼性 | 実績の多い橋種を“有利”に評価する |
| | | | | | 支間長への適性 | 支間長「一般的によく適用される範囲」の橋種を“有利”に評価する | |
| | | | | 耐久性 | 下部工 | 下部工規模 | 基礎規模が小さい橋種を“有利”に評価する |
| | | | | | 床版の耐久性 | ひび割れ・疲労に対する耐久性が高い床版を“有利”に評価する | |
| ③施工性 | | 10 | | 難易度 | 施工の難易度 | 架設工法が簡易な橋種を“有利”に評価する | |
| | | | | 既設道路への影響 | 大規模な仮設構造物の有無 | 既設道路上空に仮設構造物が不要な橋種を“有利”に評価する | |
| | | | | 品質管理 | 現場作業の有無 | 現場作業の少ない橋種を“有利”に評価する | |
| | | | | 施工工期 | 施工期間の長短 | 工期が短い橋種を“有利”に評価する | |
| ④維持管理 | | 10 | | 点検の容易さ | 部材数の多少 | 部材の少ない橋種を“有利”に評価する | |
| | | | | | 特殊な診断器機の必要性 | 特殊な診断器機が不要な橋種を“有利”に評価する | |
| | | | | 補修の容易さ | 主桁補修の難易度 | 補修部材の少ない橋種を“有利”に評価する | |
| | | | | | 床版補修の難易度 | 補修が簡易な床版形式を“有利”に評価する | |
| ⑤環境への適応性 | 環境性 | 10 | 5 | 自然環境保全 | 地形改変の多少 | 下部工規模が小さい橋種を“有利”に評価する | |
| | | | | 生活環境保全 | 車両の騒音・振動の大小 | 剛性が大きく騒音・振動を抑えられる橋種を“有利”に評価する | |
| | 景観性 | | 5 | 圧迫感 | 桁高の大小 | 桁高の低い橋種を“有利”に評価する | |
| | | | | 煩雑感 | 橋脚柱幅の大小 | 下部工規模が小さい橋種を“有利”に評価する | |

出典：調査団

(4) 支間割・橋長の決定

構造力学上、側径間長と中央径間長の最適な比率は「1:1.25」である。（図 5.3.2 を参照）

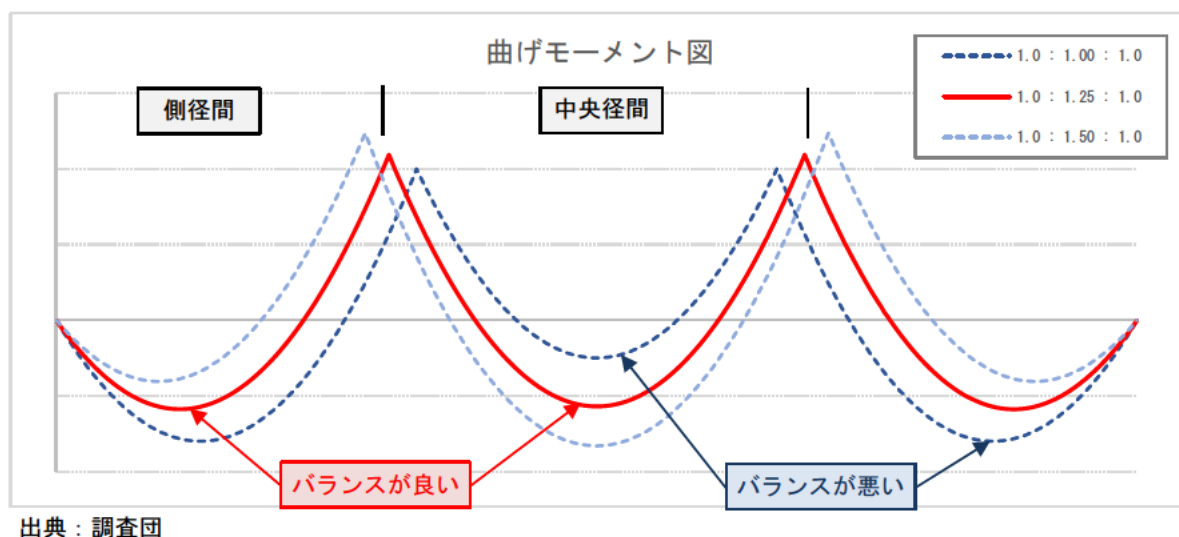


図 5.3.2 曲げモーメントと支間割の関係

本調査では、交差物件などから必要な「中央径間長」を設定し、1:1.25 の割合から「側径間長」を算出した。橋長は、中央径間長と側径間長より決定した。設定された中央径間長および橋長は表 5.3.3 に示す通りである。

表 5.3.3 橋長の設定

| | 交差物件 | 中央径間長 | 側径間長 | 橋長 |
|--------------|-----------|-------|-----------------------------|----------------------------|
| フライオーバー IS-1 | 交差道路 2 箇所 | 60.0m | $60/1.25=50\text{m}$ | $50+3@60+50=280.0\text{m}$ |
| フライオーバー IS-3 | 交差道路 1 箇所 | 50.0m | $50/1.25=40\text{m}$ | $40+50+40=130.0\text{m}$ |
| フライオーバー IS-5 | 交差道路 1 箇所 | 50.0m | $50/1.25=40\text{m}$ | $40+2@50+40=180.0\text{m}$ |
| フライオーバー IS-6 | ラウンドアバウト | 40.0m | $40/1.25\approx 35\text{m}$ | $35+40+35=110.0\text{m}$ |

出典：調査団

(5) 上部工形式比較の選定

上部工形式の 1 次選定は、表 5.3.3 に設定された中央支間長に基づいて、国交省整備局の設計マニュアルを参照し、調査団が絞り込んだ表 5.3.4 から適用支間長や曲線適否を考慮して選定する。

表 5.3.4 上部工形式の1次選定

| 上部工形式 | | | 支間長 (m) | | | | | | | | | | 曲線適否 | 桁高支間比 |
|-------------|-----------|-------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|-----------------|----------------------|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | | |
| 鋼橋 | プレートガーダー橋 | 飯桁 | | | | | | | | | | | × | 1/16~22 |
| | | 箱桁 | | | | | | | | | | | ○ | 1/20~30 |
| | | 鋼床版飯桁 | | | | | | | | | | | × | 1/22~28 |
| | | 鋼床版箱桁 | | | | | | | | | | | ○ | 1/20~40 |
| | | 少数飯桁 | | | | | | | | | | | × | 1/15~22 |
| | | 細幅箱桁 | | | | | | | | | | | △ R≧120~300m | 1/25~35 |
| | トラス橋 | | | | | | | | | | | | × | 1/7~10 |
| | アーチ橋 | | | | | | | | | | | | × | 1/5.3~7.3 |
| | 斜張橋 | | | | | | | | | | | 110mから | ○ | 1/4.7~4.7 |
| | 吊橋 | | | | | | | | | | | | × | 1/8.4~8.4 |
| P C 橋 | 中空床版 | | | | | | | | | | | | △ | 1/22 |
| | T桁 | | | | | | | | | | | | × | 1/13~20 |
| | 箱桁 | | | | | | | | | | | | ○ | 1/17~20 |
| | アーチ橋 | | | | | | | | | | | | × | 1/4~8 |
| | エクストラードス橋 | | | | | | | | | | | | △ | 支点: 1/30 中央: 1/50 |
| | 斜張橋 | | | | | | | | | | | | △ | 1/40~100 |

■ 一般的によく適用される範囲 ▨ 比較的適用される範囲

出典：複数の国交省整備局の設計マニュアルを基に調査団が作成

(6) 橋台形式の決定

橋台高さ 10m 程度となるため、一般的な「逆 T 式橋台」とする。（表 5.3.5 を参照）

表 5.3.5 橋台形式選定の目安

| 橋台形式 | 高さ (m) | | | | | 適用性 |
|-------|--------|----|----|----|----|-------|
| | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | |
| 重力式 | | | | | | 適用高さ外 |
| 逆 T 式 | | | | | | 適用可能 |
| 箱式 | | | | | | 適用高さ外 |
| ラーメン式 | | | | | | 適用高さ外 |

■ 一般的によく適用される範囲

出典：複数の国交省整備局の設計マニュアルを基に調査団が作成

(7) 基礎工形式の検討

本調査では、地質調査を実施しないため、既存橋梁と同様な基礎形式を想定する。

- ・場所打ち杭（φ 1200 mm、長さ 25m）

5.3.3 フライオーバー IS-1

(1) 上部工形式の抽出

橋梁の上部工形式は、線形の制約条件（R=90m）と適用支間長を踏まえて、以下の 3 案を抽出した。

- ・第 1 案：鋼箱桁橋（RC 床版）
- ・第 2 案：鋼箱桁橋（鋼床版）
- ・第 3 案：PC 箱桁橋

表 5.3.6 上部工形式の抽出（IS-1）

| 上部工形式 | | | 支間長(m) | | | | | | | | | | 曲線 適否 | 適用性 |
|-------|-----------|-------|--------|----|----|----|----|----|----|----|--------|-----|-----------------|------------------|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | | |
| 鋼橋 | プレートガーダー橋 | 鉄桁 | | | | | | | | | | | × | 曲線橋に適さない |
| | | 箱桁 | | | | | | | | | | | ○ | 適用可能 |
| | | 鋼床版鉄桁 | | | | | | | | | | | × | 曲線橋に適さない |
| | | 鋼床版箱桁 | | | | | | | | | | | ○ | 適用可能 |
| | | 少数鉄桁 | | | | | | | | | | | × | 曲線橋に適さない |
| | | 細幅箱桁 | | | | | | | | | | | △ R≧120~300m | R=90mのため適さない |
| | トラス橋 | | | | | | | | | | | | × | 対象外 (明らかに不経済) |
| | アーチ橋 | | | | | | | | | | | | × | 対象外 (明らかに不経済) |
| | 斜張橋 | | | | | | | | | | 110mから | | ○ | 対象外 (明らかに不経済) |
| | 吊橋 | | | | | | | | | | | | × | 対象外 (明らかに不経済) |
| PC橋 | 中空床版 | | | | | | | | | | | | △ | 適用支間外 |
| | T桁 | | | | | | | | | | | | × | 適用支間外 |
| | 箱桁 | | | | | | | | | | | | ○ | 適用可能 |
| | アーチ橋 | | | | | | | | | | | | × | 対象外 (明らかに不経済) |
| | エクストラードス橋 | | | | | | | | | | | | △ | 対象外 (明らかに不経済) |
| | 斜張橋 | | | | | | | | | | | | △ | 対象外 (明らかに不経済) |

■ 一般的によく適用される範囲 ■ 比較的適用される範囲

出典：複数の国交省整備局の設計マニュアルを基に調査団が作成

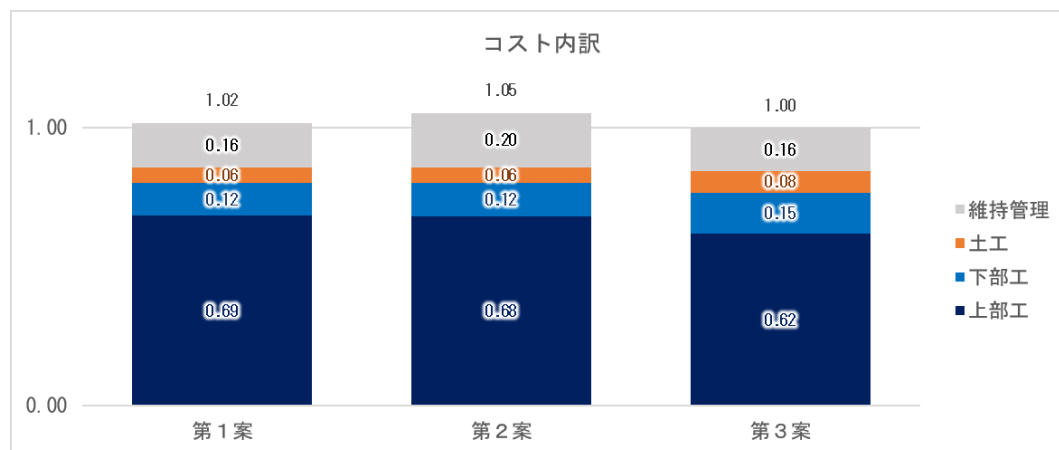
(2) 橋梁形式の選定

抽出した3案を比較検討し、総合的に優れる「第1案：鋼箱桁橋」を採用する。

表 5.3.7 橋梁形式の比較結果（IS-1）

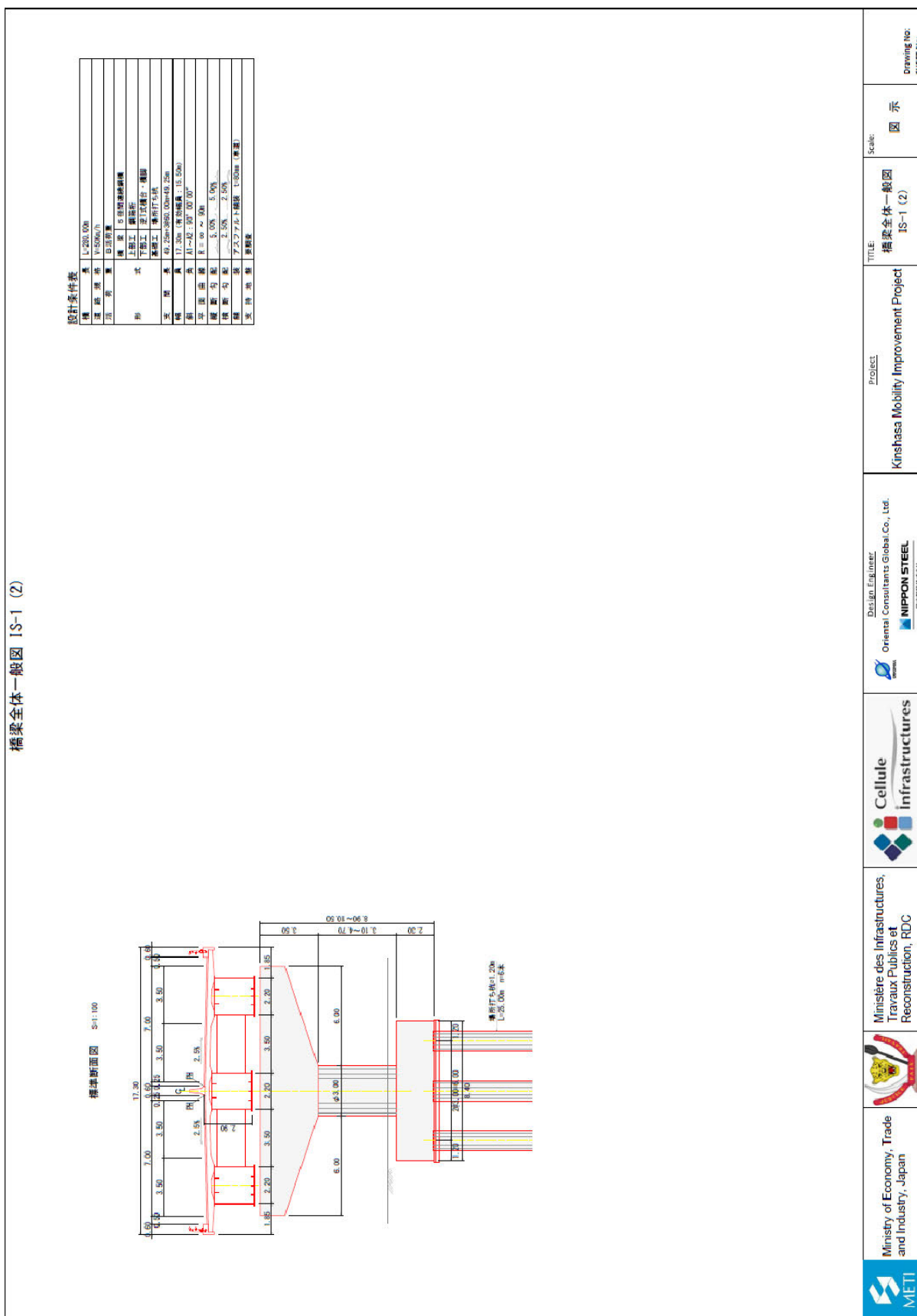
| 検討ケース | | ①経済性 (60点) | ②構造的性 (10点) | ③施工性 (10点) | ④維持管理 (10点) | ⑤環境適性 (10点) | ②～⑥ 項目 | 合計 | 選定 | 理由 |
|-------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|-----------|----|----|------|
| 5 径 間 | 第1案 鋼箱桁橋（RC床版） | 59 | 9 | 8 | 6 | 8 | 31 | 90 | ○ | 総合1位 |
| | 第2案 鋼箱桁橋（鋼床版） | 57 | 8 | 9 | 5 | 7 | 29 | 86 | | |
| | 第3案 PC箱桁橋 | 60 | 9 | 6 | 8 | 6 | 29 | 89 | | |

出典：調査団



出典：調査団

図 5.3.3 コスト内訳（IS-1）



5.3.4 フライオーバー IS-3

(1) 上部工形式の抽出

橋梁の上部工形式は、適用支間を踏まえて、以下の8案を抽出する。

- ・第1案：鋼鈑桁橋（RC床版）
- ・第2案：鋼鈑桁橋（鋼床版）
- ・第3案：鋼鈑桁橋（合成床版）【パネルブリッジ】
- ・第4案：鋼箱桁橋（RC床版）
- ・第5案：鋼箱桁橋（鋼床版）
- ・第6案：鋼箱桁橋（合成床版）【細幅箱桁】
- ・第7案：PCT桁橋
- ・第8案：PC箱桁橋

【備考】「少数主桁橋」は、道示Ⅱp.281の横荷重に確実に抵抗できる構造とするために実験や検討が必要となり、床版打替え時に安定性が課題となる。そのため、「少数主桁橋」対象外とした。

表 5.3.8 上部工形式の抽出（IS-3）

| 上部工形式 | | | 支間長 (m) | | | | | | | | | | 適用性 |
|-------|------------|-------|---------|----|----|----|----|----|----|----|--------|-----|-------------------------|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | |
| 鋼橋 | プレートガーダー橋 | 鈑桁 | | | | | | | | | | | 適用可能 |
| | | 箱桁 | | | | | | | | | | | 適用可能 |
| | | 鋼床版鈑桁 | | | | | | | | | | | 適用可能 |
| | | 鋼床版箱桁 | | | | | | | | | | | 適用可能 |
| | | 少数鈑桁 | | | | | | | | | | | 床版打替え時に安定性が課題となり、対象外とする |
| | | 細幅箱桁 | | | | | | | | | | | 適用可能 |
| | トラス橋 | | | | | | | | | | | | 対象外（明らかに不経済） |
| | アーチ橋 | | | | | | | | | | | | 対象外（明らかに不経済） |
| | 斜張橋 | | | | | | | | | | 110mから | | 対象外（明らかに不経済） |
| | 吊橋 | | | | | | | | | | | | 対象外（明らかに不経済） |
| PC橋 | 中空床版 | | | | | | | | | | | | 適用支間外 |
| | T桁 | | | | | | | | | | | | 適用可能 |
| | 箱桁 | | | | | | | | | | | | 適用可能 |
| | アーチ橋 | | | | | | | | | | | | 対象外（明らかに不経済） |
| | エクストラードーズ橋 | | | | | | | | | | | | 対象外（明らかに不経済） |
| | 斜張橋 | | | | | | | | | | | | 対象外（明らかに不経済） |

一般的によく適用される範囲

比較的適用される範囲

■ 一般的によく適用される範囲 ■ 比較的適用される範囲

出典：複数の国交省整備局の設計マニュアルを基に調査団が作成

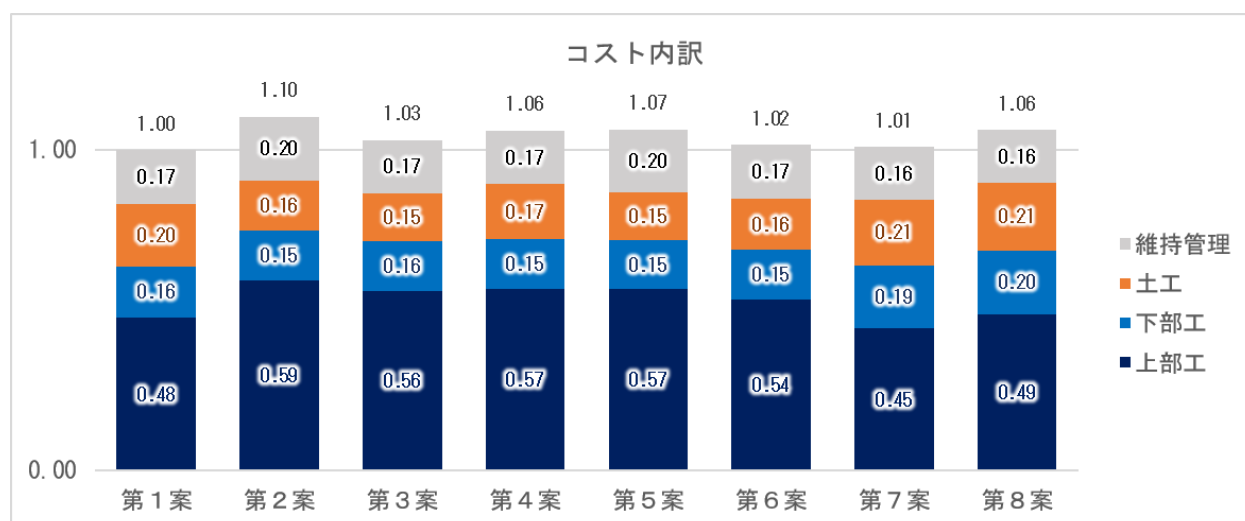
(2) 橋梁形式の選定

抽出した8案を比較検討し、総合的に優れる「第3案：鋼鈑桁橋（合成床版）【パネルブリッジ】」を採用する。

表 5.3.9 橋梁形式の比較結果（IS-3）

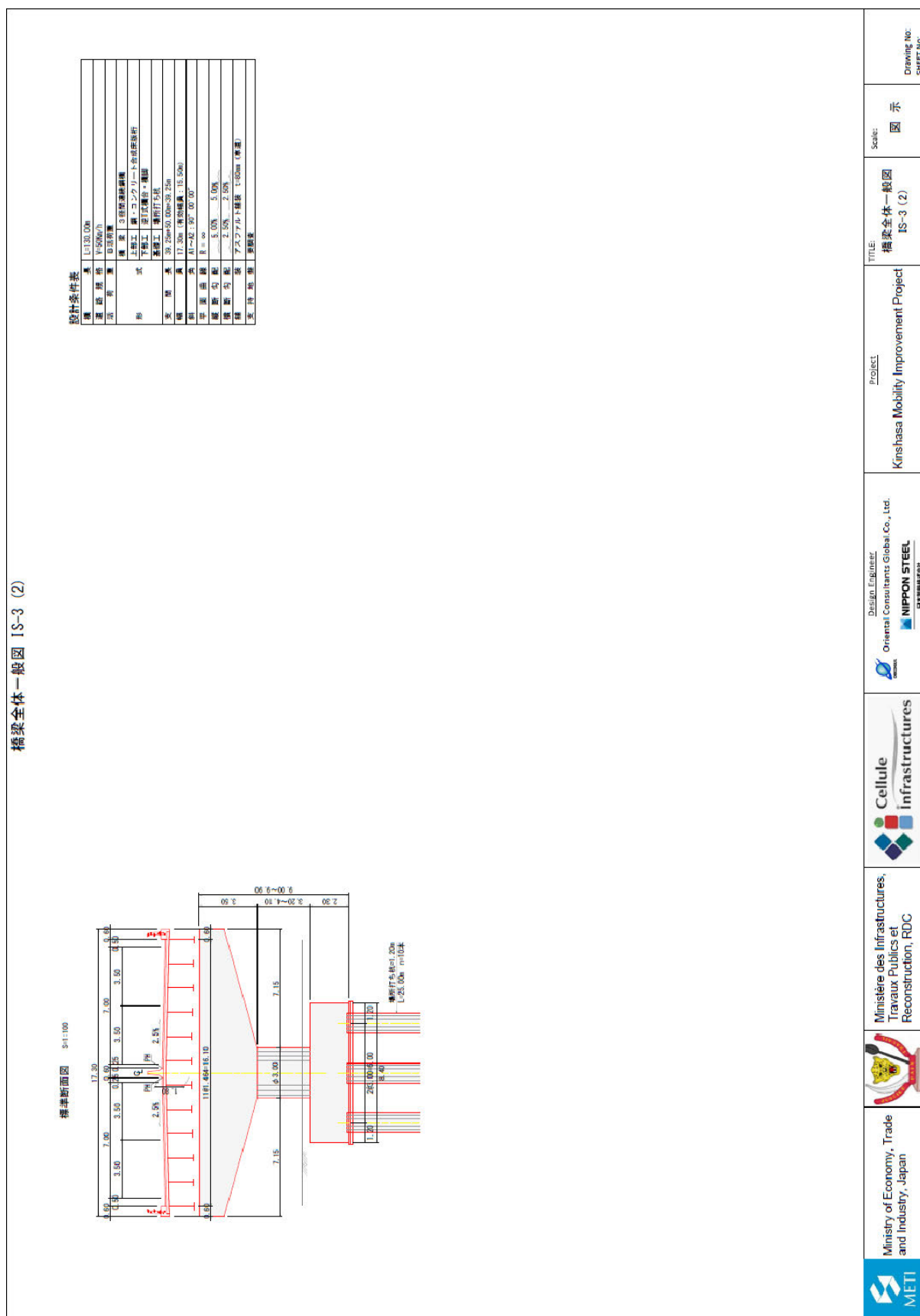
| 検討ケース | | | ①経済性 (60点) | ②構造的性 (10点) | ③施工性 (10点) | ④維持管理 (10点) | ⑤環境適性 (10点) | ②～⑥ 項目 | 合計 | 選定 | 理由 |
|-------------|-----|------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|-----------|----|----|------|
| 3 径 間 | 第1案 | 鋼鈑桁橋（RC床版） | 60 | 9 | 8 | 6 | 7 | 30 | 90 | | |
| | 第2案 | 鋼鈑桁橋（鋼床版） | 54 | 8 | 9 | 5 | 7 | 29 | 83 | | |
| | 第3案 | 鋼鈑桁橋（合成床版） | 58 | 9 | 9 | 7 | 9 | 34 | 92 | ○ | 総合1位 |
| | 第4案 | 鋼箱桁橋（RC床版） | 56 | 9 | 8 | 6 | 8 | 31 | 87 | | |
| | 第5案 | 鋼箱桁橋（鋼床版） | 56 | 8 | 9 | 5 | 8 | 30 | 86 | | |
| | 第6案 | 鋼箱桁橋（合成床版） | 59 | 8 | 9 | 7 | 8 | 32 | 91 | | |
| | 第7案 | PCT桁橋 | 59 | 7 | 5 | 9 | 6 | 27 | 86 | | |
| | 第8案 | PC箱桁橋 | 56 | 9 | 6 | 8 | 7 | 30 | 86 | | |

出典：調査団



出典：調査団

図 5.3.6 コスト内訳（IS-3）



5.3.5 フライオーバー IS-5

(1) 上部工形式の抽出

橋梁の上部工形式は、線形の制約条件（R=280m）と適用支間を踏まえて、以下の4案を抽出する。

- ・第1案：鋼箱桁橋（RC床版）
- ・第2案：鋼箱桁橋（鋼床版）
- ・第3案：鋼箱桁橋（合成床版）【細幅箱桁】
- ・第4案：PC箱桁橋

表 5.3.10 上部工形式の抽出（IS-5）

| 上部工形式 | | 支間長(m) | | | | | | | | | | 曲線 適否 | 適用性 |
|-------------|---------------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|--------|-----|-----------------|------------------|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | | |
| 鋼 橋 | プレート ガーダー 橋 | 鉄桁 | | | | | | | | | | × | 曲線橋に適さない |
| | | 箱桁 | | | | | | | | | | ○ | 適用可能 |
| | | 鋼床版鉄桁 | | | | | | | | | | × | 曲線橋に適さない |
| | | 鋼床版箱桁 | | | | | | | | | | ○ | 適用可能 |
| | | 少数鉄桁 | | | | | | | | | | × | 曲線橋に適さない |
| | | 細幅箱桁 | | | | | | | | | | △ R≧120~300m | 適用可能 |
| | トラス橋 アーチ橋 斜張橋 吊橋 | トラス橋 | | | | | | | | | | × | 対象外 (明らかに不経済) |
| | | アーチ橋 | | | | | | | | | | × | 対象外 (明らかに不経済) |
| | | 斜張橋 | | | | | | | | 110mから | | ○ | 対象外 (明らかに不経済) |
| | | 吊橋 | | | | | | | | | | × | 対象外 (明らかに不経済) |
| P C 橋 | 中空床版 | | | | | | | | | | | △ | 適用支間外 |
| | T桁 | | | | | | | | | | | × | 曲線橋に適さない |
| | 箱桁 | | | | | | | | | | | ○ | 適用可能 |
| | アーチ橋 | | | | | | | | | | | × | 対象外 (明らかに不経済) |
| | エクストラードーズ橋 | | | | | | | | | | | △ | 対象外 (明らかに不経済) |
| | 斜張橋 | | | | | | | | | | | △ | 対象外 (明らかに不経済) |

■ 一般的によく適用される範囲 ▨ 比較的適用される範囲

出典：複数の国交省整備局の設計マニュアルを基に調査団が作成

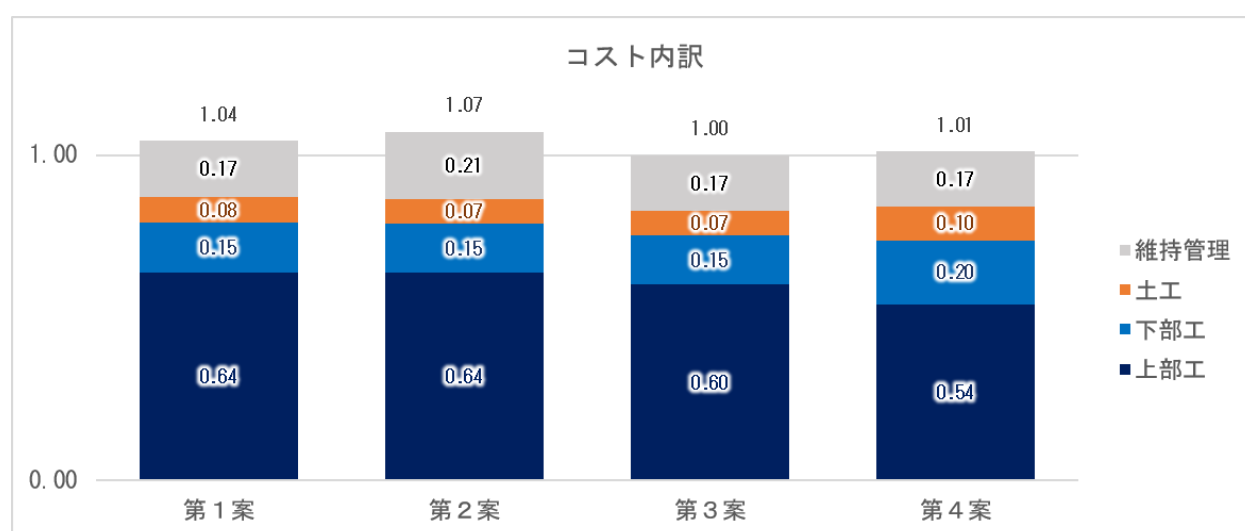
(2) 橋梁形式の選定

抽出した4案を比較検討し、総合的に優れる「第3案：鋼箱桁橋（合成床版）【細幅箱桁】」を採用する。

表 5.3.11 橋梁形式の比較結果（IS-5）

| 検討ケース | | | ①経済性 (60点) | ②構造性 (10点) | ③施工性 (10点) | ④維持管理 (10点) | ⑤環境適性 (10点) | ②～⑥ 項目 | 合計 | 選定 | 理由 |
|-------------|-----|------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|-----------|----|----|------|
| 4 径 間 | 第1案 | 鋼箱桁橋（RC床版） | 57 | 9 | 8 | 6 | 8 | 31 | 88 | | |
| | 第2案 | 鋼箱桁橋（鋼床版） | 56 | 8 | 9 | 5 | 8 | 30 | 86 | | |
| | 第3案 | 鋼箱桁橋（合成床版） | 60 | 8 | 9 | 7 | 8 | 32 | 92 | ○ | 総合1位 |
| | 第4案 | PC箱桁橋 | 59 | 9 | 6 | 8 | 7 | 30 | 89 | | |

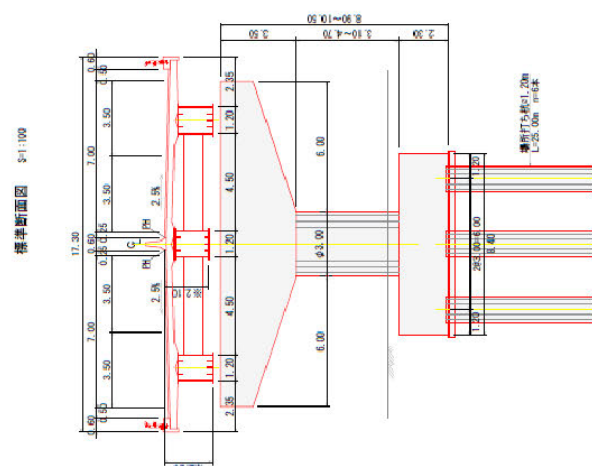
出典：調査団



出典：調査団

図 5.3.9 コスト内訳（IS-5）

橋梁全体一般図 IS-5 (2)



出典：調査団

図 5.3.11 橋梁全体一般図 IS-5 (2/2)

[illegible]

| | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan |  Ministère des Infrastructures, Travaux Publics et Reconstruction, RDC |  Cellule infrastructures |  Oriental Consultants Global Co., Ltd.  NIPPON STEEL <small>日本製鉄株式会社</small> | Project Kinshasa Mobility Improvement Project TITLE: 橋梁全体・船園 IS-5 (2) Scale: 図 示 | Drawing No.: SHEET No.: |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|

5.3.6 フライオーバー IS-6

(1) 上部工形式の抽出

橋梁の上部工形式は、適用支間を踏まえて、以下の7案を抽出する。

- ・第1案：鋼鈑桁橋（RC床版）
- ・第2案：鋼鈑桁橋（鋼床版）
- ・第3案：鋼鈑桁橋（合成床版）【パネルブリッジ】
- ・第4案：鋼箱桁橋（RC床版）
- ・第5案：鋼箱桁橋（鋼床版）
- ・第6案：PCT桁橋
- ・第7案：PC箱桁橋

【備考】「少数主桁橋」は、道示Ⅱp.281の横荷重に確実に抵抗できる構造とするために実験や検討が必要となり、床版打替え時に安定性が課題となる。そのため、「少数主桁橋」対象外とした。

表 5.3.12 上部工形式の抽出 (IS-6)

| 上部工形式 | | | 支間長(m) | | | | | | | | | | 適用性 |
|-------|------------|-------|--------|----|----|----|----|----|----|----|--------|-----|-------------------------|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | |
| 鋼橋 | プレートガーダー橋 | 鈑桁 | | | | | | | | | | | 適用可能 |
| | | 箱桁 | | | | | | | | | | | 適用可能 |
| | | 鋼床版鈑桁 | | | | | | | | | | | 適用可能 |
| | | 鋼床版箱桁 | | | | | | | | | | | 適用可能 |
| | | 少数鈑桁 | | | | | | | | | | | 床版打替え時に安定性が課題となり、対象外とする |
| | | 細幅箱桁 | | | | | | | | | | | 適用支間外 |
| | トラス橋 | | | | | | | | | | | | 対象外（明らかに不経済） |
| | アーチ橋 | | | | | | | | | | | | 対象外（明らかに不経済） |
| | 斜張橋 | | | | | | | | | | 110mから | | 対象外（明らかに不経済） |
| | 吊橋 | | | | | | | | | | | | 対象外（明らかに不経済） |
| PC橋 | 中空床版 | | | | | | | | | | | | 適用支間外 |
| | T桁 | | | | | | | | | | | | 適用可能 |
| | 箱桁 | | | | | | | | | | | | 適用可能 |
| | アーチ橋 | | | | | | | | | | | | 対象外（明らかに不経済） |
| | エクストラードーズ橋 | | | | | | | | | | | | 対象外（明らかに不経済） |
| | 斜張橋 | | | | | | | | | | | | 対象外（明らかに不経済） |

■ 一般的によく適用される範囲 ■ 比較的適用される範囲

出典：複数の国交省整備局の設計マニュアルを基に調査団が作成

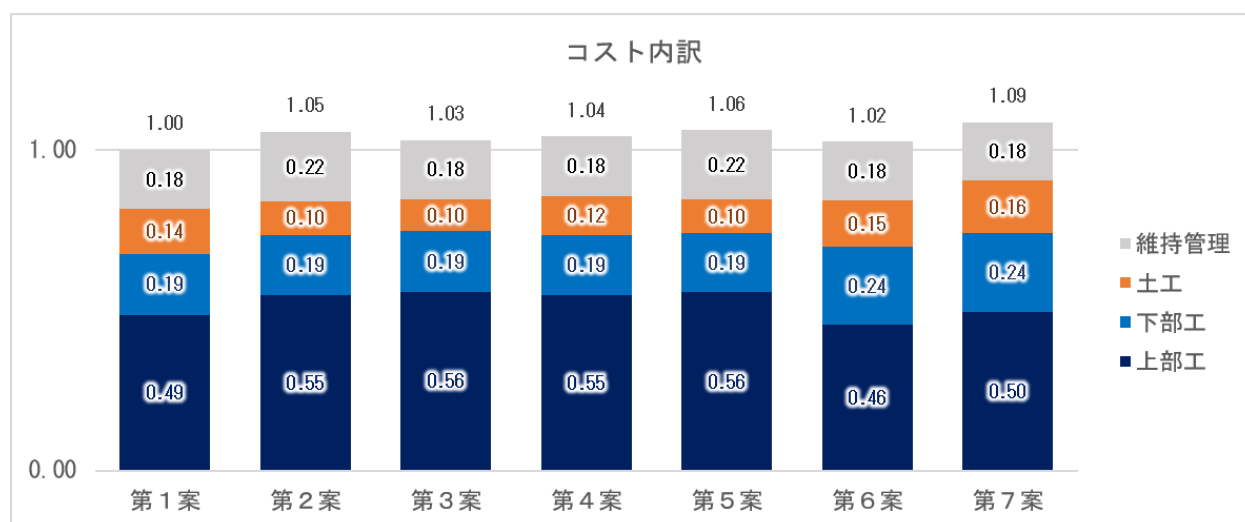
(2) 橋梁形式の選定

抽出した7案を比較検討し、総合的に優れる「第3案：鋼鈑桁橋（合成床版）【パネルブリッジ】」を採用する。

表 5.3.13 橋梁形式の比較結果（IS-6）

| 検討ケース | | | ①経済性 (60点) | ②構造的性 (10点) | ③施工性 (10点) | ④維持管理 (10点) | ⑤環境適性 (10点) | ②～⑥ 項目 | 合計 | 選定 | 理由 |
|-------------|-----|------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|-----------|----|----|------|
| 3 径 間 | 第1案 | 鋼鈑桁橋（RC床版） | 60 | 9 | 8 | 6 | 8 | 31 | 91 | | |
| | 第2案 | 鋼鈑桁橋（鋼床版） | 57 | 8 | 9 | 5 | 8 | 30 | 87 | | |
| | 第3案 | 鋼鈑桁橋（合成床版） | 58 | 9 | 9 | 7 | 9 | 34 | 92 | ○ | 総合1位 |
| | 第4案 | 鋼箱桁橋（RC床版） | 58 | 9 | 8 | 6 | 8 | 31 | 89 | | |
| | 第5案 | 鋼箱桁橋（鋼床版） | 56 | 8 | 9 | 5 | 8 | 30 | 86 | | |
| | 第6案 | PCT桁橋 | 59 | 8 | 5 | 9 | 7 | 29 | 88 | | |
| | 第7案 | PC箱桁橋 | 55 | 9 | 6 | 8 | 7 | 30 | 85 | | |

出典：調査団



出典：調査団

図 5.3.12 コスト内訳（IS-6）

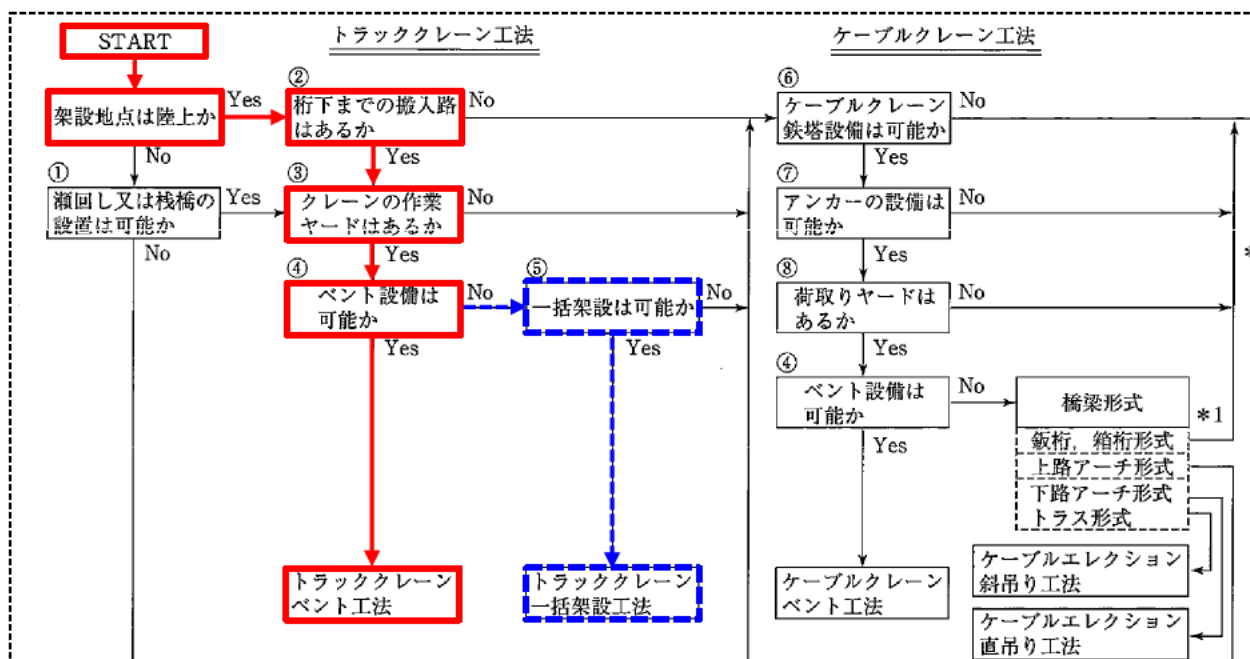
5.4 施工計画および施工工期の検討

5.4.1 施工工法の検討

(1) 上部工架設の検討

フライオーバー架設地点の特性を考慮し、以下の工法を採用する。

- ・ IS-1、IS-5 ⇒ トラッククレーンベント工法 【架設ブロックが比較的軽い】
- ・ IS-3、IS-6 ⇒ トラッククレーン一括架設工法 【架設ブロックが比較的重い】



出典：橋梁架設工事の積算／令和3年5月／(社)日本建設機械施工協会／P.2-13

図 5.4.1 架設工法の検討

(2) 下部工の施工方法

下部工の施工方法は、一般的な鉄筋コンクリート構造であるため、「場所打ちコンクリート」を採用する。

(3) 基礎工の施工方法

基礎工の施工方法は、一般的な「場所打ち杭^[6]」を採用する。

(4) パネルブリッジの施工手順

鋼鈑桁橋（合成床版）【パネルブリッジ】の施工手順は図 5.4.2 に示す。

^[6] 本調査で地質調査を実施してないため、既存フライオーバーを参考に採用した。



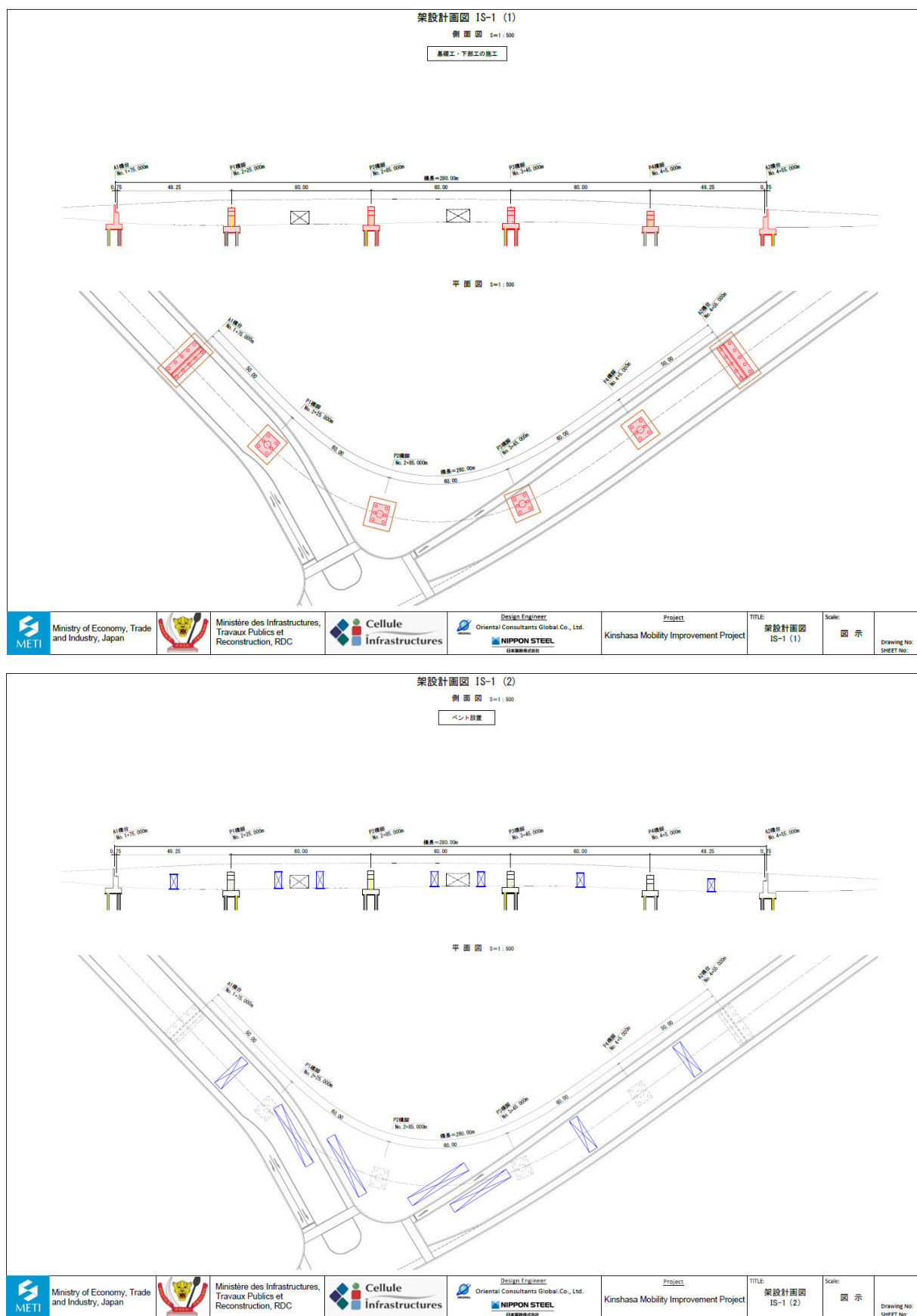
出典：パネルブリッジ（メーカーカタログ）／2022 年 12 月／日鉄エンジニアリング㈱

図 5.4.2 鋼鈑桁橋（合成床版）【パネルブリッジ】の施工手順

5. フライオーバー（COMPONENT-1）

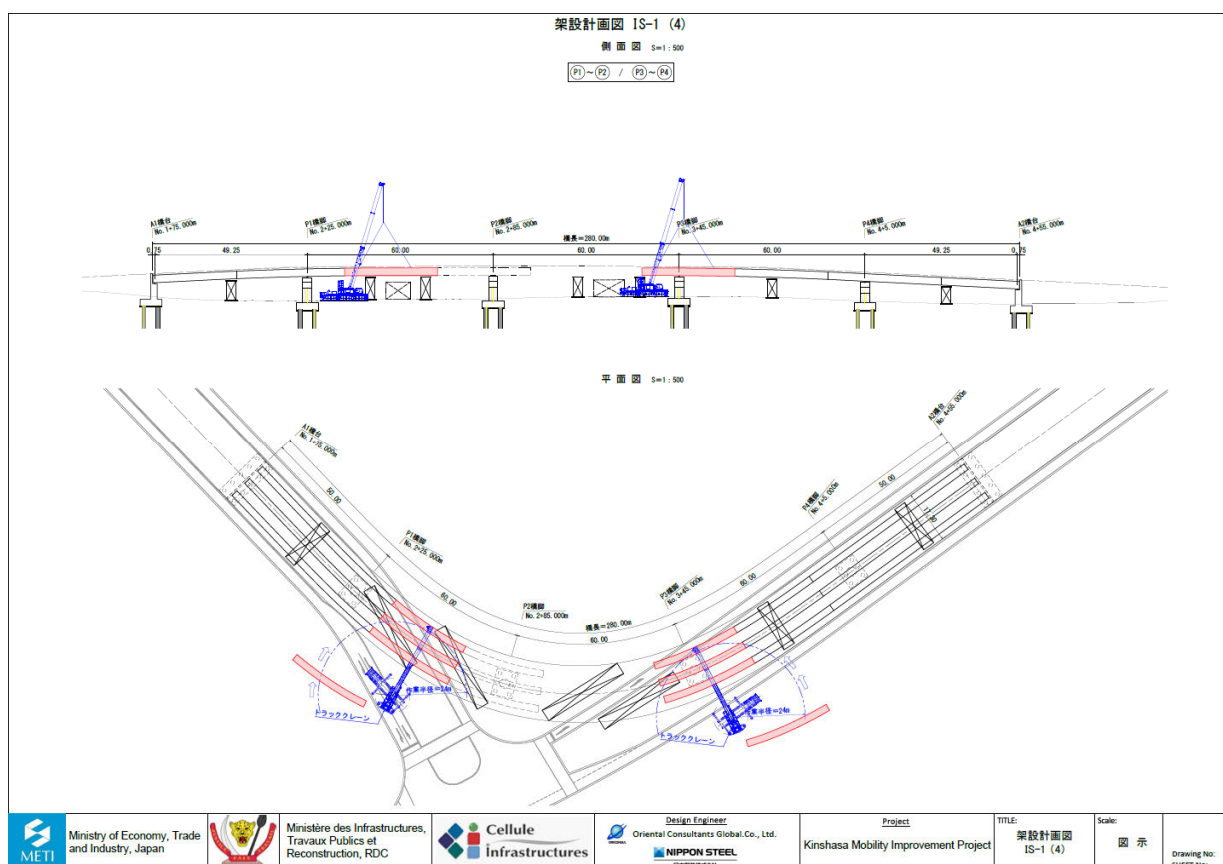
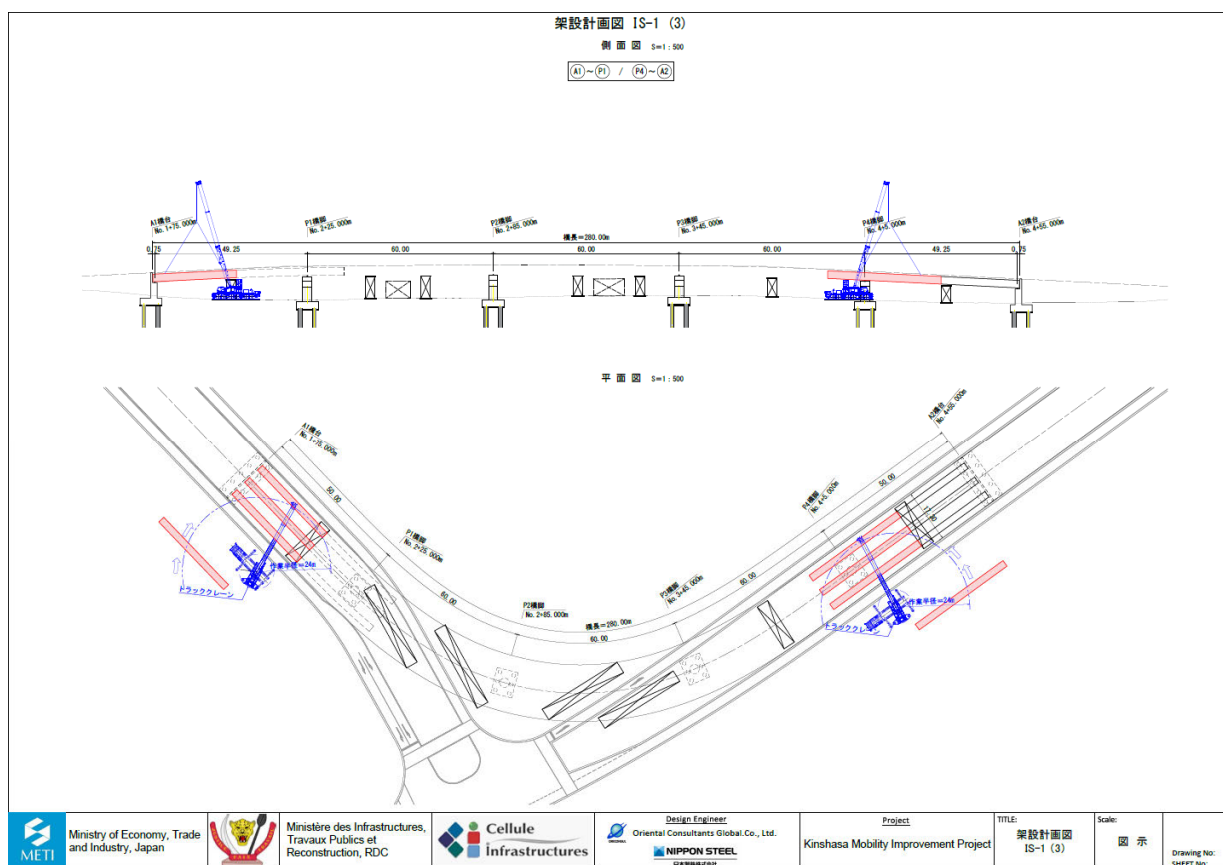
5.4.2 フライオーバー IS-1 の架設計画

フライオーバーIS-1 の架設計画を図 5.4.3～図 5.4.5 に示す。



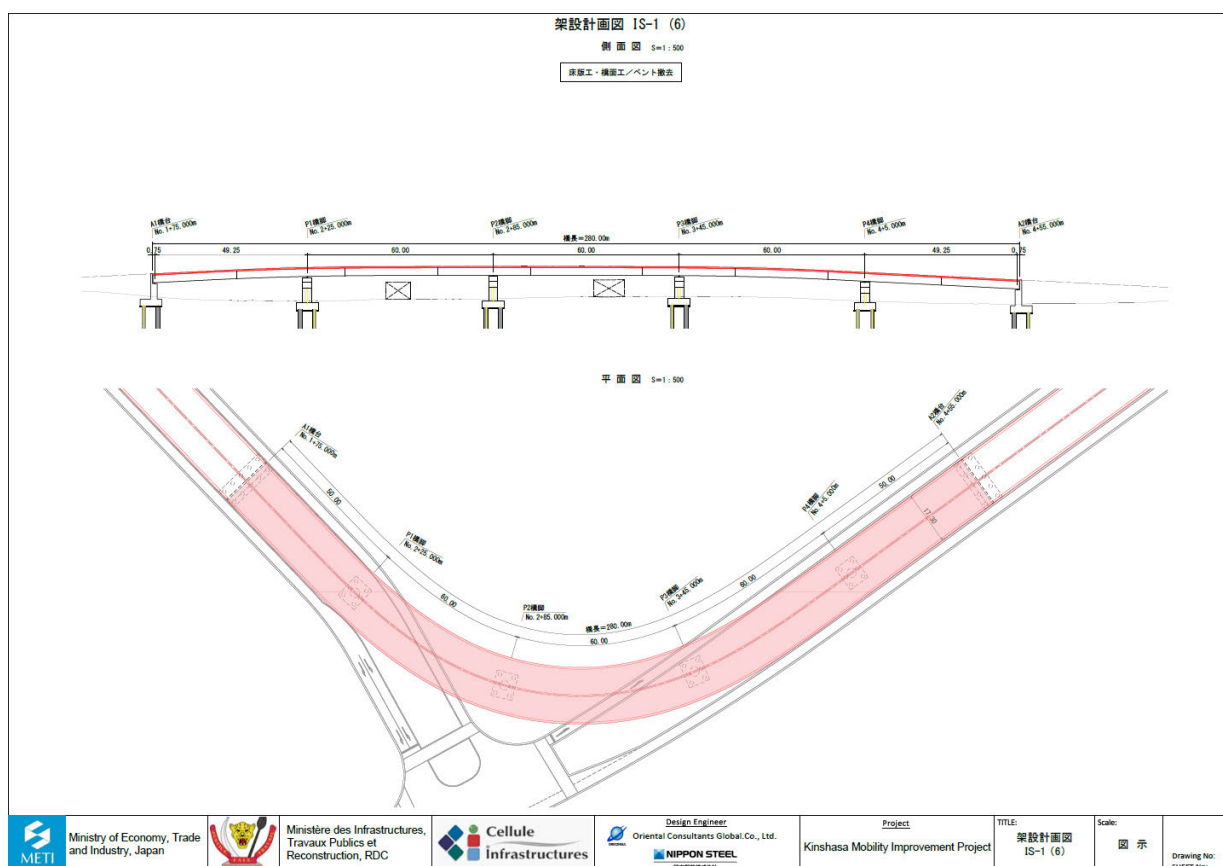
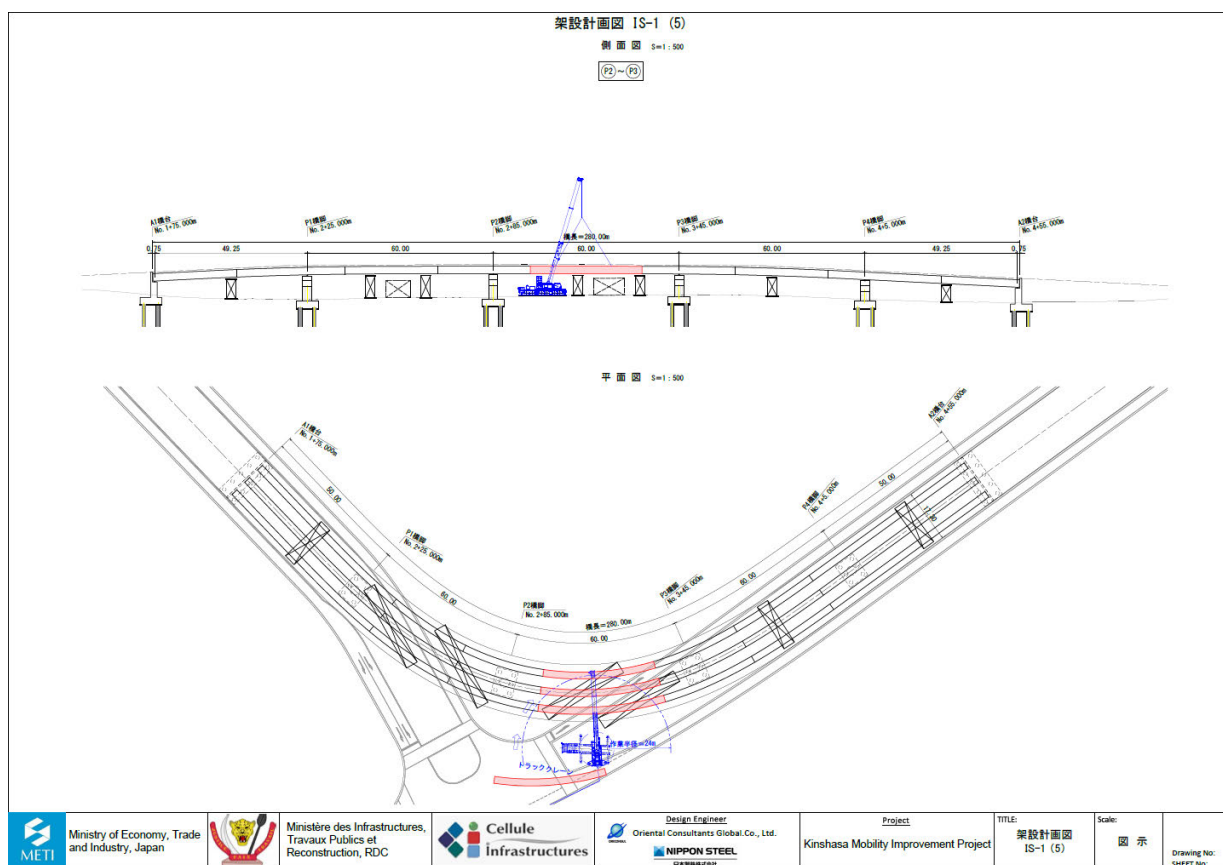
出典：調査団

図 5.4.3 架設計画図 IS-1 (1/3)



出典：調査団

図 5.4.4 架設計画図 IS-1 (2/3)



出典：調査団

図 5.4.5 架設計画図 IS-1 (3/3)

5. フライオーバー（COMPONENT-1）

5.4.3 フライオーバー IS-3 の架設計画

フライオーバーIS-3 の架設計画を図 5.4.6 および図 5.4.7 に示す。

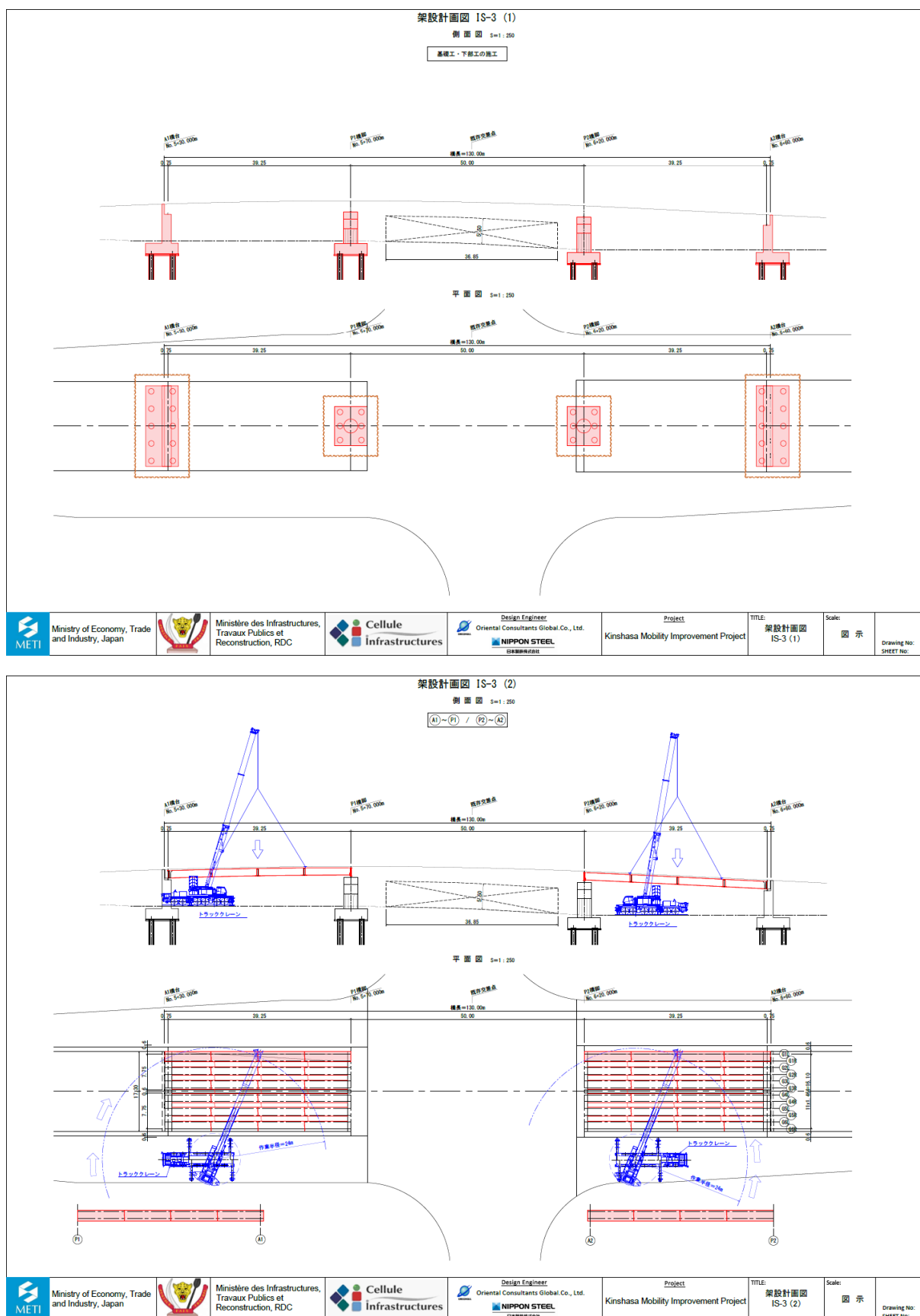


図 5.4.6 架設計画図 IS-3 (1/2)

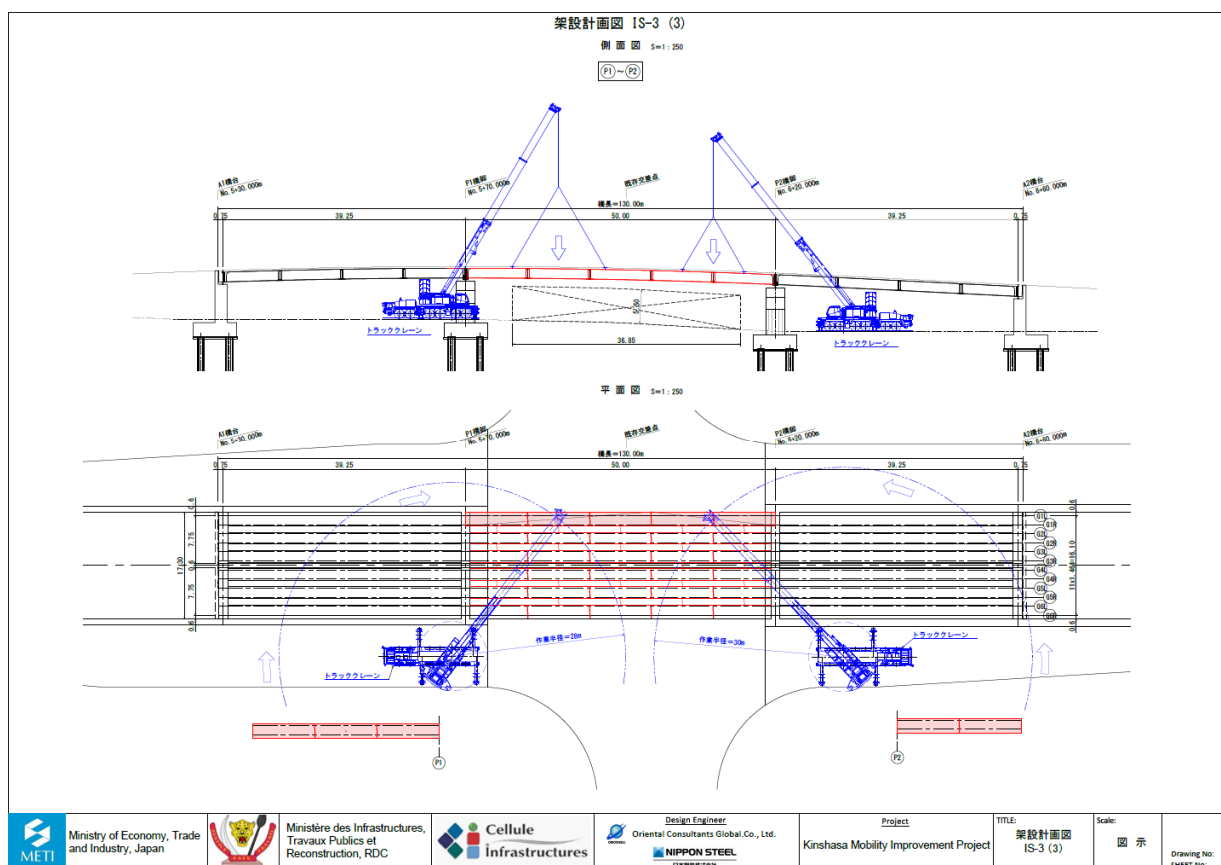
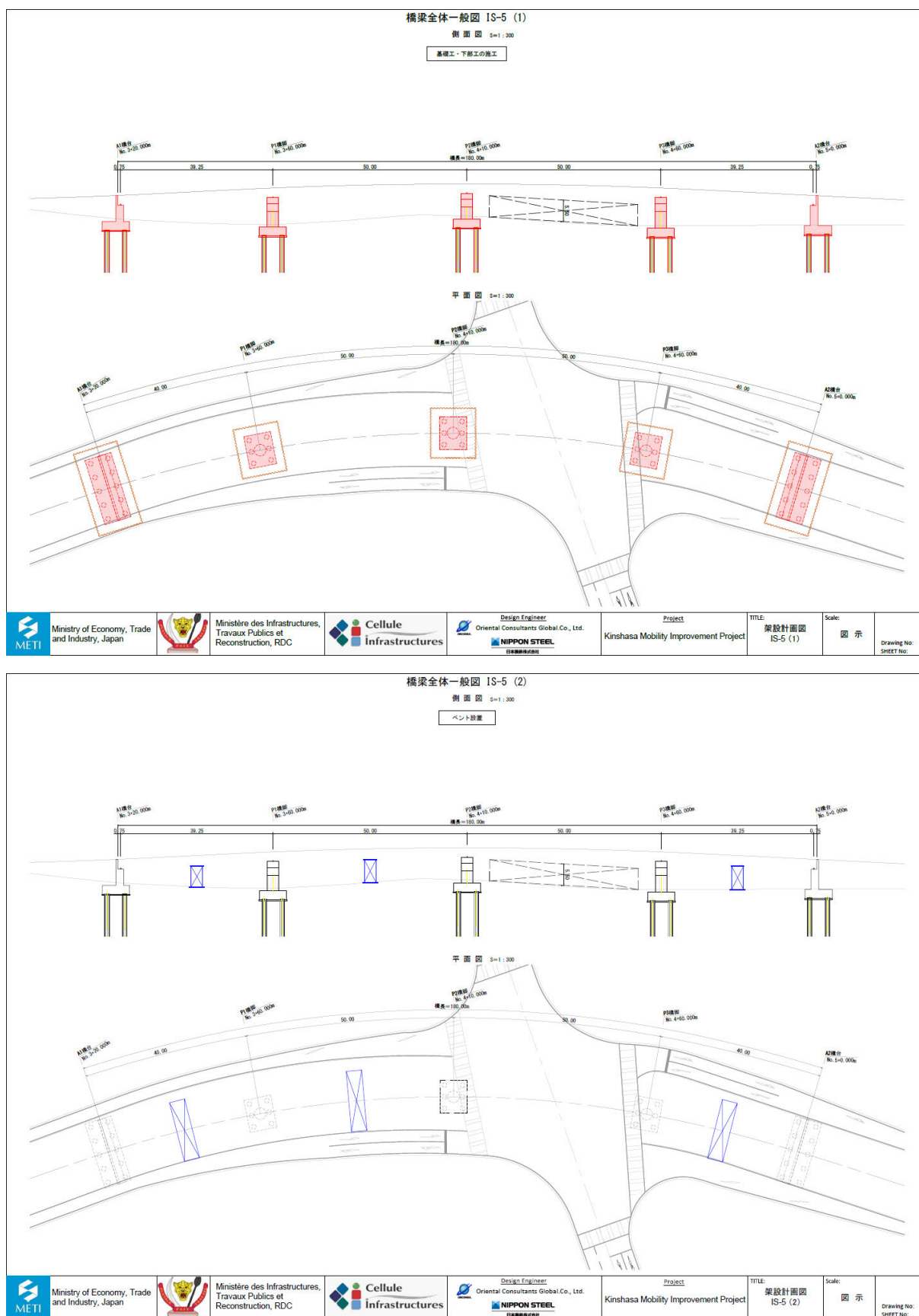


図 5.4.7 架設計画図 IS-3 (2/2)

5. フライオーバー（COMPONENT-1）

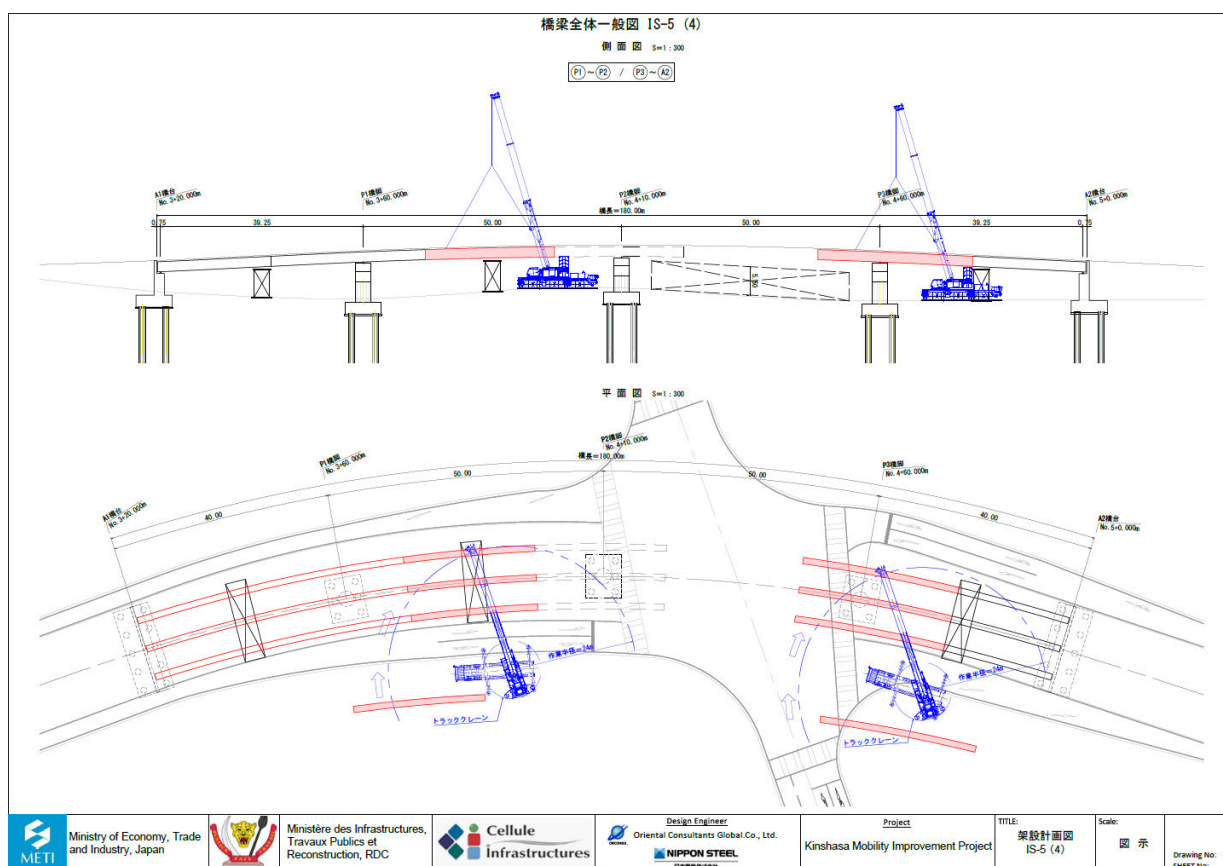
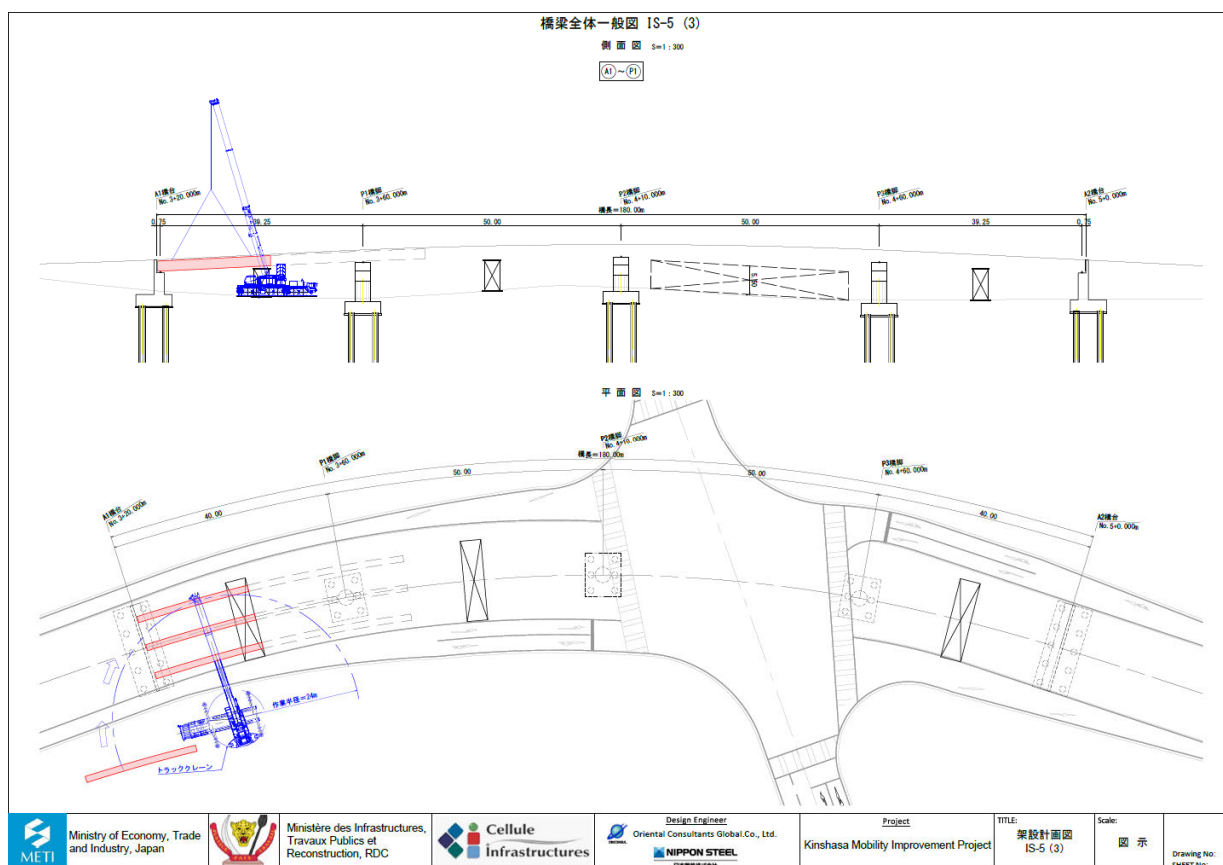
5.4.4 フライオーバー IS-5 の架設計画

フライオーバーIS-5 の架設計画を図 5.4.8～図 5.4.10 に示す。



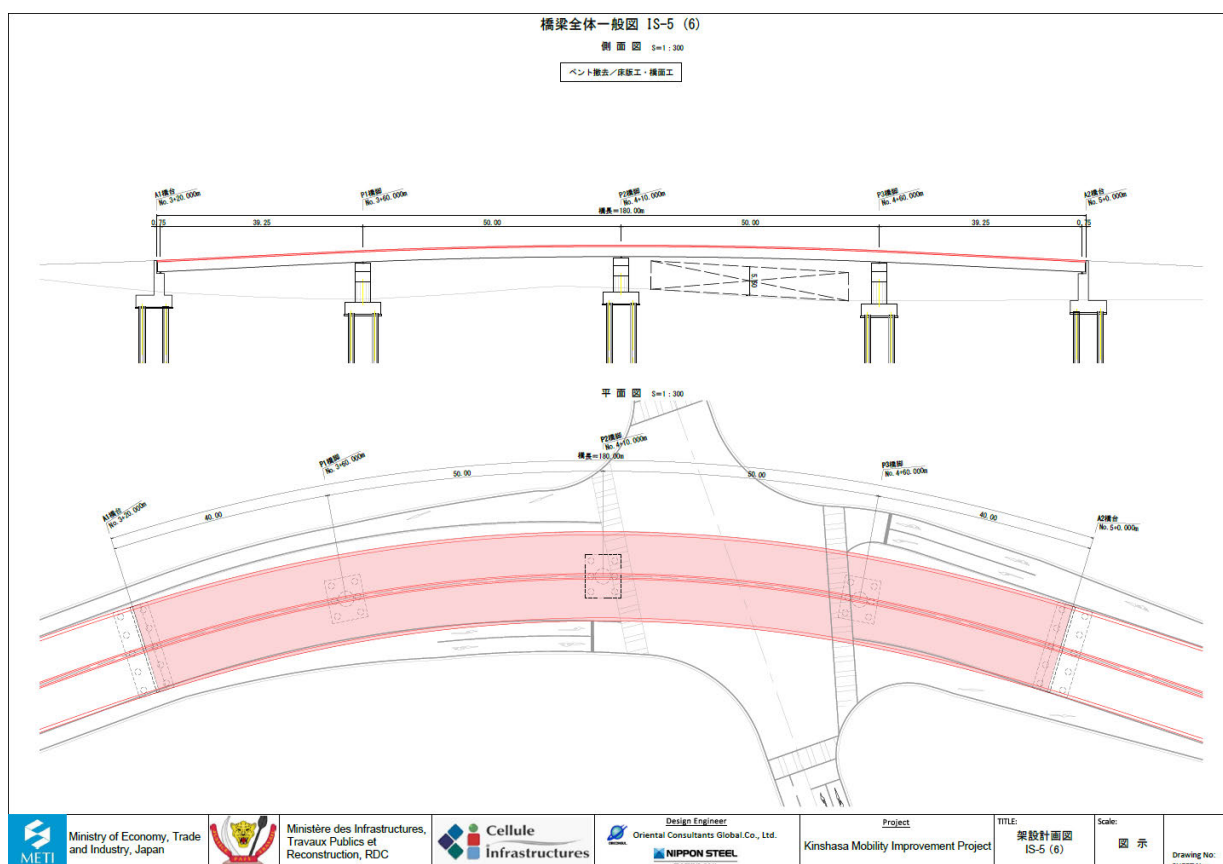
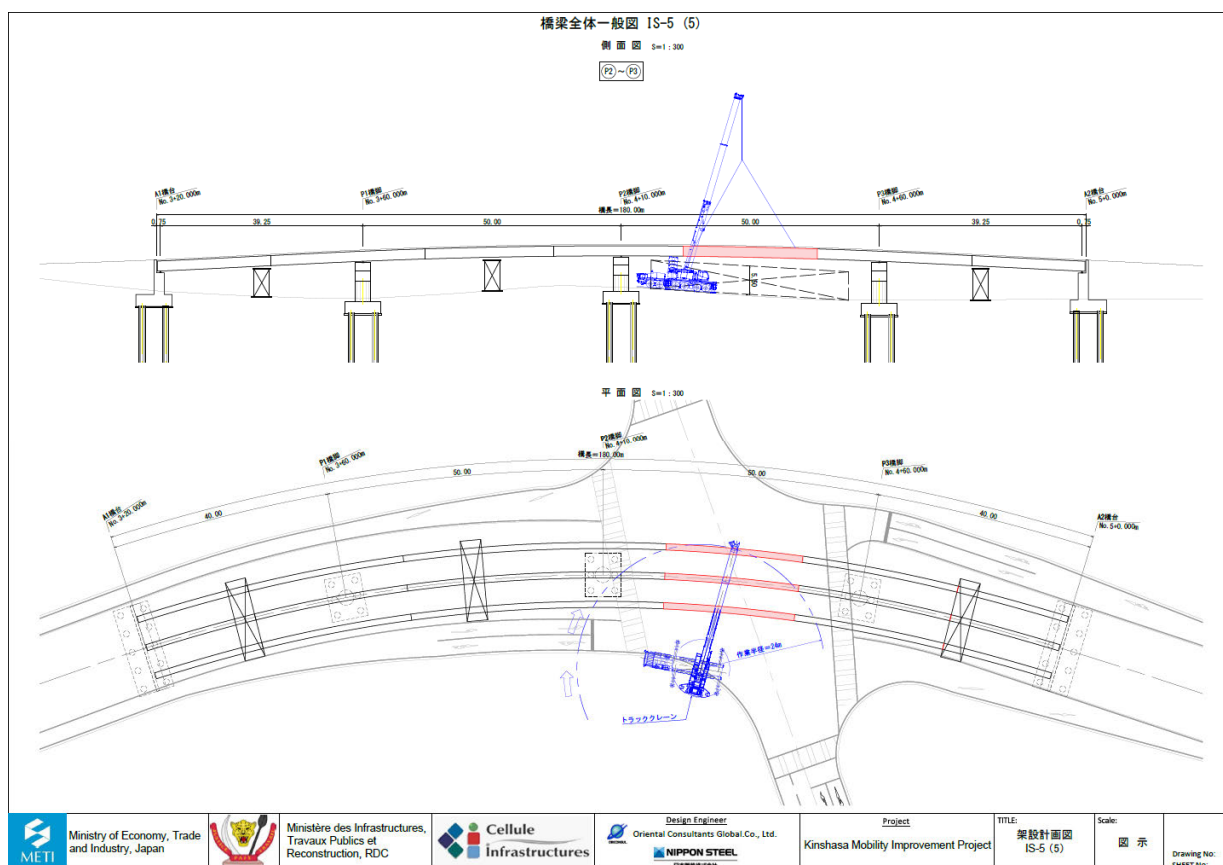
出典：調査団

図 5.4.8 架設計画図 IS-5 (1/3)



出典：調査団

図 5.4.9 架設計画図 IS-5 (2/3)



出典：調査団

図 5.4.10 架設計画図 IS-5 (3/3)

5. フライオーバー（COMPONENT-1）

5.4.5 フライオーバー IS-6 の架設計画

フライオーバーIS-6の架設計画を図5.4.11および図5.4.12に示す。

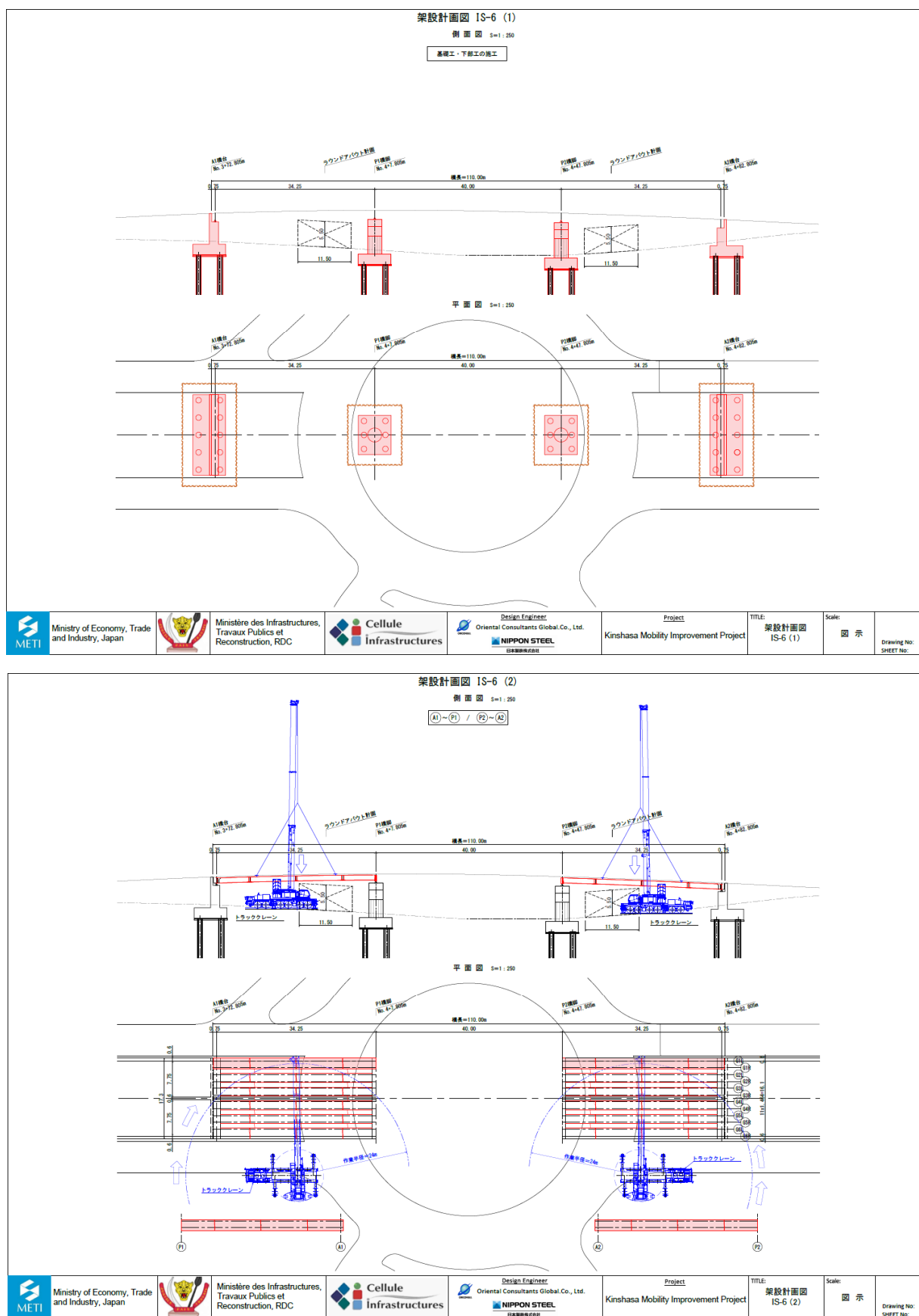
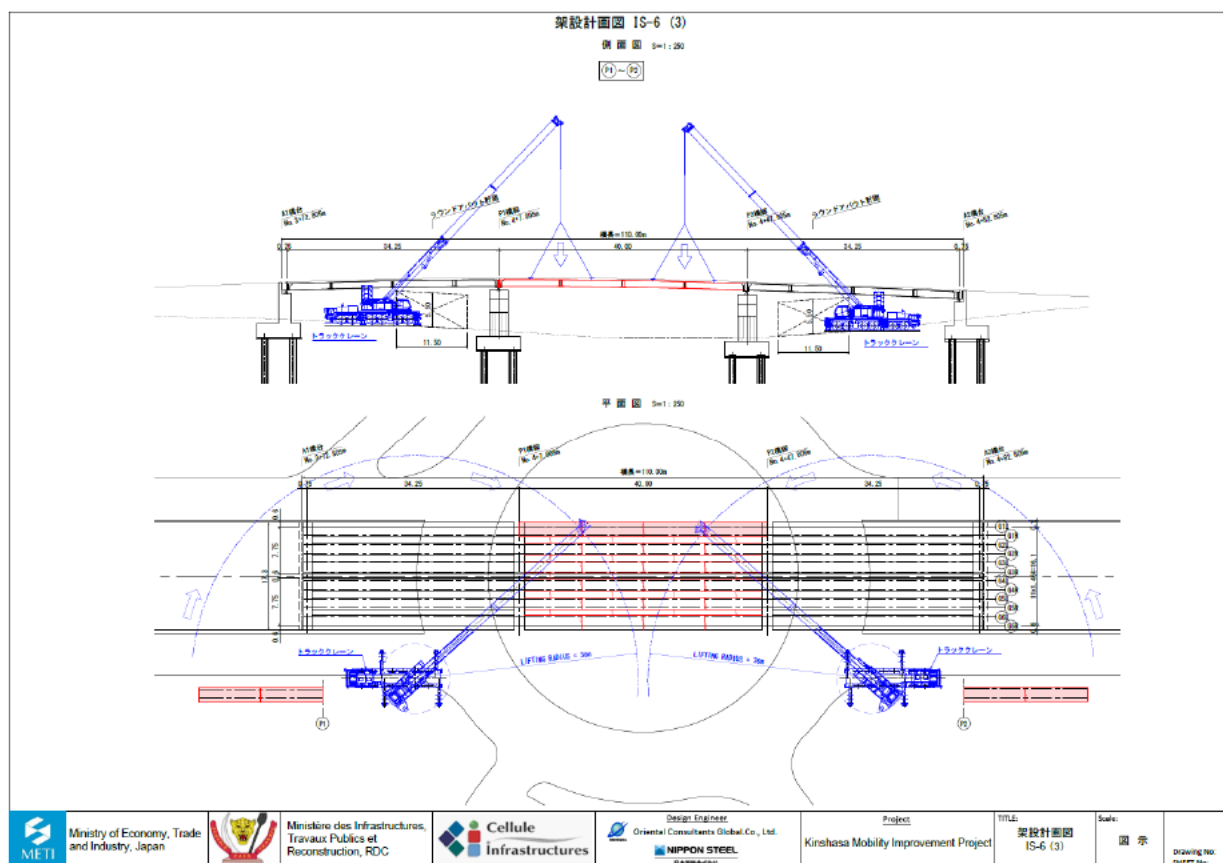


図 5.4.11 架設計画図 IS-6 (1/2)



出典：調査団

図 5.4.12 架設計画図 IS-6 (1/2)

5.4.6 施工工期の検討

5.4.1～5.4.5の架設計画および施工方法を基に、施工工期の検討を行った。その結果は表 5.4.1に示す通り、施工工期は24ヵ月から30ヵ月を要する。

なお、施工工期の検討にあたり、稼働係数（作業休止係数）は JICA マニュアルの 1.35 を使用した（稼働率：74%）。

表 5.4.1 施工工期

| フライオーバー | 1年目 | | | | | | | | | | | | 2年目 | | | | | | | | | | | | 3年目 | | | | | | 合計 |
|------------------|------|-----|---|---|---|-----|---|---|---|-------------|----|-------|-----|-------------------|----|----|----|----|----|------------|----|--------------|----|--------------|-----|--------------|------|-----|------|-----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |
| IS-1 (用地制約：大) | 準備工 | 測量工 | | | | 基礎工 | | | | 橋台工 (A1とA2) | | | | 橋脚工 (P1～P4) ※PC橋梁 | | | | | | | | | | | | 土工 (起点側・終点側) | | | | 片付工 | 30ヵ月 |
| | 材料手配 | | | | | | | | | | | 鋼桁製作工 | | | | | | | | | | | | 輸送 (海上＋内陸) | | 上部工 | | | | | |
| IS-3 | 準備工 | 測量工 | | | | 基礎工 | | | | 橋台工 (A1とA2) | | | | 橋脚工 (P1とP2) ※PC橋梁 | | | | | | | | 土工 (起点側・終点側) | | | | 片付工 | 24ヵ月 | | | | |
| | 材料手配 | | | | | | | | | | | 鋼桁製作工 | | | | | | | | 輸送 (海上＋内陸) | | 上部工 | | | | | | | | | |
| IS-5 (用地制約：中) | 準備工 | 測量工 | | | | 基礎工 | | | | 橋台工 (A1とA2) | | | | 橋脚工 (P1～P3) ※PC橋梁 | | | | | | | | | | 土工 (起点側・終点側) | | | | 片付工 | 27ヵ月 | | |
| | 材料手配 | | | | | | | | | | | 鋼桁製作工 | | | | | | | | | | 輸送 (海上＋内陸) | | 上部工 | | | | | | | |
| IS-6 | 準備工 | 測量工 | | | | 基礎工 | | | | 橋台工 (A1とA2) | | | | 橋脚工 (P1とP2) ※PC橋梁 | | | | | | | | 土工 (起点側・終点側) | | | | 片付工 | 24ヵ月 | | | | |
| | 材料手配 | | | | | | | | | | | 鋼桁製作工 | | | | | | | | 輸送 (海上＋内陸) | | 上部工 | | | | | | | | | |

出典：調査団

5.5 概算建設費

(1) 前提条件

以下の前提条件により、概算建設費の算出を行った。

- (a) 概算建設費の算出にあたっては US ドル、円貨にて積み上げて、円貨換算にて千円単位で算出する。
- (b) 積算時点は 2023 年 12 月とし、通貨の交換レートは以下の通りである。
 - 1 USD = 145.13 円
 - 1 CDF = 0.05372 円
- (c) 概算建設費の積算において、橋梁資材や信号設備機器等など日本調達が想定される場合は、輸送費を含めた日本取得価格、現地で一般に行われている工種においては、現地見積価格および近隣国の実績を参考にして工事費積算を行うものとした。
- (d) フライオーバーのみの概略建設費は、見積および国内実績を参考として積上げ計算する。
- (e) 交差点改良工の概略建設費は、信号設備類は国内見積りを使用し、その他道路工事費は現地建設会社の単価見積により積み上げ積算する。
- (f) 間接費はフライオーバーで約 55%、交差点改良工で 45%を計上する。
- (g) 概略建設費の物価変動は考慮しない。
- (h) 参考文献は以下を使用する。
 - 国交省積算基準 R04：国交省
 - 建設機械等損料表 R04：日本建設機械施工協会

(2) 積算結果

フライオーバーの工事内容は上部工・下部工・土工事に分類して、項目毎に工事費を積上げとする。なお、フライオーバーの橋梁諸元は表 5.5.1 のとおりである。

表 5.5.1 フライオーバーの橋梁諸元

| 交差点名 | 橋 長 | 橋 梁 形 式 | 架 設 方 法 |
|------|--------|--------------|---------------|
| IS-1 | 280.0m | 5 径間連続鋼箱桁橋 | トラックレーン+ベント架設 |
| IS-3 | 130.0m | 3 径間連続鋼板桁橋 | トラックレーン一括架設 |
| IS-5 | 180.0m | 4 径間連続鋼細幅箱桁橋 | トラックレーン+ベント架設 |
| IS-6 | 110.0m | 3 径間連続鋼板桁橋 | トラックレーン一括架設 |

出典：調査団

フライオーバーの概略建設費を表 5.5.2 に示す。

表 5.5.2 フライオーバーの概算建設費

5.6 本事業実施による地球温暖化効果ガス(CO2)削減の程度

本事業においてフライオーバー整備による渋滞緩和は、分析対象範囲の車両等の走行速度の上昇に寄与することが想定される。事業の実施を行うケース(With Project Case)及び事業を実施しないケース(Without Project Case)のそれぞれの年間CO₂の削減量は下表に示すとおり、旅行速度の上昇により全てのケースで減少効果が想定された。

表 5.6.1 フライオーバー整備事業実施時の CO2 減少効果 (2030 年)

| Case | With Project Case (CO2 ton/year) | Without Project Case (CO2 ton/year) | CO2 の減少量 (CO2 ton/year) |
|---------------|-------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|
| IS-1(Flyover) | 686,402 | 689,224 | -2,822 |
| IS-3(Flyover) | 687,135 | 689,224 | -2,089 |
| IS-5(Flyover) | 686,893 | 689,224 | -2,331 |
| IS-6(Flyover) | 686,647 | 689,224 | -2,577 |

出典:調査団

5.7 段階整備の検討

フライオーバー整備による対策案として、対象交差点が 4 か所選定された。コンゴ民主共和国の財務事情を考慮すると、すべての交差点に対して自国資金のみで実施することは困難であり、段階的に整備することが現実的である。よって、フライオーバー整備の対象交差点については、順次実施することがコンゴ民主共和国の予算に与える影響を低減できる。例えば、ある交差点は自国予算、別の交差点は二国間援助の無償資金協力事業や多国間援助の有償資金協力事業等、準備ができた交差点から順次実施することで迅速な実施が可能となる。また、コンゴ民政府やドナーの財務状況が許せば、複数の交差点をパッケージ化することも考えられる。

5.8 事業スキームの検討

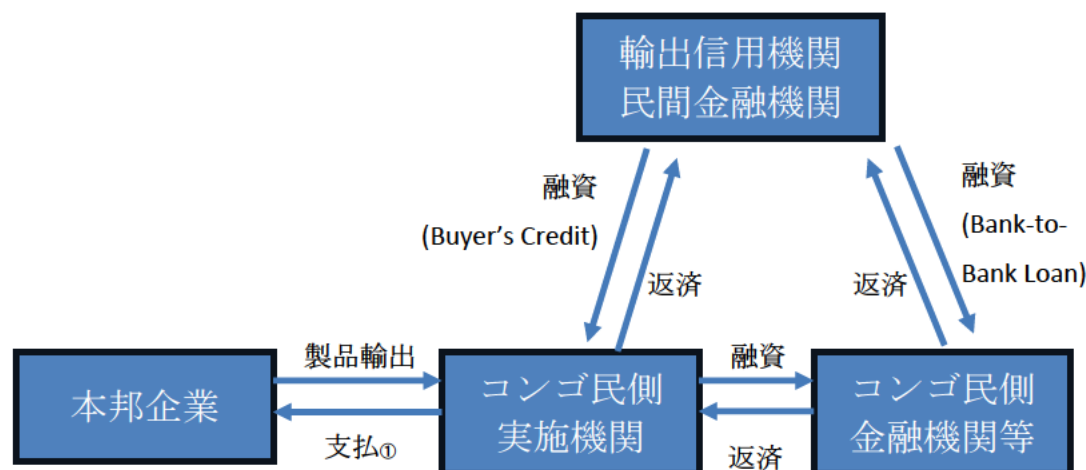
5.8.1 J-ODA および他ドナー等の活用（有償資金協力事業・無償資金協力事業）

無償資金協力や低金利の有償資金協力事業といったコンゴ民政府にとって有利な条件を活用できること、本邦の技術を有効に活用できることから J-ODA の活用が、有力な選択肢の一つとして考えられる。しかしながら、無償資金協力事業は例年交通分野のみならず、様々な分野の案件が候補として挙がっており、それらの案件との競合が想定され、実施まで一定の時間を要する可能性がある。また、無償資金協力の性格上、1 案件あたりの事業規模の制約もある。有償資金協力事業に関しては、1991 年以降コンゴ民主共和国での援助実績はない。両スキームともに本調査結果をもとに日本政府関係機関と協議の上で、コンゴ民政府から要請を行うことが出発点となる。必要に応じて協力準備調査を実施し、審査や契約に向けた手続きを行う。

同様に、日本以外の二国間援助や多国間援助も資金援助の候補となり得る。

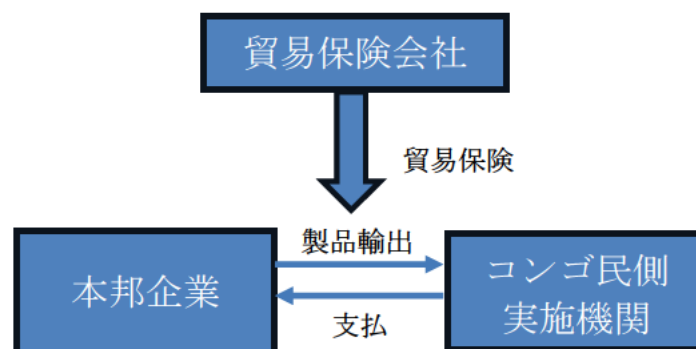
5.8.2 輸出信用機関(ECA)の活用（コンゴ民政府主導の整備）

キンシャサ市においては、チセケディ大統領就任時に大統領 100 日プログラムでフライオーバーをコンゴ民政府資金で整備した実績がある。本邦企業製品（鉄製品、信号機等）を輸出する場合、輸出時に JBIC の輸出金融や NEXI の貿易保険の活用できる可能性がある。他方、コンゴ民国は最もリスクの高い分類の国となっており、リスクプレミアムや保険料の負担が大きい。また、日本から製品を輸出する場合は輸送費も高額となる。同様に、日本製以外の製品も活用する場合、日本以外の輸出信用機関も候補となり得る。



出典：JBIC

図 5.8.1 輸出金融(JBIC)を活用した製品輸出



出典：NEXI

図 5.8.2 貿易保険(NEXI)を活用した製品輸出

5.9 導入と運営に関する課題と対応策

フライオーバー（鋼橋・コンクリート橋）については、既にキンシャサ市においても導入実績があり、国道の場合は道路機構(OR)、それ以外は街路・排水機構(OVD)が導入、維持管理を担当している。また、路面標示や標識は、国家交通安全委員会(CNPR)が担当している。地方分権化に伴い道路インフラは、原則としてキンシャサ州（市と同じ）の管轄となっている（国道を除く）が、キンシャサ州の実施能力に課題があるため、業務の一部をキンシャサ州から OVD 等に委託している。道路の舗装は定期的な補修が必須であり、キンシャサ州での継続的な予算確保が必要となる。

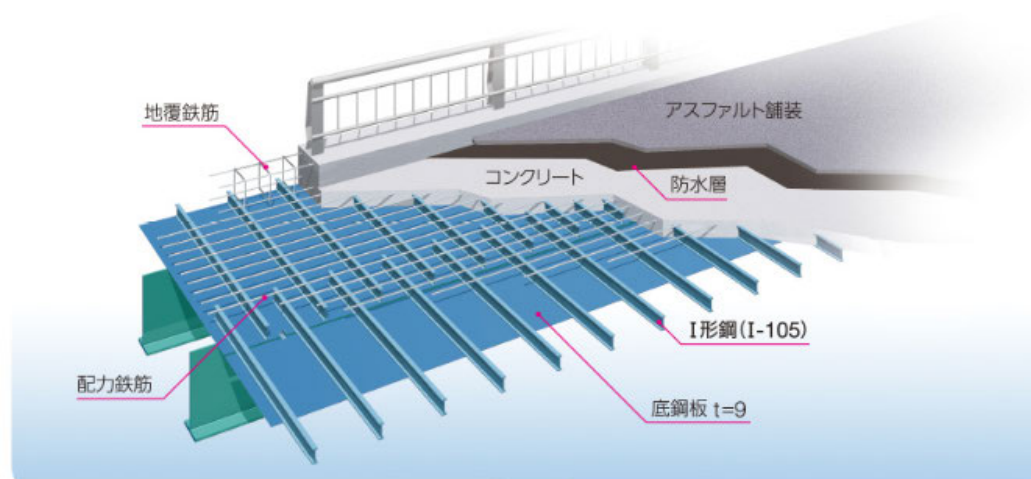
塗装周期延長鋼（コルスペース）（次節 5.10(4)参照）は、鋼材に微量のスズ（Sn）を添加することで、耐食性を高め、塗装の塗替周期を延長し、ライフサイクルコスト（LCC）を削減できる鋼材であり、特に、維持管理の費用低減に貢献し、有効な対策案の一つである。

また、インフラの整備・維持管理に関しては、道路基金(FONER)の積極的な活用が望まれる。FONERは燃料税、潤滑油税を財源としており、税収は道路の維持管理に活用することが原則となっている。これらの財源をフライオーバーの維持管理に充当することができる。

5.10 我が国企業の優位性の確認

(1) 鋼板桁橋（合成床版）【パネルブリッジ】

フライオーバーIS-3とIS-5に「パネルブリッジ」を採用した。パネルブリッジは、工場で主桁および合成床版を一体化することにより、現場施工の簡略化を図れる橋種である。橋軸直角方向に一樣な鋼材を配置し、主桁中間支点上の負曲げモーメントに対してハンチを設けて版厚を増やして対応している構造である。また、現場で床版構造と主桁を一体化するため、I形鋼にジベル機能を兼用させている（図 5.10.1 参照）。



合成床版の正および負曲げの静的耐荷力と疲労耐久性を確認するため、実物大構造モデルによる試験を行い、所要の性能を発揮できることを確認しました。

① 静的耐荷力

- 正曲げ耐力は、設計荷重の10.6倍を超える耐荷力を保有
- 負曲げ耐力は、設計荷重の8.75倍を超える耐荷力を保有

② 疲労耐久性

- 平成8年道示設計のRC床版に比べ十分な耐久性を保有

試験条件

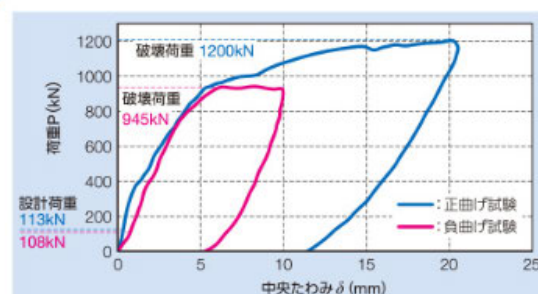
- (1) 試験場所
独立行政法人
土木研究所
構造力学実験施設
- (2) 供試体の諸元
床版支間
L=2000mm
床版厚
T=166mm
I形鋼間隔
P=200mm
底鋼板厚
t=6.0mm



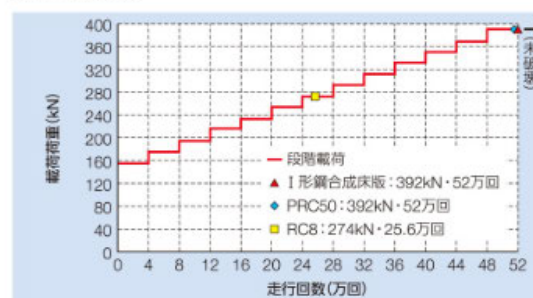
静的載荷試験



輪荷重走行試験



荷重-変位曲線

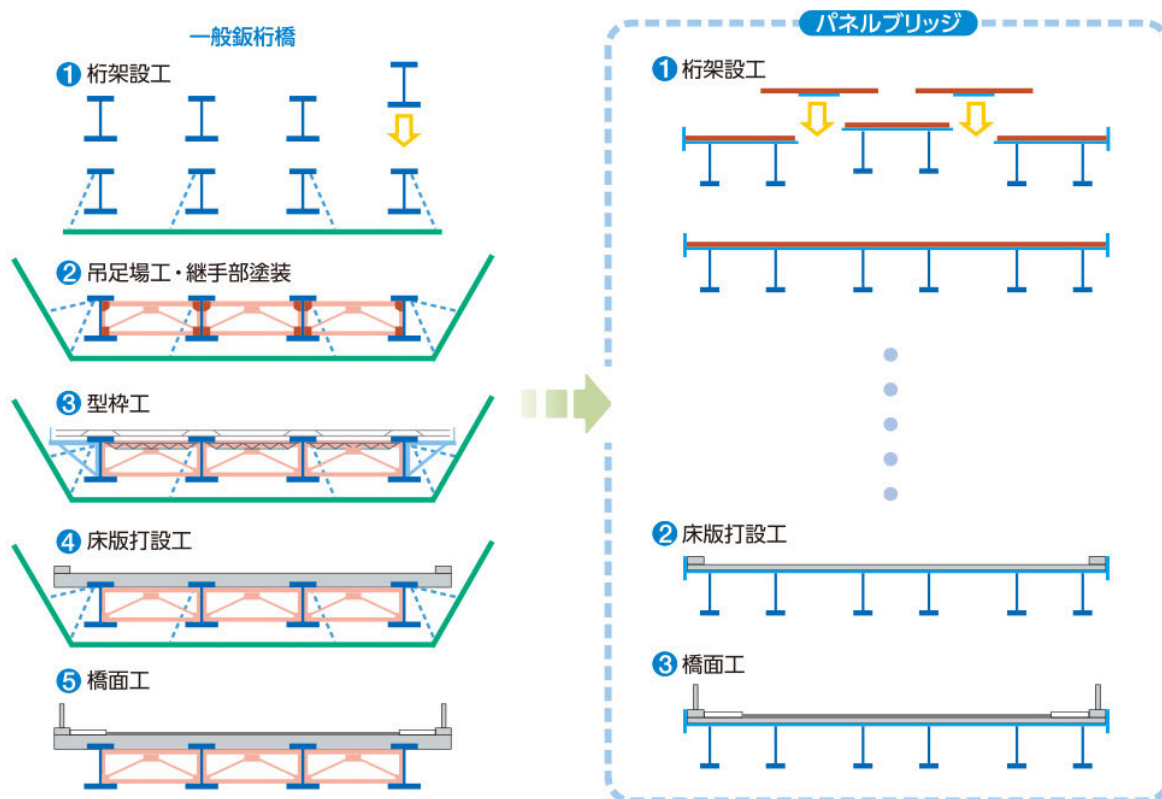


漸増載荷パターン

出典：パネルブリッジ（メーカーカタログ）／2022年12月／日鉄エンジニアリング株

図 5.10.1 パネルブリッジ構造の特徴

パネルブリッジは、吊足場、床版型枠の設置・撤去が不要となるため、桁下での作業がほとんど発生しない（図 5.10.2 参照）。道路を跨ぐ場合に、最小限の規制で施工できるため、交通渋滞や騒音など周辺環境への負担を軽減できる。



出典：パネルブリッジ（メーカーカタログ）／2022年12月／日鉄エンジニアリング(株)

図 5.10.2 パネルブリッジ施工方法の特徴

(2) 鋼細幅箱桁橋

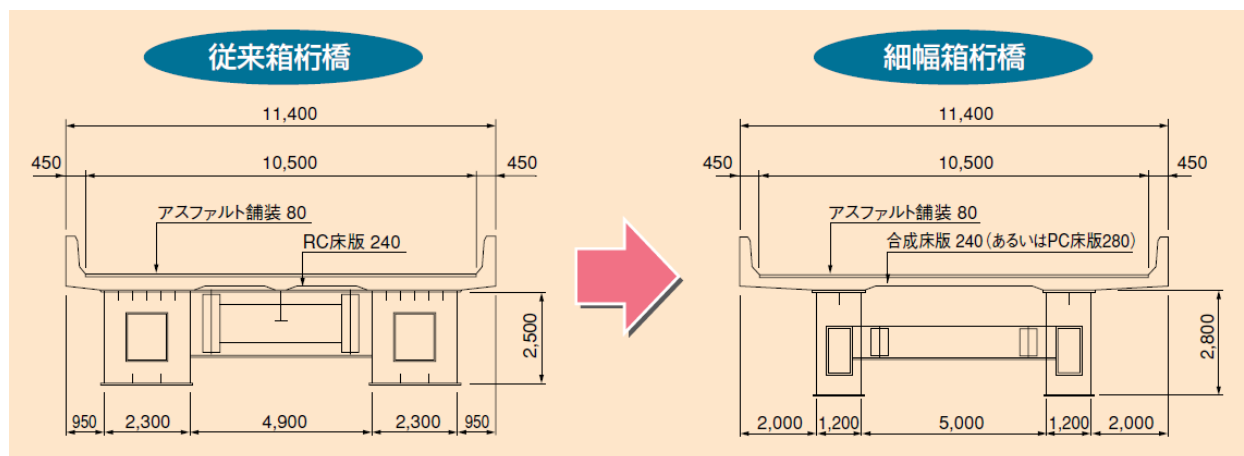
フライオーバーIS-5に採用した「鋼細幅箱桁」とは、箱断面の幅を従来箱桁より狭くする。一方、フランジを厚くして箱内構造を簡略化（縦リブ本数を低減、横リブを省略など）小型材片の個数を大幅に削減）できる構造で、製作費（加工・塗装）や海上輸送費の削減などが可能となる（図 5.10.4 参照）。また、部材数の低減にともない、点検の簡素化や塗装面積の減少により、維持管理費を削減することができる。更に、工期短縮による事業便益の早期発現効果も期待できる。

本邦企業の実績が多く、本工法の国際的競争力は高いと言える。



出典：耐候性鋼細幅箱桁橋／(社)日本橋梁建設協会／2012年11月

図 5.10.3 細幅箱桁橋

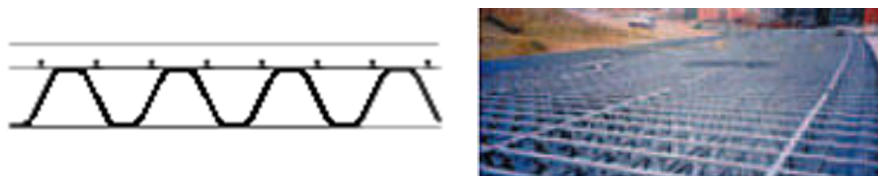


出典：(社)日本橋梁建設協会

図 5.10.4 鋼細幅箱桁

(3) 合成床版

本工法は、鋼とコンクリートの合成構造を適用した床版構造である。合成床版下面は I 型鋼で補強された鋼板で構成されており、底鋼板を現場に架設した後、コンクリートを打設して施工される。本床版は、一般的な RC 床版に比べ、高い耐久性を有しており、また急速施工も可能としている。底鋼板を先行して施工することにより、コンクリート打設中に生コンクリートの漏出といった危険性はないため、施工中の床版下の既存交通を制限する必要が生じない。都市部において、本工法の適用により、既存交通への影響（社会的損失）を最小限にできる。加えて、一般的な RC 床版に比べ、高い耐力を有しており、過積載が一般的に問題となっている発展途上国においての適用が有効であり、本工法の国際的競争力は高いと言える。

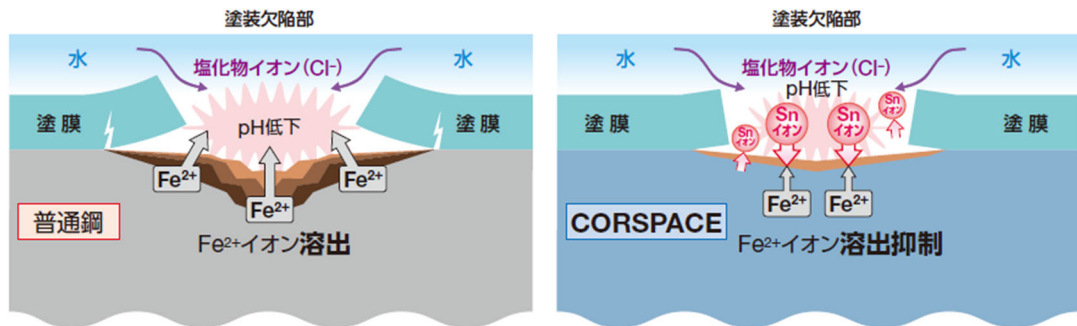


出典：箱桁橋への適用（トラス型ジベル合成床版を用いた大ブロック架設の例）／(社)日本橋梁建設協会

図 5.10.5 合成床版の例

(4) 塗装周期延長鋼（コルスペース）

本鋼材は、微量のスズ(Sn)添加により耐食を高めた橋梁用鋼板で、同じ塗装条件・使用環境下において、従来鋼（普通鋼）に比べ、塗膜欠陥部における鋼材腐食や塗膜剥離を大幅に抑制することができ、その結果、塗装塗替費などのライフサイクルコスト(LCC)の大幅な縮減に寄与することが可能となる。具体的には、海岸沿いなど比較的塩害環境の厳しい建設地点において、塗装塗替え周期は約30年から約60年へと約2倍も延長することができる。一方で、鋼材へのスズ(Sn)添加によるコスト上昇は、上部建設費全体の2%程度と僅かであることから、本鋼材は、発展途上国において、十分に適用可能かつ有効的な鋼材技術であり、また本邦鉄鋼メーカーのみが JIS 規格品として製造・販売しており、国際競争力は高い、と考えられる。



出典：CORSPACE® 塗装周期延長鋼／日本製鉄㈱

図 5.10.6 普通鋼(従来鋼)と CORSPACE(塗装周期延長鋼)との腐食メカニズムの違い

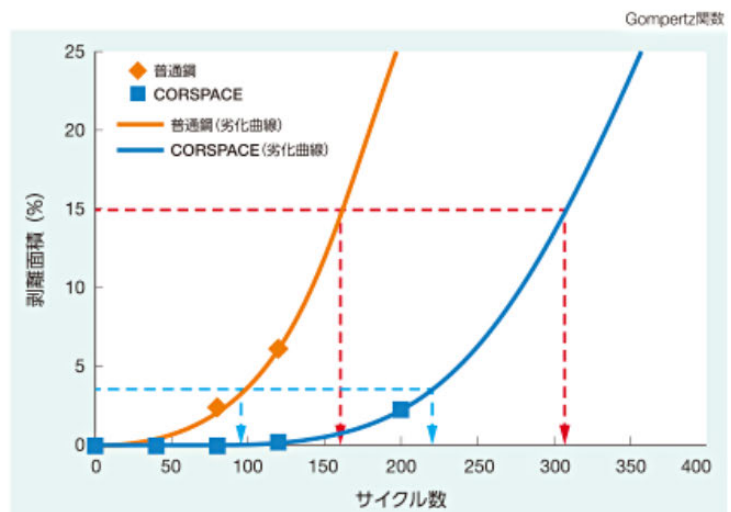
CORSPACEと普通鋼の塗膜剥離面積

〈試験条件〉

- C5系を模擬した塗装
- 塗膜にX状切込みを入れ素地露出
- サイクル腐食試験 (SAE J2334)
- 塗膜剥離面積評価

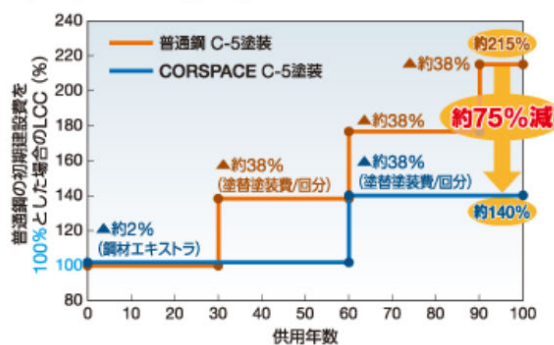
〈塗装仕様〉

| | 塗料 | 膜厚 |
|-----|------------|-------------------|
| 第1層 | 無機ジンプ | 15 μm |
| 第2層 | エポキシ樹脂塗料下塗 | 60 μm |
| 第3層 | エポキシ樹脂塗料中塗 | 60 μm |
| 第4層 | フッ素樹脂塗料中塗 | 30 μm |
| 第5層 | フッ素樹脂塗料上塗 | 25 μm |
| | 合計 | 190 μm |



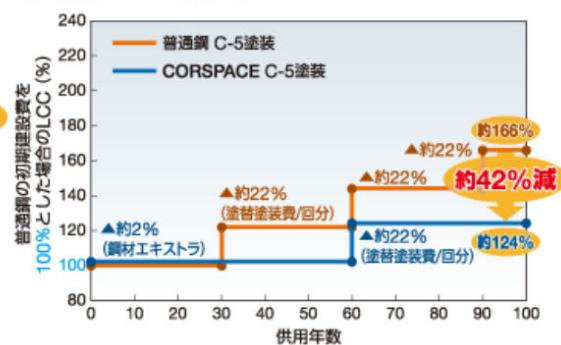
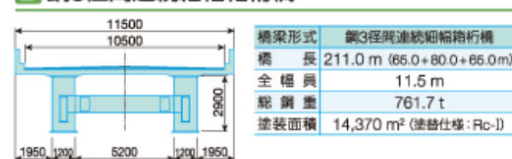
剥離面積15%となる期間
(塗替え時期の判定③) = CORSPACEは普通鋼の約2倍

A 鋼3径間連続少数桁橋



塩害環境部における普通鋼C5塗装の耐用年数を30年とした場合とする。
補修・塗替工事は、桁外面をRc-I塗装仕様にて実施した場合とする。

B 鋼3径間連続細幅箱桁橋



出典：CORSPACE® 塗装周期延長鋼／日本製鉄㈱

図 5.10.7 コルスペースによるライフサイクルコスト縮減

6. 交差点改良 (Component-2)

6.1 事業検討のための基礎資料の収集

6.1.1 既存交差点の整理

各種レポートおよび OVD へのヒアリング、また現場踏査により、キンシャサ市内の交差点での交通管理状況の調査を行った。調査結果の概要を以下に示す。

- 交差点部には、左折・右折レーンが設けられているが、単路部の車線レーンと連続しており、日本のような「付加車線」の形になっておらず、右左折交通が直進交通と錯綜し、渋滞の原因になっている。
- 信号交差点において、所謂「右折フリー」は許容されていない。
- 主要交差点は信号化されているが、灯機のタイプが統一されておらず、また減灯しているケースが見られる。
- 信号機はすべて定周期で運用されており、主要幹線でも比較的短めのサイクルである (90-120 秒)。
- 信号灯機は方向別 (直進、右折、左折) に複数配置されているケースと、流入に対して 1 基配置されているケースが混在している。
- 多くの交差点で警察官によるマニュアル・コントロールが行われているが、このコントロールに規則性はない。
- フライオーバー・ノーズ部を除いて、交通標識がない (恐らく、他は盗難被害にあったものと思われる)。
- 信号交差点近くにバスベイ (停) がある。
- 障害者の歩道歩行、道路横断を支援するインフラがない。



右左折車線の先が直進車線となっており、単に直進車線に交差点直前で右左折マーキングを舗設している。

出典：調査団

図 6.1.1 右左折レーンの配置状況

6. 交差点改良 (COMPONENT-2)

ヒアリング情報では、交通事故は交差点部に集中しており、その内訳は車両と歩行者の接触事故が大多数とのことであった。またキンシャサ警察中央署の事故担当との協議で、事故は記録されているが、路線毎に集計され、その記録は紙ベースであることを確認した。



滅灯している信号機（横型灯機）



縦型信号灯機



有名なロボット信号（車両用灯機が滅灯しているため、車両が交錯している）

出典：調査団

図 6.1.2 交差点部の灯機状況

6.1.2 交差点改良の方針

上記の調査結果から、交差点改良に必要な視点を以下に整理する。

(a) 適正な交差点幾何構造

交通需要に応じた車線数、また直進交通を阻害しない付加車線（特に左折）の配置などのインフラ整備が必要である。インフラが適正に整備されていない場合、仮に高度交通管理システムを導入しても、その効果は十分に発揮されない。また、5.2.2 C で説明した通り、交差点付近の土地利用、現有の交通ハブ機能に適合する交差方式の選択、幾何構造が必要である。

(b) 状況に応じた信号制御（高度信号端末装置）

キンシャサ市の都市規模、交通量および現状において道路が都市内移動の唯一の交通モードであることを考慮すると、中央管制による交通制御が必要である。しかしながら、信号機のタイ

6. 交差点改良（COMPONENT-2）

ブがダブル、トリプルスタンダードとなっており、これらを制御する中央管制システムが存在しないこと、加えて中央管制に必要となる通信インフラが脆弱であることにより、中央管制システム導入の環境は整っていない。

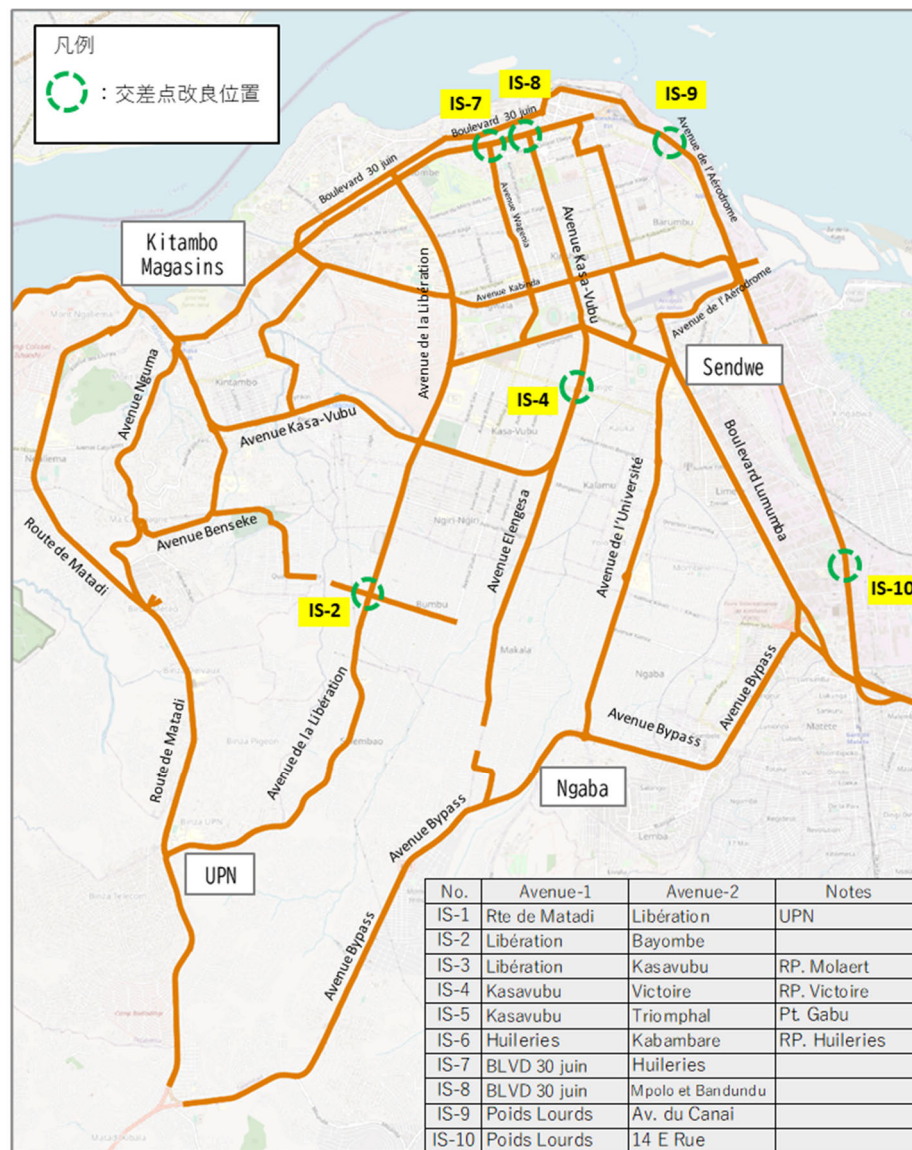
他方、経済発展によって人・物の動きは多様化しており、これに対応する交通制御が求められている。よって、交通変動にリアルタイムに反応し、コントロールする高度信号端末装置の導入が必要である。

(c) 適正な交通安全施設

上記「適正な交差点幾何構造」、「高度信号端末装置」と共に「交通安全施設」の整備は必須である。前述の通り、キンシャサ市には、横断歩行者と車両の接触事故が多いため、交差点部の横断防止柵の他、白線工、道路照明など、交通流の規制誘導、また事故リスクの高い夜間での安全対策施設整備が必要である。

6.1.3 交差点改良位置の整理

「4.4 対象交差点の整備方針」より、図 6.1.3 に示す 6 箇所を交差点改良の対象とする。



出典：調査団

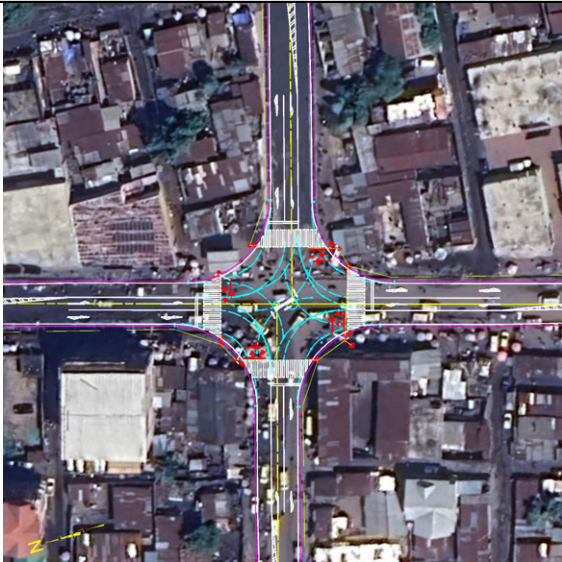
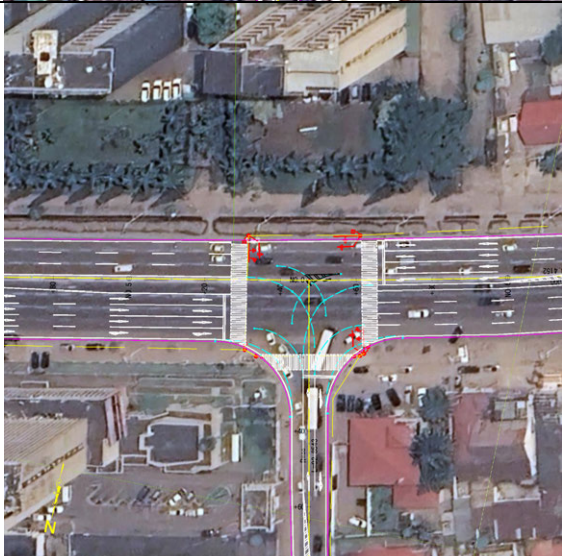
図 6.1.3 対象交差点改良位置

6.2 交差点改良計画

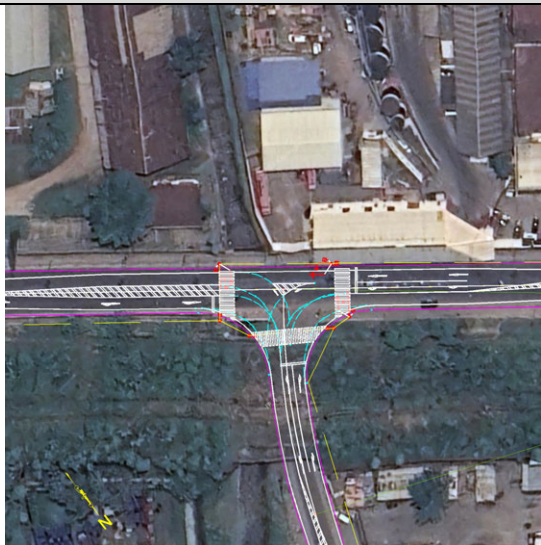

対象交差点を交差点改良計画のタイプ別に分類し、改良計画を示すとともに、改良ポイントを整理する。なお、設計にあたって適用する基準は、フライオーバーの5.2.1節と同様とする。

6.2.1 十(T)字交差点 (交通規制なし)

表 6.2.1 十(T)字交差点 (規制なし)

| ID | 属性 | 計画図 | 改良ポイント |
|------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IS-2 | 商業地□ 公共交通ハブ□ |  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 車両（普通自動車）軌跡を考慮した幾何構造設計 ・ 付加車線の設置 ・ 高度信号化 |
| IS-7 | 商業地☒ 公共交通ハブ□ |  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 車両（普通自動車）軌跡を考慮した幾何構造設計 ・ 付加車線の設置 ・ 高度信号化 |

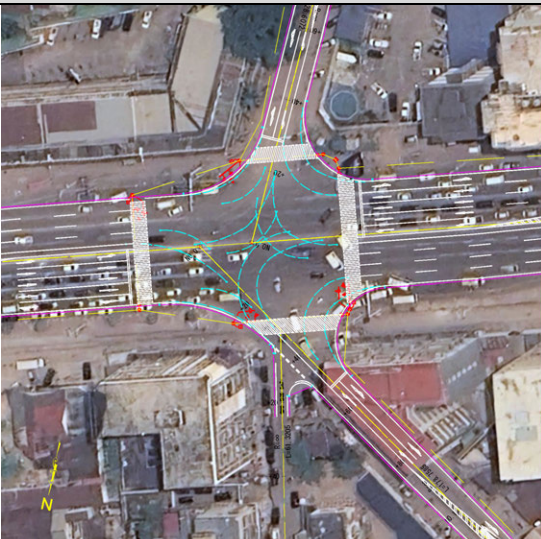
6. 交差点改良 (COMPONENT-2)

| ID | 属性 | 計画図 | 改良ポイント |
|-------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IS-9 | 商業地□ 公共交通ハブ□ |  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 車両（普通自動車）軌跡を考慮した幾何構造設計 ・ 付加車線の設置 ・ 高度信号化 |
| IS-10 | 商業地□ 公共交通ハブ□ |  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 車両（普通自動車）軌跡を考慮した幾何構造設計 ・ 付加車線の設置 ・ 高度信号化 |

出典：調査団

6.2.2 十(T)字交差点（交通規制あり）

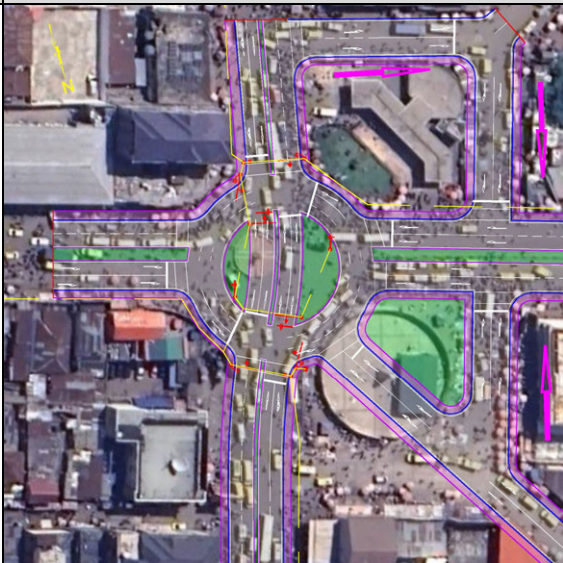
表 6.2.2 十(T)字交差点（規制あり）

| ID | 属性 | 計画図 | 改良ポイント |
|------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IS-8 | 商業地☒ 公共交通ハブ□ |  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 流出規制（南側道路） ・ 車両（普通自動車）軌跡を考慮した幾何構造設計 ・ 付加車線の設置 ・ 高度信号化 |

出典：調査団

6.2.3 ラウンドアバウト信号化

表 6.2.3 ラウンドアバウト信号化

| ID | 属性 | 計画図 | 改良ポイント |
|------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IS-4 | 商業地☒ 公共交通ハブ☒ |  | <ul style="list-style-type: none"> ・ 交差点ラウンドアバウト信号化（属性を考慮し、交差点を信号ラウンドアバウト化する。南北方向（図面上下）を優先するため、他の流入を一旦ラウンドアバウトに導くことにより、信号を2現示に減少することができ、南北方向に長く青時間を与えることが可能となる） ・ フィーダー道路を一方通行化（主道路交通との錯綜を最小化） ・ 高度信号化 |

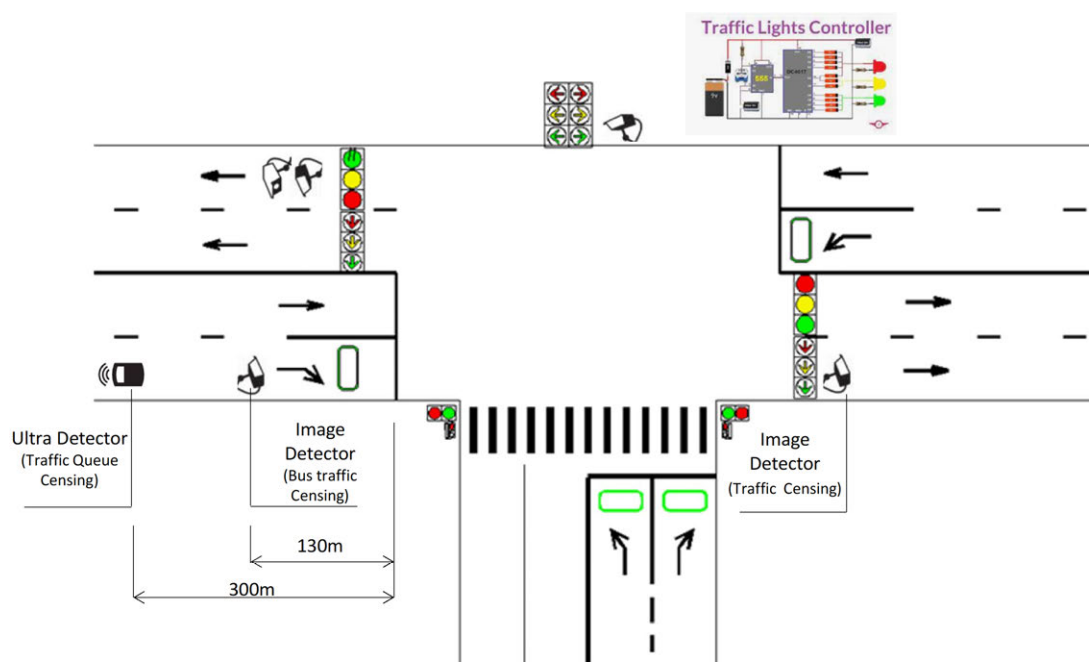
出典：調査団

6.3 交通・信号管理システムの計画

6.3.1 セミ自律分散交通制御

基本的に全ての信号管理システムにセミ自律分散交通制御を適用する。本制御方式は、単独制御の一種であるものの、需要に対応した交通制御を行うことができる。交差点の各流入路における交通量や渋滞状況（占有率）に応じて、全 15 パターンの中から最適なパターンを自動選択するものである。このパターンは多段制御とは別であり、渋滞時のみ需要対応制御を行うことも可能である。

交差点部の機器配置は図 6.3.1 の通りである。



出典：調査団

図 6.3.1 交差点部におけるセミ自律分散交通制御の機器配置

6. 交差点改良 (COMPONENT-2)

プログラム選択のための交通流の把握は、上流 300m に配置した音波感知機で行う。なお、交差点部に配置の画像感知機は、複数車線の交通流の車種別把握が可能であり、通過車両の車頭間距離（ギャップ）の把握など、交通流情報を制御機に伝送し、制御機はリアルタイムにスプリットの変更調整を行う。

6.3.2 プロファイル制御

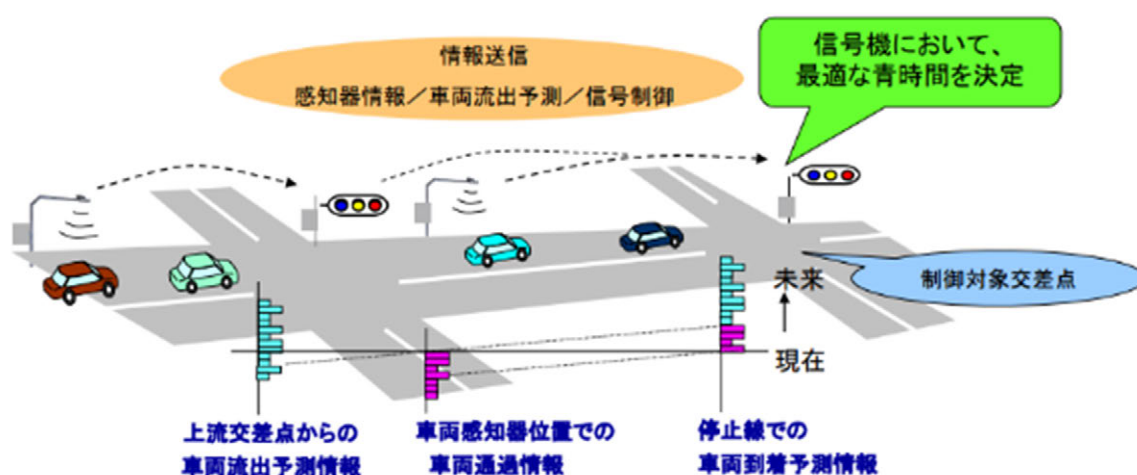
プロファイル制御は、連続する交差点、特に離隔が 500m以内であるケースに効果的であるため、IS-7 と IS-8 へ導入を計画する。



出典：調査団

図 6.3.2 プロファイル制御導入交差点 (IS-7 および IS-8)

本プロファイル制御の特徴は、上流の交差点における交通量を計測して、その情報に基づいて、下流の交差点に到達する交通量を予測し、それに応じて直ちに最適な信号制御を行う次世代の信号制御方式である。予め作成した複数の制御パターンから選択して制御していた従来の信号制御に比べ、よりきめ細かな信号制御が可能となる。なお、本プロファイル制御では、各交差点の制御機をイーサネットケーブルで接続する必要がある。



出典：京三製作所

図 6.3.3 プロファイル制御の概要

6.3.3 高度信号化における留意点

高度信号化に対応した信号システムの導入には、綿密な調査結果を反映した制御プログラムの設計や機器製作が必要となる。また、信号システム設置後は、暫く設定値を変更せず、モニタリングを行い、その後、モニタリング結果を反映し、初期設定プログラムの調整・改変を行う。この他、プログラムの調整や設定値の見直しは、年 1 回程度必要となることから、信号管理機関にインハウスエンジニアを配置する、もしくは、システムを導入したメーカーと維持管理・保守契約を締結する、などの維持管理が必要となる。

6.4 施工計画および施工工期の検討

交差点改良（土木）工事におけるクリティカルな要素は現況交通の迂回である。現状の交通量を考えると昼間工事は効率が悪く、また迂回、車線縮小により渋滞が発生し、これによる経済活動および交通安全への影響は無視できないことから、夜間施工が現実的である。

1 箇所（2 パーティー）を入れる条件下において、標準的な 1 箇所当たりの工期は、右表に示す通り 4.3 ヶ月を要する。なお、施工工期の検討にあたり、稼働係数（作業休止係数）は JICA マニュアルの 1.35 を使用した（稼働率：74%）。

本工事は、信号機設置等を含め、面での工事になることから、投入パーティー数により、工期が変化するものの、パッケージを細分化することで、1 年以内の建設工期の設定が可能である。パッケージの例を表 6.4.2 に示す。

表 6.4.1 箇所当たり標準工期

| 工種 | 期間（月数） |
|--------|--------|
| 信号設備工 | 1.6 |
| 配管・配線工 | 2.4 |
| 雑工・試運転 | 0.3 |
| 合計 | 4.3 |

出典：調査団

表 6.4.2 パッケージを考慮した施工工期の例

| 交差点改良 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 合計 |
|-------|-----|------|---|---|---|------|-------|------|---|----|-----|-----|------|
| PKG-1 | 準備工 | IS-7 | | | | IS-8 | | | | | 片付工 | | 11カ月 |
| PKG-2 | 準備工 | IS-6 | | | | | | IS-9 | | | | 片付工 | 12カ月 |
| PKG-3 | 準備工 | IS-2 | | | | | IS-10 | | | | 片付工 | | 11カ月 |

出典：調査団

6.5 概算事業費

(1) 前提条件

以下の前提条件により、概算建設費の算出を行った。

- (a) 概算建設費の算出にあたっては US ドル、円貨にて積み上げて、円貨換算にて千円単位で算出する。
- (b) 積算時点は 2023 年 12 月とし、通貨の交換レートは以下の通りである。
 - 1 USD = 145.13 円
 - 1 CDF = 0.05372 円

- (c) 概算建設費の積算においては、信号設備機器等など日本調達が想定される場合は、輸送費を含めた日本取得価格、現地で一般に行われている工種においては、現地見積価格および近隣国の実績を参考にして工事費積算を行うものとした。
- (d) 交差点改良工の建設費は、信号設備類は国内見積りを使用し、その他道路工事費は現地建設会社の単価見積により積み上げ積算する。
- (e) 間接費は交差点改良工で 45%を計上する。
- (f) 概算建設費の物価変動は考慮しない。
- (g) 参考文献は以下を使用する。
 - 国交省積算基準 R04：国交省
 - 建設機械等損料表 R04：日本建設機械施工協会

(2) 積算結果

前提条件に基づいて算出された交差点改良の概略建設費を表 6.5.1 に示す。

表 6.5.1 交差点改良の概算建設費

6.6 本事業実施による地球温暖化効果ガス (CO2) 削減の程度

本事業による交差点改良による渋滞緩和は、分析対象範囲の車両等の走行速度の上昇に寄与することが想定される。事業の実施を行うケース (With Project Case) 及び事業を実施しないケース (Without Project Case) のそれぞれの年間 CO2 の削減量は下表に示すとおり、旅行速度の上昇により全てのケースで減少効果が想定される。

表 6.6.1 交差点改良事業実施時の CO2 減少効果 (2030 年)

| Case | With Project Case (CO2 ton/year) | Without Project Case (CO2 ton/year) | CO2 の減少量 (CO2 ton/year) |
|---------------|-------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------|
| IS-2 | 687,563 | 689,224 | -1,661 |
| IS-4 | 687,202 | 689,224 | -2,022 |
| IS-7 and IS-8 | 686,883 | 689,224 | -2,341 |
| IS-9 | 687,492 | 689,224 | -1,732 |
| IS-10 | 687,194 | 689,224 | -2,030 |

出典:調査団

6.7 段階整備の検討

高度信号化による対策案として、対象交差点が 6 か所選定された。高度信号化の概算建設費は高いことから、交差点改良は一括して導入することで大量生産・輸送によるコストの低減が期待できる。資金源としては、二国間援助の無償資金協力事業や多国間援助の有償資金協力事業等も考えられる。また、自国資金により、個別の交差点改良は可能であるものの、将来的に総合的な管理を目指すのであれば、単一もしくは相互認証できるシステムを導入すべきである。

6.8 事業スキームの検討

5.8 節のフライオーバーの「事業スキームの検討」と基本同様であるものの、高度信号化の概算建設費は高くなく、比較的規模が小さいことから、無償資金協力や輸出信用機関(ECA)が馴染みやすい。無償資金協力の場合、J-ODA や他ドナーが考えられ、留意点については、フライオーバーと同様である。

6.9 導入と運営に関する課題と対応策

道路信号については、既にキンシャサ市においても導入実績がある。地方分権に伴い、原則としてキンシャサ州が維持管理を担当しているが、技術基準等は国家運輸安全委員会(CNPR)が担当している。現状の信号機については、適切にメンテナンスされず、故障して利用できないケースも多い。運営・維持管理にあたっては、キンシャサ州での継続的な予算確保が必要となる。また、新たな機材を導入するため、人材の能力開発や維持管理のための組織制度の構築も重要である。

我が国企業の技術を導入する場合、カンボジアのプノンペン市やウガンダのカンパラ市の事例のように、技術移転のためのプロジェクトとインフラ整備を並行して実施することが望まれる。無償資金協力や有償資金協力にソフトコンポーネントを組み込むケースや並行して技術協力プロジェクトを実施するケースが考えられる。

また、維持管理の財源に関しても、フライオーバーと同様に、道路基金(FONER)の積極的な活用が望まれる。FONER は燃料税、潤滑油税を財源としており、税収は原則として道路の維持管理に活用することが原則となっている。これらの財源を高度信号化の維持管理に充当することができる。

6.10 我が国企業の優位性の確認

我が国は世界各国の中でも、特に交通量が多く、歩行者の安全確保や円滑な交通を確立するために、信号機が多数配置されている。全国各地に設置された信号機の総数は 20 万機以上にのぼり、1 平方キロあたりの密度は英国、米国を上回って世界最高ランクである。こうした環境を反映した技術開発は常に世界の最先端を走っている。

交通信号機の端末制御については、交通状況に応じたミクロの制御が可能であり、車頭間距離によるスプリットの調整（ギャップ感応）、挙動不安定車両の把握による赤時間の出現（ジレンマ感応）の他、公共交通機関の接近による青時間の調整（PTPS）など多岐にわたる。こうした豊富なミクロ制御は他国製には見られず、我が国の信号機の優位性の象徴である。

本調査において導入を計画している本邦技術は以下の 2 つであり、概要については、6.3 節において、記載した通りである。

- ・ セミ自律分散交通制御
- ・ プロファイル交通制御

7. MaaS (Component-3)

7.1 課題・ニーズ

7.1.1 背景となるキンシャサ市の政策・計画の状況

コンゴ民主共和国においては、都市計画に関する政令（1957 年）により都市計画の規制、建築及び整備計画に関する規則、都市施設/公共施設（都市インフラ）に関する規定が定められている。交通分野においてはアフリカ開発銀行の支援により、全国総合交通マスタープラン（PDNIT : Le Plan Directeur National Intégré des Transports）が策定されている。（表 7.1.1 参照）

表 7.1.1 コンゴ民主共和国の政策・計画

| 名称 | 策定年 | 概要・方針 |
|------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 都市計画に関する政令 | 1957 | <ul style="list-style-type: none"> 都市計画の規制 建築及び整備計画に関する規則 都市施設/公共施設（都市インフラ）の規定 |
| コンゴ民主共和国における全国総合交通マスタープラン(PDNIT:Le Plan Directeur National Intégré des Transports) | 2019 | <ul style="list-style-type: none"> 全国交通と都市交通の2つのテーマにて構成 交通マスタープランの政策策定 交通各分野の政策策定 |

出典：調査団

キンシャサ市ではキンシャサ整備戦略方針（SOSAK : Schéma d'Orientation Stratégique de l'Agglomération de Kinshasa、2014 年）が定められるとともに、JICA の支援によりキンシャサ市都市交通マスタープラン（PDTK : Projet d'élaboration du Plan directeur des transports urbains de la ville de Kinshasa）が策定されている。（表 7.1.2 参照）

表 7.1.2 キンシャサ市の政策・計画

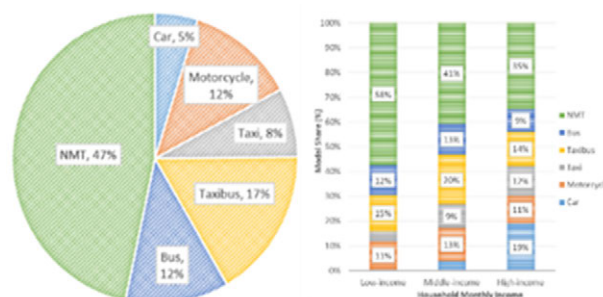
| 名称 | 策定年 | 概要・方針 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| キンシャサ整備戦略方針 (SOSAK : Schéma d'Orientation Stratégique de l'Agglomération de Kinshasa) | 2014 | <ul style="list-style-type: none"> 都市開発の進捗に応じた交通ネットワークの展開 公共、マルチモーダル交通の開発 都市中心部への集中の解消、都市拠点の創造 都市域の拡大予測に応じた計画づくり 公共施設不足地区での施設の整備改善 インフラ設備の開発 自然環境との共生 「環境・文化都市」の促進 |
| Espirt de Vie プログラム | 2014 | <ul style="list-style-type: none"> 近代的なミニバスを調達し、個人事業者にリース 車両の老朽化や角な事業者間の競争などの問題に抱えているインフォーマル公共交通の改善に資するプログラム |
| キンシャサ市都市交通マスタープラン（PDTK:Projet d'élaboration du Plan directeur des transports urbains de la ville de Kinshasa） | 2019 | <ul style="list-style-type: none"> 2040 年の長期的開発ビジョンと 2030 年の中期的な開発プログラムを含む都市交通マスタープランの策定 鉄道、BRT (Bus Rapid Transit)、バス及びパラトランジット、道路、交通管理、交通安全、水上交通、組織及び財務体制強化の 8 分野 117 のプロジェクト提案 |
| 大統領 100 日プログラム (Programme de 100 jours) | 2019 | <ul style="list-style-type: none"> 新大統領が就任し開始された緊急プログラム OVD と OR が分担し、道路改修、交差点におけるフライオーバー建設（7 か所）の実施（総額約 70 億円） |

出典：調査団

7.1.2 各種交通サービスの現状

キンシャサ市の交通サービスとしては、主に道路交通と鉄道に分けられるが、鉄道においては 3 つの路線のうち 2 路線が運休となっており、残る 1 路線は軌道の老朽化に伴い 1 日 1 往復の運航のみ（2017 年時点で約 1,600 人の利用者）であり、ほぼ機能していない状況である。

道路交通の分担率（図 7.1.1）をみると公共交通（バス：12%、タクシーバス：17%）や自家用車（自家用車：5%、自家用バイク：12%）の割合が低く、徒歩や自転車といった非動力系交通機関の割合が 47%（このうち低所得者層が 58%を占める）と非常に高くなっている。



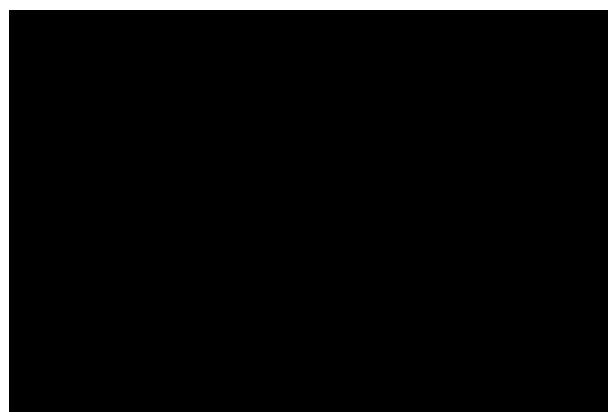
出典：Activity Diary Survey (PDTK)

注 1: NMT (Non-motorized transport: 徒歩および自転車の非動力系交通)

注 2: 低所得（世帯月収 USD200 未満）、中所得（世帯月収 USD200 以上かつ USD750 未満）、高所得（世帯月収 USD750 以上）をそれぞれ定義（Commuter Survey, PDTK）

図 7.1.1 キンシャサ市内の機関分担率（2017）

公共交通としてサービス提供されている路線バスは [REDACTED] 社により運行されており、バスルートは 33 本あるものの、新しい車両を調達する予算がなく、実際には運行しているバスは非常に少ない。また、大学生向け専用サービスとして、[REDACTED] 社により 145 台のバス（ボルボ社製：25 台、中国製：120 台）が各大学までの通学専用として運行している。（図 7.1.2）



[REDACTED] のバス車両

出典：[REDACTED]

図 7.1.2 [REDACTED] のバス

インフォーマルな公共交通としては、個人事業による乗合の小型タクシーとタクシーバスがサービスを提供している。特に、地域住民の足として利用される一方、高い交通需要の見込まれる交差点、地域拠点やローカルマーケット周辺に多くの車両が滞留するなど交通上のボトルネックを引き起こし、渋滞が発生している状況が見られる。（図 7.1.3）



小型タクシー



タクシーバス

出典：調査団

図 7.1.3 タクシー

最近では渋滞時でも、隙間を通り抜けられるバイクタクシーの利用が増加する傾向（ANIPTMC によると登録台数が年々増加）にあり、乗客待ち時の路上駐車や自動車間の割り込み走行等が渋滞の原因にもなっている。また、利用者増加に伴い、これまで1ドライバーに対し、1顧客しか乗せないというルールから、2名乗車できることになったことや走行時のヘルメット未着用といった安全面においても近年懸念事項となっている。



バイクタクシー



乗客待ちのバイクタクシー

出典：調査団

図 7.1.4 バイクタクシー

キンシャサにおけるライドヘイリングサービス（表 7.1.3）として、■■■■、■■■■、■■■■、ハイヤーサービス（■■■■ ■■■■ などがあり、一般利用者から富裕層までターゲットとした様々なサービスがある。

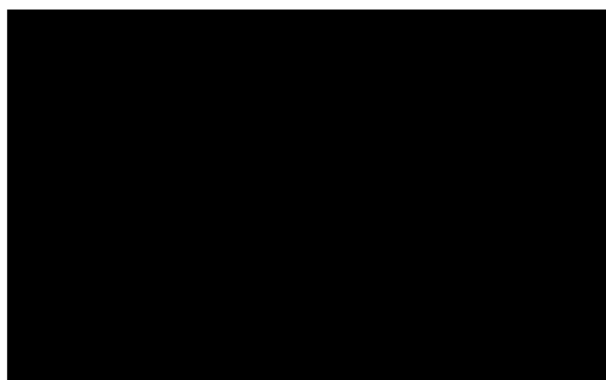
■■■■ は主に公共交通車両を対象とした車両及びドライバー追跡サービスを提供している。このサービスは、ドライバーによる窃盗・誘拐が多発することから、利用者（特に女性）の安全性確保を目的とした車両とドライバーの特定サービスである。キンシャサ市の事業としてキンシャサ市内の多くのミニバス、相乗りタクシーの車両に導入されている。（後述の7.2.1.1 参照）

オランダに本部を置く ■■■■ が運営する ■■■■ は、アフリカを含む17か国でライドヘイリングサービスを実施している。キンシャサのショッピングモール等を中心に数台規模でサービスを開始しており、■■■■ や ■■■■ のライドヘイリングサービスと同じようにアプリを利用し、乗車予約できるが、現時点では決済が現金のみとなっている。

表 7.1.3 キンシャサにおけるライドヘイリングサービス

| 名称 | 業態 | 概要・方針 |
|------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| ■■■■ | 車両追跡 | 主に公共交通車両を対象とした車両及びドライバー追跡サービスを提供。キンシャサ市の事業としてキンシャサ市内の多くのミニバス、相乗りタクシーの車両に導入されている。 |
| ■■■■ | ライドヘイリング | オランダに本部を置く■■■■が運営しており、アフリカを含む17か国でライドヘイリングサービスを実施している。キンシャサのショッピングモール等を中心に数台規模でサービスを開始している。 |
| ■■■■ | ライドヘイリング | 現地最大手デベロッパーが提供を開始し、高級・高品質なライドヘイリングサービスを提供している。 |
| ■■■■ | VIP タクシー | 現地タクシー事業者で、UN 関連職員を中心とした外国人向けに安心・安全なタクシーサービスを提供している。 |

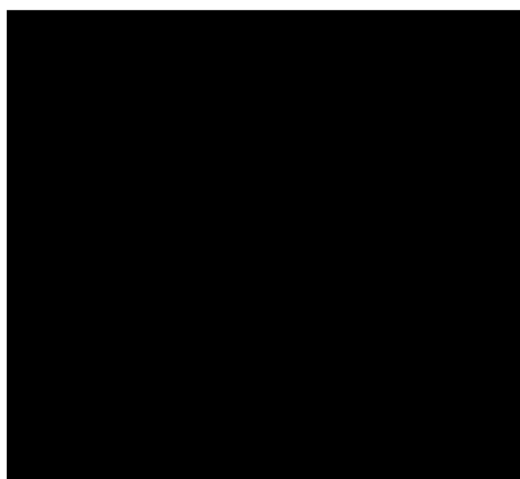
出典：調査団



出典：調査団

図 7.1.5 ■■■■ のライドヘイリングサービス

現地最大手デベロッパーが最近提供を開始（2023年7月サービス開始）した■■■■は、比較的新しい車両を用いた高級・高品質なライドヘイリングサービスを提供している。バン、SUV など複数の車両タイプが準備されているが、料金が■■■■や一般のタクシーより高いため、主に高所得者層がターゲットとなっている。



出典：Apple App Store

図 7.1.6 ■■■■ のライドヘイリングサービス

■■■■は現地タクシー事業者で、2018年にキンシャサ市でサービスを開始し、UN 関連職員を中心とした外国人向けに安心・安全なタクシーサービスを提供している。VIP 向けということで安全の確保には注力しているが、高額な料金とならないよう工夫されている。現時点では WhatsApp（コミュニケーションアプリ）を利用した電話またはテキストメッセージでの予約を行っている。

7.1.3 各種交通サービスに関する課題と解決策

キンシャサ市の道路交通状況においては、キンシャサ市都市交通マスタープラン（PDTK）によると、2030年に市内のほとんどの主要幹線道路の交通量が2倍以上になると予測されており、実際に市内の交通渋滞は急速に悪化している。一般に渋滞削減を進めるためには、モーダルシフトの推進が重要な施策の一つと言われている。しかし、キンシャサ市においては公共交通のオペレーション・サービス水準が低く、鉄道は平日のみ1日1往復を運行するのみ、残りの道路公共交通の大部分は民間企業・個人事業者によって運営されるなど、多くの人々が小型のモビリティサービスに頼らざるを得ないため、交通渋滞の深刻化につながっている。

各種交通サービスの現状（7.1.2）を基に、具体的な問題点を抽出し、その課題を整理するとともに各課題の解決策を仮設した。解決策としては、大きくハード面とソフト面に分けられるが、特に本章はMaaSサービスであるため、ソフト面の解決策を対象とする。

整理した結果から、人口増加に耐えうる交通サービスを提供することやバス運行を改善し既存のタクシー・タクシーバスを削減するという課題が明確となり、キンシャサ市内の交通渋滞を解消する上で、自家用車の代わりとなる「公共交通を始めとする各種交通サービスの改善」が喫緊の課題であると考えられる。

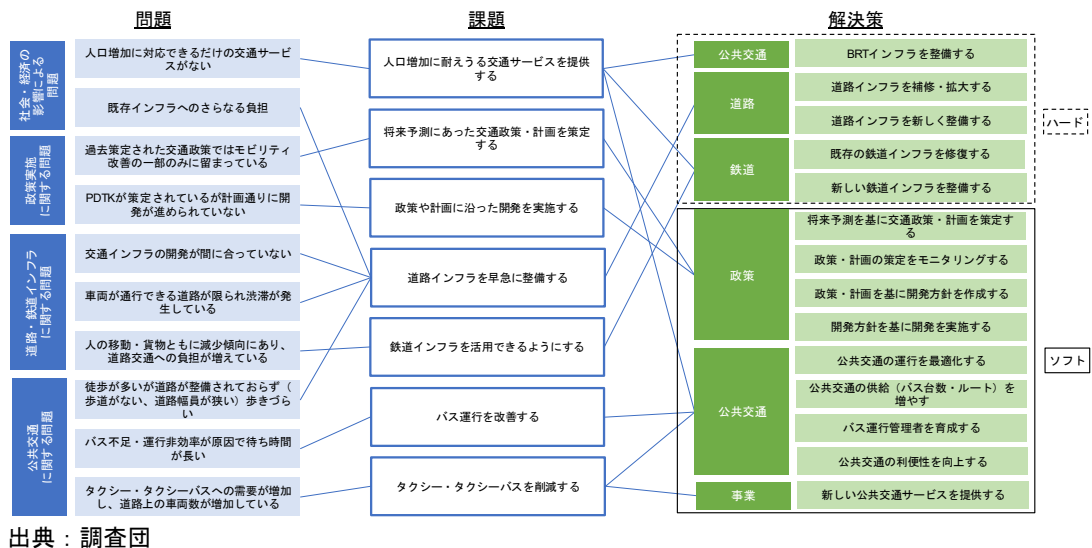


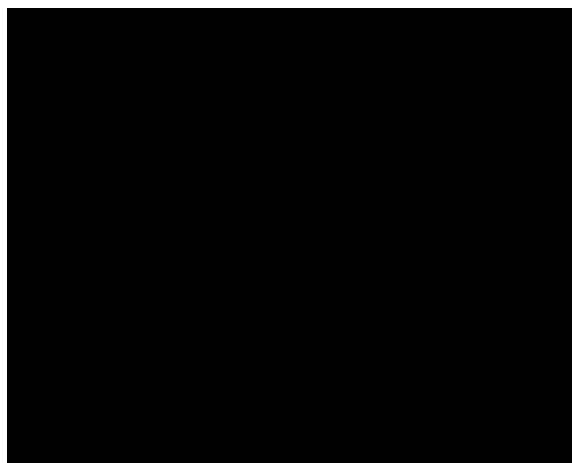
図 7.1.7 各種交通サービスの課題と解決策

7.2 実施中・計画中プロジェクト情報の収集

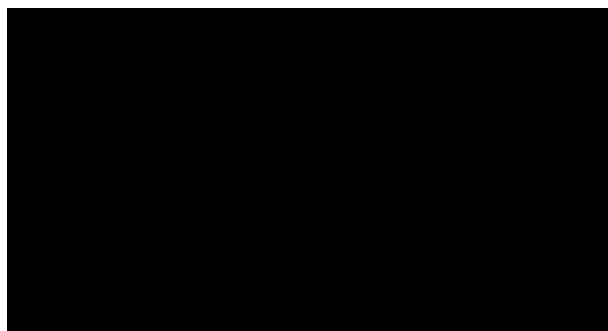
7.2.1 実施中プロジェクト

7.2.1.1 公共交通安全促進プロジェクト


車両追跡サービスは、具体的にTAXISアプリを利用し、タクシーに貼ってあるQRコードをスキャンすると、車両とドライバーの情報が表示され、乗車タクシーが登録された安心なものであるかを確認できるサービスである。これまでタクシーでは乗客に対する事件（ドライバーによる窃盗・誘拐）が多数発生している状況があり、タクシーは便利であるが危険な乗り物であるという認識が市民にはあった。そこで、安全確保を目的としては本サービスを2016年に構想し、2018年にキンシャサ市内で実証実験が実施された。このサービスが市民から評価され、2019年にキンシャサ市とサービス提供に関する契約を結ぶものの、コロナの影響で2020年末までサービス開始が延期された。サービス開始後は、JICAとも協力し登録台数を増やし、2023年6月時点、約3万台のタクシーと5万人のドライバーが車両追跡サービスに登録されている。一方、バイクタクシーの登録については、20万台の目標を立てたものの、国内事情で登録が延期されている。




アプリ画面



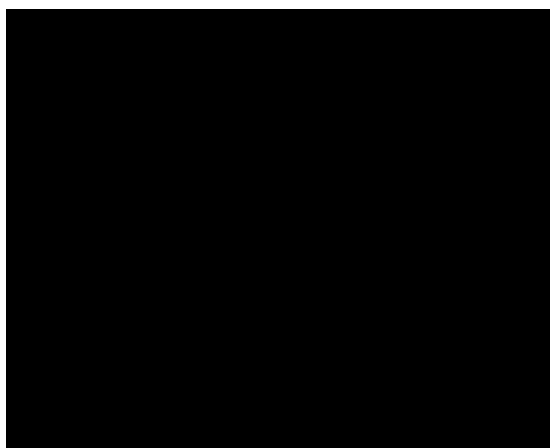
追跡サービス

出典： 図 7.2.1  車両追跡サービス

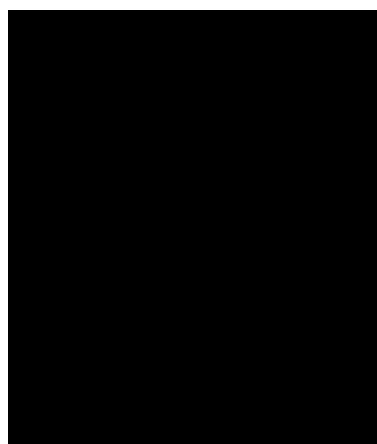
7.2.1.2 公共交通のデジタル化プロジェクト

現在、 は、ルート情報確認や学生登録ができるスマートフォンアプリ（図 7.2.2）を提供している。アプリだけでなく NFC タイプの IC カードを発行しており、定期券タイプの乗車券として乗車時にタッチする形で導入が開始されている。定期券タイプであるため、現在 IC カードはバリューを持たない形であるが、今後の構想としては、バリューを持たせ、モバイルペイメントの領域まで拡張したいと考えている。

また、バス車両へ GPS 機器を取り付けることで、すべてのバスの位置を把握するとともに、利用者へ提供する（バスロケーションシステム）準備が進められており、より利便性を高めるための取組を継続的に実施している。さらに、各大学の学生データベースと連携し、利用者登録を簡易化することも考えており、複数大学と議論を進めるとともに、1 大学とは連携することで準備が進められている。利用者の利便性向上だけでなく、登録データも収集してきており、今後のデータの利活用が期待される。



スマートフォンアプリ



IC カード

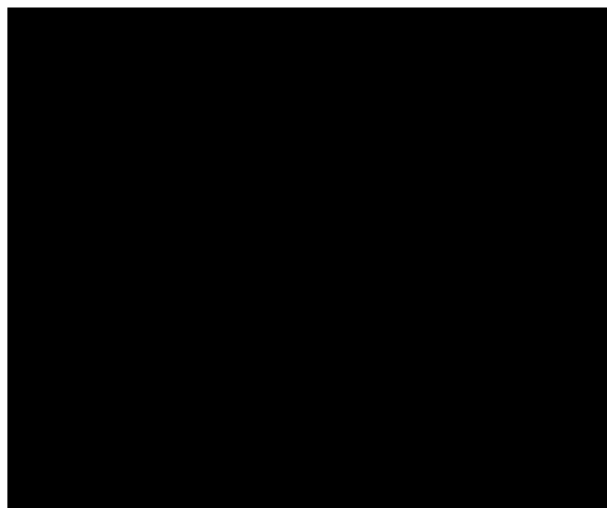
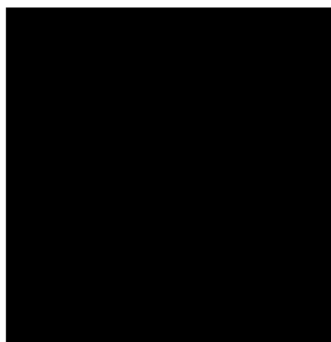
出典： 図 7.2.2  デジタルサービス

7.2.2 計画中プロジェクト

7.2.2.1 計画中プロジェクト

■■■ が計画しているプロジェクトとして、■■■■■ というライドヘイリングサービスがあり、2023 年内にサービス開始する予定である。サービス登録車両に GPS を搭載するため、各種交通データを収集し、活用することが期待される。

これまで、キンシャサ市でのライドヘイリングサービスは、■■■■、■■■■■ のみであったが、■■■ が参入することにより、今後キンシャサのライドヘイリングサービスは、競争的な環境になると想定される。



出典：■■■■

図 7.2.3 ■■■■ 社準備中のライドヘイリングサービス

7.3 事業検討のための基礎資料の収集（第3国含む）

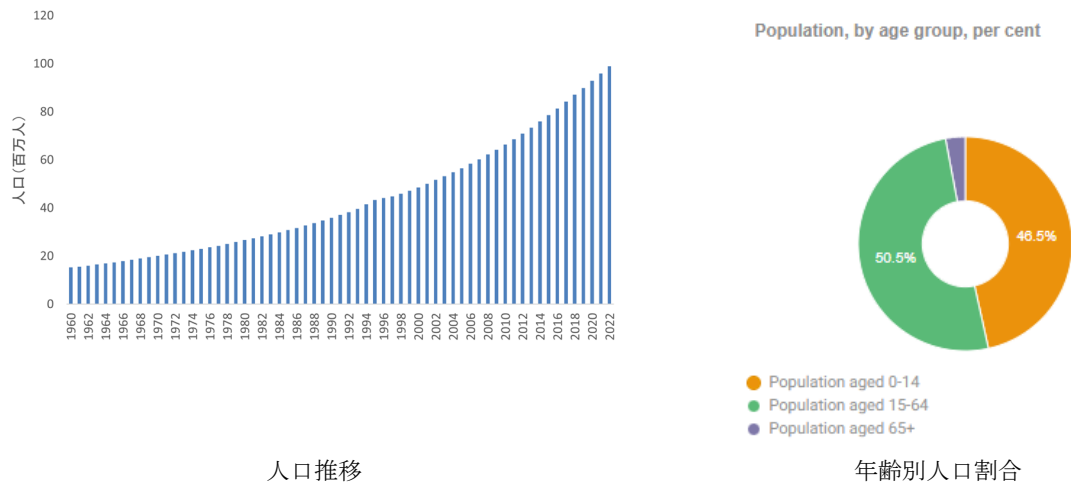
7.3.1 キンシャサ市の社会経済

7.3.1.1 人口

コンゴ共和国の人口は、2022 年時点で 9.9 千万人を超えており（図 7.3.1）、2002 年から 2022 年まで 1.9 倍以上増加している。キンシャサ市は、約 1,497 万人（2020 年）の人口規模を擁するアフリカ第 2 のメガシティである。今後も成長を続け、人口の将来推計⁷によると、2030 年で 1,900～2,000 万人、2040 年には 2,400～2,700 万人となり、アフリカ最大の都市になると予測されている。

コンゴ共和国の年齢別人口の割合（図 7.3.1）をみると 15 歳から 64 歳の人口の割合は 50.5%であり、14 歳以下の人口の割合は 46.5%と非常に高い水準となっている。

⁷ キンシャサ市都市交通マスタープラン策定プロジェクト、ファイナルレポート（2019 年 4 月、JICA）の推計結果を参照



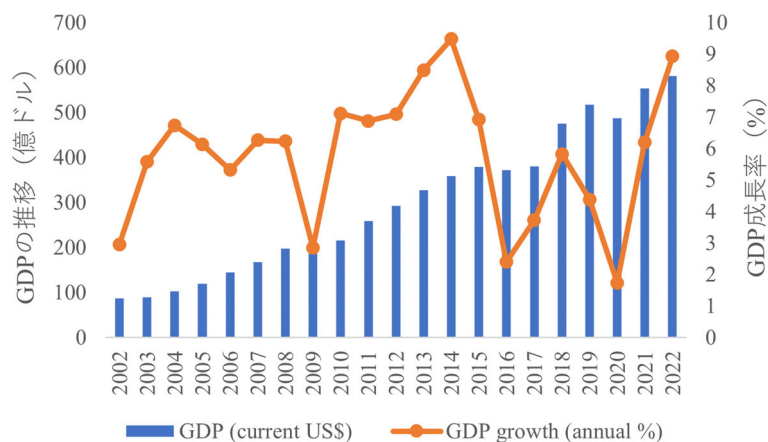
出典：調査団（World Bank、UNFPA のデータをもとに作成）

図 7.3.1 コンゴ共和国の人口

7.3.1.2 社会経済

(1) 国内総生産（GDP）と経済成長率

コンゴ共和国における GDP（国内総生産）は 580.7 億ドル（2022 年、世銀）で増加傾向にあり、ここ数年は平均 5%以上の経済成長を続けている。コロナの影響により、2020 年の成長率は低かったものの、その後回復し、2022 年には 9%近くの成長率を達成した。コンゴ共和国の一人あたり GNI は 586 ドル（2022 年、世銀）、物価上昇率は 19.1%（2022 年、IMF）であり、失業率は 5%（2022 年、ILO 推計）となっている。

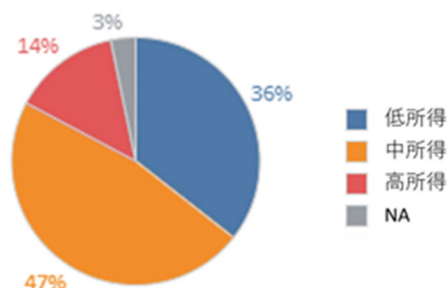


出典：調査団（World Bank のデータをもとに作成）

図 7.3.2 コンゴ共和国の GDP 及び伸び率（ドルベース）

(2) 世帯所得水準

キンシャサ市における世帯所得水準(図 7.3.3)をみると、中所得層の割合が 47%と一番高く、中所得層と低所得層の割合が 8 割以上を占めている。一方、高所得層は 14%となっており、キンシャサ市の人口から推計すると、およそ 2 百万人いることとなる。



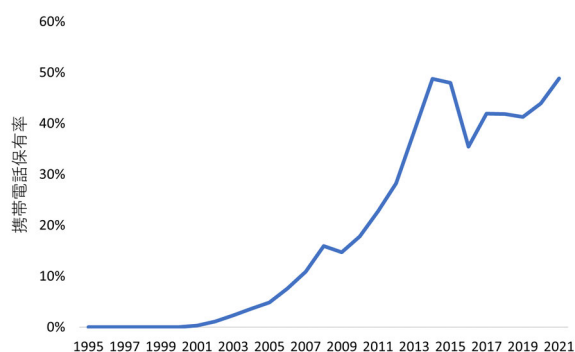
出典：PDTK

注：低所得：199 ドル以下、中所得：200～749 ドル、高所得：750 ドル以上

図 7.3.3 キンシャサ市における世帯所得水準

(3) 携帯電話とインターネットの利用状況

コンゴ共和国の 2021 年の携帯電話保有率（図 7.3.4）は 49%であり、年々増加する傾向にあるが、インターネットの利用者率は 23%(2021、世銀)であり、携帯電話の保有者数に比べて低く、携帯電話を使ってもインターネットを使わない、または使えない人が大勢いるという状況が想定される。

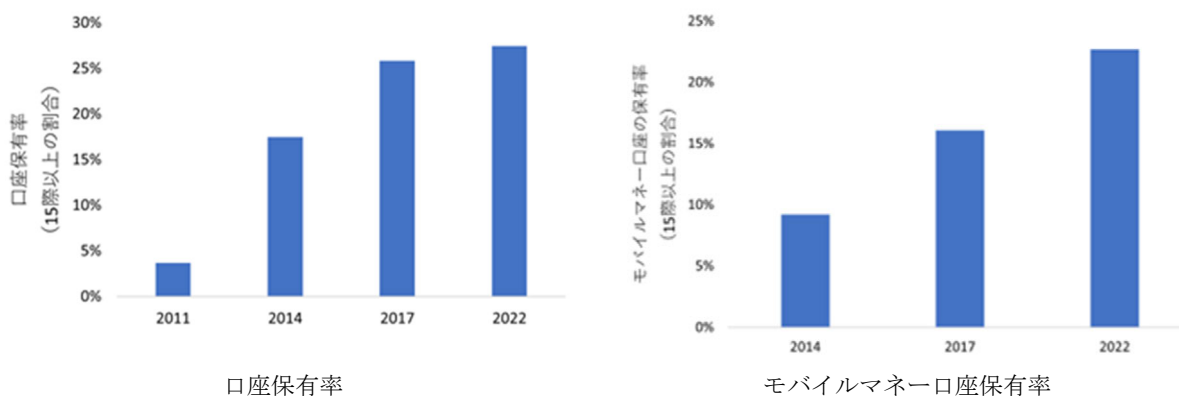


出典：調査団（World Bank のデータをもとに作成）

図 7.3.4 コンゴ共和国の携帯電話保有率

(4) 各種口座の保有状況

コンゴ共和国の 2022 年口座保有率（銀行、その他の金融機関の口座を持っている人、またはモバイルマネーを利用したことがある人）は 27.4%となっており、その中に金融機関の口座保有率は 9.6%と非常に少ない状況である。また、モバイルマネー口座の保有率は 2022 年に 22.7%となっており、この 10 年近くで 2 倍以上増加しており、金融機関よりもモバイルマネーを利用する人が多い状況である。（図 7.3.5 コンゴ共和国の口座保有状況）



出典：調査団（Global Findex Database（2022 年）をもとに作成）

図 7.3.5 コンゴ共和国の口座保有状況

デビットカード、またはクレジットカードの利用状況に関しては、両方のカードを所有している人の割合は5.4%（15歳以上の割合）であり、その中の0.9%のみがクレジットカードを持っている。

デジタル決済に関しては、モバイルマネー、デビットカード、またはクレジットカード、携帯電話を利用し決済した人、または給料など直接金融機関、またはモバイルマネー口座に振り込まれた人の割合は25.9%（15歳以上の割合）であり、年々増加傾向にある。


(5) 公共交通に対する認識

コンゴ民国の住民は、公共交通に対して危険（特に事故と犯罪）で品質が良くないと認識している。料金に関しては高くないと認識しているが、バスがなかなか来ないことが多く、公共交通に対して不便性を感じている。このため、少し高くても、安全で待ち時間の少ないサービスを選ぶ人（特に女性）が増えてきている。

7.3.1.3 IT 技術

コンゴ民国における IT 技術は、他国に比べ遅いものの、進展してきている状況であり、この流れに対応する形で、デジタル庁によって策定された DX ナショナルプランなど IT に関する政府計画の策定が開始されている。全体的にみると、IT に対するリテラシーはまだ低く、特にタクシーやバイクタクシーのドライバーに関しては、スマホアプリの使い方を理解していない人が多い。

コンゴ民国では、若い人ほど SNS を利用しており（WhatsApp が主流）、スマートフォンを持つ人が最近増えてきている。特に大学生の IT リテラシーは、この数年で上がってきており、スマートフォンやパソコンを持っている大学生は近年増加している。また、就職先として最近大学を卒業した人がタクシードライバーになるなど状況が変わってきており、ドライバーの IT リテラシーが向上傾向にある。

インターネット環境に関しては、有線通信が近年改善しているとともに、無線通信はフランスの大手通信会社  のサービス提供開始により、品質と価格の面で向上してきている。

7.3.1.4 法制度

(1) 国家デジタルトランスフォーメーション（DX）計画

国家のデジタルトランスフォーメーション計画はすでに策定されているが、地方レベル（特にキンシャサ市）については、現在計画中である。デジタル庁は計画を進めるためには、民間セクターとの協力が重要であると認識している。

(2) 個人情報保護法

コンゴ民国は、まだ一般的なデータ保護法を制定していない。しかし、コンゴ民国憲法は、個人のプライバシーを尊重し、通信、電気通信、その他あらゆる通信の秘密を守る権利を明示している。個人情報の保護に関しては、2020 年 11 月 25 日に公布され、2021 年 9 月 22 日に官報に掲載された電気通信、情報通信技術に関する法律第 20/017 号に記載されている。しかし、同法の詳細は、まだ公表されていない。

(3) タクシー等に関する規制

タクシーとタクシーバスのドライバーと車両オーナーは ACCO が登録することとなっている。バスドライバーは 2 つの組織（もう一つは国）のどちらかに登録することとなっている。ACCO によると、ドライバーになるには 18 歳以上であれば良く、ID・申請書・登録料のみあれば、ドライバーの資格が得られる。

バイクタクシーに関しては、ドライバーだけでなく、車両とそのオーナーも ANIPTMC に登録することになっており、現時点で把握している台数は、約 40 万台である。20 歳以上であれば登録可能であ

り、免許証や ID は不要である。そのため、実際には、見た目でのチェックを行っているのみであり、本当に 20 歳になっているかは確認していない。車両に関しては、特に規制がない。

(4) 投資法

投資促進に関する法制度としては、2002 年に制定された「投資法」(Loi n° 004/2002 du 21 fevrier portant codes des investissements)がある。投資法では、一部の業種・活動・サービス⁸を除き、内資及び外資の直接投資促進に適用される条件や優遇、中小企業に対する特別の条件、優遇について規定している。また、本法では、外国投資の定義は、コンゴ民国以外の投資家の資本出資比率が 10%以上の場合としている。主な内容を表 7.3.1 にまとめる。

投資家が投資法に規定された優遇措置を享受するためには、認可申請書を国家投資促進庁 (ANAPI) に提出する必要がある。

表 7.3.1 投資法 (Loi n° 004/2002) の主な内容

| 項目 | 概要 | 該当部分 |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 投資認可機関の定義 | • 投資法は、計画及び国営企業に係る省庁下に国家投資促進庁 (Agence Nationale pour la Promotion des Investissement : ANAPI) を設置することと、その組織、機能等を規定。 | Article 4 |
| 投資認可手続き | • 投資認可手続き、認可に際して発出される認可証に記載される内容等について規定。 | Article 5-7 |
| 投資認可要件 | • 投資認可の要件について規定。また、投資家の義務について、Article 31~32 で規定。 | Article 8 Article 31-32 |
| 優遇 | • 投資認可によって与えられる優遇について規定。中小企業向けの追加の優遇は 19-22 条で規定。 | Article 9-18 |
| 財産権保護と補償 | • 内資・外資の無差別性、投資された資本の財産権の保証、財産の譲渡の自由の保障、利益配当の自由の規定。公共の利益等の理由による国有化、収用等の措置の際の補償について規定。 | Article 23-30 |
| 投資実績に関するモニタリングと制裁 | • 申請内容に対する実績の確認。履行に問題がある場合の制裁措置についても規定。 | Article 33-36 |
| 紛争解決 | • コンゴ (民) 政府との紛争解決に関する規定。投資紛争解決国際センター (ICSID) への付託など規定。 | Article 37-38 |

出典：コンゴ民主共和国投資促進分野情報収集結果報告書 (JICA、2016 年)

(5) 会社法

西アフリカ地域には、アフリカ商法調整機関 (OHADA)⁹ という加盟国間で共通の商事関連法の統一法を適用することにより、商業、投資の分野での法的な信頼、保証を確保することを目的とした機関が設置されている。2012 年 9 月の OHADA 加盟以来、コンゴ民国は OHADA の統一商事会社法を適用しており、投資家は主な会社形態として、表 7.3.2 にあるものから選択することができる。

⁸ 本邦の対象外：鉱業、石油・ガス採掘、銀行業、保険・再保険、武器の生産及び軍事に結びつく活動、爆発物の製造、軍事用装置・物資の組み立て、安全保障に関わる軍事に準じるサービス、武器の製造、軍事またはその補助的な活動または、安全保障に関わるサービス、商業活動 (小規模商業活動)

⁹ フランス大陸の西部から中部にかけてのフランス語圏に属する国々は、共通の通貨 (CFA フラン) が使用され、植民地時代にフランスの法制が行われていたことから、これらの諸国が中心となって統一的な商事法を作成し、この地域における市場の統合と法制度の統一を同時に実現しようという構想のために設立された国際組織

表 7.3.2 コンゴ民国における会社形態

| 会社形態 | 概要 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 合名会社 (SNC) | <ul style="list-style-type: none"> 合名会社は、すべての社員が商業従事者であり、会社債務について無限連帯責任を負う会社である。 会社の債権者は、裁判外行為による会社への督促に対して 60 日間以上支払いがない場合にのみ、社員に対して会社債務の支払い請求を裁判所に申し立てることができる。同期限は、管轄裁判所の長の命令により 30 日を超えない範囲で延長することができる。 |
| 合資会社 (SCS) | <ul style="list-style-type: none"> 合資会社は、「無限責任社員」と呼ばれる 1 人 または 数人の無限連帯責任を負う社員と、「責任が有限である社員」または「有限責任社員」と呼ばれる、その責任が出資分までに限定された 1 人または 数人の有限責任の出資者が共存する会社であり、その資本金は持分に分割される。 合資会社の社名には、その直前または直後に判読可能な文字をもって「合資会社 (société en commandite simple)」またはその略称である「SCS」の文言をつけなければならない。有限責任社員の名前は、いかなる場合も社名に含めることはできない。これに違反した場合、同社員は会社債務に対して無限連帯責任を負う。 |
| 有限会社 (SARL) | <ul style="list-style-type: none"> 有限会社は、社員が会社債務に対してその出資分に応じた比率でのみ責任を負い、その権利が持分により表される会社である。 有限会社は、単独または複数の自然人または法人により構成することができる。 有限会社の社名には、その直前または直後に判読可能な文字をもって「有限会社」またはその略称である「SARL」の文言をつけなければならない。 |
| 株式会社 (SA) | <ul style="list-style-type: none"> 株式会社は、株主が会社債務に対してその出資額を限度として責任を負い、その権利が株式により表される会社である。株式会社は、株主が 1 人であってもよい。株式会社の社名は、その直前または直後に判読可能な文字をもって「株式会社」またはその略称である「SA」の文言および商事会社法と経済利益団体に関連する改正統一法の第 414 条に規定される経営方法を記載しなければならない。 |
| 匿名会社 | <ul style="list-style-type: none"> 匿名会社は、この会社が商業・動産信用登記簿に登録されず、また、法人格を持たないことに社員が同意した会社である。匿名会社は公告の対象にはならない。匿名会社の存在はなんらかの方法により証明することができる。 社員は、会社共通規定の強制規則に違反しない限り、法人格に関連するものを除く匿名会社の目的、存続期間、運営条件、社員の権利、廃業について自由に合意する。 |
| 事実上の会社 | <ul style="list-style-type: none"> 2 人または数人の自然人または法人が集まり、本統一法により認められた会社のいずれかを設立することなく社員として行動する場合は事実上の会社である。 2 以上の自然人または法人が集まり、本統一法により認められた会社のいずれかを設立したが、法的設立手続きを完了していない場合または本統一法により認められていない会社を設立した場合も、また事実上の会社となる。 |
| 経済利益団体 (GIE) | <ul style="list-style-type: none"> 経済利益団体は、構成員の経済活動の促進または発展その事業成果の改善または 増大のためのあらゆる手段を一定期間実施することを唯一の目的とする団体である。その活動は、構成員の経済活動と本質的にかかわるものでなければならない。構成員の経済活動に対して補助的性格のみ持つことができる。 経済利益団体自体は、利益を生み出すまたは共有することはできない。経済利益団体は資本金無しで構成することができる。 経済利益団体は、法令の身分規定に従う、または、その資格が保護されている自由業を営む者を含む、2 以上の自然人または法人により構成することができる。 構成員の権利は譲渡性証券をもって表すことはできない。これに反するすべての条項はないものとみなされる。 経済利益団体は、商業・動産信用登記簿に登録された時点より、法人格および十全の能力を享受する。 |

出典：コンゴ民主共和国会社設立マニュアル 2020（ジェトロ、改訂版）

(6) 為替規制

コンゴ民国における為替規制は、申告制が導入されており、コンゴ民中央銀行による事前の許可は必要とされない。この為替規制には、為替規制外貨の保有、物品の輸出入取引、役務の輸出入取引、所得移転・資金移動、コンゴ民通貨建て口座・外貨建て口座、為替交換手数料などの規制が定められている。

(7) 輸出入規制

Bureau Veritas (BIVAC) は、コンゴ民国の税関機関 (Direction Générale des Douanes et Accises : DGDA) およびコンゴ民管理事務所 (Office Congolais de Contrôle : OCC) との協定に基づき、2,500USD 以上の輸入品の出荷前検査を行うコンゴ民国の公認機関である。

商業輸入においては、銃器、弾薬、ホテイアオイ、性的資料が禁止されているほか、硬貨、記念硬貨、銀行券、投資目的の中古品は、商業輸入が制限されている。電子機器に関する輸入規制は特にないが、貨物の輸出入およびトランジットに関するすべての事前通関手続きは、対外貿易のための単一統合窓口 (Guichet Unique Intégral pour le Commerce Extérieur : GUICE) の電子プラットフォーム (<https://segucerd.cdc.com>) で行うこととなっている。

7.3.2 近隣国事例

7.3.2.1 近隣国・都市の選定

近隣国の事例を選定するにあたり、近隣8カ国¹⁰の主要都市を対象とし、対象企業・提供サービスや都市規模などについて、調査・整理を行った。整理結果からコンゴ民国と類似性の高い都市に絞り込んだ結果、ウガンダ、ケニア、コートジボワールとセネガルが選定された。(表 7.3.3) これらの国はバス・タクシーの道路交通が大半占めし、直面している問題の特徴が、類似していると考えられ、キンシャサ市よりも発展しており、実現性の高い公共交通課題への対策立案への示唆として期待される。

表 7.3.3 ショートリストされた近隣国の基本情報

| 国 | ウガンダ | セネガル | ケニア | コートジボワール | コンゴ民主共和国 |
|----------------------------------|------------------------------|------------------------|------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 面積 (km ²) (*2020) | 241,550 | 196,710 | 580,370 | 322,460 | 2,344,860 |
| 人口(人) | 47,249,585 | 17,316,449 | 54,027,487 | 28,160,542 | 99,010,212 |
| 言語 | 英語、スワヒリ語、ルガンダ語 | フランス語(公用語)、ウォロフ語など各民族語 | スワヒリ語、英語 | フランス語(公用語)、各民族語 | フランス語(公用語)、スワヒリ語、リンガラ語、チルバ語、キコンゴ語等 |
| 宗教 | キリスト教(6割)、伝統宗教(3割)、イスラム教(1割) | イスラム教、キリスト教、伝統的宗教 | 伝統宗教、キリスト教、イスラム教 | キリスト教 39.1%、イスラム教 33.7%、伝統宗教 4.4%、その他の宗教 0.6%、無宗教 22.2% | キリスト教(80%)、イスラム教(10%)、その他伝統宗教(10%) |
| GNI/人(US\$) | 930 | 1,640 | 2,170 | 2,620 | 590 |
| 成長率(%) | 4.7 | 4.2 | 4.8 | 6.7 | 8.9 |
| 主産業 | 農林水産業、製造・建設業、サービス業等 | 農業、漁業 | 農業、工業、鉱業 | 農業、石油・天然ガス | 農林水産業、鉱業・エネルギー、製造業 |
| 首都 | カンパラ | ダカール | ナイロビ | アビジャン | キンシャサ |

¹⁰ コンゴ民国と国境を隣接する国5カ国(ウガンダ、ルワンダ、ザンビア、タンザニア、ブルンジ)と [] にて出資実績のある国3カ国(セネガル、コートジボワール、ケニア)

7. MAAS (COMPONENT-3)

| 国 | ウガンダ | セネガル | ケニア | コートジボワール | コンゴ民主共和国 |
|-------------|-------|-------|-------|----------|----------|
| 首都人口 (人) | 166 万 | 110 万 | 440 万 | 440 万 | 1,497 万 |

出典：World Bank（2022 年のデータ）、外務省

さらに、ヒアリング先となる調査対象国の選定にあたり、5 つの評価視点（表 7.3.4）をベースに選定する。評価点に関し「×」、「○」をそれぞれ1点、2点とするが、キンシャサ市での事業実施可能性の観点から、都市人口と[]（[]からの出資を重視し、これら評価視点に限り「○」を3点として評価を行った。特に日系企業である[]が出資し、サービスを提供しているスタートアップ企業があるという実績は、将来成長見込みがあり、キンシャサ市でのモビリティ事業を検討する上で、非常に参考になると考えられる。

表 7.3.4 ヒアリング先選定の評価指標

| 評価指標 | 概要 | ○ | × |
|-----------|------------------------------------|----|-----|
| 都市人口 | キンシャサに近い都市人口であるか | 近い | 遠い |
| バイクタクシー | バイクタクシーサービスが提供されているか | 有 | 無 |
| 大手企業 | ライドヘイリングサービスとして大手企業が参入しているか（[]等） | はい | いいえ |
| キンシャサと同企業 | キンシャサで提供されているサービスと同じ企業がサービス提供しているか | はい | いいえ |
| []の出資企業 | []からの出資がある企業がモビリティサービスを提供しているか | はい | いいえ |

出典：調査団

上記評価により選定した結果（表 7.3.5）、ケニアとコートジボワールが、事例調査対象国として選定された。本調査ではナイロビ（ケニア）とアビジャン（コートジボワール）で MaaS を中心としたモビリティサービスを提供する企業に対し、ヒアリングを実施し、成功要因や課題といった情報を収集するとともに、キンシャサ市での MaaS サービス事業検討のインプットとする。

表 7.3.5 調査対象国の選定

| 国 | バイクタクシー | 都市人口 | 出資 | 大手企業 | キンシャサと同じ企業 | 総合評価 |
|----------|---------|------|----|------|------------|------|
| ウガンダ | ○ | × | × | ○ | × | 7 |
| | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | |
| ケニア | × | ○ | ○ | ○ | × | 10 |
| | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | |
| コートジボワール | × | ○ | ○ | ○ | ○ | 11 |
| | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | |
| セネガル | ○ | × | ○ | × | ○ | 9 |
| | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | |

出典：調査団

7.3.2.2 アビジャン（コートジボワール）の事例

(1) アビジャンにおける MaaS サービス

アビジャンにおける公共交通は、インフォーマルタクシー（[]、フォーマルタクシー（タクシー、メータータクシー）、ミニバス（[]、バスに分類される。都内中心地では舗装されて

¹¹ []株式会社と子会社[]フランス大手商社）が共同で設立した、アフリカで活動するモビリティ関連スタートアップ企業への出資・融資に特化した投資会社である。

いるものの、中心地から少し離れたところでは、まだ舗装されていない道路もあることや、走っている車両（タクシー、バスを含めて）の中に古い車両が多くみられる。最近、国の政策として車両年数の制限を行っており、新しい車両への買い替えを促進する動きが始まっている。

MaaS サービスとして、現地スタートアップである [REDACTED] やフランスの会社である [REDACTED] などが MaaS 関連事業として取り組んでいる。



インフォーマルタクシー（[REDACTED]）



ミニバス（[REDACTED]）

出典：調査団

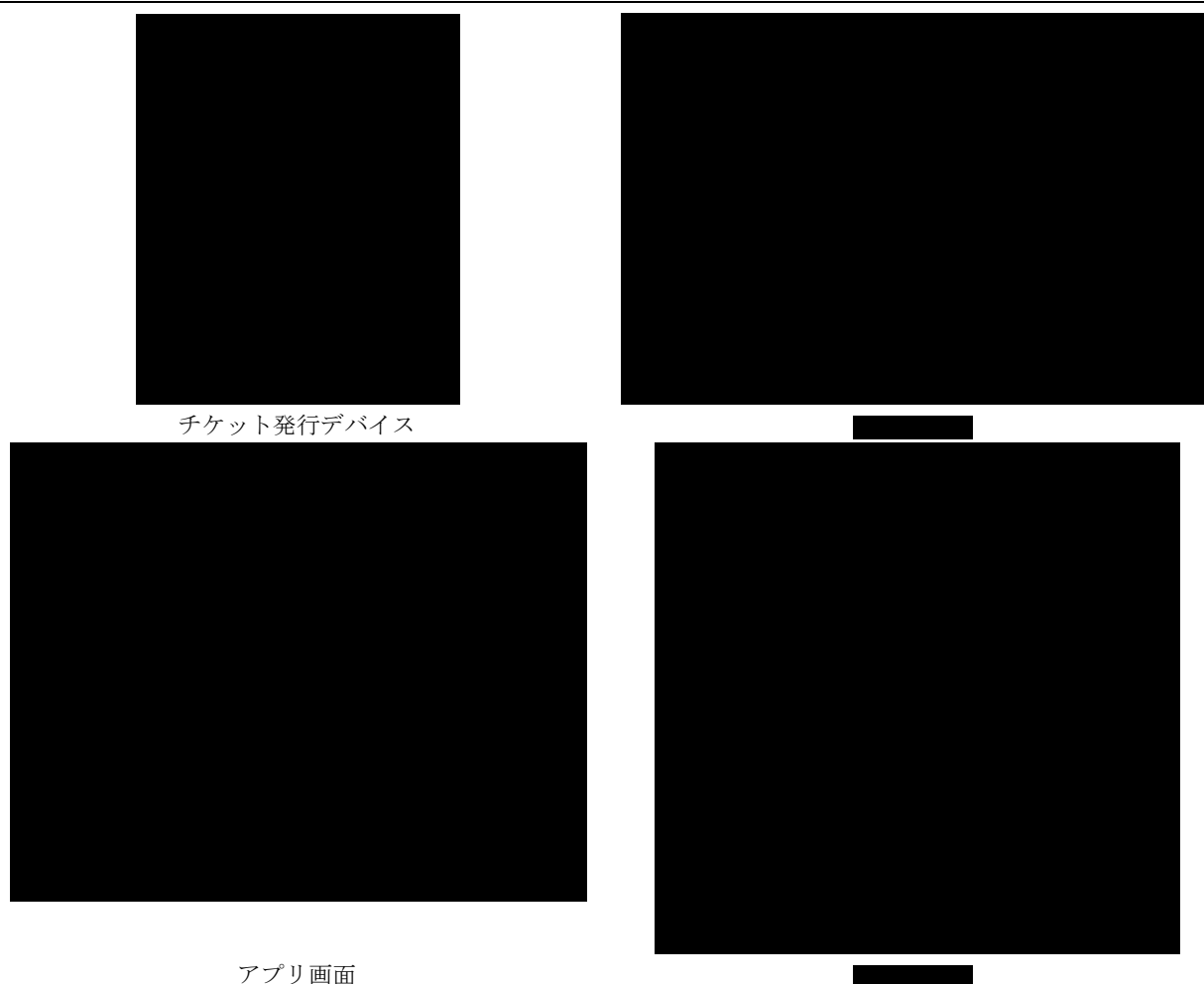
図 7.3.6 アビジャンにおける公共交通

(2) [REDACTED]

[REDACTED] は、2017 年にアビジャンの MaaS スタートアップ企業として設立され、11~50 人規模の会社で、現在のスタートアップステージは、非資本援助（Non-equity Assistance）である。アビジャンのタクシードライバーや交通事業者を支援し、決済・発券ソリューションを提供している。現在、ローカルの自動車ディーラーである [REDACTED] と協力し、必要な情報（ドライバーの履歴、車の収益力など）を金融機関に提供することで、交通事業者が車を買うためのローンを組めるよう支援している。[REDACTED] に登録されている交通事業者の約 9 割は個人ドライバーであり、1 台の車に対して通常 3 人程度のドライバーがいる（そのうち 1 人がメインドライバーで車を所有している）。車を所有しているメインドライバーは、金融機関から融資を受けて車を更新している。タクシーの安全性・利便性の向上、交通事業者のローンなどファイナンシャルアクセシビリティなどの課題を解決するためのサービスとして事業を展開している。

タクシーに乗る人は、バスやタクシーステーションにある [REDACTED] Agent（代理店）で新しい [REDACTED] という IC カードを購入し、チャージする必要がある。タクシーに乗った時の支払いは、このカードを運転手のスマートフォンにタッチして行う。カードを持ってない場合は、バスやタクシーのステーションにある [REDACTED] Agent でチケットを購入することもできる。

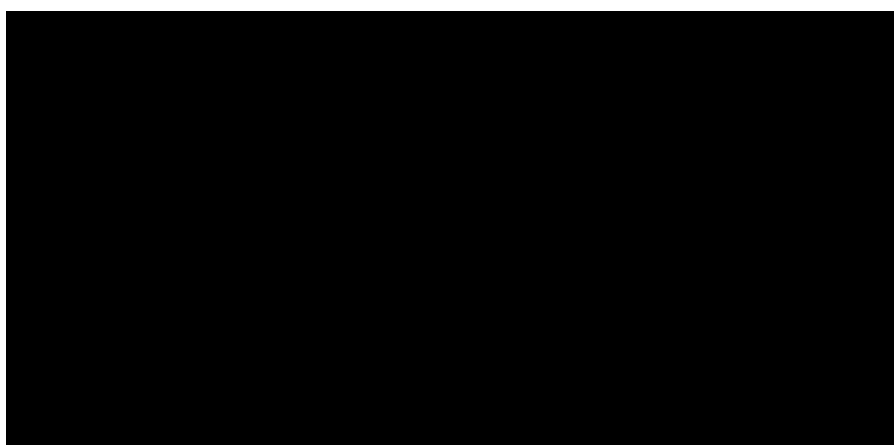
ヒアリングにより、[REDACTED] は、過去に事業を拡大したことがあるが成功せず、その過程で損失があった経験がある。現在では、それを教訓に、小規模で成功し、徐々に規模を拡大していくという戦略をとっているとのことであった。また、海外展開の予定も考えており、来年にはガボンとキンシャサへ事業展開をする予定とのことである。



出典：調査団

図 7.3.7 [REDACTED] のソリューション

ビジネスモデル（図 7.3.8）として、主なターゲットは個人公共交通事業者であり、収入源はコミッションフィーである。競合として、[REDACTED]（ローカルの MaaS 関連事業者）、[REDACTED]（IT ソリューション企業）、[REDACTED]（ナイジェリアの決済企業）がある。



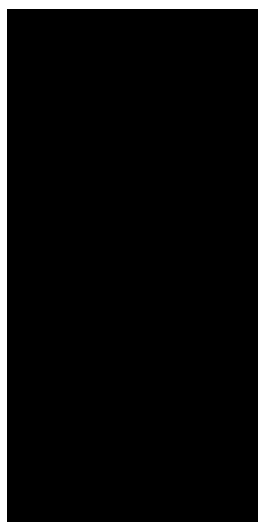
出典：調査団（ヒアリングにより作成）

図 7.3.8 [REDACTED] のビジネスモデル

(3) [REDACTED]

[REDACTED] は、2013 年にフランス発のライドヘイリングスタートアップ企業として設立され、101～250 人規模の会社で、現在のスタートアップステージは、Series B である。現在、フランス語圏 8 カ国

¹²で事業を展開している。特に、フランス、アンゴラ、アルジェリアでは大きなシェアを占めている。



アプリ画面



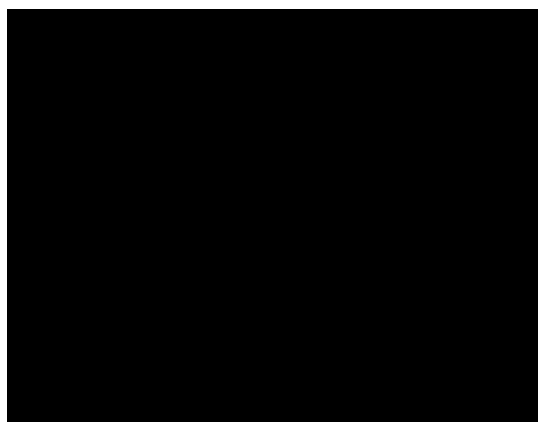
車両

出典：調査団

図 7.3.9 車両のサービス

アビジャンでは、2022年にライドヘイリングサービスを展開し、現在約20人の社員がいる。サービスを開始したばかりのため、ロシアのライドヘイリング・プラットフォームである車両約5年、シェアは約90%)に比べると、アビジャンでの市場シェアはまだ小さい。キンシャサでも一度事業展開したものの、キンシャサのモビリティ市場は、まだまだタクシーやタクシーバスに依存しており、ライドヘイリングのような新しいサービスは、成功しにくいとの判断から、最近キンシャサから撤退している。さらに、キンシャサにおいて、車両の運営・管理ができる人材を探すことが困難であり、現時点では、キンシャサで事業再開をしない方針とのことである。主な戦略として、成長と収益性を重視しており、ライドヘイリング業界はドライバーによって動かされているため、特にドライバーの最適な環境を整えることに注力している。車両は利用者・ドライバーの安全性やドライバーの収入の確保などのライドヘイリング事業者のみならず、公共交通事業者が直面している課題にも取り組んでいる。

ビジネスモデル（図 7.3.10）として、ターゲットは18歳～45歳の市民であり、収入源はコミッションである。主な競合として、車両、車両等がある。



出典：調査団（ヒアリングにより作成）

図 7.3.10 車両のビジネスモデル

¹² フランス、ベルギー、アンゴラ、アルジェリア、モロッコ、マリ、セネガル、コートジボワール

(4) [REDACTED]

[REDACTED] は、1989 年に設立されたアビジャンのメータータクシーの保険会社であり、メータータクシーの所有者に保険サービスを提供している。アビジャンでは、メータータクシーの所有者全員は、[REDACTED] の会員として登録することが義務付けられているため、[REDACTED] は重要な役割を担っている。

ヒアリングにより、主な戦略としては、より安定・安心・快適で高級なタクシーサービスを提供することにあり、古い車両の増加や交通事故によるタクシードライバーへの負担の増加、などの問題解決に取り組んでいる。



[REDACTED] オフィス

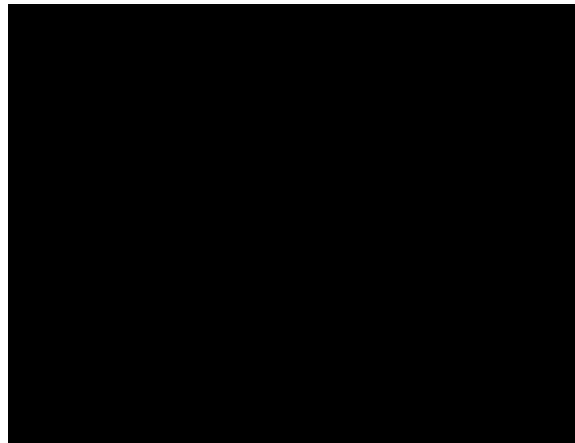


メータータクシー

出典：調査団

図 7.3.11 [REDACTED] のサービス

図 7.3.12 に示すビジネスモデルのように、ターゲットは車両オーナーであり、収入源は保険料、投資（不動産など）である。メータータクシーが減ると保険からの収入が減少するため、主な競合として、[REDACTED] などのライドヘイリングサービスである。



出典：調査団（ヒアリングにより作成）

図 7.3.12 [REDACTED] のビジネスモデル

7.3.2.3 ナイロビ（ケニア）の事例

(1) ナイロビにおける MaaS サービス

ナイロビにおける公共交通は、タクシー、ミニバス・バス（[REDACTED]）、鉄道（都市間の移動手段）があり、特に、ミニバスの利用が中心となっている。現在、ケニアの交通局は民間企業と連携し、スピード制御やトラッキングなどの運行管理システムを適用し、[REDACTED] のデジタル化を進めている。政治事情により新しい政策の策定が懸念点となっており、新しいライセンスの要求による追加コストの発生といった公共交通事業への影響を及ぼす可能性がある。

MaaS サービスとして、[REDACTED] や [REDACTED] などの現地スタートアップ企業が取り組んでいる。

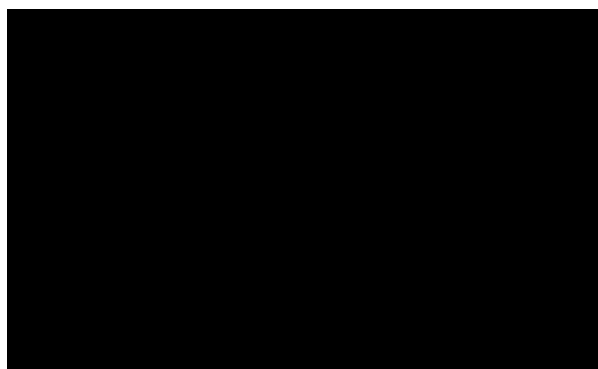


出典：調査団

図 7.3.13 バス・タクシーバス ([REDACTED])

(2) [REDACTED]

[REDACTED] は、2012年にケニアの ICT スタートアップ企業として設立され、11～50人規模の会社であり、現在のスタートアップステージはSeedである。主に公共交通セクターのデジタル化（決済、給与管理、運行管理）に必要なソフトウェア・ハードウェアと、これらを導入した End-to-End ソリューションを提供している。[REDACTED] が現在構築しているソリューションは、アフリカの公共交通機関向けに独自に開発されたものであり、ソフトウェアと特別にカスタマイズされたハードウェア機器の提供を行っている。



出典：[REDACTED]

図 7.3.14 [REDACTED] が提供しているサービス



トラッキング・速度制御デバイスが搭載された [REDACTED]



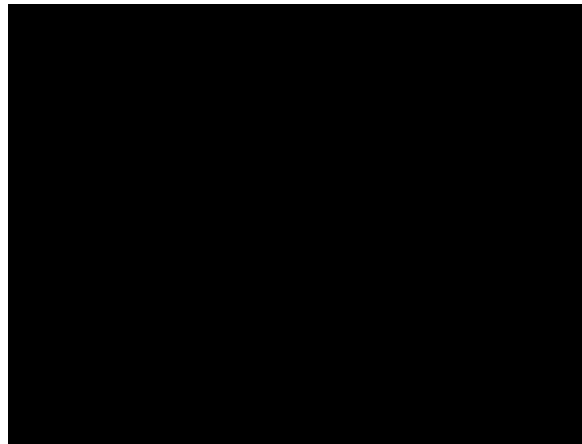
トラッキング・速度制御デバイス

出典：[REDACTED]

図 7.3.15 [REDACTED] のトラッキング・速度制御デバイス

主な戦略として、公共交通事業者 zu 焦点を当て、これらの事業者が利益を得て、順調に成長できるように支援することであり、渋滞や不安全なバス運行などの公共交通問題の解決に取り組んでいる。

ビジネスモデルは図 7.3.16 に示すように、主なターゲットは公共交通事業者と政府機関であり、収入源はソフトウェアの課金、ハードウェア機器の販売、取引手数料、政府との契約金などである。競合として、ローカルの ICT 企業があるが、これらの ICT 企業は End-to-End ソリューションを提供できていないとのことである。



出典：調査団（ヒアリングにより作成）

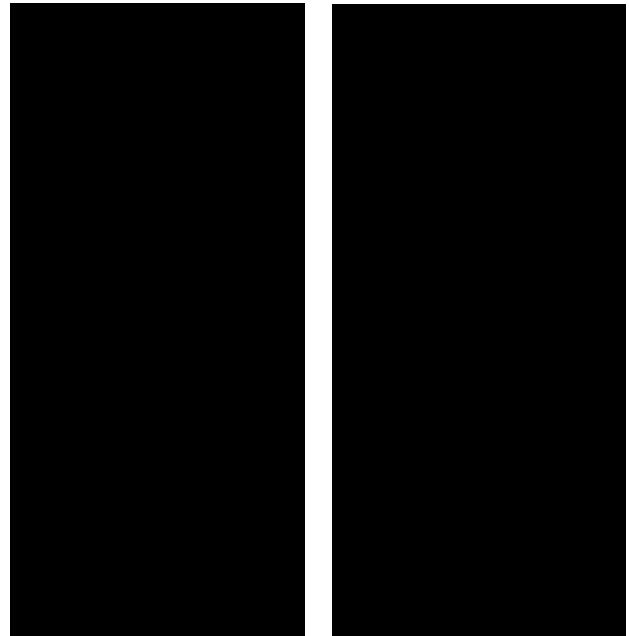
図 7.3.16 ■■■ のビジネスモデル

(3) ■■■

■■■ ■■■ は、2016 年にナイロビの Westlands に拠点を置くケニアの会社である ■■■ ■■■ ■■■ の子会社として設立され、100 人規模の会社である。主にライドヘイリングのプラットフォームを提供しており、通勤サービスや空港送迎サービス（一つの予約で空港まで行き、目的地でタクシーを待機させることができる）などを提供している。さらに、現在、物流や配達などの他分野にも拡大している。



ライドヘイリング車両



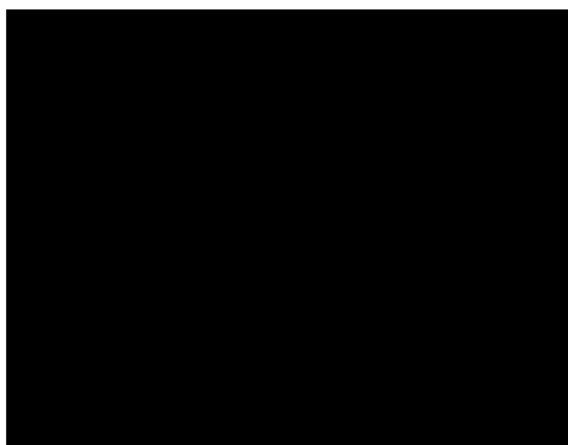
■■■■ ライドヘイリングサービス)

出典：調査団

図 7.3.17 ■■■

主な戦略として、ドライバー登録プロセス（運転免許や警察証明書などが必要）を通して、適切なドライバーを選び、安全性を重視した問題解決に取り組んでいる。

ビジネスモデルは図 7.3.18 に示すように、主なターゲットはすべての利用者であり、収入源は主にコミッションフィーである。競合として、■■■■ と ■■■■ がある。



出典：調査団（ヒアリングにより作成）

図 7.3.18 ■■■■ のビジネスモデル

7.3.2.4 近隣国事例の成功（失敗）要因の整理

都市状況（都市の規模、公共交通の種類）や日系企業の出資状況（■■■■■■■■■■ からナイロビ（ケニア）とアビジャン（コートジボワール）を対象国とし、現地 MaaS 関連企業へのヒアリングを実施した。いくつかの企業は他国への展開を検討しており、キンシャサへの事業参入においても非常に興味を持っていた企業もあれば、すでにキンシャサへ事業を展開する予定の企業もあった。訪問した企業の特徴・成功要因とキンシャサでの可能性を表 7.3.6 にまとめる。

表 7.3.6 近隣国事例の成功（失敗）要因の整理

| 国 都市 | 対象企業 | ケニア | | | | 特徴・成功要因 | キンシャサでの 可能性 |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| | | 検索 | 予約 | 決済 | 運行 管理 | | |
| ケニア ナイロビ | ■■■■ ■■■■■■■■ ■■■■■■ | ○ | ○ | ○ | ○ | <u>特徴</u> <ul style="list-style-type: none"> 公共交通のデジタル化（決済、給与管理、運行管理）で、交通事業者の利益、成長を支援することに重視 予約、決済など、公共交通の End-to-end ソリューションを提供 <u>成功要因</u> <ul style="list-style-type: none"> 公共交通のデジタル化により、交通事業の健全な成長を重視し、自社で開発したアフリカ独自の End-to-end ソリューションを提供 | 公共交通事業者向けの DX 導入 |
| | ■■■■■■■■ | ○ | ○ | ○ | ○ | <u>特徴</u> <ul style="list-style-type: none"> ライドヘイリングに加えて、物流、デリバリーなど Everything App を提供 企業向けの通勤サービスを中心にサービスを展開 適切なドライバーを選び安全性を重視 <u>成功要因</u> <ul style="list-style-type: none"> 登録プロセスとトレーニングを通してドライバーを徹底的に選び、会社員の通勤手段として信頼されている 全てのシステムを自社で開発 | ライドヘイリングを含め他のサービスも展開 予定の現地企業への技術の提供 |

| 国 都市 | 対象企業 | ケニア | | | | 特徴・成功要因 | キンシャサでの可能性 |
|-----------------------|------|-------------------------------|--------|--------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| | | 検 索 | 予 約 | 決 済 | 運 行 管 理 | | |
| コートジ ボワール アビジャン | | × | × | ○ | × | <u>特徴</u> <ul style="list-style-type: none"> ドライバーや交通事業者を支援することを目的とした決済・発券ソリューション 交通事業者が車を買替えるためのローンを組めるようにドライバーの履歴、車の収益力など必要な情報を提供 <u>成功要因</u> <ul style="list-style-type: none"> ローカルの企業と連携し、決済デバイスの初期費用を減らす | 公共交通事業者向けの決済システムの導入 |
| | | ○ | × | ○ | × | <u>特徴</u> <ul style="list-style-type: none"> 主にフランス語圏でライドヘイリングサービスを提供 ■ Café など、ドライバーが悩みを相談できる環境を設け、ドライバーへのサポートを重視 <u>成功要因</u> <ul style="list-style-type: none"> ドライバー確保に注力している | ライドヘイリングシステムの提供 |
| | | メータータクシーのライドヘイリングアプリをラウンチする予定 | | | | <u>特徴</u> <ul style="list-style-type: none"> メータータクシーの保険会社 アビジャンの全てのメータータクシー（23000 台）が登録されている <u>成功要因</u> <ul style="list-style-type: none"> 全てのメータータクシーからの安定な収入を確保している | タクシー・タクシーバスの保険事業展開 |

出典：調査団

7.4 MaaS 事業の検討

7.4.1 MaaS の可能性

7.4.1.1 MaaS とは

MaaS とは Mobility as a Service の略語であり、いろいろな種類の交通サービスを需要に応じて利用できる一つのサービスに統合すること¹³と定義されている。具体的には各交通主体（バス・鉄道・飛行機等）を移動するためのサービス・コンテンツとして取り纏め、統一されたプラットフォームに乗せることで、利用者に効率的な移動の選択肢を与え、利便性をもたらす統合型のサービスである。最近では、移動だけでなく、観光・飲食・医療・不動産などの他産業を結び付け、付加価値を創出していくことも重要視されている。

7.4.1.2 キンシャサ市の MaaS レベル

キンシャサ市においては、上述の通り複数の公共交通はあるものの、時刻表などの静的情報が整備されていないため、情報提供というレベルには遠い。また、ライドヘイリングサービスなどの提供が開始されているものの、各社それぞれのプラットフォームに留まっており、蓄積したデータが活用できていない状況である。

¹³ MaaS Alliance（2015 年 ITS 世界会議にて設立）により定義された。

よって、MaaS は 5 段階のレベル¹⁴に分けて定義づけられているが、この定義に当てはめると、時点において、キンシャサ市はレベル 0 の状態である。

キンシャサ市においては、各サービスが独自に存在しているため、移動に関する情報を整備・統合することが重要であり、まずレベル 0 からレベル 1 を目指すこととなる。

| MaaSレベル | | 概要 | 主な事例 |
|---------|-----------|-------------------------------------------|--------------------------|
| レベル4 | 政策の統合 | 国・自治体・交通事業者が政策のひとつとして交通の在り方を協議し、推進していく状態 | — |
| レベル3 | サービス提供の統合 | 交通事業者間の連携が進み、目的地までの移動が一つのサービスとして統合されている状態 | Whim UbiGo |
| レベル2 | 予約・決済の統合 | 複数の交通サービスを利用しながら一つのアプリで予約から決済まで完結できる状態 | Moovel Qixxit DiDi |
| レベル1 | 情報の統合 | 各交通サービスの移動に関する情報(運賃・所要時間等)が統合されている状態 | Google Map |
| レベル0 | 統合なし | 各交通サービスが独自に存在し、統合されていない状態 | TfR Uber |

出典：調査団

図 7.4.1 MaaS レベル

7.4.1.3 キンシャサ市における MaaS ビジネスに向けて

上記で整理された現状から特に、中・低所得者層の移動手段は公共交通が中心となっているが、タクシー利用者の誘拐や窃盗といった事件が多発する状況にある。今後もキンシャサ市の人口は増加する傾向にあり、公共交通サービスを改善する事業が、より重要になると想定される。

キンシャサ市における MaaS ビジネスに向け、交通状況、実施・計画中プロジェクト、他国事例から MaaS での解決が想定されるキンシャサ市の交通課題を下表の通り絞り込んだ。

| 課題 | 解決策 |
|-----------------|-----------------------------------|
| 自家用車の利用を削減する | 公共交通利用を促進する 自家用車を削減するサービスを提供する |
| 公共交通の利便性を向上する | 公共交通の情報を整備し提供する 公共交通の運行を最適化する |
| 公共交通の安心・安全を確保する | 登録された車両・ドライバーによる運航サービスを提供する |

出典：調査団

図 7.4.2 MaaS での解決が想定される課題

7.4.2 想定される MaaS 事業

キンシャサ市において自家用車の利用を削減し、公共交通の利便性を向上させるとともに、安心・安全を確保するという課題の解決が想定される MaaS 事業として、大きく 3 つの分野での可能性があると考えられる。

¹⁴ スウェーデンのチャルマース工科大学の研究者にて発表

表 7.4.1 想定 MaaS 事業

| | ライドヘイリングオペレーター向け事業 | インフォーマル公共交通向け事業 | フォーマル公共交通向け事業 |
|-----------|--------------------------------|---------------------------|----------------------------------------|
| サービス対象者 | 全所得者層 | 高所得者層 | 中低所得者層 |
| 関連する現地事業者 | ライドヘイリング企業 ()、() | タクシー会社 レンタカー会社 | () () |
| サービス概要 | 情報を共有するためのプラットフォームを整備し提供するサービス | 高所得世帯に向けた専用エクスプレス通学バスサービス | 利用者の移動データとAIなどを活用し、運行サービスの効率化を支援するサービス |

出典：調査団

7.4.2.1 ライドヘイリングオペレーター向け事業

キンシャサ市における交通サービスに関する課題の一つである公共交通の利便性の向上を目的とし、これまで個別に収集・管理・提供されていた各交通サービスの移動に関する情報（運賃・所要時間など）を統合し、共有するためのプラットフォームを整備する。キンシャサ市の公共交通を含む交通サービスを利用する全ユーザーをターゲットに、利用者による目的地までの経路検索、運賃・所要時間などの情報が事前に確認できるようになるサービスである。

各交通サービス事業者が、情報共有プラットフォームに交通サービスの静的データ（経路、停車地、時刻表、運賃など）を共有すると、その情報がプラットフォームに統合され、スマートフォンアプリを介して利用者に公開される。利用者は、現在地と目的地を入れ検索すると、複数交通サービスを組み合わせた最適なルートが表示され、運賃・所要時間などを確認できる。

キンシャサ市では、タクシー、バイクタクシーなど複数の交通サービスがあるものの、各サービスは独自で事業実施・情報提供しているため、情報が統合されず、目的地までの最適な移動手段を把握できない状況にある。そこで、本サービスにより、利用者に効率的な移動方法を提供し、利便性を向上させることができ、キンシャサ市において、これまでにない新たなサービスを提供することが可能となる。

7.4.2.2 インフォーマル公共交通向け事業

キンシャサ市における交通サービスに関する課題である自家用車利用の削減と公共交通の安心・安全の確保を目的とし、登録された車両・ドライバーによる専用エクスプレス通学バスサービスを提供する。小中高の子供の通学を自家用車で送迎する高所得者層をターゲットに、自宅と学校間を安全に送迎するサービスである。

専用アプリと Web により利用者情報、ピックアップポイントと送迎先学校名を登録することで、各種時間（ピックアップ、学校到着、学校出発、ドロップオフ）を知らせるとともに、エクスプレス通学バスが自宅付近まで迎えに来る。

キンシャサ市では、既存の通学用バスサービス（ ）はああるものの、大学生のみが対象となっており、小中高の子供が利用できる交通サービスがなく、子供の通学送迎に自家用車を利用しており、特に学校前に渋滞が発生している。そこで、本サービスにより、登録された車両とドライバーによる安心・安全な交通サービスを子供に提供できると考えている。

7.4.2.3 フォーマル公共交通向け事業

キンシャサ市の交通サービスを改善するためには、複数交通サービスの情報の統合だけでなく、個々の交通サービスの利便性を向上することも重要である。特に公共交通として運行されている路線バスの改善は、自家用車削減に向けて必要不可欠なものであり、この路線バスの利便性向上に向

け、利用者の移動データと AI を活用し、運行間隔の改善、リアルタイムの運行情報の提供といったサービスを提供する。

路線バス利用者をターゲットとし、乗車アプリを用いてバスの現在位置、バス停到着予定時間、車内混雑状況などが確認できる。オペレーターとしては、センサーによる乗降時の情報や GPS によるバス位置情報を収集し、クラウド上で AI を用いて分析・最適化し、オペレーターに共有できる。

キンシャサ市では、路線バスが運行されるが、バスの到着遅れが生じ、予定通りバスに乗車できないため、代替手段としてのタクシーバス・タクシーへの利用が増えてきており、交通渋滞が深刻化している。そこで、本サービスは路線バスの利用増に向け、バス運行の効率化につながるサービスを提供する。

7.5 事業計画

7.5.1 ライドヘイリングオペレーター向け事業

7.5.1.1 ビジネスモデル

各交通サービス事業者が、情報共有プラットフォームに交通サービスの静的データを提供し、各交通サービス事業者は、他事業者の情報を受け取る（この情報交換フィーは相殺）ことができる。プラットフォームに蓄積されたデータは、保険会社やマーケティング会社へ交通データを販売することでデータ販売ビジネスを行う。また、スマートフォンアプリを介して、利用者に公開される情報や使用できる機能を分けることで、アプリ利用料を利用者から受け取る（ナビタイム・ジョルダン等のビジネスモデル）ことも考えられるが、現段階の事業では、ビジネスとして成立しづらい状況である。プラットフォーム事業として、将来的には MaaS レベル 2 を目指しており、予約機能の統合や決済機能の追加により、ビジネスとして成立すると考えており、まずは情報の整備・収集・統合を行うとともに、データ販売やアプリ課金をベースに事業を開始することを想定している。

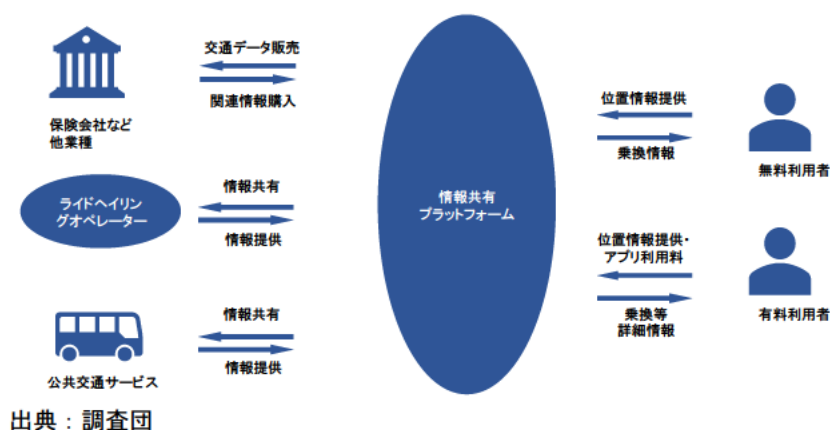


図 7.5.1 情報共有プラットフォームビジネスモデル

7.5.1.2 販売・仕入計画（システム計画）

本事業には、プラットフォーム構築費（アプリ・システム開発、クラウドその他必要機材）が主な必要機材となる。また、運営・維持管理をする人材や販売支援を行う人材（7.5.1.4 参照）が必要となる。

このサービスの利用者は、150 万人程度を目指すのが、当初は数万人から開始することを想定しており、特に有料利用者は全利用者の 5%程度を目指す。保険業など他業種へのデータ販売については、現地パートナーのネットワークから開始し、徐々に広げていく想定である。

7.5.1.3 販売促進・集客方法

利用者増加の方法は、広告宣伝が中心となる。現地パートナーの既存アプリの広告を中心に、既存アプリユーザーの囲い込みから始め、SNS を活用した口コミ宣伝による集客が想定される。

7.5.1.4 実施体制・人員計画

現地ローカル企業である■■■■が中心となり事業を進める。■■■■は前述のとおり、キンシャサ市と協力し、安全・安心のためのアプリを提供しており、政府機関とも関係が強いことから、路線バス等の公共交通データの情報共有に向けた合意を得られやすいと考えられる。さらに、同社はライドヘイリングサービスを開始する準備を進めており、この中で保険会社と連携するなど、本ビジネスを開始しやすい状況にある。

プラットフォーム運営自体は 2 名程度で行うことができ、維持管理のためのシステム技術者や販売促進のための営業担当は、■■■■内の既存メンバーで対応可能であると認識している。

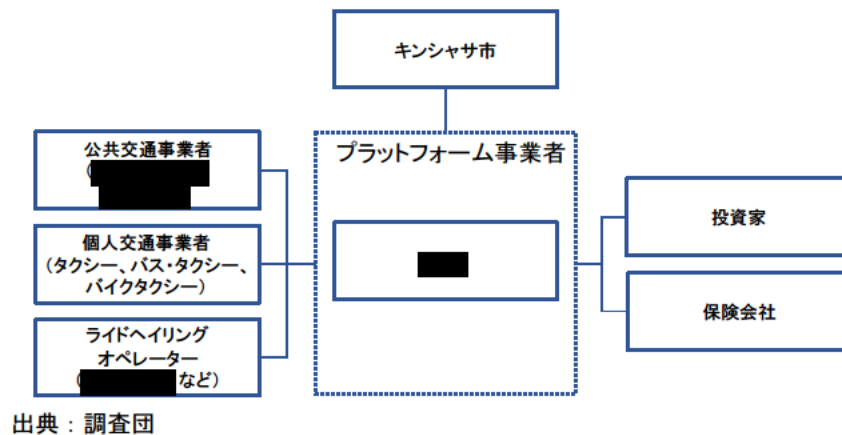


図 7.5.2 情報共有プラットフォームビジネス体制図

また、第三国調査でヒアリングを行った■■■■（ナイロビ、■■■■出資企業）が関心を持っており、ナイロビで培った技術・ノウハウの提供といった形で協業する可能性はあると考えている。

7.5.2 インフォーマル公共交通向け事業

7.5.2.1 ビジネスモデル

高所得者層の小中高の子供の親が、予約・契約をすることで、タクシー・レンタカー会社が通学専用のバスを運行し、子供の学校までの送迎を代行する。ドライバーと車両はあらかじめ事業会社で準備されたものを使用し、運行状況をリアルタイムで監視することで安全性を担保する。

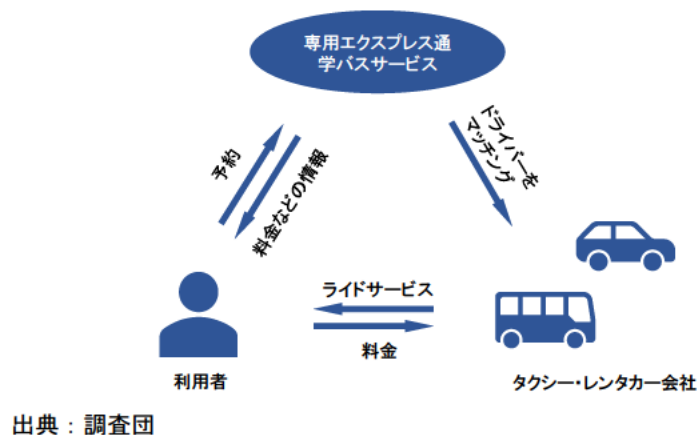


図 7.5.3 ビジネスモデル

7.5.2.2 販売・仕入計画（システム計画）

本事業には、バスサービスの予約・運行管理システム構築費（アプリ・システム開発、クラウドその他必要機材）と実際にバスサービスをするための車両（7～8 名程度乗車できるサイズ）が主な必要機材となる。また、運営・維持管理をする人材や販売支援を行う人材（7.5.2.4 参照）以外に、運転手が必要となる。

キンシャサ市において、小中高生は 500 万人以上いると推計されるが、本事業は高所得者層の子供をターゲットに開始するため、70 万人程度の利用者を目指す。当初は、数千人から開始することを想定しており、利用者数の増加に合わせて、車両とドライバーを増やしていく想定である。

7.5.2.3 販売促進・集客方法

安心・安全を担保する（広く知れ渡ると逆に狙われる）ため、あまり大々的な宣伝広告は出さず、口コミによる集客を想定している。

7.5.2.4 実施体制・人員計画

現地ローカル企業のタクシー会社（XXXXXXXXXX）が、既存ビジネス（UN 職員等外国人向けに安心・安全を確保）に親和性が高く、非常に興味を示しており、同社を中心に事業を進めることを想定している。

既存事業の予約は、2 名×3 シフトで行っており、同程度の人員で対応可能であると考えている。

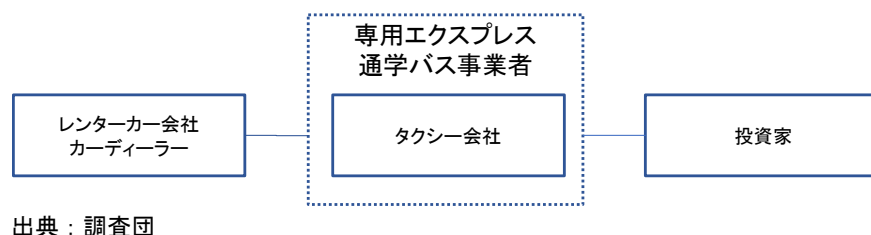


図 7.5.4 通学バスサービスビジネス体制図

また、第三国調査でヒアリングを行った XXXXXXXXXX 社（アビジャン、XXXXXXXXXX 出資企業）が興味を持っており、予約だけでなく、決済まで含めた技術提供といった形で協業する可能性はあると考えている。一方、本サービスに必要となる車両調達が課題であり、出資者（例えば、XXXXXXXXXX）を探す、または、車両を調達する協業企業が必要である。

7.5.3 フォーマル公共交通向け事業

7.5.3.1 ビジネスモデル

路線バス利用者に対して、乗車アプリを用いてバスの現在位置、バス停到着予定時間、車内混雑状況などを提供するとともに、オペレーターとして、センサーによる乗降時の情報や GPS によるバス位置情報を収集し、クラウド上で AI を用いて分析・最適化し、運行を効率化するが、収入源としてはバス運賃だけとなる。他の途上国と同様に、コンゴ民国においても、公共交通運賃は非常に安く、効率化を図っただけでは、簡単には収益が上がらないと考えられる。

XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX がすでに導入に向け進めていることもあり、不足する部分のサービス・システムを支援するという形が適していると想定される。

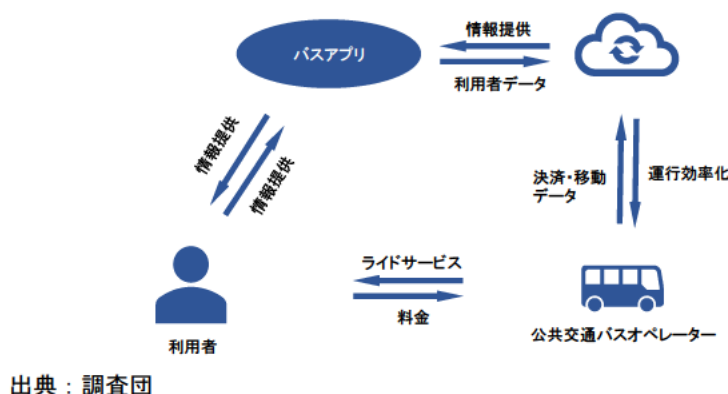


図 7.5.5 ビジネスモデル

7.5.3.2 販売・仕入計画（システム計画）

導入するサービス・システムによるが、運行管理や運行最適化に関するものは、必要なソフトウェアとクラウドデータベースが必要であるが、既に構築しているシステムに入れることができれば、安価に導入が可能となる。

バスサービスは、多くの一般市民の足となっていることから、間接的に利用者増に貢献できるものと考えられる。

7.5.3.3 実施体制・人員計画

事業自体は、これまで通り █████、または █████ █████ により路線バスサービスを行っていくが、運行最適化といった技術は、日系企業から協力することが想定される。

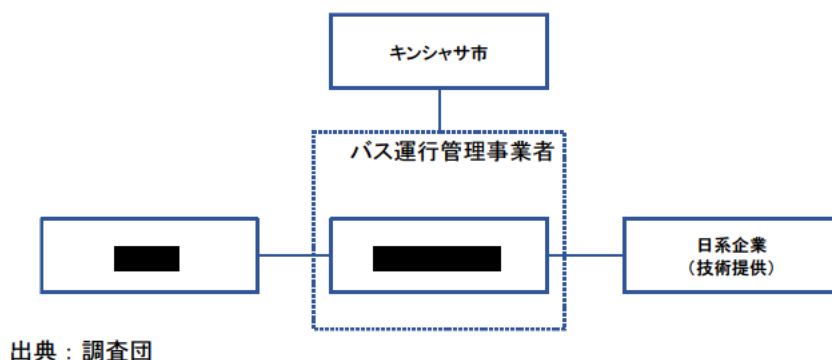


図 7.5.6 通学バスサービスビジネス体制図

7.6 概算事業費

7.6.1 ライドヘイリングオペレーター向け事業

事業費としては、プラットフォーム構築費となるが、限定されたデータソースと機能をクラウド上に構築するようなスモールスタートであれば █████ で導入できると想定している。一方、クラウドサービスを利用する場合、月または年の運用費が定期的に発生（データ量やトランザクション量により価格変動するため推計不可）する。

7.6.2 インフォーマル公共交通向け事業

サービスの予約・運行管理システム構築費としては █████ であるが、サービス提供のための車両 █████ が必要となる。事業開始時は █████ で運行することを想定しており、車両調達費用として、█████ が発生する。また、車両の運行や定期メンテナンスとして、

の費用やドライバーの給料が発生するとともに、システム維持管理費が発生すると想定している。

7.6.3 フォーマル公共交通向け事業

バスサービスの利便性向上は、バス事業者が中心となっていくものであるが、公共性が強く、予算が限られており、ビジネスとしては成立しないと考えている。また、システムさえ導入すればよいというものではなく、それを利用する職員の能力強化も必要になってくるため、日本政府または国際機関による支援が妥当であると考えられる。

バスロケーションシステム等の利用者向け情報提供システムは、で導入が可能である。また、運行最適化システムも同様な価格帯で導入できると想定している。

7.7 段階整備の検討

どの事業においても、ビジネスが軌道に乗れば、年代や都市の状況および顧客ニーズに合わせ、段階的に拡大していくことになるものの、現時点においては、スモールスタートを想定しており、段階的に整備するという考えはない。

7.8 事業スキームの検討

プラットフォーム事業とバスサービス事業は、民間ビジネスとして、協業企業を探して事業を実施する想定であるが、スタートアップレベルの企業規模でもあるため、投資家を募って事業展開することも考えられる。

社へのヒアリングにおいて、からの出資可能性等について議論を行った。キンシャサ現地企業とのビジネスについて、興味を持って頂いたものの、投資要件として、現地企業の経営方針・ビジネスモデル・対象ビジネスの P/L があり、今後具体的に議論を交わしながら詰めていく必要がある。

既存バスサービスの利便性向上については、日本または他ドナーおよび国際機関による支援が妥当であると考えているが、システム導入自体はそれほど大規模なものではないため、既存の支援プロジェクトの中で、パイロット実施などによる方法もあると想定している。

7.9 導入と運営に関する課題と対応策

ライドヘイリングオペレーター向け事業（プラットフォーム事業）とインフォーマル公共交通向け事業（バスサービス事業）は、民間ビジネスとして協業企業を探し、事業を実施することを想定している。これまでにない新たな事業であるため、実施にあたっては、既存の法令に事業が適合しているか確認するとともに、コンゴ民政府の理解と協力が必要となる。これに対しては、民間のみの事業ではなく、IFC（国際金融公社）による投融資や JICA などの海外投融資を活用することで、コンゴ民政府も巻き込み、円滑な導入を図ることが期待できる。民間事業のため、運営上は投資家の関心が集まれば大きな課題はないと想定される。

フォーマル公共交通向け事業（既存バスサービスの利便性向上）については、多国間援助や二国間援助により、とに導入することを想定している。両社は公的企業であり、中央政府からの補助金に依存している。このため、運営にあたっては、中央政府からの継続的な支援が望まれる。しかしながら、中央政府からの安定した支援が難しい場合も想定し、MaaS 事業以外に広告収入等で財源をカバーし、持続的な運営が行われるように対応することも考えられる。

7.10 我が国企業の優位性の確認

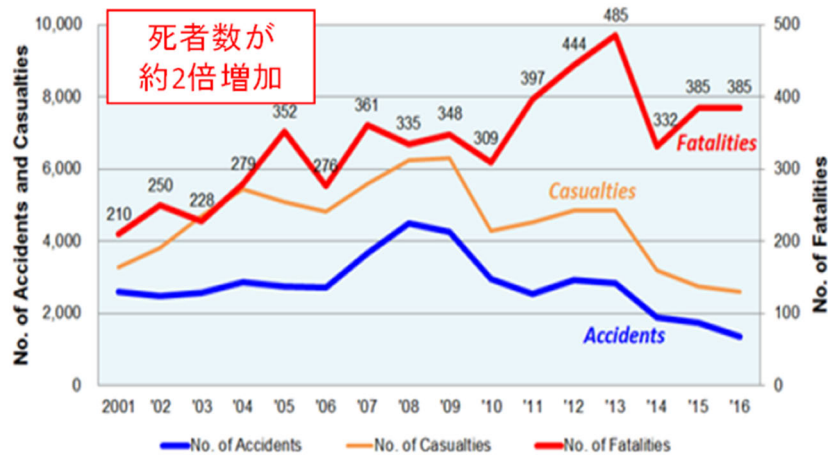
ライドヘイリングサービスなどは欧米・東南アジアが進んでおり、我が国企業の優位性は低いものの、公共交通サービスに関連したシステムなどには世界的に優位性があると考えられる。また、プラットフォームを構築し、様々なデータを統合するようなノウハウについても他国に負けない優位性があると認識している。

8. 交通安全教育 (Component-4)

8.1 課題・ニーズ

キンシャサ市における交通安全分野は課題が多く、交通安全教育をはじめとした交通安全分野への支援ニーズが高まっている。特に重要な課題を以下に整理する。

- キンシャサ市では、交通事故による死者数が増加傾向にあり、2001年に比べて、2013年は2倍以上となっており、急激に増加している。
- 多くの開発途上国において、共通の問題であると考えられるが、事故データの記録が適切に機能しておらず、実際の事故数より過少報告となっている可能性がある。そして、正確な事故データが記録されないため、事故データに基づく、分析や対策の立案が出来ない。
- 主要交差点等において、ミニバス（タクシーバン）や相乗りタクシーの客待ちによる二重、三重に及ぶ路上駐車が見られる。さらに、市場などの人が集まる場所において、一般のドライバーが路上駐車をするなど、交通法令が順守されていない。



出典：CNPR

図 8.1.1 キンシャサ市の交通事故数の推移



出典：PRCM-PDTK チームより提供

図 8.1.2 二重、三重に路上駐車するタクシーバンの様子

8.2 既存計画のレビュー、実施中・計画中プロジェクト情報の収集

キンシャサ市都市交通マスタープラン（PDTK）で提案された11の交通安全プロジェクトの進捗状況、および遅れ・未実施の要因を分析した結果を以下に示す。①交通安全アクションプラン（案）の作成や、④道路標識設置や一部道路の道路マーキング、⑧交通安全教育と啓発活動の実施等、一部のプロジェクトには、試験的な進展が見られるものの、予算不足やコロナ対応にリソースが割かれたことにより、全体的に進捗が遅れている。

表 8.2.1 PDTK で提案された交通安全プロジェクトの進捗確認

| 大目標 | 中目標 | 計画プロジェクト案（PDTK） | 進捗/遅れの要因 |
|---------|--------------|-------------------------------|---------------------|
| 交通安全の確保 | 交通安全管理及び制度 | ①キンシャサ市の交通安全アクションプランの策定 | 全国版を2021年に作成（未承認） |
| | | ②交通事故データベースシステムの導入と運用 | 未実施（予算不足） |
| | 安全な道路及びモビリティ | ③交通事故危険箇所（ブラックスポット）の特定 | 未実施（予算不足） |
| | | ④道路標識や道路標示（マーキング）の改善 | 試験的に実施（予算不足） |
| | | ⑤道路安全監査の導入 | 未実施（予算不足） |
| | 安全な車両 | ⑥道路交通法の改定 | 未実施（予算不足） |
| | 安全な道路利用者 | ⑦交通違反取締り実施のための資機材の強化 | 未実施（予算不足） |
| | | ⑧交通安全教育と啓発活動の継続的な実施 | 一部、試験的に実施（予算不足） |
| | | ⑨モデル運転免許試験・訓練所の設置 | ドイツ企業の支援により、部分的に実施中 |
| | | ⑩運転免許における減点制度の導入 | |
| | 事故後対応 | ⑪事故負傷者の病院搬送のための救急車両や救急医療施設の改善 | 未実施（予算不足） |

出典：調査団

現在、JICAの支援によるPRCM-PDTK（PDTKの実施促進プロジェクト）の成果の1つである「既存公共交通の運行が改善され、利便性・安全性が向上する」の活動の一部として、Tactical Urbanismの考え方のもと、小規模の（試験的な）交通安全キャンペーンや広報活動、路面マーキングのパイロットプロジェクトを実施中である。



出典：PRCM-PDTK チームより提供

図 8.2.1 大学と連携して実施予定の路面マーキングテストの状況

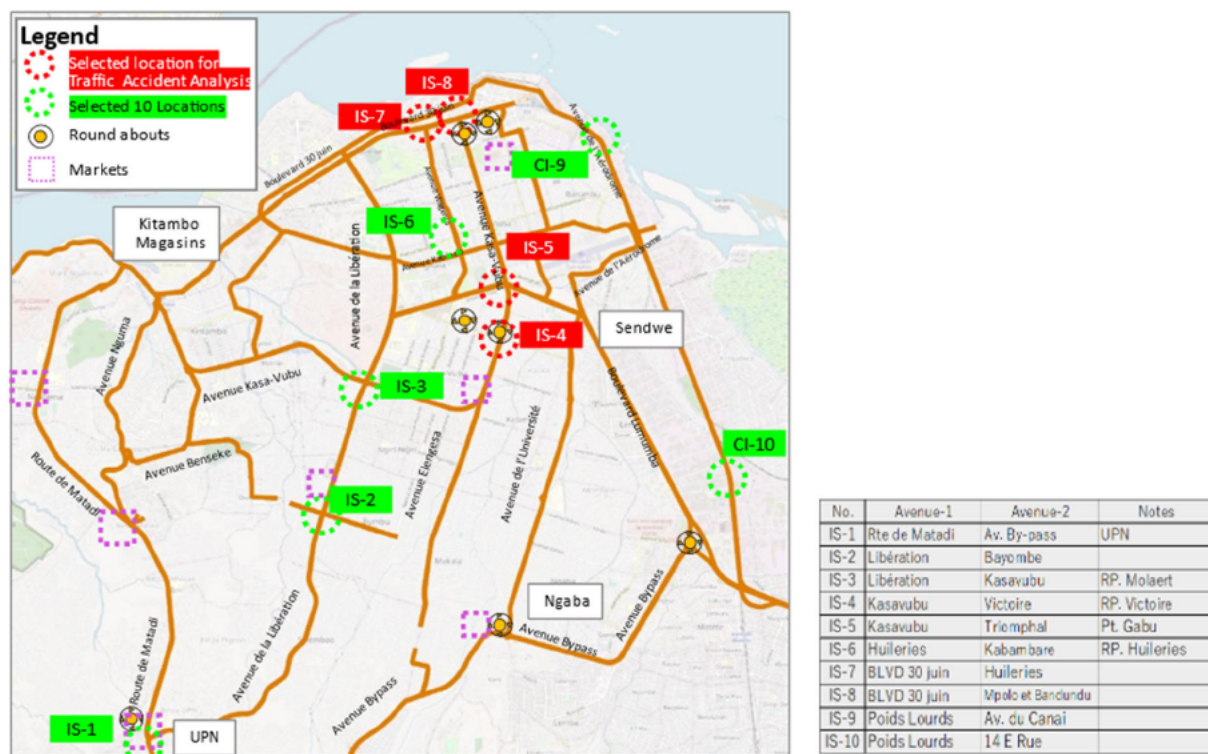
8.3 対象交差点における交通事故分析の実施

本調査対象地域における交通安全上の危険事象を把握するために、4.1 節で選定された 10 箇所の交差点のうち、4 つの交差点について、信号機、車線、横断歩道の有無、ピーク時間帯の交通量（自動車と歩行者）の分析を実施した。その結果、下表に示すとおり、主な危険事象としては、車線規制に従わない走行、交差点内のショートカット、歩行者の乱横断が観測された。

表 8.3.1 10 箇所交差点の基礎情報と危険事象の一覧表

| 交差点番号 | 交差点形状 | 信号機 | 車線マーキング | 横断歩道 | 観測された危険事象 | 自動車のピーク時間交通量(台/時間) | 歩行者のピーク時間交通量(人/時間) |
|-------|------------------------|----------------|---------|------|----------------------------|--------------------|--------------------|
| IS-4 | Roundabout *4 枝+2 枝 | なし (手信号あり) | なし | なし | ラウンドアバウト内における横断歩行者の徒歩範囲が広い | 4,977 | - |
| IS-5 | 十字路 *変形 | あり (ロボット信号) | 東西方面はあり | あり | 左折車のショートカット | 6,624 | 1,771 |
| IS-7 | T 字路 | なし | 東西方面はあり | なし | 中央分離帯の隙間における歩行者の乱横断 | 7,021 | 672 |
| IS-8 | 十字路 | あり | 東西方面はあり | あり | 車線規制を無視 | 6,923 | 638 |
| | | | | | 路肩における自動車の走行 | | |
| | | | | | 横断歩道以外の部分における歩行者の乱横断 | | |

出典：調査団



出典：調査団

図 8.3.1 危険事象を分析した 4 交差点（赤着色）

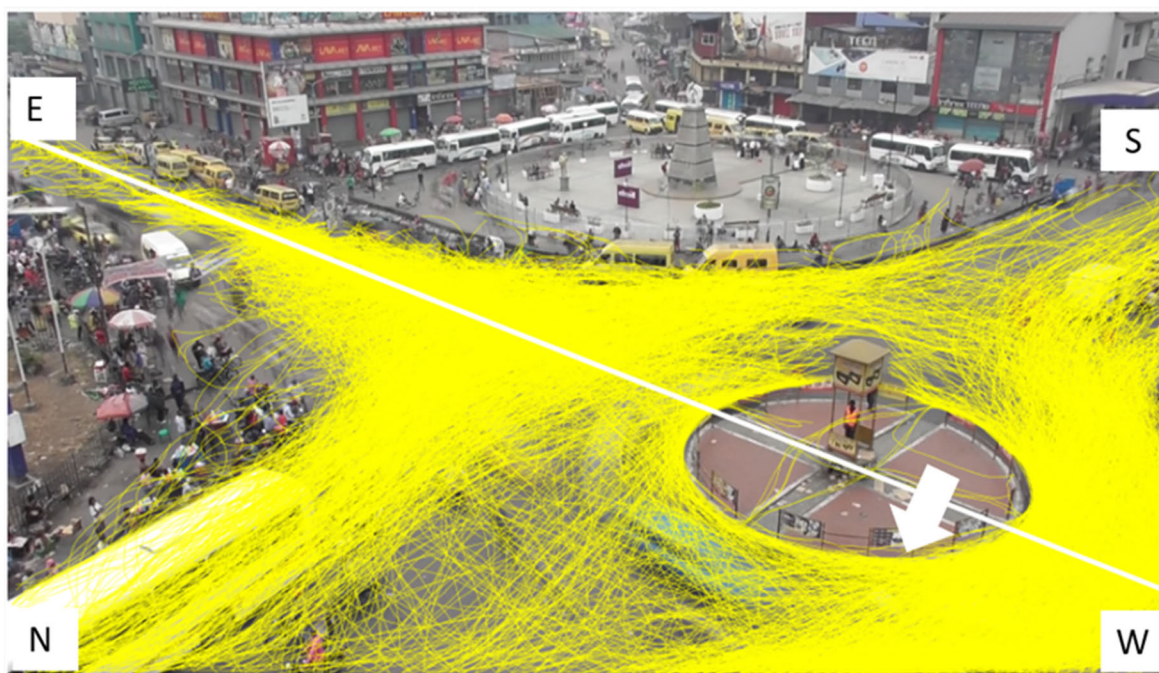
8.3.1 危険事象の分析 1 (交差点 IS-4)

当該地点は、信号機が設置されておらず、警察の手信号で交通制御を実施している交差点である。図 8.3.2 と図 8.3.3 は、歩行者交通量のピーク時 (17:45~18:45) における歩行者の軌跡を示しており、西から東に向かう歩行者数は 3,159 人/時間、南から北に向かう歩行者は 5,211 人/時間である。ラウンドアバウトの面積が大きく、横断歩道がないため、歩行者が無秩序に通行している状況である。歩行者と自動車の交錯が発生するリスクが多く、人対車両の事故が発生しやすい状況にある。



出典：調査団

図 8.3.2 ピーク時間帯における西から東に向かう歩行者の軌跡(交差点 IS-4)

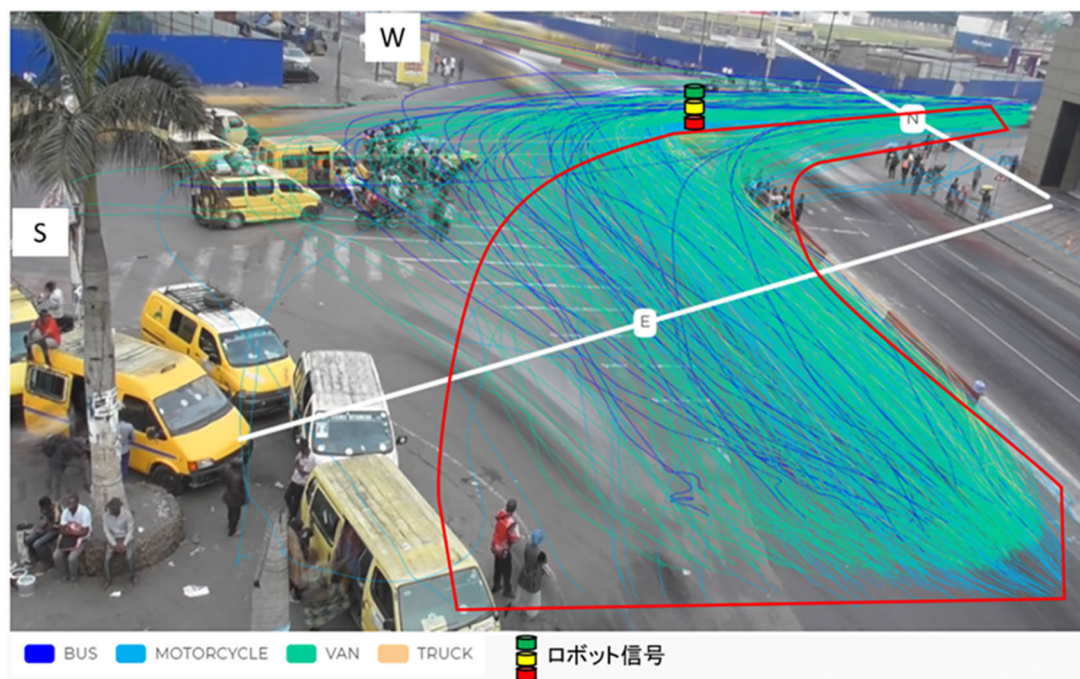


出典：調査団

図 8.3.3 ピーク時間帯における南から北に向かう歩行者の軌跡(交差点 IS-4)

8.3.2 危険事象の分析 2 (交差点 IS-5)

当該地点は、コンゴ共和国の ████████ が開発したロボット信号が設置されている交差点である。図 8.3.4 に示す北から東に向かう左折車の軌跡をみると、北から東に向かう左折車（図中N→E）がロボット信号の裏側を走行して左折すべきところ、ロボット信号の手前でショートカットして左折していることが分かる。本事例と同様に、交通ルールを無視する事例が多くみられており、交通ルールの順守が必要である。



出典：調査団

図 8.3.4 北から東に向かう左折車のショートカット(交差点 IS-5)

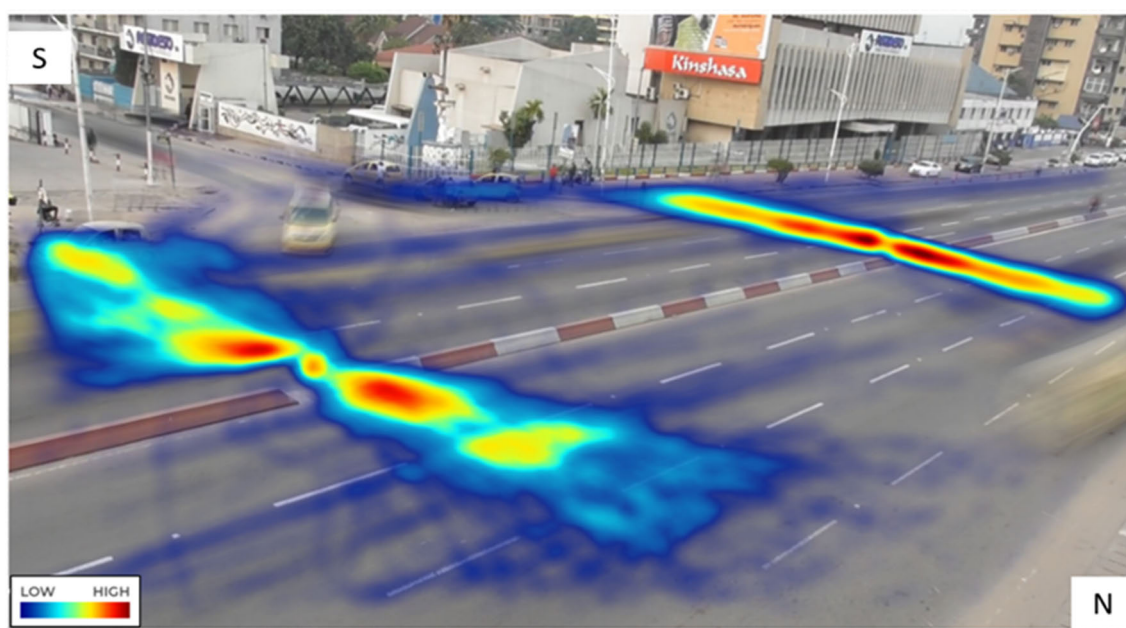
8.3.3 危険事象の分析 3 (交差点 IS-7)

歩行者のピーク時間帯（8:30～9:30）における南北方向の横断歩行者の軌跡を図 8.3.5 に示す。ピーク時の南北方向の歩行者交通量は 672 人/時間、うち南から北に向かうのは 577 人/時間、北から南に向かうのは 95 人/時間であった。横断歩行者が 1 時間に 1,000 人以上と多いものの、横断歩道は設置されていない。横断が多発している箇所は、2 箇所あり、1 箇所目は東側にある中央分離帯の隙間で横断者は 318 人/時間、2 箇所目は西側にある中央分離帯の隙間で横断者は 189 人/時間である。歩行者と自動車の交錯により、中央分離帯の隙間で人対車両事故が発生するリスクが高い状況である（図 8.3.6）。



出典：調査団

図 8.3.5 南北方向の横断歩行者の軌跡(交差点 IS-7)

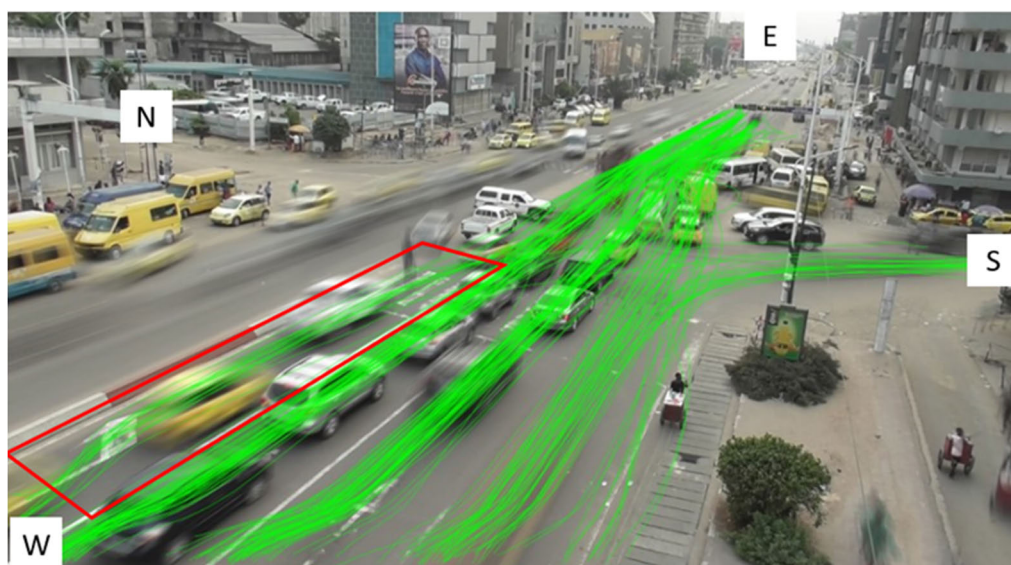


出典：調査団

図 8.3.6 中央分離帯の隙間を横断する横断者(交差点 IS-7)

8.3.4 危険事象の分析 4 (交差点 IS-8)

ピーク時間帯のうち、5 分間を抽出した自動車の軌跡を図 8.3.7 に示す。下図で示すとおり、西から東に向かう直進車が、中央分離帯側の左折専用車線を走行する危険事象がみられる。この直進車が左折車両を避けるために急な車線変更をする可能性もあり、安全上の懸念がある。本事象については、左折専用車線の受け側車線が用意されていることも一因である（日本であればゼブラ帯等の処理がされている）。

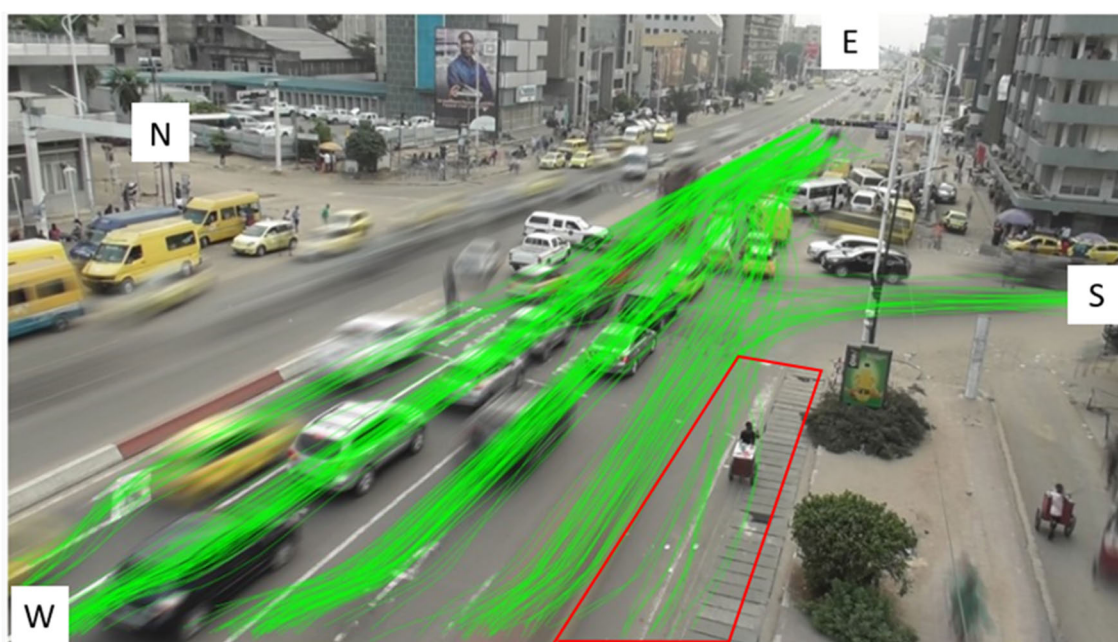


出典：調査団

図 8.3.7 左折の車線規制に従わず走行する直進車(交差点 IS-8)

8.3.5 危険事象の分析 5 (交差点 IS-8)

ピーク時間帯のうち、5 分間を抽出した自動車の軌跡を図 8.3.8 に示す。直進車が信号待ちしている際に、路肩を通行して右折する事象や、直進車が車群に従い、ゆっくり走行している際に、路肩を通行して追い越しする事象が発生している。割合をみると、西から東に向かう右折車のうち、路肩を走行した右折車は 53.8%と半分以上の車両が路肩を走行して右折している状況である。

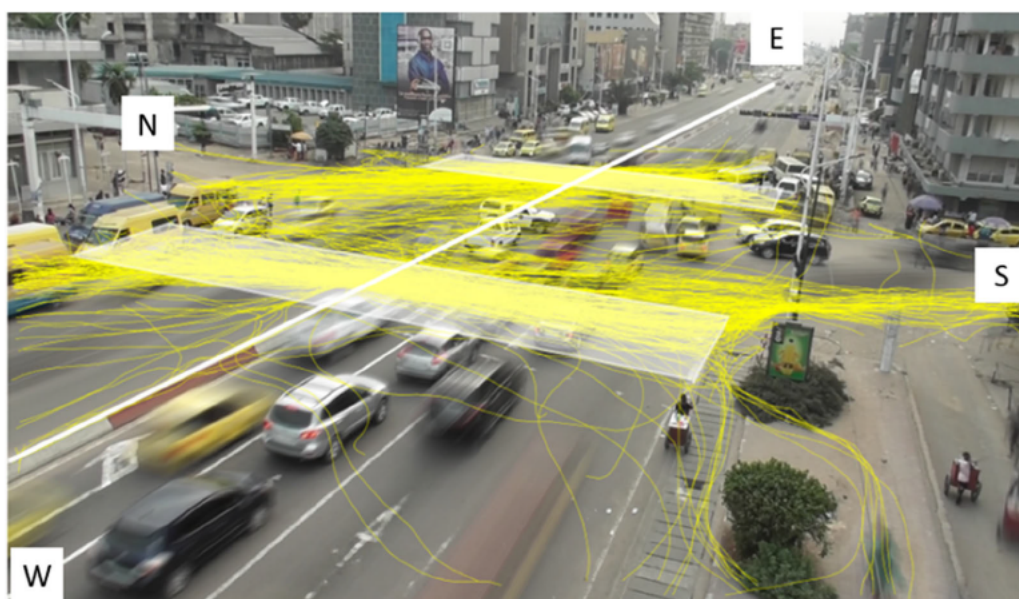


出典：調査団

図 8.3.8 路肩に走行する車両(交差点 IS-8)

8.3.6 危険事象の分析 6 (交差点 IS-8)

当該交差点において、南北方向の横断歩道は 2 箇所設置されている。歩行者のピーク時間帯（17:15～18:15）における南北方向の歩行者軌跡を図 8.3.9 に示す。横断歩道以外の部分も歩行者の乱横断が見られる。南北方向の横断の内、横断歩道以外の部分を乱横断する割合（乱横断率）は 41.3%と非常に高い状況である。



出典：調査団

図 8.3.9 南北方向の横断者の軌跡(交差点 IS-8)

8.4 事業検討のための基礎資料の収集

事業検討を行うにあたって、キンシャサ市の交通事故の傾向やコンゴ共和国の交通安全制度の取り組み、法規制に関する資料を収集した。その結果、道路安全上の交通規制、事故データベース等の整備が整っていないことが分かった。収集したデータや基礎資料を以下に示す。

8.4.1 事故関係の統計資料

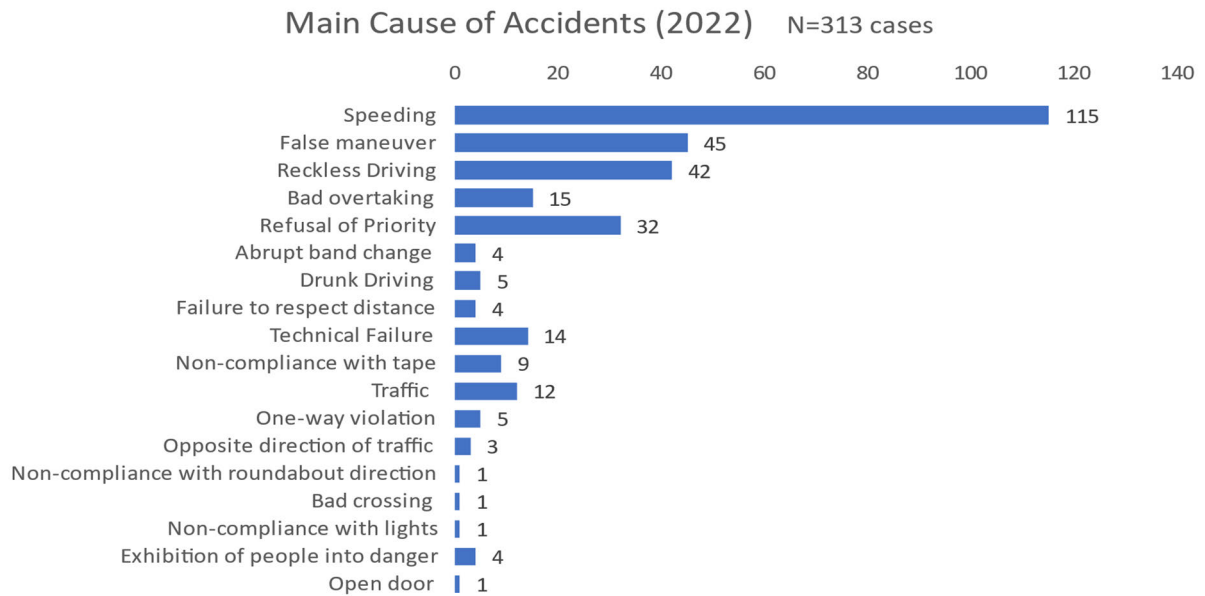
8.4.1.1 道路交通警察の事故統計（ゴンベ方面支所）

道路交通警察（PCR）による 2021 年 11 月～2022 年 11 月の事故統計（ゴンベ方面支所、PCR 作成）をみると、1 年間で 313 件の交通事故が発生している。内訳は、死者または行方不明者：62 件。重傷者 172 件、軽傷：220 件、重大な物的損害 82 件、軽微な物的損害 14 件、負傷者が 454 人、損壊車両 223 台を含む 677 件の被害となっている。

表 8.4.1 地域別の交通事故件数

| N° | PLACES AND MUNICIPALITIES | Accidents noticed |
|-------------------------------------|------------------------------|-------------------|
| Urban Commissariat of GOMBE:185 cag | | |
| 1. | Municipality of GOMBE | 94 |
| 2. | Municipality of BARUMBU | 18 |
| 3. | Municipality of KINSHASA | 36 |
| 4. | Municipality of LINGWALA | 37 |
| TOTAL | | 185 |
| Urban Commissariat of LUKUNGA:34 | | |
| 1. | Municipality of KINTAMBO | 13 |
| 2. | Municipality of NGALIEMA | 20 |
| 3. | Municipality of MONT NGAFULA | 01 |
| TOTAL | | 34 |
| Urban Commissariat of FUNA:90 | | |
| 1. | Municipality of KALAMU | 41 |
| 2. | Municipality of KASA VUBU | 28 |
| 3. | Municipality of BANDALUNGWA | 13 |
| 4. | Municipality of NGIRI NGIRI | 08 |
| TOTAL | | 90 |
| Urban Commissariat of MONT AMBA:04 | | |
| 1. | Municipality of LIMETE | 04 |
| TOTAL | | 04 |
| TOTAL GENERAL | | 313 |

出典：PCR 提供

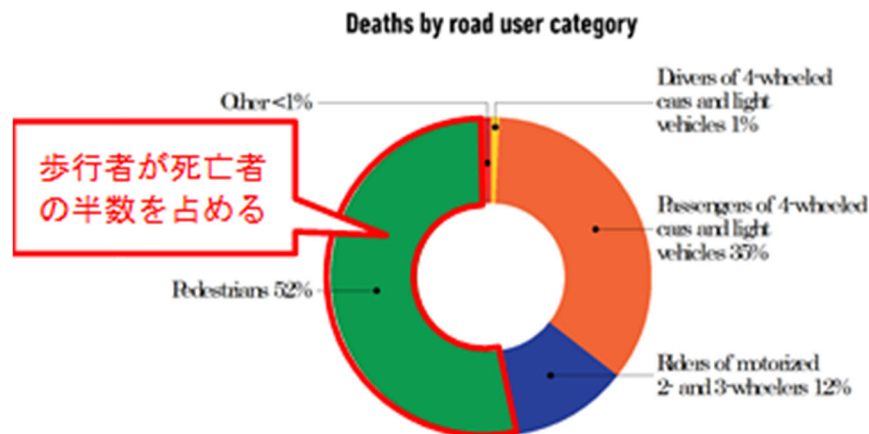


出典：PCR 提供

図 8.4.1 主な事故の要因（2022、PCR）

8.4.1.2 国際機関の統計資料

世界保健機関（WHO）の「STATUS REPORT ON ROAD SAFETY 2018」が整理したキンシャサ市の交通事故による死亡者数の分類を図 8.4.2、交通事故死亡者数の傾向を図 8.4.3 に示す。キンシャサ市の交通事故死亡者数（2016 年）の報告値は、385 人（男性 81%、女性 19%）となっており、歩行者が半数を占めている状況である。



注：関係者へのヒアリング調査によると、交通事故死亡者数の統計値はキンシャサ市しか存在しないとのことから、本報告書の交通事故死亡者数はキンシャサ市の統計値であると判断した。

出典：2016, Road Traffic Police (PCR) GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY (WHO)

図 8.4.2 交通事故による死亡者数の分類

Trends in reported road traffic deaths



出典：Road Traffic Police (PCR) GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY (WHO)

図 8.4.3 交通事故死者数の傾向

表 8.4.2 コンゴ民主共和国の道路安全性の状況

| 項目 | 内容 | 現状の実施状況 |
|-------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 制度的枠組み | 主な機関 | 国家交通安全委員会 (CNPR)、運輸通信省 |
| | 国家予算 | ○ |
| | 国家交通安全戦略 | ○ |
| | 資金調達 | 一部資金提供あり |
| | 死亡者削減目標 | — |
| 安全な道路とモビリティ | 新しい道路、インフラに対する監査・評価 | — |
| | 歩行者・自転車の安全のための設計基準 | 部分的 |
| | 既存道路の点検・評価 | × |
| | 危険箇所の対策のための投資 | × |
| | 都市公共交通に対する政策と投資 | × |
| 自動車関連 | 登録車両総数 | — |
| | 正面衝突基準 | × |
| | ESC (エレクトロニクススタビリティコントロール) | × |
| | 歩行者保護 | × |
| | オートバイのアンチロックブレーキシステム | × |
| 事故対応 | 全国緊急医療アクセス番号 | 部分的 |
| | 外傷登録 | 一部の施設 |
| | 病院前の医療提供者への正式な認定 | × |
| | 救急医療システムの国家評価 | ○ |
| データ | 交通事故死者数 (2016 年) | 385 (男性 81%、女性 19%) |
| | WHO 推定道路交通死亡者数 (2016 年) | 26529 (95% CI 21 142 – 31 915) |
| | 人口 10 万人あたりの WHO 推定死亡者 (2016 年) | 33.7 |
| 道路利用者の速度制限 | 全国の速度制限法 | ○ |
| | 都市部最高速度制限 | 60km/h※ |
| | 地方の最高速度制限 | 90km/h |
| | 高速道路の最高速度制限 | 120km/h |
| | 地方自治体が制限を変更できる | × |
| | 執行 | 3 |
| | 執行の種類 | — |
| 飲酒運転に関する法律 | 血中アルコール濃度 (一般) | 0.10g/dl 未満 |
| | 血中アルコール濃度 (若年層・初心者) | 0.10g/dl 未満 |
| | 無作為呼気調査の実施 | ○ |
| | 死亡事故に備えた試験 | × |
| | 執行 | 2 |
| | 飲酒関連の交通事故死亡率 | — |
| ヘルメットに関する法律 | ドライバーと同乗者に適用 | ○ |
| | ヘルメットの締め付け | × |
| | 指定のヘルメット規格 | × |

8. 交通安全教育（COMPONENT-4）

| 項目 | 内容 | 現状の実施状況 |
|------------------|--------------------|---------|
| | バイクに乗車する子供 | 制限なし |
| | 執行 | 4 |
| | ヘルメット着用率 | — |
| シートベルトに関する法律 | 前部座席と後部座席の乗員に適用 | × |
| | 執行 | 5 |
| | シートベルト着用率 | — |
| 児童の制限に関する法律 | 児童の制限に関する法律 | × |
| | 前の席への子供の乗車 | 12歳未満禁止 |
| | チャイルドシート義務 | — |
| | 指定のチャイルドシート規格 | — |
| | 執行 | — |
| | チャイルドシート利用率 | — |
| 運転中の携帯電話使用に関する法律 | 運転中の携帯電話使用に関する法律 | × |
| | 運転中の携帯電話手持ち使用禁止 | — |
| | 運転中の携帯電話ハンズフリー使用禁止 | — |
| 運転中の麻薬に関する法律 | 運転中の麻薬に関する法律 | × |

※特定の公道では、交通標識が80km/hを超えない高い制限速度を規定している場合がある。

出典：STATUS REPORT ON ROAD SAFETY 2018（WHO）を翻訳

8.4.2 交通安全にかかわる関係機関

現状分析として、既存の交通安全にかかわる関係機関について整理し、PDTK 策定以降の新たな課題を抽出した。

表 8.4.3 交通安全にかかわる関係機関と課題

| 系統 | 担当 | 関係機関 | 現状/課題 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 道路 | <ul style="list-style-type: none"> 道路建設に関する関係機関との調整 | CI : インフラユニット (インフラ公共事業省) | <ul style="list-style-type: none"> 各機関の調整役として機能しているが、実行力がない。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> 道路建設 | OVD : 街路・排水機構 OR : 道路機構 (インフラ公共事業省) | <ul style="list-style-type: none"> 事故対策という着眼点では、道路整備を行っていない。 CNPR から事故データの提供を受けているが、十分に活用できていない。 |
| 運輸 | <ul style="list-style-type: none"> 道路交通法 交通事故DB 交通安全対策 交通安全教育 運転免許制度 | CNPR : 国家交通安全委員会 (運輸通信省) | <ul style="list-style-type: none"> 技術研究及び法律に関する部門を有している。 事故分析による各種の安全対策を行ううえで、技術的担当能力を有していると思われるが、予算不足により活動ができていない。 ドライバー教育についても CNPR が担当である。 |
| | <ul style="list-style-type: none"> 免許発行 管理 | CONADEP : 国家運転免許委員会 (運輸通信省) | <ul style="list-style-type: none"> 7月に運用開始予定の運転免許制度がスタートできていない (ドイツ企業の援助で実施中) |
| 警察 | <ul style="list-style-type: none"> 取り締まり 事故処理 | PCR : 道路交通警察 | <ul style="list-style-type: none"> 事故データの作成に留まり、事故分析などには活用されていない。 組織的、計画的な取り締まりは実施出来ていない。 正確な警察官の人数も把握ができおらず、組織力に改善の余地がある。 |

出典 : 調査団

8.4.3 道路交通関係の法制度

道路交通関係の法律は、JOURNAL OFFICIEL de la République Démocratique du Congo (道路交通法) に規定されている。最近の改正は 1978 年 8 月 30 日に行われている。これは、1968 年に国連理事会で採択され 1977 年に発効された道路交通に関する条約 (通称 : ウィーン道路交通条約) に加盟したことに伴うものである。

表 8.4.4 コンゴ民国における道路交通法

| フランス語名 | 日本語名 | 発行 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> JOURNAL OFFICIEL de la République Démocratique du Congo | 道路交通法 | 1978 年 8 月 30 日 |
| <div style="text-align: center;"> <p>45^{ème} année Numéro Spécial 30 juillet 2004</p> <p>JOURNAL OFFICIEL</p> <p>de la</p> <p>République Démocratique du Congo</p> <p>Kinshasa</p> <p>Cabinet du Président de la République</p> <p>Nouveau</p> <p>code</p> <p>de la route</p> </div> | | |

出典 : CNPR

8.5 事業検討のための課題の再整理

8.5.1 交通事故データベース（DB）の不備

キンシャサ市の事故データは、PCR（道路交通警察）が事故調書として記録したものを集計し、関係機関に共有するデータのみである。PCRはキンシャサ市をいくつかの地区に分割し、各地区のPCR方面支所が業務を管轄しているが、車両保険制度が一般的でないこともあり、事故発生時に警察が呼ばれることが非常に稀である。そのため、発生した事故数の何割程度の事故調書が作成されているのか分かっていない。また、これらのデータは紙ベースで管理されており、統計データとして共有される際の集計漏れや方面支所ごとの精度が大きく異なっている点も指摘されているため、実際の事故数と統計値の間では大きな乖離が生じている可能性が高い。また、PCRから関係機関にデータを共有する体制も構築されておらず、必要な時にデータ提供を依頼する構造になっている。そのため、交通安全対策を検討・立案する CNPR（国家交通安全委員会）は、データに基づく効果的な検討が難しい状況にある。

8.5.2 交通安全対策

道路交通法はCNPRが所管しており、CNPRは技術研究及び法律に関する部門を有しており、事故分析による各種の安全対策を行ううえで技術的担当能力を有している。また、上部機関である交通管理に関する権限を有する運輸通信省と連携することができ、また道路管理者である OR、OVD や交通取締りを行う PCR とも連携している。

しかしながら、技術と予算およびデータの不足により、十分に機能していない状況である。この状況は、交通事故データベース（DB）が十分に機能していないことも一因ではあるものの、技術と予算の不足により、2021年に作成したキンシャサ市の交通安全アクションプラン（案）についても、データに基づく検討が十分にできておらず、承認手続きも依然として進んでいない。

8.5.3 交通安全教育

日本とコンゴ民国における交通安全教育の主な違いを下表に整理した。日本における交通安全教育は警察のほか、地方自治体、学校、関係団地、地域社会、企業や家庭が互いに連携を取りながら進めているが、運転免許制度を警察が所管していることもあり、警察の果たす役割が大きいと考えられている。他方、コンゴ民国において、運輸省傘下の国家交通安全委員会（CNPR）があるものの、警察や学校、地域社会との連携がうまく機能しているとは言い難い状況と言える。また、飲料メーカーとタイアップした単発の飲酒撲滅キャンペーンの実施等、組織として十分な活動が出来ていないことが大きな課題となっている。

表 8.5.1 交通安全教育の違い

| | 日本 | コンゴ民主共和国 |
|----------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 実施機関 | 警察庁 | CNPR（国家交通安全委員会） ※所管は運輸通信省 |
| ドライバー教育 | 運転免許取得・更新時に、安全講習を受講する義務がある。 | 運転免許取得時、更新時に安全教育を行っていない。新免許制度時に、講習を行う事を検討中であるが、具体案がない状況である。 （現在は運転免許制度が停止しており、ドライバーに対する教育は行われていない。） |
| 学生における教育 | 交通安全運動を行い、学生に対し、教育・啓発を行っている。 | 現在、行われていない。 |

出典：調査団

8.5.4 運転免許制度

現状の運転免許制度における課題と対策について検討した結果を以下に示す。なお、運転免許制度はドイツ企業と協働して改善を進めている途中であるため、本調査で提案する事業の対象外とした。

表 8.5.2 運転免許制度の課題と対策

| 現況 | 課題 | 対策 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • CONADEP（国家運転免許委員会）は1997年に設立。所管している省庁はMTVCである。 • 2018年まで活動していたが、現在活動停止中である。 • 免許制度が止まっており、コンゴ民主共和国の免許がない状況である。 • 現在ドイツの企業と協働し、運転免許制度を構築しており、7月から稼働予定であったが、現在稼働できていない。 • CONADEPからPCRに免許端末を渡して、取り締まりを行う予定で考えている。 • CONADEPは運転免許の登録・管理を行い、運転免許を取得するためのテスト、運転試験は、CNPRが担当する予定である。 <p>■発行予定の運転免許</p> <ul style="list-style-type: none"> • 18歳から免許を登録が可能。 • 更新は5年おきで、免許の種類は国際標準に合わせて • A～Eの区分となっており、12種類の免許がある。 | <ul style="list-style-type: none"> • 運用開始予定の運転免許制度がスタートできていない。 • 運転免許試験の内容が未策定。 | <ul style="list-style-type: none"> • 運転免許制度に関しては、ドイツ企業と協働していることもあり、現在においても支援が入っている状況にあるため、日本側からの支援は不要と考える。 • ドライバーの教育といった点は支援出来る可能性がある。 |



出典：調査団

図 8.5.1 発行予定の運転免許証

8.6 事業計画

キンシャサ市を対象とした本邦支援によるプロジェクトを提案する。下表に具体的なプロジェクト概要を示す通り、3つの成果を目的としたJICAによる技術協力プロジェクトを想定する。

表 8.6.1 事業計画（プロジェクト）概要

| 項目 | 内容 |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| プロジェクト名 | （仮称）キンシャサ市交通安全プロジェクト |
| 国名 | コンゴ民主共和国 |
| 対象エリア | キンシャサ市 |
| 想定する実施機関 | C/P: 運輸通信省 国家交通安全委員会（CNPR） 関係機関：インフラ公共事業省、キンシャサ州、道路交通警察、 |
| プロジェクト目標 | 道路交通安全に関する組織能力および実施能力が向上する |
| 成果 | 成果1：交通事故データベースの改善・分析能力が向上する 成果2：道路安全対策の策定・実施能力が向上する 成果3：交通安全教育・啓発能力が向上する |
| 特徴 | 交通安全となる事故データベースの改善とデータ分析能力の改善に取り組むとともに、道路の安全対策に関連するハード対策の立案と実施し、併せて交通安全啓発の実施能力を改善することを目的とする。 |

出典：調査団

8. 交通安全教育（COMPONENT-4）

参考として、JICA にて現在支援中の交通安全に係るプロジェクトを次表に示す。下表のほか、国を特定せずに、日本に現地政府関係者を招聘し、実施する“課題別研修「交通安全」”を3年前から毎年実施しており、昨年度、今年度ともに、コンゴ民国からの研修参加者（2名とも運輸通信省）がいることを確認している。

表 8.6.2 JICA が支援中の交通安全プロジェクト

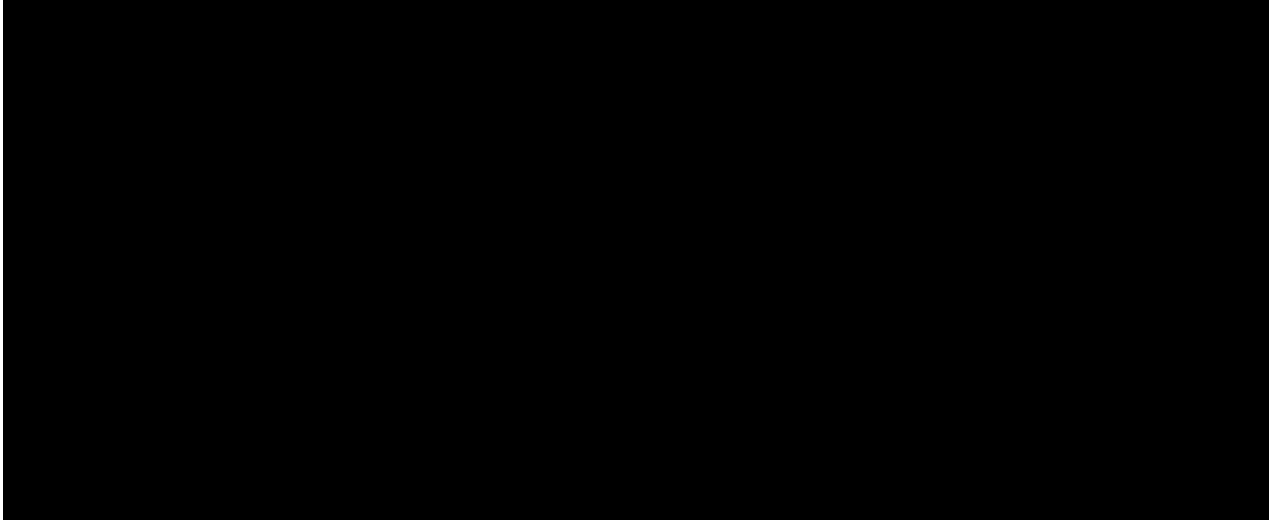
| プロジェクト | 目標、成果 | カウンターパート (※主要CP) | 期間 |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| タイ国「交通安全に関する組織能力および実施能力向上プロジェクト」 | 【目標】 道路交通安全に関する組織能力および実施能力が向上する 【成果】 成果1：新交通事故管理システムの信頼性および利用状況の改善 成果2：国道・高速道路上の安全な道路対策の策定・実施 成果3：県道・市町村道における包括的な交通安全プログラムの実施 成果4：運転免許制度および商業車両の運行管理にかかる交通安全のための陸運行政の改善 | 運輸省※ タイ国家警察 | 2020.12 ～ 2024.6 |
| カンボジア国幹線道路における道路交通安全改善プロジェクト（有償勘定技術支援） | 【目標】 国道5号線のパイロットエリアにおける交通事故死亡者が減少する 【成果】 成果1：カンボジア政府における交通安全に係る調査分析・計画策定能力の改善 成果2：国道5号線上のパイロットエリアでの活動を通じて、関係機関の安全な道路対策能力の向上 成果3：国道5号線上のパイロットエリアでの活動を通じて、関係機関の交通取締り対策能力の向上 成果4：国道5号線上のパイロットエリアでの活動を通じて、関係機関の行動変容促進のための対策能力の向上 | 公共事業運輸省※ 内務省（警察）、保健省、教育省 | 2022.2 ～ 2025.1 （実施フェーズ） |
| バングラデシュ国「ダッカ交通安全プロジェクト」 | 【目標】 ダッカ首都圏において包括的に道路交通安全対策を実施するため、ダッカ首都警察の能力が強化される。 【成果】 成果1：交通安全教育と広報にかかる能力の強化 成果2：交通事故報告／分析能力の強化 成果3：交通安全、交通規制及び執行の計画立案／実施能力の強化（パイロット事業） | ダッカ首都警察 | 2022.3 ～ 2025.3 （実施フェーズ） |
| ケニア国「道路交通事故に対する安全管理体制強化プロジェクト」（仮） | 【目標】 ケニア国家警察の包括的な交通安全施策能力が向上すること 【成果】 成果1：ケニア国家警察の交通安全計画能力及び取締り能力が向上すること 成果2：ケニア国家警察の交通事故データ報告、分析能力が向上すること 成果3：ケニア国家警察の交通安全、交通安全に係る広報能力が向上すること | ケニア国家警察 | ※詳細計画策定調査を終えた段階 |
| ウズベキスタン国「国家安全アドバイザー」（個別専門家） | 【目標】 定めた成果や活動を実施することにより、期待される成果を発現し、プロジェクト目標を達成する 【成果】 成果1：交通事故情報収集に係る能力が向上する。 成果2：交通事故情報分析に係る能力が向上する。 成果3：交通安全に関する広報活動に係る能力が向上する。 | 検察庁※ 内務省 交通警察 運輸省 | 2023.7 ～ 2025.7 |

出典：調査団

8.7 概算事業費

コンゴ民国「（仮称）キンシャサ市交通安全プロジェクト（～交通安全に関する組織能力および実施能力向上プロジェクト～）」において配置予定する専門家として、次表のとおり [REDACTED] [REDACTED] 配置予定する専門家の内訳を下表に示す。

表 8.7.1 提案プロジェクトにおける専門家チームの構成（案）



8.8 事業スキームの検討

交通安全に係る我が国の事業スキームとして、二国間や多国間援助機関を通じた技術協力プロジェクトや道路整備プロジェクトの一部として支援、中小企業・SDGs ビジネス支援事業、個別専門家の派遣等が考えられる。

● 技術協力プロジェクト

二国間や多国間援助機関による現地政府人材の能力・実施能力の強化、向上を目的とし、派遣する専門家を通じて、技術移転や関係機関人材の能力強化を図るプロジェクトを立ち上げる。日本による援助の場合、1970 年代の交通戦争から現在に至る交通事故死者数削減の取組んできた経験を生かすことができる。その場合、詳細計画策定調査を実施し、計画の具体化を図ることが必要である。

なお、前述のとおり、JICA では交通安全分野の技術プロジェクトとして、タイ国、カンボジア国、バングラデシュ国において実施中であり、アフリカにおいてもケニア国にて近日プロジェクトを開始する予定である。

● 道路整備プロジェクトの一部として支援

道路整備やフライオーバーの整備プロジェクトの一貫として、交通安全に係る部分を盛り込んで、交通安全に寄与することが考えられる。その際に、次頁以降に示すような本邦技術を取り入れていくことも考えられる。

また有償資金協力による道路整備プロジェクトが可能となった段階では、付帯プロジェクトの一貫として、道路整備や道路改良と併せて交通安全プロジェクトを実施する可能性もある。

● その他

中小企業、SDGs ビジネス支援事業として技術・製品・サービスの導入も検討可能である。しかしながら、本邦技術・製品・サービスについては、コンゴ民国の現地環境およびコートジボワールで交通安全に関わる SDGs 活動を実施した本邦企業へのヒアリング結果を考えると、本邦企業が参入意欲

を示すビジネス環境醸成には、時間を要すると考えられる。同様に、交通安全に関連する機材供与（無償）、例えば次頁以降で示す本邦企業製品の供与も考えられるものの、利活用方法を伝える技術協力がセットでなければ、有効に機能しないと考える。その他の方法として、JICA のスキームを活用した交通安全分野の個別専門家派遣も選択肢として考えられるものの、8.6 節で提案した事業と比較し、実施効果が限定的である。

8.9 導入と運営に関する課題と対応策

本コンポーネントは多国間援助あるいは二国間援助による技術協力を前提としているため、導入及び運営に関しては大きな課題はない。導入時に民間企業の社会的責任(CSR)活動として実施する場合、効果的に民間企業の関心を集める必要がある。コンゴ民政府から関心がありそうな民間企業にアプローチする必要がある。例として、車両メーカーや保険会社等が想定される。運営上は投資家の関心が集まれば大きな課題はないと想定される。

交通安全データベース等は、プロジェクト終了後も継続して運営・維持管理が行われる必要がある。プロジェクト終了後の運営・維持管理には道路基金(FONER)等の活用も期待される。

8.10 我が国企業の優位性の確認

交通安全の向上を目的とした我が国企業が保有する世界において優位性のある交通安全対策、ドライバー教育、道路管理、交通調査の項目毎に、本邦技術やサービスを下表に整理した。また次頁以降に各対策の詳細を示す。

表 8.10.1 交通安全の向上を目的とした我が国の技術

| | 項目 | 内容 | 企業名 | 参考 URL | 目的 |
|---|---------|-------------|-----|--------|---------------------------------------------------------------------|
| 1 | 安全対策 | 自発光道路標 | | | 太陽光発電を採用し、視認性が高く、消費電力の低い LED を使用した自発光道路標でドライバーへ注意喚起を行う。 |
| 2 | ドライバー教育 | 運転テストシミュレータ | | | 警視庁の指導のもと運転免許取得時教習用運転シミュレーターを開発。 |
| 3 | 道路管理 | モバイルマッピング | | | 3次元レーザー計測機とデジタルカメラによって、道路面および道路周辺の3次元座標データと連続カラー画像を取得する車両搭載型測量システム。 |
| 4 | | 維持管理 | | | 社会インフラ構造物（橋梁、法面、堤防等）の老朽化問題に対し、デジタル技術を活用し、維持管理の最適化を支援するシステム。 |
| 5 | 交通挙動調査 | 交通挙動の計測 | | | 既存のカメラを活用して、AI 技術により道路交通量を観測し、道路利用状況や今後の道路整備計画など、道路管理業務を支援するシステム。 |

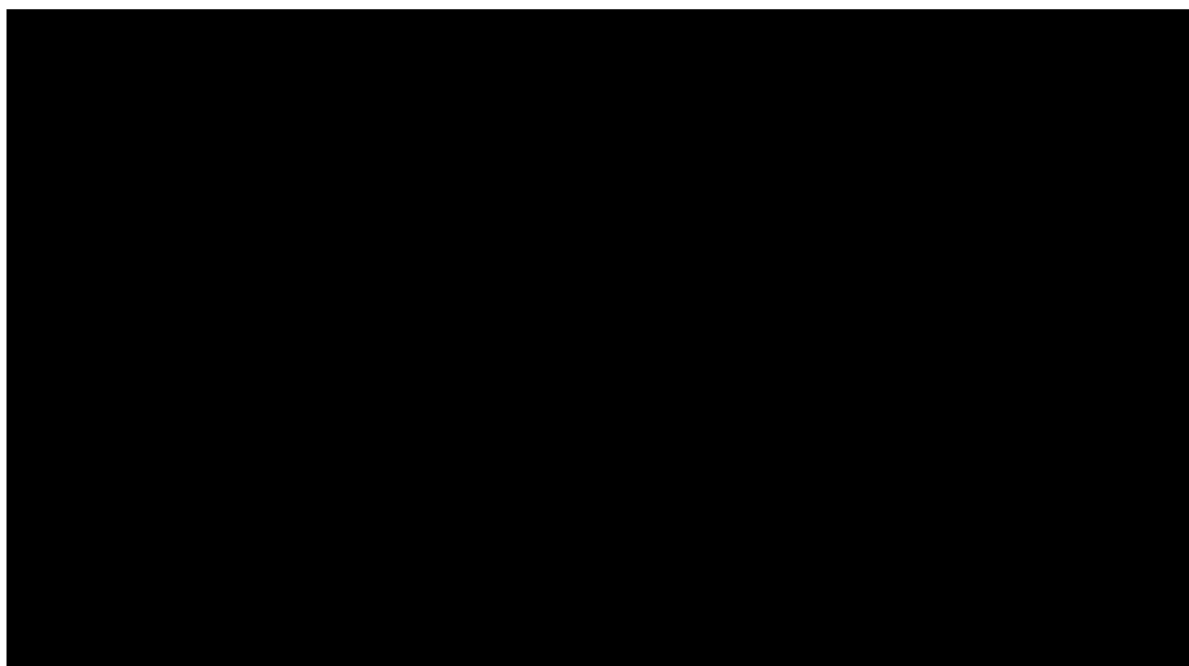
8. 交通安全教育（COMPONENT-4）

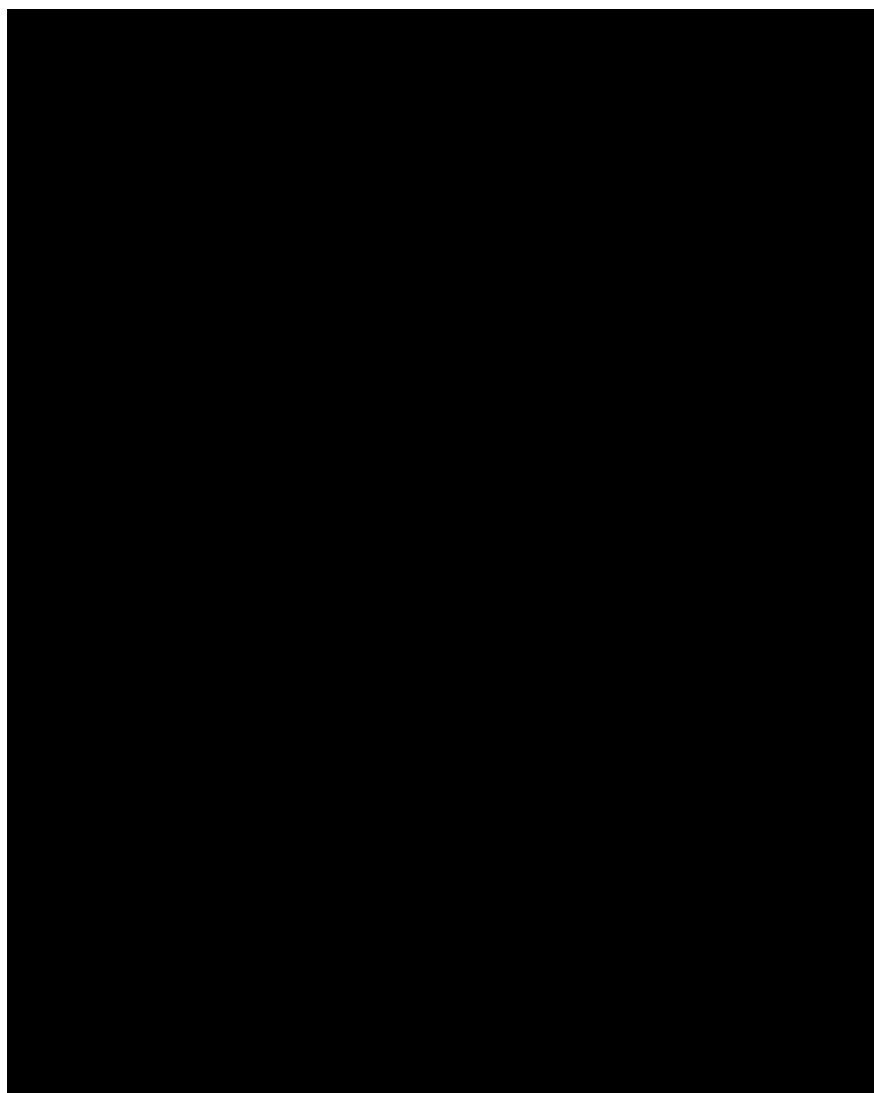
| | 項目 | 内容 | 企業名 | 参考 URL | 目的 |
|---|----|---------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----|
| 6 | | 交通挙動の計測 | <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> | |

出典：調査団

8.10.1 交通安全対策（自発光道路鋸）

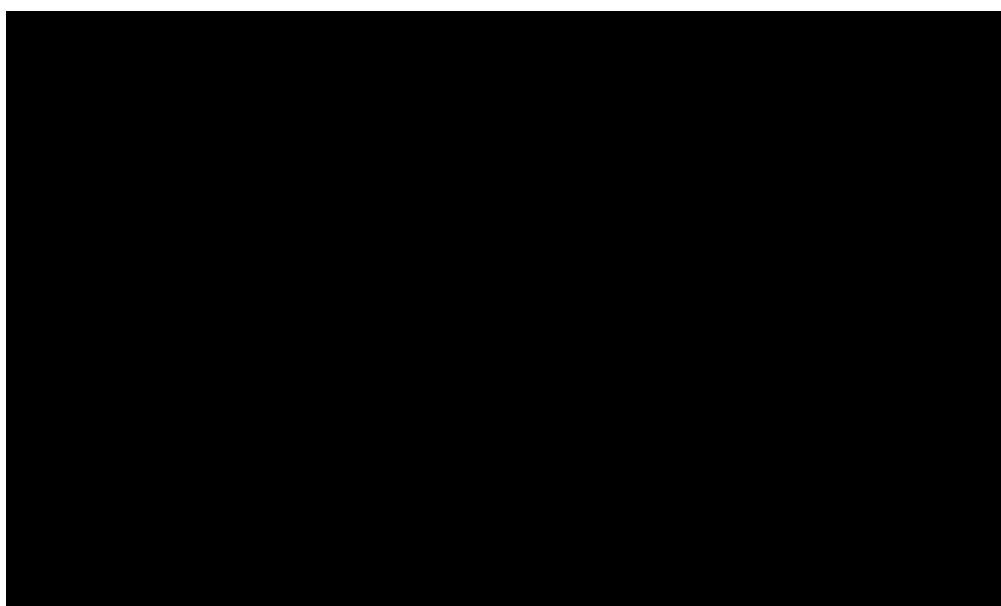
自発式発光鋸は、交差点部に設置することで、注意喚起する安全対策である。





出典：[REDACTED] ホームページより引用

図 8.10.1 交通安全対策（自発光道路鋸）に関わる日本企業の技術例（リニアポイント）



出典：[REDACTED] ホームページより引用

図 8.10.2 交通安全対策（自発光道路鋸）に関わる日本企業の技術例（クロスポイント）

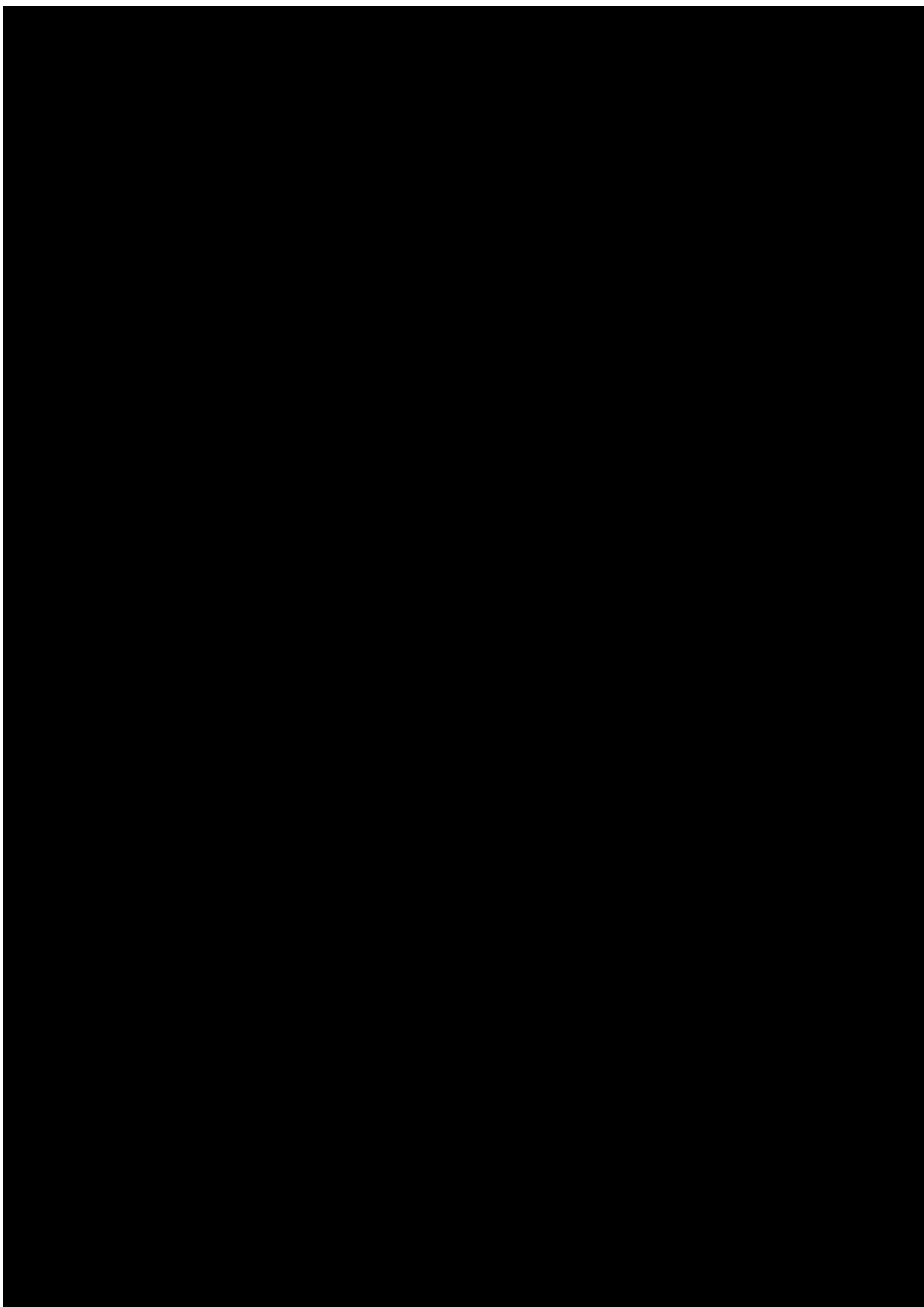


出典： ██████████ ホームページより引用

図 8.10.3 交通安全対策（自発光道路鋸）に関わる日本企業の技術例（ラウンドフラッシュ）

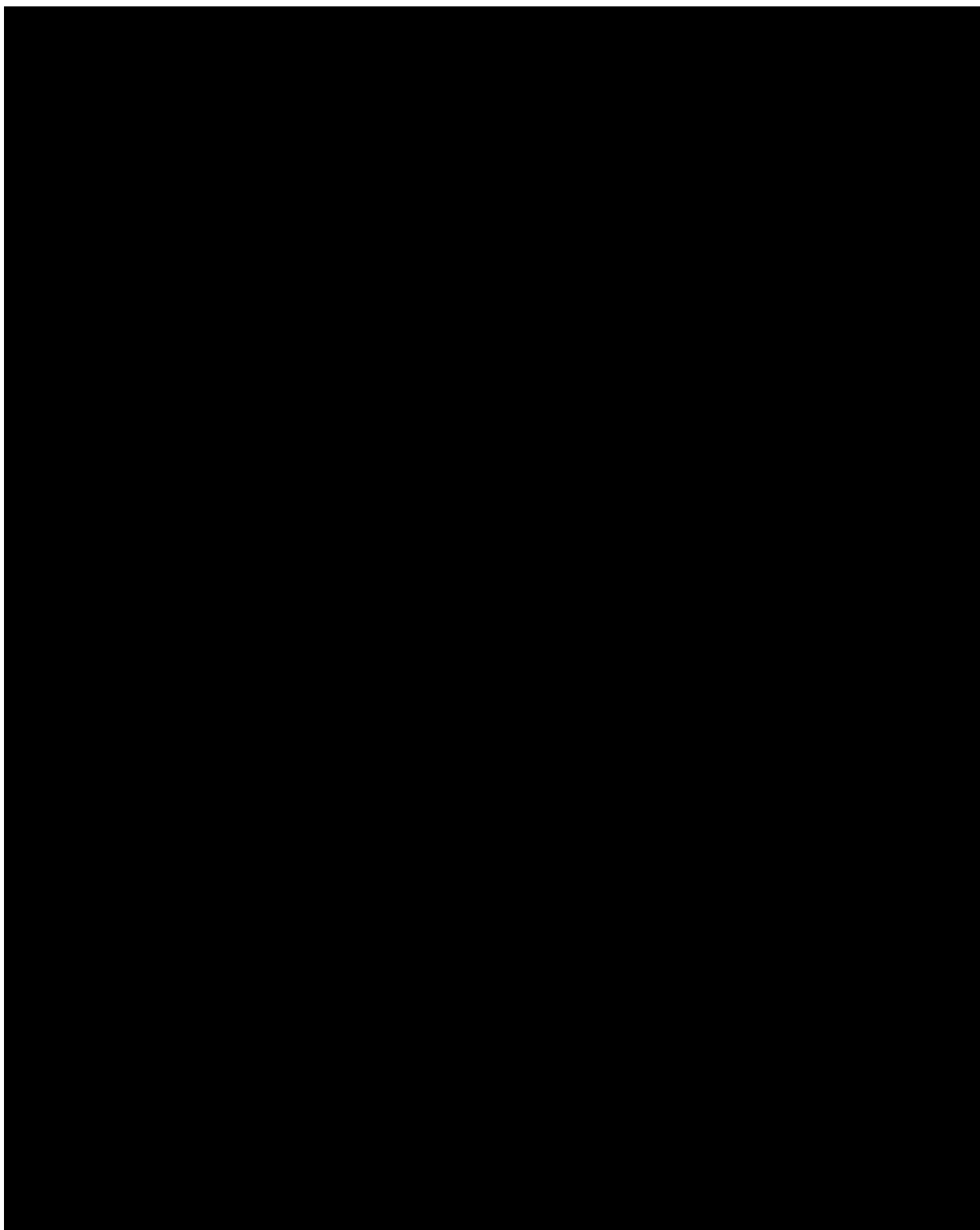
8.10.2 ドライバー教育（運転テストシミュレータ）

運転テストシミュレータは、警視庁の指導のもと、運転免許取得のために導入されている。免許取得時におけるドライバー教育の一つとして導入が考えられる。



出典： ██████████ ホームページより引用

図 8.10.4 ドライバー教育に関わる日本企業の技術例（自動運転シミュレータ 1）

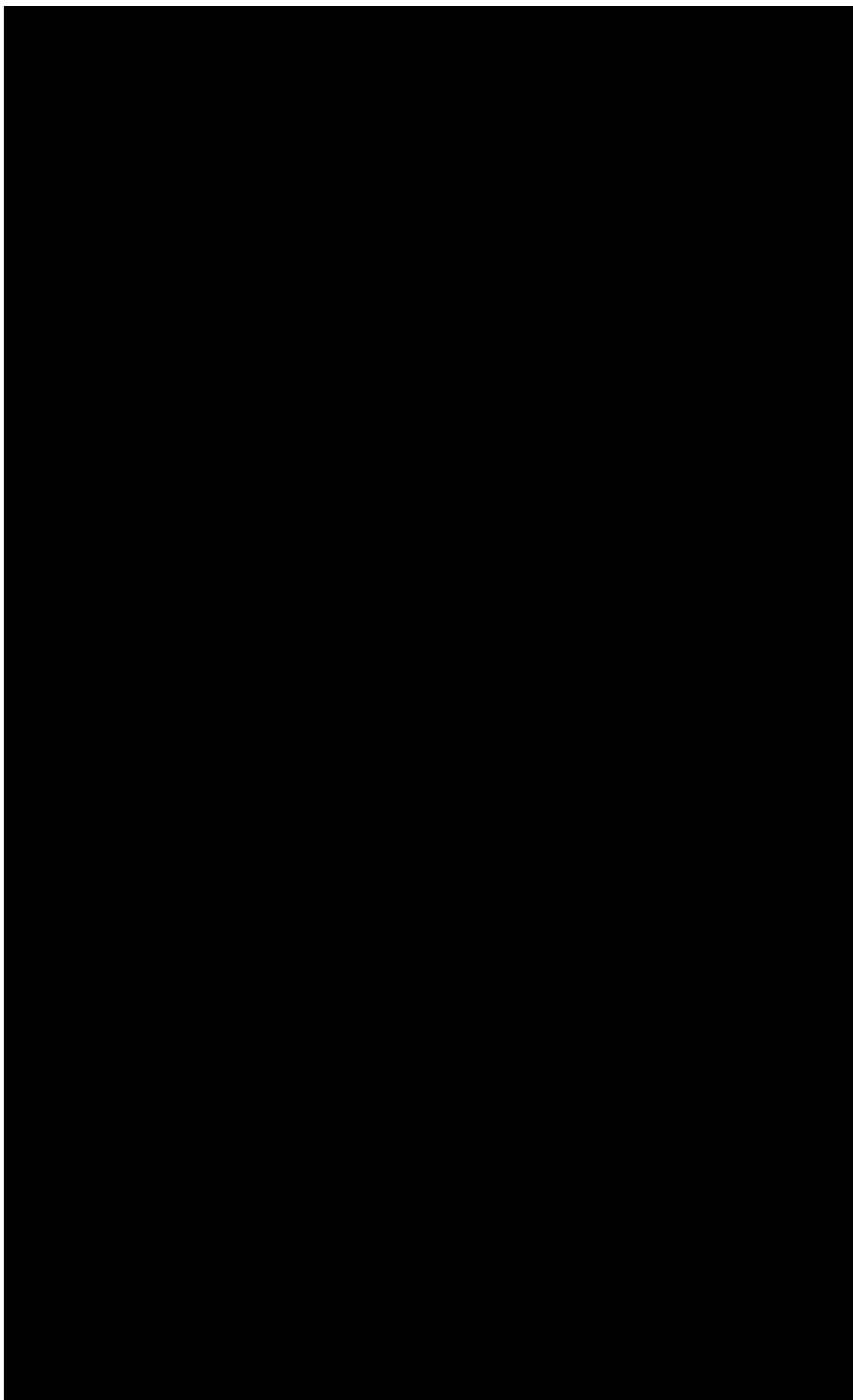


出典：[REDACTED] ホームページより引用

図 8.10.5 ドライバー教育に関わる日本企業の技術例（自動運転シミュレータ 2）

8.10.3 道路管理（モバイルマッピング）

モバイルマッピングは、迅速に道路の現状把握、図面化するために使用されている。管轄地域における現況把握、図面化などの道路管理の観点で利用が考えられる。

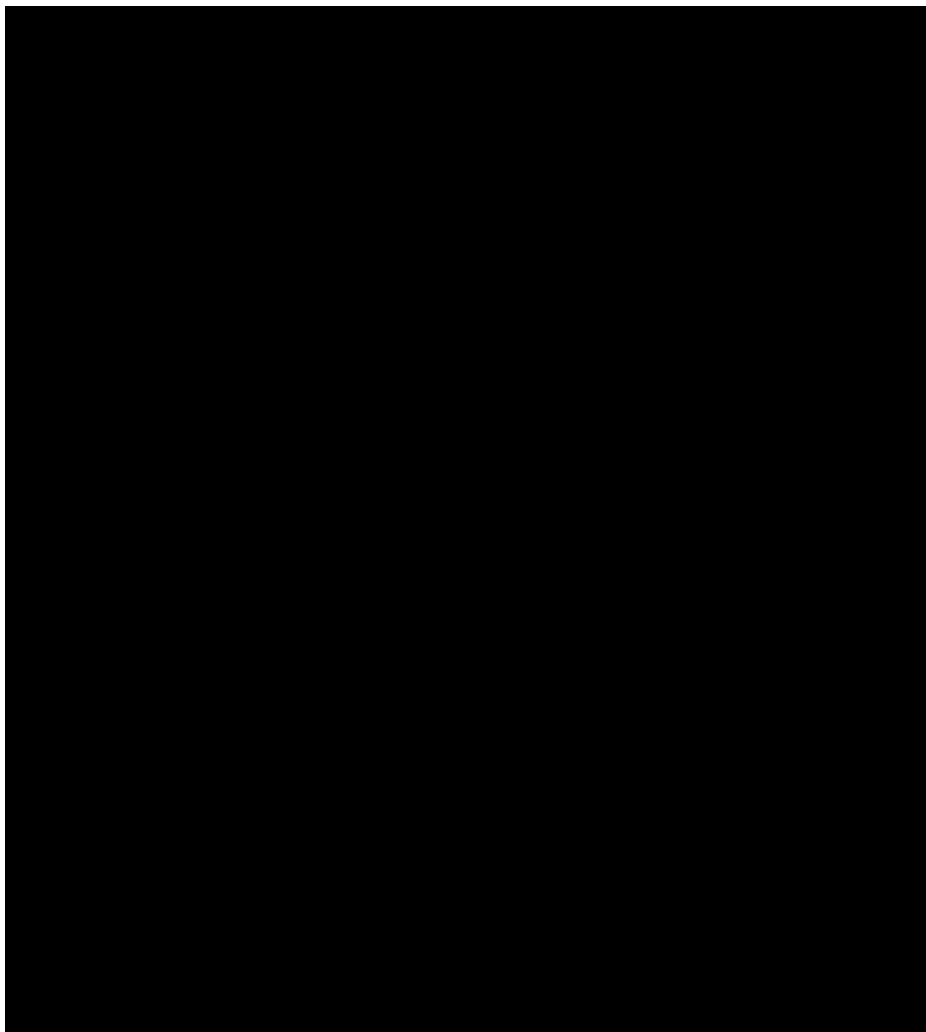


出典：[REDACTED] ホームページより引用

図 8.10.6 道路管理（モバイルマッピング）に関わる日本企業の技術例

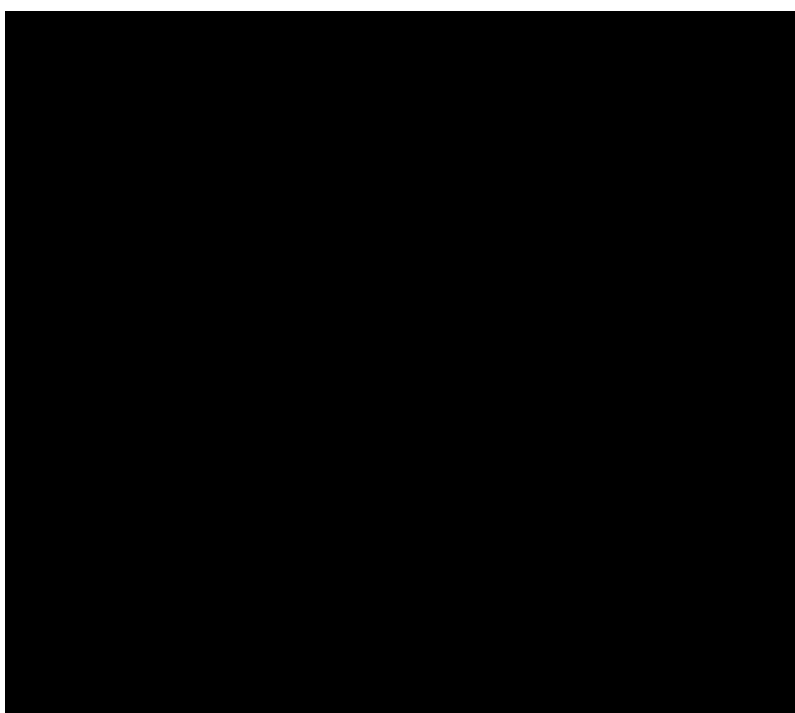
8.10.4 道路管理（維持管理）

本システムは、道路管理を包括的に行うシステムである。道路管理データ構築の際に活用が考えられる。



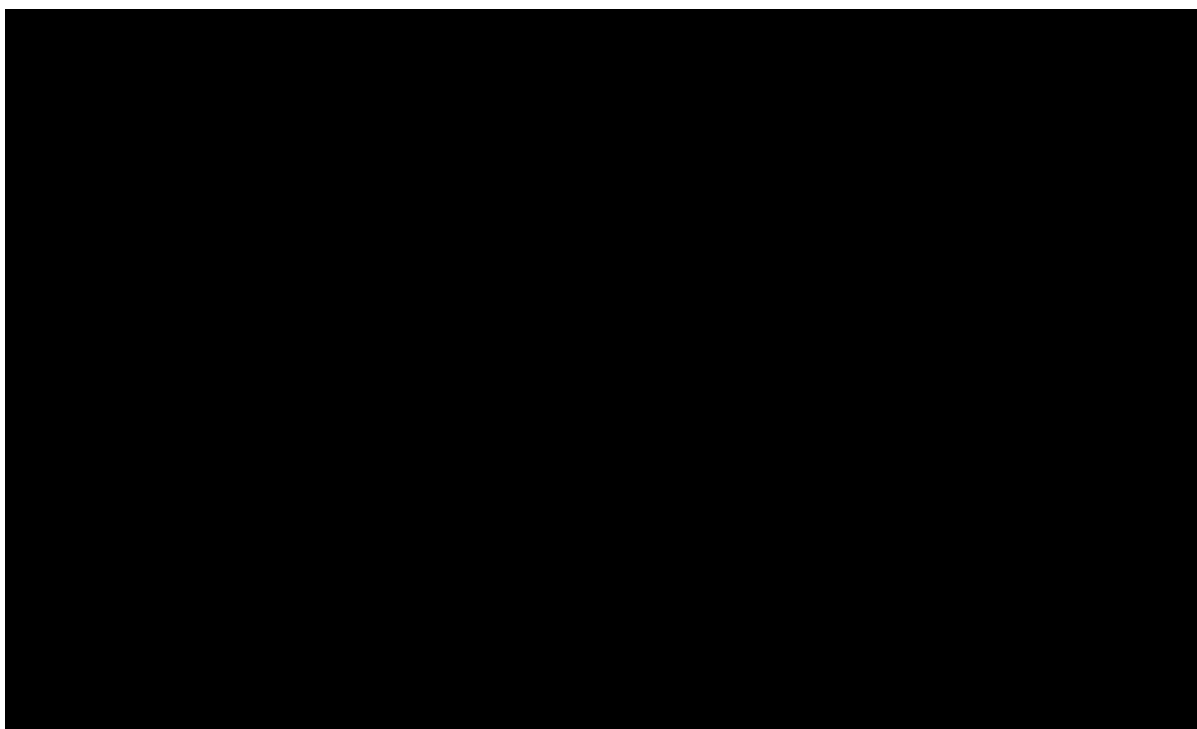
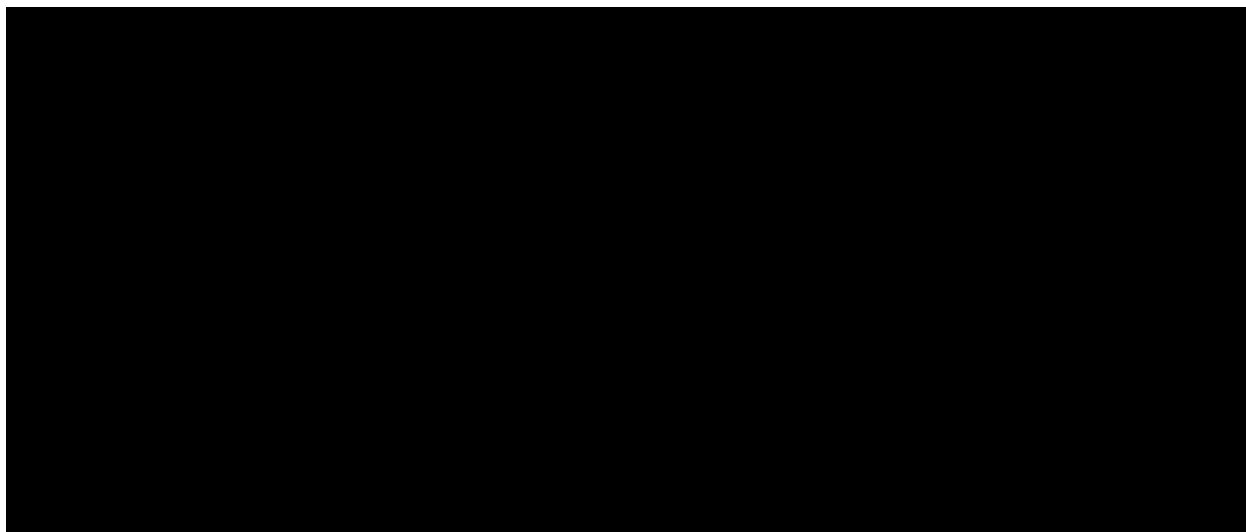
出典：  ホームページより引用

図 8.10.7 道路管理（維持管理）
に関わる日本企業の技術例（利用イメージ）



8.10.5 交通挙動調査（AI 交通量計測システム）

交通挙動調査の手法として、AI による交通量観測や道路交通流の可視化することが可能である。事故対策を行う箇所などにおいて、本システムを導入し、交通量の計測、危険因子の抽出に活用が考えられる。

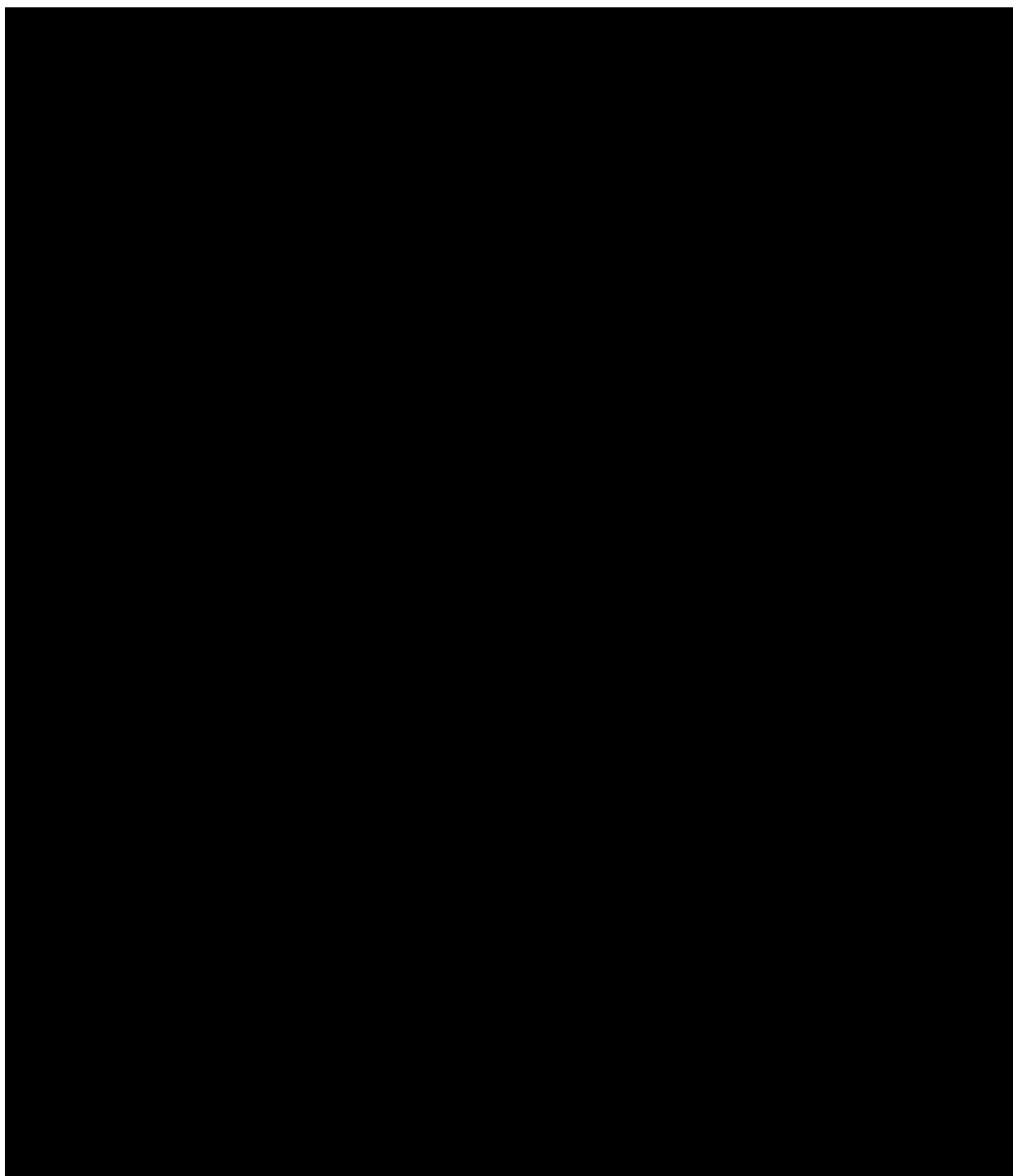


出典：  ホームページより引用

図 8.10.8 交通挙動調査に関わる日本企業の技術例（AI 交通量計測システム）

8.10.6 交通挙動調査（）

交通挙動調査の手法として、交通計測や走行軌跡の検出など様々なデータ取得が可能である。事故対策を行う箇所で、本システムを導入し、交通の基礎状況、危険因子の抽出に活用が考えられる。



出典：ホームページより引用

図 8.10.9 交通挙動調査に関わる日本企業の技術例（）

9. 環境社会配慮

ここでは、コンポーネント1およびコンポーネント2を対象に、環境社会配慮について記載する。コンポーネント3およびコンポーネント4は、ソフトコンポーネントであることから、環境社会配慮の適用を受けない。

9.1 環境社会配慮に係るコンゴ民国の法制度

9.1.1 環境配慮に関する法令

9.1.1.1 環境アセスメント等に関する主な法令と関連機関

(1) 環境アセスメント等に関する主な法令と流れ

開発事業に係る環境社会配慮手続きは、法 11/009 号（2011 年 7 月 9 日）「環境保護に関連する基本原則法」(Loi no. 11/009 du 09 juillet 2011 portant principes fondamentaux relatifs à la protection de l'environnement)の第 19, 21, 23, 24 条を根拠として定められた規則 14/019 号（2014 年 8 月 2 日）「環境保護のための手続きメカニズムの運用規則」(Décret no. 14/019 du 02 août 2014 fixant les règles de fonctionnement des mécanismes procéduraux de la protection de l'environnement)において定められている。同運用規則は、下記 I～VI に示す内容で構成されている。

Title I : General Provisions

Title II: Strategic Environmental Assessment (SEA/EES)

Title III: Environmental And Social Impact Assessment (ESIA (仏語: EIES))

Title IV: Conditions and Modalities of Realization of The Environmental Audit

Title V : The Procedure of The Environmental Public Survey

Title VI: Criminal, Transitional, Submission and Final Provisions

また、同法 11/009 号第 22 条に基づく規則 14/30 号 (Décret no. 14/ 030. du 18 nov 2014 fixant les statuts d'un établissement public denomme agence congolaise de l'environnement, en sigle)により、環境社会配慮手続きの実施機関としてコンゴ環境庁 (ACE : Agence Congolaise de l'Environnement) (以下、「ACE」という)が設置されている。

運用規則第 18 条は、「環境社会影響評価 (ESIA) 及び管理計画は、産業、商業、農業、林業、鉱業、炭化水素、セメント、電気通信、またはその他の影響を与える可能性のある材料の開発、インフラストラクチャー、及び開発プロジェクトを実施する場合に提出する必要がある」と定めており、第 19 条で環境社会影響評価の目次構成、第 20 条以降に調査手続き、第 31 条以降に承認手続きを定めている。

事業規模に応じた事業分類等の詳細は第 20 条が定めるマニュアルが定めることとなっているが、同マニュアルは 2023 年 9 月現在まだ作成されておらず、ドナーの規定に従うこととなっている。また、スコーピング報告書及び影響評価報告書を審査する専門家委員会についても、現時点では外部専門家への委託は行われず、審査機関 (ACE) 幹部から構成される会議において、審査が行われていると推測される。

環境社会影響評価書の作成、審査から施工開始までの流れは、次表のとおり定められている。

表 9.1.1 環境社会影響評価書 (ESIA) の作成、審査から施工開始までの流れ

| 事業主体 | | ACE |
|------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ESIA 手続き開始の申請を提出 (第 23 条) | → ESIA の要否を審査・判定 (第 25 条) |
| | | ↓ |
| 2 | 環境省登録コンサルタントを雇用 | ← ESIA が必要と判断 |
| | ↓ | |
| 3 | (コンサルタントがスコーピング報告書及び調査 TOR 案を作成) (第 5、11 条) | |
| 4 | スコーピング報告書及び調査 TOR 案を提出 | → 専門家委員会を設置 (第 26 条) |
| 5 | | スコーピング報告書を審査 (3 カ月以内) |
| 6 | TOR に基づきコンサルタントが ESIA 報告書を作成 | ← スコーピング報告書を承認 調査 TOR を指示 |
| 7 | ESIA 報告書を提出 | → 専門家委員会が ESIA 報告書を審査 (3 カ月以内) (第 27 条) |
| | | ↓ |
| 8 | | ESIA 報告書を承認 (第 27 条) |
| 9 | 環境承認を受領後、施工開始までの間に、環境社会影響管理計画 (Environmental and Social Management Plan) を作成 | ← 事業に対し環境承認 (Environmental Certificate) を発行 (第 24、31 条) |
| 10 | 環境社会影響管理計画を提出 (第 32 条) | → 環境社会影響管理計画 (Environmental and Social Management Plan) を審査 (60 日以内) (第 32 条) |
| | | ↓ |
| 11 | 施工開始 | ← 環境社会影響管理計画を承認 |

注：網掛けした手順は SEA（戦略的環境影響評価）に関する手続きであり ESIA に関する条項には記載がない。

出典：Décret no. 14/019 du 02 août 2014 fixant les règles de fonctionnement des mécanismes procéduraux de la protection de l'environnement を基に調査団作成

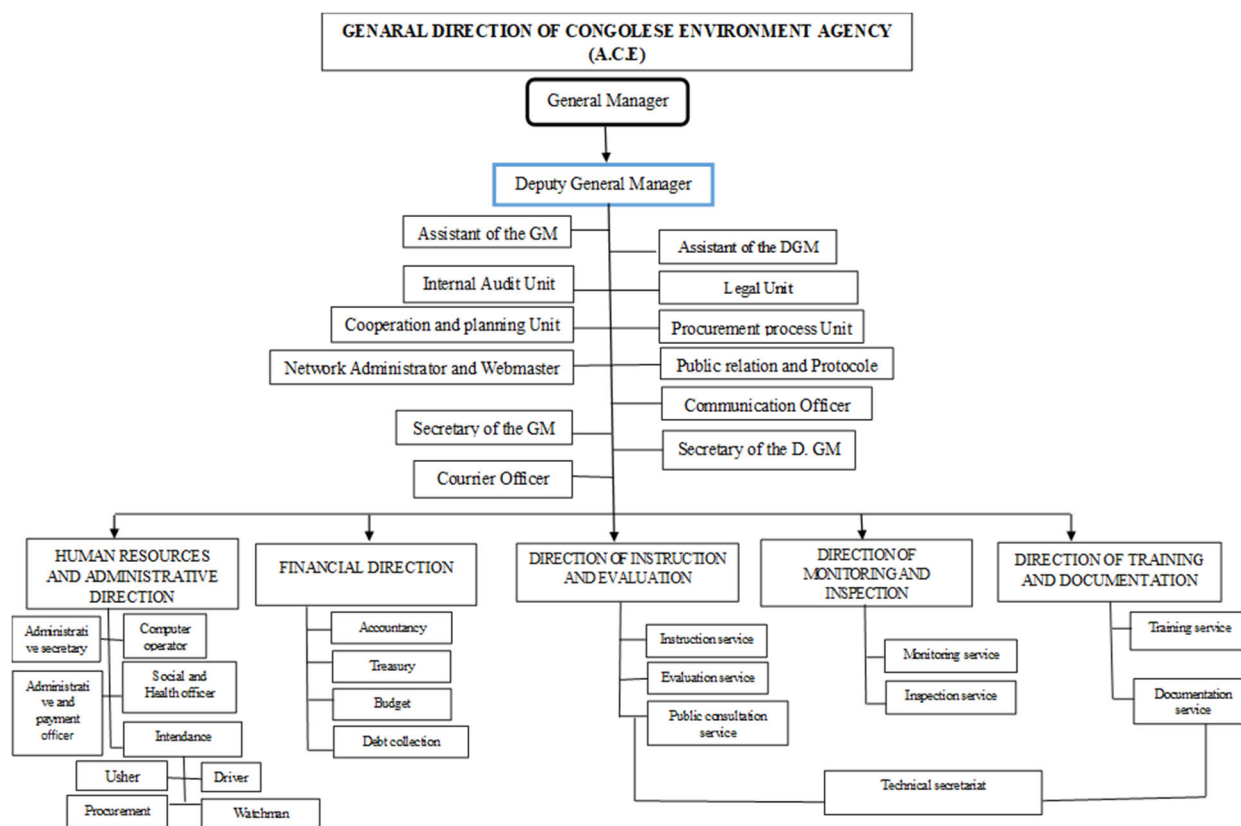
(2) 環境アセスメントに関連する組織

ACE は、開発プロジェクトの環境および社会影響調査を事業実施者が行い、事業実施のための環境管理計画を立案・執行するよう、開発事業の監視を行っている。

ACE の任務は、以下のとおり定義されている。

- すべての環境および社会研究を評価および承認し、それらの実施を監視する。
- 環境に影響を与える可能性のある産業、商業、農業、林業、鉱業、電気通信、またはその他の活動、インフラストラクチャー整備、またはその他の開発プロジェクトにおいて、環境保護への配慮を確実にする。

ESIA のレビューのプロセスは、下図の ACE 内の Director of Monitoring and Inspection が中心となり進められている。



出典：調査団

図 9.1.1 ACE (コンゴ民国環境庁) の組織構成

9.1.1.2 本事業の環境スクリーニング

(1) コンゴ民国の法令に基づくスクリーニング

2023 年 9 月現在、事業規模や事業内容に応じて事業を分類するための規則やガイドラインは未整備であることから、現時点で環境アセスメント等の要否は確定していない。このため、事業者が事業の種類、規模等が決定した段階で下記のような手順で必要な環境社会配慮の活動が決定される予定である。

- A) 事業者は、ACE に事業計画について通知を行う。
- B) FS 調査実施中に、工事内容及び範囲・工事期間・交通規制の計画・発生材の廃棄利用方法等が明らかになった時点で、事業者は再度 ACE に対し、環境社会配慮手続きの開始（及び ACE による本事業に係る調査 TOR の指示）を求めるレターを提出する。その際、調査 TOR の検討・手続きの費用として法に定める申請料を事業者が ACE に支払う。
- C) ACE が調査 TOR を作成して事業者に提示する。

(2) 国際基準に基づくスクリーニング

国際基準として、JICA 環境社会配慮ガイドライン(2022 年、国際協力機構(JICA))を用い、その規定にしたがったスクリーニングを行った。

同ガイドラインに基づくカテゴリ分類の定義は、下表のとおりであり、その規模や事業の種類によって決定される。対象交差点の改良の程度により、住民移転数が 200 人を超えるケースでは、カテゴリ A、それ以下の場合はカテゴリ B のレベルにとどまると想定される。

表 9.1.2 JICA ガイドラインに基づくカテゴリ分類

| カテゴリ | Categorization Criteria |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| カテゴリ A | <p>環境や社会への重大で望ましくない影響のある可能性を持つようなプロジェクトはカテゴリ A に分類される。また、影響が複雑であったり、先例がなく影響の予測が困難であるような場合、影響範囲が大きかったり影響が不可逆である場合もカテゴリ A に分類される。影響は、物理的工事が行われるサイトや施設の領域を超えた範囲に及びうる。カテゴリ A には、原則として、影響を及ぼしやすいセクターのプロジェクト、影響を及ぼしやすい特性を持つプロジェクト及び影響を受けやすい地域あるいはその近傍に立地するプロジェクトが含まれる。影響を及ぼしやすいセクター・特性や影響を受けやすい地域は下記のとおりである。</p> <p>【別紙 3 影響を及ぼしやすいセクター・特性や影響を受けやすい地域】</p> <p>1. 影響を及ぼしやすいセクターの例示 以下に示すセクターのうち大規模なもの。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 鉱山開発(石油・天然ガス開発を含む) (2) パイプライン (3) 工業開発 (4) 火力発電(地熱含む) (5) 水力発電、ダム、貯水池 (6) 送変電・配電(大規模非自発的住民移転、大規模森林伐採、海底送電線を伴うもの) (7) 河川・砂防 (8) 道路、鉄道、橋梁 (9) 空港 (10) 港湾 (11) 上水道及び下水・廃水処理(影響を及ぼしやすい構成要素を含むかもしくは影響を受けやすい地域に立地するもの) (12) 廃棄物処理・処分 (13) 農業(大規模な開墾、灌漑を伴うもの) <p>2. 影響を及ぼしやすい特性の例示</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 大規模非自発的住民移転 (2) 大規模地下水揚水 (3) 大規模な埋立、土地造成、開墾 (4) 大規模な森林伐採 <p>3. 影響を受けやすい地域の例示 以下の地域又はその周辺。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 国立公園、国指定の保護対象地域(国指定の海岸地域、湿地、少数民族・先住民族のための地域、文化遺産等) (2) 国又は地域にとって慎重な配慮が必要と思われる地域 <p>Proposed projects are classified as Category A if these are likely to have significant adverse impacts on the environment and society. Projects with complicated or unprecedented impacts that are difficult to assess, or projects with a wide range of impacts or irreversible impacts, are also classified as Category A. These impacts may affect areas broader than the sites or facilities subject to physical construction. Category A, in principle, includes projects in sensitive sectors, projects with characteristics that are likely to cause adverse impacts, and projects located in or near sensitive areas. An illustrative list of the sensitive sectors, characteristics, and areas is provided in Appendix 3.</p> |
| カテゴリ B | <p>環境や社会への望ましくない影響が、カテゴリ A に比して小さいと考えられる協力事業はカテゴリ B に分類される。一般的に、影響はサイトそのものにしか及ばず、不可逆的影響は少なく、通常の方策で対応できると考えられる。</p> <p>Proposed projects are classified as Category B if the potential adverse impacts on the environment and society are less than those of Category A projects. Generally, these are site-specific, with few irreversible impacts, and can be addressed by general mitigation measures in most cases.</p> |

出典：国際協力機構 環境社会配慮ガイドライン(2022 年) JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (2022)

9.1.1.3 コンゴ共和国の関連法令と JICA ガイドラインの相違

コンゴ共和国の環境保護に関連する基本原則法 11/009 号、環境アセスメントに関する法令 14/019 号、公共事業の用地取得に関する法律 77/001 号と JICA ガイドラインの乖離は、下表に示すように、ほとんどの項目は乖離が見られないが、苦情処理や情報の公開について差異がみられることから、本事業が実施される場合は、乖離を埋める方策をコンゴ共和国側が実施する必要がある。

表 9.1.3 JICA ガイドラインとコンゴ共和国の EIA 関連法規の乖離

| JICA 環境社会配慮ガイドライン (2022) | コンゴ民 環境保護基本原則法 11/009 号 コンゴ民 ESIA 規則 14/019 号 公共事業の用地取得に関する法律 77/001 号 | 乖離を埋める 方策案 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| [I. 基本的事項] 1. プロジェクトを実施するに当たっては、その計画段階で、プロジェクトがもたらす環境や社会への影響について、できる限り早期から、調査・検討を行い、これを回避・最小化するような代替案や緩和策を検討し、その結果をプロジェクト計画に反映しなければならない。(JICA ガイドライン、別紙 1.1) 環境アセスメントの初期段階であるプロジェクト概要提出の段階から、代替案検討や緩和策の検討が義務づけられている。 | ESIA 規則は ESIA の手続きを規定しており、ACE は建設工事開始以前に ESIA 審査・承認を行う責務がある。 また、環境証明書 (EC, Environment Certificate) が発行された後、事業主体はさらに具体的な環境影響緩和およびモニタリング計画を提出する必要がある。 | 乖離は無い |
| 2. このような検討は、環境社会関連の費用・便益のできるだけ定量的な評価に努めるとともに、定性的な評価も加えた形で、プロジェクトの経済的、財政的、制度的、社会的及び技術的分析との密接な調和が図られなければならない。 | ESIA 規則第 39 条。経済的生産性と環境基準遵守の両立を支援する。 | 乖離はない |
| 3. このような環境社会配慮の検討の結果は、代替案や緩和策も含め独立の文書あるいは他の文書の一部として表されていなければならない。特に影響が大きいと思われるプロジェクトについては、環境アセスメント報告書が作成されなければならない。 | ESIA 規則では、環境緩和策、モニタリング計画を含む環境アセスメント策定を義務づけている。また第 5 条では、スクリーニング、スコoping、緩和策等の記載が義務づけられている。 | 乖離はない |
| 4. 特に影響が重大と思われるプロジェクトや、異論が多いプロジェクトについては、説明責任を向上させるため、必要に応じ、専門家等からなる委員会を設置し、その意見を求める。 | ESIA 規則第 11 条。スコoping が提出されると政策、計画、プログラムの具体的な内容に応じて評価するための専門家委員会が設置される。 | 乖離はない。 |
| [II. 対策の検討] 1. プロジェクトによる望ましくない影響を回避し、最小限に抑え、環境社会配慮上よりよい案を選択するため、複数の代替案が検討されていなければならない。対策の検討にあたっては、まず、ミティゲーション・ヒエラルキーに沿って影響の回避を優先的に検討し、これが可能でない場合には影響の最小化、軽減、次に緩和措置を検討することとする。代償措置は、回避措置や最小化、軽減、緩和措置をとってもなお重大な影響が残る場合に限り検討が行われるものとする。 | 緩和策、環境モニタリング計画の策定は規則に述べられているが複数の代替案の検討は記載されていない。 | JICA ガイドラインに従う |
| 2. 環境管理計画、モニタリング計画など適切な対策の計画や体制、そのための費用及びその調達方法が計画されていなければならない。特に影響が大きいと考えられるプロジェクトについては、詳細な環境管理のための計画が作成されていなければならない。 | ESIA 規則第 19 条(h)では影響、緩和策、モニタリングやスケジュール、コストを記載した環境社会管理計画を要求している。 一方影響が大きいと考えられるプロジェクトについては記載されていない。 | JICA ガイドラインに従う |
| [III. 検討する影響スコープ] 1. 環境社会配慮に関して調査・検討すべき影響の範囲には、大気、水、土壌、廃棄物、事故、水利用、気候変動、生物多様性、生態系サービス等を通じた、人間の健康と安全及び自然環境(越境の又は地球規模の環境影響を含む)並びに以下に列挙するような事項への社会配慮を含む。非自発的住民移転等人口移動、雇用や生計手段等の地域経済、土地利用や地域資源利用、社会関係資本や地域の意思決定機関等社会組織、既存の社会インフラや社会サービス、貧困層や先住民族など社会的に脆弱なグループ、被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性、ジェンダー、子どもの権利、文化遺産、地域における利害の対立、HIV/AIDS 等の感染症、労働環境(労働安全含む)。 | ESIA 規則第 19 条では、JICA の項目に類似したものが設定されている。 | JICA ガイドラインに従う |

9. 環境社会配慮

| JICA 環境社会配慮ガイドライン (2022) | コンゴ民 環境保護基本原則法 11/009 号 コンゴ民 ESIA 規則 14/019 号 公共事業の用地取得に関する法律 77/001 号 | 乖離を埋める 方策案 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 2. 調査・検討すべき影響は、プロジェクトの直接的、即時的な影響のみならず、合理的と考えられる範囲内で、派生的・二次的な影響、累積的影響、不可分一体の事業の影響も含む。また、プロジェクトのライフサイクルにわたる影響を考慮することが望ましい。 | ESIA 規則第 19 条 (G) において、事業及び実施可能な代替案について、直接的、間接的、および累積的な影響を予測、特定、分析、評価することを要求している。 | 乖離は無い |
| [IV. 法令、基準、計画等との整合性] 1. プロジェクトは、相手国政府(地方政府を含む)が定めている環境社会配慮に関する法令、基準を遵守しなければならない。また、相手国政府が定めた環境社会配慮の政策、計画等に沿ったものでなければならない。 | ESIA 規則第 23 条において、業務および手続きマニュアルに記載されたガイドラインに従い、環境社会影響調査の依頼書を実施機関に提出することを要求している。 | 乖離は無い |
| 2. プロジェクトは、相手国政府が法令等により自然保護や文化遺産保護のために特に指定した地域の保護の増進や回復を主たる目的とする場合を除き、原則として、当該指定地域の外で実施されねばならない。また、このような指定地域に重大な影響を及ぼすものであってはならない。 | 記載されていない。 | JICA ガイドラインに従う |
| [V. 社会的合意] 1. プロジェクトは、それが計画されている国、地域において社会的に適切な方法で合意が得られるよう十分な調整が図られていなければならない。特に、環境や社会に与える影響が大きいと考えられるプロジェクトについては、プロジェクト計画の代替案を検討するような早期の段階から、情報が公開された上で、地域住民等のステークホルダーとの十分な協議を経て、その結果がプロジェクト内容に反映されていることが必要である。 | 環境保護基本原則法第 24 条。環境に影響を与える可能性のあるプロジェクトや活動は公開調査の対象となり、地元住民へ情報公開を行うことを求めている。 ※ただし、合意形成や意見の反映に関する記述はない。 | JICA ガイドラインに従う プロジェクトのスクーピング案段階で少なくとも 1 回の現地ステークホルダー協議を行い、事業の実施に関する基本的合意を得る。 |
| 2. 女性、子ども、高齢者、貧困層、先住民族、障害者、難民・国内避難民、マイノリティなど社会的な弱者については、一般に様々な環境影響や社会的影響を受けやすい一方で、社会における意思決定プロセスへのアクセスが弱いことに留意し、適切な配慮がなされていなければならない。 | 記載されていない | JICA ガイドラインに従う |
| [VI. 気候変動] 一定量を超える温室効果ガスの発生が見込まれる事業では、事業実施前に温室効果ガス総排出量を推計し公表する。 | 環境保護基本原則法第 48 条。温室効果ガスの排出を削減、管理するために必要な措置を講じることを求めている。 | JICA ガイドラインに従う |
| [VII. 生物多様性] 1. プロジェクトは、重要な生息地または重要な森林の著しい転換または著しい劣化を伴うものであってはならない。 | EIA の手続きと環境証明書の発行は、環境・自然保護・観光省が管轄している。したがって、重要な自然生息地および重要な森林の大幅な転換または大幅な劣化を伴うプロジェクトは、ACE だけでなく関連当局によっても慎重に検討される。 | 乖離は無い |
| 2. 森林の違法伐採は回避しなければならない。違法伐採回避を確実にするために、プロジェクト実施主体者による、規制当局からの伐採許可の取得とともに、林業関連プロジェクトにおいては森林認証の取得が奨励される。 | 記載されていない | JICA ガイドラインに従う |
| [VIII. 非自発的住民移転および生計手段の喪失] 1. 非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めなければならない。このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、対象者との合意の上で実効性ある対策が講じられなければならない。 | 用地取得法令第 11～13 条。補償料は正当な評価に基づいて計算された価格を通知することを求めている。 専門家により作成された評価報告書に基づいて補償は提案される。 ※非自発的住民移転を回避または最小化するための具体的な規定はない。 影響を最小限に抑えるための対策は、コンゴ民国の法律で規定されておらず、また、「公正かつ適切で迅速な補償」をどのように解釈するかは不明確。 | JICA ガイドラインに従う |
| 2. 非自発的住民移転及び生計手段の喪失の影響を受ける者に対しては、相手国等により、十分な補償及び支援が適切な時期に与えられなければならない。補償は事前に、可能な限り再取得価格に基づき、行 | 用地取得法令第 18 条。補償金は用地取得手続きが決定した日の不動産の価値に基づかなければならない。また補償料は、譲渡登録前で、補償 | JICA ガイドラインに従う |

9. 環境社会配慮

| JICA 環境社会配慮ガイドライン (2022) | コンゴ民 環境保護基本原則法 11/009 号 コンゴ民 ESIA 規則 14/019 号 公共事業の用地取得に関する法律 77/001 号 | 乖離を埋める 方策案 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <p>われなければならない。</p> <p>相手国等は、移転住民が以前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるように努めなければならない。</p> <p>これには、土地や金銭による(土地や資産の損失に対する)損失補償、持続可能な代替生計手段等の支援、移転に要する費用等の支援、移転先でのコミュニティー再建のための支援等が含まれる。</p> | <p>料決定日から4か月以内に支払わなければならない。</p> <p>用地取得法令第11条。利害関係者は正当な価格を用地取得担当局に通知する。</p> <p>※生計回復支援に関する明確な規定はない。</p> | |
| <p>3. 補償基準は公開され、一貫して適用される。</p> <p>影響を受ける者がその内容を認識している必要がある。</p> <p>また、原則として、合意される補償内容は、文書で対象者に説明され、いつでも本人がその内容を確認できるものとする。</p> | <p>ESIA 規則第56条において、利害関係者への事前通知をフランス語、その地域の言語、利害関係者が理解できる言語で行うことを求めている。</p> <p>※補償内容を文書で対象者に説明される事の記述はない。</p> | JICA ガイドラインに従う。 |
| <p>4. 非自発的住民移転及び生計手段の喪失に係る対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。</p> | <p>ESIA 規則第56条において、利害関係者からの意見、提案の募集を要求している。</p> <p>※被影響者とコミュニティの適切な参加が促される事の記述はない。</p> | JICA ガイドラインに従う。 |
| <p>5. 大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が移転及び補償や支援の提供前に、作成、公開されていなければならない。住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。住民移転計画には、世界銀行の環境社会ポリシーの ESS5 に規定される内容が含まれることが望ましい。</p> | <p>ESIA 規則第5条。利害関係者に関する検討を求めている</p> <p>ESIA 規則第19条は、パブリックコンサルテーションの結果を EIES 報告書に含めることを規定。同第20条には ACE は関係するすべての部門と協力して、EIES を実施するための実施方法と手順を一般に公開するとある。</p> <p>用地取得法令第7条。用地取得の決定は官報に掲載され、用地取得関係者に通知される。</p> | 乖離はない |
| <p>[IX. 先住民族]</p> <p>1. プロジェクトが先住民族に及ぼす影響は、あらゆる方法を検討して回避に努めなければならない。このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補填するために、実効性ある先住民族のための対策が講じられなければならない。</p> | <p>ESIA 規則第2条では、利害関係者の定義に先住民族が含まれ十分な配慮がなされることとなっている。</p> | 乖離はない |
| <p>2. プロジェクトが先住民族に影響を及ぼす場合、先住民族に関する国際的な宣言や条約(先住民族の権利に関する国際連合宣言を含む)の考え方に沿って、土地及び資源に関する先住民族の諸権利が尊重されるとともに、当該先住民族に対し十分な情報が提供された上で、自由な事前の合意が得られるよう努めなければならない。</p> | <p>ESIA 規則第2条では、利害関係者の定義に先住民族が含まれており十分な配慮がなされることとなっている。</p> <p>同第56条において、利害関係者への事前通知をフランス語、その地域の言語、利害関係者が理解できる言語で行うことを求めている。</p> <p>※先住民族に関する国際的な宣言や条約(先住民族の権利に関する国際連合宣言を含む)の考え方に沿って、土地及び資源に関する先住民族の諸権利が尊重されるか否かは不明瞭である。</p> | JICA ガイドラインに従う |
| <p>3. 先住民族のための対策は、プロジェクトが実施される国の関連法令等を踏まえつつ、先住民族計画(他の環境社会配慮に関する文書の一部の場合もある)として、作成、公開されていなければならない。先住民族計画の作成にあたり、事前に十分な情報が提供された上で、自由な事前の合意が得られるよう努めなければならない。協議に際しては、当該先住民族が理解できる言語と様式による説明が行われるものとする。先住民族計画には、世界銀行の環境社会ポリシーの ESS7 に規定される内容が含まれることが望ましい。</p> | <p>ESIA 規則の第2条では、利害関係者の定義に先住民族が含まれており十分な配慮がなされる。</p> <p>同第56条において、利害関係者への事前通知をフランス語、その地域の言語、利害関係者が理解できる言語で行い、利害関係者からの意見、提案の募集を要求している。</p> | JICA ガイドラインに従う |
| <p>[X. モニタリング]</p> <p>1. プロジェクトの実施期間中において、予測が困難であった事態の有無や、事前に計画された緩和策の実施状況及び効果等を把握し、その結果に基づき適切な対策をとらなければならない。</p> | <p>ESIA 規則第19条(h)において、モニタリング計画の提出と実施を要求している。</p> <p>※ただし、モニタリングの結果に基づき適切な対策をとらなければならない事の記載はない。</p> | JICA ガイドラインに従う |
| <p>2. 効果を把握しつつ緩和策を実施すべきプロジェクトなど、十分なモニタリングが適切な環境社会配慮に不可欠であると考えられる場合は、プロジェクト計画にモニタリング計画が含まれていること、及びその計画の実行可能性を確保しなければならない。</p> | <p>ESIA 規則第19条(h)において、モニタリング計画及び実施費用予算案の提出を要求している。</p> | 乖離は無い |

9. 環境社会配慮

| JICA 環境社会配慮ガイドライン (2022) | コンゴ民 環境保護基本原則法 11/009 号 コンゴ民 ESIA 規則 14/019 号 公共事業の用地取得に関する法律 77/001 号 | 乖離を埋める 方策案 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 3. モニタリング結果を、当該プロジェクトに関わる現地ステークホルダーに公表するよう努めなければならない。 | ESIA 規則第 6 章がモニタリング活動について規定している。 ※事業主体がモニタリング結果を利害関係者に公表する義務は求められていない。 | JICA ガイドラインに従う |
| 4. 第三者等から、環境社会配慮が十分でないなどの具体的な指摘があった場合には、当該プロジェクトに関わるステークホルダーが参加して対策を協議・検討するための場が十分な情報公開のもとに設けられ、問題解決に向けた手順が合意されるよう努めなければならない。 | 記載されていない ※事業の環境社会配慮の内容に反する主張が提起された場合の対応について、政令には具体的な規定がない。 | JICA ガイドラインに従う |
| 【XI. 苦情処理】 1. 環境社会影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。 | 記載されていない。 | JICA ガイドラインに従う |
| 2. 苦情処理メカニズムは、影響を受ける人々やコミュニティが容易にアクセス可能である必要がある。相手国等は現地ステークホルダーとの協議等を通じて、苦情処理メカニズムを周知する。苦情を申し立てることで、影響を受ける人々やコミュニティが不利益を被ることがあってはならない。 | 記載されていない | JICA ガイドラインに従う |
| 3. 受け付けた苦情は迅速に、影響を受ける人々やコミュニティの懸念や要望に配慮して対応されるよう努めなければならない。 | 記載されていない | JICA ガイドラインに従う |
| 【XII. 情報の公開】 1. プロジェクトの環境社会配慮に係る情報公開は、相手国等が主体的に行うことを原則とし、必要に応じ、JICA は、協力事業によって相手国等を支援する。 | ESIA 規則第 60 条。調査報告書の公開は、事業実施エリア内で公衆がアクセスできるあらゆる通信手段によって、フランス語および現地の公用語で行われるものとする。 | JICA ガイドラインに従う |
| 2. JICA は、環境社会配慮に関し重要な情報を協力事業の主要な段階で、本ガイドラインに則って適切な方法で自ら情報公開する。 | 記載されていない | JICA ガイドラインに従う |
| 3. JICA は、協力事業の初期段階において、情報公開が確実に行われることを担保するための枠組みについて、相手国等と協議し合意する。 | 記載されていない | JICA ガイドラインに従う |
| 4. 公開すべき情報には、環境社会配慮に関する情報とともに、協力事業本体に関する情報を含む。 | 記載されていない | JICA ガイドラインに従う |
| 5. JICA は、公開を行う情報のほか、第三者に対し、求めに応じて可能な範囲で環境社会配慮に関する情報の提供を行う。 | 記載されていない | JICA ガイドラインに従う |
| 6. JICA は、プロジェクトの環境社会配慮に関する情報が現地ステークホルダーに対して公開・提供されるよう、相手国等に対して積極的に働きかける。 | ESIA 規則第 60 条。調査報告書の公開は、事業実施エリア内で公衆がアクセスできるあらゆる通信手段によって、フランス語および現地の公用語で行われるものとする。 | 乖離はない |
| 7. JICA の支援を受けて相手国等が現地ステークホルダーとの協議を行う場合において、相手国等は事前に十分な時間的余裕を持って情報公開を行う。その際、JICA は、相手国の公用語又は広く使用されている言語と地域の人々が理解できる様式による資料を相手国等が作成することを支援する。 | ESIA 規則第 55 条。公開協議は事業実施エリア内で公衆がアクセス可能なあらゆる通信手段により、開始予定日の少なくとも 2 か月前に、フランス語とその場所の言語で発表することとを要求している。 また、言語に関しては規則第 60 条においてフランス語及び現地語で示される事となっている。 | 乖離はない |
| 8. JICA は、情報公開をウェブサイトで日本語、英語、相手国の公用語又は広く使用されている言語により行うとともに、関連する報告書を JICA 図書館、現地事務所等において閲覧に供する。 | 記載されていない | JICA ガイドラインに従う |
| 9. JICA は、競争関係を踏まえ、相手国等の商業上等の秘密には十分配慮し、相手国等から提出される開示対象の環境関連文書には、こうした秘密が含まれないよう相手国等に促すこととともに、相手国等における情報管理に配慮し、相手国等の文書は、相手国等の了解の上で情報公開を行う。なお、合意文書上、情報開示が禁じられる情報については相手国等の同意又は法の要請により情報開示を行う。 | 記載されていない。 | JICA ガイドラインに従う |

備考) 別紙 1: 「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン (2022 年 1 月公布)」対象プロジェクトに求められる環境社会配慮、別紙 2: カテゴリ A に必要な環境アセスメント報告書

出典: 「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン (2022 年 1 月)」

9.1.2 社会配慮に関する法令

9.1.2.1 コンゴ民国における用地取得及び住民移転に関する法令

1973 年の一般財産法 (General Property Law (Law No. 73-021)) の第 53 条から第 56 条は、全ての土地の所有権を国が保有していること、土地の使用権が国から許可されることが定められている。土地の使用権は、財産省 (Ministry of Land and Property) の地籍事務所 (Cadastral Office) に登録されている。同法は、同時に、慣習的な首長 (customary chiefs) が未割り当ての土地に対する使用権を管理することを認めている。

公共事業用地の取得に関しては、公共事業用地取得法 (LOI 77-001 du 22 février 1977 sur l'expropriation pour cause d'utilité publique) が定められている。同法の抜粋を表 9.1.4 に示す。土地の市場価格については、自治体への聞き取りや電話帳・ウェブサイトなどから仲介業者 (ブローカー) を抽出し、位置と用途を指定して近年の取引価格を聞き取ることが可能である。また、不動産鑑定士の規制と登録に関する規則 (Decret no. 13/032 du 25 juin 2013 portant réglementation de l'exercice de la profession d'expert immobilier) も定められているが、施行状況は不明である。

表 9.1.4 公共事業用地取得法の抜粋 (非公式訳)

| Article | Title | Description |
|-----------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Article 1 | Categories of target property | Following categories of target property are liable to expropriation for reasons of public utility: real property; real property rights other than a mining permit and a mining concession that are governed by special legislation; debt securities for the acquisition or enjoyment of immovable property; the rights of enjoyment of local communities over public lands. Rights other than immovable property are expropriated jointly with the immovables they affect. If they affect State buildings, they form the direct object of the procedure. |
| Article 2 | Categories of public utility | The public utility is capable of extending to the most diverse needs of the social community, in particular in the fields of economy, security, military defence, public services, hygiene, aesthetics, the preservation of the natural beauty and monuments, tourism, plantations and livestock, roads and buildings including its structures. It assumes that the property taken over by the State will have a useful purpose for all, or a particular community. |
| Article 3 | Target for expropriation: properties, goods, and zones | Expropriation for reasons of public utility may be ordered either for one or more individually designated properties or for all the goods included in a given perimeter. In the second hypothesis, public utility is assessed as to the totality of the goods included in the perimeter. |
| Article 4 | | In the case of execution of a set of public works, the President of the Republic may order the expropriation by zones of goods intended for the performance of such works or to be put into operation Sale or granted to the State. |
| Article 5 | Origin of the action | The expropriation proceedings originate in a decision pronouncing the public utility of the works and ordering the expropriation. |
| Article 6 | Information to be included in the decision | This decision is taken: for ordinary expropriation or by perimeter, by a decree signed by the Commissioner of State in charge of land affairs; for an expropriation by zones, by presidential ordinance. The decision must mention the full identity of the persons concerned and be based on a plan of the property to be expropriated and, in the event of expropriation by |

| Article | Title | Description |
|------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>zones, a plan showing the work to be carried out and the property to be offered for sale or to be granted.</p> <p>It shall also fix the time-limit for removal from the date of transfer.</p> |
| Article 7 | Publishing the decision | The decision shall be published in the Official Gazette and brought to the attention of the persons exposed to the expropriation by registered letter with acknowledgment of receipt or delivered personally by a courier against a dated and signed receipt. |
| Article 8 | In the case of collective rights | <p>In the case of collective rights of enjoyment, the population shall also be informed orally by means of a communication addressed to the qualified representatives of the local communities concerned by the zone commissioner or his delegate.</p> <p>The latter shall draw up a report which shall be transmitted to the authority which took the decision to expropriate, together with a copy of the warnings and the receipt provided for in the preceding article.</p> <p>When this decision has been taken by presidential order, the documents referred to in the preceding paragraph shall be transmitted to the Commissioner of State responsible for land affairs.</p> |
| Article 9 | When a property owner cannot be found | <p>If an interested person cannot be affected by one of the procedural acts, the administration shall notify the public prosecutor to the court of the district which shall urgently take the measures it considers useful for the defence of the interests in question.</p> <p>He can continue the searches undertaken by the administration: if they fail or prove useless, the public prosecutor requests that the court appoints an administrator of the property to be expropriated.</p> <p>Its rights and duties are limited to the representation of the expropriated party in the expropriation proceedings and the judicial determination of the compensation.</p> <p>Articles 71 and 72 of Book 1 of the Civil Code relating to persons apply to him.</p> <p>The indemnities shall be deposited in the name of the expropriated person at the Zaire Savings Bank, less the fees due to the administration and taxed by the court.</p> |
| Article 10 | Rental and other rights | Where there are rental rights or other rights not included in the registration certificate in respect of the immovables included in the plan referred to in Article 6, the owner or concessionaire shall notify the holders of their interests without delay; failing which he shall remain liable to them for the indemnities which they might have claimed. |
| Article 11 | Claims by the owner | <p>Claims, observations and agreements to which the expropriation decision gives rise, as well as the duly justified prices, indemnities or compensations which the persons concerned must claim must be brought to the attention of the authority which took the decision of expropriation, within one month of the date of the advice of receipt or the receipt provided for in the preceding Articles 7 and 8.</p> <p>This period may be extended by the authority which decided the expropriation.</p> <p>When this decision has been taken by presidential order, the matters referred to in the first paragraph of this article shall be addressed to the Commissioner of State responsible for land affairs.</p> |
| Article 12 | State proposal for compensation | <p>On expiry of the time limit, proposals for compensation shall be made to the persons concerned.</p> <p>These proposals are based on an expert report drawn up and signed by two land surveyors who are real estate experts in the cadastre. If necessary, an agronomist or other specialist is added to the property depending on the nature of the property to be expropriated.</p> <p>In the case of expropriation of collective or individual rights of enjoyment by local people on State lands, the expropriating party shall rely on a prescribed inquiry in accordance with Provisions of Articles 193 to 203 of Law 73-021 of 20 July 1973.</p> <p>Expertise and inquiry may be made prior to the commencement of the expropriation proceedings.</p> |
| Article 13 | Settlement at court | In the absence of an amicable agreement, the parties to expropriate shall be summoned at the request of the expropriating party to have the courts verify the regularity of the administrative procedure and settle the compensation. |
| Article 14 | Appointment of experts and | Within 15 days of the summons, the court hears the parties and within eight days of that date decides on the due process and appoints 3 experts on the selection of |

| Article | Title | Description |
|------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | hearing by the Court | which the parties have agreed. In the absence of agreement, he shall appoint them ex officio. |
| Article 15 | | The tribunal shall fix the period within which the appointed experts shall have submitted their report. This period may not exceed 60 days, except in exceptional circumstances, in which case it may be extended by 30 days. The experts may, at the office of the custodian of real estate securities, be informed by the custodian of all the information necessary for the accomplishment of their mission. They shall file at the Registry of the Court, within the time-limit set, a joint report in as many copies as there are parties to the case. |
| Article 16 | | Within eight days of the filing of this report, the chairman of the court shall call the parties to a fixed hearing in accordance with the time limits for postponement of the ordinary law. A copy of this report is attached to the convening notice. |
| Article 17 | | At the hearing so fixed, the court shall hear the parties and possibly the experts. No later than the month in which the hearing is held, it shall decide on the amount of the compensation and the costs and if the expropriated person seizes it, for the duration of the period of eviction. The judgment is enforceable by provision, notwithstanding any appeal and without security. |
| Article 18 | Value and timing of compensation | Without prejudice to the provisions of Articles II and III of the transitional provisions of the Constitution and Articles 102, 103, 120 and 131 of Law 73-021 of 20 July 1973, the compensation due to the expropriated party must be based on the value of the property at the date of the ruling on the due process. It must be paid before the registration of the transfer and at the latest within 4 months of the judgment fixing the allowances. After this period, the expropriated party may sue the expropriating party for cancellation of the expropriation, without prejudice to any damages, if any. |
| Article 19 | Registration fee | Registration of a transfer affected in execution of an expropriation order shall be free of charge. |
| Article 20 | Mortgages | The mortgages on the expropriated property shall be deducted from the price. In this case, the procedure provided for in Article 293 of Law 73-021 of 20 July 1973 is carried out. |
| Article 21 | If not used for original purpose | If property expropriated for public purposes does not receive that destination, a notice published in the Official Gazette indicates that the administration is prepared to put them on sale or to grant them to third parties. The notice shall indicate the status of the property and the names of the former owners or concessionaires. Within three months of this publication, the former owners or concessionaires or their successors who wish to reacquire the said goods are obliged to declare it on pain of forfeiture. If the administration fails to publish such notice, the former owners or concessionaires or their successors in title may request the delivery of the said goods and this remission shall be ordered in court on the declaration of the administration that they are no longer intended to serve the work for which they had been acquired. The price of the goods to be retroceded will be fixed by the court if it is better for the owner to return the amount of the indemnity he has received. The judicial determination of the price may in no case exceed the amount of the indemnity, increased by six per cent per year or fraction of a year which has elapsed since the transfer of the property. |
| Article 22 | | Article 21 shall not apply to property expropriated by virtue of Article 4. Such property shall be offered to the public on the conditions laid down by decree of the regional commissioner or, in Kinshasa, by the Commissioner of State having the land affairs in his attributions. |
| Article 23 | | There shall be exempted from the fixed and proportional rights of registration in land matters, transfers made under Article 21 on behalf of the former owners or concessionaires or their successors. |

9. 環境社会配慮

| Article | Title | Description |
|------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Article 24 | Repeal | The administrative and judicial formalities prescribed by this law are prescribed on pain of nullity. |
| Article 25 | | The Decree of July 14, 1956 on expropriation for reasons of public utility is repealed. |

出典：LOI 77-001 du 22 février 1977 sur l'expropriation pour cause d'utilité publique

9.1.2.2 用地取得・住民移転に関する乖離分析

コンゴ共和国の公共事業用地取得法 (LOI 77-001 du 22 février 1977 sur l'expropriation pour cause d'utilité publique) と JICA 環境社会配慮ガイドライン (2022 年 1 月) とのギャップ分析の結果を表 9.1.5 に示す。

用地取得に関する法令であるため、人の生活について差異が見られることから、本事業が実施される場合は、乖離を埋める方策をコンゴ共和国側が実施する必要がある。

表 9.1.5 コンゴ共和国の用地取得および住民移転に関する法令と JICA ガイドラインとの乖離分析

| No. | JICA ガイドライン (2022 年 1 月) | 公共事業の用地取得に関する法律 LOI N° 77-001 | 乖離および本事業での 方針案 |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めなければならない。 | 記載されていない ※非自発的住民移転を回避または最小化するための具体的な規定はない。 | JICA ガイドラインに従う 非自発的住民移転を回避または最小化する |
| 2 | このような検討を経ても回避が不可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、対象者との合意の上で実効性ある対策が講じられなければならない。 | 第 11 条～13 条。補償料は正当に計算された価格を通知することを求めている。 専門家により作成された評価報告書に基づいて補償は提案される。 収容当時者と友好的な合意が得られない場合、収容者は行政手続きの合法性を検証し、裁判の手続きをとることがある。 ※ただし、影響を最小限に抑えるための対策は、コンゴ共和国の法律で規定されておらず、また、「公正かつ適切で迅速な補償」をどのように解釈するかは不明確。 | JICA ガイドラインに従う 本事業では、影響を最小限に抑え、損失を補償するための効果的な対策を検討する。 |
| 3 | 非自発的住民移転及び生計手段の喪失の影響を受ける者に対しては、相手国等により、十分な補償及び支援が適切な時期に与えられなければならない。 | 第 18 条。補償金は用地取得手続きが決定した日の不動産の価値に基づかなければならない。また補償料は、譲渡登録前で、補償料決定日から 4 か月以内に支払わなければならない。 ※生計回復支援に関する明確な規定はない。 | JICA ガイドラインに従う 本事業では、RAP 調査を通じて必要な生計回復支援策を検討し、必要に応じて提供する。 |
| 4 | 補償は事前に、可能な限り再取得価格に基づき、行われなければならない | 第 18 条。補償金は用地取得手続きが決定した日の不動産の価値に基づかなければならない。また補償料は、譲渡登録前で、補償料決定日から 4 か月以内に支払わなければならない。 ※再取得価格での補償を行う記述はない。 | JICA ガイドラインに従う 本事業では、世銀 OP4.12 の考えに従い、減価償却なしの再取得価格として算出する。 |
| 5 | 相手国等は、移転住民が以前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるように努めなければならない。これには、土地や金銭による(土地や資産の損失に対する)損失補償、持続可能な代替生計手段等の支援、移転に要する費用等の支援、移転先でのコミュニティー再建のための支援等が含まれる。 | 記載されていない | JICA ガイドラインに従う 本事業では、相手国等に移転住民が以前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるように努めるよう働きかけることを検討する。 |

9. 環境社会配慮

| No. | JICA ガイドライン (2022 年 1 月) | 公共事業の用地取得に関する法律 LOIN° 77-001 | 乖離および本事業での 方針案 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | 補償基準は公開され、一貫して適用される。影響を受ける者がその内容を認識している必要がある。 | 環境法令第 56 条。 利害関係者への事前通知をフランス語、その地域の言語、利害関係者が理解できる言語で行うことを求めている。 ※その他支援について明確な規定はない。 | JICA ガイドラインに従う 本事業では、RAP 調査の結果必要と判断されたその他支援も行う。 |
| 7 | 原則として、合意される補償内容は、文書で対象者に説明され、いつでも本人がその内容を確認できるものとする。 | 第 11 条. 利害関係者の意見、合意の提出を求めている。 ※いつでも内容を確認できるかについては記載されていない。 | JICA ガイドラインに従う 本事業では補償内容の合意文書について確認できるよう方策を検討する。 |
| 8 | 大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が移転及び補償や支援の提供前に、作成、公開されていなければならない。 | 第 7 条. 用地取得の決定は官報に掲載され、用地取得関係者に通知される。 ※移転計画が事前に公開される事についての記述はない。 | JICA ガイドラインに従う 移転計画が事前に公開されるよう働きかける。 |
| 9 | 非自発的住民移転及び生計手段の喪失に係る対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。 | ESIA 規則第 56 条において、利害関係者からの意見、提案の募集を要求している。 ※被影響者とコミュニティの適切な参加についての記述はない。 | JICA ガイドラインに従う 被影響者とコミュニティの適切な参加が促されるよう働きかける。 |
| 10 | 住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。 | ESIA 規則第 56 条において、利害関係者からの意見、提案の募集を要求している。 ※事前の情報公開や被影響者やコミュニティとの協議についての記述はない。 | JICA ガイドラインに従う 事前の情報公開や被影響者やコミュニティとの協議を行うように働きかける。 |
| 11 | 協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。 | 環境法令第 56 条において、利害関係者への事前通知をフランス語、その地域の言語、利害関係者が理解できる言語で行うことを求めている。 | 乖離はない |
| 12 | 環境社会影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。 | 記載されていない。 | JICA ガイドラインに従う 苦情に対する処理メカニズムが整備されるよう働きかける。 |
| 13 | 借入人は環境社会評価の一部としてセンサスを実施し、プロジェクトにより影響を受ける人を特定し、影響を受ける土地と財産の目録を作成し、誰が補償と支援の対象者かを決め、機会を狙って流入してくる者のような不適格者が利益を主張することを防ぐ。 | 第 6 条. 用地取得の影響範囲内の不動産に関して、利害関係者の身元を記載することを求めている。 ※損失資産目録の作成、非正規住民・占拠者の流入防止策等についての記述はない。 | JICA ガイドラインに従う 損失資産目録の作成、非正規住民・占拠者の流入防止対策の実施、不適格者について規定されるように働きかける。 |
| 14 | 被影響住民は下記のように分類される： (a) 土地や財産に対する法的な権利を有する者(b) 土地や財産に対する法的な権利を持たないが、土地や財産に対する請求権が当該国法の下で認められる、または、認められうる者、または、(c) 占有または利用している土地や財産への法的権利や請求権を有しない者 借入人は、本 ESS パラ 26 から 36 までの規定に従うことを条件として、被影響住民に再取得価格による補償、生活水準や生計を改善または少なくとも回復させるその他の支援を提供するものとする。 | 第 7 条. 用地取得対象者に通知することを求めている。 第 10 条. 登記証明書に登録されていない借地権またはその他の権利がある場合、営業権保有者は遅滞なくその権利を所有者に通知することを求めている。 ※被影響住民に再取得価格による補償、生活水準や生計を改善または少なくとも回復させるその他の支援を提供する事についての記述はない。 | JICA ガイドラインに従う。 被影響住民の分類を行い、再取得価格による補償、生活水準や生計を改善または少なくとも回復させるその他の支援を提供するように働きかける。 |

9. 環境社会配慮

| No. | JICA ガイドライン (2022 年 1 月) | 公共事業の用地取得に関する法律 LOIN° 77-001 | 乖離および本事業での 方針案 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 15 | 移転対象者の生計が土地に基づく場合、または土地が集团的に所有されている場合、借入人は、同等の代替地が利用できないことを世銀が納得するように証明できない限り、移転対象者にパラ 35(a)に従って代替地の選択肢を提供する。 | 記載されていない | JICA ガイドラインに従う。 |
| 16 | すべての経済的移転民に対し、収入を得られる能力、生産レベル、および生活水準を回復するために必要な時間の合理的な見積もりに基づき、必要に応じて移行支援が提供される。 | 記載されていない。 | JICA ガイドラインに従う。 |
| 17 | ジェンダーの側面と貧困層や弱者のニーズに特に注意を払う。 | 記載されていない。 | JICA ガイドラインに従う。 |
| 18 | 借入人はプロジェクトに関連するリスクと影響に応じた計画を作成する | 記載されていない。 | JICA ガイドラインに従う。 |

出典：調査団

9.2 代替案検討

9.2.1 事業を実施しない場合の影響

本事業を実施しない場合、工事中の一般的な環境影響は発生せず、かつ住民移転・用地取得等の影響は発生しない。しかしながら、渋滞が加速し、旅行時間の増大に伴う経済活動への悪影響、地球温暖化効果ガス (GHGs) 発生量の増加等が、事業を実施しないケースと比較して大きくなると考えられる。他方、事業を実施する場合、工事中に一時的な環境影響はあるものの、適切な環境緩和策の実施や補償を行うことで最小化され、供用時は事業を実施しない場合と比較して、旅行時間の短縮、GHGs 発生量の減少等の正の影響が大きいことから、事業を実施することが望ましい。

9.2.2 事業を実施する場合の代替案の検討

事業を実施する場合の構造物の代替案として、フライオーバー (FO) とアンダーパス (UP) の各ケースの検討を行った。検討結果は、表 9.2.1 に示す概要のとおりである。

施工期間の短縮化、埋設施設への影響、環境社会への影響（騒音・振動並びに用地取得範囲）等の観点から、いずれの交差点においてもフライオーバーの建設が有利であるとの結論が得られた。

表 9.2.1 代替案検討結果（フライオーバー／アンダーパスの検討）

| 比較項目 | フライオーバー (F/O) | アンダーパス (U/P) | 推奨案 |
|------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 工事期間 | 施工期間 1 と設定 | 施工期間 1.7～1.8 倍程度 | F/O |
| 周辺交通への影響 | 施工期間 1 と設定 | 施工期間が 1.7～1.8 倍程度 周辺交通に長い期間影響を与える | F/O |
| 周辺生活環境への影響 | 掘削による騒音・振動の影響や埋設物撤去等は橋脚や橋台地点に限定される | 掘削区間が数百メートルに渡るため、その区間全体で騒音振動が発生するほか、埋設物移設に時間・費用を要する | F/O |
| 周辺社会環境への影響 | 構造物、側道、工事用道路、工事使用幅の用地取得が必要である | 左記 FO に加え幅員 3-4m 程度の用地取得が必要となる 歩行者は掘削の上部を通行することになるため、U/P 部に対しての物や人の落下のリスクが生じる | F/O |
| 維持管理 | 通常の清掃のみ | 路面排水のためのポンプ設置が必要であり維持管理費用コストが発生する | F/O |

出典：調査団

なお、信号機設置や導流化等の整備（交差点改良）のみにより渋滞の緩和ができる交差点については、フライオーバーやアンダーパスの建設は行わない方針である。

9.3 環境社会配慮に係るスクリーニング及びスコーピング案

本節では、現地踏査や既存文献から得られた情報をベースに、対象交差点の交差点改良（フライオーバー建設含む）を行う場合の自然・社会面の各項目の負の影響の程度を想定し、暫定的なスクリーニング及びスコーピングとして整理したものである。

9.3.1 スクリーニング

コンゴ民国の開発事業に係る環境社会配慮手続きは、法 11/009 号（2011 年 7 月 9 日）「環境保護に関連する基本原則法」（Loi no. 11/009 du 09 juillet 2011 portant principes fondamentaux relatifs à la protection de l'environnement）第 19, 21, 23, 24 条を根拠として定められた規則 14/019 号（2014 年 8 月 2 日）「環境保護のための手続きメカニズムの運用規則」（Décret no. 14/019 du 02 août 2014 fixant les règles de fonctionnement des mécanismes procéduraux de la protection de l'environnement）において定められている。運用規則第 18 条は、「環境社会影響評価（ESIA）及び管理計画は、産業、商業、農業、林業、鉱業、炭化水素、セメント、電気通信、またはその他の影響を与える可能性のある材料の開発、インフラストラクチャー、及び開発プロジェクトを実施する場合に提出する必要がある」と定めており、本事業のルートが保護区の通過如何に関わらず環境社会影響評価（ESIA）及び管理計画の作成が必要であるとの記載があるが、実際は事業概要を作成し、ACE に提出した後に ESIA 作成の要否が判断される。

9.3.2 スコーピング

本環境社会配慮の対象は、交差点改良（フライオーバーの建設含む）であり、影響因子、影響を受ける項目及び影響の程度、いわゆるスコーピングの結果を次表に示す。

表 9.3.1 スコーピングマトリクス（交差点改良（フライオーバー建設含む））

| | No | 影響を及ぼす可能性のある活動 JICA ガイドラインに基づく影響を及ぼす項目 | 四害対策 | 工事前 | | | | | | | | 供用時 | |
|------|----|-----------------------------------------------|------|-----------------------|---------------|----------------|-------------------|------------------------|--------------|------------------------|-----------------|---------------------|---------------------------------|
| | | | | 用地取得及び資産の損失（クリアリング含む） | 森林伐採（沿道樹木の伐採） | 切土、盛土、掘削等の土地改変 | 建設機械の稼働、工事関係車両の運行 | フライオーバー、その他関連施設の建設及び存在 | 工事区域における交通規制 | 工事関係者の流入及びベースキャンピングの設置 | 採石場、土取場の開発及び運営等 | 通過交通量の増加及び車両走行速度の変化 | 盛土を含む道路及び関連建設物の存在 入植者の増加 |
| 公害 | 1 | 大気汚染 | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | |
| | 2 | 水質汚濁 | ✓ | | | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | | |
| | 3 | 廃棄物 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | ✓ | | | |
| | 4 | 土壌汚染 | ✓ | | | ✓ | ✓ | | | ✓ | | | |
| | 5 | 騒音・振動 | ✓ | | | | ✓ | | | | ✓ | ✓ | |
| | 6 | 地盤沈下 | | | | | | | | | | | |
| | 7 | 悪臭 | ✓ | | | | | | | ✓ | | | |
| | 8 | 底質（No.4に含まれる） | ✓ | | | ✓ | ✓ | | | ✓ | | | |
| 自然環境 | 9 | 保護区 | | | | | | | | | | | |
| | 10 | 生物多様性 | ✓ | | ✓ | | | | | | | | |
| | 11 | 生態系サービス | | | | | | | | | | | |
| | 12 | 水象 | ✓ | | | ✓ | | ✓ | | | | | ✓ |
| | 13 | 地形・地質 | | | | | | | | | | | |
| 社会環境 | 14 | 住民移転 | ✓ | ✓ | | | | | | | | | |
| | 15 | 貧困層 | ✓ | ✓ | | | | | ✓ | | | | |
| | 16 | 少数民族・先住民族 | ✓ | ✓ | | | | | | | | | |
| | 17 | 雇用や生計手段等の地域経済 | ✓ | ✓ | | | | | | ✓ | | | |
| | 18 | 土地利用や地域資源利用 | | | | | | | | | | | |
| | 19 | 水利用 | ✓ | ✓ | | | | | | | | | |
| | 20 | 既存の社会インフラや社会サービス | ✓ | | | | | ✓ | ✓ | | | | ✓ |
| | 21 | 社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織 | | | | | | | | | | | |
| | 22 | 利益と被害の偏在 | ✓ | | | | | | | ✓ | | | |
| 社会環境 | 23 | 地域内の利害対立 | ✓ | | | | | | | ✓ | | | |
| | 24 | 文化遺産 | ✓ | ✓ | | | | | | | ✓ | | |
| | 25 | 景観 | ✓ | | | ✓ | | ✓ | | | ✓ | | ✓ |
| | 26 | ジェンダー | ✓ | | | | | | | ✓ | | | |
| | 27 | 子供の権利 | ✓ | | | | ✓ | | | ✓ | ✓ | | ✓ |
| | 28 | 感染症 | ✓ | | | | | | | ✓ | ✓ | | |
| | 29 | 労働環境（労働安全を含む） | ✓ | | | | | | | ✓ | ✓ | | |
| その他 | 30 | 事故 | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| | 31 | 越境の影響及び気候変動 | ✓ | | | | ✓ | | | | | ✓ | |

注）✓：負の影響を及ぼす可能性があり、調査・分析が必要である。

無印：負の影響はほとんど考えられないため、調査・分析は必要ないと思われる。

*1: 調査項目：項目は、JICA 環境社会配慮ガイドライン 2022 より選定

出典：調査団

表 9.3.2 スコーピングの評価理由（橋梁、アプローチ道路及び関連施設の建設）

| 環境分野 | No | 影響項目 (JICA ガイドラインに基づく) *1 | 負の影響が予測される事業段階 | | 評価理由 |
|------|----|---------------------------------|----------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | 工事前 工事中 | 供用時 | |
| 自然環境 | 1 | 大気汚染 | ✓ | ✓ | 工事中：建設機械の稼働や工事用車両の運行により、大気質に一時的な負の影響を与えられられる。 供用時：交差点の改良に伴う渋滞の緩和・旅行速度の上昇により広域的な大気質の影響は軽減されるが、通過交通が現在と比較して増大した場合、対象交差点周辺の大気質が悪化する可能性がある。 |
| | 2 | 水質汚濁 | ✓ | | 工事中：工事現場からの排水、工事機械・車両等からの油脂類漏出による水質汚濁の可能性がある。雨水による土壌流出により濁水発生可能性がある。 供用時：事業活動において本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| | 3 | 廃棄物 | ✓ | | 工事中：建設残土、アスファルト・コンクリート等の建設廃棄物やベースキャンプから一般廃棄物の発生可能性がある。 供用時：事業活動において本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| | 4 | 土壌汚染 | ✓ | | 工事前及び工事中：掘削地点の土壌や客土が汚染されている場合は、事業地域内で土壌汚染が発生する可能性がある。また、ベースキャンプを設置する場合は、油脂類や有害物質による汚染が考えられる。 供用時：事業活動において本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| | 5 | 騒音・振動 | ✓ | ✓ | 工事中：工事車両や建設機械の稼働により、騒音及び振動が発生すると考えられる。 供用時：通過交通が現状と比較して増加する場合、騒音・振動の影響が発生する。 |
| | 6 | 地盤沈下 | | | 工事中及び供用時：軟弱地盤はなく、大規模な土工も想定されないため本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| | 7 | 悪臭 | ✓ | | 工事中：ベースキャンプ等を設置する場合は、一般廃棄物から悪臭が発生する可能性がある。 供用時：事業活動において本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| | 8 | 底質 (No.4に含まれる) | ✓ | | 工事前及び工事中：掘削地点の土壌や客土が汚染されている場合は、事業地域内で土壌汚染が発生する可能性がある。また、ベースキャンプを設置する場合は、油脂類や有害物質による汚染が考えられる。 供用時：事業活動において本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| 自然環境 | 9 | 保護区 | | | 工事中及び供用時：事業範囲内及びその周辺に国立公園、保護区域は存在しないため、影響はない。 |
| | 10 | 生物多様性 | ✓ | | 工事中：沿道樹木の伐採が想定される。 供用時：事業活動において本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| | 11 | 生態系サービス (No.9に含まれる) | | | 工事中及び供用時：沿道樹木の伐採の可能性はあるが、それに関連する生態系サービスは提供されていないため、影響はないと考えられる。 |
| | 12 | 水象 | ✓ | ✓ | 工事中及び供用時：一時的に排水経路を改変する場合、洪水のリスクが生じる。 |
| | 13 | 地形・地質 | | | 工事中及び供用時：本プロジェクトでは大規模な土工（切盛土）は計画されていないため本項目への影響はない。 |
| 社会環境 | 14 | 住民移転 | ✓ | | 工事前：沿道の用地取得及び住民移転が発生することが想定される。 供用時：事業活動において本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| | 15 | 貧困層 | ✓ | | 工事前：貧困ライン以下の住民移転等が想定される。 供用時：事業活動において本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| | 16 | 少数民族・先住民族 | ✓ | | 工事前：少数民族・先住民族の住民移転等が想定される。 供用時：事業活動において本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| | 17 | 雇用や生計手段等の地域経済 | ✓ | ✓ | 工事中：工事中の既存道路封鎖及び迂回路整備に伴った生活動線の混乱が懸念される。対象地域の商店・露店等への影響が考えられる。土地から収入を得ている人への影響が考えられる。 供用時：事業活動において本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| | 18 | 土地利用や地域資源利用 | | | 事業活動において本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| | 19 | 水利用 | ✓ | | 工事中：道路拡幅のための用地取得より、既存の井戸等に影響を及ぼす可能性がある。 供用時：事業活動において本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| | 20 | 既存の社会インフラや社会サービス | ✓ | ✓ | 工事前及び工事中：事業区域内の交通規制により、一時的に学校、病院及びその他公共サービス等の社会インフラの利用に負の影響を与える可能性がある。 供用時：歩行者の道路横断が制限される可能性がある。 |

9. 環境社会配慮

| 環境分野 | № | 影響項目 (JICA ガイドラインに基づく) *1 | 負の影響が予測される事業段階 | | 評価理由 |
|------|----|---------------------------------|----------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | 工事前 工事中 | 供用時 | |
| | 21 | 社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織 | | | 本プロジェクトは既存の道路改良であり、地域の意思決定機関等の社会組織への影響は殆どない。 |
| | 22 | 利益と被害の偏在 | ✓ | | 工事中：本事業に関連する就労機会が公平に供与されない場合、周辺の住民や地方政府から事業者へ苦情が寄せられる可能性がある。 供用時：事業活動において本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| | 23 | 地域内の利害対立 | ✓ | | 工事中：本事業に関連する就労機会が各コミュニティに公平に供与されない場合、地域内の利害対立の可能性がある。 供用時：事業活動において本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| | 24 | 文化遺産 | ✓ | | 工事前及び工事中：交差点改良（フライオーバー建設含む）により、地域の信仰の対象となる神聖な岩・樹木・領域等の神聖な場所や物体に影響を与える可能性がある。 供用時：供用時に用地取得はないため、影響はないと考えられる。 |
| | 25 | 景観 | ✓ | ✓ | 工事中及び供用時：街路樹伐採や施設の建設・存在により景観が悪化する可能性がある。 |
| | 26 | ジェンダー | ✓ | ✓ | 工事中：工事時の労働者として雇用された場合、男女賃金格差が発生する可能性がある。労働者施設としてトイレ等が男女別に設置されないケースがある。また、用地取得等に伴う補償金の支払い時に女性側に問題が発生する可能性がある。 供用時：女性が子供をつれて道路を歩く場合、交差点通過時に困難を伴うケースがある。 |
| | 27 | 子供の権利 | ✓ | ✓ | 工事中：児童、学生の道路交通安全性が適切に確保されない可能性が懸念される。 供用時：交差点改良の結果、児童、学生の通学経路の変更の可能性が懸念される。 |
| | 28 | 感染症 | ✓ | | 工事中：工事労働者の流入により STD 等の感染症が拡大する可能性がある。また、切土や盛土による地面の改変による雨水滞留は、マラリアの媒介となりうる蚊の生息地を新たに発生させる可能性がある。 供用時：本項目に負の影響を与える活動は計画されていないため、影響はないと考えられる。 |
| | 29 | 労働環境（労働安全を含む） | ✓ | | 工事中：コンゴ共和国の関連法規に基づき、建設労働環境に配慮する必要がある。 供用時：事業活動において本項目において負の影響を与える活動はない。 |
| その他 | 30 | 事故 | ✓ | ✓ | 工事中：工事用機械・車両の運行により事故数が増加する可能性がある。 供用時：通過交通量の増加及び車両走行速度の上昇により事故の発生が懸念される。 |
| | 31 | 越境の影響及び気候変動 | ✓ | ✓ | 工事中：建設機械の稼働及び構造物の建設により、地球温暖化効果ガスが発生する。 供用時：交差点改良に伴い、交通流（交通量及び旅行速度）が改善され、市内の温室効果ガス(GHGs)発生量が減少すると考えられる。 |

注) ✓：負の影響を及ぼす可能性があり、調査・分析が必要である。

無印：負の影響を与える活動がないため、調査・分析は必要ないと思われる。

*1: 調査項目：項目は、JICA 環境社会配慮ガイドライン 2022 より選定

出典：調査団

9.3.3 ベースライン調査/予測の分析方法等

想定されるベースライン調査及びその分析方法を以下に示す。

表 9.3.3 ベースラインの調査・分析方法

| 分野 | No. | 影響項目 (コンゴ民 国関連法令及 び JICA ガイ ドラインに基 づく) *1 | 調査項目及び方法 | 予測方法 |
|------|--------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 社会環境 | 1 | 大気汚染 | (1) 現地調査：2 地点／交差点 (地点-1：沿道の影響を受けやすい施設周辺、地点-2：非沿道地域) (2) 項目：CO、NO ₂ 、SO ₂ 、TSP (3) 方法：コンゴ民国の関連法規がある場合はそれに準じる (4) 頻度：1 回（可能であれば、乾季） 注）二次データが存在する場合は、データ収集 | 定性的予測 |
| | 2 | 水質汚濁 | 1) 現地調査：2 地点／交差点(河川上流部・下流部) (2) 項目：BOD, pH, SS、水温 (3) 方法：コンゴ民国の関連法規がある場合は、それに準じる (4) 頻度：2 回（雨季、乾季） 注) 必要に応じて二次データの収集 | 定性的予測 |
| | 3 | 廃棄物 | (1) 現地調査：事業区域付近の政府登録・指定されたごみ最終処分場 (2) 項目：処分場の概要 (3) 方法：聞き取り調査及び目視 (4) 頻度：1 回 注) 二次データが存在する場合は、データ収集 | 定性的予測 |
| | 4 8 | 土壌汚染 底質 | (1) 現地調査：2 地点（掘削地点）／交差点 (2) 項目：1) カドミウム、2) 六価クロム、3) 水銀、4) 鉛、5) ヒ素、 6) シアン、7) セレン、8) フッ素、9) ホウ素 (3) 方法：コンゴ民国の関連法規がある場合は、それに準じる (4) 頻度：1 回 注) 二次データが存在する場合は、データ収集 | 定量的予測 |
| | 5 | 騒音・振動 | (1) 現地調査：騒音 2 地点／交差点、振動 2 地点／交差点 (沿道の影響を受けやすい施設周辺、非沿道地域) (2) 項目：騒音（LAeq、24 時間連続/平日(各時間平均値)） 交通量、速度、振動（24 時間連続/平日(各時間平均値)） (3) 方法：コンゴ民国の関連法規がある場合は、それに準じる (4) 頻度：1 回（可能であれば、乾季） 注）二次データが存在する場合は、データ収集 | 定量的予測 |
| | 6 | 地盤沈下 | 実施しない | — |
| | 7 | 悪臭 | (1) 現地調査：ベースキャンプ予定地点またはカルマ村周辺 (2) 項目：悪臭の状況 (3) 方法：悪臭の有無を確認 (4) 頻度：1 回（可能であれば、乾季） | 定性的予測 |
| 自然環境 | 9 | 保護区 | 実施しない | — |
| | 10 | 生物多様性 | (1) 現地調査：事業の影響範囲内(改変範囲) (2) 項目：沿道樹木の樹種 (3) 方法：毎木調査 (4) 頻度：1 回 | 定量的予測 |
| | 11 | 生態系サー ビス | 実施しない | — |
| | 12 | 水象 | 1) 現地調査：事業地周辺 (2) 項目：排水路、河川等の確認 (3) 方法：目視 (4) 頻度：1 回 注) 必要に応じて二次データの収集 | 定量または定 性的予測 |
| | 13 | 地形・地質 | 実施しない | — |

9. 環境社会配慮

| 分野 | No. | 影響項目 (コンゴ民 国関連法令及 び JICA ガイ ドラインに基 づく)*1 | 調査項目及び方法 | 予測方法 |
|----------|-----|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 環境 社会 | 14 | 住民移転 | RAP 調査結果を活用 | 定量分析 |
| | 15 | 貧困層 | RAP 調査結果を活用 | 定量分析 |
| | 16 | 少数民族・ 先住民族 | RAP 調査結果を活用 | 定量分析 |
| | 17 | 雇用や生計 手段等の地域 経済 | RAP 調査結果を活用 | 定量分析 |
| | 18 | 土地利用や 地域資源利用 | 実施しない | — |
| | 19 | 水利用 | RAP 調査結果を活用 注) 必要に応じて二次データの収集 | 定性的予測 |
| | 20 | 既存の社会 インフラや社 会サービス | (1) 現地調査：事業位置から 500m の範囲 (2) 項目：家屋、病院、学校、宗教的な場所、コミュニティセンターの分 布 (3) 方法：目視、聞き取り調査、地図の確認 (4) 頻度：1 回 注) 二次データが存在する場合は、データ収集 | 定性的予測 |
| | 21 | 社会関係資 本や地域の意 思決定機関等 の社会組織 | 実施しない | — |
| | 22 | 利益と被害 の偏在 | (1) 現地調査：事業地周辺 (2) 項目：公共事業実施時の住民への優遇措置 (3) 方法：住民リーダーへの聞き取り調査、及び/又は、ステークホルダー 協議での意見収集 (4) 頻度：1 回 | 定性的予測 |
| | 23 | 地域内の利 害対立 | 「No.22 利益と被害の偏在」の調査結果の活用 | 定性的予測 |
| | 24 | 文化遺産 | (1) 現地調査：道路線形沿いに幅 500m の範囲 (2) 項目：登録された文化遺産及び地域的重要な神聖な樹木・岩・領域 等の場所の分布 (3) 方法：聞き取り調査、現地の確認 (4) 頻度：1 回 注) 二次データが存在する場合は、データ収集 | 定性的予測 |
| | 25 | 景観 | (1) 現地調査：主要な眺望地点の調査 (土取場及び採石場が新設される場 合は、それらの地点も調査範囲に含む) (2) 項目：眺望及び景観因子 (3) 方法：ジオタグ付き写真撮影 (4) 頻度：1 回 (可能であれば、乾季) | 定性的予測ま たは CG 作成等 |
| | 26 | ジェンダー | (1) 現地調査：事業地域周辺 (2) 項目：男女間格差に関する問題点 (3) 方法：関係機関への聞き取り調査、ステークホルダー協議での意見収 集 (4) 頻度：1 回 注) 二次データが存在する場合は、データ収集 | 定性的予測 |
| | 27 | 子供の権利 | (1) 現地調査：事業地域周辺 (2) 項目：児童労働に関する問題点 (3) 方法：関係機関への聞き取り調査、ステークホルダー協議での意見収 集 (4) 頻度：1 回 注) 二次データが存在する場合は、データ収集 | 定性的予測 |
| | 28 | 感染症 | (1) 現地調査：事業地域周辺 (2) 項目：感染症の患者数及び死亡者数 | 定性的予測 |

9. 環境社会配慮

| 分野 | No. | 影響項目 (コンゴ民 国関連法令及 び JICA ガイ ドラインに基 づく) *1 | 調査項目及び方法 | 予測方法 |
|-----|-----|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| その他 | | | (3) 方法：関係機関への聞き取り調査、社会経済調査の活用 (4) 頻度：1 回 注) 二次データが存在する場合は、データ収集 | |
| | 29 | 労働環境 | (1) 現地調査：事業地域周辺 (2) 項目：工事中に発生した事故 (3) 方法：関係機関への聞き取り調査、及び/又は、工事現場の観察 (4) 頻度：1 回 注) 労働者に関するコンゴ民国の法規則・国際基準 (IFC) の確認 | 定性的予測 |
| | 30 | 事故 | (1) 現地調査：事業地域周辺 (2) 項目：交通事故の件数、事故理由 (3) 方法：警察署及び地方自治体への聞き取り調査 (4) 頻度：1 回 | 定量的予測 |
| | 31 | 越境の影響 及び気候変動 | 現地調査不要 JICA 調査団による交通需要予測結果の活用により現況の把握を行う | 定量的予測 |

注) *1 調査項目：項目は、JICA 環境社会配慮ガイドライン 2022 より選定

出典：調査団

10. 事業評価、整備方針および対応策の検討

10.1 事業評価

ここでは、コンポーネント1およびコンポーネント2を対象に、事業評価について記載する。コンポーネント3およびコンポーネント4は、ソフトコンポーネントであることから、事業評価を行わない。

10.1.1 前提条件

以下の前提条件をもとに経済分析を実施した。

(1) 対象事業

IS-1～IS-10の区間を対象とし、IS-7とIS-8は同時整備を想定しているため、統合して経済分析を行った。

(2) 基準年月

本事業の基準年月は2023年12月であり、評価期間中はインフレ率を考慮しない。

(3) 評価期間

2028年～2060年（建設期間2年間、2030年に開通後30年間運営）

(4) 為替レート

以下の為替レートを適用した。また時間価値をCDF建てで算出したため、CDF建てでの評価を行った。

- 1 USD = 145.13 JPY
- 1 USD = 2741 CDF
- 1 CDF = 0.05372 JPY

(5) 社会的割引率（Social Discount Rate: SDR）

SDRは、将来の費用便益の現在価値を決定する割引費用便益分析で使用される収益率である。一般的に経済分析で用いられるデフォルト率である12%を用いた。

(6) 標準換算係数（Standard Conversion Factor: SCF）

財務価格を経済価格に換算して歪みを調整するSCFは、コンゴ共和国の貿易統計を用いて算出された。データ入手可能な過去6年間平均のSCFは0.97であり、当数値はコストの換算に用いられる。

表 10.1.1 標準換算係数（SCF）算出

（単位：百万米ドル）

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|---------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 輸入額 | 8,068 | 5,492 | 5,803 | 7,930 | 8,825 | 6,663 |
| 輸出額 | 8,685 | 7,193 | 12,296 | 20,004 | 13,382 | 14,122 |
| 輸入税 | 742 | 578 | 338 | 397 | 454 | 344 |
| 輸出税 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| SCF | 0.96 | 0.96 | 0.98 | 0.99 | 0.98 | 0.98 |
| SCF(平均) | 0.97 | | | | | |

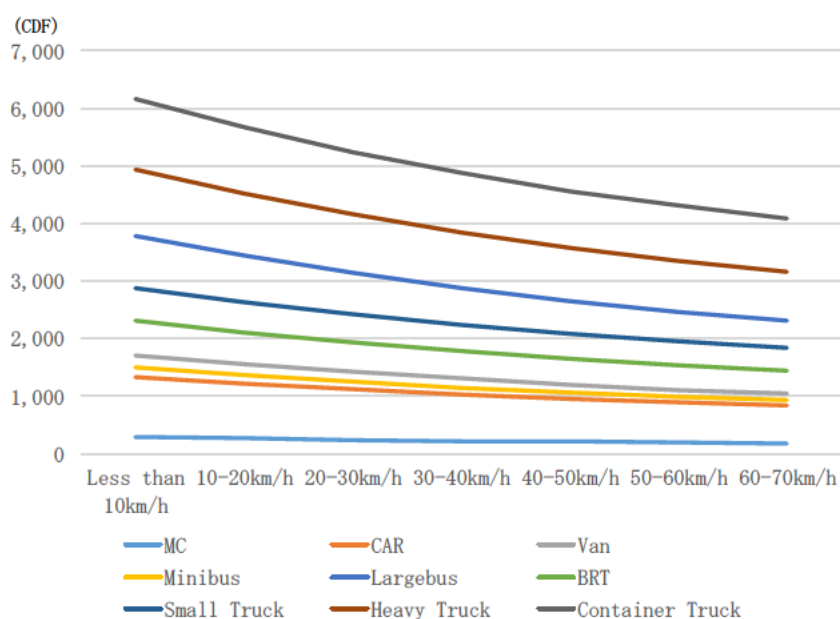
出典：OECD 貿易統計

10.1.2 経済便益

事業を実施した場合の経済便益は、事業を実施した場合（with case）と事業を実施しなかった場合（without case）の経済便益の差分（増分）となる。経済便益として(1)走行経費減少便益、(2)走行時間短縮便益の2つを計上した。原単位の算出方法は以下のとおり。

(1) 走行経費（Vehicle Operating Cost：VOC）原単位

PDTK にて算出した走行経費原単位をもとに、2017 年～2023 年の物価上昇係数 1.95 を用い、9 つの車種別の走行経費原単位を算出した。



出典：調査団

図 10.1.1 VOC 原単位

(2) 時間価値（Value of Time：VOT）原単位

走行経費原単位と同様に、PDTK にて算出した時間価値原単位をもとに、経済成長率予測として 2017 年～2030 年：3.2%、2030 年～2040 年：4.23%を用い、時間価値原単位を算出した。

表 10.1.2 時間価値原単位

| 種別 | | 時間価値（CDF/時間） | | |
|---------|-----|--------------|-------|-------|
| | | 2023 | 2030 | 2040 |
| 人的交通 | 低所得 | 263 | 328 | 450 |
| | 中所得 | 797 | 994 | 1,362 |
| | 高所得 | 3,413 | 4,255 | 5,830 |
| 貨物交通 | LGT | 1,589 | 1,980 | 2,714 |
| | HGT | 2,393 | 2,983 | 4,088 |
| | ACT | 3,600 | 4,488 | 6,150 |
| 貨物交通（人） | LGT | 786 | 980 | 1,343 |
| | HGT | 1,167 | 1,455 | 1,994 |
| | ACT | 1,659 | 2,068 | 2,834 |

出典：調査団

※LGT：小型貨物トラック、HGT：大型貨物トラック、ACT：連結トラック

10.1.3 経済費用

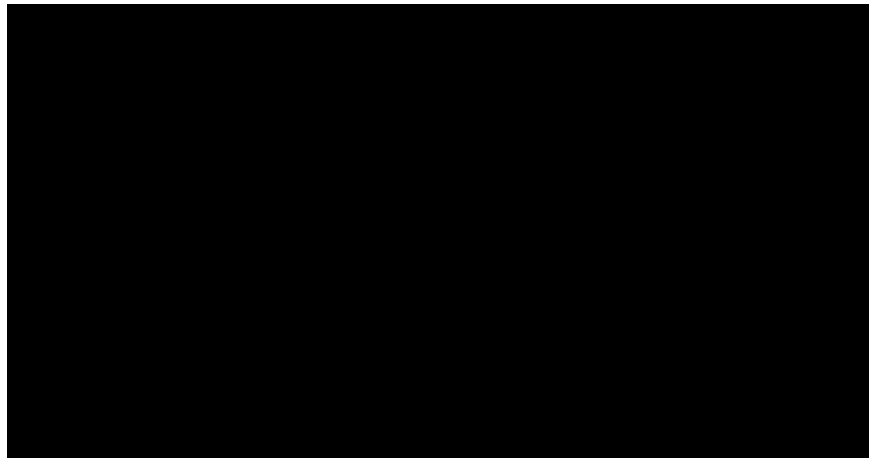
(1) 設備投資費 (Capital Expenditure : CAPEX)

フライオーバー建設、交差点改良、施工管理に係る費用を設備投資費とした。経済分析に用いる CAPEX 算出において、外貨分について SCF を用いて経済コストに換算した。また、経済分析において価格上昇と租税公課は考慮されていない。

(2) 維持管理費 (Operating Expenditure : OPEX)

フライオーバー事業においては、清掃や巡視、橋梁点検、床版補修、信号設備取替え、舗装、伸縮装置、防護柵に係る維持管理費用を計上した。また、交差点改良事業においては、清掃や巡視、信号設備取替え、舗装打ち替えに係る費用を計上した。評価期間における CAPEX、OPEX を現在価値で示した事業費は以下のとおり。

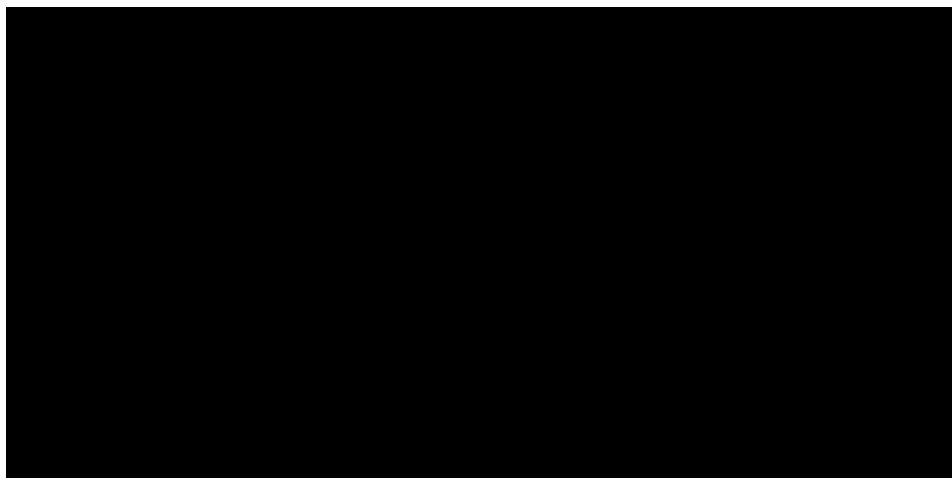
表 10.1.3 事業費

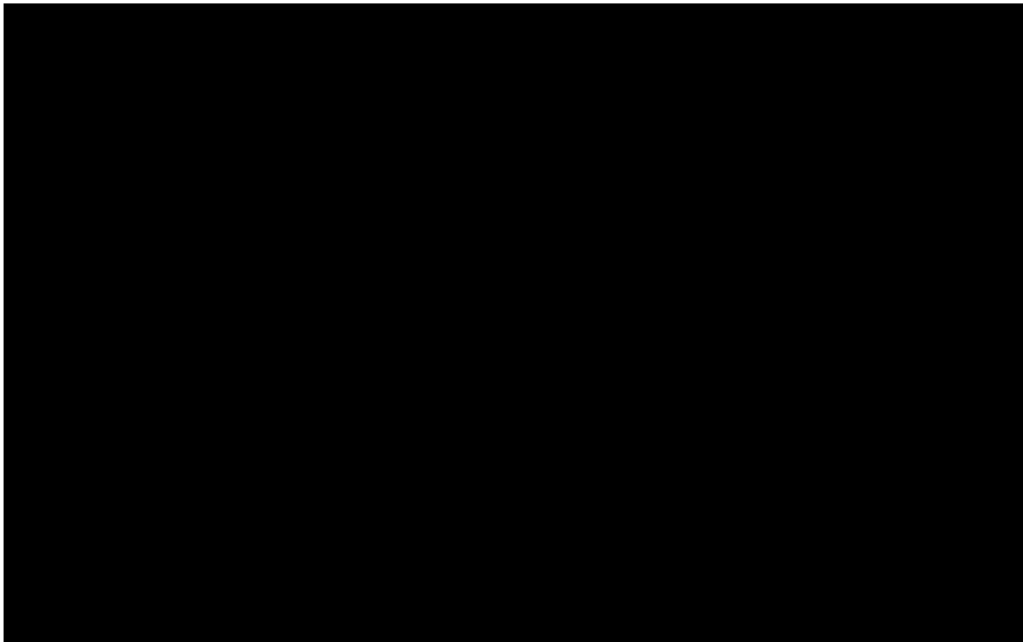


10.1.4 経済評価

上記の経済便益及び経済費用を使用し、プロジェクトのキャッシュフローを作成した。経済内部収益率 (Economic Internal Rate of Return : EIRR)、経済正味現在価値 (Economic Net Present Value : ENPV)、費用便益比 (Benefit to Cost Ratio : BCR) を指標とし、すべての区間において EIRR は社会的割引率の 12.0% を超え、ENPV はプラスの値、費用便益比は 1.0 を超えているため、本事業は経済的な観点から妥当であると判断された。

表 10.1.4 経済評価





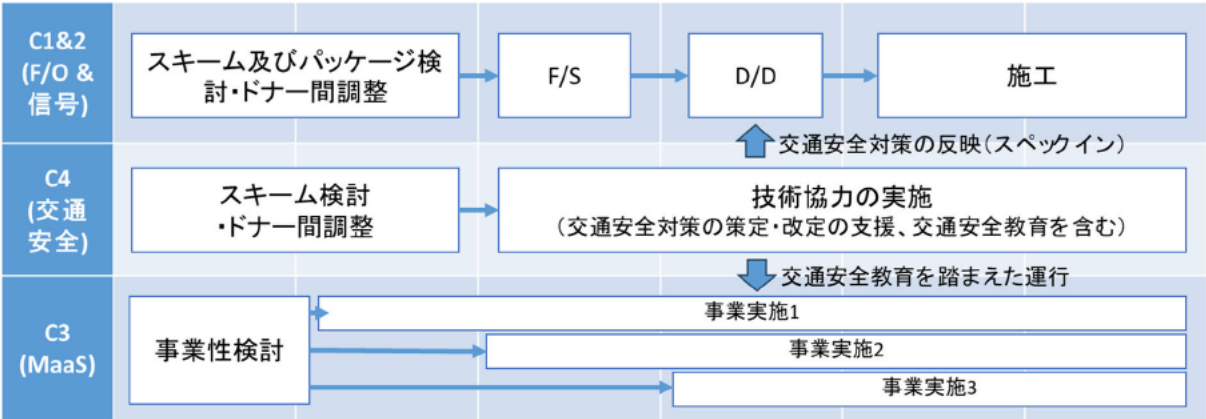
出典：調査団

図 10.1.2 キャッシュフロー分析例（IS-1）

10.2 段階整備

段階的整備スケジュールの案を以下に示す。それぞれ事業スキームが異なるため、各コンポーネントは独立して事業を進めることは可能である。しかしながら、総合的対策骨子に示している通り、各コンポーネントを連携して実施することでシナジー効果を発揮し、キンシャサ市における都市交通課題が、効果的に解決することが期待される。特に、コンポーネント 4 で実施される交通安全教育と法令順守において実施される交通安全対策うち、ハード面の施策をコンポーネント 1 および 2 の設計段階でスペックイン、同様に、交通安全対策うち、ソフト面の施策をコンポーネント 3 に反映することが望ましく、このことから、コンポーネント 4 を優先的に実施すべきことで、早期の総合的な効果発言を期待される。

表 10.2.1 段階的整備スケジュール案



出典：調査団

10. 事業評価、整備方針および対応策の検討

段階的整備においては、財源に応じてパッケージ化を行うことで、より効果的な対応が期待できる。パッケージ化と投資家・ドナー間協調の例を下表に示す。

表 10.2.2 パッケージ化の例

| パッケージ（案） | 投融資・援助機関の協調 | 備考 |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|
| C1: フライオーバー、 C2: 交通・信号管制システム交差点改良 C4: 交通安全教育と法令順守 | 二国間援助機関、多国間援助機関、輸出信用機関等 | 借款の資金を活用（例：ソフトコンポーネント、付帯技プロ等） |
| C3: MaaS | 民間投融資機関、多国間援助機関（PPP 関連部門）、二国間援助機関（PPP 関連部門） | 複数機関による協調の投資・融資を想定 |

出典：調査団

10.3 事業スキーム

各コンポーネントの事業スキームについて下表に整理する。今後の事業実施に向けたスケジュールは、事業スキームに多国間あるいは二国間援助による実施が提唱されている場合、本調査結果をもとに関係機関と協議の上で、コンゴ民主共和国政府から要請を行うことが出発点となり、必要に応じて協力準備調査等を実施し、審査や契約に向けた手続きを行うこととなる。他方、民間企業による実施が想定されている場合は、コンゴ民主共和国政府から関心がありそうな民間企業にアプローチする必要がある。

表 10.3.1 事業スキームの総括表

| コンポーネント | 想定される事業スキーム | 備考・留意点 |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| コンポーネント1 （フライオーバー） および2（交通・信号管制システム交差点改良） | <ul style="list-style-type: none"> J-ODA や他ドナーの活用（有償資金協力事業・無償資金協力事業） 輸出信用機関（ECA）の活用（コンゴ民政府主導の整備）等 | ECA を活用する場合、コンゴ民 国は最もリスクの高い分類と なっており、リスクプレミアム や保険料の負担が大きい |
| コンポーネント3 （MaaS） | <ul style="list-style-type: none"> 民間投融資機関による事業投資・融資 民間投融資機関と国際機関（IFC、JICA 海外投融資等）の協調による事業投資・融資 | 事業性に加えて複数の出資・ 融資機関の目標が合致してい る必要があり、投融資機関ご との手続きが必要 |
| コンポーネント4 （交通安全教育と法令順守） | <ul style="list-style-type: none"> 多国間あるいは二国間援助機関による技術協力（世界銀行、AfDB、JICA、AFD 等） 民間企業の資金を活用 | 本邦企業が参入意欲を示すビ ジネス環境醸成には少し時間 が必要 |

出典：調査団

10.4 導入と運営に関する課題と対応策

各コンポーネントおよび本邦技術の導入と運営に関する課題と対応策について表 10.4.1 に整理する。

表 10.4.1 導入と運営に関する課題と対応策の総括

| コンポーネント | 課題 | 対応策 |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| コンポーネント 1 (フライオーバー) | ・ 維持管理のための継続的な予算確保 | ・ 塗装周期延長鋼（コルススペース）の活用 ・ 道路基金の活用 ・ 輸入品に対しては、第三国から調達することにより、コスト競争力を高める。 |
| コンポーネント 2 (交通・信号管制システム交差点改良) | ・ 人材の能力開発 ・ 維持管理のための組織制度の構築 ・ 維持管理のための継続的な予算確保 | ・ 技術移転のためのプロジェクトの実施（ソフトコンポーネントの組み込みあるいは平行した技術協力プロジェクトの実施） ・ 道路基金の活用 ・ 輸入品に対しては、第三国から調達することにより、コスト競争力を高める。 |
| コンポーネント 3 (MaaS) | ・ 既存の法令との適合性 ・ コンゴ民主共和国政府の事業への理解・協力 ・ 公的バス事業（既存バスサービスの利便性向上事業）への継続的な補助金投入 | ・ 民間と公的セクターの協調による投融資（IFC（国際金融公社）や JICA 海外投融資等） ・ 事業外収入の確保（広告収入等） ・ 第三国の企業が事業展開に興味を示し、参入することにより、コスト競争力を高める。 |
| コンポーネント 4 (交通安全教育と法令順守) | ・ 民間企業の関心 ・ プロジェクト終了後のデータベース維持管理 | ・ コンゴ民主共和国政府から民間企業へのアプローチ（車両メーカー、保険会社等） ・ 道路基金の活用 |

出典：調査団

二次利用未承諾リスト

報告書の題名
コンゴ民主共和国・キンシャサ市モビリティ改善調査事業

委託事業名
令和5年度質の高いインフラの海外展開に向けた事業実施可能性調査事業

受注事業者名
株式会社オリエンタルコンサルタンツ
グローバル
株式会社日本製鉄

| 頁 | 図表番号 | タイトル |
|------|----------|-----------------------------------------------------|
| 2-5 | 図 2.4.2 | キンシャサにおける浸食の位置図(キンシャサ大学) |
| 2-6 | 図 2.4.3 | キンシャサ周辺の主要河川 |
| 2-7 | 図 2.4.4 | 事業区域の土地利用 |
| 2-12 | 図 2.4.8 | コンゴ民国の州区画 |
| 2-13 | 図 2.4.9 | キンシャサ中心街の地図 |
| 2-14 | 図 2.4.10 | 教育水準別の就学年齢 |
| 2-14 | 図 2.4.11 | 州ごとの貧困率と貧困人口 |
| 3-3 | 図 3.2.1 | PDTKにおける戦略的道路ネットワーク |
| 3-5 | 図 3.2.2 | PDTKにおける将来道路網(2030年) |
| 3-6 | 図 3.2.3 | PDTKにおける将来道路網(2040年) |
| 3-7 | 図 3.2.4 | PDTKにおいて提案されたフライオーバー位置 |
| 3-7 | 図 3.2.5 | PDTKにおいて提案された交差点改良位置 |
| 3-10 | 図 3.2.7 | キンシャサ州主管プログラム |
| 3-11 | 図 3.2.8 | インフラユニットプログラム |
| 3-13 | 図 3.3.1 | PDTKの交通需要モデルのフロー |
| 3-15 | 図 3.3.2 | PDTKの社会経済フレームワークの推定フロー |
| 3-16 | 図 3.3.3 | シナリオ別の車両保有台数(左:バイク、右:乗用車) |
| 3-16 | 図 3.3.4 | Do Minimumシナリオにおける2030年の道路の混雑度 |
| 3-17 | 図 3.3.5 | Do Minimumシナリオにおける2040年の道路の混雑度 |
| 3-18 | 図 3.3.6 | 2030年のPublic Transport Intensiveシナリオの道路の混雑度 |
| 3-18 | 図 3.3.7 | 2040年のPublic Transport Intensive(鉄道整備重視)シナリオの道路の混雑度 |
| 3-31 | 図 3.5.5 | 車線数および路面状況(2017年) |
| 4-9 | 図 4.3.4 | 2030年の交通ネットワーク(道路・公共交通) |
| 4-10 | 図 4.3.5 | 交通量推計モデルのフロー(再掲) |
| 4-17 | 図 4.4.2 | OD希望線図 |
| 5-29 | 図 5.4.1 | 架設工法の検討 |
| 5-43 | 図 5.8.1 | 輸出金融(JBIC)を活用した製品輸出 |

| | | |
|------|----------|-----------------------------------------------------------|
| 5-43 | 図 5.8.2 | 貿易保険(NEXI)を活用した製品輸出 |
| 5-46 | 図 5.10.3 | 細幅箱桁橋 |
| 5-47 | 図 5.10.4 | 鋼細幅箱桁 |
| 5-47 | 図 5.10.5 | 合成床版の例 |
| 7-2 | 図 7.1.1 | キンシャサ市内の機関分担率(2017) |
| 7-8 | 図 7.3.1 | コンゴ民国の人口 |
| 7-9 | 図 7.3.3 | キンシャサ市における世帯所得水準 |
| 7-17 | 図 7.3.9 | |
| 7-19 | 図 7.3.14 | |
| 7-20 | 図 7.3.17 | |
| 8-1 | 図 8.1.2 | 二重、三重に路上駐車するタクシーバンの様子 |
| 8-2 | 図 8.2.1 | 大学と連携して実施予定の路面マーキングテストの |
| 8-10 | 図 8.4.3 | 交通事故死亡者数の傾向 |
| 9-3 | 図 9.1.1 | ACE(コンゴ民国環境庁)の組織構成 |
| 2-2 | 表 2.2.1 | キンシャサコミュン別推計人口 |
| 2-8 | 表 2.4.2 | 鉱業における大気質基準の例(採掘権(the mining rights area)設置区域境界における大気質基準) |
| 2-9 | 表 2.4.3 | 鉱業における水質基準の例 |
| 2-9 | 表 2.4.4 | 鉱業における騒音基準の例 |
| 2-12 | 表 2.4.7 | コンゴ民国の行政区画 |
| 3-14 | 表 3.3.1 | PDTKのキンシャサ市コミュン別人口の推計結果 |
| 7-11 | 表 7.3.1 | 投資法(Loi n° 004/2002)の主な内容 |
| 7-12 | 表 7.3.2 | コンゴ民国における会社形態 |
| 8-10 | 表 8.4.2 | コンゴ民主共和国の道路安全性の状況 |
| 9-4 | 表 9.1.2 | JICAガイドラインに基づくカテゴリ分類 |
| 9-5 | 表 9.1.3 | JICAガイドラインとコンゴ民国のEIA関連法規の乖離 |
| 9-9 | 表 9.1.4 | 公共事業用地取得法の抜粋(非公式訳) |
| 9-12 | 表 9.1.5 | コンゴ民国の用地取得および住民移転に関する法令とJICAガイドラインとの乖離 |