セネガル共和国

セネガル国
主要都市基礎インフラ整備に係る
情報収集・確認調査
(QCBS- ランプサム型)

ファイナルレポート

2025 年 2 月

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社

セネ事
JR
25-001

セネガル国
主要都市基礎インフラ整備に係る情報収集・確認調査
（QCBS−ランプサム型）

目次

要約
図リスト
表リスト
写真リスト
位置図
写真集
略語集

1. 調査概要 1
1.1 調査の背景・経緯 1
1.2 調査の目的 2
1.3 調査方針 3
1.3.1 過去の支援と地域特性を踏まえた各主要都市に係る情報収集とリスト作成 3
1.3.2 政策課題に沿った開発シナリオの想定による資金協力候補案件の絞り込み 3
1.3.3 客観性のある評価指標による資金協力候補案件の優先順位の提案 4
1.3.4 調査対象のインフラ分野に応じた現地調査のチーム編成及び調査工程の工夫 5
1.4 調査方法 5
1.4.1 全セクター共通 5
1.4.2 各セクターの情報収集方法に係る着眼点 6
1.4.3 総事業費とそのうち資金協力が期待される額に係る調査方法 17
1.4.4 「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2022 年 1 月版）を適用した時に見込まれるカテゴリ分類の手法 18

2. セネガル国の概況 19
2.1 状況 19
2.1.1 地理 19
2.1.2 経済 19
2.1.3 国際関係 19
2.1.4 日本との関係 19
2.2 運輸交通・都市開発・物流分野の政策、上位計画、国家戦略 20
2.2.1 各セクターが抱える問題とセネガル政府の整備方針 20
2.2.2 Sénégal 2050 20
2.2.3 国家戦略 2025 - 2029 22
2.3 対象各都市の概況 23
2.3.1 ダカール市および首都圏 23
2.3.2 サン・ルイ市 25
2.3.3 ジガンショール市 25
2.3.4 カオラック市 25
2.3.5 トゥーバ市 26

3. 各セクターの状況 27
3.1 全般 27
3.2 道路橋梁 28
3.2.1 組織 28
3.2.2 現状と他ドナーの動向 29
3.2.3 調査により得られた情報 30
3.2.4 その他の情報 50
3.3 軌道系交通システム 54
3.3.1 セネガルの鉄道の概況と他ドナーの動向 54

3.3.2 調査により得られた情報 55
3.3.3 その他の情報 68
3.4 上水道 70
3.4.1 上水道、雨水排水・下水の現状 70
3.4.2 調査により得られた情報 70
3.4.3 その他の情報 75
3.5 雨水排水・下水 79
3.5.1 雨水排水・下水の現状 79
3.5.2 調査により得られた情報 79
3.5.3 その他の情報 86
3.6 廃棄物管理 88
3.6.1 廃棄物管理の現状 88
3.6.2 調査によって得られた情報 88
3.6.3 その他の情報 97

4. 環境社会配慮に係る状況及び留意点 99
4.1 「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2022 年 1 月版）との差異 99
4.1.1 環境社会配慮に関する国内法及び実施体制 99
4.1.2 環境社会影配慮に関する国内法と JICA ガイドラインのギャップ分析 100
4.2 各セクター別の実施経験と能力 105
4.2.1 事業の実施に必要な環境社会配慮面での手続き 105
4.2.2 道路橋梁分野 107
4.2.3 軌道系交通システム分野 107
4.2.4 上水道分野 108
4.2.5 雨水排水・下水分野 108
4.2.6 廃棄物管理分野 109
4.3 環境社会配慮の対応に係る留意事項 110

5. 今後の JICA の協力性方向の整理 111
5.1 日本の協力実績 111
5.2 国別開発協力方針・事業展開計画との妥当性 111
5.3 各セクターの状況整理と提案事業（案） 114
5.3.1 道路橋梁セクターにおける提案事業（案） 114
5.3.2 軌道系交通システムセクターにおける提案事業（案） 123
5.3.3 上水道セクターにおける提案事業（案） 133
5.3.4 雨水排水・下水セクターにおける提案事業（案） 137
5.3.5 廃棄物管理セクターにおける提案事業（案） 145
5.3.6 階層分析手法 AHP を用いた事業評価により優先順位付け 152
5.3.7 候補案件における総評 159

6. 本調査で推奨する提案事業とその特記仕様書（案）及び提言 165
6.1 本調査で推奨する提案事業の総括 165
6.2 提案事業の詳細 166
6.2.1 【道路・橋梁】Pikine 地区 N1 交差点立体化プロジェクト 166
6.2.2 【道路・橋梁】国道 1 号線交通流改善プロジェクト 172
6.2.3 【道路・橋梁】ダカール駅前交通改善プロジェクト 182
6.2.4 【軌道系交通】鉄道職員用研修センターの建設事業 187
6.2.5 【軌道系交通】持続的な鉄道運営に係る技術協力プロジェクト 191
6.2.6 【上水道】南部地域送水プロジェクト 194
6.2.7 【上水道】北部地域送水プロジェクト 198
6.2.8 【上水道】クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクト 202
6.2.9 【雨水・排水・下水道】ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト 206
6.2.10 【雨水・排水・下水道】サン・ルイ市雨水排水プロジェクト 211
6.2.11 【雨水・排水・下水道】ダカール下水処理場の拡張フェーズ 1 プロジェクト 215
6.2.12 【雨水・排水・下水道】ザック・ンバオ、クール・ンバイエ・フォールとその周辺地

域の汚水処理プロジェクト 219
6.2.13 【廃棄物】国家統合廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト 223
6.2.14 【廃棄物】カオラック市廃棄物管理改善事業、カオラック市廃棄物管理能力向上プロジェクト 226

資料 230
1. 調査団員・氏名 230
2. 調査工程 230
3. 面談者リスト 232
4. MITTA 報告資料　※本報告書では英語版を添付 234
5. 第 2 班による各機関への現地調査結果説明資料　※本報告書では英語版を添付 236

要 約

1．調査概要

1.1 調査の背景・経緯

セネガル共和国（以下、「セネガル」）においては、都市化の進展が著しい。人口 1,803 万人のうち 415 万人がダカール首都圏に集中して、年率 2.9%の人口の伸びを示し続けている（2023 年）。国全体でも、都市人口率は、1988 年の 39%から 2023 年の 49%に上昇している（都市計画・住宅・公衆衛生省）。都市部への急速な人口流入に対して、都市計画の整備・更新や、インフラ整備事業の予算措置・事業実施が追い付かず、各分野で課題が挙げられている。

課題に対してセネガル政府は、最上位開発計画である「セネガル新興計画」を始め、セクター別政策文書や実施機関の経営計画等、各種政策に基づき、インフラ整備事業の計画と実施を推進してきた。

我が国及び JICA は、セネガル向け協力の重点開発課題の一つとして、「産業開発に資する質の高いインフラ基盤の整備」を掲げ、多様な業務手法を通じて支援を重ねてきた。ダカール首都圏のインフラ整備については、「ダカール首都圏開発マスタープラン策定プロジェクト」（2015 年度完了）から導かれた都市ビジョンや開発戦略（快適な生活環境、円滑なコミュニケーション等）や、旧市街地開発からジャムナジョ地区等の振興開発へ重点を移す開発シナリオに合致した経済・社会インフラ整備の案件の形成を目指している。また、首都圏と地方部の格差是正にも目を配り、都市機能の分散化の取組及び基礎インフラの整備をする方針である。セネガル国新政権成立の機を捉えて、同国の開発政策・優先順位及び日本の開発協力方針の双方に合致した案件の形成を積極的に検討する意義は大きい。

1.2 調査の目的

セネガルの主要都市における基礎インフラ分野各セクター（道路橋梁、軌道系交通システム、上水道、雨水排水・下水、廃棄物管理）の現状とセネガル政府の政策を整理すると共に、開発効果、セネガル国政策上の優先度・緊急度、事業費、日本政府の国際公約等との整合性（他の開発金融機関との協調融資枠組を含む）、本邦技術導入や経済安全保障の確保を含む本邦への裨益、熟度、等の観点から、有償資金協力・無償資金協力の候補となり得る案件をリストアップし、日本の資金協力制度を活用するためのアプローチを提案することを目的とする。

業務対象地域はダカール市及び首都圏、サン・ルイ市、ジガンショール市（カザマンス地方の近隣都市を含む）、カオラック市、トゥーバ市とする。各セクターの協力機関を**表1**に示す。

表1 想定される各セクターの協力機関

セクター	協力機関
道路・橋梁	インフラ・交通省（MITTA）、持続可能な都市交通執行委員会（CETUD）、道路事業管理公団（AGEROUTE）
軌道系交通システム	セネガル鉄道（CFS）、TER 資産管理会社（SENTER）、ダカール港湾公社（PAD）、セネガル国鉄（GTS）、投資促進・大規模事業機関（APIX）、ジルコン・イルメナイト採掘会社（GCO）
上水道	水・衛生省（MHA）、セネガル国家水道公社（SONES）、地方水源公社（OFOR）
雨水排水・下水	水・衛生省（MHA）、衛生公社（ONAS）、自治体開発公団（ADM）
廃棄物管理	都市計画・住宅・公衆衛生省（MUCTAT）、廃棄物統合管理公社（SONAGED）、ダカール市テクニカルサービス、カオラック市役所、イスラム開発銀行（IsDB）

出典：契約書より抜粋

2. セネガル国の概況

2.1 各セクターが抱える問題とセネガル政府の整備方針

各セクターの問題と 2024 年 4 月に成立した新政権の公約との関連を**表2**に整理する。各セクターの状況を見渡すと、生活インフラの根本的な整備不足に起因する住環境の不全や経済損失といった問題がある一方で、整備済みインフラにおける永続的な運営・維持管理に向けた問題も生じていることがわかる。さらには地方分権化の推進といった体制強化に資する問題もある。

表2 各セクターの顕在化する問題とそれに関連する新政権の公約

セクター	各セクターで顕在化している問題	新政権の公約（2024.4）
運輸 交通	・渋滞による経済的損失は 2021 年に 589 億円相当に上ると推計（特に、ダカール市の渋滞は深刻） ・貨物輸送の増加に伴い、道路舗装の劣化が問題	・主要都市を結ぶ高速道路や国道の整備 ・主要都市での鉄道駅の建設 ・地方道路網のアスファルト舗装化
上水道	・近年改善しているが、全国 47%（都市部 35%）で、住居内まで水道が引かれていない（2023 年センサス） ・水道設備のある地域でも水量や水質に問題がある	・地方部における民間部門参画の見直し ・地方分権化の推進 ・水供給に資する主要インフラ建設推進
雨水排水 ・下水	・都市部でも下水道への接続率は全国平均で30%未満に留まっている（2023 年センサス） ・過去 20 年来、雨季に洪水が頻発している	・洪水対策の強化 ・地方分権化の推進
廃棄物 管理	・ダカール市では、発生する家庭・非家庭廃棄物のうち 90%は収集されているが、適切に処理されているのは全体の 2%（大部分が埋め立て処分）。 ・地方部では、基礎的な管理フローの確立自体が課題	・地方分権化の推進 ・処分場・コンポスト化施設の整備 ・ムブブス処分場の改善と廃棄物発電の導入

出典：契約書および「2023 年センサス」を調査団が分析して記載

2.2 Sénégal 2050

2024 年 9 月、セネガル政府は国家変革アジェンダ「Sénégal 2050」を発表した。セネガルは長年、原材料輸出依存による脆弱な社会構造に苦しめられてきた。原材料輸出と完成品輸入の貿易収支は極度の赤字であり、近年大幅に悪化している。また優秀な若者は国外に流出するといった問題もある。これら直面する問題に対処し、主権国家として公正で豊かなセネガルを築くことを目的としている。アジェンダでは 4 つの戦略軸「競争経済」、「持続可能性」、「人的資本と社会的公平性」、「優良な政治とアフリカへの関与」を挙げている。

特に、都市部と農村部の地域格差が問題として挙げられており、ダカール偏重の開発ではなく、農村部のネットワーク構築と産業・物流拠点の整備等により、地域格差の是正を図る。また、Sénégal 2050 の中で示されているネットワーク整備の観点では、主要道路が未整備であるトゥーバ以東の道路や、カオラック～タンバクンダ間の高規格道路整備、南部への道路アクセス改善が今後必要になると予想する。また、2050 年までに電気、上下水道へのアクセスの地域格差を改善することを目指している。**表3**に、Senegal 2050 の中で示されている 2023 年の現状と、2050 年の目標値を示す。

表3 2023 年の現状と 2050 年の目標値

	2023 年	2050 年
都市人口	300 万人	1000 万人
過密住宅率	38%	0%
電力普及率	84%	100%
1kWh あたりの電気料金	110FCFA	60FCFA 未満
飲料水へのアクセス	97%	100%
下水道	63%	100%

出典： Sénégal 2050

2.3 国家戦略 2025 - 2029

Senegal 2050 を達成するための第一ステップとして、次の 5 年間で取り組むべき国家戦略「National Strategy 2025 - 2029」がセネガル政府より同時期に発表された。現状認識の中で、飲料水施設と衛生設備における都市部と農村部での地域格差が改善されつつあることが述べられている。しかし、衛生設備に関しては依然として農村部の整備が進んでおらず、Sédhiou、Kaffrine、Tamba、Kédougou、Ziguinchor、Matam、Kolda では、共用トイレへのアクセス率さえ 30%以下に留まっている。また、優先行動計画（PAP）として、2029 年までの 5 年間で行う組織的変革戦略の枠組みが示されている。PAP の総事業費は 18 兆 4968 億 FCFA（約 4.7 兆円）である。さらに、PAP の主要セクターに対する投入額は、戦略軸「人的資本と社会的公平性」に主眼を置いている。

3．各セクターの状況整理と提案事業（案）

3.1 道路橋梁セクターにおける提案事業（案）

調査結果を踏まえ、渋滞により交通機能に支障している交差点部の改良、道路交通と公共交通とを組み合わせた交通改善、都市間道路整備の促進、交通安全・制御に関する組織と実施能力の向上に関するプロジェクトが道路分野の事業案として効果が高いと考えられる。

3.2 軌道系交通システムセクターにおける提案事業（案）

調査結果を踏まえ、都市部ターミナル駅の整備、鉄道職員用研修センターの新設、既存線の改修、物流拠点との結節強化、ダカール首都圏渋滞緩和のためのモノレールの整備に関するプロジェクトが軌道系交通分野の事業案として効果が高いと考えられる。

3.3. 上水道セクターにおける提案事業（案）

収集したロングリスト、資料と現場踏査の結果を踏まえ、「南部地域送水計画（ジガンショール地域）」、「北部地域送水計画（サン・ルイ地域）」、「クール・マディアベル流域からの淡水送水計画（カオラック地域）」が、事業案として効果が高いと考えられる。

3.4 雨水排水・下水セクターにおける提案事業（案）

収集したロングリスト、資料と現場踏査の結果を踏まえ、「ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト（ダカール及びその周辺地域（ルフィスク県））」、「サン・ルイ市雨水排水プロジェクト（サン・ルイ地域）」、「ダカール下水処理場の拡張フェーズ 1 プロジェクト（ダカール及びその周辺地域（ルフィスク県））」、「ザック・ンバオークール・ンバイエ・フォールとその周辺地域の汚水処理プロジェクト（ダカール及びその周辺地域（ピキン県））」が、事業案として効果が高いと考えられる。

3.5 廃棄物管理セクターにおける提案事業（案）

収集した資料と現場踏査の結果を踏まえ、「国家統合廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト」、「ダカール市既存処分場閉鎖及びリサイクル施設建設事業」、「ダカール市有機性廃棄物リサイクル施設建設事業」、「カオラック市廃棄物管理改善事業」、「カオラック市廃棄物管理能力向上プロジェクト」が、事業案として効果が高いと考えられる。

４．本調査で推奨する提案事業

本報告書では、調査結果および提案事業の分析結果を踏まえて、**表4**の事業に対する詳述と特記仕様書（案）及び提言をまとめた。

表4 道路橋梁セクターにおける支援提案事業

セクター	場所	案件名
道路橋梁	ダカール／ Bountou - Pikine 交差点	Pikine 地区 N1 交差点立体化プロジェクト
道路橋梁	ダカール／ 国道 1 号線（N1） Colobane 以南	国道 1 号線交通流改善プロジェクト
道路橋梁	ダカール／ ダカール駅前	ダカール駅前交通改善プロジェクト
軌道系交通 システム	ティエス／ ティエス車両基地に 隣接する鉄道用地	鉄道職員用研修センターの建設事業
軌道系交通 システム	ティエス／ ティエス車両基地に 隣接する鉄道用地	持続的な鉄道運営に係る技術協力プロジェクト
上水道	ジガンショール	南部地域送水計画
上水道	サン・ルイ	北部地域送水計画
上水道	カオラック	クール・マディアベル流域からの淡水送水計画
雨水排水・下水	ダカール及び その周辺地域 （ルフィスク県）	ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト
雨水排水・下水	サン・ルイ	サン・ルイ市雨水排水プロジェクト
雨水排水・下水	ダカール及び その周辺地域 （ルフィスク県）	ダカール下水処理場の拡張フェーズ 1 プロジェクト
雨水排水・下水	ダカール及び その周辺地域 （ピキン県）	ザック・ンバオークール・ンバイエ・フォールとその周辺地域の 汚水処理プロジェクト
廃棄物管理	セネガル国全体	国家統合廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト
廃棄物管理	カオラック	廃棄物管理改善事業
廃棄物管理	カオラック	廃棄物管理能力向上プロジェクト （上記の「廃棄物管理改善事業」と合わせて整理）

出典：調査団

図 リ ス ト

図 1-1 2 つの着眼点による資金協力検討フロー 4
図 1-2 本調査で提案する評価指標を活用した事業形成のイメージ 4
図 1-3 作業工程と各段階における主要アウトプット（＝マイルストーン） 5
図 1-4 ディスカッションペーパー 6
図 1-5 道路ネットワーク図 7
図 1-6 優先事業の選定フロー（道路橋梁） 7
図 1-7 鉄道ネットワーク図（上段：軌間、下段：電化状況で色分け） 9
図 1-8 抽出・提案する事業 10
図 2-1 2050 年のセネガルの経済地図（Sénégal 2050 を基に編集） 21
図 2-2 優先行動計画（PAP）の資金調達の流れ 22
図 2-3 ダカール首都圏と地区境界 24
図 3-1 セネガルの主要都市と各セクターに係る主な整備事業 27
図 3-2 道路事業管理公団（AGEROUTE）の組織図 28
図 3-3 ニャイ幹線道路改修・拡幅プロジェクト位置図 29
図 3-4 ダカール道路交通改善プロジェクトの位置図 30
図 3-5 2035 年までに整備が予定されている TCSP（公共交通機関） 30
図 3-6 都市間道路の整備状況 31
図 3-7 ダカール市近郊の土地利用・土地被覆状況（2018 年） 32
図 3-8 ダカール市の交通流動の特徴 33
図 3-9 旅行速度調査の走行経路と各区間距離（時計回り計測） 34
図 3-10 旅行速度調査の走行経路と各区間距離（時計回り計測） 34
図 3-11 旅行速度調査結果（N1 ルート） 35
図 3-12 旅行速度調査結果（VDN ルート） 36
図 3-13 ダカール市内の交差点改良想定箇所 37
図 3-14 RESTUCTURATION DU RÉSEAU BUS DE DAKAR 対象交差点位置 40
図 3-15 ダカール駅前交差点ピーク時間交通量（朝、夕） 40
図 3-16 「A：Bountou - Pikine 交差点」位置（図中の北側の交差点） 41
図 3-17 N1 交差点の方向別交通量（2016 年） 41
図 3-18 VDN の延伸 42
図 3-19 ダカール駅（TER）、Papa Gueye Fall 駅（BRT）とゴレ島 42
図 3-20 混雑率の目安 44
図 3-21 BRT の停車駅と混雑率 45
図 3-22 カザマンス地方の N4 改修計画 47
図 3-23 道路平坦性調査結果（ダカール市内） 49
図 3-24 道路平坦性調査結果（都市間高速道路） 49
図 3-25 セネガルの鉄道関連企業の関係図 54
図 3-26 鉄道関連組織が統合された際の図 54
図 3-27 鉄道の港湾への乗り入れ状況 58
図 3-28 列車編成の概要 60

図 3-29 TER の混雑状況 61
図 3-30 ダカール近郊の配線略図 62
図 3-31 CFS が策定したセネガル全土の鉄道整備のためのルートマップ（延長 2000km） 66
図 3-32 タンバクンダドライポートの完成予定図 67
図 3-33 タンバクンダドライポート内に設置される貨物駅の配線略図 67
図 3-34 GNSS を活用した列車位置情報の検知 69
図 3-35 連動機能、列車制御機能、踏切制御機能の連携イメージ図 69
図 3-36 DEEP DIVE の表紙 70
図 3-37 GTE の配置 71
図 3-38 カオラック、水源域、既存給水塔の位置 74
図 3-39 OFOR-1 の施設配置図 74
図 3-40 SCADA の事例（管理室、メイン端末ユニット） 77
図 3-41 SCADA の事例（取水ポンプ場、遠隔端末ユニット） 77
図 3-42 水圧管理を含む水道施設の遠隔管理の例 78
図 3-43 OFOR 事業による DX 活用の例 78
図 3-44 Lac Rose の小流域 82
図 3-45 カオラックの洪水マップ 84
図 3-46 雨水排水事業での本邦技術可能性の例（土木構造物） 86
図 3-47 雨水排水事業での本邦技術可能性の例（製品） 86
図 3-48 下水事業での本邦技術可能性の例 87
図 4-1 セネガルにおける環境審査の手順 106
図 5-1 支援提案事業の位置図 115
図 5-2 支援提案事業の位置図 124
図 5-3 支援提案事業の位置図（上水道） 133
図 5-4 支援提案事業の位置図 1/2（雨水排水、下水） 137
図 5-5 支援提案事業の位置図 2/2（雨水排水、下水） 138
図 6-1 交差点の位置図 166
図 6-2 交差点の周辺状況 167
図 6-3 高架橋縦断図 168
図 6-4 交差点平面図 168
図 6-5 高架橋横断図（交差点部） 168
図 6-6 事業対象区間 173
図 6-7 国道一号線（Colobane～Pompier 間）にある横断歩道橋 174
図 6-8 Pompier 交差点・Grand Théatre 交差点の朝時間帯の交通流制御 175
図 6-9 中央分離帯の撤去とリバーシブルレーンの導入 177
図 6-10 交差点改良計画 177
図 6-11 Pompier 高架橋の廃止とリバーシブルレーンの導入 178
図 6-12 Pompier 高架橋廃止と Av. Malick Sy 通りの立体交差導入 178
図 6-13 交差点の位置図 183
図 6-14 交差点の周辺状況 183

図 6-15 円形歩道橋 3D モデル 184
図 6-16 円形歩道橋横断図 184
図 6-17 ティエス車両基地と Thiès 駅の位置関係 188
図 6-18 南部地域送水プロジェクトの位置と配置図 195
図 6-19 北部地域送水プロジェクトの位置と配置図 199
図 6-20 クールマデイアベル水源域の位置 203
図 6-21 クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクトの位置及び配置図 203
図 6-22 ラック・ローズ湖の位置 207
図 6-23 ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクトの配置図 207
図 6-24 サン・ルイ市雨水排水プロジェクトの配置図（左図：フェーズ 1、右図：フェーズ 2） 212
図 6-25 ダカール下水処理場の拡張フェーズ１プロジェクト（サンガルカム）の位置 215
図 6-26 ダカール下水処理場の拡張フェーズ１プロジェクトの配置図 216
図 6-27 ザック・ンバオ、クール・ンバイエ・フォールの位置 219
図 6-28 ザック・ンバオ、クール・ンバイエ・フォールとその周辺地域の汚水処理プロジェクトの配置図 220
図 6-29 事業実施区域（既存処分場、河川）及び関連施設等の位置 227

表 リ ス ト

表 1-1 想定される各セクターの協力機関 2
表 1-2 各主要都市の支援ニーズの整理方針 3
表 1-3 提案する支援内容と協力スキーム（案） 4
表 1-4 各セクターの調査対象都市 5
表 1-5 活用可能性を有する本邦技術の例 8
表 1-6 事業の優先提案において検討する項目 11
表 1-7 セネガルへの提案を想定している本邦技術（例） 11
表 1-8 SONES が計画中の調査 12
表 1-9 上水道事業の抽出におけるヒアリング先（案） 13
表 1-10 上水道セクター事業に係る収集情報（案） 13
表 1-11 事前情報より得られた策定案件 14
表 1-12 雨水排水・下水セクター事業に係る収集情報（案） 15
表 1-13 調査対象候補都市における廃棄物管理の現状 16
表 1-14 発達段階に応じた候補案件例 16
表 1-15 候補案件選定における重点事項 16
表 1-16 事業費の調査方法と算定方法 17
表 1-17 カテゴリ A 案件の判断目安 18
表 1-18 セネガル国内法による事業分類及び環境社会影響調査要件（上水道セクターを抜粋） 18
表 2-1 各セクターの顕在化する問題とそれに関連する新政権の公約 20
表 2-2 2023 年の現状と 2050 年の目標値 21
表 2-3 飲料水及び共用トイレへのアクセス率の改善状況 22
表 2-4 各セクターの資金投入割合と推進プロジェクト 23
表 3-1 セネガル主要都市の都市間距離（km） 31
表 3-2 旅行速度調査結果（N1 ルート） 35
表 3-3 旅行速度調査結果（VDN ルート） 36
表 3-4 ルート・時間帯による到達時間の比較 36
表 3-5 AGEROUTE の 5 カ年計画に示される高架橋計画 37
表 3-6 調査団のヒアリング結果に基づく交差点改良箇所 38
表 3-7 AGEROUTE へのヒアリング結果 38
表 3-8 列車内混雑状況調査実施概要 45
表 3-9 列車内混雑状況調査結果 45
表 3-10 IRI 指数と舗装状態の関係 48
表 3-11 合成床版橋の特徴 50
表 3-12 合成床版橋の工法概要 50
表 3-13 「アーバンリング」「PC ウェル」の特徴 51
表 3-14 「埋設型伸縮装置」の特徴 52
表 3-15 「吸音版」の概要 52
表 3-16 「遮音壁」の事例 53

表 3-17 GTS の臨時列車の運行実績 56
表 3-18 TER の概要諸元 60
表 3-19 混雑度の指標 61
表 3-20 列車内混雑状況調査実施概要 61
表 3-21 列車内混雑状況調査結果 61
表 3-22 調査対象都市の上水道普及率 70
表 3-23 上水道分野の事業ロングリスト 72
表 3-24 上水道分野の本邦技術 76
表 3-25 調査対象都市の下水道普及率 79
表 3-26 雨水排水・下水道分野の事業ロングリスト 80
表 3-27 ダカール州の主な下水処理場の運転状況 85
表 3-28 ダカール市の廃棄物管理の発展段階 91
表 3-29 カオラック市の廃棄物管理の発展段階 94
表 3-30 ダカール市の課題及び支援ニーズ 95
表 3-31 国レベル及びダカール市の課題及び支援ニーズ 96
表 3-32 ダカール市テクニカルサービスの課題及び支援ニーズ 96
表 3-33 カオラック市役所の課題及び支援ニーズ 96
表 3-34 本邦技術活用案 97
表 3-35 既存の DX アプリケーションの概要 98
表 4-1 環境社会配慮に関する主な法令及び制度 99
表 4-2 環境社会配慮の実施を担当する組織 100
表 4-3 JICA ガイドライン等と当該国法制度の整合性 100
表 4-4 上水道分野の事業分類及び環境社会影響調査要件の目安 108
表 4-5 下水道分野の事業分類及び環境社会影響調査要件の目安 109
表 4-6 廃棄物分野の事業分類及び環境社会影響調査要件の目安 109
表 5-1 我が国・JICA がセネガルに実施した支援・調査の内容 111
表 5-2 セネガル国の国別開発協力方針（2020 年 9 月）・事業展開計画（2023 年 4 月） 112
表 5-3 道路橋梁セクターにおける支援提案事業 115
表 5-4 Pikine 地区 N1 交差点立体化プロジェクト概要 116
表 5-5 Colobane 地区交通改善プロジェクト概要 118
表 5-6 国道 1 号線交通流改善プロジェクト 120
表 5-7 ダカール駅前交通改善プロジェクト 122
表 5-8 軌道システムセクターにおける支援提案事業 124
表 5-9 Bel Air 駅旅客化事業 125
表 5-10 鉄道職員用研修センターの建設事業計画概要 126
表 5-11 持続的な鉄道運営に係る技術協力プロジェクト 127
表 5-12 ダカール、タンバクンダ間既存線リハビリ事業 128
表 5-13 ンダヤン港への新線整備プロジェクト 129
表 5-14 ダカール首都圏のモノレール整備事業 131
表 5-15 上水道セクターにおける支援提案事業 133

表 5-16 南部地域送水プロジェクト概要 134
表 5-17 北部地域送水プロジェクト概要 135
表 5-18 クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクト概要 136
表 5-19 雨水排水・下水セクターにおける支援提案事業 137
表 5-20 ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト概要 139
表 5-21 サン・ルイ市雨水排水プロジェクト概要 141
表 5-22 ダカール下水処理場の拡張プロジェクト（フェーズ 1）概要 143
表 5-23 ザック・ンバオ-クール・ンバイエ・フォールとその周辺地域からの下水処理プロジェクト概要 144
表 5-24 廃棄物管理セクターにおける提案事業（案）一覧 145
表 5-25 国家統合廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト概要 146
表 5-26 既存処分場閉鎖及びリサイクル施設建設事業概要 147
表 5-27 有機性廃棄物リサイクル施設建設事業概要 148
表 5-28 廃棄物管理改善事業概要 149
表 5-29 廃棄物管理能力改善プロジェクト概要 150
表 5-30 事業実施による発展段階指標への寄与 151
表 5-31 3 評価項目の重みづけ 152
表 5-32 各評価項目毎の優劣配点（一対比較） 152
表 5-33 評価項目毎の事業間の一対比較の実施例 153
表 5-34 最終評価結果の実施例 153
表 5-35 道路セクターの提案事業評価結果 154
表 5-36 軌道系交通システムセクターの提案事業評価結果 155
表 5-37 上水セクターの提案事業評価結果 156
表 5-38 雨水排水・下水セクターの提案事業評価結果 157
表 5-39 廃棄物管理セクターの提案事業評価結果 158
表 5-40 候補案件における総評 159
表 6-1 道路橋梁セクターにおける支援提案事業 165
表 6-2 調査内容 169
表 6-3 運用・効果指標（案） 171
表 6-4 調査内容 179
表 6-5 運用・効果指標（案） 181
表 6-6 調査内容 185
表 6-7 運用・効果指標（案） 186
表 6-8 研修項目 188
表 6-9 調査内容 189
表 6-10 成果・活動一覧 192
表 6-11 水道事業に関する指標類（南部地域送水プロジェクト） 194
表 6-12 南部地域送水プロジェクトに関する PPP 情報 194
表 6-13 調査内容 196
表 6-14 水道事業に関する指標類（北部地域送水プロジェクト） 198

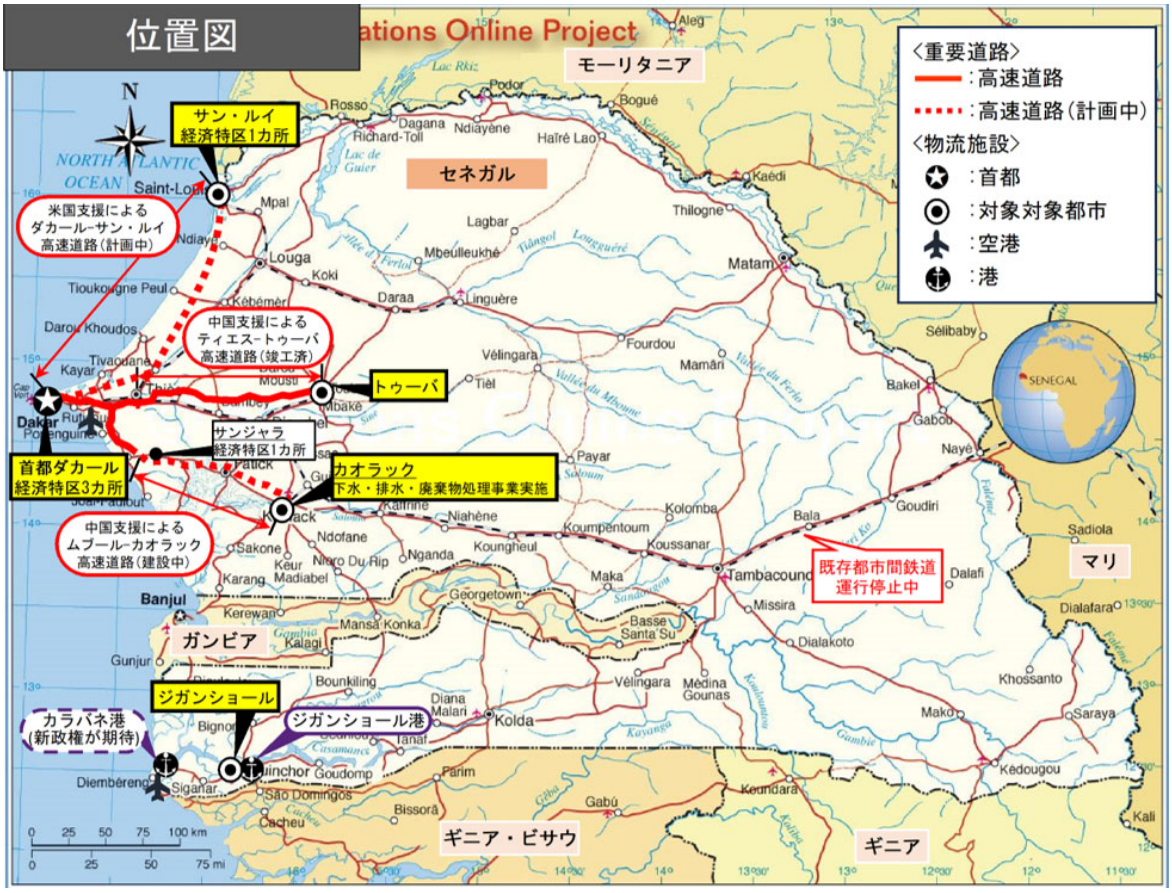
表 6-15 北部地域送水プロジェクトに関する PPP 関連情報 198
表 6-16 調査内容 199
表 6-17 水道事業に関する指標類（クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクト） 202
表 6-18 水道事業に関する PPP 関連情報（クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクト） 202
表 6-19 調査内容 204
表 6-20 雨水排水事業に関する指標類（ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト） 206
表 6-21 調査内容 208
表 6-22 雨水排水事業に関する指標類（サン・ルイ市雨水排水プロジェクト） 211
表 6-23 調査内容 212
表 6-24 調査内容 216
表 6-25 調査内容 220
表 6-26 成果・活動一覧 224
表 6-27 運用・効果指標（案） 229

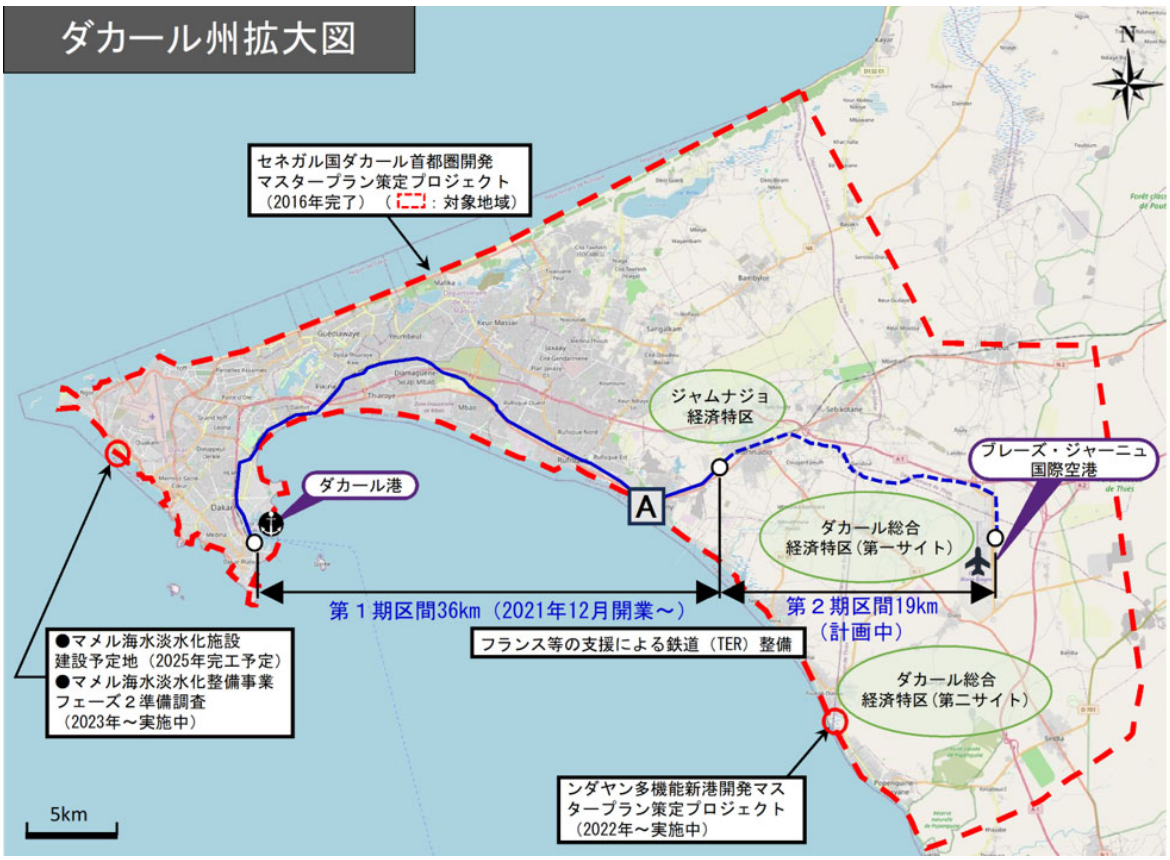
写 真 リ ス ト

写真 2-1 ダカール市の各地区の状況 23
写真 2-2 各主要都市の状況 26
写真 3-1 ジャムナジョ経済特区 28
写真 3-2 ダカール市内 31
写真 3-3 旅行速度調査の実施状況 33
写真 3-4 各交差点の状況 39
写真 3-5 夕方ラッシュ時の旅客の列 46
写真 3-6 プラットホーム上の案内表示 46
写真 3-7 BRT の車内 46
写真 3-8 ターミナル駅で充電中の BRT 46
写真 3-9 運転席に表示される運行ダイヤ 46
写真 3-10 運転席に表示されるドアの状況 46
写真 3-11 BRT のデポの様子 46
写真 3-12 BRT の運行管理施設の内部 46
写真 3-13 TotalPave による測定方法 48
写真 3-14 午前中の運行実績（2024 年 11 月 4 日） 55
写真 3-15 午後の運行実績 （2024 年 11 月 4 日） 56
写真 3-16 GTS が保有する気動車の先頭車両（インド製） 57
写真 3-17 GTS が保有する客車で気動車の中間車としても運用可能（インド製） 57
写真 3-18 CFS が保有する客車（フランス製） 57
写真 3-19 CFS が保有するディーゼル機関車（カナダ製） 57
写真 3-20 盛土が流失し、軌框のみが 58
写真 3-21 軌道付近の土砂の流出 58
写真 3-22 CFS が保有するマルチプルタイタンパ 58
写真 3-23 大型クレーン車両 58
写真 3-24 Dakar 駅 59
写真 3-25 Rufisque 駅 59
写真 3-26 TER の車両外観 59
写真 3-27 Colobane 駅で発生する 59
写真 3-28 1 等車の車内 60
写真 3-29 2 等車の車内 60
写真 3-30 Colobane 駅周辺の配線 62
写真 3-31 Sébikhotane 付近の立体交差 62
写真 3-32 ティエス車両基地（東側）のレイアウト 63
写真 3-33 ティエス車両基地（西側）のレイアウト 63
写真 3-34 事務所の屋根はフランス時代の煉瓦が用いられている 64
写真 3-35 ループ線に留置される貨車 64
写真 3-36 車両基地内のトラバーサー 64
写真 3-37 近年使用されていない工作機械 64

写真 3-38 列車が留置されている機関庫はティエスとバマコに設置されている 64
写真 3-39 2002 年のサッカーアフリカ杯の選手の輸送に用いられた客車 64
写真 3-40 遮断棒が設置されていない遮断機 65
写真 3-41 道路と線路の境界が不明な状態 65
写真 3-42 Ngnith 浄水場 73
写真 3-43 Ngnith 浄水場の取水塔 73
写真 3-44 クールマディアベル水源域 75
写真 3-45 既存クタル給水塔 75
写真 3-46 トゥーバ排水処理フェーズ 1 の汚水処理場 85
写真 3-47 損傷した汚水網のマンホール 85
写真 3-48 ダカール市の収集車両、収集ステーション、コンテナ 89
写真 3-49 Mbeubeuss 最終処分場（荷下ろし場所、回収された資源） 90
写真 3-50 カオラック市の収集車両、収集ステーション、コンテナ 92
写真 3-51 カオラック市の道路脇、河川に散乱・堆積するごみ 92
写真 3-52 カオラック市の最終処分場 93
写真 3-53 カオラック市の建設中の資源選別・リサイクル施設 95
写真 6-1 国道一号線（Colobane～Pompier 間）の朝の混雑状況 174
写真 6-2 Pompier 交差点の混雑状況 176
写真 6-3 Pompier 高架橋の一方通行運用（朝時間帯） 176
写真 6-4 Avenue Place 71 の状況 176
写真 6-5 リバーシブルレーン表示板の例 177

位　置　図


位置図
モーリタニア
セネガル
ガンビア
ギニア・ビサウ
ギニア
マリ
〈重要道路〉
：高速道路
：高速道路（計画中）
〈物流施設〉
：首都
：対象対象都市
：空港
：港
サン・ルイ
経済特区1カ所
米国支援による
ダカール-サン・ルイ
高速道路（計画中）
中国支援による
ティエス-トゥーバ
高速道路（竣工済）
トゥーバ
サンジャラ
経済特区1カ所
首都ダカール
経済特区3カ所
カオラック
下水・排水・廃棄物処理事業実施
中国支援による
ムブール-カオラック
高速道路（建設中）
既存都市間鉄道
運行停止中
ジガンショール
カラバネ港
（新政権が期待）
ジガンショール港
Saint-Louis
Dakar
Banjul
Ziguinchor
Tambacounda
Kaolack
Kolda
Matam
Kaédi
Bakel
Goudiri
Kayes
Sadiola
Dialafara
Kédougou
Khossanto
Saraya
Mako
Kolomba
Koumpentoum
Koussanar
Maka
Missira
Dialakoto
Velingara
Médina Gounas
Basse Santa Su
Georgetown
Kerewan
Mansa Konka
Kalagi
Gunjur
Bounkiling
Diana Malari
Tanaf
Bignona
Diembéreng
Sigaar
São Domingos
Cacheu
Bissorã
Gabú
Farim
Koundara
Kali
Sélibaby
Fourdou
Mamari
Payar
Nioro Du Rip
Nganda
Ndofane
Sakone
Keur Madiabel
Karang
Niahène
Kaffrine
Thilogne
Lagbar
Mbeulleukhé
Linguère
Daraa
Koki
Louga
Mpal
Rosso
Richard-Toll
Dagana
Ndiayène
Haïré Lao
Podor
Bogué
Aleg
Tioukougne Peul
Darou Khoudos
Tivaouane
Kayar
Thiès
Mbour
Fatick
Joal-Fadiouth
Ndiaye
Kébémer
Lac de Guier
Lac Rkiz
SENEGAL
0 25 50 75 100 km
0 25 50 75 mi


ダカール州拡大図
セネガル国ダカール首都圏開発
マスタープラン策定プロジェクト
（2016年完了）（：対象地域）
ジャムナジョ
経済特区
ブレーズ・ジャーニュ
国際空港
ダカール港
A
ダカール総合
経済特区（第一サイト）
第１期区間36km（2021年12月開業～）
第２期区間19km
（計画中）
フランス等の支援による鉄道（TER）整備
ダカール総合
経済特区（第二サイト）
●マメル海水淡水化施設
建設予定地（2025年完工予定）
●マメル海水淡水化整備事業
フェーズ２準備調査
（2023年～実施中）
ンダヤン多機能新港開発マス
タープラン策定プロジェクト
（2022年～実施中）
5km

写　真　集（1／4）



写真－1　ダカール駅（2024.11.5）



写真－2　交差点踏査（2024.11.6）



写真－3　MITTA へ表敬（2024.11.6）



写真－4　BRT 道路調査（2024.11.6）



写真－5　CFS との会議（2024.11.7）



写真－6　CETUD との会議（2024.11.7）



写真－7　ティエス調査（2024.11.8）



写真－8　ティエス調査（2024.11.8）

写　真　集（2／4）



写真－9　ンダヤン港建設予定地（2024.11.9）



写真－10　AGEROUTE との会議（2024.11.11）



写真－11　旅行速度調査（2024.11.12）



写真－12　PAD との会議（2024.11.13）



写真－13　GCO との会議（2024.11.14）



写真－14　APIX との会議（2024.11.14）



写真－15　GTS との会議（2024.11.14）



写真－16　MITTA での調査報告（2024.11.15）

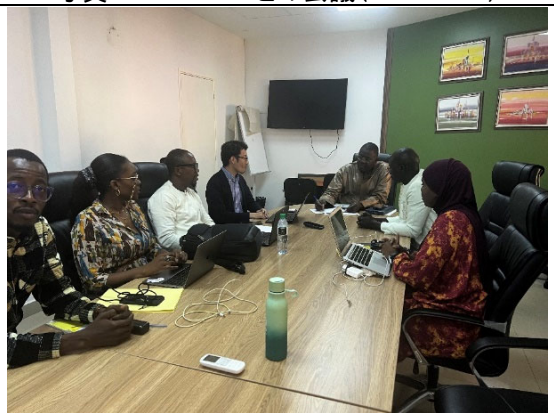
写　真　集（3／4）



写真－17　OFOR との会議（2024.12.12）



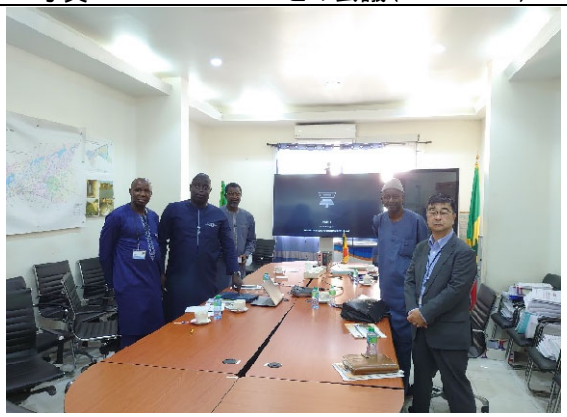
写真－18　Mbeubeuss 処分場視察（2024.12.12）



写真－19　SONAGED との会議（2024.12.13）



写真－20　ギエル湖（2024.12.14）



写真－21　ADM との会議（2024.12.16）



写真－22　DPGI（MHA）との会議（2024.12.17）



写真－23　ダカール市テクニカルサービスとの会議（2024.12.17）



写真－24　ダカール市ごみ収集調査（2024.12.17）

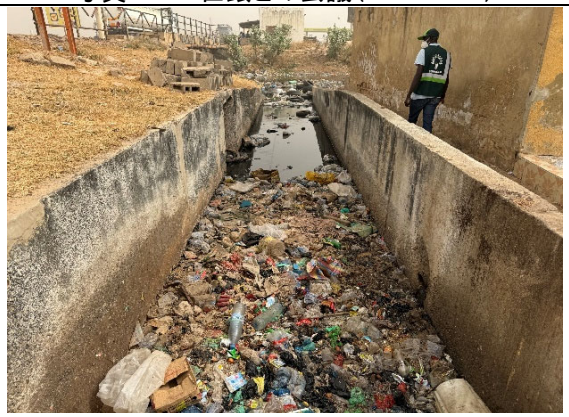
写　真　集（4／4）



写真－25　世銀との会議（2024.11.17）



写真－26　カオラック市役所との会議（2024.12.18）



写真－27　カオラック市ごみ収集調査（2024.12.18）



写真－28　建設中の交通総合管制センター（2024.12.18）



写真－29　建設中の交通総合管制センターとの意見交換（2024.12.18）



写真－30　SanuBRT 管制センター及びデポ（2024.11.8）



写真－31　SanuBRT 管制室（2024.12.18）



写真－32　JICA セネガルとの会議（2024.12.20）

略 語 表

略称	正式名称	日本語名称・対訳
ACCP	African Clean Cities Platform	アフリカのきれいな街プラットフォーム
ADM	Agence de Développement Municipal	自治体開発公団
AFD	Agence Française de Développement	フランス開発庁
AfDB	African Development Bank	アフリカ開発銀行
AGEROUTE	Agence des Travaux et de Gestion des Routes	道路事業管理公団
AHP	Analytic Hierarchy Process	階層化分析手法
ANCF	Agence Nationale des Nouveau Chemins de Fer	国家鉄道庁
APIX	Agence Nationale chargée de la Promotion de l'Investissement et des Grands Travaux au Sénégal	投資促進・大規模事業機関
AU	African Union	アフリカ連合
BCEAO	Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest	西アフリカ諸国中央銀行
BNSP	Brigade Nationale des Sapeurs	国立消防団
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速輸送システム
CARD	Coalition for African Rice Development	アフリカ稲作振興のための共同体
CCTV	Closed-Circuit Television	監視カメラ
CETUD	Conseil Exécutif des Transports Urbains durables	持続可能な都市交通執行委員会
CFS	Chemins de Fer du Sénégal	セネガル国鉄
CNG	Compress Natural Gas	圧縮天然ガス
CNGI	La Comité National de Gestion des Inondations	国家洪水管理委員会
CPCSP	Cellule de Planification, de Coordination et de Suivi des Programmes	事業計画・調整部（水・衛生省）
DEA	Data Envelopment Analysis	包絡分析法
DEEC	Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés	環境および施設分類局
DEMU	Diesel Electric Multiple Unit	動力分散型電気式ディーゼル気動車
DGPI	La Direction de la Prévention et de la Gestion des Inondations	洪水予防管理総局
DIREC	Direction de la Environnementale et du Controle	環境・特定施設局
DMT	Dakar-Mbour-Thiès	ダカール・ムブール・ティエス地域
DREEC	Divisions Régionales de l'Environnement et des Etablissements Classés	環境および施設分類地方局
ECOWAS	Economic Community of West African States	西アフリカ諸国経済共同体
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIB	European Investment Bank	欧州投資銀行
EMU	Electric Multiple Unit	動力分散方式電動列車
ERTMS	European Railway Traffic Management System	欧州鉄道交通管理システム
ETCS	European Train Control System	欧州列車制御システム
EU	European Union	欧州連合
FONSIS	Fond Souverains d'Investissements Stratégiques	セネガル戦略的投資ソブリン基金
FS	Feasibility Study	実現可能性調査
GCO	Grande Côte Opérations	-
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産

略称	正式名称	日本語名称・対訳
GHG	Greenhouse gases	温室効果ガス
GNSS	Global Navigation Satellite System	全球測位衛星システム
GPRS	General Packet Radio Service	汎用パケット無線システム
GTA	Grands Trains du Sénégal	セネガル旅客鉄道
GTE	Le Projet de Grand Transfert d'Eau du Lac de Guiers	ギエル湖からの導水路建設計画
ICPE	Les Installations classées pour la protection de l'environnement	環境保護にかかる施設分類
ICS	Industries Chemiques du Sénégal	セネガル化学産業
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
IFNA	Initiative for Food and Nutrition Security in Africa	食と栄養のアフリカ・イニシアチブ
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IRI	International Roughness Index	国際ラフネス指数
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau Bankengruppe	ドイツ復興金融公庫
LCC	Life Cycle Cost	ライフサイクルコスト
LGTF	Légion de Gendarmerie des Transports Ferroviaires	鉄道憲兵隊
MCTADT	Le Ministère des Collectivités terrioriales, de l'Aménagement et du Développement des Territoires	地方自治体開発・領土計画省
METE	Ministère de l'Environnement et de la Transition Écologique	環境生態系省
MHA	Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement	水・衛生省
MIS	Ministère de l'Interieur et de la Sécurité publique	内務公安省
MITTA	Ministère des Infrastructures et des Transports Terrestres et Aériens	インフラ・交通省 （インフラ・陸運・航空運輸省）
MITTD	Ministère des Infrastructures, des Transports terrestres et du Désenclavement	インフラ・陸上交通省
MoU	Memorandum of Understanding	基本合意書
MSAS	Ministère de la Santé et de l'Action sociale	保険・活動省
MUCTAT	Ministère de l'Urbanisme, des Collectivités Territoriales et de l'Aménagement	都市計画・住宅・公衆衛生省
O&M	Operation and Maintenance	運営・維持管理
OFOR	Office des Forages Ruraux	地方水源公社
ONAS	Office National de l'Assainissement du Sénégal	セネガル国家衛生公社
PAD	Port Autonome de Dakar	ダカール港湾公社
PAMUS	Programme d'Amélioration de la Mobilité au Sénégal	セネガルモビリティ向上プログラム
PAP	Plan d'Actions Prioritaires	優先行動計画
PAQEUT-EF	Programme d'Amélioration de la Qualité, de l'Équité et de la Transparence du secteur de l'Éducation et de la Formation	教育の質、公平性及び透明性改善プログラム
PDUD	Plan de Déplacements Urbains de Dakar	ダカール都市移動計画

略称	正式名称	日本語名称・対訳
PEAMIR	Projet Eau et Assainissement en Milieu Rural	世銀資金の農村部の水と衛生プロジェクト
PGDSU	Le Projet de gestion durale des déchets solides urbains	持続可能な都市廃棄物管理プロジェクト
PGIIS	Le Projet de Gestion Intégrée des Inondations au Sénégal	統合洪水管理プロジェクト
PMUD	Plan de Mobilité Urbaine Durable de Dakar	持続可能なモビリティ開発計画
PNGD	Programme National de Gestion des Déchets	第二次国家廃棄物管理プログラム
PPP	Public Private Partnership	官民連携
PROMOGED	Projet pour la Promotion de la Gestion Intégrée et de l'Economie des Déchets Solides au Sénégal	廃棄物統合管理及び廃棄物経済促進プロジェクト
RAP	Resettlement Action Plan	住民移転行動計画
RATP	Régie Autonome des Transports Parisiens	パリ交通公団
RTC	Restructuration du réseau de transport en commun	公共交通ネットワークの再構築
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	監視制御システム
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SENTER	Sociéte National de Gestion du Patrimoine du Train Express Regional	TER 資産管理公社
SETER	Société d'Exploitation du TER	TER 運営会社
SHEP	Smallholder Horticulture Empowerment and Promotion	小規模農民組織強化計画
SINOHYDRO	-	中国水理水電建設
SONAGED	Société Nationale de Gestion Intégrée des Déchets	廃棄物統合管理公社
SONES	Société Nationale des Eaux du Sénégal	セネガル国家水道公社
TCSP	Transport Collectif sur Site Propre	専用路線を持つ公共交通機関
TER	Train Express Regional	地域高速鉄道
TICAD	Tokyo International Conference on African Development	アフリカ開発会議
UHC	Universal Health Coverage	ユニバーサル・ヘルス・カバレッジ
UIC	Union Internationale des Chemins de Fer	国際鉄道連合
VDN	Voie de Dégagement Nord	北バイパス道路
WAEMU	West African Economic and Monetary Union	西アフリカ経済通貨同盟

出典：調査団

1. 調査概要

1.1 調査の背景・経緯

セネガル共和国（以下、「セネガル」）においては、都市化の進展が著しい。人口 1,803 万人のうち 415 万人がダカール首都圏に集中して、年率 2.9%の人口の伸びを示し続けている（2023 年）。国全体でも、都市人口率は、1988 年の 39%から 2023 年の 49%に上昇している（都市計画・住宅・公衆衛生省）。都市部への急速な人口流入に対して、都市計画の整備・更新や、インフラ整備事業の予算措置・事業実施が追い付かず、各分野で次のような問題が挙げられている。

【運輸交通】

道路交通が混雑し、自家用車や公共交通機関に大きな影響を及ぼしている。ダカール市の渋滞は特に深刻で、渋滞による経済的損失は 2021 年に 589 億円相当に上ると推計されている（持続可能な都市交通執行委員会、2023 年）。ダカール外の幹線道路では、国内外を結ぶ貨物輸送の取扱量の増加に伴い、道路舗装の劣化が問題となっている。

【上下水】

不安定な水供給が課題となっている。ダカール州の飲料水については 2020 年時点で水供給量（498,800m^3／日）が日最大需要量（577,467m^3／日）を満たせておらず、2025 年には日最大需要量が 750,000m^3／日以上に達する見込み（世界銀行、2022 年）。国全体では、家屋内への水道接続率は 53%、都市部では 65%に留まっている（2023 年センサス）。

【雨水排水・下水】

過去 20 年来、雨季（5 月末～9 月）に毎年洪水が発生しており、都市部を中心に人的・物的被害が生じている。国全体では、清潔な衛生施設を利用できる人口の割合は 14%、適切に処理されている排水の割合は 14%に留まっている（国際連合、2022 年）。

【廃棄物管理】

ダカール市を対象とした調査によれば、発生する家庭・非家庭廃棄物のうち 90%は収集されているが、適切に処理されているのは全体の 2%に過ぎず、大部分がダカール郊外のムブブス最終処分場にそのまま埋め立てられている（UN - Habitat、2022 年）。廃棄物処分場の持続可能性がなく、公衆衛生上のリスクも大きい。ダカール以外の地方部では、基礎的な廃棄物管理フローの確立自体が課題と推測される。

係る課題に対してセネガル政府は、最上位開発計画である「セネガル新興計画」を始め、セクター別政策文書や実施機関の経営計画等、各種政策に基づき、インフラ整備事業の計画と実施を推進してきた。2024 年 4 月に成立した新政権も、選挙公約では各セクターで積極的な開発を掲げており、セクター別に関連する施策としては、次のものが挙げられる。①運輸交通：主要都市を結ぶ高速道路や国道の整備、主要都市での鉄道駅建設、地方道路網のアスファルト舗装化、②上水道：地方部における民間部門参画の見直し、地方分権化の推進、飲料水供給や経済活動に資する主要インフラの建設推進、③雨水排水・下水：洪水対策の強化、地方分権化の推進、④廃棄物管理：地方分権化の推進、埋立地・処分場・コンポストの整備、ムブブス処分場の改善と廃棄物発電の導入。

我が国及び JICA は、セネガル向け協力の重点開発課題の一つとして、「産業開発に資する質の高いインフラ基盤の整備」を掲げ、多様な業務手法を通じて支援を重ねてきた。ダカール首

都圏のインフラ整備については、「ダカール首都圏開発マスタープラン策定プロジェクト」（2015年度完了）から導かれた都市ビジョンや開発戦略（快適な生活環境、円滑なコミュニケーション等）や、旧市街地開発からジャムナジョ地区等の振興開発へ重点を移す開発シナリオに合致した経済・社会インフラ整備の案件の形成を目指している。また、首都圏と地方部の格差是正にも目を配り、都市機能の分散化の取組及び基礎インフラの整備をする方針である。セネガル国新政権成立の機を捉えて、同国の開発政策・優先順位及び日本の開発協力方針の双方に合致した案件の形成を積極的に検討する意義は大きい。

1.2 調査の目的

セネガルの主要都市における基礎インフラ分野各セクター（道路橋梁、軌道系交通システム、上水道、雨水排水・下水、廃棄物管理）の現状とセネガル政府の政策を整理すると共に、開発効果、セネガル国政策上の優先度・緊急度、事業費、日本政府の国際公約等との整合性（他の開発金融機関との協調融資枠組を含む）、本邦技術導入や経済安全保障の確保を含む本邦への裨益、熟度、等の観点から、有償資金協力・無償資金協力の候補となり得る案件をリストアップし、日本の資金協力制度を活用するためのアプローチを提案することを目的とする。

業務対象地域はダカール市及び首都圏、サン・ルイ市、ジガンショール市（カザマンス地方の近隣都市を含む）、カオラック市、トゥーバ市とする。各セクターの協力機関を**表 1-1** に示す。

表 1-1 想定される各セクターの協力機関

セクター	協力機関
道路・橋梁	インフラ・交通省（MITTA）、持続可能な都市交通執行委員会（CETUD）、道路事業管理公団（AGEROUTE）
軌道系交通システム	セネガル鉄道（CFS）、TER 資産管理会社（SENTER）、ダカール港湾公社（PAD）、セネガル国鉄（GTS）、投資促進・大規模事業機関（APIX）、ジルコン・イルメナイト採掘会社（GCO）
上水道	水・衛生省（MHA）、セネガル国家水道公社（SONES）、地方水源公社（OFOR）
雨水排水・下水	水・衛生省（MHA）、衛生公社（ONAS）、自治体開発公団（ADM）
廃棄物管理	都市計画・住宅・公衆衛生省（MUCTAT）、廃棄物統合管理公社（SONAGED）、ダカール市テクニカルサービス、カオラック市役所、イスラム開発銀行（IsDB）

出典：契約書より抜粋

1.3 調査方針

1.3.1 過去の支援と地域特性を踏まえた各主要都市に係る情報収集とリスト作成

既往の情報により、業務対象地域であるダカール市及び首都圏、サン・ルイ市、ジガンショール市、カオラック市、トゥーバ市と支援ニーズ、該当するセクターを**表 1-2** のように整理する。この表を基礎資料とし、現地調査を実施し、各支援策の立案とリスト作成に活用する。

表 1-2 各主要都市の支援ニーズの整理方針

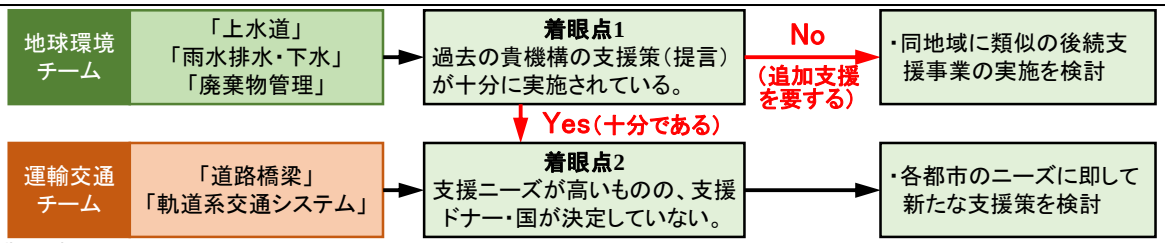
主要都市	過年度の支援状況	支援ニーズ（案）	セクター
ダカール市及び首都圏	・「ダカール首都圏開発マスタープラン策定プロジェクト」では交差点改良を含む渋滞緩和策を提言 ・フランス支援の MP が進行中 ・中国による交通渋滞緩和事業 ・グラン・コート海水淡水化事業（中断）	・市内の渋滞緩和のため、交差点改良と BRT 整備 ・首都圏の 3 つの経済特区へのアクセス向上策 ・ダカール郊外を含めた下水道・排水 MP ・中断された事業に対する水源確保に係る事業	道路橋梁 軌道系交通システム 上水道 雨水排水・下水 廃棄物管理※1
サン・ルイ市	・「セネガル川流域灌漑地区生産性向上プロジェクト」で、灌漑施設等の整備により稲作生産者の収益改善を支援 ・フランスとブラジルが施設整備と機材供与系の支援を実施	・排水路の未整備による塩害、アクセス道路や農道の未整備、農業機械の不足等を再確認し、他国支援と区分した支援が必要 ・飲料水の確保が必要	道路橋梁 上水道 雨水排水・下水
ジガンショール市	・米の需要が高まっており、天水稲作が盛んである南部地域（ジガンショール市を含む）でも、稲作の支援に係る検討を実施	・天水稲作は灌漑稲作より生産性が低いことが指摘されており、施設や関連道路整備が必要 ・新政権が期待しているカラバネ港（ジガンショールの河口側）開発に関連する道路の整備 ・送配水システムの整備	道路橋梁 上水道 雨水排水・下水
カオラック市	・「カオラック市下水・排水・廃棄物処理プロジェクト」で、既存計画と実態を調査し、改善案の提案及び技術移転を実施	・低地が点在し、洪水被害を受けやすく、新政権の公約である「洪水対策の強化」の支援が必要 ・「地方分権化の推進」が必要 ・井戸建設及び送・配水システム整備（既往水源には塩分の問題あり）	上水道 雨水排水・下水 廃棄物管理
トゥーバ市	・これまで貴機構による支援の実績は無し	・巡礼行事時などの流動人口が多く、上下水道ともに整備が必要 ・遠方からの導水、送配水システムの整備、再生水のニーズ有	上水道 雨水排水・下水

※1：ダカール市は、廃棄物の収集率が高く、管理フローも確立されているが、環境負荷低減策のニーズがあるという情報有。
出典：調査団

1.3.2 政策課題に沿った開発シナリオの想定による資金協力候補案件の絞り込み

（1）2 つの着眼点による支援策の絞り込み

「各セクターの現状や深度が異なる」点を踏まえて、本調査で提案する支援策は、「過去の我が国の支援事業の現状を踏まえて提案する資金協力策」と、「他ドナーや他国による事業の進捗状況を踏まえて提案する資金協力策」の 2 つの考え方に区分する。各セクターの状況に照らし合わせると、地球環境チームによる「上水道」、「雨水排水・下水」、「廃棄物管理」は双方の観点による検討が必要であり、運輸交通チームによる「道路橋梁」、「軌道系交通システム」では後者の観点による検討がメインになると考える。各検討のイメージを**図 1-1** に示す。



出典：調査団

図　1-1　2 つの着眼点による資金協力検討フロー

（2）他ドナー、他国との区分に係る方針

本邦の支援策は原則として「整備効果が高くドナーが決まっていない事業」を検討対象とする。他ドナーの影響の大小は各セクターや都市によって状況が異なり、とりわけ運輸交通セクターでは規格統一や整備事業間の一貫性という点でドナー方針による影響が大きい。このため各ドナーの支援状況や特徴、方針について分析のうえ、協調融資の可能性も含めて本邦支援の提案に反映していく。

（3）その他関連支援策の提案方針

課題及びニーズを整理した後に、インフラ整備に係る有償資金協力・無償資金協力事業を提案する。また、提案する案件に関連し、必要と考えられるソフトコンポーネント系の支援策も検討して提案する。**表　1-3** に支援内容と対応する協力スキーム案を示す。

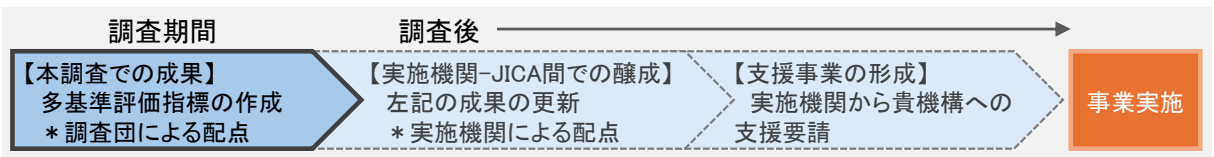
表　1-3　提案する支援内容と協力スキーム（案）

提案の位置付け	協力スキーム（案）	支援内容
主とする提案	無償資金協力	小中規模インフラの整備（30 億円未満を目安）
	有償資金協力	大規模インフラの整備（30 億円以上を目安）
副次的な提案	機材供与（技術協力を含む）	関連機材の供与と技術移転
	技術協力プロジェクト	基準類の整備、データシステムの構築、技術力・維持管理能力の向上
	国別研修、課題別研修	組織・人材育成

出典：調査団

1.3.3 客観性のある評価指標による資金協力候補案件の優先順位の提案

本調査は、運輸交通チームと地球環境チームに分け、各チームが 15 日間で現地調査を実施するものであり、現地滞在期間内に関係機関と協議を重ねて資金協力案の合意形成を図ることは想定しない。したがって、本調査の成果は貴機構事務所により継続的に活用され、十分な事業評価を行って将来的に実施機関との合意形成に資するよう整理される必要がある。これを念頭に、調査の結果として提案される資金協力案（有償・無償）の個別事業リストは、客観性のある評価指標を用いて優先順位付けを行う方針とする。具体的には、多基準分析手法により各事業の評価、優先付けを実施する。調査後においても継続活用され、実施機関側による更新（ワークショップ等の開催）により貴機構との共通認識が醸成され、我が国への支援要請に繋がることを期待する。

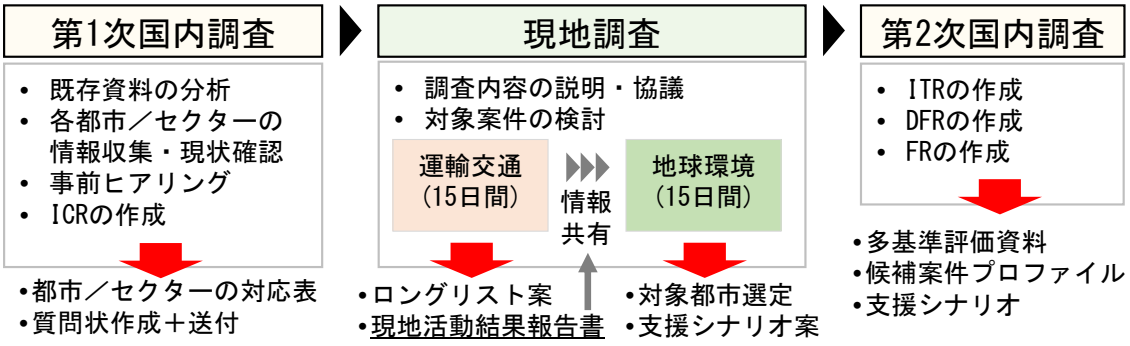


出典：調査団

図　1-2　本調査で提案する評価指標を活用した事業形成のイメージ

1.3.4 調査対象のインフラ分野に応じた現地調査のチーム編成及び調査工程の工夫

図 1-3 に示す通り、各調査段階におけるアウトプットをマイルストーンに設定する。第 1 次国内調査では既存資料の分析やヒアリングを経て、対象都市とセクターの対応表を作成するとともに、質問状の作成と事前送付を行う。現地調査は 2 班に分けて順に実施し、第 1 班による知見が第 2 班にも共有されるよう、第 1 班の現地活動結果報告書を作成して共有・活用する。



出典：調査団

図 1-3 作業工程と各段階における主要アウトプット（＝マイルストーン）

1.4 調査方法

1.4.1 全セクター共通

(1) セクター別の対象都市の選定

表 1-2 を踏まえて、各セクターの調査対象都市を選定する。調査対象都市を**表 1-4** に示す。なお、軌道系交通システムについては、ダカール市内都市交通及びダカール・タンバクンダ間鉄道の検討を優先する。各関係機関向けに仏文でディスカッションペーパー（質問票、以下 D／P）を作成し、ヒアリングを行う。

表 1-4 各セクターの調査対象都市

	道路橋梁	軌道系交通システム	上水道	雨水排水・下水	廃棄物管理
対象都市	・ダカール市及び首都圏 ・サンルイ市※1 ・ジガンショール市※1	・ダカール市内都市交通 ・ダカール・タンバクンダ間鉄道	・ダカール市 ・サンルイ市 ・ジガンショール市 ・カオラック市 ・トゥーバ市	・ダカール市 ・サンルイ市※1 ・ジガンショール市※1 ・カオラック市 ・トゥーバ市	・ダカール市 ・カオラック市

※1：稲作支援の状況（不十分な整備）、新港建設の熟度（カラバネ港等）などを鑑み調査対象都市とする。

出典：調査団

(2) インセプションレポートの作成（ディスカッションペーパーの作成を含む）

インセプションレポートの作成と共に、各関係機関向けに仏文で D／P を作成する。D／P は**図 1-4** のように、質問を端的に記載し、回答コメント欄を設ける。また、論点の明確さ、セネガル関連機関との意識共有のしやすさに留意して、質問の意図、把握した情報等の補足を記載する。質問の要点は、各セクターが注力する都市及び課題、他ドナーの活動状況、セネガル関連機関による過去実施案件のレビュー等である。補足部分は、第 1 次国内調査で分析した内容を記載する。作成した D／P は、発注者の貴機構セネガル事務所を通じてセネガル関連機関へ送付する。現地調査で回収する D／P の回答を踏まえ、各分野の支援ニーズを整理する。



出典：調査団

図　1-4　ディスカッションペーパー

（3）対象案件の検討

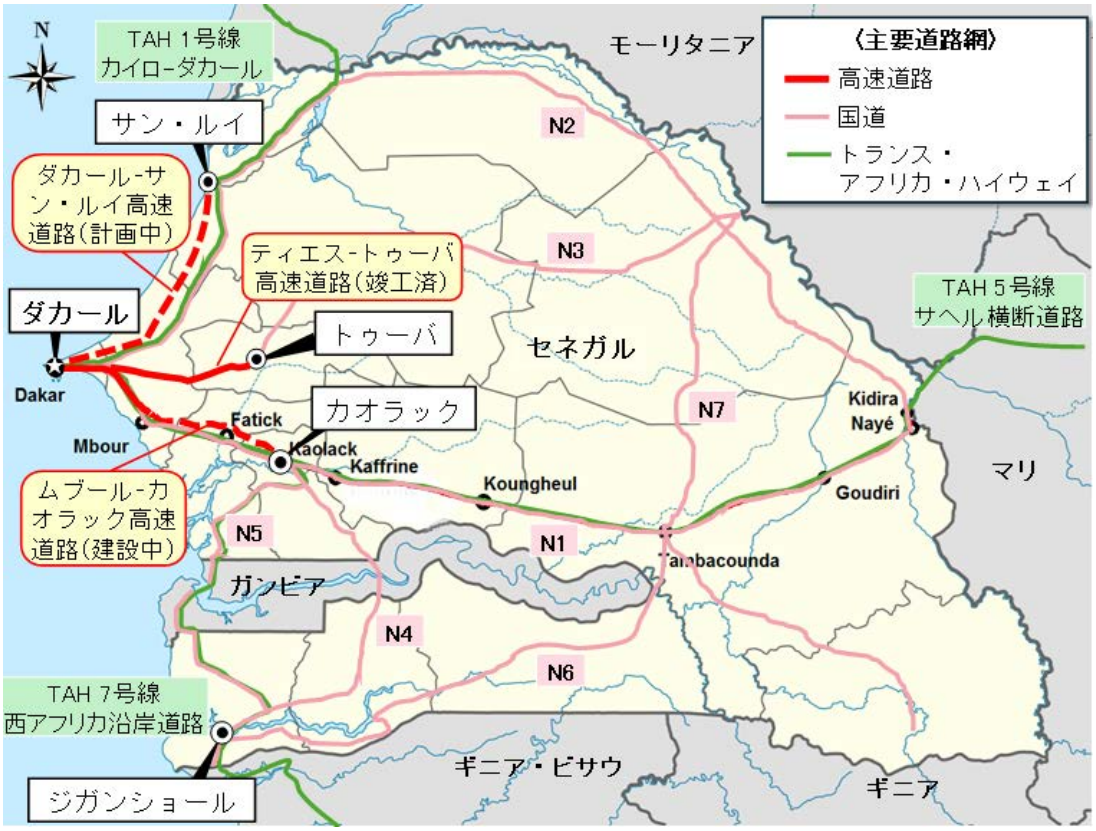
回収した D／P 及び貴機構との協議に基づき、資金協力ニーズの可能性がある案件をリストアップし、道路橋梁、軌道系交通システム、上水道、雨水排水・下水、廃棄物管理の各セクターについて、検討対象とする資金協力事業を選定する。

1.4.2 各セクターの情報収集方法に係る着眼点

（1）道路橋梁

1）情報収集に係る着眼点

AGEROUTE の 5 ヶ年計画（2023 - 2027）が示す戦略目標として、「高速道路網の整備」、「都市モビリティの向上」、「農村地域の開発」、「道路保全」等が挙げられる。「高速道路網の整備」については、**図　1-5** に示される、首都ダカールから各主要都市へ延びる 3 本の高速道路が優先事項とされている。「都市モビリティの向上」については、ダカール都市内における渋滞緩和を目的に、総延長 2.0km の都市内高架橋が計画されており、また、都市間の移動性向上を目的に、全長 838km の国道建設または改修が計画されている。「農村地域の開発」については、経済的潜在力の高い農村地域と消費地及び輸出港を接続する広域農道整備が計画されている。一方、舗装の劣化が大きな課題となっている。道路橋梁セクターに係る情報収集は、「都市内高架橋」、「都市間道路」、「広域農道」、「道路（橋梁）の維持管理」に着目し実施する。

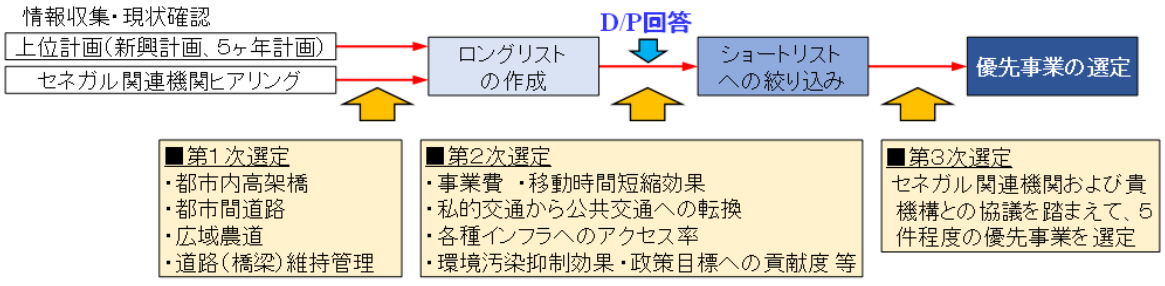


出典：調査団

図 1-5 道路ネットワーク図

2） 事業の抽出方法

他ドナー、特に仏国、中国、米国による支援が道路橋梁セクターにおいて先行している状況であるが、AGEROUTE の前 5 ヶ年計画（2017 - 2021）に示される都市内高架橋の建設は、未着手の事業がある可能性がある。このように事業の支援ニーズが高いが、未着手となっている事業を文献調査や関連機関へのヒアリングにより把握する。優先事業は**図 1-6** に示すように、次項に示す選定手法及び D／P の回答を踏まえて、事業効果の高いものを抽出し、セネガル関連機関及び貴機構との協議の後、選定する。



出典：調査団

図 1-6 優先事業の選定フロー（道路橋梁）

3） 事業の優先順位

提案される資金協力案は公共事業であり、説明責任をもった優先順位付けの基に選定する必要がある。セネガル関連機関ならびに貴機構事務所が調査期間後においても独自に定量的に事業選定できる手法として、多基準分析手法を用いた事業評価により優先順位付けを行う。多基準分析手法は階層分析手法（AHP）を適用することとした。評価項目は、案件数が多く、複数のセクターに跨っていることから、効果、費用、必要期間の 3 項目に単純化した。その後、各

評価項目に対して、調査団により重みづけを行い、それぞれの提案事業の評価項目毎の得点付けを行い、総得点から優先順位をつける。今回の調査では、調査団により重みづけを実施しているが、調査後の状況変化等により、貴機構側により重みづけの変更は容易であり、今後の貴機構側による事業検討に活用されることを期待する。

4） 本邦への裨益が期待される本邦技術

セネガルの課題を踏まえて、本邦への裨益が期待される本邦技術の一例を**表 1-5** に示す。

表 1-5 活用可能性を有する本邦技術の例

セネガルの課題	ダカール市内の渋滞解消を目的に高架橋建設が進んでおり、市街地での急速施工及び狭隘施工が課題となる。	ダカール州内の道路老朽化が進み、ポットホールやひび割れの補修工事が実施されているが、施工業者の能力不足、製品の性能不足に起因する交通渋滞が発生している。	
本邦技術	アーバンリング工法	クラック・目地補修シート	改質アスファルト常温合材
技術概要	円形の鋼製セグメントを圧入・沈設して基礎構造を構築する工法	クラック補修等に使用する加熱溶解型及び転圧方式型のアスファルトシート	アスファルトに樹脂等の改良剤を添加しており、常温のままで道路補修などに使用
セネガルにおける優位性	・昇降自在な沈設装置により、平面的に狭隘な施工ヤードでも対応可能 ・セグメント部材のため急速施工が可能（1日あたり1.2mの沈設が可能） ・騒音、振動が小さく、近接構造物や周辺地盤に与える影響が低減	・加熱溶解型は従来の溶解釜等による面倒な作業が無くなり、特殊な技術も不要 ・液体化してクラック内に浸透するため、確実な防水が可能 ・転圧方式型は人間が踏む程度で定着可能なため、簡易に施工が可能 ・セネガルでの試験施工済	・通行車輌や足踏み程度で転圧・硬化できるため、速やかな施工が可能 ・全天候対応型で、施工箇所が濡れていても施工可能 ・特別な技能等は不要であり、製品の保管も容易 ・セネガルでの試験施工済

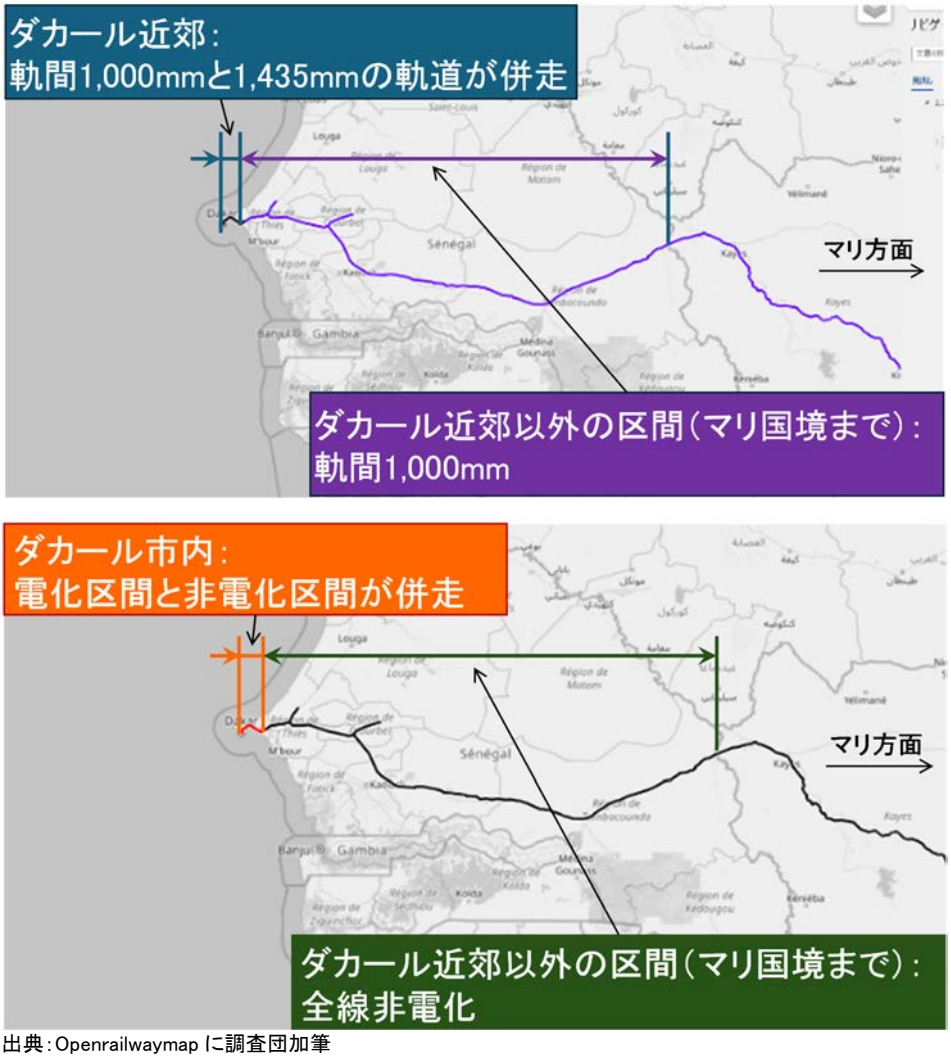
出典：調査団

（2）軌道系交通システム

1）情報収集に係る着眼点

セネガルにおいては既往調査から**図 1-7** の通り、従来の軌間 1,000mm とフランス支援の準高速鉄道（1,435mm）の鉄道が存在する。電化区間はダカール近郊のみである。現在、セネガル国内の鉄道は貨物輸送と旅客輸送を担うが、限定的な運行であるため、脱炭素化に向けた路線の改良を含む鉄道インフラの整備を進めることが必要である。

本邦企業の鉄道分野におけるセネガル国内への進出においては、すでに参入しているフランス等の動向を踏まえつつ、「インフラ整備（電化状況、既存線のリハビリ、利活用含む）」、「低炭素型車両導入」、「信号・保安設備」、「運営維持管理」、「デジタル技術活用（DX）」等の日本の強みの発揮の可能性について着目する。また鉄道貨物が得意とする長距離輸送に向けた将来的な隣国との接続等も視野に入れる。



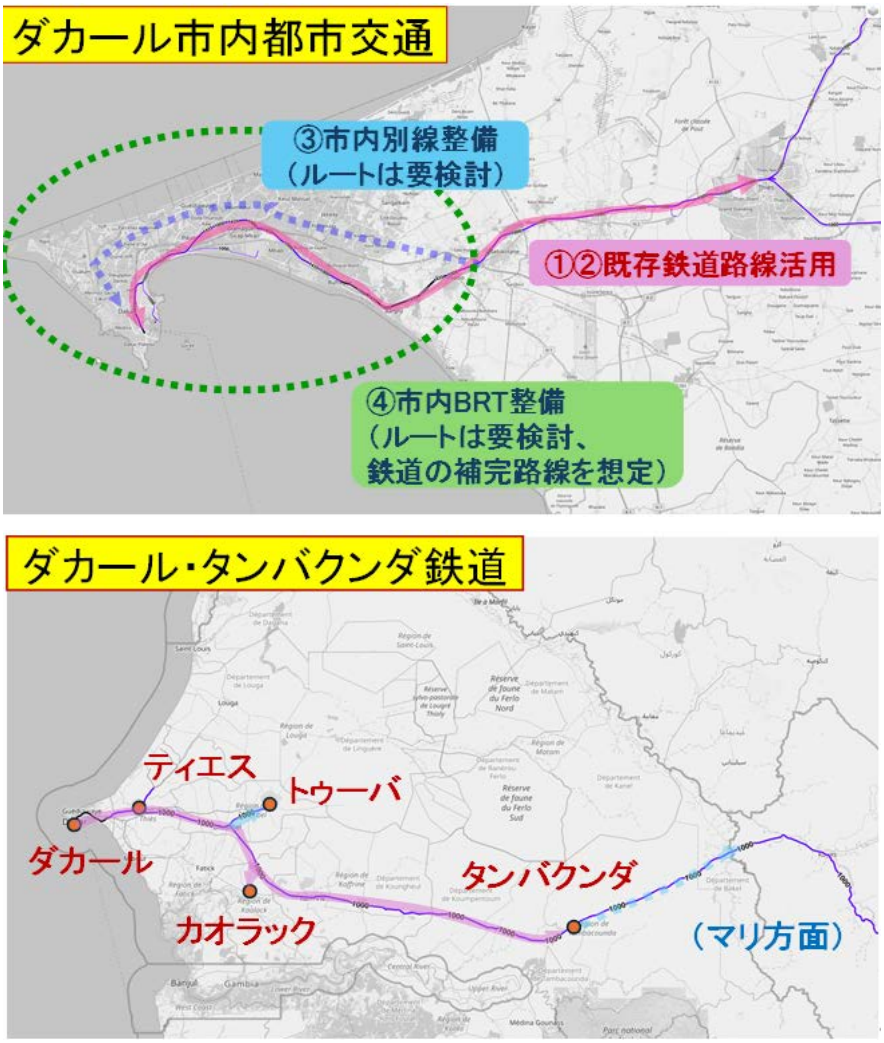
出典：Openrailwaymap に調査団加筆

図 1-7 鉄道ネットワーク図（上段：軌間、下段：電化状況で色分け）

2） 事業の抽出方法

本調査の対象路線は「ダカール市内都市交通」及び「ダカール・タンバクンダ間鉄道」であり、その区間の中でも沿線の人口集積があり輸送量及び効果が期待される事業区間を抽出する。候補の事業としては、前者は①ダカール市内の軌間 1,435mm 準高速鉄道、②ダカール市内既存鉄道路線活用（軌間 1,000mm の在来線、貨物引込み線等含む）、③ダカール市内別線鉄道整備、④BRT の 4 事業を抽出・提案する（**図 1-8** 上段）。モード選定（BRT か鉄道か）については並行する道路の交通量またはバス輸送実績を踏まえる。

また、後者については、鉄道の輸送需要は周辺都市の人口規模に依存すると想定されるため、ダカール・タンバクンダ間鉄道沿線（支線活用含む）の主要都市（例：ティエス市都市圏：約 55 万人、トゥーバ市：約 53 万人、カオラック市：約 17 万人）を結ぶ区間を優先的に整備することが望ましい区間として抽出する（**図 1-8** 下段）。



出典：Openrailwaymap に調査団加筆

図 1-8 抽出・提案する事業

3） 事業の優先順位

事業の提案は、**表 1-6** の項目の検討を行う。それぞれの鉄道事業における具体的な検討項目は本邦企業へのヒアリングや現地日本大使館及びセネガル関連機関等のニーズを踏まえ適宜追加する。提案事業間の優先順位は効果、費用、必要期間の 3 項目を AHP 手法で採点する。

表 1-6 事業の優先提案において検討する項目

検討項目	(A)ダカール市内都市交通	(B)ダカール・タンバクンダ間鉄道
①本邦技術導入や経済安全保障の確保等の本邦への裨益	・高頻度運行（旅客・貨物）に対応した保安・信号システムの導入 ・貨物機関車や近郊旅客列車のグリーン化検討（日・セネガル間の二国間クレジット制度（JCM）の活用可能性検討含む）	・都市間鉄道（旅客・貨物）の軌道リハビリ及び保線技術（DX 活用含む）の活用 ・都市間鉄道の運営ノウハウ活用 ・日本への輸出品（農産品・鉱物資源等）の輸送ルートとしての活用可能性検討
②アフリカ開発会議（TICAD）をはじめとする日本の国際公約との整合性や他ドナーとの協働可能性	・都市内鉄道整備における他ドナーとの協調融資の可能性検討（アジア等で事例あり、フランス支援の準高速鉄道との連携検討） ・TICAD にも記載があるグリーンインフラとしての鉄道整備検討	・都市間鉄道リハビリにおける他ドナーとの協調融資の可能性検討（アジア等で事例あり） ・沿線地域の経済開発（SEZ 等含む）と物流の効率化検討
③連結性改善等セネガルを越えた広域的裨益	・国際港湾であるダカール港への貨物鉄道の連結性の強化、港湾関連従事者への通勤手段の提供の検討	・マリ等隣接国との連結性改善検討（国際物流貨物需要の把握、想定される広域物流回廊の検討）
④気候変動・地域の平和と安全・DX 等地球規模課題への貢献	・デジタルチケッティング／アプリの導入、鉄道車両・施設の O&M（運営維持管理）への DX 導入による効率化、データ活用の検討	・都市間及び将来の隣接国との鉄道貨物輸送（モーダルシフト）による温室効果ガス削減概算量の試算

出典：調査団

4） 本邦への裨益が期待される本邦技術

上記 3)の事業の優先提案の検討結果を踏まえ、セネガルにおいて強みがあると想定される本邦技術を整理し、技術を有する本邦企業へのヒアリング（現地への進出意欲の確認、及び提案事業への適用可能性等）を行う。現時点で想定している本邦技術の例を**表 1-7** に示す。調査団は**表 1-7** に示されたいずれの本邦技術も関連する本邦企業とコネクション及び海外鉄道事業への提案実績を有する。

表 1-7 セネガルへの提案を想定している本邦技術（例）

DX関連	・都市鉄道デジタルチケッティング及び収集される移動データ活用、MaaS 展開（A） ・データに基づく運行ダイヤ検討（A）
信号・保安設備関連	・ATS 等の事故防止の保安設備（A）（B） ・踏切における安全システム（A）（B）
維持管理関連	・線路や橋梁等の構造物モニタリングシステム、データを用いた予防保全技術（A）（B）
貨物輸送関連	・貨物列車の運行管理システム、コンテナや荷役管理システム（B）

※（A）（B）は適用が想定される表 1-6 の事業との対応を示す

出典：調査団

(3) 上水道

1) 情報収集に係る着眼点

基本的な着眼点の 1 つ目は、過去の貴機構の支援策が十分に実施されているかを確認し、必要な場合はフェーズ 2 のような形での後続案件を検討する。2 つ目は、支援ニーズが高いものの支援ドナー・国が決定していない事業の場合、実施機関を通じて各都市別にニーズを把握し、支援策を検討することにある。一方、対象地域の上水道分野で貴機構による支援事業（マメル海水淡水化施設整備事業）は、現在フェーズ 1 の工事が実施され、フェーズ 2 の準備調査が予定されている。他ドナーが支援予定の KMS4 事業を考慮すると本来は両事業によりダカール市での支援は十分と判断されるべきだが、グラン・コート海水淡水化施設が高額で水料金を上昇させることから実施が中断される見通しとなり、引き続きダカールにも事業ニーズがあると考える。また、SONES はフランス開発庁の支援下で「2040 年を目標としたマスタープランの更新調査」を実施しているほか、**表 1-8** に示すマスタープランレベルの調査を計画中であるが、支援ドナーがいないという情報がある。支援対象となり得る事業が提案される可能性もあることから、これらに係る情報収集を行う。

表 1-8 SONES が計画中の調査

名称	目的	内容	調査レベル
飲料水生産システム開発（セネガル北部地域） サン・ルイ市、ニューク・サル他	当該地域における 2040 年までの水需要を満たす。	ニューク・サル地域での井戸建設（18,000m³／日）、グニスでの浄水場建設（30,000m³／日）、送・配水システム	マスタープラン
飲料水生産システム開発（セネガル中部地域） カオラック市、ファティック、バケ、マルム・オダール、ディルベル他	当該地域における 2040 年までの水需要を満たす。	バケへの給水のためのサディオ井戸群での追加井戸建設、マルム・オダール井戸群での井戸建設とこれらからの送水システム建設	マスタープラン
飲料水生産システム開発（セネガル南部地域） ジガンショール他	当該地域における 2040 年までの水需要を満たす。	井戸建設及び送・配水システム建設	マスタープラン

出典：調査団

更に、トゥーバにおける原水送水プロジェクトについての意見書が国内の有識者団体（SENHYDRO）から MHA に提出されている。その内容は、セネガル北部のギエ（Guier）湖から DMT triangle と呼ばれる Dakar – Mbour - Thiès 地域へ原水を送水し、その途中のトゥーバへも送水、また、Niayes には灌漑水を供給するというものである。本事業も支援対象候補の 1 つとして取り上げる。

2) 事業の抽出方法

事業の抽出は**図 1-6** で示した選定フローと同様の方法で実施する。第 1 次から第 3 次の選定はそれぞれ以下の作業により行う。

- ✓ **第 1 次選定**：SONES 及び OFOR から事業リストおよび上述のマスタープランに係る情報を入手し、水・衛生省へのヒアリングを行う。トゥーバの原水送水プロジェクトについては、SENHYDRO より計画に関連する情報の提供を受ける。**表 1-9** に事業の抽出段階で行うヒアリング先を、**表 1-10** にヒアリングを通じて得る各事業に関する情報を示す。第 1 次選定の結果として提示するロングリストは、ヒアリングにより得たリストから、資金源が既に確定しているもの、事業費が極端に小さいもの（現時点の目安として 15 億円以下）を除外したものを想定する。

- ✓ **第 2 次選定**：第 1 次選定時に収集した情報をもとに、事業の進捗、規模、費用、技術特性、効果などを評価して選定する。
- ✓ **第 3 次選定**：第 2 次選定の結果をもとに、セネガル関連機関および貴機構との協議を踏まえて 5 件程度を選定する。貴機構が以降の段階で活用できるよう第 2 次選定の評価結果の調整を行う。

表 1-9 上水道事業の抽出におけるヒアリング先（案）

組織	部局	ヒアリングの目的
SONES	調査計画部（Directorate of Studies and Planning）	事業のロングリストの入手 資金情報、優先度に関する情報の入手
OFOR	調査計画部（Directorate of studies and planning）	同上
SENHYDRO	－	トゥーバの原水送水プロジェクトの情報入手
MHA	水道部（Directorate of Hydraulic）	上記 3 組織の訪問後に MHA へ訪問し、情報の二重チェック、意見交換を実施
	事業計画・調整部（Unit of Planning, Coordination and Monitoring of Programs and Projects：CPCSP）	世銀、アフ開銀など他ドナー事業との調整の観点からヒアリングを実施

出典：調査団

表 1-10 上水道セクター事業に係る収集情報（案）

項目			補足、備考
1	事業名称	－	－
2	対象地域	場所、人口、給水普及率、給水量、一日の給水時間	－
3	事業目的	事業実施の目的、裨益人口等	なるべく定量的な目標値を確認
4	事業のステージ	MP／Pre - FS／FS／その他	－
5	政府の事業承認	有／無／不要	未承認の場合は承認手続きの見通しを確認
6	施設計画	施設名、施設規模、事業位置図・計画図、関連する既存施設	水源、取水施設、浄水場、送水管、配水管、中継ポンプ場、その他
7	想定工事費	－	－
8	資金見込み	政府または実施機関／他ドナー（有償）／他ドナー（無償）	他ドナーによる資金計画がある場合は協議の進捗を確認
9	想定工事費	－	－
10	スケジュール	開始予定年、完成予定年	－
11	環境社会条件	施設用地の現在の利用状況、環境保全地域など特別な環境的配慮が必要となる可能性の有無	－
12	関連事業	概要、実施スケジュール、ドナー	都市開発事業、関連水道事業など、当該事業の実施意義、スケジュールに関連する情報を確認

出典：調査団

3）事業の優先順位

第 1 次選定で作成したロングリストと収集した情報から、事業間で優先順位をつけショートリストを作成する。まずは机上で優先順位をつけ、優先度が高いと目された上位 10 件をなるべく全て視察する。なお、トゥーバでは水道事業を行っている自治組織（Mamourakhmati）へのヒアリングも行う。事業の提案では、事業の規模、効果、本邦への裨益、気候変動・グリーン開発への対応を念頭におく。また、提案事業間の優先順位は効果、費用、必要期間の 3 項目を AHP 手法で採点する。

4） 本邦への裨益が期待される本邦技術

高効率ポンプと高圧インバータの組合せ、フライホイール付きポンプ、流量調整弁、クラウドやタブレットを利用した O&M 技術、送配水網の監視制御のための SCADA 導入、ソーラーポンプ、分散型給水システム等の検討案を想定する。

（4） 雨水排水・下水

1） 情報収集に係る着眼点

基本的な着眼点は上述の「(3)上水道」と同じである。一方で、雨水排水・下水セクターでは既存の調査が実施されており、**表 1-11** のような事業が策定されている。貴機構によるものもあり、事業として取り込めるか情報収集を行い、検討する。また、ONAS から入手した情報によると、支援ドナーが決定していない予定事業として、トゥーバ市の下水処理場 2 及び 3 期、カオラック市の下水処理場 3 期、ジガンショール市のジガンショール衛生 2 期があり、更なる情報収集を行う。

表 1-11 事前情報より得られた策定案件

対象地域	事業の名称
ダカール	雨水排水システム
	Corniche ouest 下水道システム
	Baie de Hann 下水道システム
	Camberene 下水道システム
	Est 下水道システム
	新規開発地域における下水道施設の整備
	Rufisque 西部及び北部における汚泥処理施設の整備と管理
	洪水リスク管理のための土地利用管理に係る能力強化プロジェクト
	Rufisque 及び Thiès の新市街地における都市排水計画の作成
	ダカール拡張地域の雨水衛生事業
	Thiaroye - sur - mer とその周辺地域の都市再構築事業
	Diass - Popenguine - Ndayane の排水事業
カオラック	下水道及び衛生改善計画
	雨水排水管理計画

出典：ダカール 2025 水・衛生マスタープラン更新（ONAS、2013.4）
カオラック市下水・排水・廃棄物処理プロジェクト（JICA、2014.3）
ダカール首都圏開発マスタープラン策定プロジェクト（JICA、2016.1）
雨水排水、下水、廃棄物管理分野における開発協力のための管理、挑戦及び政策ガイドラインとその必要性についての調査（JICA、2024.3）

2） 事業の抽出方法

事業体である ONAS に事業リストの提供を依頼する。その際、事業ごとに**表 1-12** に示す情報も合わせて依頼する。その後、水・衛生省（La Direction de l'Assainissement：衛生部）にヒアリングを行う。また、上水道と同様 CPCSP との意見交換を行う。

表 1-12 雨水排水・下水セクター事業に係る収集情報（案）

項目			補足、備考
1	事業名称	－	－
2	対象地域	場所、人口、下水道普及率、汚水処理量、浸水実績等	－
3	事業目的	事業実施の目的、裨益人口等	なるべく定量的な目標値を確認
4	事業のステージ	MP／Pre - FS／FS／その他	－
5	政府の事業承認	有／無／不要	未承認の場合は承認手続きの見通しを確認
6	施設計画	施設名、施設規模、事業位置図・計画図、関連する既存施設	流域図、主要ポンプ場、幹線管路、水路、汚水処理施設、その他
※7. 想定工事費、8.資金見込み、9.想定工事費、10.スケジュール、11.環境社会条件、12.関連事業については、上水道事業を参照（表 1-10）			

出典：調査団

3） 事業の優先順位

「(3)上水道 3)事業の優先順位」に記したものと同様の方法で実施する。

4） 本邦への裨益が期待される本邦技術

排水分野では、先行待機型ポンプ、ポンプゲート、レーダーモニタリングシステム、下水分野では、OD 法の二点 DO 制御、MBR 法を含めた再生水利用のための高度処理、人口非過密地や観光施設での浄化槽、長距離推進工法等の検討を想定する。

(5) 廃棄物管理

1)情報収集に係る着眼点

廃棄物管理分野においては、段階的な発展が必要であり、貴機構の「JICA グローバル・アジェンダ「環境管理～JICA クリーン・シティ・イニシアティブ～」クラスター事業戦略「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」」において、貴機構の支援対象である途上国の廃棄物管理の発展段階を以下の 3 つに分類し、発展段階に応じた支援事業を提案している。

- 第一段階：廃棄物管理フローの確立、公衆衛生の維持・改善
- 第二段階：適正な廃棄物管理や減量化による環境負荷の軽減
- 第三段階：広範な主体による循環型社会の推進

上記を踏まえ、調査対象案件の抽出・選定のための情報収集においては、調査対象都市の廃棄物管理の現状及び課題を各都市への D／P 調査、現地調査を通して把握し、発展段階を特定するものとする。現地調査においては、セネガル関連機関、調査対象都市の廃棄物担当部署、他ドナーへの訪問の他、対象案件に関連する既存処分場、収集運搬作業の視察を行う。既存資料から把握した 2 都市における廃棄物管理の現状及び発展段階を**表 1-13** に示す。ダカール市は、廃棄物の収集率は 90%と高く、廃棄物管理フローも確立されている。最終処分場は SONAGED が管理しており、計量機により廃棄物搬入量も把握しているが、オープンダンプ式であり環境負荷が大きい状況である。発展段階の第 1 段階はクリアしており、第 2 段階への移行が課題である。カオラック市は、廃棄物管理フローが確立されておらず、2012 年時点での収

集率が 10%未満と極めて低く、市街地の公衆衛生が懸念される状況である。最終処分場はオープンダンプ式であり管理されておらず、不法投棄も点在している。したがって、発展段階の第1段階のクリアが課題である。

表 1-13 調査対象候補都市における廃棄物管理の現状

項目	ダカール市	カオラック市
廃棄物処理フロー	あり	なし
収集運搬	収集率 90%	収集率 10%未満
中間処理・リサイクル	資源回収率 7%	ー
最終処分	オープンダンピング処分場	オープンダンピング処分場及び不法投棄
処理計画	既存計画あり	既存計画あり

出典:ダカール市:City Waste Assessment Report(UN-HABITAT、2022 年)
カオラック市:セネガル国カオラック市下水・排水・廃棄物処理プロジェクト(JICA、2014 年)

2) 事業の抽出方法

現状の課題・発展段階を特定し、課題・発展段階に応じた支援事業を抽出し、ロングリストを作成する。発展段階に対する候補案件例を**表 1-14** に示す。

表 1-14 発達段階に応じた候補案件例

発達段階	支援事業案
第一段階:廃棄物管理フローの確立、公衆衛生の維持・改善	・収集運搬機材供与 ・最終処分場改善 ・最終処分場維持管理用機材供与 ・基礎的な廃棄物管理能力向上支援(廃棄物管理フロー確立、計画策定、収集運搬)
第二段階:適正な廃棄物管理や減量化による環境負荷の軽減	・衛生埋立処分場整備 ・リサイクル施設整備 ・3R 推進のための能力向上支援

出典:調査団

3) 事業の優先順位

2)で抽出したロングリストの対象案件について、セネガル政府における対象課題の優先度に加え、**表 1-15** に示す事項を踏まえて、対象案件のショートリストへの絞り込みを行う。また、提案事業間の優先順位は効果、費用、必要期間の 3 項目を AHP 手法で採点する。

表 1-15 候補案件選定における重点事項

重点事項	検討項目
①本邦技術導入や経済安全保障の確保等の本邦への裨益	・本邦裨益につながる本邦技術導入として、収集運搬機材及び処分場運営維持管理機材の供与の検討
②アフリカ開発会議(TICAD)をはじめとする日本の国際公約との整合性や他ドナーとの協働可能性	・アフリカのきれいな街プラットフォーム(ACCP)横浜行動指針(収集運搬体制の改善、最終処分場の安全性向上、廃棄物の 3R・適正処分の推進)との整合性確認 ・世界銀行、UN - HABITAT、イスラム開発銀行等の支援内容を踏まえた協働可能性検討
③連結性改善等セネガルを越えた広域的裨益	・なし
④気候変動・地域の平和と安全・DX 等地球規模課題への貢献	・事業による温室効果ガス削減効果の定性的評価 ・廃棄物管理全般における DX 導入可能性検討

出典:調査団

4） 本邦への裨益が期待される本邦技術

調査対象候補都市において本邦裨益が期待される本邦技術は「収集運搬機材」及び「最終処分場運営維持管理機材」の供与のみであり、本邦の車両製造会社への裨益が期待される。なお、新政権の公約に「廃棄物発電の導入」があり、廃棄物発電（焼却発電）は本邦裨益につながる本邦技術であるが、セネガルの廃棄物管理の現状を考慮すると時期尚早と考えられる。

1.4.3 総事業費とそのうち資金協力が期待される額に係る調査方法

概略事業費については調査・積算実施時期や調査のレベル等を勘案し、セネガル国内や周辺地域の実績を調査した上で精査、必要に応じて見直しを行う。また、本邦技術の適用性や環境社会配慮上の影響等に留意し、事業費算出の妥当性を確保する。**表 1-16** に示すように、積算単価を既往事業やセネガル関連機関へのヒアリング等より調査し、事業費を算出する。物価上昇率も併せて調査し、事業スケジュールに合った積算単価を設定する。なお、本邦に裨益する技術を導入した場合は、セネガルの事情に合わせて総事業費を補正、最終化する。

表 1-16 事業費の調査方法と算定方法

セクター	調査方法	算定方法
道路橋梁	・既往事業（都市内高架橋、都市間道路等）から積算単価を入手	道路面積、橋梁面積を算定し、UNIT 単価（千円／m^2）の積で算定
軌道系 交通システム	・既往事業であるフランス支援の鉄道の延長と総事業費から km 単価を算出 ・世界各国で実施中の既往プロジェクト（輸送モード、複線、単線の断面、走行速度、電化方式などの条件別）の km 単価を入手	既往事業であるフランス支援の鉄道の km 単価を分析してセネガルの鉄道の単価の傾向を分析 適用可能な輸送モード、複線、単線の断面、走行速度、電化方式などの条件を整理し、適合可能な km 単価を算定
上水道	・マメル海水淡水化事業フェーズ 1 及び 2 等の既往事業から積算単価を入手	配管は単価×距離、 処理施設等は水量当り単価×水量
雨水排水・下水	・雨水排水及び下水のそれぞれの既往事業から積算単価を入手	配管、管渠の場合は単価×距離、 処理施設等は水量当り単価×水量
廃棄物管理	・機材供与：既往事業から機材単価を入手 ・処分場、リサイクル施設整備：既往事業から処理量 1 トンあたり建設費単価を入手	機材供与：単価×台数 処分場、リサイクル施設整備：施設規模×処理量 1 トンあたり建設費

出典：調査団

1.4.4 「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2022 年 1 月版）を適用した時に見込まれるカテゴリ分類の手法

(1)「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2022 年 1 月版)適用時に見込まれるカテゴリ分類

本調査の対象セクターに関し、国際協力機構環境社会配慮ガイドライン（以下 JICA GL）に沿ったカテゴリ分類を念頭に置いたうえで調査を実施する。具体的なカテゴリ分類の判断基準として、カテゴリ A 案件として判断される事業の規模及び事業地域の特性を**表 1-17** に整理する。

表 1-17 カテゴリ A 案件の判断目安

セクター	事業規模の目安	事業実施地域の特性・影響等
道路橋梁	一般国道：4 車線以上・全長 10km 以上 林道：幅員 6.5m 以上・全長 20km 以上	・ラムサール条約登録湿地、国立公園、国指定の保護区等の生態系に重要な影響を与えうる地域 ・考古学的、歴史的、文化的に価値を有する地域、少数民族・先住民族の生活区域及び社会的価値のある地域 ・大規模な非自発的住民移転、大規模森林伐採が見込まれるもの
軌道システム	軌道：路線長さ 10km 以上	
上水道 雨水排水・下水	大規模かつ、立地特性上影響が大きいと判断されるもの	
廃棄物管理	廃棄物最終処分場：面積 30ha 以上	

出典：環境アセスメント制度のあらまし（環境省：2023 年 8 月）、JICA GL に基づき調査団作成

(2) セネガル国内法において必要とされる環境影響評価の種類の確認

セネガル国内法においては「国家環境規定」の L48 から L54 条によって個別事業の環境社会影響評価調査の概念が規定されている。より大きな影響が予見される事業はカテゴリ 1 として環境社会影響調査（EIA 調査）の実施を、カテゴリ 2 には初期環境調査（IEE 調査）の実施を定めている。更に、想定される事業のセクター・規模によって必要となる手続きの内容とタイミングを規定した事業分類表を参照し、調査の種類及び環境許認可の要件を確認する（**表 1-18** 参照）。

表 1-18 セネガル国内法による事業分類及び環境社会影響調査要件（上水道セクターを抜粋）

事業規模の目安	カテゴリ	求められる調査及び要件
A2100 - A2102：取水施設、水処理施設、配水施設		
一日の取水若しくは処理水量が 2,000m^3 以上の事業	カテゴリ 1	EIA 調査（工事開始に先立って認可が必要）
一日の取水若しくは処理水量が 200m^3 以上、2,000m^3 未満の事業	カテゴリ 2	IEE 調査（認可を申請済みであれば工事着手可能）

出典：セネガル国事業分類表（Nomenclature）に基づき調査団作成

(3) 実施機関の環境社会配慮関連の実施体制・能力の確認

環境社会配慮調査の実施や環境許認可を取得する際には、実施機関の担当部局が中心となって環境省、事業実施地域の自治体と連携を取って進める必要があり、許認可を取得するために要する期間も実施機関の能力によって左右される場合が多い。本調査の実施にあたっては D／P を送付し回答を得ることで、各実施機関の環境社会配慮の実施体制（人員数等含む）、経験、過去の案件からの教訓等を確認し、各セクターに関して環境社会配慮上の注意点や課題を整理する。

2. セネガル国の概況

2.1 状況

2.1.1 地理

セネガルは、西アフリカ、サハラ砂漠西南端に位置する共和制をとる国家であり、北東にモーリタニア、東にマリ、南東にギニア、南にギニアビサウと国境を接している。また、ガンビア川の岸に沿った細長い国土を持つガンビアとも国境を接し、セネガルは同国を陸上から囲んでいる。これによってセネガルの南部のカザマンス地方は、残りの地域から隔てられている。西は大西洋に面し、カーボベルデと海上の国境を接している。領内にはアフリカ大陸最西端で、カーボベルデの国名の由来となっているベルデ岬を抱えている。セネガルの経済的・政治的首都はダカールである。

2.1.2 経済

世界銀行の推計によると、2023 年のセネガルの GDP は 310 億ドルである。1 人当たりの GDP は 1746 ドルである。農業の生産品目はピーナッツ、トウジンビエ、綿花、米などである。漁業は、マグロ、タコ、イカ、カツオ、エビの漁獲が中心であり、これらのほとんどは輸出されている。2002 年のセネガルの総漁獲量は 36 万トンであり、このうち 4 万トンがニシン科の魚であり、加工してケチャと呼ばれ干物として国内市場に流通する。鉱業（リン鉱石）と工業はリン鉱石を原料にする化学工業にて相互関係を持ち、他の西アフリカ諸国と比べると工業も発達している。この他に、観光、サービス業が主要産業である。

また、西アフリカ諸国中央銀行（BCEAO）の本部がダカールにおかれ、西アフリカ諸国経済共同体（ECOWAS）の主要メンバーである。

2.1.3 国際関係

1960 年の独立以降、親フランス路線を維持しており、西側諸国とも友好的である。1982 年から 1989 年まで隣国のガンビアと、セネガンビア国家連合を形成していた。この連合が解消された後、ガンビアとは対立したものの、1991 年にセネガルとガンビアは友好協力協定に調印した。

1989 年 4 月に北の隣国モーリタニアとの間で国境紛争が勃発し、紛争によって数万人に及ぶ両国の国民が相互に追放された。1996 年に中華民国（台湾）と国交を回復するも、2005 年に再び中華人民共和国と国交を樹立したため台湾とは断交した。中華人民共和国との国交樹立後、中国人（華僑）の進出が盛んとなっている。また、2010 年にセネガル共和国独立 50 周年を祝して建造された首都ダカールの「アフリカ・ルネサンスの像」は、朝鮮民主主義人民共和国の万寿台海外開発会社によって建造されている。

2.1.4 日本との関係

1960 年 4 月 4 日セネガルはマリ連邦としてフランスから独立、同年 8 月 20 日にはマリ連邦から分離しセネガル共和国として自立を遂げると、直後の 1960 年 10 月 4 日に日本はセネガルを国家承認し、外交関係が樹立した。1962 年 1 月に在セネガル日本国大使館を設置し、またガンビア、ギニアビサウ、カーボベルデなどの周辺国を兼轄する事となった。1975 年 9 月、セネガルは東京に駐日セネガル大使館を開設した。セネガルは独立以来一度もクーデター・政情不安を経験していない安定した国家であり、アフリカ安定の為に尽力してきた。そのため日本とセネガルは現在まで続く友好的な関係を独立以来堅持している。

経済的には日本は 2018 年までに累計 2000 億円以上の開発援助・経済支援を実施しており、フランスやアメリカ合衆国と並ぶ主要なセネガル援助国となっている。支援内容は食糧援助、職業訓練計画、教育施設の建設や整備、水道網・送電網の整備、医療・衛生面での支援、ダカール港の改修など多岐にわたっている。アフリカの中では情勢的に安定した国家である事から、日本企業の進出も多い。

2.2 運輸交通・都市開発・物流分野の政策、上位計画、国家戦略

2.2.1 各セクターが抱える問題とセネガル政府の整備方針

各セクターの問題と 2024 年 4 月に成立した新政権の公約との関連を**表 2-1** に整理する。各セクターの状況を見渡すと、生活インフラの根本的な整備不足に起因する住環境の不全や経済損失といった問題がある一方で、整備済みインフラにおける永続的な運営・維持管理に向けた問題も生じていることがわかる。さらには地方分権化の推進といった体制強化に資する問題もある。

表 2-1 各セクターの顕在化する問題とそれに関連する新政権の公約

セクター	各セクターで顕在化している問題	新政権の公約（2024.4）
運輸 交通	・渋滞による経済的損失は 2021 年に 589 億円相当に上ると推計（特に、ダカール市の渋滞は深刻） ・貨物輸送の増加に伴い、道路舗装の劣化が問題	・主要都市を結ぶ高速道路や国道の整備 ・主要都市での鉄道駅の建設 ・地方道路網のアスファルト舗装化
上水道	・近年改善しているが、全国 47%（都市部 35%）で、住居内まで水道が引かれていない（2023 年センサス） ・水道設備のある地域でも水量や水質に問題がある	・地方部における民間部門参画の見直し ・地方分権化の推進 ・水供給に資する主要インフラ建設推進
雨水排水 ・下水	・都市部でも下水道への接続率は全国平均で30%未満に留まっている（2023 年センサス） ・過去 20 年来、雨季に洪水が頻発している	・洪水対策の強化 ・地方分権化の推進
廃棄物 管理	・ダカール市では、発生する家庭・非家庭廃棄物のうち90%は収集されているが、適切に処理されているのは全体の 2%（大部分が埋め立て処分）。 ・地方部では、基礎的な管理フローの確立自体が課題	・地方分権化の推進 ・処分場・コンポスト化施設の整備 ・ムブブス処分場の改善と廃棄物発電の導入

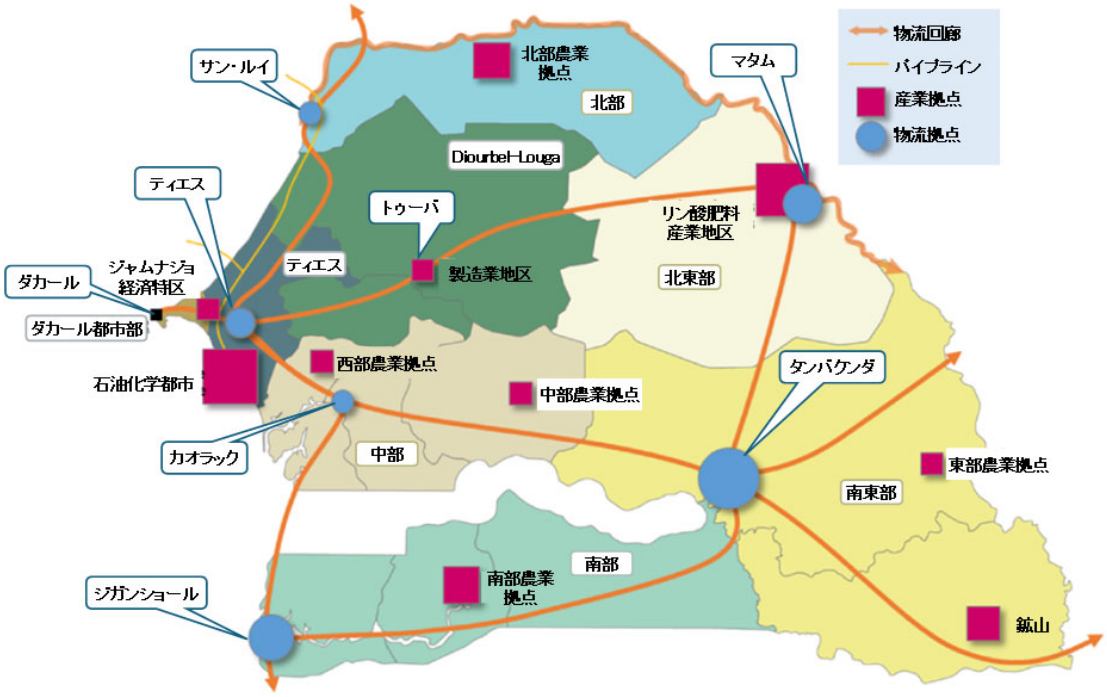
出典：契約書および「2023 年センサス」を調査団が分析して記載

2.2.2 Sénégal 2050

2024 年 9 月、セネガル政府は国家変革アジェンダ「Sénégal 2050」を発表した。セネガルは長年、原材料輸出依存による脆弱な社会構造に苦しめられてきた。原材料輸出と完成品輸入の貿易収支は極度の赤字であり、近年大幅に悪化している。また優秀な若者は国外に流出するといった問題もある。これら直面する問題に対処し、主権国家として公正で豊かなセネガルを築くことを目的としている。アジェンダでは 4 つの戦略軸「競争経済」、「持続可能性」、「人的資本と社会的公平性」、「優良な政治とアフリカへの関与」を挙げている。

特に、都市部と農村部の地域格差が問題として挙げられており、ダカール偏重の開発ではなく、農村部のネットワーク構築と産業・物流拠点の整備等により、地域格差の是正を図る。**図 2-1** に、Sénégal 2050 の中で示されているネットワークと産業・物流拠点の図を示す。

ネットワーク整備の観点では、主要道路が未整備であるトゥーバ以東の道路や、カオラック～タンバクンダ間の高規格道路整備、南部への道路アクセス改善が今後必要になると予想する。



ダカール首都圏	Diourbel-Louga	北部	北東部
・付加価値サービス ・文化的中心 ・ビジネス観光都市 ・研究開発拠点 ・農産物加工業、製造加工業の拠点	・トゥーバ-ムバック都市圏 ・宗教観光都市 ・農産物加工業および製造業	・サヘルの穀倉地帯 ・漁業、水産養殖、米、穀物、佐藤の農業拠点 ・文化、エコツーリズムの観光 ・エネルギー	・リン酸肥料産業拠点 ・畜産、酪農の集中的生産 ・非木材林産物（グレート・グリーン・ウォール）
ティエス	**中部**	**南部**	**南東部**
・物流拠点と空港ハブ ・天然ガス産業と製造業 ・石油化学都市 ・観光（海浜） ・農産物加工業、西部農業拠点（園芸）、水産物	・カオラック物流拠点 ・農業拠点（ピーナッツ、油糧種子、穀物、塩） ・エコツーリズム、レジャー ・宗教観光	・穀倉および農業拠点（果物、野菜、穀物、ナッツ類） ・エコツーリズム、文化、レジャー ・南部物流拠点	・タンバクンダ物流拠点 ・エコツーリズム ・農産物加工業、東部農業拠点（穀物、バナナ、綿花） ・金属工業拠点

出典：Sénégal 2050

図　2-1　2050 年のセネガルの経済地図（Sénégal 2050 を基に編集）

また、2050 年までに電気、上下水道へのアクセスの地域格差を改善することを目指している。**表　2-2** に、Senegal 2050 の中で示されている 2023 年の現状と、2050 年の目標値を示す。

表　2-2　2023 年の現状と 2050 年の目標値

	2023 年	2050 年
都市人口	300 万人	1000 万人
過密住宅率	38%	0%
電力普及率	84%	100%
1kWh あたりの電気料金	110FCFA	60FCFA 未満
飲料水へのアクセス	97%	100%
下水道	63%	100%

出典：Sénégal 2050

2.2.3 国家戦略 2025 - 2029

Senegal 2050 を達成するための第一ステップとして、次の 5 年間で取り組むべき国家戦略「National Strategy 2025 - 2029」がセネガル政府より同時期に発表された。現状認識の中で、飲料水施設と衛生設備における都市部と農村部での地域格差が改善されつつあることが述べられている。しかし、衛生設備に関しては依然として農村部の整備が進んでおらず、Sédhiou、Kaffrine、Tamba、Kédougou、Ziguinchor、Matam、Kolda では、共用トイレへのアクセス率さえ 30%以下に留まっている。

表 2-3 飲料水及び共用トイレへのアクセス率の改善状況

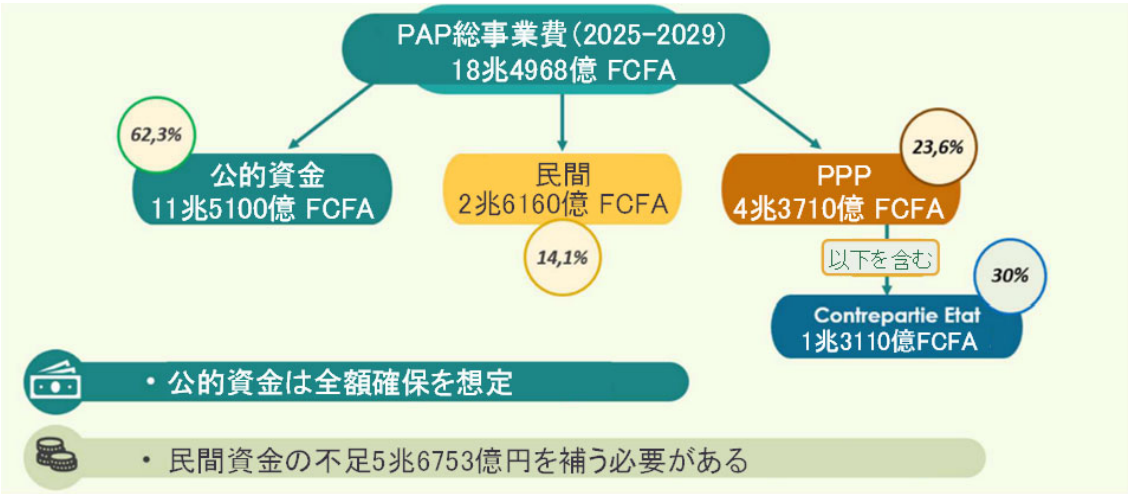
年		2015	2022
飲料水※1	都市部	98.0%	98.7%
	農村部	87.2%	96.9%

年		2014	2022
共用トイレ	都市部	68.0%	88.9%
	農村部	39.0%	62.2%

※1：何らかの取水施設/構造物から取水したものと解釈される。

出典：Stratégie nationale de Développement 2025 – 2029

また、優先行動計画（PAP）として、2029 年までの 5 年間で行う組織的変革戦略の枠組みが示されている。PAP の総事業費は 18 兆 4968 億 FCFA（約 4.7 兆円）であるとし、資金調達は**図 2-2** が想定されている。



出典：National Strategy 2025 – 2029

図 2-2 優先行動計画（PAP）の資金調達の流れ

さらに、PAP の主要セクターに対する投入額は、戦略軸「人的資本と社会的公平性」に主眼を置き、**表 2-4** の配分で行うことが示されている。

表 2-4 各セクターの資金投入割合と推進プロジェクト

セクター	プロジェクト	投入割合
農業、畜産業、漁業	・貯蔵庫および冷蔵倉庫建設プロジェクト ・農業機械化プロジェクト ・バイオ塩水農業推進支援事業 ・遊水地造成プロジェクト ・牛乳自給自足プロジェクト ・海洋機器および監視プロジェクト	10.5%
環境、水、衛生	・グレート・グリーン・ウォール統合プログラム ・Guier 湖から Dakar - Thiès - Mbour 三角地帯までの導水路建設プロジェクト ・トゥーバ飲料水供給プロジェクト ・都市中心部の衛生プロジェクト	8.8%
エネルギー、鉱山、天然ガス	・ガスパイプライン網建設・管理プロジェクト ・鉱山地域拠点開発 ・尿素プラント建設プロジェクト	4.8%
交通インフラ	・ダカールータンバクンダ鉄道線改修プロジェクト ・ダカールーサン・ルイ高速道路建設プロジェクト ・ダカーループライアシーリンクプロジェクト	11.2% （大部分は民間資金）
住宅、都市計画、開発、地域開発	・国家都市計画およびリスク管理プログラム（PNPUS） ・持続可能な海岸計画と都市開発プロジェクト（PADUL）	13.8%
教育、研修、研究	・ダラスのレジリエンス強化プロジェクト ・一時避難所吸収プログラム ・Souleymane Niang de Matam 大学、Tamba セネガル東部大学建設プロジェクト	10.0%
健康	・ワクチン生産ユニットプロジェクト ・保健センターの建設・整備プロジェクト ・研究所開発プログラム	6.2%
その他セクター		34.7%

出典：National Strategy 2025 – 2029

2.3 対象各都市の概況

2.3.1 ダカール市および首都圏

ダカール市は、セネガルの首都であり、2023 年現在 1,278,469 人が暮らす大都市である。大西洋に突き出したベルデ岬の先端部にあり、アフリカ大陸の最西端に位置する。

ダカール市は大きく 4 つの地区（Arrondissement）に分かれている。政治および商業の中心であり、狭い街路が碁盤の目状に整備されているプラトー地区（Dakar Plateau）、住宅地が広がり、ダカール市の中でも最も人口密度の高いグランドダカール地区（Grand Dakar）、半島の最西端にあたり、マメルの丘や旧空港が位置するアルマディ地区（Almadies）、北側に位置し、海岸沿いに住宅地が広がるパルセル・アセニー地区（Parcelles Assainies）があり、各地区はさらに小さな単位であるコミューン（Commune）に分割される。**写真 2-1** に各地区の状況を示す。

【プラトー地区】 【グランドダカール地区】 【アルマディ地区】 【パルセル・アセニー地区】



出典：調査団

写真 2-1 ダカール市の各地区の状況

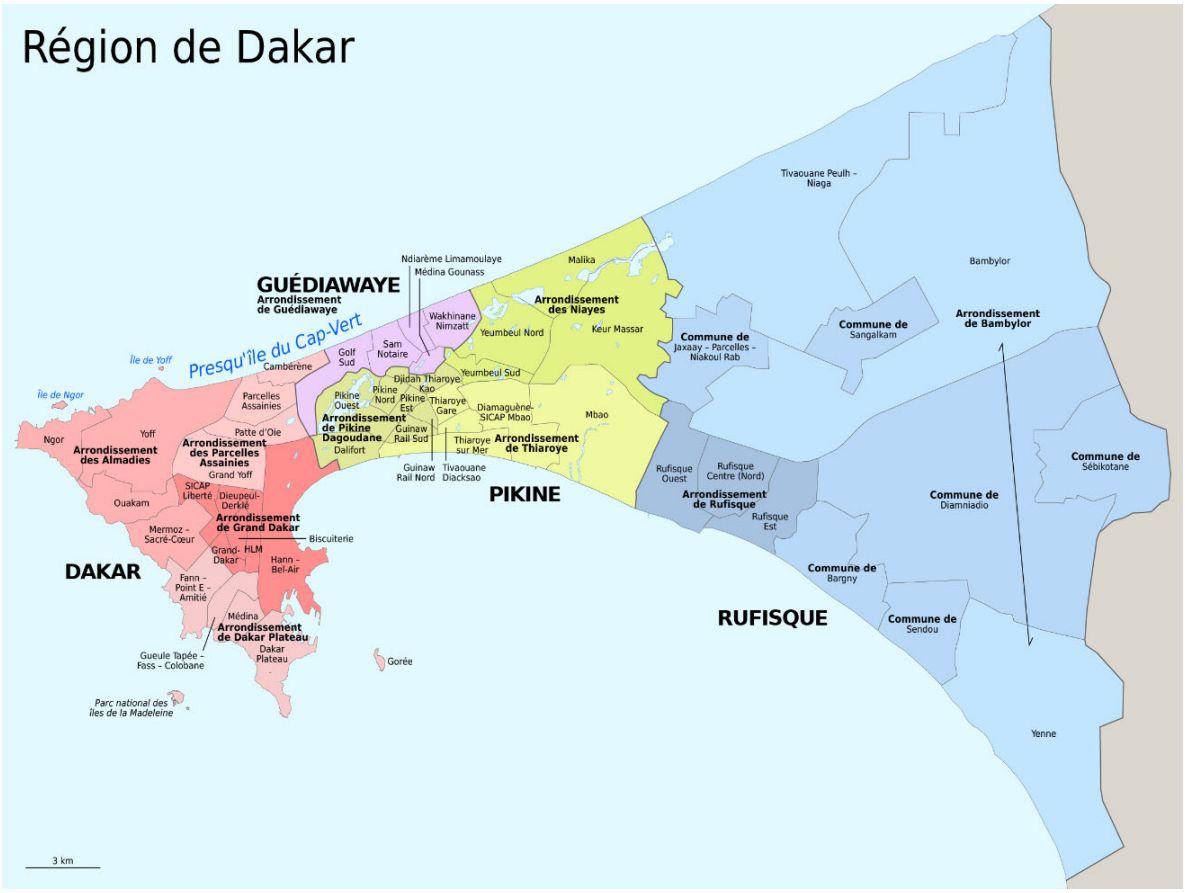
ダカール市の沖には、かつて奴隷貿易の拠点とされたゴレ島（Gorée）があり、世界遺産に登録されている。

また**図 2-3** に示すように、ダカール市の東には、ゲジャワイ（Guédiawaye）、ピキン（Pikine）、リュフィスク（Rufisque）の 3 つの県（Prefecture）があり、いずれもベッドタウンとして機能し、ダカール首都圏（Région de Dakar）を構成している。リュフィスク県には経済特区であるジャムナジョ地区（Diamniadio）があり、近年ダカール市からの行政機能移転が行われている。2026 年にはアフリカ初の夏季ユースオリンピックがジャムナジョ地区で開催される予定であり、それに合わせた都市開発が進行中である。

ダカール首都圏の主要道路として、半島の南側を通る高速道路 A1 および国道 N1、北側を通る VDN（北バイパス道路）、中央部を通り BRT のルートでもあるニャイ道路（Niayes）があり、いずれも通勤時間帯で深刻な渋滞が観察される。これらはいずれも半島を縦貫する幹線道路であるが、半島を横断する道路は極端に不足している。

公共交通では、ダカール市プラトー地区とジャムナジョ地区を結ぶ TER は首都圏の移動を支えている。ダカール市プラトー地区とゲジャワイ県を結ぶ BRT も半島北部の住宅密集地を通過しており、通勤時間帯では高頻度輸送で需要に応えている。

ケッペンの気候区分では砂漠気候（BWn）にあたり、8 月と 9 月に降雨が集中するが、それ以外の月ではほぼ降雨はない。海上貿易風とモンスーンの影響を受け、年間の平均最高気温は 24 度と過ごしやすい気候である。



出典：au-senegal.com

図 2-3 ダカール首都圏と地区境界

2.3.2 サン・ルイ市

サン・ルイ市（Saint - Louis）は、セネガル川の河口に位置する都市で、ダカールの 264km 北方、モーリタニアとの国境付近に位置する。2023 年現在の人口は 387,368 人である。1902 年まではセネガルの首都であった。

2000 年にはサン・ルイの植民地時代の街並みが世界遺産に登録され、歴史都市の文化保護、観光インフラ整備に注力している。農業では、セネガル川沿いの水稲栽培が盛んであり、セネガル川流域の灌漑稲作にかかる日本の支援も行われている。かつては、ダカールとサン・ルイを結ぶ鉄道があり、仏領西アフリカで最初に開通した鉄道路線だったが、現在は運用されていない。なお、2024 年現在、ダカールとサン・ルイを結ぶ高速道路が計画中である。

ケッペンの気候区分では砂漠気候（BWh）にあたり、6～10 月までの雨季と、11 月～5 日までの乾季に分かれるが、年間を通じて雨はほぼない。日平均最高気温は 32 度前後である。しかし、海面上昇による洪水が深刻化しており、アフリカの中でも気候変動に最も脆弱な都市のひとつとされる。

2.3.3 ジガンショール市

ジガンショール市（Ziguinchor）は、カザマンス川の下流域に位置する都市で、首都ダカールからガンビアを隔てた南方、カザマンス地方に位置する。セネガルでは 7 番目に人口の多い都市であり、2023 年現在の人口は 275,501 人である。

カザマンス川に面する立地から、貨物港、物流拠点、フェリーターミナルとしての役割を担っており、さらに河口にカラバネ港を整備する計画がある。大西洋沿岸部には、地中海クラブのリゾートである「Cap Skirring」があり、沿岸部へ向かう道路や空港が整備されている。農業では、西アフリカモンスーンによる熱帯気候を生かし、米、果物、カシューナッツを大量に栽培している。

ダカールからジガンショールへは、陸路で 2 回ガンビア国境を通過し、セネガル側とガンビア側の計 4 回の税関を抜ける必要があり、待機に非常に時間がかかるため、陸運業者はガンビアを上流へ迂回するルートを好むという。なお、現首相のウスマン・ソンコ氏はカザマンス地方に縁があり、今まで遅れ気味であったカザマンス地方の開発を後押ししている。

ケッペンの気候区分では熱帯サバナ気候（Aw）にあたり、6～10 月までの雨季と、11 月～5 日までの乾季に分かれ、雨季以外の降雨はほぼない。年間平均降水量は 1,550mm で、ダカールの 3 倍以上である。

2.3.4 カオラック市

カオラック市（Kaolack）は、サルーム川（Saloum）の下流域に位置する都市で、首都ダカールから 160km 南東に位置する。2023 年現在の人口は 664,053 人である。イブラヒマ・ニヤスによって開かれたティジャニヤ教団の中心地であり、メディナ・バイエ地区の大モスクには毎年、世界中から信者が集まる宗教都市である。

植民地時代より続く落花生の加工と輸出が盛んである他、サルーム川沿いの塩田を用いた製塩が主要な産業である。2024 年現在、ダカールーファティックーカオラックを結ぶ高速道路が建設中であり、落花生をはじめとした国際物流拠点としての役割が期待されている。一方で、廃棄物管理に関しては課題を抱えており、町の衛生状況はセネガルの中でも改善の余地が多く残されている。

ケッペンの気候区分ではステップ気候（BS）にあたり、8 月を中心とした短い雨季と、半年以上にわたる長い乾季に分かれ、雨季以外の降雨はほぼない。年間平均降水量は 630mm である。

2.3.5 トゥーバ市

トゥーバ市（Touba）は、ディウルベル・ムバッケ地方（Diourbel - Mbacké）に位置する都市で、ダカールの東方 170km に位置する。2023 年の人口は 1,120,824 人と、ダカールに次いでセネガルで 2 番目に多い。アマドゥ・バンバによって開かれたムリッド教団の中心地であり、宗教的記念日であるグランド・マガル（Magal）には、毎年世界中から信者が集まる宗教都市である。セネガルの都市の中で例外的に自治権が与えられており、行政サービスには国家が関与せず、教育、医療、土地所有権についてもトゥーバ市による自治が行われている。大モスクを中心とした同心円状に街路が広がる整然とした都市構造となっており、隣接するムバッケ市（Mbacké）と連続した市街地を形成している。

2018 年にダカールーティエストゥーバ間の高速道路が中国資金により開通し、交通利便性が高まった。また、2023 年および 2024 年には、グランド・マガルの日限定で、ティエス方面からトゥーバへ旅客鉄道を走らせるなど、宗教観光需要に応える取組が近年なされている。

ケッペンの気候区分ではステップ気候（BS）にあたり、6 月～10 月の雨季と、11 月～5 月の乾季に分かれ、雨季以外の降雨はほぼない。年間平均降水量は 489mm である。

なお、本調査では、ダカールに加えて、サン・ルイ市、カオラック市、トゥーバ市を対象に現地調査を行った（**写真 2-2**）。

【サン・ルイ市】



【カオラック市】



【トゥーバ市】



出典：調査団

写真 2-2 各主要都市の状況

3. 各セクターの状況

3.1 全般

図 3-1 にセネガルの主要都市と、我が国の関与する事業、国家戦略 2025 - 2029 に示される事業、セネガル道路事業公団（AGEROUTE）の 5 ヶ年計画に係る事業、経済特区整備計画や他ドナー等による整備事業などの対象箇所・区間を示す。



出典：国際協力機構 Web サイトの情報より調査団作成

図 3-1 セネガルの主要都市と各セクターに係る主な整備事業

経済特区については、西アフリカ諸国経済共同体（ECOWAS）内で最大規模となる整備が進んでおり、ダカール周辺に 3 カ所、サン・ルイとサンジャラに各 1 カ所の計 5 カ所の計画がある。このうち最も整備が進んでいるのがジャムナジョ経済特区であり、工業団地のみならず政府機関や国際機関、大学、住宅、会議場、宿泊施設も建設される。

【街の様子】



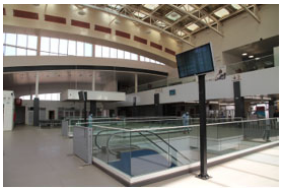
【政府機関】



【スタジアム】



【駅構内】



出典：調査団

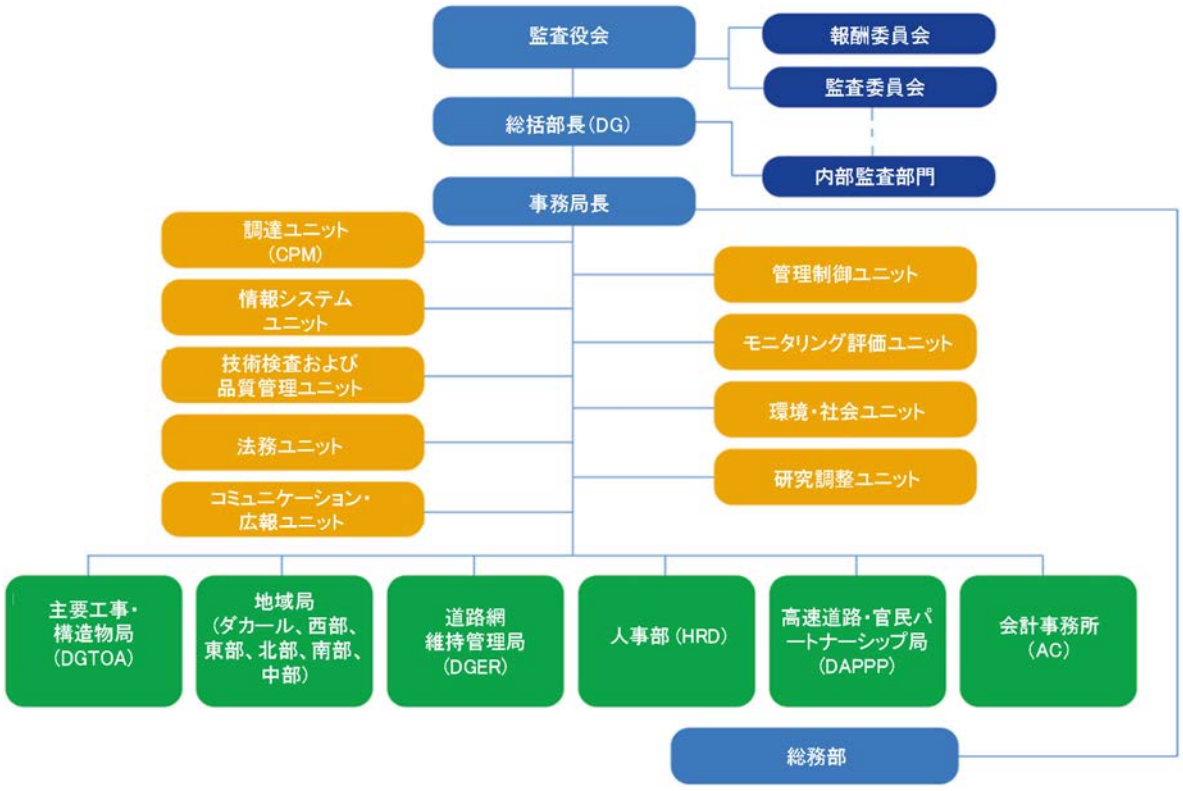
写真 3-1 ジャムナジョ経済特区

3.2 道路橋梁

3.2.1 組織

道路および鉄道セクターは、インフラ・陸運・航空運輸省（Ministère des Infrastructures, des Transports Terrestres et Aériens, MITTA）が管轄している。2024 年 4 月まではインフラ・陸上交通省（Ministère des Infrastructures, des Transports terrestres et du Désenclavement, MITTD）であったが、観光・航空運輸省より航空運輸分野が移管され、現在の組織になった。道路橋梁セクターにおける実施機関と想定する道路事業管理公団（AGEROUTE）および持続可能な都市交通執行委員会（CETUD）は MITTA の傘下に含まれている。

道路事業管理公団（Agence de Gestion des Routes, AGEROUTE）は、道路・橋梁、道路構造物の建設、修繕、保守作業の実施および道路網の管理を担当している。**図 3-2** に組織図を示す。



出典：AGEROUTE HP

図 3-2 道路事業管理公団（AGEROUTE）の組織図

持続可能な都市交通執行委員会（Conseil Exécutif des Transports Urbains durables, CETUD）は、1997 年に設立された都市モビリティの公共機関であり、都市交通に関係する利害関係者の協議の枠組みとして、バスや BRT を始めとした公共交通政策を担当している。2022 年には、交通渋滞解消と交通手段の拡充を目的として、ダカールに加えてティエス地域も管理しており、駐車場事業にも所掌範囲を広げている。また、都市開発計画と実施における諮問も担当している。

3.2.2 現状と他ドナーの動向

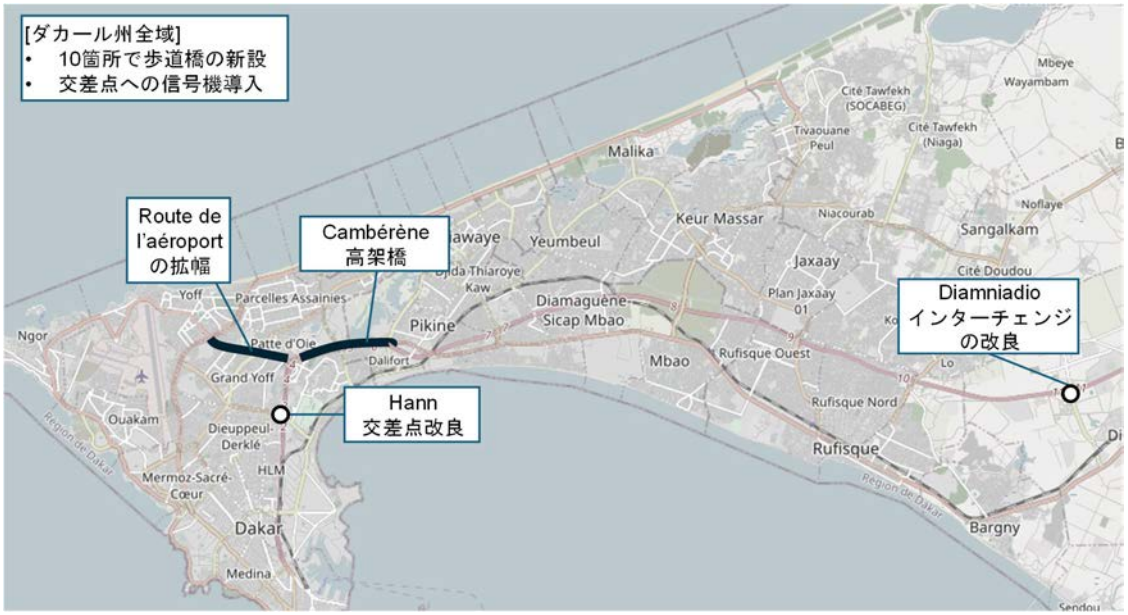
ダカール市内の渋滞緩和は喫緊の課題として国民の関心も高く、AGEROUTE の 5 ヶ年計画により事業が進められているほか、市内渋滞の要因となりうる大型港湾施設の代替地移転など、都市機能の分散化が進められている。なお、ンダヤン港のコンテナターミナル部分はドバイ企業が自己資金で工事を実施中であるものの、港湾関連の円借款事業形成の目はあり、港から既存の高速道路に連結する交通網の整備は有力と考えられる。ダカール市内や経済特区間、主要都市間の道路においてフランスや中国等の支援が先行するものの、依然として道路橋梁に関わるニーズは高く本邦支援の期待値は高い。

近年の他ドナー、他国の動きで注目すべきは運輸交通に関わる支援である。中国は、2023 年 11 月 25 日に首相参列のもと「ダカール市交通渋滞緩和プロジェクト」の起工式を開催した。投資総額約 1,100 億 CFA フラン（約 264 億円）にのぼる 2 大事業で、ニャイ幹線道路改修・拡幅プロジェクト（市内及びピキンの道路区間の 4 車線化、ピキン交差点への接続道路の建設など、**図 3-3**）、及びダカール道路交通改善プロジェクト（市内幹線道路の 5 車線化、高速道路の出口エリアの改修、3 つの高架橋と 10 の歩道橋の新設など、**図 3-4**）を含んでいる。さらに、2023 年 12 月には世界銀行の資金で中国企業が BRT を整備した。フランスは、交通系のマスタープランの策定、鉄道整備（TER）や農道等の整備、ブラジルは農道機材の供与などを行っている。さらに、2021 年 11 月にセネガル政府と米国企業との間で覚書（MOU）が調印され、ダカール市内の信号機や交通監視システムの設置、ダカールとサン・ルイを結ぶ高速道路、ジガンショールの橋建設、デジタル通信ネットワークの敷設など総額 10 億ドル相当の投資が表明されている。



出典：Projet d'élargeissement et d'aménagement de la route des Niayes dans la région de Dakar, plan d'actions de Reinstallation（MITTD, 2014）を基に調査団作成

図 3-3 ニャイ幹線道路改修・拡幅プロジェクト位置図



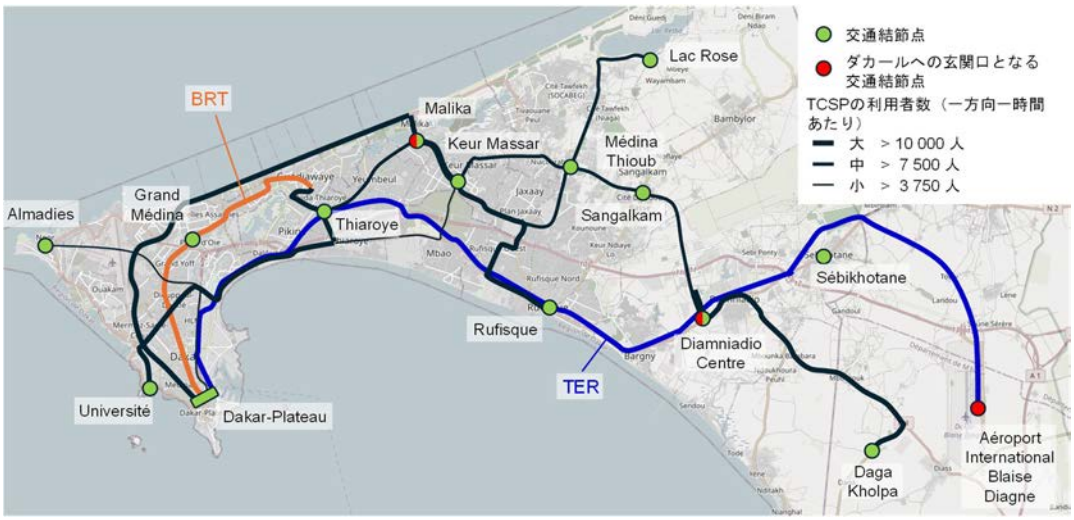
出典：Programme d'amélioration de la fluidité des accès routiers de Dakar, Fiche de projet （AGEROUTE）を基に調査団作成

図 3-4 ダカール道路交通改善プロジェクトの位置図

3.2.3 調査により得られた情報

（1）道路開発事業に係る状況

MITTA は、道路、鉄道、航空輸送の各セクターにおいて、「Senegal 2050」と「国家戦略 2025 - 2029」の方向性に沿ったマスタープランの更新のために、要請された調査を実施する予定である。「国家戦略 2025 - 2029」に基づき、運輸部門では、1）交通機関へのユニバーサルアクセス、2）安全性、3）建設と持続可能性、4）デジタル化、5）交通ネットワークの近代化、6）運輸インフラの近代化、7）ガバナンスの改善といった 7 つの優先項目が挙げている。MITTA の管轄下にある AGEROUTE は道路整備や交差点の開発計画を進めており、また CETUD は都市交通計画の策定、実施を進めている。CETUD は「持続可能な都市モビリティ計画（PMUD）2025 - 2035」も策定している。PMUD には、7 路線の専用路線を持つ公共交通機関（TCSP）を開発する計画が示されており、そのうちの 3 路線は BRT の導入が計画され優先度も高く、そのうち 1 路線は一部工事が完了し、運行が開始されている。**図 3-5** に TCSP の路線図を示す。



出典：PMUD (CETUD)を基に調査団作成

図 3-5 2035 年までに整備が予定されている TCSP（公共交通機関）

また、過去の事業では、影響を受ける人々の再定住によって事業費が増加する傾向にあり、大きな課題となっている。さらに、不法の路上店舗も多いが、営業するための道路の使用権を支払っており、政府の予算にとって大きな割合を占めている。

【街の様子】 【交差点】 【BRT】 【路上の店舗】



出典：調査団

写真 3-2 ダカール市内

(2) 都市間道路の整備状況

セネガル国内における人や物の移動の約 9 割は道路交通が担っている。道路ネットワークは Logistics Capacity Assessments（LCAs）によると、約 14,500km のうち 4,500km が舗装されており、ダカールからセネガルの他の 10 の主要地方都市へはいずれも舗装道路で繋がっている。



出典：Logistics Capacity Assessments（LCAs）, Senegal

図 3-6 都市間道路の整備状況

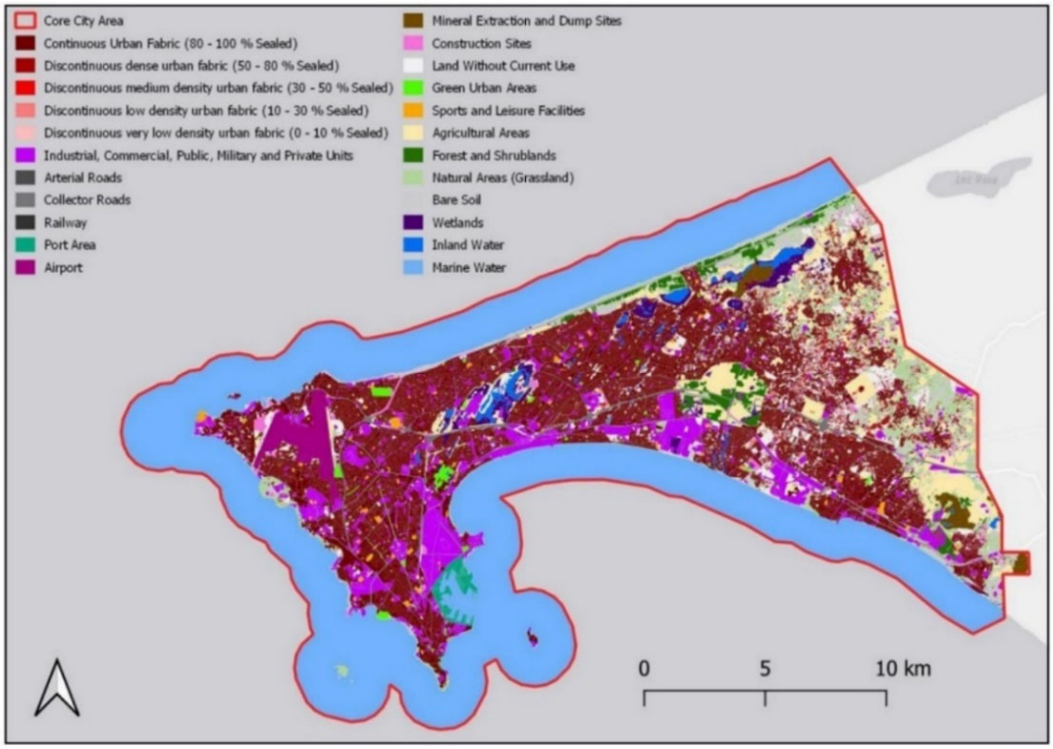
表 3-1 セネガル主要都市の都市間距離（km）

	Dakar	Thies	Kaolack	Tamba-counda	Kedou-gou	Kolda	Veligara	Ziguinchor	St-Louis	Matam	Diourbel
Dakar	0	70	189	462	695	461	565	451	266	525	146
Thies	70	0	140	413	646	412	516	402	196	455	76
Kaolack	189	140	0	273	506	272	376	251	271	443	64
Tamba-counda	462	413	273	0	233	226	103	414	544	384	337
Kedou-gou	695	646	506	233	0	459	336	647	777	617	570
Kolda	461	412	272	226	459	0	123	188	543	610	336
Velingara	565	516	376	103	336	123	0	311	712	487	440
Ziguinchor	451	402	251	414	647	188	311	0	533	798	326
St-Louis	266	196	271	544	777	543	712	533	0	412	207
Matam	525	455	443	384	617	610	487	798	412	0	379
Diourbel	146	76	64	337	570	336	440	326	207	379	0

出典：Logistics Capacity Assessments （LCAs）, Senegal

（3）ダカール近郊の土地利用状況

大西洋沿岸に位置するダカールでは時代とともに西から東方面へと発展してきた。ダカール市では西部地区の海に近い旧国際空港を交通の要衝として発展し（2017 年に新空港に機能が移転）、また東・南側の海岸エリアでは港湾施設と大規模な工業地帯が位置している。行政機関や行政機関や銀行、オフィス街が集中する南部の Plateau 地区に経済活動が過度に集中した典型的な一極型都市構造となっている。WB の公開データの EO4SD - Urban Project：Dakar City Report によれば、**図 3-7** に示す 2018 年時点の土地利用・被覆マップの通りダカール近郊の大部分は人工物で覆われている。ダカール州の東方に位置するリュフィスク県の一部では農業用地や自然の草地、または裸地で覆われている。また、2006 年と 2018 年の土地利用の変化から都市のスプロール現象が明らかな傾向である。この 12 年の間に住宅地域は 20.0%から 25.6%に、工業・商業地域は 6.1%から 7.5%に大きく拡大し、その一方で農業地域は 11.2%から 5.1%に、自然地域は 5.6%から 4.4%にそれぞれ減少した。



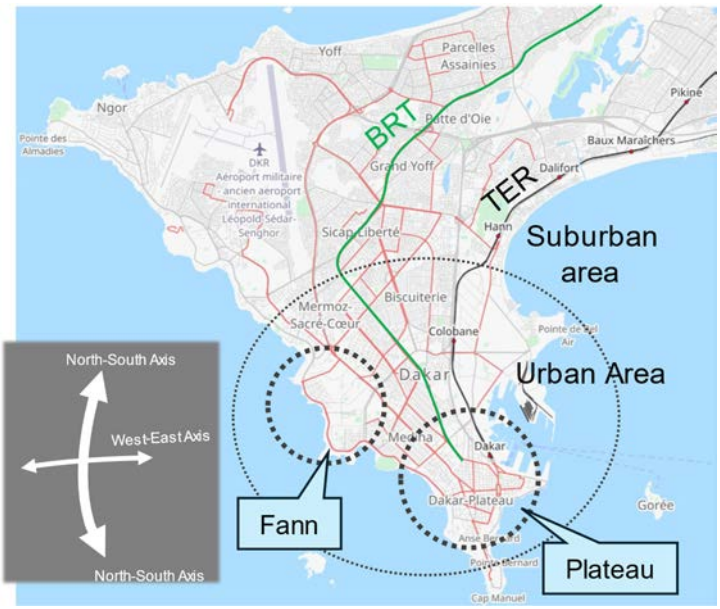
出典：European Space Agency（ESA）supported project “Earth Observation for Sustainable Development” Urban Applications

図 3-7 ダカール市近郊の土地利用・土地被覆状況（2018 年）

（4）ダカール市内の道路交通に係る概況

1） 主な交通流動

ダカールには南部の Plateau 地区に加え、南西部の Fann 地区を中心とした周辺地域からの通勤・通学の高い交通需要がある。主要な交通モードは道路であるが、近年 N1 や VDN の主要幹線道路に加えて BRT、TER の公共交通はいずれも南北方向に通っており、東西方向の交通リンクは南北方向に対して不十分と言える。



出典：調査団

図 3-8 ダカール市の交通流動の特徴

2） ピーク時間帯における交通制御

渋滞しやすい箇所ではピーク時間に一時的な通行規制が実施されている。信号設備のある交差点では交通警察によって信号現示と関係なく車両を通行させている場合が見られた。また、市街地の 3 車線道路では朝夕の通行方向を反転させて処理する区間があった。これらの規制は特段の通知なくなされており、しばしば混乱や違反者を生じさせている。

（5）ダカール市内の旅行速度調査

1） 概要

ダカール市内における朝夕のピーク時間の交通混雑の傾向を把握するため、中心市街地である Plateau 地区とダカール郊外の出入り口となる Pikine 地区の間で旅行速度調査を実施した。





出典：調査団

写真 3-3 旅行速度調査の実施状況

2） 調査方法

平日の朝 7 時・夕 5 時にそれぞれ Plateau 地区を出発し、旧空港の東側の VDN を通り Pikine 地区で折り返し、N1 から Plateau 地区に戻る時計回りルート、及びその逆方向の反時計回りルートをそれぞれ走行した。主要チェックポイントにおける位置情報と到達時間の情報により、各区間の平均速度を算定した。計測された各地点の走行速度等から対象区間の交通状況を把握し、主要ボトルネック箇所を抽出した。Plateau 地区から N1 経由で Pikine に至るルートは約 13.0km、VDN 経由で Pikine に至るまでの距離は約 18.7km である。



	Check Point	Cumulative distance	Section distance
No.	Name	km	km
1	Plateau	0.0	-
2	Medina	1.4	1.4
3	Canal 4	3.4	2.0
4	Sicap Karak	4.9	1.5
5	Sacré Cœur	6.7	1.8
6	Sipres Foire	9.6	2.9
7	CICES	10.9	1.3
8	T-junction	13.8	2.9
9	Cambérène	15.4	1.6
10	Pikine (SIPS)	18.7	3.3
11	Cambérène	22.0	3.3
12	T-junction	23.6	1.6
13	Hann	25.3	1.7
14	Colobane	28.4	3.1
15	Pompier	30.1	1.7
16	Plateau	31.7	1.6

出典：調査団

図 3-9 旅行速度調査の走行経路と各区間距離（時計回り計測）



	Check Point	Cumulative distance	Section distance
No.	Name	km	km
16	Plateau	0.0	
15	Pompier	1.6	1.6
14	Colobane	3.3	1.7
13	Hann	6.4	3.1
12	T-junction	8.1	1.7
11	Cambérène	9.7	1.6
10	Pikine (SIPS)	13.0	3.3
9	Cambérène	16.3	3.3
8	T-junction	17.9	1.6
7	CICES	20.8	2.9
6	Sipres Foire	22.1	1.3
5	Sacré Cœur	25.0	2.9
4	Sicap Karak	26.8	1.8
3	Canal 4	28.3	1.5
2	Medina	30.3	2.0
1	Plateau	31.7	1.4

出典：調査団

図 3-10 旅行速度調査の走行経路と各区間距離（時計回り計測）

3）調査結果の概要

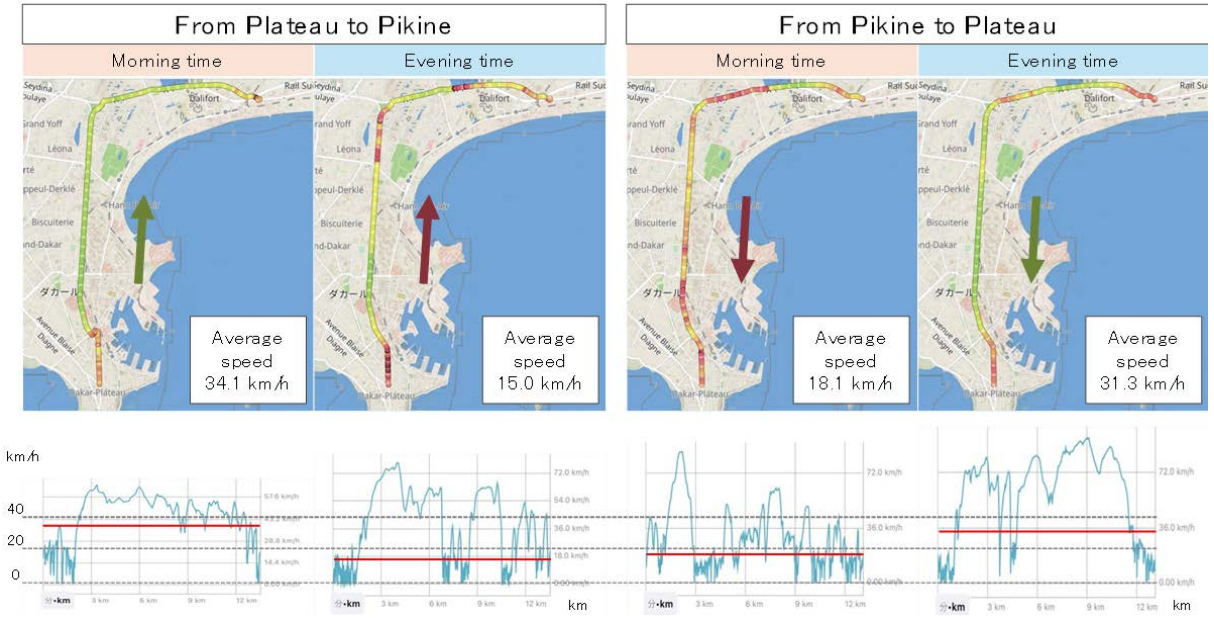
発着点の Plateau から折り返し地点の Pikine（SIPS）までにおける、それぞれ N1 と VDN 経由の旅行速度調査の結果概要を以下に示す。表中の速度の網掛け分は、緑が高速、赤が低速を示す。

表 3-2　旅行速度調査結果（N1 ルート）

	Place	Section distance	Ave. Speed	
		km	km／h	
			Morning	Evening
16	Plateau			
15	Pompier	1.6	13.3	4.7
14	Colobane	1.7	51.4	54.6
13	Hann	3.1	59.0	58.1
12	T - junction	1.7	48.6	10.9
11	Cambérène	1.6	48.4	51.4
10	Pikine（SIPS）	3.3	30.9	12.9
	Total	13.0	34.1	15.0

	Place	Section distance	Ave. Speed	
		km	km／h	
			Morning	Evening
10	Pikine（SIPS）			
11	Cambérène	3.3	23.8	17.7
12	T - junction	1.6	11.9	36.0
13	Hann	1.7	24.1	69.5
14	Colobane	3.1	30.9	82.7
15	Pompier	1.7	12.4	68.8
16	Plateau	1.6	11.8	16.4
	Total	13.0	18.1	31.3

出典：調査団



出典：調査団

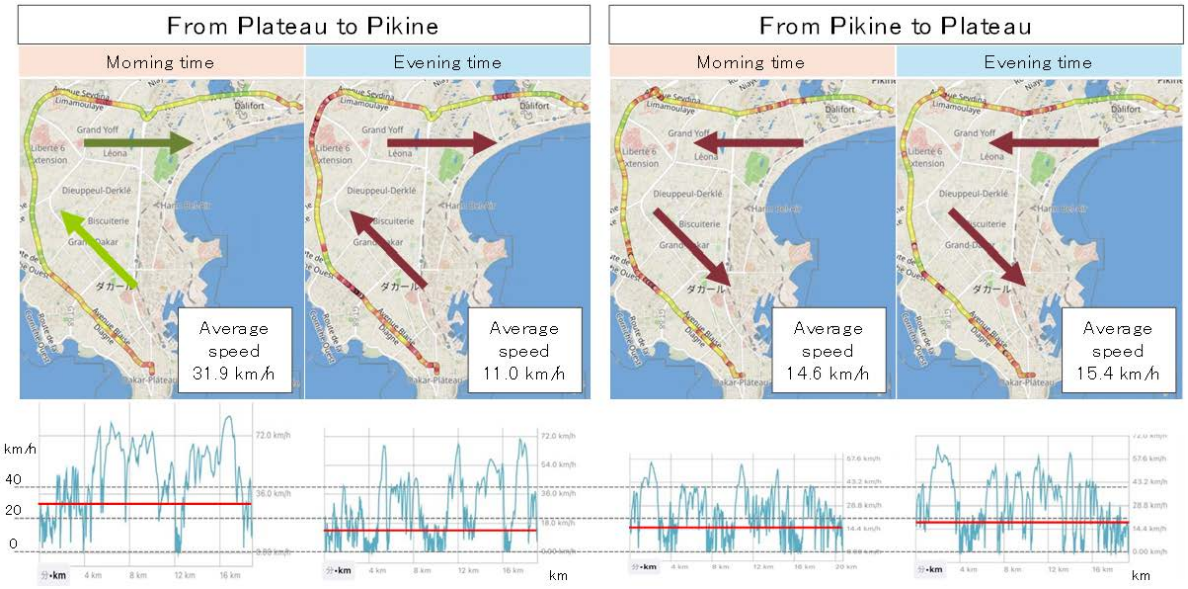
図 3-11　旅行速度調査結果（N1 ルート）

表 3-3 旅行速度調査結果（VDN ルート）

	Place	Section distance	Ave. Speed	
		km	km／h	
			Morning	Evening
1	Plateau			
2	Medina	1.4	15.8	7.6
3	Canal 4	2.0	51.8	17.1
4	Sicap Karak	1.5	17.7	3.4
5	Sacré Cœur	1.8	56.3	23.5
6	Sipres Foire	2.9	61.4	8.8
7	CICES	1.3	44.6	7.7
8	T - junction	2.9	18.6	27.6
9	Cambérène	1.6	50.1	41.7
10	Pikine（SIPS）	3.3	42.4	14.2
	Total	18.7	31.9	11.0

	Place	Section distance	Ave. Speed	
		km	km／h	
			Morning	Evening
10	Pikine（SIPS）			
9	Cambérène	3.3	23.2	56.0
8	T - junction	1.6	11.9	7.7
7	CICES	2.9	19.1	14.9
6	Sipres Foire	1.3	9.6	30.4
5	Sacré Cœur	2.9	23.3	27.4
4	Sicap Karak	1.8	14.9	13.8
3	Canal 4	1.5	5.7	8.4
2	Medina	2.0	20.2	15.0
1	Plateau	1.4	13.4	8.6
	Total	18.7	14.6	15.4

出典：調査団



出典：調査団

図 3-12 旅行速度調査結果（VDN ルート）

4） 考察

一般的に、通勤需要のため朝には郊外から市街地方面、夕方は逆方向の渋滞が発生しやすい。N1 の Hann - Colobane 間は直線的な単路区間のため高速で走行できる一方で、主要交差点の渋滞により手前で大幅に減速する必要があり、ルートを通じた速度ギャップが大きい。VDN ルートの南向きは朝夕を問わず混雑しており、特にダカール大学をはじめとした教育機関、研修機関、政府機関等が集まる Fann 地区には多くの通勤通学需要があり、周辺の主要交差点付近で慢性的な渋滞が発生している。また、Plateau 地区をはじめとした市街地区でも朝夕いずれも混雑している。

表 3-4 ルート・時間帯による到達時間の比較

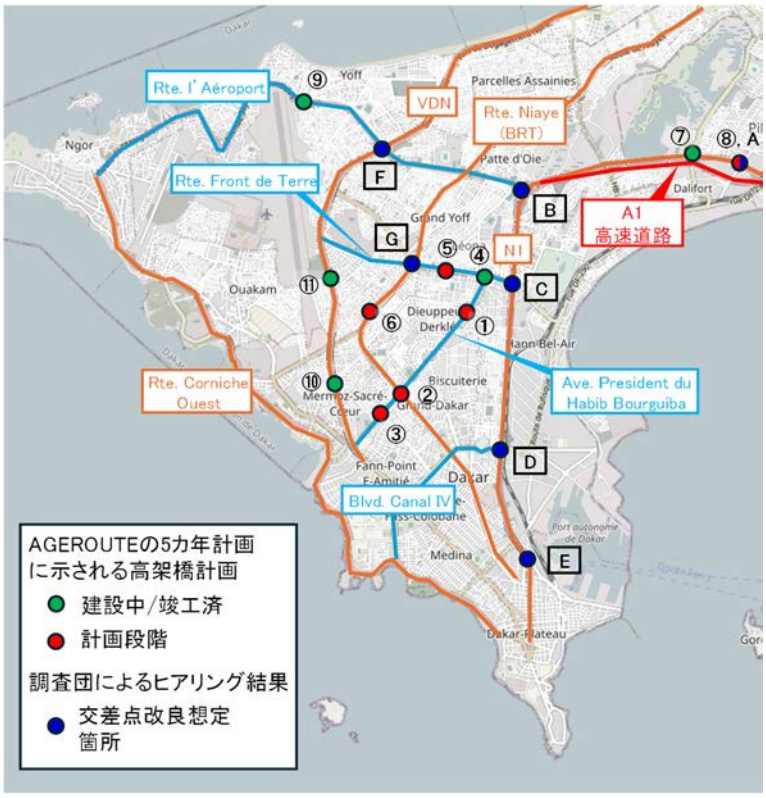
Route（13.0km）	Average speed（km／h）	
	Morning	Evening
Plateau - N1 - Pikine	34.1	15.0
Pikine - N1 - Plateau	18.1	31.3

Route（18.7km）	Average speed（km／h）	
	Morning	Evening
Plateau - VDN - Pikine	31.9	11.0
Pikine - VDN - Plateau	14.6	15.4

出典：調査団

（6）ダカール市内の将来開発を含む交差点の状況

AGEROUTE の五カ年計画に示される交差点に加えて、現地本邦企業にヒアリングして得た情報を踏まえて、ダカール市内において高架橋等による交差点改良が必要だと考えられる箇所について AGEROUTE に確認した。**図 3-13** に、ダカール市内の交差点改良想定箇所を示す。



出典：AGEROUTE web サイトの情報に調査団加筆

図 3-13 ダカール市内の交差点改良想定箇所

表 3-5 AGEROUTE の 5 カ年計画に示される高架橋計画

記号	高架橋名	延長（m）	備考
①	Bourguiba Cheickh Ahmadou Bamba	202	
②	Bourguiba Dial Diop	607	
③	Bourguiba Allées Seydou Nourou Tall	607	
④	Front de terre Bourguiba	347	建設中
⑤	Front de terre Khar Yalla	462	
⑥	Carrefour JVC	289	
⑦	Carrefour Lobatt Fall	404	竣工済
⑧	Carrefour Pikine sur N1	405	
⑨	Rond - point Yoff	405	竣工済
⑩	VDN Keur Gorgui	404	竣工済
⑪	VDN Saint Lazarre	404	竣工済

出典：AGEROUTE web サイトの情報に調査団加筆

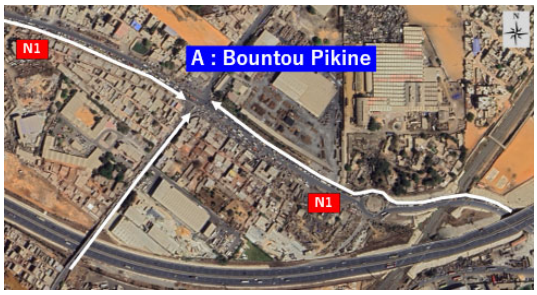
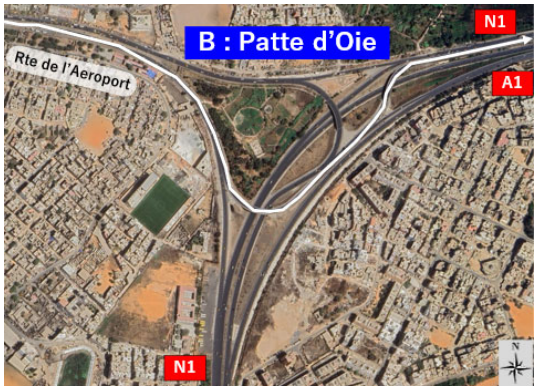
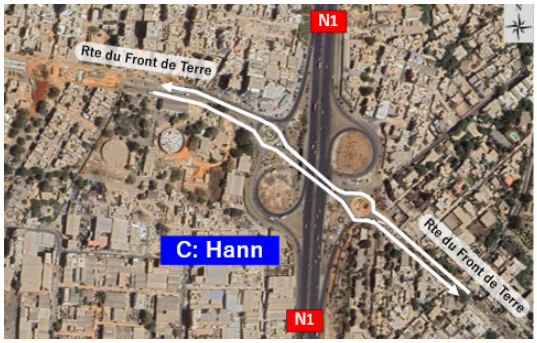
表 3-6 調査団のヒアリング結果に基づく交差点改良箇所

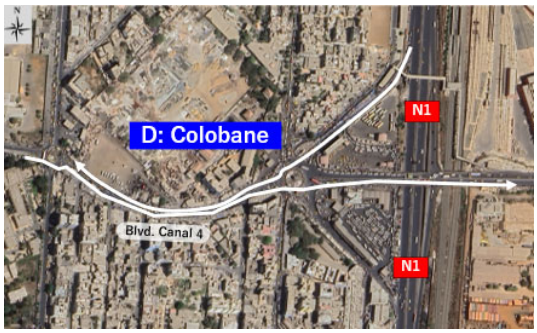
記号	交差点名	備考
A	N1 の Bountou - Pikine 平面交差点	五カ年計画の⑧と同地点
B	N1 と Rte. l'Aéroport の分岐である Patte d'Oie JCT	
C	N1 の Hann ランプ出入口の環状交差点	
D	N1 の Colobane ランプ出入口の環状交差点	
E	N1 高規格道路起点の Grand Théâtre 環状交差点	
F	VDN と Rte. l'Aéroport の交差部である CICES JCT	AfDB のドナー情報有
G	Rte. Niayes と Rte. Front de Terre の立体交差点	BRT 完工と同時に竣工済

出典：調査団

AGEROUTE へのヒアリング結果表 3-6 に示す交差点について、AGEROUTE に現在の計画状況およびドナーの有無をヒアリングした。その結果を**表 3-7** に示す。なお、G については、竣工済であったため除外した。ヒアリングの結果、現時点でドナーや計画が未定であり、交差点改良が効果的であると考えられる「A：Bountou - Pikine 交差点」および「D：Colobane 交差点」が支援の候補として挙げられる。また、**写真 3-4** に各交差点の状況を示す。

表 3-7 AGEROUTE へのヒアリング結果

No.	交差点平面図	調査団コメント	AGEROUTE のコメント
A		・東西方向の N1 が主交通とみられるが、当交差点の周辺にある市場が交通流を阻害しているため、渋滞が生じている。南から当交差点に向かう交通も混雑している。	西隣の交差点には、「Cambérène 高架橋プロジェクト」により高架橋が建設されているが、当交差点に改良計画はない。
B		・Rte. l'Aéroport から N1 に向かうためには、ランプに乗って大きく迂回する必要があり、さらに南から N1 へ向かう経路と干渉している。	「Cambérène 高架橋プロジェクト」の一部であり、中国の施工業者である CFHEC が選定済である。 しかし、実際のボトルネックは東隣にある"Croisement Cambérène"交差点である。
C		・Rte. Front de Terre を東西に向かう流れが主交通だと思われる。 ・N1 を挟んで東西にある環状交差点が渋滞の原因となっている。 ・西から北へ向かう経路、東から南に向かう経路が主交通と干渉している。 ・Rte. Front de Terre で実施中の高架橋工事が渋滞の原因の可能性もある。	Rte. Front de Terre の工事と関連して、既にフランスの MATIERE によって計画が行われており、中国の施工業者も関わっている。

No.	交差点平面図	調査団コメント	AGEROUTE のコメント
D		・Blvd. Canal IV を東西に向かう流れが主交通だと考えられる。 ・N1 の OFF ランプから当交差点に向かう流れと干渉している。 ・当交差点の南東にバスターミナルがあり、待機中のバスが主要道路まで溢れていることも原因の一つと考えられる。	フランスの EIFFAGE により、改良計画の案が出されたが、実現しておらず、現時点でプロジェクトはない。
E		・N1 を南北に向かう交通が主交通だと考えられる。 ・当交差点の北側に高架橋の終点がある。 ・通勤時間帯に一方通行にする運用をしており、それに伴う混乱や迂回の為に、かえって混雑を誘発していると考えられる。	現時点でプロジェクトはないが、北隣の環状交差点が実質的なボトルネックであり、環状交差点を取り除いて、信号制御を行う計画が存在する。
F		・アフリカ経済開発銀行（AFDB）がドナーという情報がある。 ・VDN から Rte de l'Aeroport に合流する部分で混雑しており、車列が VDN 本線まで続いている。	アフリカ開発銀行がドナーとして決定しており、既存の JCT の上に多層構造からなる立体交差を計画中である。

出典：調査団

【A：Pikine Bountou】



【B：Patte d' Oie】



【C：Hann】



【D：Colobane】



【E：Grand Théâtre】



【F：CICES】

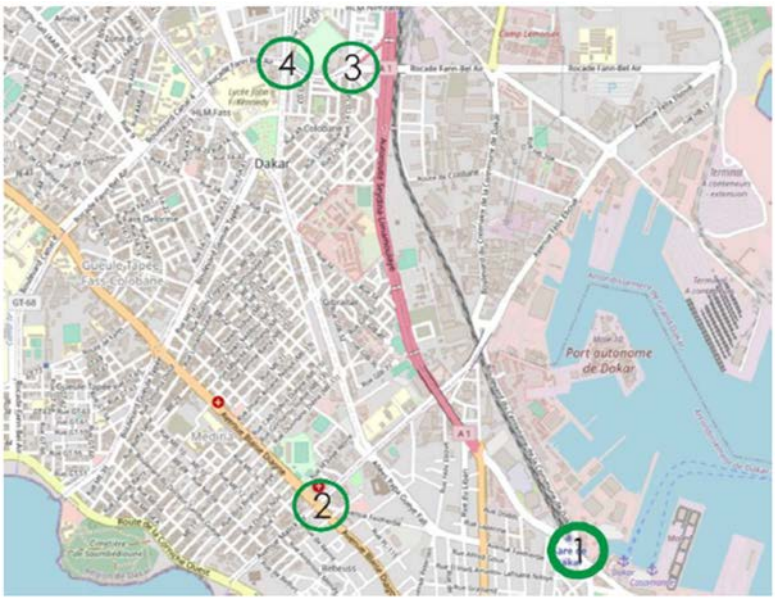


出典：調査団

写真 3-4　各交差点の状況

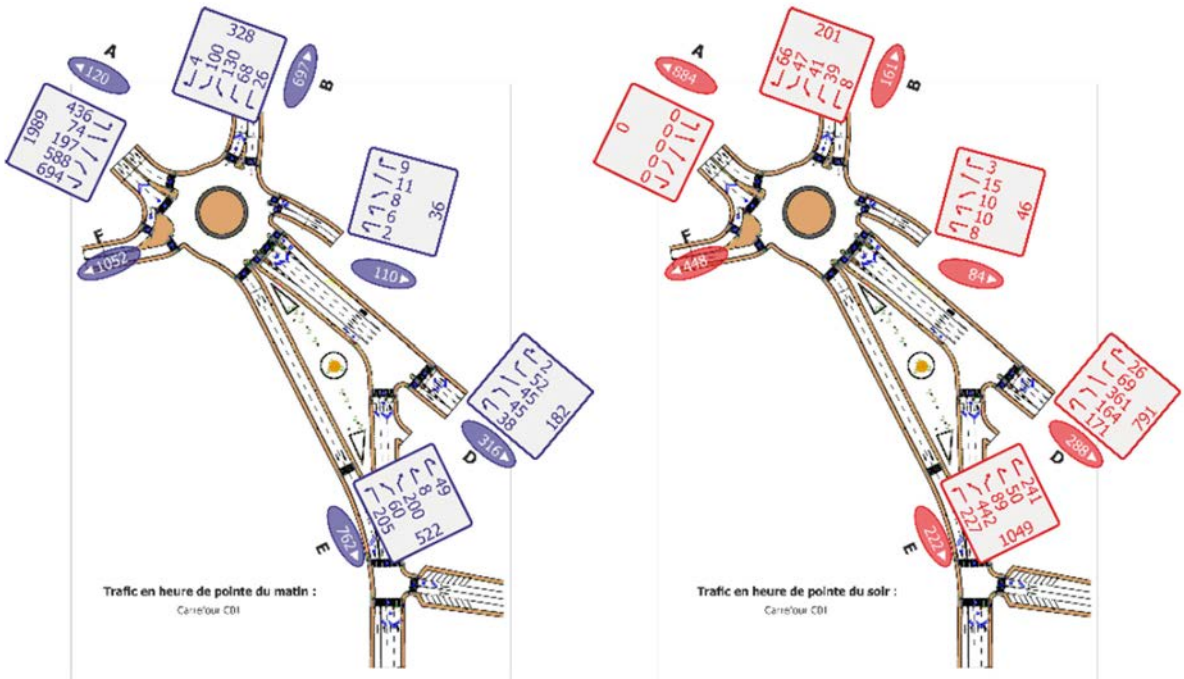
(7) 主要交差点の交通量

CETUD による 2022 年の調査（ETUDE DE LA RESTRUCTURATION GLOBALE DU RESEAU DE TRANSPORT EN COMMUN DE DAKAR, Y COMPRIS SON SYSTEME D'INTEGRATION TARIFAIRE）において、市内主要交差点の改良に向けた交通調査が実施されている。各交差点の現況交通量における交差点処理能力の分析においてとりわけ顕著なのが**図 3-15** に示すダカール駅前の交差点で、朝ピーク時間に北側方向から流入する交通（図中、左側の A が該当）において車線のキャパシティを超え飽和状態（約 121%）にあることが確認されている。



出典：RESTUCTURATION DU RÉSEAU BUS DE DAKAR, CETUD

図 3-14 RESTUCTURATION DU RÉSEAU BUS DE DAKAR 対象交差点位置



出典：RESTUCTURATION DU RÉSEAU BUS DE DAKAR, CETUD

図 3-15 ダカール駅前交差点ピーク時間交通量（朝、夕）

他方、3.2.3(6)で示した AGEROUTE の 5 カ年計画にも含まれ、主要な都市間バスターミナルである Baux Maraîchers の付近に位置する「A：Bountou - Pikine 交差点」では、「ダカール首都圏開発マスタープラン策定プロジェクト/JICA, 2016 年」により N1 方向の高架化による交差点改良事業が提案され、検討時点の交通量調査の結果が示されている。

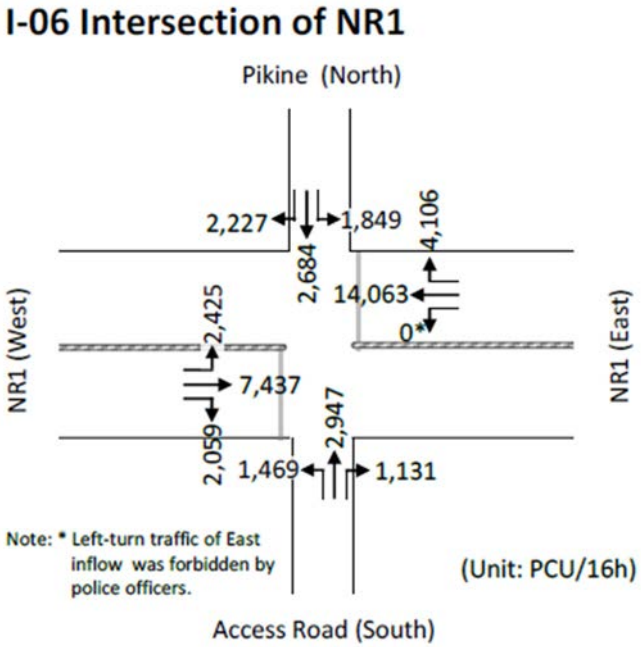


出典：Project for Urban Master Plan of Dakar and Neighboring Area for 2035, JICA

図 3-16 「A：Bountou – Pikine 交差点」位置（図中の北側の交差点）

交差点の 16 時間通過交通量は 40,000 を超え、特に N1 の東西方向が卓越し、東からの流入は 18,169 pcu/16hrs と約 42.8%を占めている。なお、東側からバスターミナル方向への交通はデータがないが、交通警察による左折禁止がなされているためである。2024 年の今般調査時点においても左折を防ぐバリケードが設置されている状態が継続しており、バスターミナルへのアクセスに制限がある状態である。

当該交差点における交通需要予測は 2016 年時点における 2025 年への予測で約 1.51 倍に伸びており、71,928pcu と推測されている。



出典：Project for Urban Master Plan of Dakar and Neighboring Area for 2035, JICA

図 3-17 N1 交差点の方向別交通量（2016 年）

（8）VDN の延伸

VDN（Voie de Dégagement Nord、北バイパス道路）は、ダカール市街地の西から北を結ぶ道路である。VDN 沿いの渋滞対応が課題となっており、ジャムナジョ方面への延伸と、サン・ルイ方面への延伸事業が計画されている。VDN の終点であるティヴァワン・プール（Tivaouane Peul）からラック・ローズ（Lac Rose）間（11km）は、イスラム開発銀行が潜在的なドナーである。一方、サン・ルイ高速道路の接続点からジャムナジョ間（11km）は中国企業が有料道路 PPP として出資を予定している。



出典：AGEROUTE

図 3-18　VDN の延伸

（9）BRT 等を含む都市交通計画

1）ダカール市内

Hann 交差点から東方向の道路（渋滞頻度が高い道路）を 2 車線化して分離 4 車線する事業「RTC－公共交通ネットワークの再構築」が既に計画されている。また、Colobane 交差点のバスターミナルを改修し、N1（国道）に乗客降車エリアを設置する計画がある。

また、過去にはダカール駅（TER）と Papa Gueye Fall 駅（BRT）の接続性を改善するため、ケーブル輸送が検討されたが、両駅間の距離（約 800m）を踏まえた改善効果の観点により見送りとなった。現在、BRT をダカール駅まで延長する構想がある。

2）ゴレ島（Gorée Island　※世界遺産となっている奴隷貿易の拠点となった島）

ケーブル輸送の計画があり事業費も算定されている。MND ロープウェイ会社（フランス）から PPP 事業として提案されており、技術調査は実施済みである。



出典：調査団

図 3-19　ダカール駅（TER）、Papa Gueye Fall 駅（BRT）とゴレ島

3）ジャムナジョ地区の公共交通機関

ジャムナジョ駅から官公庁街を抜け、高速道路までを結ぶケーブル輸送計画が、POMA 社（フランス）より PPP 事業として提案されている。

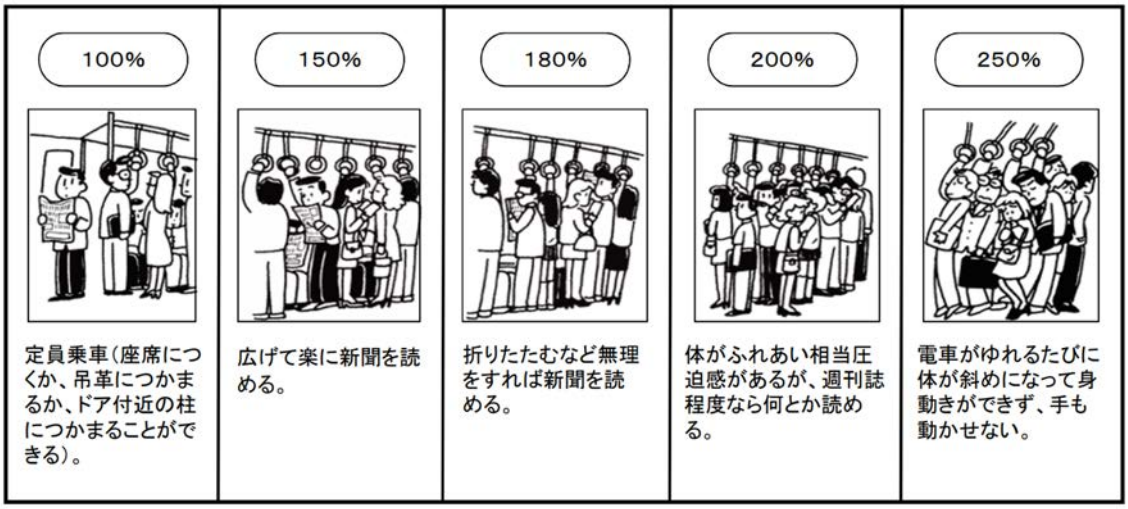
4）他の都市でのプロジェクト

CETUD は、ティエス、ンブール、カオラック、サン・ルイ、トゥーバ・ムバケ、ジガンショールに支所があり、セネガル都市交通改善プロジェクト（PAMUS）を踏まえて、プロジェクトを進めている。そのうち、ジガンショール地域では、1550 億 CFA（約 380 億円）の事業費が見積もられており、フランス開発庁（AFD）とドイツ復興金融公庫（KfW）が資金を提供する予定である。

（10） BRT 混雑度調査

平日の夕方、ダカール中心地に所在する Papa Gueye Fall 駅（ダカール市内のターミナル駅）から郊外（ピキン方面）に向けて走行する BRT に乗車し、列車内の混雑状況を調査した。ダカールの BRT は各駅停車タイプの B1 と急行タイプの B2 の 2 つの運行種別が存在する。BRT の座席は 55 席、立席は 93 席、車イス席 1 席であり、日本の市街地を運行しているバスと同様に車内につり革や手すりが配置されている。混雑の指標は日本で用いられる乗車率を使用した（**図 3-20**）。調査実施概要を**表 3-8**、区間毎の混雑状況を**表 3-9** をそれぞれ記載する。BRT の種別ごとの停車駅と混雑状況を**図 3-21** に示す。B1 と B2 を比較した場合、B1 の方が混雑していることが分かる。Grand Medine 駅では B2 から B1 への緩急接続を図り、ダカール中心部から B1 のみが停車する駅への所要時間短縮を図る旅客が散見された。朝ラッシュ時は Papa Gueye Fall 駅方面、夕方ラッシュ時は Prefecture de Guédiawaye 駅方面に混雑が集中する。混雑度調査を実施した夕方ラッシュ時間帯、Papa Gueye Fall 駅を出発するバスは、全ての座席が埋まる程度の混雑度であり、駅係員が一度の乗客数を制限しており、乗客全員が乗りきる前に発車させている状況であった。途中駅から乗車する乗客が乗車できるように立席スペースを確保する運用上の目的と、旅客の着席需要が大きいことに起因すると考えられる。積み残した旅客により、駅には BRT に乗車する旅客の列が出来ていた。BRT は毎分 1 便程度の頻度で運行されているため、列の最後尾に並んでから BRT に乗車して駅を出発するまでの所要時間は 5 分程度である。なお、ダカール中心部とダカール郊外は BRT と TER の 2 路線により結ばれている。この 2 路線はダカール中心部から郊外に向けてほぼ平行に走っているが、双方のルートは公共交通機関により接続されていない。これら状況を打開する施策として、AGEROUTE が BRT と TER を接続するバス路線を新たに開設したい意向を持っていることを本調査により確認した。セネガルが天然ガスの産出地域であることを考慮し、新たに開設されるバス路線に CNG を燃料とする車両を導入したい意向も併せて確認した。運行開始にあたって、CNG を燃料とする左ハンドルのバス車両の調達、燃料である CNG の補給処の整備、車両の整備場の整備が必要である。このうち CNG を燃料とする左ハンドルのバス車両の導入可能性について、日本国内に生産拠点を有するバスを製造するメーカーに問い合わせた。メーカー各社からは、CNG を燃料とする左ハンドルのバスは現在国内で生産いない点、海外拠点でのノックダウン生産であれば可能性はゼロではないが一般的ではない点の 2 点により海外へバスを輸出することが困難である旨が伝えられた。さらに詳細な理由として、日本国内では CNG 車両は 2016 年から製造されていない点、国内の排気ガス規制と海外の排気ガス規制が大きく異なる場合があり、日本国内の生産拠点で

は原則として日本国内向けの車両のみを生産している点、メーカーの提携会社がセネガルに所在する場合においても取り扱い製品がトラックのみでバスには対応していない点、左ハンドルのバスは日本国外の生産拠点で完成車に仕上げる生産方法のみに対応している点が挙げられた。日本国外への納車方法には、日本で製造された完成車の輸出する方法、日本で製造されたユニット（ある程度組み立てられた大型の部品）を国外の生産拠点で組み立てる方法（ノックダウン生産）、国外の生産拠点で製造されたユニットを国外の別の生産拠点で組み立てる方法の 3 つのケースが存在している。現状、日本で CNG バスや左ハンドルのバスが生産されていないため、国外の生産拠点で製造されたユニットを国外の別の生産拠点で組み立てる方法が最も現実的であり、国内でバスを製造するメーカーがセネガルにバスを供給するメリットは小さく、供給困難と考えられる。なお、AGEROUTE はバス路線の新規開設に係る初期投資費用として 2,000～3,000 万ドル程度を見込んでおり、JICA の無償資金協力が可能な規模のプロジェクトであるため、国産のバス車両の納入以外の方法でバス車両を納入可能であれば無償資金協力案件となる可能性がある。なお、現在の BRT の車両や運行管理システムは中国製品が導入されており、運行管理はパリ交通公団（RATP：Régie Autonome des Transports Parisiens）の関与によりおこなわれている。



出典：国土交通省、三大都市圏における主要区間の平均混雑率・輸送力・輸送人員の推移

図 3-20 混雑率の目安

表 3-8 列車内混雑状況調査実施概要

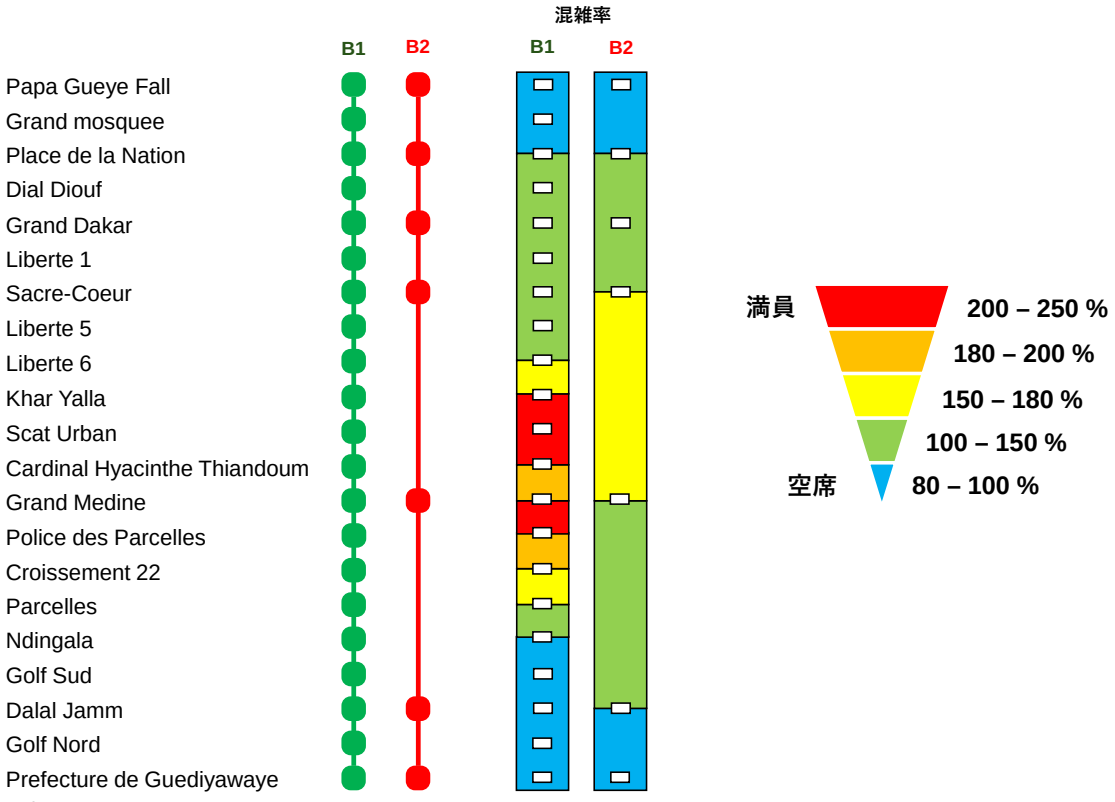
調査日	2024 年 11 月 13 日
曜日	水曜日（平日）
調査時間	18:30 - 19:05（B2）, 19:18（B1）
発駅	Papa Gueye Fall
着駅	Prefecture de Guediyawaye

出典：調査団

表 3-9 列車内混雑状況調査結果

区間	発駅	着駅	混雑度（B1）	混雑度（B2）
1	Papa Gueye Fall	Grandmosquee	80%	80%
2	Grandmosquee	Place de la Nation	90%	
3	Place de la Nation	Dial Diouf	100%	100%
4	Dial Diouf	Grand Dakar	100%	
5	Grand Dakar	Liberte 1	110%	100%
6	Liberte 1	Sacre - Coeur	120%	
7	Sacre - Coeur	Liberte 5	120%	150%
8	Liberte 5	Liberte 6	130%	
9	Liberte 6	Khar Yalla	160%	
10	Khar Yalla	Scat Urban	200%	
11	Scat Urban	Cardinal Hyacinthe Thiandoum	200%	
12	Cardinal Hyacinthe Thiandoum	Grand Medine	180%	
13	Grand Medine	Police des Parcelles	230%	100%
14	Police des Parcelles	Croissement 22	180%	
15	Croissement 22	Parcelles	160%	
16	Parcelles	Ndingala	110%	
17	Ndingala	Golf Sud	80%	
18	Golf Sud	Dalal Jamm	50%	
19	Dalal Jamm	Golf Nord	30%	80%
20	Golf Nord	Prefecture de Guediyawaye	10%	

出典：調査団



出典：調査団

図 3-21 BRT の停車駅と混雑率



出典：調査団
写真　3-5　夕方ラッシュ時の旅客の列



出典：調査団
写真　3-6　プラットホーム上の案内表示



出典：調査団
写真　3-7　BRT の車内



出典：調査団
写真　3-8　ターミナル駅で充電中の BRT



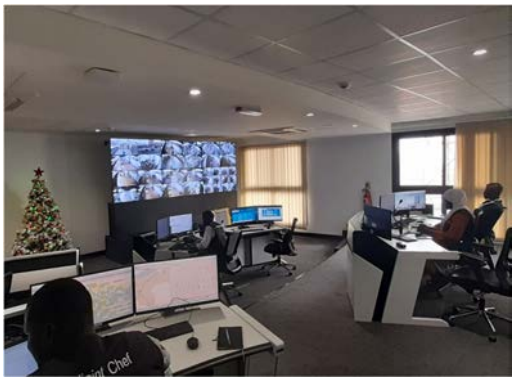
出典：調査団
写真　3-9　運転席に表示される運行ダイヤ



出典：調査団
写真　3-10　運転席に表示されるドアの状況



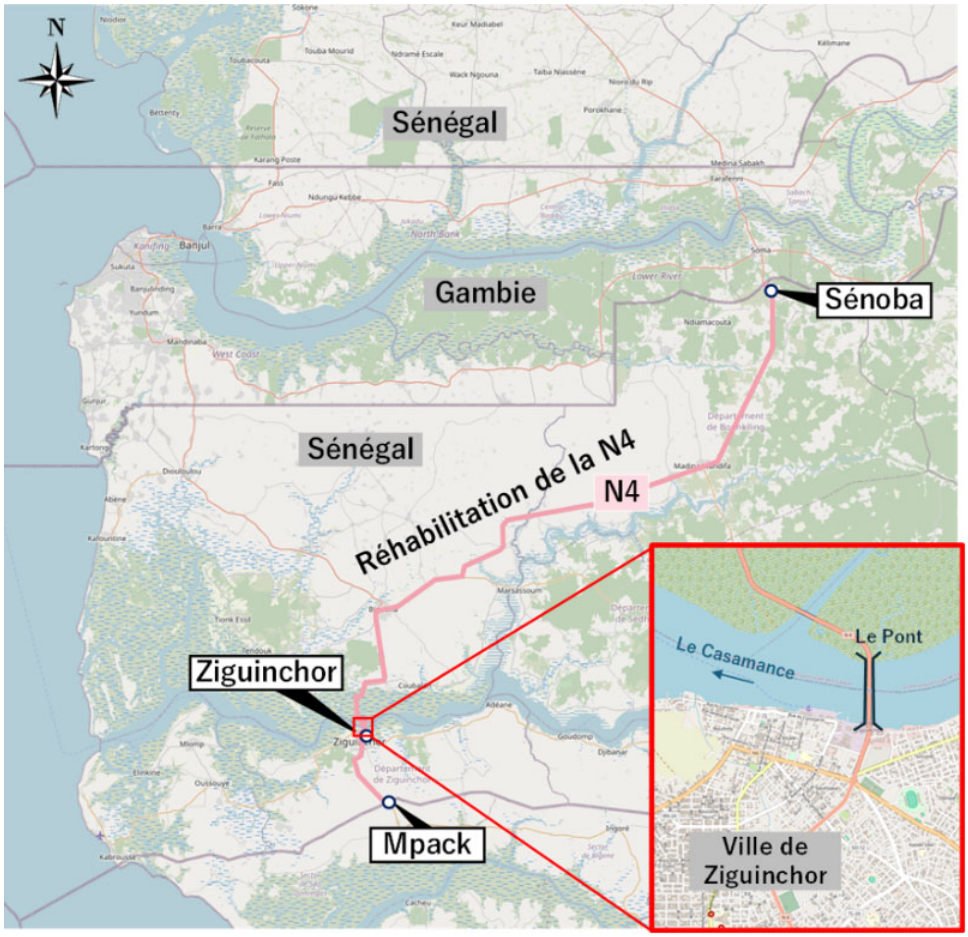
出典：調査団
写真　3-11　BRT のデポの様子



出典：調査団
写真　3-12　BRT の運行管理施設の内部

（11） ダカール以外の地域における計画

AGEROUTE へのヒアリング結果によると、カザマンス地方の道路整備は進んでおり、国道 N4 の舗装改修事業（Sénoba－ジガンショール）は、アフリカ開発銀行、欧州投資銀行（EIB）、EU により進行中であるほか、ジガンショール北部に架かる橋の架け替えについても、2024 年 11 月現在、入札準備中である。



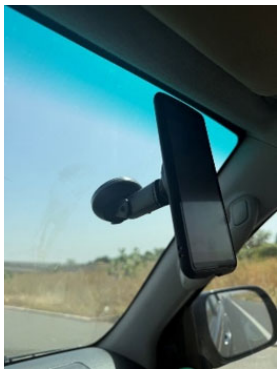
出典：MITTA 大臣声明”Mot du Ministre” をもとに OpenStreetMap に調査団追記

図 3-22 カザマンス地方の N4 改修計画

（12） 道路平坦性調査

ダカール市内および都市間道路の平坦性について、路面の縦断凹凸評価に使用される IRI（International Roughness Index、国際ラフネス指数）を測定し評価した。

IRI の測定方法は測量機器や装置等の機材を活用する高精度の測定方法から体感・目視にて評価する精度の方法がある。本調査では、TotalPave と呼ばれるスマートフォンアプリを活用し、IRI 指数を測定した。**写真 3-13** のように、スマートフォンを車の窓に固定し、レベリング（キャリブレーション）した後、測定を開始する。TotalPave で計測された数値は 100m 毎にさらにキャリブレーションされ IRI 指数として出力される。



出典：調査団
写真 3-13 TotalPave による測定方法

IRI 指数は数値が低い程、舗装状態が良いことを示す。「Technical Paper Number 46 Guidelines for Conducting and Calibrating Road Roughness Measurements（World Bank）」では、IRI 指数と走行性の関係が**表 3-10** の通り示されている。

表 3-10 IRI 指数と舗装状態の関係

IRI 指数	走行性が確保される走行速度	舗装状態
0～2.0	全ての走行速度	比較的新しい舗装面で走行方向及び横断方向の表面が滑らかである（小さな変状が見られるのみ）。
4.0 程度	80～100km／h 以内	緩やかな起伏による走行時の揺れが発生する場合がある。ごくわずかな変状（例：5mm／3m 未満）はあるが、ポットホールはない。
8.0 程度	70～80km／h 以内	急な動きや車輪の跳ね返りにより走行性が悪化することがある。中程度の変状や小規模のポットホールが頻繁にある（例：6～30mm／3m、50m 当たり 5～10 個頻度）。舗装の表層に中程度のわだち掘れ（例：6～20mm／0.7～1.5m）が見られる。
12.0～14.0	50km／h（特定の区間では 40～70km／h）	中程度の横断方向の変状（例：20～40mm／3～5m、50m 当たり 10～20 個の頻度）、または深い変状やポットホール（例：40～80mm／3m、50m 当たり 5 個以下の頻度）が時々ある。舗装の表層に大きなわだち掘れ（例：20mm／0.7～15m 以上）が見られる。
16.0～18.0	30～40km／h	深い横断方向の変状及び／またはポットホール（例えば 40～80mm／l～5m で 50m 当たり 5～10 回の頻度）が頻繁にある、または非常に深い変状（例えば 80mm／l～5m で 50m 当たり 5 回以下）が時々あり、他の浅いポットホールがある。最も状態の悪い変状を除いて、すべての変状を避けることは不可能である。
20.0～22.0	20～30km／h	40～50km／h を超えると、走行時に極度の不快感があり、車が損傷する可能性がある。 一般的に舗装状態が良好な場合：深い変状及び／またはポットホール（例：40～80mm／1～5m、頻度 10～15／50m）が頻繁にあり、時折非常に深い変状（例：80mm／0.6～2m 超）がある。 一般的に舗装状態が悪い場合：中程度のひび割れや変状が頻繁にある（例：土の表面が悪い）。

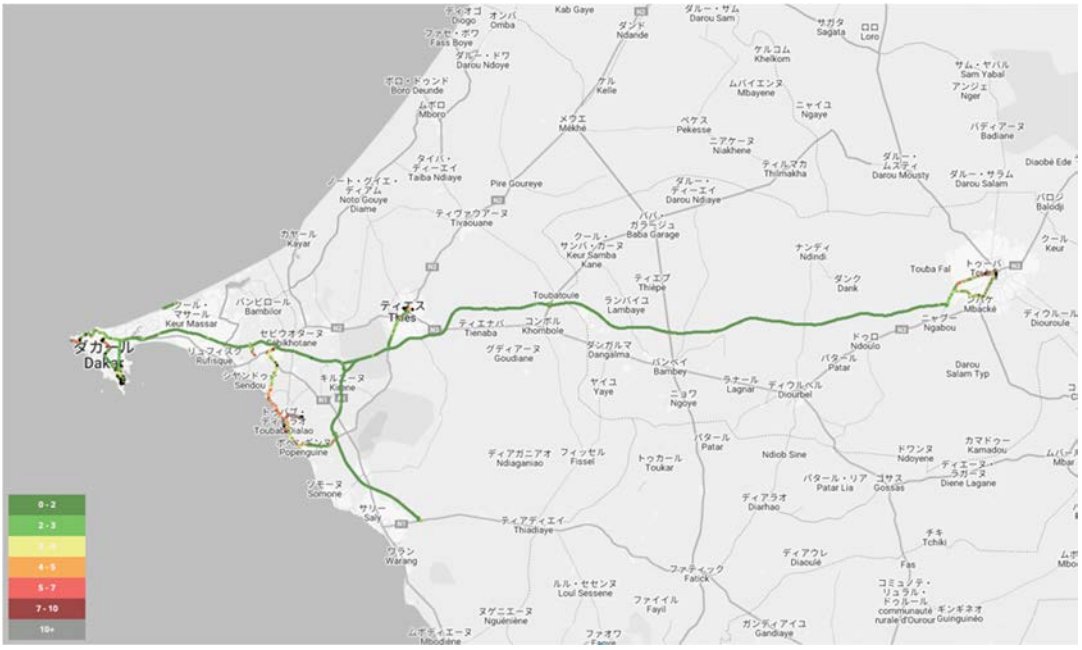
出典：Technical Paper Number 46 Guidelines for Conducting and Calibrating Road Roughness Measurements（World Bank）

道路平坦性調査の結果を**図 3-23**、**図 3-24** に示す。ダカール市内の幹線道路は、比較的舗装状態の良い道路が多く、高速道路、VDN、コーニッシュ西道路等、片側 2 車線で連続立体交差となっている道路は平坦性が高かった。一方で、住宅地を通る生活道路や片側 1 車線未満の道路では、舗装状態が比較的悪く、IRI が 5 以上の道路がみられた。プラトー地区の舗装状態は悪い箇所が多かったが、渋滞により平坦性測定に最低限必要な速度に達していない区間が多いため、黒色表示で示している。都市間高速道路は完成から間もないため平坦性は良好であった。



出典：調査団

図 3-23 道路平坦性調査結果（ダカール市内）



出典：調査団

図 3-24 道路平坦性調査結果（都市間高速道路）

3.2.4 その他の情報

（1）本邦技術活用の可能性

後述する提案事業のうち、市街地の橋梁に特化して本邦技術について記す。

1）高架橋における上部工

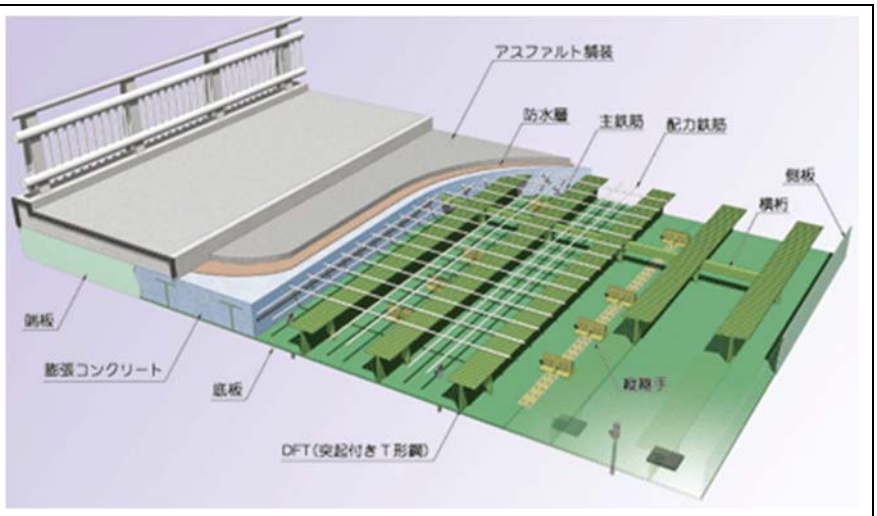
上部工では、支間 40m 程度の橋梁に桁高が低い「合成床版橋」を適用することで、道路縦断を下げることができ、また、市街地の高架橋としての圧迫感を低減させることが可能である。以下に特徴と工法概要を示す。

表 3-11 合成床版橋の特徴

特徴	内容
低構造高	あらゆる構造形式のなかで最も低い構造高を実現。（支間長/構造高比=1/30～1/42）
迅速施工	コンクリート系橋梁に比べて圧倒的に架設重量が軽いため、重機等の小型化が可能。また、底板が床版型枠を兼ねるため型枠・足場工が不要となり短工期施工が可能。
LCC の最小化	RC 床版部が高耐久性構造になっていることに加え、ミニマムメンテナンス仕様（耐候性鋼材仕様）とすることで LCC の最小化が可能。
デザイン性	低構造高がもたらすスレンダーな外観に加え、効果的な修景設計も可能。

出典：調査団

表 3-12 合成床版橋の工法概要

<table>
<tr><td>【工法】
主桁に DFT を使用。
DFT（Deformed Flange T - shape）とは、フランジ外面に圧延時に成型した横節状の突起を有する H 形鋼を高さ方向に切断した T 形鋼の呼称である。
鋼板内にコンクリートを充填し、合成桁を構築。</td><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td>【実績】
左：西仲橋
橋長 39.7m
幅員 12.8m
桁高 0.97m

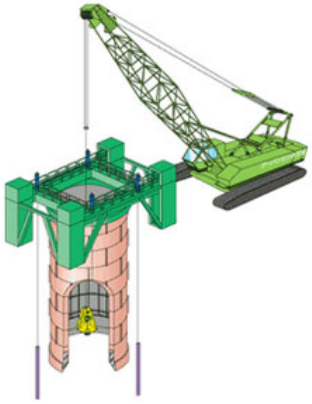
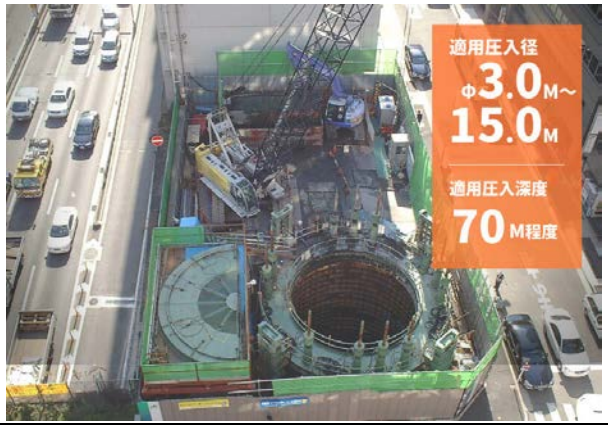
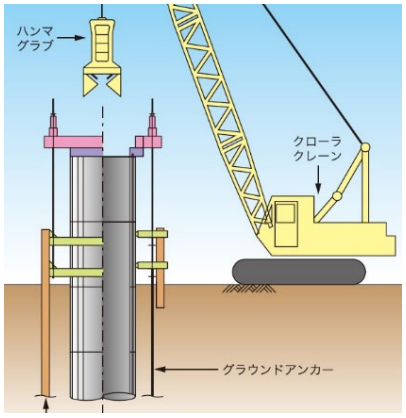
右：溝之口橋
橋長 32m
幅員 25m
桁高 1.0m</td><td></td><td></td></tr>
</table>

出典：調査団

2） 市街地の高架橋における基礎工

基礎工では、交差点の高架部で、狭隘部での施工が可能な、「アーバンリング基礎」、「PC ウェル基礎」の適用が有効であり、また、従来工法ではあるが「ボアドパイル（大口径場所打ち杭）」の適用も有効である。

表 3-13 「アーバンリング」「PC ウェル」の特徴

工法	概要及び特徴
アーバンリング	【概要】 アーバンリング工法は、鋼製セグメントのアーバンリング（分割組立型土留壁）を用い、都市域の厳しい施工環境に向けて開発された都市型圧入ケーソン工法で、トンネル等の立坑や人孔、橋梁等の基礎杭や橋脚補強など多目的に対応できる。 【特徴】 ・近接構造物や周辺の地盤に影響を与えず安全で、振動、騒音を低減可能。 ・高い止水性が確保。工期の短縮が図れ、部材が小型軽量のため操作性に優れる。 ・平面的な狭隘な施工ヤードに対応。上空制限（高架下・屋内）にも対応。  
PC ウェル	【概要】 PC ウェル工法とは、あらかじめ単体または分割で製作したプレキャスト部材を、施工地点でポストテンション方式によりプレストレスを導入しこれを積み重ねることで躯体として築造し、内部をハンマーグラブなどにより掘削しながらグラウンドアンカーを反力として、所定深度まで圧入沈設する工法である。 【特徴】 ・近接構造物や周辺の地盤に影響を与えず安全で、振動、騒音を低減可能。 ・工場製作のプレキャスト部材のため、品質の信頼性が高い。 ・平面的な狭隘な施工ヤードに対応。上空制限（高架下・屋内）にも対応。  

出典：調査団

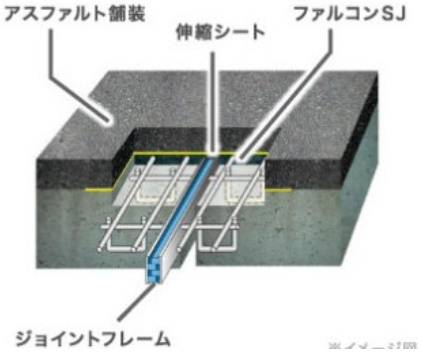
なお、アーバンリング基礎と PC ウェル基礎は、日本においても施工を実施できる会社が数社であり、海外実績が乏しい状況で、新規技術の適用に係る対象国での承認やその手続き等に懸念がある。さらに、通常の場所打ち杭工法に比べて高価であり、市街地での施工による社会損失を重要視するか否かにより、これらの適用が判断されると考える。

3） 橋脚を有する橋梁における騒音・走行性の改善策

本計画は、橋脚を有する橋梁は、単純桁を連続して架ける構造とする場合があり、桁間に伸縮装置を設置する必要がある。一方で伸縮装置部分は、車両通過時に騒音を発生し、また、その構造上、橋面舗装との段差が生じるため、走行性を損なう要因となることが知られている。

これらの改善策の 1 つとして、「埋設型伸縮装置」の適用が有効である。

表 3-14 「埋設型伸縮装置」の特徴

工法	概要及び特徴
埋設型 伸縮装置	【概要】 アスファルト舗装下に完全に埋設される伸縮装置である。伸縮上面の舗装に伸縮性の良い特殊舗装を施す。 【特徴】 ・走行安全性・沿道環境性（騒音軽減）に優れメンテナンスも簡単。 ・橋梁の長寿命化対策として国内のみならず、アジア・ヨーロッパをはじめとした諸外国で幅広く採用。 ・工事のしやすさを特に重視した製品で、施工現場で評価が高い。  

出典：調査団

4） 高架橋の騒音の改善策（1）

高架道路周辺の騒音問題で、特に高架下を走る車の騒音が、高架道路の裏面に反射して周辺に拡散する反射音対策が重要な課題となっている。また高架道路から床版を通って伝わってくる騒音も同様の課題である。これらの課題を解決するため、「吸音版」の適用が有効である。

表 3-15 「吸音版」の概要

工法	概要
吸音版	吸音版を桁下に設置し、橋面からの騒音、桁下を走行する車両の反射音を吸収する。  

出典：調査団

5） 高架橋の騒音の改善策（2）

高架道路周辺の騒音問題で、日本では一般的に用いられる「遮音壁」の適用が有効である。特に日本製品のものは、高い技術による遮音効果と周辺環境に配慮したデザイン性の高いものが多い。下表にその事例を示す。

表 3-16 「遮音壁」の事例

眺望を確保した構造	住民側に配慮した構造	完全に透明化した構造
		

出典：調査団

（2） 民間セクターの活用

PPP の法的枠組みが 2021 年に確立されており、民間企業からの PPP 事業提案を受け付けている。そのうち、ファーウェイ社（中国）は 2025 年 4 月にデジタル化の PPP プロジェクトを開始予定である。都市部の交通量の増加に伴う交通事故や渋滞などの交通課題に対して、信号や CCTV カメラ、VMS（可変情報板）を含めた ITS 事業で、フェーズ 1 としてダカール都市部を対象として実施予定である。フェーズ 2 以降でティエス、ムブール、タンバクンダ、トゥーバ、サン・ルイ等への展開が提案されており、事業者からの提案に対するセネガル内の承認手続きの段階にある。

（3） DX 活用事例

PDUD は、持続可能性、デジタル変革、新都市開発利害関係などの新しい考慮事項を統合した PMUD に置き換えられ、BRT はデジタル技術を使用したオペレーティングシステムを備えている。また、上述の民間活用に関連し、74 の交差点と 32 の信号機で監視システムとして CCTV を使用し、走行違反などの取締りを実施している。この取り組みは、国家変革アジェンダ「Senegal 2050」に規定されているように、重要なインフラを確保し、スマートで安全な都市を構築することでセネガルの国家主権を保証し、デジタル経済を発展させるという国家戦略に基づき推進されている。

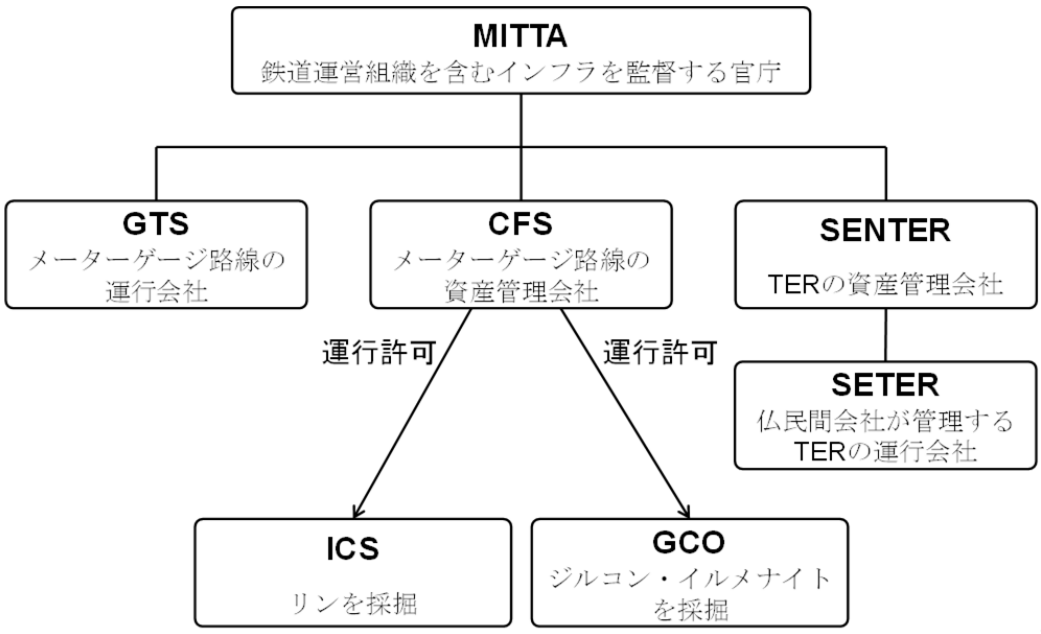
（4） 安全対策

交通事故防止はあらゆる開発事業において重要な課題である。セネガルでは車両の技術的管理、BRT 事業の一環としての地元住民の安全意識向上キャンペーンなどが開始されている。同時に、警察と憲兵隊による交通規制に係る能力強化も実施している。なお、上述の DX 技術の推進により車両の交通違反や事故の発生状況も監視可能である。さらに、ITS プロジェクトによる、渋滞緩和が期待されている。

3.3 軌道系交通システム

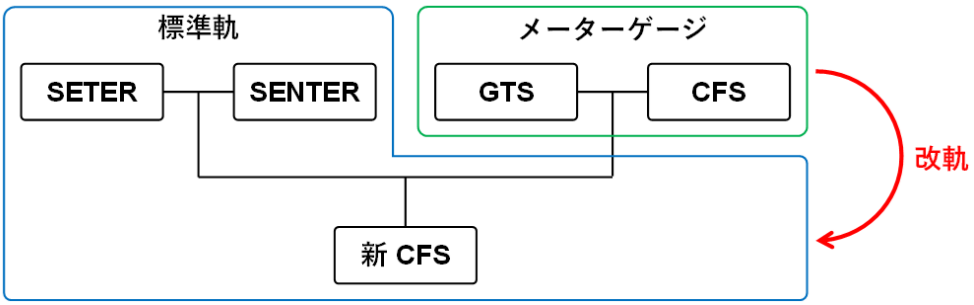
3.3.1 セネガルの鉄道の概況と他ドナーの動向

セネガルの鉄道はフランス植民地時代から運行されているメーターゲージ（軌間 1,000mm）の路線と 2021 年に開業したダカール近郊の標準軌新線の TER（Train Express Régional）が 2 つの異なるシステムにより運行されている。メーターゲージ路線の施設管理は CFS（Société Nationale des Chemins de Fer du Sénégal）、旅客輸送は GTS（Grands Trains du Sénégal）が担う。貨物輸送は採掘会社が管理する車両により運行されている。貨物輸送の事業者は ICS（Industries chimiques du Sénégal）と GCO（Grande Côte Opérations）である。貨物輸送の事業者への運行許認可は CFS が実施している。TER は上下分離しており、メンテナンスや将来計画を担う資産管理会社の SENTER と、運行会社の SETER の 2 社により運営されている。**図 3-25** に鉄道関連事業の関係図を示す。今後、新規整備する軌道を含む全路線の軌間を標準軌に統一し、運行・資産管理会社を CFS に統合する構想が存在する（**図 3-26**）。新規の軌道を整備する点について、ダカールからジャムナジョ経済特区や新空港を結ぶ TER はフランスが支援している。新規路線は既存のメーターゲージ路線と異なる規格、システムにより運営されている。これらの既往事業による適用規格のハードルから、新規の軌道整備支援は一定の困難さを有している。



出典：調査団

図 3-25 セネガルの鉄道関連企業の関係図



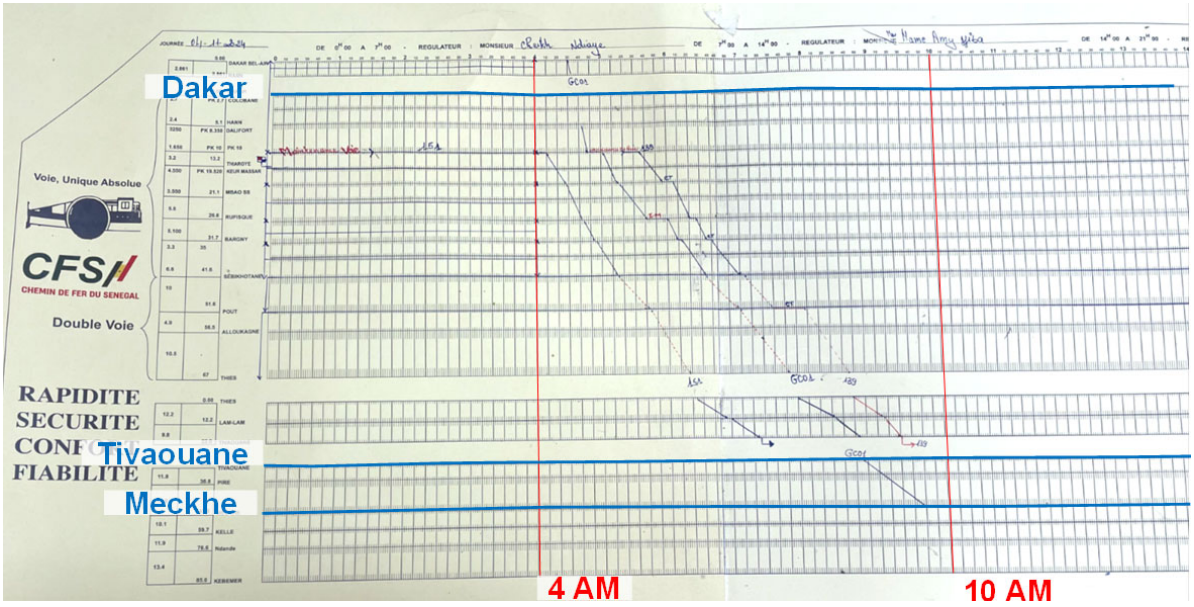
出典：調査団

図 3-26 鉄道関連組織が統合された際の図

3.3.2 調査により得られた情報

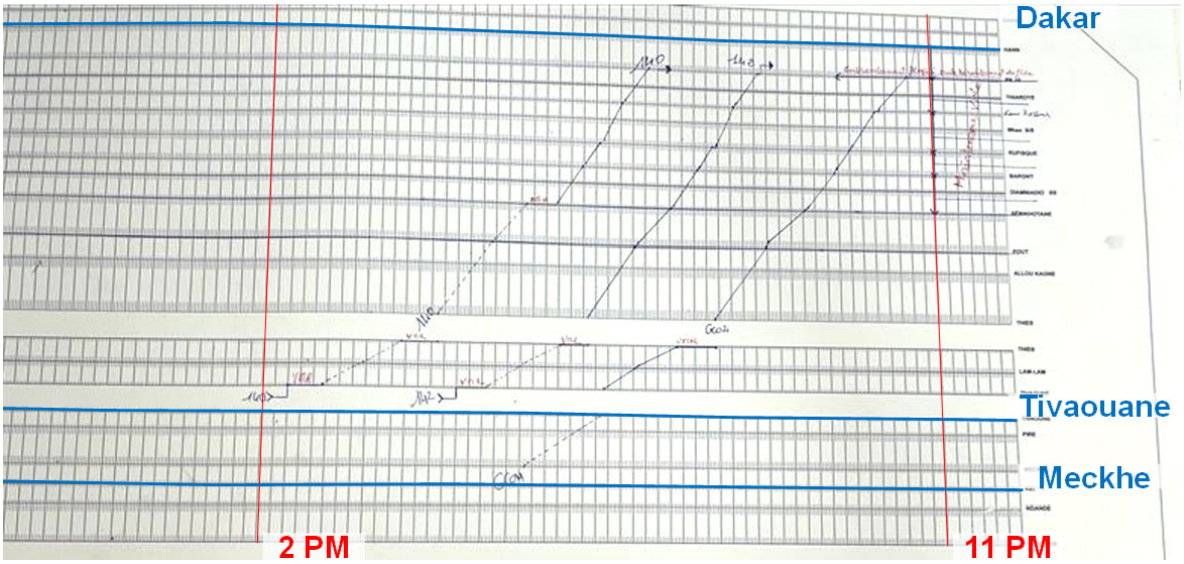
（1）メーターゲージ路線の運行状況

現在は鉱物輸送（貨物輸送）を目的とした 2 系統の列車が存在する。2 系統で 1 日最大 4 往復運行されている。ダカール港からティエスを経由し、ICS が管理する鉱山が所在する Tivaouane を結ぶルートと、同じくダカール港からティエスを経由し、GCO が管理する鉱山が所在する Meckhe に至る 2 つのルートである。貨物列車は 2021 年から 2024 年 10 月まで、車両の老朽化や信号設備の低信頼性など安全面の懸念を理由に、併走する TER の運行時間帯にダカール近郊への乗り入れを禁止されていた。2024 年 11 月現在、貨物列車は TER の走行時間帯にダカール近郊へ乗り入れが解禁されている。Tivaouane、Meckhe 方面からダカール近郊を通りダカール港へ向かう列車は夕方から夜間にかけての時間帯に集中しており、ダカール港からダカール近郊を通り Tivaouane、Meckhe 方面へ向かう列車は午前中に集中している。すなわち現在、列車交換はおこなわれていない。運行会社の GCO は今後列車交換設備の有効長の延長や、信号制御が向上した場合は貨物列車の本数を増加させる意向を示している。GCO は今後、標準軌化に向けた貨車の更新を含む対応策を検討する。GTS は旅客輸送を担う組織とされているが、2024 年 11 月現在定期旅客列車の運行はされていない。2024 年 2 月に Diamandio 駅 Thiès 駅間の定期旅客列車の運行が再開されたという報道があったが、運行は 2 か月で終了した。信号機と軌道の整備が旅客の求める速度の列車を運行するためには不十分であったため、運行が短期間で終了したとされている。GTS は宗教行事の実施時に集中的に増加する旅客需要に応えるための臨時列車の運行を 2023 年と 2024 年に実施している。年間の運行本数、宗教行事、行事の開催都市、列車の運行区間を**表 3-17** に示す。



出典：調査団

写真 3-14 午前中の運行実績（2024 年 11 月 4 日）



出典：調査団

写真 3-15 午後の運行実績（2024 年 11 月 4 日）

表 3-17 GTS の臨時列車の運行実績

運行年	年間列車運行本数	年間輸送人員数	宗教行事名称	開催都市	列車運行区間
2023	・54 便 ・27 往復	8,400 人	Magal	トゥーバ（Touba）	Thiès - Touba 間
			Ziyara	ティヴァワン（Tivaouane）	Thiès - Tivaouane 間
			Gamon	ティヴァワン（Tivaouane）	Thiès - Tivaouane 間
2024	・64 便 ・32 往復	18,000 人	Magal	トゥーバ（Touba）	Diamniadio - Tivaouane 間
			Ziyara	ティヴァワン（Tivaouane）	Diamniadio - Tivaouane 間
			Gamon	ティヴァワン（Tivaouane）	Diamniadio - Tivaouane 間

出典：調査団

現在、GTS が保有する旅客用の車両（気動車）は、ティエスに所在する車両基地に留置されている。インド製気動車 3 編成と機関車 3 両と客車数両である。2027 年までに定期列車の運転を再開する意向を示しているが、解決すべき課題が 5 つ存在する。

1－車両の増備

現在 GTS が保有する車両／編成数では旅客需要や利便性を満たす運行が出来ないため、車両の増備は必要である。車両の増備について、GTS は欧州、日本を含む東アジアなどから中古車両を導入できないか検討する意向を示した。

2－軌道の改修

現在の軌道の状態では列車の最高速度が 30km／h に制限されるため、高速道路を走行するバスとの競争力が低下する。また脱線を回避するなど安全性の観点からも軌道の改修は必要である。

3－駅舎の設置

旅客が乗降する駅舎やプラットホーム等、旅客が利用する施設の新設や改修が必要である。

4－列車交換施設の改良を含む信号改良

旅客列車の運行が再開された場合や、貨物列車が増発される場合は列車交換が行われる可能性が高く、列車位置検知や連動装置の導入などが必要となる。

5－運行管理方法の確立

現在は旅客列車の運行が再開される場合は現在よりも高頻度運転が行われるため、複数の会社により運行される列車の管理方法を検討する必要がある。

CFS は軌道や施設、設備を管理する組織であるが、トゥーバで開催される宗教行事、Magal の際に職員をトゥーバへ輸送するための列車を組成する機関車と客車を保有しており、それらの車両もトゥーバの車両基地に留置されている。



出典：調査団
写真 3-16 GTS が保有する気動車の先頭車両（インド製）



出典：調査団
写真 3-17 GTS が保有する客車で気動車の中間車としても運用可能（インド製）



出典：調査団
写真 3-18 CFS が保有する客車（フランス製）



出典：調査団
写真 3-19 CFS が保有するディーゼル機関車（カナダ製）

（2）メーターゲージの施設の状況

ティエスから Tambacounda を経由し、マリへ伸びる路線は、軌道や踏切等の施設設備を構成する部品の盗難や、維持管理が不十分であるなどの理由から、軌道等の施設の状態が悪く、現在列車は運行されていない。ティエスの車両基地に CFS が保有する軌道整備用のマルチプルタイタンパや大型の軌道クレーンが留置されていたことから、軌道のメンテナンス用の機器を保有していることを確認した。2024 年にも盛土の流失など鉄道本体もしくは隣接する構造物が損傷を負う事案が発生しており、事後修繕としての構造物の再整備が行なわれている。また、既存のメーターゲージの軌道に用いられているレールは 20kg、25kg、30kg、48kg と断面の小さいものが採用されており、鉄道の構造物は軸重 17 トンで整備されているため、鉱石をはじめとする重量物を効率よく輸送することに適していない。港湾機能を持つセネガルと内陸国であるマリを結ぶ貨物輸送需要は年々増加傾向にあり、トラック等による事故が頻発している。貨物輸送をトラックから鉄道へ転換するモーダルシフトのニーズも存在する。現在はメーターゲージの路線がダカール港北東側の第 5 埠頭と第 8 埠頭へ線路を伸ばしているが、ダカール港南西側の第 1～3 埠頭には線路を伸ばしていない。以上を踏まえて、現在メーターゲージで整備されている路線網を再整備することによる物流網や都市間の旅客輸送の強化は重要である。



出典：調査団

図　3-27　鉄道の港湾への乗り入れ状況



出典：CFS

写真　3-20　盛土が流失し、軌框のみが残る区間



出典：CFS

写真　3-21　軌道付近の土砂の流出



出典：調査団

写真　3-22　CFS が保有するマルチプルタイタンパ



出典：調査団

写真　3-23　大型クレーン車両

（3）TER の現況

TER は全線複線、電化、右側通行で運行される標準軌の路線である。最高速度は 160km／h である。現在は Dakar 駅とダカール郊外の Diamniadio 駅間、14 駅、約 37km を片道約 45 分で結んでいる。Dakar 駅と Rufisque 駅はフランス植民地時代に建設された歴史的な駅舎が使用されている。平日と土曜日は 10 分間隔、休日は 20 分間隔で運行されている。折り返し時間は両駅とも 15 分である。平日と土曜日は 5：15 から 23：00 まで運行されており、休日は 6：15 から 23：00 まで運行されている。現在の 1 日当たりの運行本数は上下線合わせて平日と土曜は 189 本、日曜は 97 本設定されている。将来的にブレーズ・ジャーニュ国際空港まで延伸する予定で、現在は延伸区間の建設工事が進んでいる。車輌は 4 両 1 編成の連接車で、フランスの Alstom 製である。全ての編成が、架空電車線から給電を受けることにより走行可能な EMU（Electric Multiple

Unit）モードと、車両に搭載されているディーゼル発電機で発電した電力で走行可能な DEMU（Diesel Electric Multiple Unit）の 2 モードに対応している。DEMU モードの使用目的は、変電所の故障などにより架空電車線に給電されなくなった場合に定時運行を可能とするためであるが、今後標準軌の路線が非電化で整備された場合においても対応できることを可能にしている。2024 年 5 月に変電所トラブルがあった際はディーゼル発電機を使用して 10 日間列車を運行した実績があり、遅延は発生していない。なお、TER は 5 分以内の遅延時間を定時として扱っている。客席は 1 等車と 2 等車が設定されており、各等級の客室には空港直通を考慮した荷物置き場が設置されている。2 等車のドアの一部には車いすスペース等、フリースペースも設置されている。座席はボックスシートとなっており、座席の配置は中長距離の運用に対応したものとなっている。1 編成当たりの最大輸送力は約 550 人である。信号システムは ERTMS（European Railway Traffic Management System）を導入しているため、今後も同国では欧州規格（ETCS）に準じたシステムを導入する可能性が高い。運賃形態はゾーン制で Dakar - Diamniadio 間を 3 つのゾーンに分けて、1 等車、2 等車それぞれに運賃を設定している。2 等車で同一ゾーン内を移動する場合は 500CFA、2 つのゾーンを跨ぐ場合は 1000CFA、3 つのゾーンを跨ぐ場合は 1500CFA である。例として、ゾーン 3 は Diamniadio 駅のみであるため、Diamniadio 駅から列車に乗る場合の初乗り運賃は 1000CFA となる。運営面では BNSP（Brigade Nationale des Sapeurs：国立消防団）や LGTF（Légion de Gendarmerie des Transports Ferroviaires：鉄道憲兵隊）と連携し、日常の安全運行やトラブル発生時に備えて運営している。現在、TER の資産を管理保有する SENTER は 15 編成の列車を運用している。現在 2 編成を追加購入して試運転をしており、2025 年 3 月までにさらに 5 編成を購入、導入する計画である。最終的な運用編成数は 22 編成となり、ブレーズ・ジャーニュ国際空港への延伸に備える。



出典：調査団

写真 3-24 Dakar 駅



出典：調査団

写真 3-25 Rufisque 駅



出典：調査団

写真 3-26 TER の車両外観



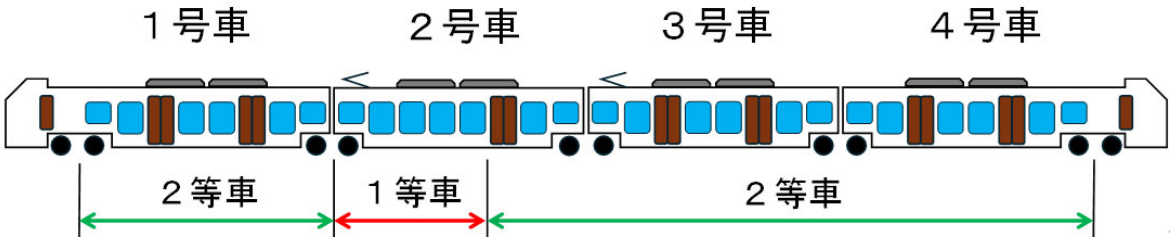
出典：調査団

写真 3-27 Colobane 駅で発生する積み残された旅客

表 3-18 TER の概要諸元

営業距離	約 37km（全線複線）
軌　間	1435mm（標準軌）
電化方式	AC25kV，50Hz
駅　数	13 駅（Dakar - Diamniadio 間）
運賃方式	ゾーン制（3 ゾーンが設定されている）

出典：調査団



出典：調査団

図 3-28 列車編成の概要



出典：調査団

写真 3-28 1 等車の車内



出典：調査団

写真 3-29 2 等車の車内

通勤ラッシュ時間帯の増便や車両の増結などによる輸送力の増強は毎時 1 本程度 Dakar - Rufisque 間を区間運転する列車以外は存在しておらず、ラッシュ時間帯の輸送力が不足している。前述の通り、編成増備の目的は混雑の解消ではなく、延伸に備えたものであるため、列車本数の増加や列車あたりの座席数増加による輸送力の改善は編成増備後も見込めない。平日の夕方、Dakar 駅から郊外に向けて走行する TER に乗車し、列車内の混雑状況を調査した。列車内のレイアウトや定員に関する考え方が日本の車両と異なるため、床面積当たりの立席旅客の人数を数える混雑指標（EL）を用いた（**表 3-19**）。調査実施概要を**表 3-20**、区間毎の混雑状況を**表 3-21**、**図 3-29** に**表 3-21** で示した区間毎の混雑状況を色分けで示したものをそれぞれ記載する。なお、Colobane 駅では旅客の積み残しが発生している。Diamniadio 駅から Dakar 駅へ向かう方面の列車は最も混雑していた区間においても全ての座席が埋まることはなく、立席の旅客は存在しなかった。朝ラッシュ時は Dakar 駅方面、夕方ラッシュ時は Diamniadio 駅方面に混雑が集中する。TER はブレーズ・ジャーニュ国際空港への延伸をした後、ティエスへ延伸する計画がある。ティエスへの延伸は Diamniadio 駅から既存のメーターゲージ路線に沿うルートと、ブレーズ・ジャーニュ国際空港からティエスに向けて新線を建設する案の 2 案が存在する。今後、ルートを選定し、事業を進める予定である。

表 3-19 混雑度の指標

混雑度	評価基準
ELE	空車の状態
ELS	乗務員が所定の位置に就き、全ての座席に乗客が着席した状態
EL4	ELS の状態＋1 平方メートル当たり 4 名が立っている状態
EL6	ELS の状態＋1 平方メートル当たり 6 名が立っている状態
EL8	ELS の状態＋1 平方メートル当たり通路に 6 名、ドア付近のデッキに 8 名が立っている状態

出典：調査団

表 3-20 列車内混雑状況調査実施概要

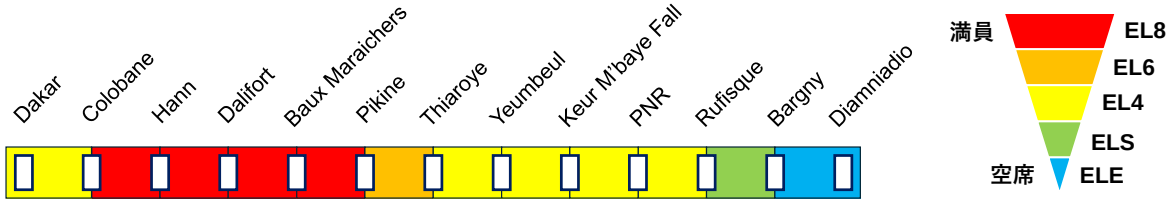
調査日	2024 年 11 月 8 日
曜日	金曜日（平日）
調査時間	18:05 - 18:50
発駅	Dakar
着駅	Diamniadio

出典：調査団

表 3-21 列車内混雑状況調査結果

	発駅	着駅	混雑度	座席占有率
1	Dakar	Colobane	EL4	100%
2	Colobane	Hann	EL8	100%
3	Hann	Dalifort	EL8	100%
4	Dalifort	Baux Maraichers	EL8	100%
5	Baux Maraichers	Pikine	EL8	100%
6	Pikine	Thiaroye	EL6	100%
7	Thiaroye	Yeumbeul	EL4	100%
8	Yeumbeul	Keur M’baye Fall	EL4	100%
9	Keur M’baye Fall	PNR	EL4	100%
10	PNR	Rufisque	EL4	100%
11	Rufisque	Bargny	ELS	100%
12	Bargny	Diamniadio	ELS	25%

出典：調査団



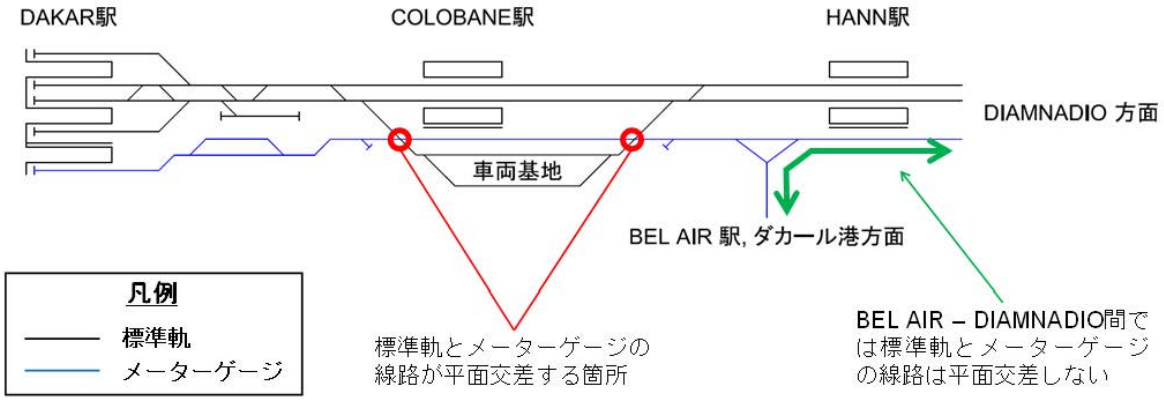
出典：調査団

図 3-29 TER の混雑状況

（4）ダカール近郊の配線と貨物列車の運行状況

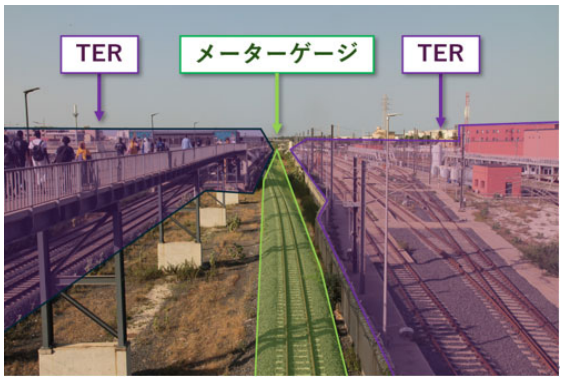
ダカール近郊の配線略図を**図 3-30** に示す。TER の車両基地がメーターゲージの線路を挟んだ反対側に立地しているため、TER の列車が入出庫する際はメーターゲージの線路を平面交差する必要がある。しかし、現在ダカール近郊で運行されているメーターゲージの列車はダカール港を発着する貨物列車のみである。Diamniadio 方面とダカール港を往来する貨物列車は Hann 駅付近で本線から分岐し、Bel Air 駅、ダカール港方面へ接続するため、TER との平面交差を回避して運行されている。現状メーターゲージを走る列車は TER の入出庫線と、メーターゲージの線路が平面交差する区間を走行しなければ、TER と完全に独立した運用が可能である。一方、ダカール駅に用意されているメーターゲージ用のプラットホームを利用した旅客輸送や貨物輸送を実施する場合は、TER の入出庫する列車と進路が重ならないようにダイヤを設定する必要があり、運転計画上、大きな制約を受ける。TER がブレーズ・ジャーニュ国際空港まで延伸さ

れた場合、Diamniadio 駅から約 3km 東側に位置する Sébikhotane 付近でメーターゲージの路線と TER が交差する箇所があり、既に立体交差として建設されている。そのため、当該箇所でメーターゲージ路線と TER の平面交差は生じない。



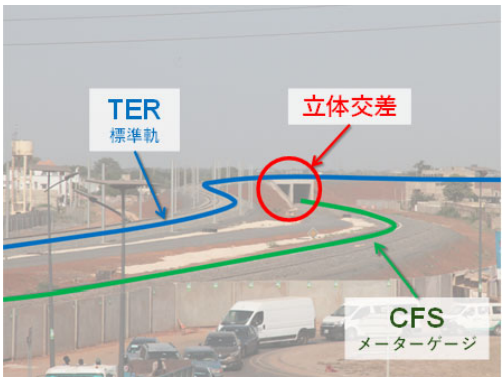
出典：調査団

図 3-30 ダカール近郊の配線略図



出典：調査団

写真 3-30 Colobane 駅周辺の配線



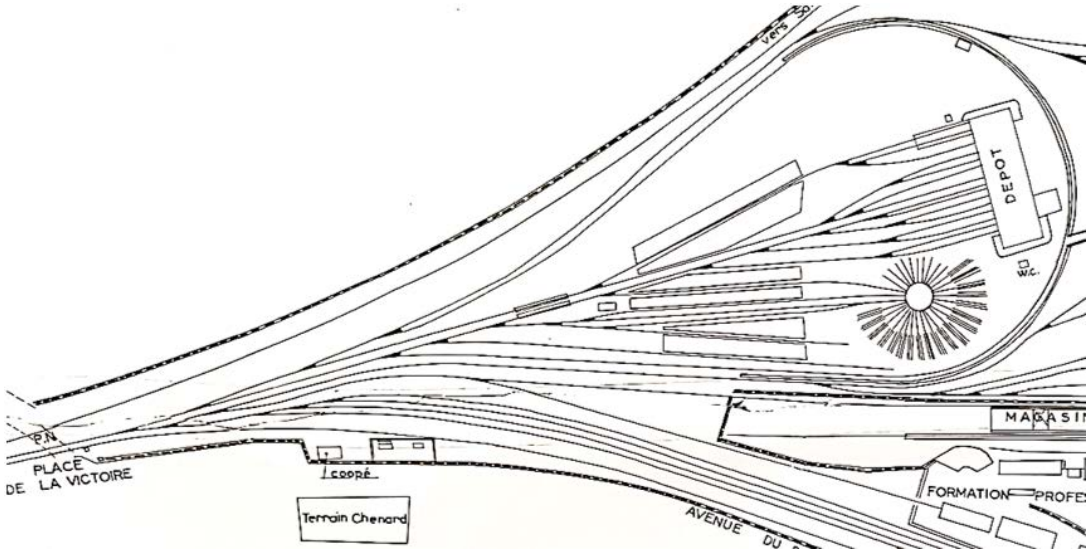
出典：調査団

写真 3-31 Sébikhotane 付近の立体交差

(5) メーターゲージ用の車両の整備設備

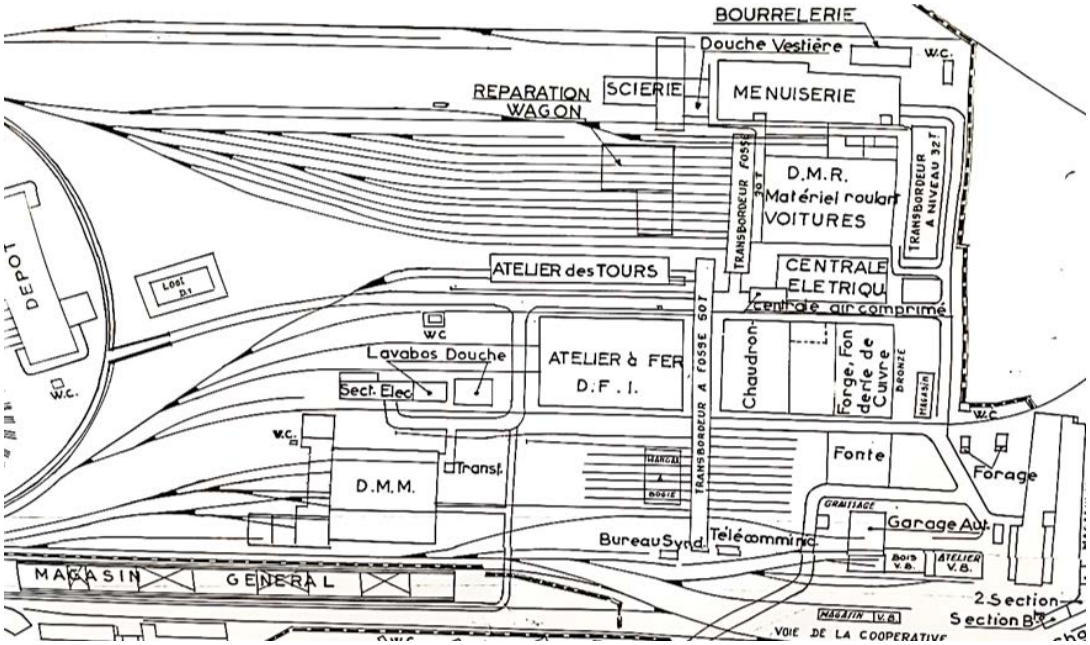
セネガルのメーターゲージ用の車両はティエスの車両整備工場で整備されている。この車両整備工場は Thiès 駅の東側に隣接している。敷地内には事務所、病院、車両整備工場、検査場等、複数の建物が設置されている。CFS の総裁室も本敷地内の建物に設置されている。車両基地北側の土地は現在 Senbus（BRT などの運行を担う組織）が管理している。総裁室内に掲出されていた車輛基地のレイアウト図を**写真 3-32** と**写真 3-33** に示す。Thiès 駅は Saint - Louis 方面と Tambacounda 方面へ向かうルートの分岐点であり、分岐した線路に挟まれる場所に車両基地が配置されている。レイアウト図上では車輛基地の東側には転車台が確認できるが、現地や航空写真で転車台を確認することはできないため、埋められた可能性が高い。ループ線は貨車の留置に使用されており、列車の方向を転換する本来の用途で使用されていない。現在稼働中の設備は車両基地東部に設置されている DEPOT と、西部に設置されている台車点検場のみである。台車検査場では主に輪軸の分解、整備（洗浄やリプロファイリング、塗油などを含む）、組み立てが行なわれていた。輪軸の整備は GTS や CFS の車両を中心に実施しているが、ICS から委託されて ICS が運用する機関車や貨車の輪軸の整備も実施している。車体整備工場にはジャッキやトラバーサーなど車両工場の設備として一般的なものが多く設置されているが、近年使用されている痕跡がない。ティエスの車両基地に在籍する車両整備技術者の人数が 9 人のみとの情報があり、技術者の養成も必要である。2003 年にセネガル国鉄が Transrail に移行される

まで、定期旅客列車が運行されていた。しかし Transrail に移行されてから、旅客輸送が滞り、車両整備施設も整備されなくなった経緯がある。



出典：調査団

写真 3-32 ティエス車両基地（東側）のレイアウト



出典：調査団

写真 3-33 ティエス車両基地（西側）のレイアウト



出典：調査団
写真 3-34 フランス時代の煉瓦が用いられている事務所の屋根



出典：調査団
写真 3-35 ループ線に留置される貨車



出典：調査団
写真 3-36 車両基地内のトラバーサー



出典：調査団
写真 3-37 近年使用されていない工作機械



出典：調査団
写真 3-38 列車が留置されている機関庫はティエスとバマコに設置されている



出典：調査団
写真 3-39 2002 年のサッカーアフリカ杯の選手の輸送に用いられた客車

（6）踏切の状況

TER の走行区間は道路と鉄道の交差部は全て立体交差化されている。そのため踏切は存在しない。一方、CFS が管理する沿線は踏切が存在しており、その全てが有人の踏切、もしくは遮断機が設置されていない管理されていない踏切である。1980 年代に踏切の自動化を試み、一部に自動踏切を導入したが、機器の盗難が相次ぎ、自動踏切は導入後すぐに機能しなくなった。CFS は 1980 年代の経験を踏まえ、今後、自動踏切を導入する際は盗難のリスクがある地上設備を設置しない踏切を導入する考えを示している。現在設置されている踏切は、遮断機に遮断棒が設置されていない、踏切の歩道部分と線路との境界が分からないなど、整備や維持管理が不十分である。今後、CFS 管内の踏切の改修は必要である。踏切の改修は、踏切を制御するシステムなどのソフト面と、舗装の改修や遮断機や遮断棒の設置などのハード面の双方から実施する必要がある。



出典：調査団
写真 3-40 遮断棒が設置されていない遮断機



出典：調査団
写真 3-41 道路と線路の境界が不明な状態

（7）マスタープラン

CFS を中心に、セネガル国政府は鉄道再整備のためのマスタープランを作成している。WAEMU（West African Economic and Monetary Union：西アフリカ経済通貨同盟）諸国では標準軌で鉄道を再整備する構想があり、セネガル国政府も国内の既存線を標準軌で再整備する方針を示している。再整備は原則として UIC（Union Internationale des Chemins de fer：国際鉄道連合）の規格に準拠する方針である。CFS が策定する鉄道マスタープラン 2050 は、2024 年から 2035 年までの期間をマスタープラン策定期間としている。2025 年から 2029 年までの期間を 5 か年計画としており、5 か年計画では下記 5 点のプロジェクトの実施を掲げている。

1－ダカール－タンバクンダ間の再整備事業（下記 2 つのプロジェクトを含む）
- ドナーの準備調査の完了（現在 CFS は世界銀行をドナーとして検討中）
- Thiès に所在するまくらぎ工場の近代化

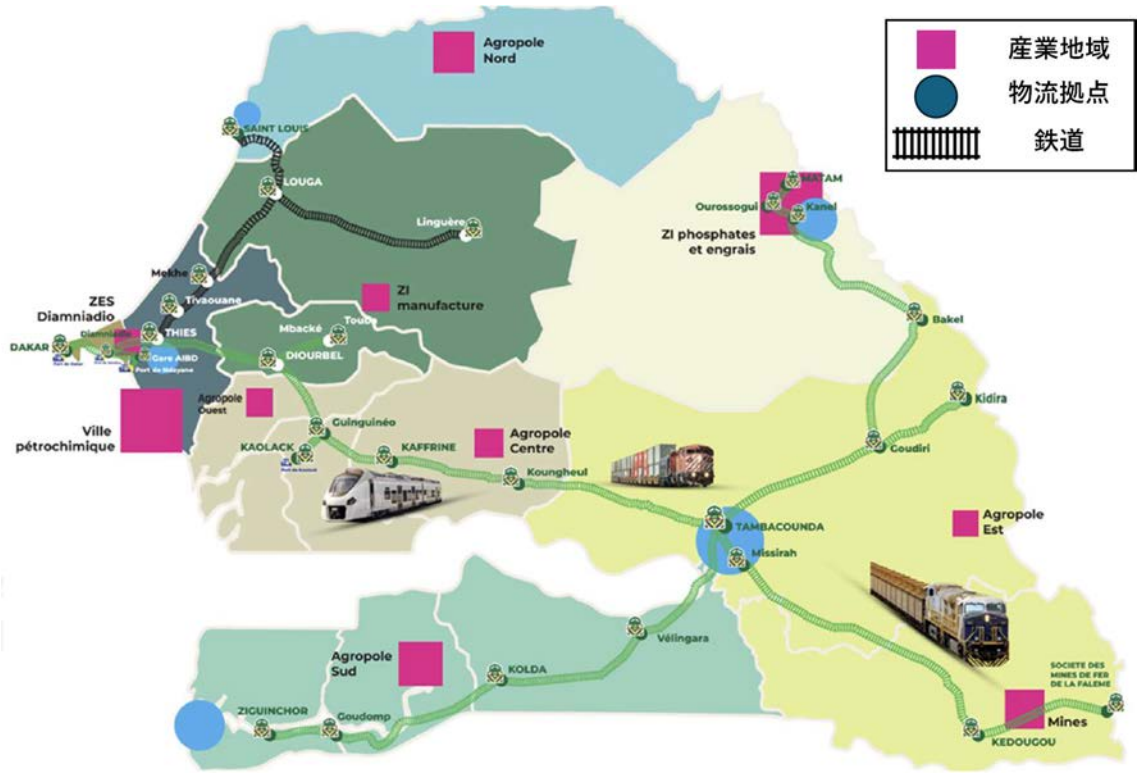
2－Thiès に所在する車両基地内の建屋の改修

3－CFS が所有する用地、不動産資産の価値向上（下記 2 つのプロジェクトを含む）
- CFS 本部の建設事業
- Bel - Air 駅周辺の用地の戦略開発プロジェクト

4－CFS の技術力の向上（下記 3 つのプロジェクトを含む）
- Thiès に所在する車両整備工場の近代化
- Bel - Air 機関庫に設置されている在姿旋盤の近代化
- その他車両整備設備や車両検査設備の近代化及びリハビリ事業

5－CFS 車両の商業的立ち上げを含む、鉄道事業組織の統合
- CFS と GTS の統合や、将来的な SENTER の統合

現在策定されているマスタープランは、具体的なルートや駅位置の設定などが決められておらず、最終化に至っていない。そのため、CFS はマスタープランの最終化を目指している。また、ダカール－タンバクンダ間の再整備事業は CFS と PAD が共同で計画中のタンバクンダドライポートとの接続や、ダカールとバマコ（マリ国）を結ぶ輸送路の整備に必要なプロジェクトである。特にダカール – タンバクンダ間の改良はセネガル国の物流の改善のためには緊急性を要するプロジェクトであるため、最優先プロジェクトとして位置づけられている。当該路線の再整備が実施された場合、ダカール近郊の区間では現在メーターゲージで運行されている貨物列車と、標準軌で運行される再整備された路線を走行する列車が共存するため、三線軌条や軌間の異なる単線を並列に配置するなどの手法を用いた、具体的な改軌の手順を示す計画を策定する必要がある。



出典：CFS（調査団が凡例を加筆）

図 3-31 CFS が策定したセネガル全土の鉄道整備のためのルートマップ（延長 2000km）

（8）タンバクンダドライポートの計画

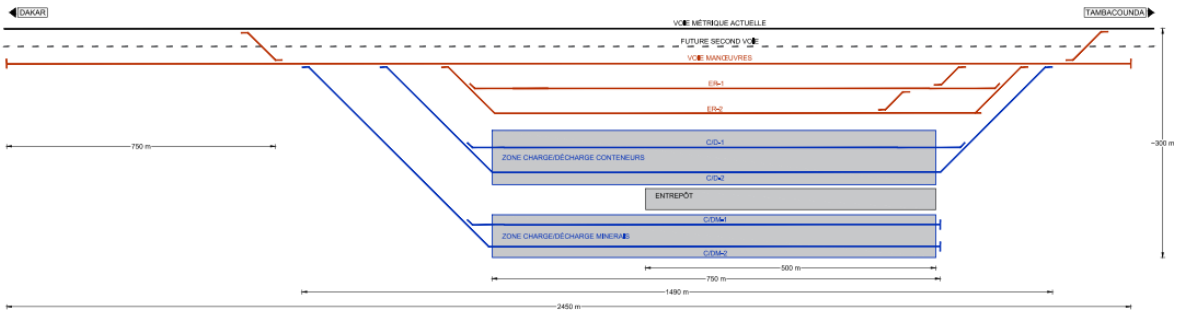
タンバクンダに計画されているタンバクンダドライポートはセネガル国内やガンビア、ギニアビザウ、マリを含む WAEMU 諸国とセネガル各地の港湾施設を往来する物流の拠点や中継地としての役割が期待されている。2018 年に MITTA が所管する ANCF（国家鉄道庁）がタンバクンダドライポートの実現可能性調査の前段調査（Pre - F／S）として実施した調査結果を基に発行されたコンセプトノートでは、ドライポートは 100 ヘクタールの用地と、2,000 億 CFA フラン（約 500 億円）以上の建設費を必要とすることが述べられている。ドライポートはコンテナ貨物と鉱物を含むバルク貨物の拠点としての機能が期待されており、コンテナデポ、ハンドリングエリア、物流倉庫、製品の加工エリア、倉庫、保税に対応するための税関、税関を機能させるための保税エリアと非保税エリア、鉱物の荷役設備、商業エリアなど施設などが建設と、施設運営に必要な車両が導入を実施する計画である。また、ドライポートの付帯設備として、駐車場、軽工業地帯、管理施設、ホテルなどの複合施設、各種機材の整備場などが設けられる計画である。ドライポートは既存の港湾施設のサテライトとして位置づけられているため、既存の港湾施設との結節は重要である。タンバクンダドライポートはダカール、タンバクンダ間を結ぶ鉄道と国道 1 号線（RN1）から伸びるルートに接続される計画であり、これら鉄道路線や道路が既存の港湾施設や新規整備される予定のンダヤン港と接続されない限り、タンバクンダドライポートは期待されている役割を果たすことはできない。そのため、タンバクンダドライポートの建設はダカール、タンバクンダ間の既存線の改修や、道路の整備後もしくは同時期に行う必要がある。なお、ドライポート用地内に設置が計画されている荷役線は 4 本で、各線の有効長は 750m であるため、40ft コンテナを 1 両あたり 1 個積載した貨車（15m 級の貨車を想定）を 45 両程度連ねた編成を組成することが可能な規模である。コンテナの積載方法（シングルスタック貨車の運用または、ダブルスタックの貨車による運用）による編成当たりの輸送

量の増加が見込まれる点、将来的な複線化により線路容量が増加するポテンシャルがある点などから、今後、鉄道による輸送力が伸びて港湾施設とドライポートの結節がより強固となる可能性がある。なお、ドライポートの建設に係る資金の調達は官民パートナーシップの枠組みの中で行われる予定であり、国内外の商業銀行、国際協力銀行を含む国際的な金融機関、民間会社である海運会社、港湾管理会社、物流会社などが出資者の対象とされている。



出典：Études de préfaisabilité pour la création d'un port sec à Tambacounda, ANCF

図 3-32 タンバクンダドライポートの完成予定図



出典：Études de préfaisabilité pour la création d'un port sec à Tambacounda, ANCF

図 3-33 タンバクンダドライポート内に設置される貨物駅の配線略図

（9）モノレールの計画

APIX（投資促進・大規模事業機関）は本来、大規模公共事業の進捗や予算を管理する組織であるが、APIX が独自でプロジェクトの構想を検討する場合がある。現在 APIX はダカール市内の渋滞緩和を目的としたモノレールの構想を検討中である。現在検討されているモノレール路線は 2 路線であり、モノレール 1 号線は環状線、モノレール 2 号線は 6 字型の路線として検討されている。1 号線と 2 号線は Echangeur foire と SICAP Karak で接続する計画である。2 号線の中間駅と終点の機能を兼ね備える駅は Cite Sonatel 付近に設置される計画である。本プロジェクトは構想段階であり、ドナーはついていない。概算事業費とルートのみ検討されているが、駅位置や車両基地の用地などの実現可能性調査は実施されていない。各路線のルートは下記の通りである。

モノレール 1 号線

ルート：Gare de Dakar（起点）, Av. Allees delmas, Place de l'independance, Av. G. Pompidou, Av. Emile Badiane, Av. Blaise Diagne, Av. Cheikh Anta Diop（SICAP Karak 経由）, Monument de la renaissance Africaine, Rte de la Corniche Ouest, Ngor, Rte de l'aeroport（Echangeur foire 経由）, N1 road, Gare de Dakar（終点）
車両基地：Yoff

モノレール 2 号線

ルート：Diamalaye（起点）, Voie de degagement nord（Echangeur foire, Cite Sonatel 経由）, SICAP Karak, Bd du president Habib Bourguiba, Rte du Front de terre, Roud point Liberte 6, Cite Sonatel（終点）

3.3.3 その他の情報

(1) 民間セクターの活用

メーターゲージ路線の鉄道は、軌道を含む施設設備を CFS が保有している。一方、車両を保有し、列車を運行している組織は GCO と ICS である。ICS は国有企業であるが、GCO は民間会社である。GCO は列車運行本数の増加を検討している。民間企業である GCO が効率よく運行するための設備を構築する観点で、列車交換施設など、CFS が保有する一部の施設設備の改良に係る費用を GCO から調達をする枠組みを検討する余地がある。例えば、列車本数や通過する車軸数に応じて線路使用料を支払う契約を導入した場合、輸送量の増加に伴い CFS が GCO から得る収益が増加するため、実質的に GCO が施設改修費用を負担する。

(2) 本邦技術活用の可能性

1－レール

メーターゲージから標準軌への改軌や、既存路線の再整備では、三線軌条方式の導入や軸重の増加に伴い、新たなレールの導入が想定される。セネガル国は鉄道を貨物輸送に用いることを念頭にマスタープランを策定しているため、大きな軸重や通トン数に耐えることが可能な仕様のレールが必要である。本邦の鉄鋼メーカーはこれらの仕様を満たすことの出来る HH レール（Head Hardened Rail）の製造を得意としており、海外の鉄鋼メーカーと比較しても優位性がある。

2－車両整備工場などの屋根材

車両整備工場や整備場、研修センターなどでは機器の配置などを考慮し、柱を設けず、建屋内に空間をつくる必要がある。そのため、少ない構造部材により広大な面積を支えることのできる高強度の部材を屋根材として設置する必要がある。本邦の鉄鋼メーカーは屋根に使用する軽量で薄い高強度な鋼板に強みを持つ。

3－中古車両のスペアパーツ

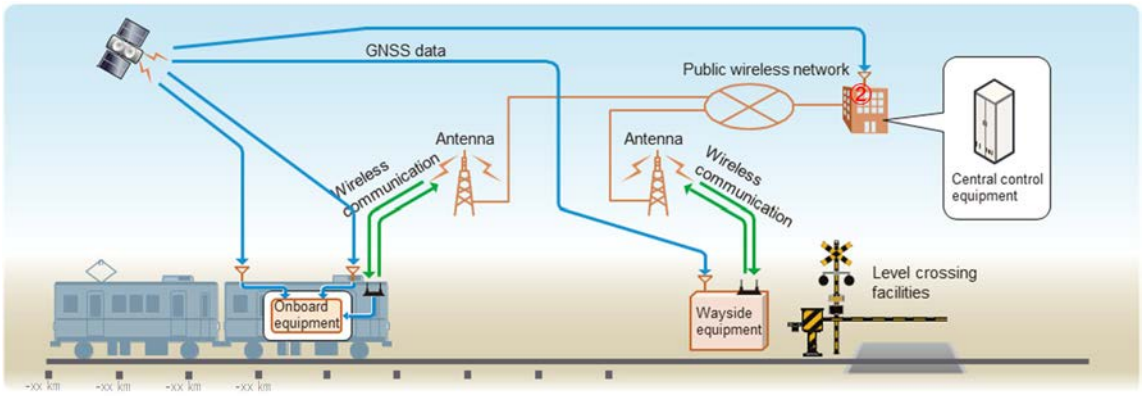
GTS が日本を含む世界各国からの中古車両の導入に意欲を見せた。仮に日本から中古車両が輸出された場合、消耗品となる車輪や制輪子など、現地で日本製のスペアパーツの需要が高まることが想定される。

4－信号機

現在セネガルでは TER を中心に ETCS（欧州規格）をベースとした信号機が導入されている。今後、標準軌路線を整備するセネガルは、既存の標準軌路線（TER）と将来延伸される路線のインターオペラビリティを確保するために、ETCS の信号を導入する可能性が高い。一方、しばらく運用機会が残るメーターゲージ路線は信号装置が導入されていない。事故を防ぐための最低限の信号システムが今後必要になることから、本邦技術である ATS 等の信号システムの導入が有効である。また、TER から独立する形でセネガル全土の鉄道が整備される場合は、TER とのインターオペラビリティを考慮する必要がないことから、本邦の技術を用いた信号システムの導入機会がある。

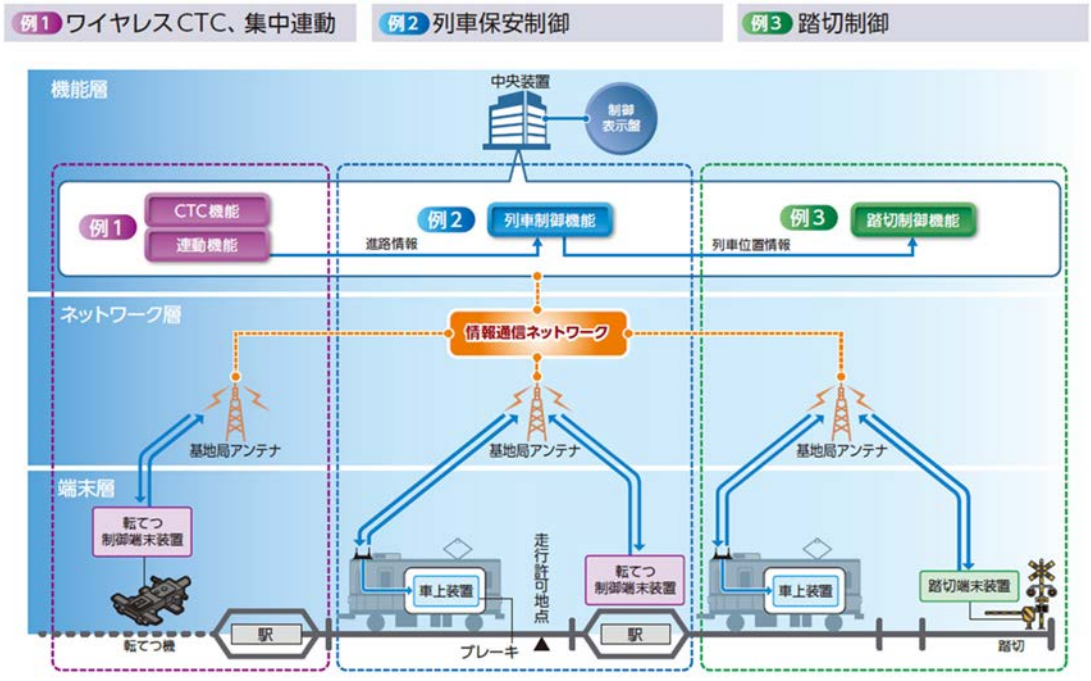
（3）DX 技術の活用事例

信号システム、運行管理システム、車両や施設、構造物の電子管理台帳などが挙げられる。その他、特筆する事例として GNSS や無線による列車位置情報とネットワーク化された踏切制御システムが挙げられる。無線による踏切制御システムを導入する利点は、踏切制御のための地上設備を減らすことが可能で、CFS が懸念する機器の盗難リスクの低下につながる点である。無線による踏切制御システムの仕組みは GNSS や携帯回線を含む無線通信網で列車の位置情報を検知し、通過予定の踏切に列車の位置情報を伝送、踏切を制御する。中央装置による制御が可能であるため、盗難や機器の故障による輸送障害のリスクへの対策や、地上設備の減少によるメンテナンスコストの削減などが可能となる。本システムは DX 技術により踏切制御機能のみならず、連動機能や列車制御機能（GPS 列車制御システムを含む）へ拡張することが可能であり、将来的にこれらの機能が連携し、一体的な列車運行システムの構築を可能とする。また、欧州規格の ETCS に準拠していないものの、ETCS レベル 3 と同等の機能を持つ点では欧州製品との競争力を持つ。



出典：京三製作所

図 3-34 GNSS を活用した列車位置情報の検知



出典：京三製作所

図 3-35 連動機能、列車制御機能、踏切制御機能の連携イメージ図

3.4 上水道

3.4.1 上水道、雨水排水・下水の現状

上水道に関わる支援は、世界銀行が「統合的な水安全保障・衛生事業」、「雨水排水管理と気候変動適応事業 2」を実施している。世銀、アフリカ開銀（AfDB）、フランス（AFD）、EU などが積極的な援助を行っているものの、水インフラ整備は依然として喫緊の課題である。**表 3-22** に示す通り、対象都市のうちダカール以外の市は上水道の各戸接続率が 60%未満である。水道接続があっても水質（塩分、硫化水素、フッ素、塩素イオン等）と水量不足の問題を抱えているほか、第 2 の都市であるトゥーバは比較的高い水道接続率であるが宗教行事等の著しい流動人口に対応できず社会問題化している。

表 3-22 調査対象都市の上水道普及率

都市	上水道の接続率
ダカール	77.5%
ジガンショール	30.8%
トゥーバ(ジュルベル)	59.4%
サン・ルイ	44.3%
カオラック	50.2%

出典：2023 年統計

3.4.2 調査により得られた情報

(1) 国家戦略 2025 – 2029 と DEEP DIVE

前出「2.2.3 国家戦略 2025 – 2029」にて、公共投資の 8.8%を占める環境・水・衛生分野の優先行動計画として、上水道分野ではギエル湖からダカールーンブールーティエス三角地域（Dakar - Mbour - Thiès triangle：DMT）までの導水管建設計画とトゥーバ飲料水供給計画が挙げられている。

更に、2024 年 9 月 12 日に水・衛生省と世界銀行主催で「国家水安全プログラムの実施と水道ハイウェイのフェーズ 1 を支援する資金調達プラットフォームの設立」についてのラウンドテーブル会合（DEEP DIVE SUR LA MISE EN PLACE D'UNE PLATEFORME DE FINANCEMENT POUR L'APPUI A LA MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME NATIONAL DE SECURITE DE L'EAU ET LA PHASE 1 DES AUTOROUTES DE L'EAU：**図 3-36**）がダカールで開催され、セネガル政府はウォーター・ハイウェイ・イニシアチブを発表した。このイニシアチブは、ギエル湖から DMT までの水輸送だけでなく、ガンビア川の支流、落花生盆地の地下水その他を含む開発を包含している。



出典：DEEP DIVE

図 3-36 DEEP DIVE の表紙

(2) GTE（Le Projet de Grand Transfert d'Eau du Lac de Guiers）

ギエル湖から DMT までの導水路建設計画は、GTE（Projet de Grand Transfert d'Eau du Lac de Guiers vers Dakar, Mbour, Thiès et Touba）と呼ばれており、その想定内容は、ギエル湖での取水施設建設、ギエル湖取水施設からティエスまでの 160km の大口径原水導水管布設、60 万 m^3 の貯水池建設、ペケッセ（Pékesse）からトゥーバまでの 60km の 2 次導水管、ティバウアン（Tivaouane）からニアイエス（Niayes）までの 35km の大口径灌漑用 2 次導水管となっている。

また、GTE に付随する GTE 下流部の施設計画として、ティエス高原に予定される 60 万 m^3／日の浄水場及び DTM への送配水網、トゥーバ市入口に予定される浄水場、トゥーバ市内配水管網の建設がある。

2024 年 12 月の現地調査中に得た情報では、セネガル政府とセネガル戦略的投資ソブリン基金（FONSIS）及び FONSIS と SINOHYDRO 社のパートナーシップ署名を通じ、SINOHYDRO 社は、GTE の F／S 調査を実施中である。また、同社は、トゥーバ市内配水管網の F／S 及び建設工事を実施する予定である。



出典：DEEP DIVE（2024 年 9 月）

図 3-37 GTE の配置

（3）質問票収集結果

水道事業は、各対象地域の自治体ではなく都市部の上水道を管轄する SONES（La Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal）と地方の上水道を管轄する OFOR（L'Office des forages ruraux）が実施している。実施機関に質問票を配布し、過去の JICA 支援の後続支援事業も含めた事業をヒアリングした。質問票を回収した結果（ロングリスト）を**表 3-23** に示す。このうち、SONES - 1 および SONES - 4 は GTE の建設工事完了が前提となる。なお、現地調査中、事業提案を求める場合は対象を主要 5 都市に絞るというような制限を設けず、より広範囲から提案できるように配慮してほしいとの要望が SONES よりあった。

表 3-23 上水道分野の事業ロングリスト

番号	特定番号	プロジェクト名	対象地域	事業内容	給水人口（万人）	建設費	選定理由
1	SONES - 1	GTE 下流の給水施設強化計画	ダカールとその周辺	・浄水場の改修（KMS 1&2）：1 か所 ・ポンプ場（2,600m³／h）建設 ・貯水池（7,000m³）1 か所 ・給水塔、送配水管路等	595（2025 年） 966（2040 年）	1 期：1,380 億 FCFA（350 億円） 2 期：6,360 億 FCFA（1,590 億円）	・SONES による提案 ・上位計画※1 に準じる
2	SONES - 2	南部地域送水計画	ジガンショール地域	・40 本の井戸（計 120,000m³／日） ・ポンプ場、送水管、貯水池他	28（2025 年） 80（2040 年）	2,590 億 FCFA（650 億円）	・SONES による提案 ・上位計画※1 に準じる
3	SONES - 3	北部地域送水計画	サン・ルイ地域	・浄水場（76,000m³／日）1 か所、貯水池、ポンプ場、送水管	37（2025 年） 51（2040 年）	1,190 億 FCFA（298 億円）	・SONES による提案 ・上位計画※1 に準じる
4	SONES - 4	トゥーバ浄水場及び配水計画	トゥーバ	・浄水場（100,000m³）1 か所、貯水池、送配水管	－	－	・SONES による提案 ・上位計画※1 に準じる
5	OFOR - 1	クール・マディアベル流域からの淡水送水計画	カオラック	・井戸 11 本（計 33,000m³／日）、ポンプ場、貯水池、塩素注入施設、給水塔、送配水管	7.6（2025 年） 24.7（2040 年）	430 億 FCFA（108 億円）	・OFOR による提案 ・上位計画※1 に準じる

※1 上位計画： Sénégal 2050 或いは Stratégie nationale de Développement 2025 – 2029
出典：調査団

（4）現場踏査結果

限られた現地調査期間中で訪問可能と考えられた提案事業をロングリストの中から選び、現地を訪問した。訪問した提案事業は、SONES - 3 の北部地区給水事業（サン・ルイ市）及び OFOR - 1 のクール・マディアベル流域からカオラック地域への淡水送水事業（カオラック市）である。

1） 北部地区給水事業（SONES-3、サン・ルイ市）

水源は、サン・ルイ市から北東へ直線で 65km 程度離れているギエル湖である。既存の Ngnith 浄水場（50,000m^3／日）の取水塔がギエル湖内にあり、取水塔周辺の水深は 2.4m である。取水塔への桟橋の片方に原水送水管が設置されており、本事業の原水送水管を桟橋のもう片方に設置する予定である。この取水塔周辺に 76,000m^3／日の浄水場を建設し、サン・ルイ市へ送水する。Ngnith 浄水場と同取水塔の写真を以下に示す。



出典：調査団

写真 3-42 Ngnith 浄水場



出典：調査団

写真 3-43 Ngnith 浄水場の取水塔

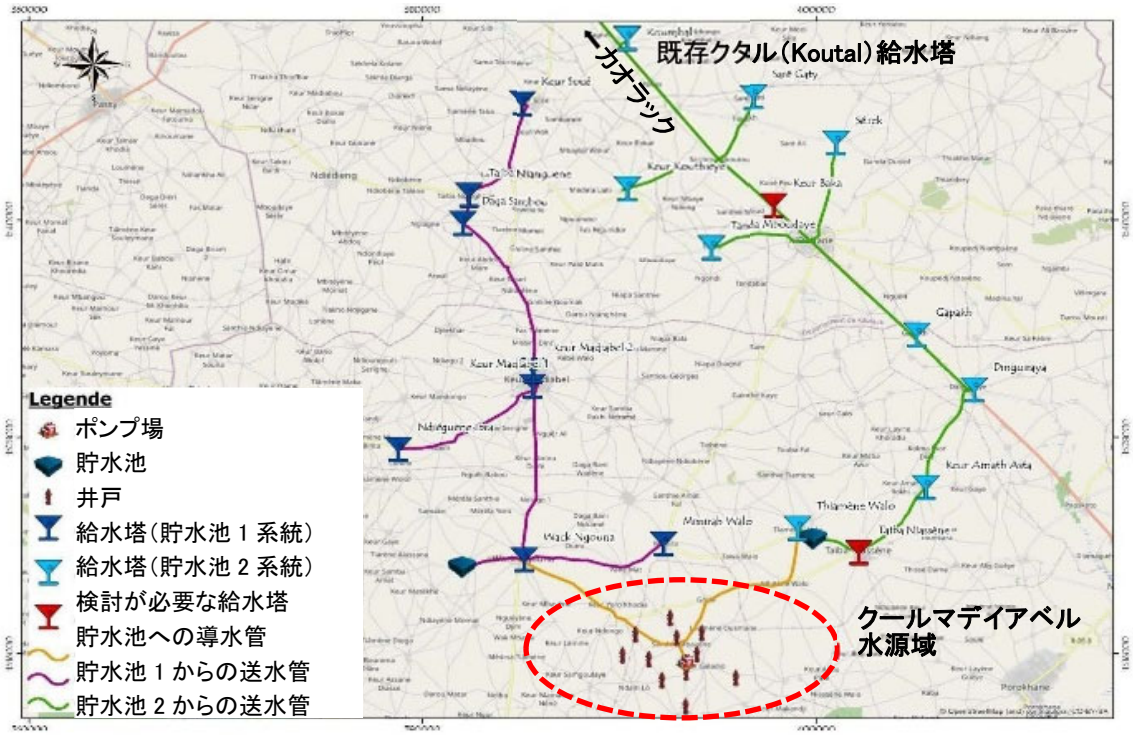
2） クール・マディアベル流域からカオラック地域への淡水送水事業（OFOR-1、カオラック市）

カオラック市には既存上水道があるが、地下水の塩水化により水質が悪く、よりよい水質の代替地下水源の確保が必要となっている。代替地下水源はカオラック市から直線で約 50km 南に位置する。この水源域に 11 本の井戸を建設し、水源周辺の村落に給水しながらカオラック市に近い既存給水塔まで送水し、カオラック市の代替水源とする計画である。



出典：Google Earth

図　3-38　カオラック、水源域、既存給水塔の位置



出典：Note Conceptuelle, OFOR（Sep.2024）

図　3-39　OFOR-1 の施設配置図



出典：調査団
写真 3-44 クールマディアベル水源域



出典：調査団
写真 3-45 既存クタル給水塔

3.4.3 その他の情報

(1) 民間セクターの活用

SONES 及び OFOR が管轄する給水事業は、基本的に PPP 方式の一つであるアフェルマージュ方式により運営されている。

> (注)アフェルマージュ方式
> SONES 及び OFOR と契約する民間オペレーターは、一般に 10 年から 15 年に渡り施設の運営・維持管理を行う。オペレーターは利用者から料金を徴収し、その中から契約に明記された報酬額を得る。そして、料金とオペレーターの報酬の差額が公共機関に支払われる。

当調査で対象となる上水道事業の民間セクター利用について SONES にヒアリングしたところ、複数の都市をまたぐような大規模な上水道事業については Build-Operate-Transfer（BOT）が導入される可能性がある。

OFOR については、これまで通り OFOR による施設建設および OFOR と民間オペレーターとのアフェルマージュ方式による施設維持管理となる。

（2）本邦技術活用の可能性

本邦技術活用の可能性として、**表 3-24** が挙げられる。

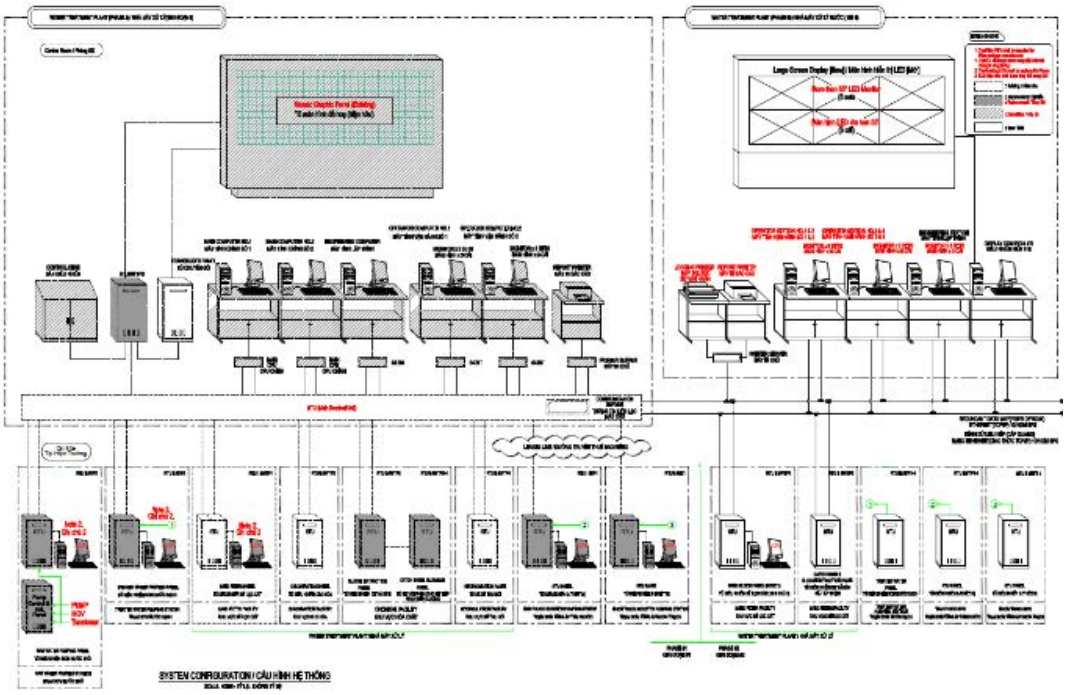
表 3-24 上水道分野の本邦技術

対象区分	技術・製品	本邦技術の優位性
電気機器	トップランナー方式	モーター・変圧器等の効率は、我が国の省エネ法の一つの基準ともなっているトップランナー方式が規定されている。本事業でも同等の効率を仕様に条件づけることでエネルギーの効率化と本邦機器活用の機会を図る。
大型ポンプ	高効率ポンプ＋高圧インバータ	モーターと組み合わせた高効率の大型ポンプ。本邦企業の高圧インバータと組み合わせることにより、自動運転による適切な流量・圧力制御を可能とし、省エネルギーにも貢献。取水ポンプ、送水ポンプを想定。
サージ対策	フライホイール	サージ（ウォーターハンマー）対策としてのフライホイール付きポンプは本邦企業特有の技術。サージタンク等と比較して省スペース。
送配水管設備	流量調整弁	キャビテーション発生を抑えてバルブ開度による流量制御で可能。海外でも実績がある。
運転維持管理	O&M 技術	クラウドやタブレットを利用した運転維持管理支援サービスの導入により、経験豊かな本邦技術者から効率的な運転維持管理に関する技術支援・移転が可能。
	SCADA	デジタル制御装置を含めた SCADA システムは、実績や信頼性においては世界レベルである。特に製造からシステム構築、サポートまでを単一メーカーで行えるのは、本邦企業の特色であり、高水準で質を担保できる。SCADA を用いた配水管理（漏水管理）も国内海外での実績が多い。

出典：調査団

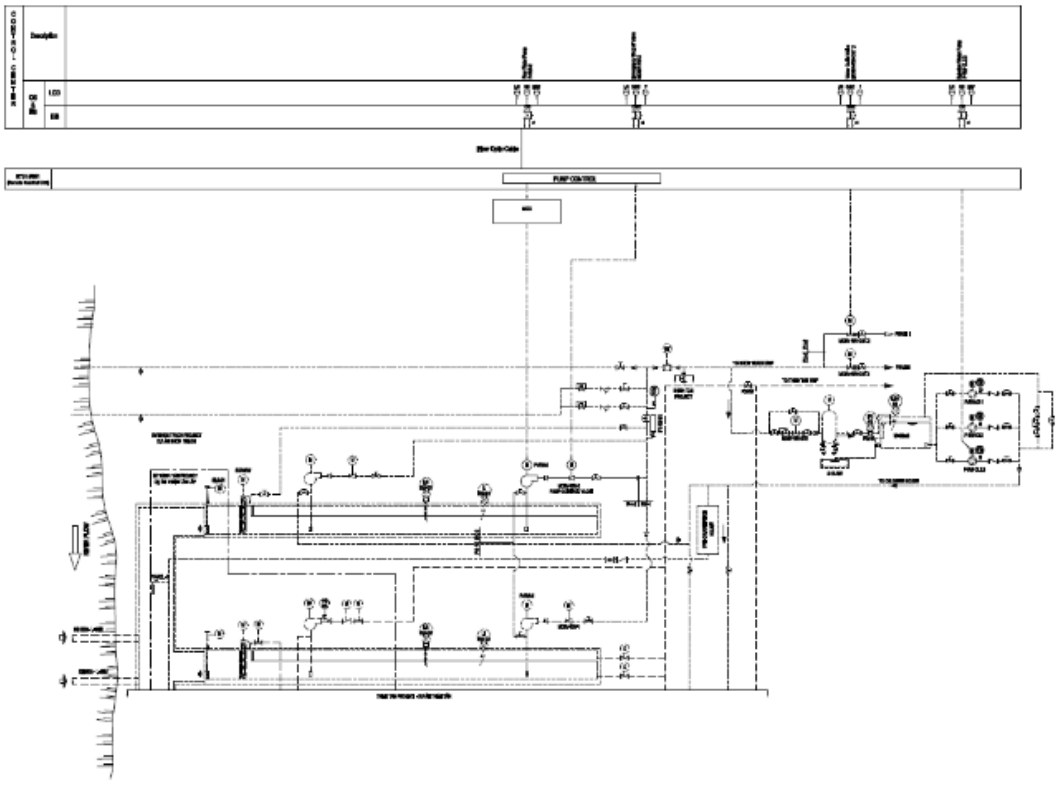
（3）DX 活用事例

大規模な上水道施設では SCADA が導入されており、類似のシステムの事例を図 3-40 と図 3-41 に示す。



出典：調査団

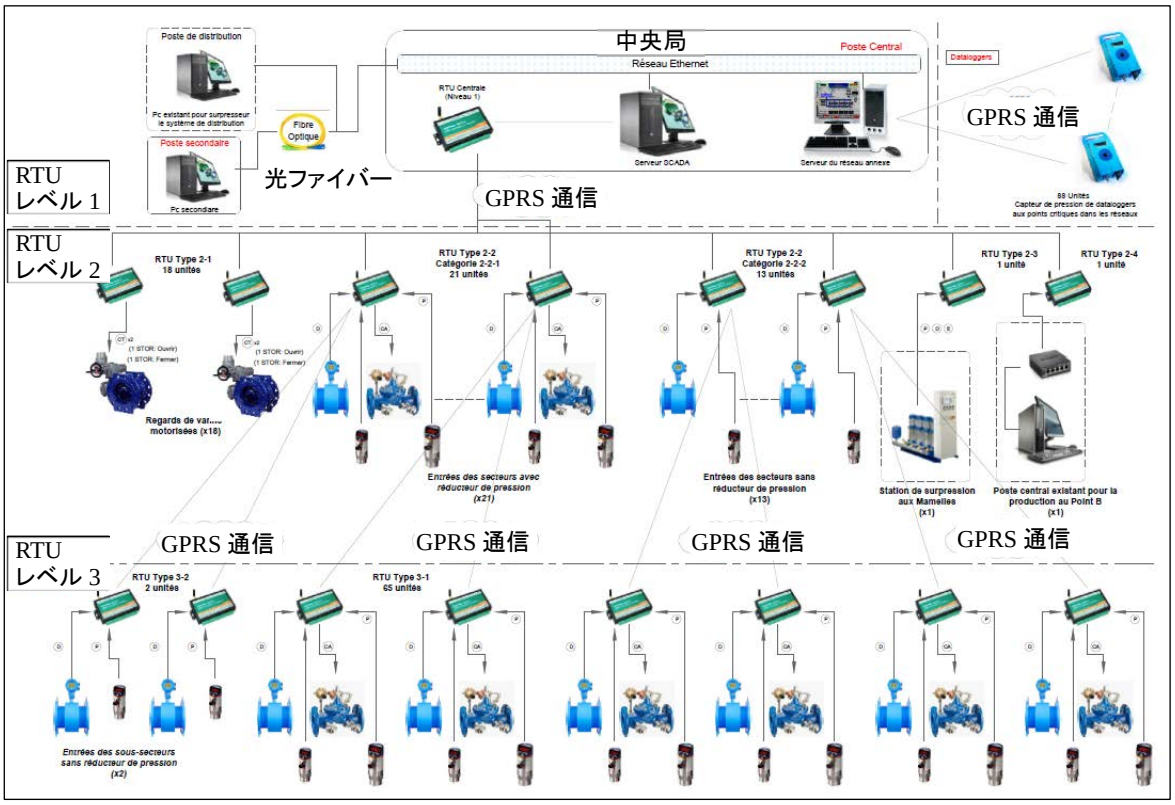
図 3-40 SCADA の事例（管理室、メイン端末ユニット）



出典：調査団

図 3-41 SCADA の事例（取水ポンプ場、遠隔端末ユニット）

なお、マメル淡水化施設整備事業では、SCADA に加えて配水ブロック入り口の水量測定、水圧測定と圧力管理を行う予定となっている。その例を**図 3-42** に示す。



出典：マメル海水淡水化施設整備事業からの資料を基に調査団で作成

図 3-42 水圧管理を含む水道施設の遠隔管理の例

また、SONES による事業と比較して小規模な OFOR の事業でも、遠隔操作システム（télégestion）を導入しており、DX 活用の事例として挙げられる。

4.4. SYSTÈME DE TÉLÉGESTION

L'objectif du projet de télégestion est de superviser et contrôler les ouvrages d'eau potable : les stations de pompage, les réservoirs, les forages et les châteaux d'eaux du système AEP de l'axe Notto-Diosmone-Palmarin avec comme finalité l'amélioration de la qualité de service (surveillance et disponibilité permanente des équipements grâce au système de supervision) et l'optimisation de l'activité de la SEOH (Exploitant) : notamment en termes de réduction des visites et tournées de relevés de paramètres de fonctionnement, et de redéploiement des équipes de maintenance.

Le système de télégestion devra assurer différentes fonctions :

出典：調査団が入手した OFOR による事業の一例

図 3-43 OFOR 事業による DX 活用の例

3.5 雨水排水・下水

3.5.1 雨水排水・下水の現状

雨水排水・下水に関わる支援は、アフリカ開発銀行やアフリカ経済開発アラブ銀行がそれぞれジガンショールとサン・ルイで下水処理場の建設事業を実施しているほか、フランス（AFD）やEU（欧州投資銀行）なども積極的な支援を行っている。世銀、アフリカ開銀（AfDB）、フランス（AFD）、EU などが積極的な援助を行っているものの、水インフラ整備は依然として喫緊の課題である。**表 3-25** に示す通り、下水道はダカールでも 50%未満であり、腐敗槽の管理不足もあって市内の水路や海域の汚染がある。他の都市では未だ 10%前後の下水道接続率であり、生活用水に利用される井戸の汚染も発生している。雨水排水施設の不備は市民の財産や生命を脅かし、下水道の未整備と相まって衛生問題になっている。

表 3-25 調査対象都市の下水道普及率

都市	下水道の接続率
ダカール	47.0%
ジガンショール	4.7%
トゥーバ(ジュルベル)	8.9%
サン・ルイ	11.6%
カオラック	7.5%

出典：5e RECENSEMENT GENERAL DE LA POPULATION ET DE L'HABITAT, 2023 (RGPH-5, 2023)

3.5.2 調査により得られた情報

(1) 国家戦略 2025 – 2029

前出「2.2.3 国家戦略 2025 – 2029」にて、都市での衛生事業が推進プロジェクトとして挙げられている。また、DEEP DIVE（Sep. 2024）では都市部での雨水排水システムの拡大と改修を強調している。

(2) 質問票収集結果

雨水排水及び下水道事業は各対象地域の自治体ではなく、雨水排水事業は ONAS（l'Office national de l'assainissement du Sénégal）或いは ADM（L'Agence de Développement Municipal）が、下水道事業は ONAS が実施している。実施機関に質問票を配布し、過去の JICA 支援の後続支援事業も含めた事業をヒアリングした。

質問票を回収した結果（ロングリスト）を**表 3-26** に示す。

表 3-26 雨水排水・下水道分野の事業ロングリスト

番号	特定番号	分野	プロジェクト名	対象地域	事業内容	受益者数	建設費	選定理由
1	ONAS - D - 1	雨水排水	ラック・ローズ流域（クヌン地域）の雨水排水対策計画	ダカール及びその周辺地域	排水幹線排水路：37km、排水二次及び末端排水路：30km、調整池 20 個所、放流工 3 か所、排水ポンプ場 2 か所、メンテナンス道路 37km	24 万人	2,470 億 FCFA（620 億円）	・ONAS による提案 ・上位計画※1 に準じる
2	ADM - D -1	雨水排水	クール・マサール北及び南並びにンバオコミューンの都市計画策定	ダカール及びその周辺地域（クール・マサール県）	都市計画調査 洪水リスク管理など	49 万人	150 万 USD（2.3 億円）	・ADM による提案 ・上位計画※1 に準じる
3	ADM - D - 2	雨水排水	ルフィスク県都市計画策定	ダカール及びその周辺地域 （東、西、北ルフィスクコミューン）	都市計画調査 洪水リスク管理など	30 万人	150 万 USD（2.3 億円）	・ADM による提案 ・上位計画※1 に準じる
4	ADM - D - 3	雨水排水	ラック・ローズ湖流域（バンビロール、ディアクサオ、デニー、タウフェク小流域）での雨水排水工事	ダカール及びその周辺地域（ルフィスク県）	貯水池／調整池（3 百万 m^3×50 か所）、河川改修：25km、排水路 40km、ゲート：5 か所など。	50 万人	160 百万 USD（240 億円）	・ADM による提案 ・上位計画※1 に準じる
5	ADM - D - 4	雨水排水	バルニー、ディアムニアディオ、セビコタネ、センドゥ（BDSS）コミューンでの雨水排水工事	ダカール及びその周辺地域（ルフィスク県）	洪水リスクを管理および回避するため、3 つの既存ダム下流にダムを建設する。 移転計画、関係機関との調整が必要。	17.5 万人	USD130 百万（330 億円）	・ADM による提案 ・上位計画※1 に準じる
6	ADM - D - 5	雨水排水	ムバオ流域での雨水排水のための追加工事	ダカール及びその周辺地域（クールマサール県）	79 ヵ所の貯留池／調整池建設、排水路及び道路建設。	48 万人	USD120 百万（180 億円）	・ADM による提案 ・上位計画※1 に準じる
7	ADM - D - 6	下水	サン・ルイ市での雨水排水工事	サン・ルイ	3 つの貯留地建設、3 つの排水ポンプ場の撤去と新規ポンプ場の設置、排水路と放水路の建設。	25.4 万人	USD100 百万（150 億円）	・ADM による提案 ・上位計画※1 に準じる
8	ONAS - S - 1	下水	トゥーバ汚水処理フェーズ 2 - 3（2024 年 12 月 18 日訪問）	トゥーバ	20,000m^3／日の処理場、衛生ネットワーク、ポンプ場、接続など	8.5 万人	330 億 FCFA（83 億円）	・ONAS による提案 ・上位計画※1 に準じる
9	ONAS - S - 2	下水	ダカール下水処理場の拡張、フェーズ 1	ダカール及びその周辺地域	活性汚泥処理場（20,000m^3／日）1 か所、汚泥処理場（100m^3／日）、ポンプ場、下水道網、接続設備	10 万人	700 億 FCFA（175 億円）	・ONAS による提案 ・上位計画※1 に準じる

番号	特定番号	分野	プロジェクト名	対象地域	事業内容	受益者数	建設費	選定理由
10	ONAS - S - 3	下水	ザック・ンバオークール・ンバイエフォールとその周辺地域からの廃水処理	ダカール及びその周辺地域	活性汚泥処理場 1 か所、汚水パイプライン、ポンプ場	45 万人	1,060 億 FCFA（265 億円）	・ONAS による提案 ・上位計画※1 に準じる
11	ONAS - S - 4	下水	パーセルアセニス下水網の更新とカンベレーン下水処理場周辺の下水網の拡張	ダカール及びその周辺地域	97km の下水本管及び 2 次管の更新、ポンプ場の増強、下水収集網の拡張と接続の構築	3 万人	250 億 FCFA（63 億円）	・ONAS による提案 ・上位計画※1 に準じる
12	ONAS - S - 5	下水	ルフィスク衛生基本計画（マスタープラン）の更新	ダカール及びその周辺地域	現衛生基本計画を更新し、「ビジョン・セネガル 2050」と一致させる	―	3 億 FCFA（0.8 億円）	・ONAS による提案 ・上位計画※1 に準じる
13	ONAS - S - 6	下水	ダカール衛生基本計画（マスタープラン）の更新	ダカール	現衛生基本計画を更新し、「ビジョン・セネガル 2050」と一致させる	―	10 億 FCFA（3 億円）	・ONAS による提案 ・上位計画※1 に準じる

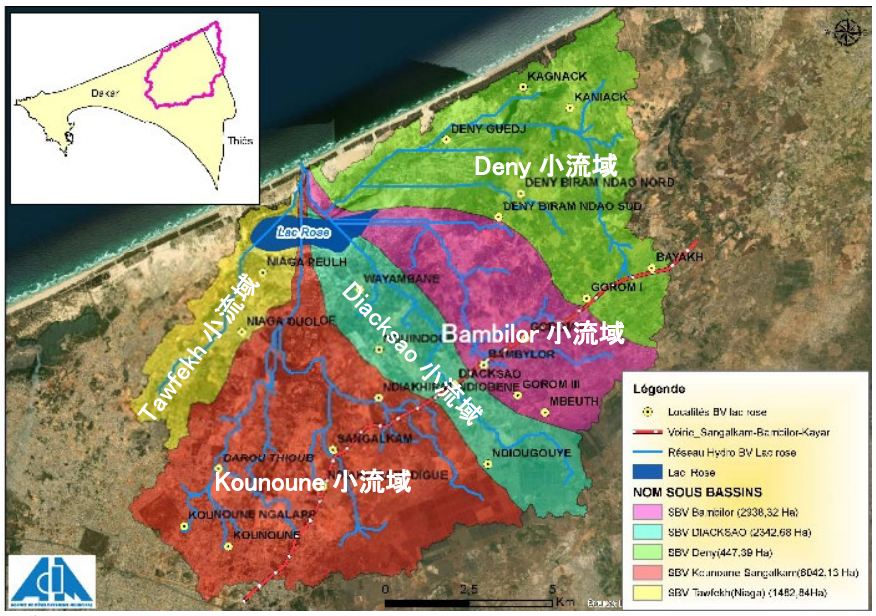
※1 上位計画： Sénégal 2050 或いは Stratégie nationale de Développement 2025 – 2029

出典：調査団

（3）ONAS と ADM による事業範囲の重複

雨水排水と下水事業の実施機関には、ONAS と ADM がある。ONAS の監督官庁は水・衛生省（MHA：Le Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement）であり、ADM のそれは、都市計画・住宅・公衆衛生省（MUCTAT：Ministère de l'Urbanisme, des Collectivités Territoriales et de l'Aménagement）である。ONAS は下水事業と雨水排水事業を、ADM は雨水排水事業を実施している。

ONAS と ADM との面談の結果、特に Lac Rose（Lac Retba）流域の洪水対策において ONAS と ADM の事業が重複していることが分かった。Lac Rose（Lac Retba）流域の洪水対策においては、JICA セネガル事務所は調査を行っており（Studies on Governance, Challenges, Policy Guidelines and the Need for Development Cooperation in the sector of Rainwater drainage, Wastewater and Solid waste management in Senegal、2024 年 3 月）、JICA 事業として適格と判断されているところである。ADM から入手した Lac Rose の流域を**図 3-44** に示す。



出典：ADM

図 3-44 Lac Rose の小流域

ONAS から提案された Drainage des eaux pluviales du bassin versant du Lac Rose - Zone de Kounoune（**表 3-26** の ONAS - D - 1）は、**図 3-44** の Kounoune 小流域を対象としている。ADM によると、Kounoune 小流域では世銀資金による洪水対策事業の F／S が実施中であり、2025 年 6 月に調査完了予定、F／S 後の事業実施が予定される。また、その他の小流域ではアフリカ開発銀行の資金で F／S のコンサルタント調達を実施中であり、2025 年 6 月に調達完了の予定である。F／S は 2026 年 6 月に完了予定であるが、アフリカ開発銀行の資金には F／S 後の事業実施は含まれない。一方、ADM から提案されている Réalisation de Travaux de Drainage des eaux pluviales dans le bassin versant du Lac Rose（**表 3-26** の ADM - D - 3）は Kounoune 小流域を含んでいない。

新政府になり、ONAS と ADM の所掌が明確化される予定であり、2025 年 3 或いは 4 月頃に確定予定である。

（4）洪水に関する制度

現都市計画法（Code de l'Urbanisme）のタイトル IV「公衆衛生と安全に関する地役権」の第 2 章「予見可能な自然リスクを防止する計画に関連した地役権」及び第 5 章「都市部における危険に関する規定」に洪水対策計画の記述がある。

第 2 章「予見可能な自然リスクを防止する計画に関連した地役権」の L.124 条で、予測可能な自然リスク防止計画にて、洪水を含む自然リスクの境界を地方自治体及び共同体レベルで規定することとし、L.125 条でリスクにさらされる地域の境界を定め、特に人命に対するリスクを悪化させないようにあらゆる種類の建設、作業、開発を禁止すること、または建設、作業、開発、あるいは農業、林業、手工業、商業、産業活動が認可され、それが実行、使用、または利用される条件を規定することとなっている。

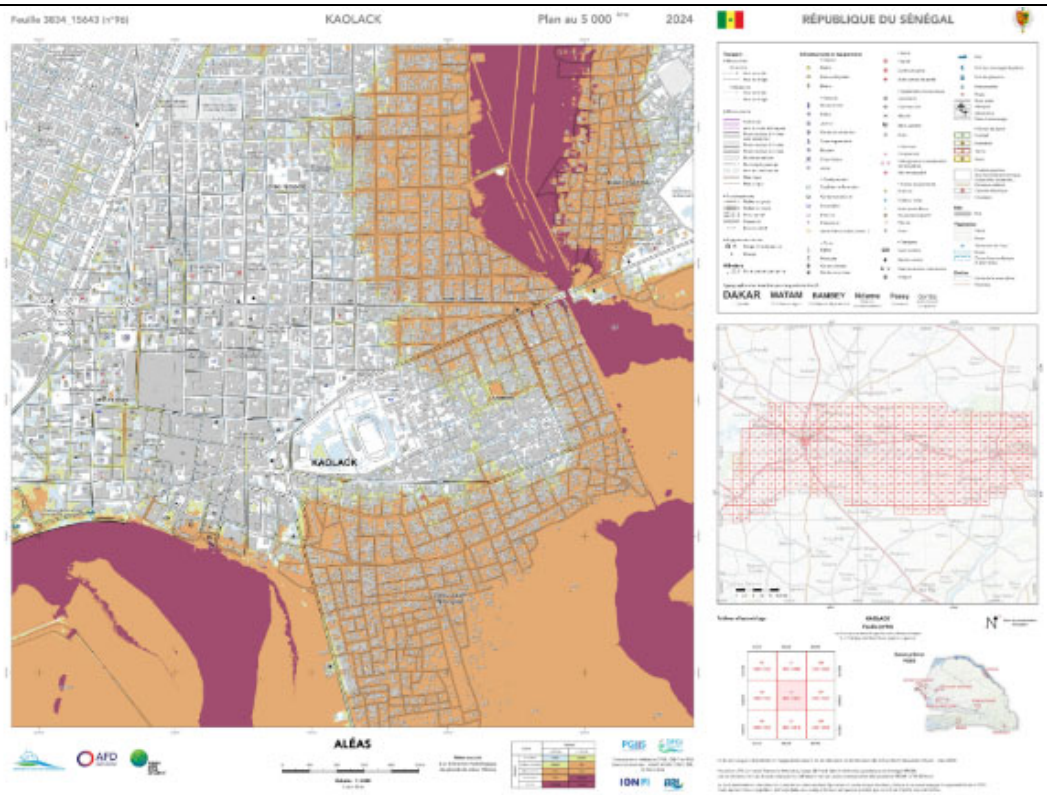
第 5 章「都市部における危険に関する規定」では、L.132 条にて都市計画文書における都市リスクの考慮、L.133 にて洪水リスク管理計画が自治体レベルで確立されること、L.134 条にて洪水リスク管理計画の内容が示されている。

一方、洪水管理は都市再生・住宅・生活環境省の洪水地帯開発・再編局が担当していたが、2018 年 5 月に洪水地帯開発・再編局が廃止され、MHA に洪水予防管理総局（DPGI：La Direction de la Prévention et de la Gestion des Inondations）が設立され、洪水管理および予防に携わる部門のすべての関係者を結集することとなった。

また、2019 年 11 月 22 日の省令第 026084 号により、水衛生省が議長を務める国家洪水管理委員会（La Comité National de Gestion des Inondations：CNGI）が設置された。CNGI は、洪水リスクに関するすべての活動の調整及び洪水対策事業の計画に携わる。この委員会の関係者は、MCTADT、内務公安省（MIS：Ministère de l'Intérieur et de la Sécurité publique）、水・衛生省、インフラ・交通省、保健・活動省（MSAS：Ministère de la Santé et de l'Action sociale）、地方の知事等である。

（5）洪水に関するデータ

現在、DPGI は AFD の支援を受け、統合洪水管理プロジェクト（Le Projet de Gestion Intégrée des Inondations au Sénégal：PGIIS）を実施中である。洪水災害リスクの軽減を目的に、洪水リスク管理政策を支援することが活動内容となっており、その 1 つに洪水状況のマッピングがあり、セネガルのダカール地区、トゥーバ地区、カオラック－カフリン地区、タンバクンダ地区、マタム地区、コルダ地区、ケンドウグ地区の洪水範囲、浸水深等のデータが整備されている（**図 3-45** 参照）。



出典：PGIIS のホームページより

図　3-45　カオラックの洪水マップ

（6）雨水排水事業、下水事業、上水道事業の同時施工の可能性

現地調査で得た情報によると、下水は ONAS が管轄し、雨水排水は ADM が管轄するという方針である。雨水排水事業を管轄する DPGI によれば、ONAS と ADM の分掌が 2025 年 3 月に明確にされる予定である。一方、水道事業は、都市部を SONES が管轄し、OFOR が地方を担当している。

雨水排水、下水道、上水道の各事業の所轄官庁は水・衛生省であり、これら 3 事業の一体型施工については、同省の今後の方針を注視することになる。

（7）ダカール州の主な下水処理場

ダカール州の主な下水処理場は 3 か所あり、カベレーヌ（Cambérène）、ティヴァワン・プール（Tivaouane Peul）、ニアイエ（Niayes）である。下表に運転状況を示す。

表 3-27 ダカール州の主な下水処理場の運転状況

処理場名	下水処理法	稼働時間（時間/日）	施設使用率（%）	汚泥再利用率（%）
Cambérène	活性汚泥法	12	93	データ無し
Tivaouane Peul	活性汚泥法	12	46	データ無し
Niayes	活性汚泥法	12	172*1	データ無し

*1: 過負荷運転により水質悪化
出典：ONAS からの質問回答

（8）現場踏査結果

限られた現地調査期間中で訪問可能と考えられた提案事業をロングリストの中から選び、現地を訪問した。訪問した提案事業は、ONAS - S - 1 のトゥーバ排水処理フェーズ 2&3 である。

トゥーバ排水処理フェーズ 1 は建設中ということであるが、資金が不足しており少なくとも数年は工事が中断している。フェーズ 2 では、ポンプ場と汚水処理場への汚水本管をフェーズ 1 と共用する予定となっている。下記に建設中のフェーズ 1 施設の写真を示す。



出典：調査団
写真 3-46 トゥーバ排水処理フェーズ1の汚水処理場



出典：調査団
写真 3-47 損傷した汚水網のマンホール

写真 3-46 に示す処理場は建設途中であり、写真 3-47 に示すマンホールは大型車両の通行に因り損傷している。

ONAS より汚水処理場の図面の提供を受けたが、建設中のものと異なっていた。資金不足のため、設計変更を行ったものと考えられる。フェーズ 2&3 はフェーズ 1 施設の一部を共用するということであるが、建設中のフェーズ 1 施設は当初計画より大幅に変更されていると考えられる。フェーズ 1 施設の運営が開始された後にフェーズ 2&3 の実施を再検討する方が良いと考えられる。

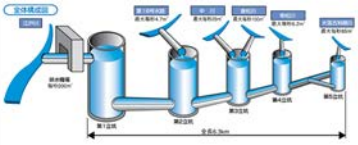
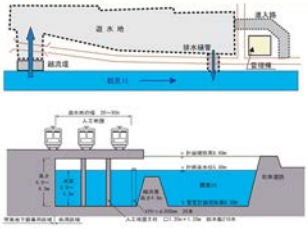
3.5.3 その他の情報

（1） 民間セクターの活用

施設建設後の雨水排水事業及び下水道事業の運営は、ONAS により実施されており、民間セクターの活用がなされている。下水道施設について ONAS とオペレーターが施設の運営・維持管理契約を結び、運営・維持管理費用を ONAS がオペレーターに支払っている。

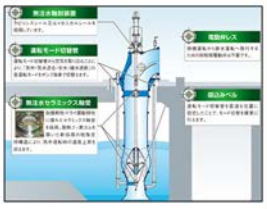
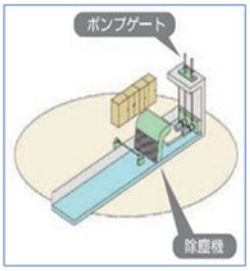
（2） 本邦技術活用の可能性

雨水排水での本邦技術活用の可能性の例を以下に示す。

優位技術	首都圏外郭放水路	新羽末広幹線	川和遊水池
イメージ			
概要	幹線は延長約6.3km、各中小河川が洪水となった時、これらの洪水の一部を江戸川に流し、洪水の被害を軽減する。放水路は、その巨大さから「地下神殿」とも呼ばれる。	土地の低い地区の浸水対策として整備された貯留幹線。幹線は総延長約20km、最大口径8.5m。ポンプ施設の最大深度約80mと類をみない大深度施設。	地下鉄空間を立体的に利用した遊水地。洪水時には約120,000㎥を貯水可能。
優位性	整備前後で浸水面積137ha→33ha、浸水戸数248戸→85戸と大幅な対策効果を発揮。 年平均ポンプ稼働は7回程度で、浸水被害削減効果は1,484億円と推定される。	鶴見川流域の治水安全度を5年確率降雨から10年確率降雨対応へ向上（50mm/h⇒60mm/h）させた。	4時間雨量109mの台風の想定被害として、浸水面積は約1,500ha→900haに、浸水戸数は約83,000戸→42,000戸、浸水人口は約200,000人→100,000人となる。
管理者	国土交通省	横浜市	神奈川県

出典：インド国防災分野に係る情報収集・確認調査

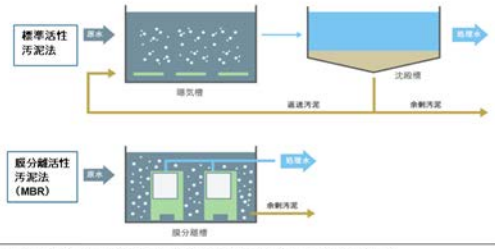
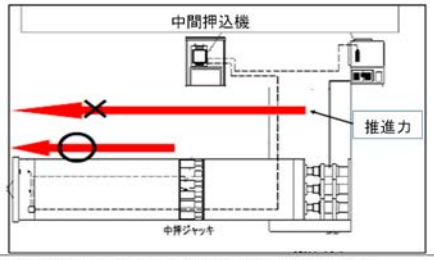
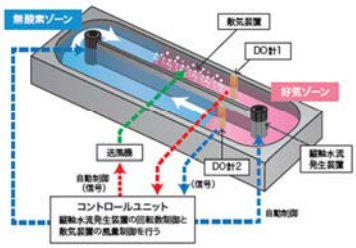
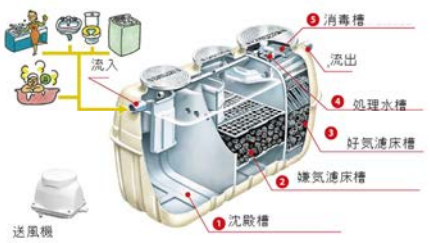
図 3-46 雨水排水事業での本邦技術可能性の例（土木構造物）

優位技術	プラスチック雨水貯留材	先行待機型ポンプ	ポンプゲート	レーダーモニタリングシステム
イメージ				
概要	プラスチック製ブロック材を地下に埋設し、雨水貯留槽や浸透槽を構築する。	雨水が流入する前から全速で先行待機運転し、雨水流入時に即座に排水開始可能。低位水から揚水開始、かつ確実な揚水遮断が可能。	ゲート設備とポンプ設備の一体構造。起動水位に達してから起動までの時間は1分以内で、通常のポンプの～5分程度と比較すると短時間。	下水道管渠情報のリアルモニタリングを可能にするIoTデバイス。管内にセンサーを取り付け、マンホールに設置したアンテナからリアルタイムの管内水位情報をクラウドに収集。１時間先の水位予測が可能。
優位性	・空隙率95%以上、十分な水量貯留が可能 ・T-25車両荷重、レベル2地震動に対応 ・接合部材不要、人力積み上げ施工可能 ・点検口を設けることで高い維持管理性を発揮 ・インド国内で年間100㎥X200基の導入実績	・運転モードを自動切替。また自動切替による省エネルギー化を実現 ・増水前から運転、気水混合運転による排水を行い、短時間での増水に対応	・排水待機運転時は消費電力を抑制し、即時に排水再開できる状態を維持 ・広範囲なポンプ呼び径により施設規模に応じた選定可能 ・起動時間は起動水位に達してから1分以内（通常のポンプのは～5分程度） ・超低水位での運転可能（類似の海外製品は高水位での運転型）	・容易な取付（既存の鉄蓋と置き換えるだけで設置が可能。バッテリー駆動のため電源工事、ケーブル工事、現場盤の設置が不要。） ・リアルタイム情報の取得 ・高強度（公道上使用を踏まえた強度、耐久性、耐水性） ・低運用コスト
代表企業／製品名	セキスイテクノ成型(株) / クロスウェーブ	(株)クボタ / DF-VHM	(株)石垣 / フラッドバスター	(株)明電舎 / マンホールアンテナ

出典：インド国防災分野に係る情報収集・確認調査

図 3-47 雨水排水事業での本邦技術可能性の例（製品）

下水での本邦技術活用の可能性の例を以下に示す。

本邦技術	MBR法	長距離推進工法
イメージ		
	出典：住友重機械エンバイロンメント製品紹介を基に調査団が作成	出典：チョットグラム下水道整備事業準備調査を基に調査団が作成
概要	ろ過膜により活性汚泥を分離する。	管の途中に中間押込機を設置することにより、管路布設と建設による悪影響、リスクを最小限に抑えるために立坑数を削減する推進工法。
優位性	従来法に比較して用地面積を削減できる。従来の活性汚泥法ではバルキングが発生した場合に処理水に多量のSSが混入することがあるが、濾過膜による固液分離によりSS流出が無い。MF膜を利用する場合、大腸菌等の細かい有機性物質を確実に分離できる。	通常の推進工法に比べ工期が短縮されるため、工費を抑えることができる。立坑の建設用地を削減できる。河川横断では開削工法の代替となる。
本邦技術	OD法における二点DO制御システム	浄化槽
イメージ		
	出典：前澤工業のカタログ（下水道版2022-2023）を基に調査団が作成	出典：調査団
概要	溶存酸素濃度計を用いて曝気風量と循環流速を独立して自動制御を行うことで好気ゾーンと無酸素ゾーンを安定的に形成し、従来に比べて短いエアレーション時間で安定した処理が可能。	人口過密ではない下水道整備が不利な地域で、個々の建物に設置される下水処理装置。各家庭や施設から出るトイレの排水や生活排水を現地で処理し、きれいな水に変えて環境に戻す。
優位性	省エネルギー、長期的な水量変動に対応可能、処理能力の増強が可能なことにより、増設が不要。	過密地でない場合はコスト的に有利、メンテナンスが簡単、運用コストの削減、コンパクト化

出典：表内に記入

図 3-48 下水事業での本邦技術可能性の例

（3）DX 活用事例

ONAS が運用している、雨水排水分野での DX 関連活用事例は以下のとおりである。

- GIS（雨水排水及び下水ネットワークデータ、施設竣工図データ、GPS によるフィールドデータ）
- コンピュータによる保守管理（機電機器類の保守、雨水排水・下水網の保守、備品管理、調達・予算管理）
- ポンプ場の遠隔管理（PGIIS にて Grand Yoff、Bourguiba EP、Zone de captage、Diounkopp の４つの雨水排水ポンプ場で実施）

また、ダカール周辺には Cambérène、Tivaouane Peul、Niayes の３つの下水処理場があり、このうち Cambérène 下水処理場で SCADA を導入し、処理施設を運転する計画である。

3.6 廃棄物管理

3.6.1 廃棄物管理の現状

既存資料によると、ダカール市ではSONAGEDの管理により収集率は90%程度と高いものの、既存処分場は未だに野積み（オープンダンプ）式であり環境負荷が大きいため、早急な改善が必要である。一方、カオラック市では、2012年時点で、収集率が10%未満と極めて低く、廃棄物管理フローの確立が課題であり、首都ダカール市と地方都市の廃棄物管理水準の格差が顕著に表れている。

3.6.2 調査によって得られた情報

（1）廃棄物管理の現状

1）国レベル

廃棄物管理分野における個別課題にかかる国家戦略及び計画として以下が策定されている。

i. 国家医療廃棄物管理戦略

持続可能な感染性医療廃棄物管理を通して、セネガル国民の健康に貢献することを目的として、世界銀行の支援により2014年に本戦略が策定された。その後2019年に更新されている。

計画の達成のため、以下の取り組みを提案している。

・医療廃棄物管理のための法的、制度的、組織的枠組みを強化する。
・医療施設に医療廃棄物管理用の機器や資材を整備する。
・医療従事者の研修を継続し、意識を高める。
・医療廃棄物管理計画の実施を監視・管理する。

ii. 国家有害廃棄物管理計画

本計画の5つの方針を以下に示す。

・国レベルでの有害廃棄物に関する知識の強化：有害廃棄物の分類の確立、経済および社会活動のさまざまなセクターにおける有害廃棄物の発生源のインベントリの作成、活動セクター別、関係者の種類別、廃棄物の種類別、地域別等の有害廃棄物に関するデジタルデータベースの開発。
・有害廃棄物管理のための国家の法的および制度的枠組みを国際的な法的枠組みと整合させるための見直しと調整。
・有害廃棄物管理に関する関係機関の能力を強化するために、関係機関向けのトレーニングプログラムの開発と実施、有害廃棄物管理の技術作業員の支援プログラムの開発と実施、一般市民向けの情報および意識向上プログラムの開発と実施。
・セネガルにおける有害廃棄物の適正管理のための効率的なモニタリング評価システムの開発および実施（国家、地方分権化されたレベルで）。
・有害廃棄物管理のための持続可能な資金調達システムの確立：長期的な資金調達のためのプログラムのアイデアや手法の確立。

iii. **セネガル・デジタル戦略 2025 – 2035**

セネガル・デジタル戦略 2025 - 2035 における電子廃棄物管理戦略は、持続可能な管理と環境保護を目的として策定されており、以下の取り組みを行っている。

- 電子廃棄物処理センターの建設：セネガルのサンディアラに、西アフリカ最大級の電子廃棄物処理センターを建設する計画している。
- 戦略的パートナーシップ：グローバル・グリーン・グロース・インスティテュート（GGGI）やルクセンブルク大使館等のパートナーと協力し、電子廃棄物処理設備の提供を受けている。
- 規制及びイニシアチブ：現在の電子廃棄物管理の現状や規制を改善するためのイニシアチブが進行中である。これには、電子廃棄物の適切な処理とリサイクルを促進するための法的枠組みの強化が含まれている。
- 市民の参加：「Jubbanti」プラットフォームを通じて、市民や専門家がデジタル戦略に貢献できるシステム作りを目指している。

2）ダカール市

i. **ごみの発生、収集運搬**

都市廃棄物（ごみ）の収集及び最終処分場への運搬は、民間企業及び SONAGED 直営により行っている。収集方法は、道路脇に設置された収集ステーションやコンテナに排出者が投棄し、パッカー車が回収している。1 日当たりのごみ収集量は 4,000 トン／人であり、1 人 1 日当たりのごみ収集量は約 3.1kg／人／日と先進国並みである（日本の全国平均は 2022 年度で 0.88kg）。

ダカール市の一部地域では、ダカール市テクニカルサービスにより、ごみの発生源である各家庭や市場でのごみの分別について啓発活動を行っている。



出典：調査団

写真 3-48 ダカール市の収集車両、収集ステーション、コンテナ

ii. 中間処理・リサイクル

ダカール市テクニカルサービスによりパイロットレベルで有機性廃棄物の堆肥化が行われている。

iii. 最終処分

収集されたごみは、Mbeubeuss 最終処分場へ搬入され、最終処分されている。処分場には約2,000 人のウェイストピッカーが荷下ろしされたごみから資源を回収しており、回収された資源は資源別に中国あるいは国内の仲介業者へ売却されている。

処分場は、1968 年の稼働開始以来、ダカール市のごみを 50 年以上にわたり稼働しており、面積は 116ha、ごみの積み上げ高さは野積みで最大 20m 以上に達している。処分場にトラックスケールはあるものの、遮水施設、ガス抜き管、浸出水処理施設、外周フェンスはない。

環境面では、ごみの自然発火が散見され、大気汚染が発生している。

また、処分場は Mbeubeuss 池（面積 3.6ha）西側半分にごみが埋め立てられており、水質汚濁も発生している。

処分場は 2015 年以降 SONAGED が運営維持管理を行っており、24 時間ごみを受け入れている。搬入時は処分場のゲート入場後にトラックスケールによりごみを含む車両重量を計量している。また、ごみの転圧・移動のため、ホールローダ、ブルドーザ等の重機が稼働している。



出典：調査団

写真 3-49 Mbeubeuss 最終処分場（荷下ろし場所、回収された資源）

iv. 発展段階

調査結果を踏まえ、ダカール市の廃棄物管理の発展段階を JICA グローバル・アジェンダ「環境管理～JICA クリーン・シティ・イニシアティブ～」クラスター事業戦略 「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」で設定された指標に沿って評価した。また、各指標の評価結果に基づき、ダカール市の発展段階を評価した結果、①のサービスカバー率（収集率）は基準をクリアしているもの、②の衛生埋立処分が未整備であり、第 1 段階となった。

表 3-28 ダカール市の廃棄物管理の発展段階

指標	ダカール市の現状
（第1段階→第2段階）	
① 廃棄物管理サービス水準が向上する（廃棄物収集サービスカバー率が各国 GDP/人の実績近似曲線の下部から上部への変化：GDP/人＝1,000USD の場合、50%以上）	○：90%
② オープンダンピングサイトが安全閉鎖され、環境に配慮した衛生埋立処分が導入される。	×：衛生埋立処分場は建設計画中であるものの未整備
（第2段階→第3段階）	
① 廃棄物適正処分率の向上（2030 年度末までの目標は、廃棄物適正処分率が 50%以上に向上）	×
② 廃棄物の減量化を促進（2030 年度末までの目標は、一人当たり 20%の減量）	×
③ 中間処理率（又はリサイクル率）の向上（2030 年度末までの目標は、20%向上）	×
④ 廃棄物関連法制度（拡大生産者責任等）の改善（協力する全てプロジェクトで同法制度に関与）	×
発展段階*	1

注：「廃棄物適正処分率」（%）＝（「適正に処理され再利用・再資源化された年間廃棄物量」＋「衛生埋立等によって適正に最終処分された年間廃棄物量」）／「年間廃棄物総発生量」
注：JICA グローバル・アジェンダ「環境管理～JICA クリーン・シティ・イニシアティブ～」クラスター事業戦略「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」で示されている途上国の廃棄物管理の発展段階
発展段階 1：廃棄物管理フローの確立、公衆衛生の維持・改善
発展段階 2：適正な廃棄物管理や減量化による環境負荷の軽減
発展段階 3：広範な主体による循環型社会の推進
出典：JICA グローバル・アジェンダ「環境管理～JICA クリーン・シティ・イニシアティブ～」クラスター事業戦略「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」を基に調査団作成

3） カオラック市

i. ごみの発生、収集運搬

ごみの収集及び最終処分場への運搬は、民間企業（8 台）及び SONAGED 直営（19 台）が行っており、各車両が 1 日 2 往復ごみを搬入している。詳細なごみ量はモニタリングされていないものの、車両サイズ及び搬入頻度等から試算すると、ごみ収集量及び収集率は約 230 トン／日、約 67%（人口 66 万人、車両平均容量 15m^3、一人あたりごみ排出量 0.44kg／人／日（セネガルの平均値）と仮定）となり、2012 年時点の収集率 10%未満から大幅に改善されている。



出典：調査団

写真　3-50　カオラック市の収集車両、収集ステーション、コンテナ

一方、カオラック市は、セネガルで最も汚い都市として知られており、収集や清掃が行き届いていない地域では道路脇にごみが散乱している。雨季には散乱したごみが雨水に流されて排水溝や河川にごみが集まってくるため、結果として排水溝や河川にごみが大量に堆積している。なお、サルーム川の下流には広大な塩田があり、カオラック市の重要な地場産業の一つである製塩業への影響も懸念される。



出典：調査団

写真　3-51　カオラック市の道路脇、河川に散乱・堆積するごみ

ii. 中間処理・リサイクル

実施されていない。

iii. 最終処分

収集されたごみは、カオラック市庁舎から北東に約 6km に位置する最終処分場へ搬入され、最終処分されている。処分場には約 30 人のウェイストピッカーが荷下ろしされたごみから資源を回収しており、回収された資源は資源別に仲介業者へ売却されている。

処分場は、2014 年の稼働開始以来、約 10 年稼働しており、面積は約 25ha、高さは野積みで最大 3m 程度である。処分場にトラックスケール、遮水施設、浸出水処理施設、外周フェンス等の施設や設備はない。

環境面では、ごみの自然発火が散見され、大気汚染が発生している。また、処分場は池（面積約 60ha）に接しており、水質汚濁も発生している。

処分場は 2015 年以降 SONAGED が運営維持管理を行っており、毎日午前 8 時から午後 4 時の 8 時間ごみを受け入れている。ごみの転圧・移動のため、ホイールローダーが 1 台稼働している。



出典：調査団

写真 3-52 カオラック市の最終処分場

iv. 発展段階

調査結果を踏まえ、ダカール市と同様に、カオラック市の廃棄物管理の発展段階を評価した。また、各指標の評価結果に基づき、カオラック市の発展段階を評価した結果、①のサービスカバー率（収集率）は基準をクリアしているもの、②の衛生埋立処分が未整備であり、第 1 段階となった。

表 3-29 カオラック市の廃棄物管理の発展段階

指標	カオラック市の現状
（第1段階→第2段階）	
① 廃棄物管理サービス水準が向上する（廃棄物収集サービスカバー率が各国 GDP/人の実績近似曲線の下部から上部への変化：GDP/人＝1,000USD の場合、50%以上）	○：67%（推計値）
② オープンダンピングサイトが安全閉鎖され、環境に配慮した衛生埋立処分が導入される。	×：衛生埋立処分場は建設計画中であるものの未整備
（第2段階→第3段階）	
① 廃棄物適正処分率*の向上（2030 年度末までの目標は、廃棄物適正処分率が 50％以上に向上）	×
② 廃棄物の減量化を促進（2030 年度末までの目標は、一人当たり 20％の減量）	×
③ 中間処理率（又はリサイクル率）の向上（2030 年度末までの目標は、20％向上）	×
④ 廃棄物関連法制度（拡大生産者責任等）の改善（協力する全てプロジェクトで同法制度に関与）	×
発展段階*	1

注：「廃棄物適正処分率」（%）＝（「適正に処理され再利用・再資源化された年間廃棄物量」＋「衛生埋立等によって適正に最終処分された年間廃棄物量」）／「年間廃棄物総発生量」

注：JICA グローバル・アジェンダ「環境管理～JICA クリーン・シティ・イニシアティブ～」クラスター事業戦略「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」で示されている途上国の廃棄物管理の発展段階

発展段階 1：廃棄物管理フローの確立、公衆衛生の維持・改善
発展段階 2：適正な廃棄物管理や減量化による環境負荷の軽減
発展段階 3：広範な主体による循環型社会の推進

出典：JICA グローバル・アジェンダ「環境管理～JICA クリーン・シティ・イニシアティブ～」クラスター事業戦略「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」を基に調査団作成

（2） 廃棄物管理の開発状況

1） PROMOGED（Project to Promote Integrated Management and the Waste Economy）

PROMOGED は、セネガルにおける第二次国家廃棄物管理プログラム（PNGD）の位置づけの大規模事業であり、セネガルの廃棄物管理のガバナンスを強化し、対象自治体での廃棄物管理サービスを改善することを目的としている。事業概要を**表 3-30** に示す。

表 3-30 ダカール市の課題及び支援ニーズ

事業期間	2020 年～2026 年
目標	・家庭系廃棄物の管理を改善し、受益自治体での統合管理を促進する。 ・社会経済的側面を考慮した資源回収を行う。 ・制度的、規制的、財政的なレベルでのガバナンス改善を目指す改革を提案する。 ・廃棄物品目に応じた持続可能な管理システムを作成し、可能な限り民間セクターを関与させる。
コンポーネント	1. セクターガバナンスと制度的能力の強化 ・廃棄物管理能力改善及び民間活用のための規制・制度的枠組み及び資金調達メカニズムの改善 ・市民の関与、環境意識の向上、IT ツールを活用した市民とのコミュニケーション改善 ・関係機関の能力及び組織強化 2. 廃棄物管理施設及び固形廃棄物管理サービスの改善 ・ダカール都市圏における廃棄物管理フロー全体の改善及び Mbeubeuss 処分場の段階的改善 ・3 つの主要地方都市での統合廃棄物管理システムの確立
ドナー	世界銀行、フランス開発機構、スペイン開発協力機構、ヨーロッパ投資銀行

出典：調査団

2） PGDSU（都市廃棄物事業）

イスラム開発銀行は、PGDSU を 2014 年に開始し、ダカール市、カオラック市、ティヴァワン市、トゥーバ市の 4 都市において、資源選別・リサイクル施設、最終処分場、収集ステーションの整備、道路清掃及び収集運搬機材の供与を行っている。

カオラック市の建設中の資源選別・リサイクル施設の写真を以下に示す。場所は、カオラック市庁舎から南に約 10km の距離にある。また、敷地内に衛生埋立処分場も建設予定である。





出典：調査団

写真 3-53 カオラック市の建設中の資源選別・リサイクル施設

(3) セネガル側の課題・日本からの支援ニーズ

廃棄物セクターにおいて本調査で調査を行った関係機関の問題・課題及び日本からの支援ニーズは**表 3-31** から**表 3-33** のとおりである。

1) SONAGED

表 3-31 国レベル及びダカール市の課題及び支援ニーズ

問題・課題	支援ニーズ
・法的および制度的枠組みの不備 ・回収した資源を活用するリサイクル産業の不在 ・収集運搬、リサイクル、最終処分の廃棄物管理フロー全体における施設の未整備あるいは不足 ・不十分な資金調達メカニズム ・地方都市における廃棄物管理体制不足	・国家統合廃棄物管理戦略の策定 ・危険廃棄物、鉱業廃棄物、石油およびガス廃棄物に関する調査 ・廃棄物管理、循環経済、データ収集ツール、GHG 排出量の測定・報告にかかる能力向上 ・廃棄物処理施設の運営にかかる能力向上 ・廃棄物処理施設の強化 ・廃棄物の特性評価 ・すべての種類の廃棄物に対する技術および処理方法 ・進行中のプロジェクトおよび廃棄物管理問題を解決するための新しいプロジェクトの資金調達 ・既存処分場閉鎖、リサイクル施設の建設

出典：調査団

2) ダカール市テクニカルサービス

表 3-32 ダカール市テクニカルサービスの課題及び支援ニーズ

問題・課題	支援ニーズ
・分別収集促進及び住民啓発 ・有機性廃棄物リサイクル施設建設事業の資金調達	・有機性廃棄物リサイクル施設の建設にかかる実施支援

出典：調査団

3) カオラック市役所

表 3-33 カオラック市役所の課題及び支援ニーズ

問題・課題	支援ニーズ
・低いごみ収集率によるごみの散乱、それに伴う公衆衛生の悪化 ・雨季における散乱したごみの河川への流入	・公衆衛生の改善、都市美化のためのごみ収集率の向上 ・上記のための収集運搬車両・機材の供与

出典：調査団

3.6.3 その他の情報

(1) 民間セクターの活用

SONAGED の民間セクターの活用状況は以下のとおりである。

・廃棄物の収集、処理のために約 20 の民間企業とサービス契約を締結している。

・感染性医療廃棄物の処理のために民間企業（Dr Sett）とパートナーシップ契約を締結している。

(2) 本邦技術活用の可能性

廃棄物セクターにおける本邦技術活用案を**表 3-34** に示す。

表 3-34 本邦技術活用案

区分	本邦技術	説明
収集運搬	ごみ収集車両	日本のごみ収集車両は、セネガルで一般的に使用されているものと比べて小型の 10m^3 以下の収集車両が多く、現状では収集車両で収集できていない狭い道路の走行も可能である。 車両が小型ではあるもののごみの圧縮率が高いため、大きな積載量と低燃費を実現している。 また、電動式ごみ収集車やハイブリット車等の低公害型収集車も実用化されている。
	ごみ中継施設	収集区域の広い都市では、ごみを小型・中型車から大型輸送車に積み替える「ごみ中継施設」を設けることで、収集運搬作業の効率化を図ることが可能となる。 廃棄物管理費用の中では収集運搬経費が高い比率を占めており、収集運搬の効率化が経費及び GHG 排出量削減につながる。
再資源化	可燃廃棄物の代替燃料化	プラスチック・紙・木材等の可燃廃棄物を原料として重油の代替燃料（RPF）を製造する再資源化技術である。 本技術の導入により、最終処分量の減量化、化石燃料の削減、それに伴い、燃料費の削減、GHG 排出量削減が可能となる。
最終処分場	準好気性埋立技術	環境に配慮した埋立技術の一つである準好気性埋立技術は、酸素を廃棄物層に取り込むことで有機性廃棄物の好気的な分解を促し、処分場の安定化を促進する技術である。 準好気性埋立技術は、CDM 手法として国連 CDM 理事会で認定されており、GHG 排出量削減が可能となる。
	重機（処分場運営、投棄ごみ撤去）	日本の重機メーカーはアフリカを含む世界各地において事業展開しており、中国製等安価な重機に比べて耐久性や環境性能が高い。
	処分場閉鎖のための遮水シート（キャッピングシート）	現地で最終覆土用の良質土が安価で入手できない場合、遮水シート（キャッピングシート）の利用が有効である。日本では最終処分場閉鎖用の遮水シートが開発されており、遮水性とガスの透過性の両方を備えている。遮水シートの機能を維持しつつ、処分場安定化の促進が可能である。
廃棄物データ収集	電子マニフェスト（産業廃棄物データの電子化・管理システム）	電子マニフェストは、有害廃棄物を含む産業廃棄物の処理に関する情報を電子化し、インターネットを通じて管理・報告するシステムである。 電子マニュフェストのメリットは以下のとおりである。 • 廃棄物排出者が輸送・処理を委託する場合、輸送及び処理の状況をリアルタイムで確認でき、委託先による不法投棄等の不正を抑制できる。 • 廃棄物排出者等が廃棄物量をインターネット上で入力することで行政に提出が義務付けられた報告書を自動的に作成可能となり、排出者の労力を軽減できる。 • 各排出者や処理業者等の廃棄物データが自動的に集計可能となることで行政機関の管理・集計の労力が大幅に軽減できる。

出典：調査団

（3）DX 活用事例

SONAGED によって設置された「Sama Settal」というアプリケーションがすでに導入済である。主な機能は、違法な廃棄物の投棄や収集トラックの収集漏れ等のユーザーから廃棄物管理者への報告である。アプリケーションの概要を**表 3-35** に示す。

表 3-35 既存の DX アプリケーションの概要

アプリ名	Sama Settal
目標	**全体目標**: ・市民の管理、情報提供、市民のエコ意識向上のシステムを構築することで、生活環境の改善に参加する。 **個別目標**: ・公共サービス利用者と中央行政との間のコミュニケーションおよび情報提供のインターフェースを作成する。 ・様々なターゲットサービス間で清掃および収集システムを監視するためのプラットフォームを設置する。 ・廃棄物管理システムの管理および評価を向上する。
期待される成果	・SONAGED とその公共サービスパートナーとの間にデジタルでインタラクティブなコミュニケーションインターフェースが作成される。 ・市民のエコ行動に対するポジティブなインセンティブシステムが試験され、市民管理システムが導入される。 ・公共衛生サービス、地方自治体、および法執行機関間の協力プラットフォームが確立される。 ・SONAGED の戦略的方向性におけるより良い意思決定のためにクラウドソーシングメカニズムが確立される。
特徴	・フォーム、写真、および事件の場所を通じてアラートや苦情を送信する。 ・クレームの進捗状況を監視し、サービス提供のレベルを評価する。

出典：調査団

4. 環境社会配慮に係る状況及び留意点

4.1 「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2022 年 1 月版）との差異

4.1.1 環境社会配慮に関する国内法及び実施体制

セネガルにおける環境社会配慮に係る法枠組みは、憲法による「健全な環境で生活する権利」を基本として、環境法及びその施行規則を定める大統領令、水法等によって定められている。また、環境影響評価にかかる規定は旧環境法の条項 L49、L50、L51、L52、L53、および L54 に示されており、これらの具体的な手続きについて省令 No.9468 - 9472 に詳細が示されている。なお、環境法は 2023 年に改正され、気候変動への対応や汚染物質排出者負担の原理に基づく考え方などが取り入れられているが、環境影響評価に関する省令は旧環境法に対応する形で定められているため、本報告書においては旧環境法を中心とした整理を行った。また、用地取得に関しては「国家財産規定」において、民間の土地であっても公共の福祉のためであれば政府が収用する権利があるとされている。国が民地を収用する際の手続きは、用地取得の対象となる土地を管轄下に置く県知事が組織する「補償評価委員会」が行う。用地収用の際の補償額は「国家財産規定」で定められてはいるものの、既に市場価格とはかけ離れた額となっているため、補償評価委員会と土地所有者の間の交渉で定められることになっている。これらの概要を**表 4-1** に整理する。

表 4-1 環境社会配慮に関する主な法令及び制度

法令	概要
憲法 Law No.2016 - 10, Apr.5	全ての国民に対して健全な環境のもとに生活する権利を保障し、環境に影響を与え得る事業の実施の際には環境影響評価を実施する事を義務づけている
環境法 Law No.2023 - 15（新法）	旧環境法に加え、気候変動への対応等、国際合意に沿った内容として更新されている。環境影響評価の実施については Titre III に定められている。
旧環境法 Law No.2001 - 01	環境保全に資する制度、適用の対象となる事業の種類、水域、大気質、土壌、騒音等想定される汚染の対象、罰則等について定めている。Titre II, Chapter V に環境影響評価の項目、実施フロー、住民参加等に関して規定している。
大統領令 No.2001 - 282	環境法の施行規則であり、環境影響評価の手法と影響評価結果の審査について定めている。付属書には詳細な環境影響評価の対象となる事業種が定められている。
国家財産規定 Law No.64 - 46, Jun.17 1964	国有地の種類、範囲、国の権限等について定めている。その中で、国家財産に関する規定において、公共の福祉の為であれば国が民地を収用できる、としている。
Law No.76 - 66, Jul.2 1976	土地の所有区分について、国有地の種類と範囲、罰則、私有地に関する土地所有者の権利等について定めている。
Law No.76 - 67, Jul.2 1976	公共施設のための土地収用に関する規定を取り決めている。
Law No.2011 - 07	土地の登記や登記簿に関する制度を取り決めている。
Law No.1994 - 64, 22 Aug.	国有地の産業若しくは商用地としての売却について規定している。
環境影響評価関連の省令	
省令 No.9468, 28 Nov.2001	環境影響調査への住民参加の機会の確保に関する省令
省令 No.9469, 28 Nov.2001	技術委員会の組織と機能に関する省令
省令 No.9470, 28 Nov.2001	環境影響調査の実務の承認交付条件に関する省令
省令 No.9471, 28 Nov.2001	環境影響調査の調査事項（TOR）に関する省令
省令 No.9472, 28 Nov.2001	環境影響調査報告書の記載内容に関する省令
用地取得に関する省令	
省令 No.64 - 573. 1967	「国家財産規定」の適用条件を規定
省令 No.77 - 563, 1977	法律 No.1976 - 67 の施行規則
省令 No.81 - 557, 1981	法律 No.1976 - 66 の施行規則で、私有財産の取り扱いについて規定

法令	概要
省令 No.91 - 938, 1991	国家財産規定 38 条を改定し、補償の対象に非正規住民も含むことを規定

出典：調査団

また、環境影響評価の実施に関連する機関や部局等は**表 4-2** に示す通りである。

表 4-2 環境社会配慮の実施を担当する組織

組織	職責
環境生態系省（Ministère de l'Environnement et de la Transition Écologique : METE）	環境保全・汚染対策を管轄する省であり、省令 2024 - 950、8 April によってその役割が規定されている。国としての環境保全に資する政策の策定、生態系の保全、環境モニタリング、水域の保全等を管轄する。また、環境汚染につながる事業活動の環境影響を最小限とする役割を担っている。
環境・特定施設局（Direction de la Environnemnetale et du Controle：DIREC）	METE 内の部局であり、実際の環境影響評価及び戦略的環境アセスメントの審査を担当する。環境影響調査課、環境汚染及び公害管理課、気候変動対策課等を擁する。
技術委員会（TC）	環境影響評価において DIREC を支援するために地域レベルで結成される。
DIREC の認可を得た環境社会影響評価業者	DIREC へ提出する調査 ToR の作成、環境影響評価調査の実施、報告書の作成、TC への説明等を実施する。
実施機関・監督省庁	各実施機関及び監督省庁は事業主体として、上記の認可を得た業者を雇用し、調査の実施を監理する。また、DIREC からの要請に応じて技術委員会の現地踏査の手配、地方自治体に対して公聴会の開催を依頼する等、環境社会影響評価調査を主体的に行う。

出典：調査団

4.1.2 環境社会影配慮に関する国内法と JICA ガイドラインのギャップ分析

JICA 環境社会配慮ガイドライン（2022 年 1 月版）及び世界銀行セーフガードポリシー（世銀 ESS とする）と、セネガルの環境社会配慮関連法制度との比較を行い、ギャップがある場合の対応方針を**表 4-3** に整理する。主な乖離点としては、情報公開、社会的弱者の意思決定への参加、環境モニタリング及び苦情処理に関する明確な定義がなされていないことが挙げられる。これらの乖離点に関しては個別の事業を形成する段階で継続的に実施機関と協議し、計画・実施・供用段階において必要な体制や予算が確保されるよう働きかける必要がある。

表 4-3 JICA ガイドライン等と当該国法制度の整合性

項目	JICA ガイドライン等	相手国制度	ギャップの有無及び対処方針
基本的事項	1.プロジェクトを実施するにあたり、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、これを可能な限り回避し、これが可能でない場合に最小化、軽減、緩和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。 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。 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	旧環境法 L48 条 全ての環境に影響を与える事が想定される政策、計画、プログラム等の実施における自然環境・生活環境への影響を評価、影響の回避・最小化等の必要性について記載されている。 旧環境法 L51 条：EIA はプロジェクトの実施前、実施中、実施後における影響評価を含む旨が記載されている。 また、省令 No.9469 に評価対象となる事業の専門家による技術委員会の設置と技術委員会による環境	大きなギャップはない。 本事業においては JICA ガイドライン及びセネガルの制度に則り検討を進める。

項目	JICA ガイドライン等	相手国制度	ギャップの有無及び対処方針
	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。 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。	影響評価の実施について定められている。	
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。 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。	旧環境法 L48 条 環境影響調査の実施において、代替案の検討、影響の回避、最小化の検討、緩和措置の検討について、左記事項に該当する規定がされている。 環境影響調査報告書に関する省令（No.9472）9条 セネガル国省令において、モニタリング計画・環境管理計画を検討する旨が示されている。	大きなギャップはない。 本事業においては JICA 環境社会配慮ガイドライン及びセセネガルの制度に則り検討を進める。
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）。 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	旧環境法 L39 条 環境影響評価の範囲が規定されており、左記事項を網羅している。 環境影響調査報告書に関する省令（No.9472） セネガル国省令において、自然環境、社会経済、文化に対する影響を評価する旨定められている。また、多角的な影響評価（正・負の影響、間接的、累積的、中・長期的）を実施するよう定められている。	大きなギャップはない。 本事業においては JICA ガイドライン及びセネガルの制度に則り検討を進める。

項目	JICA ガイドライン等	相手国制度	ギャップの有無及び対処方針
	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。		
法令基準計画などとの整合性	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。 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。	旧環境法 L3 条 生物多様性の保全と持続可能な事業の検討及び生態系保全計画の立案と実施を規定している。	大きなギャップはない。 本事業においては JICA ガイドライン及びブセネガルの制度に則り検討を進める。
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。 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。	旧環境法 L52、53 及び 54 条に環境影響評価の実施に際しては、パブリックヒアリングを行う旨、意思決定に住民参加の必要性が規定されている。また、住民協議によって出された意見は計画の内容に反映される必要がある事が定められている。	意思決定に対する住民参加に関しては大きなギャップはないが、社会的弱者の意見聴取や配慮については明確な定めがない。住民協議を行う際には社会的弱者の意見が反映されるよう配慮する。
気候変動	1.一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。	明確な定めがない。	事業による相当量の温室効果ガスの発生が見込まれる場合は、JICA ガイドラインに沿った対応を行う。
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。 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。	環境法第 66 条により、生物多様性への影響を最小限にする必要性が規定されている。	大きなギャップはない。 本事業においては JICA ガイドライン及びセネガルの制度に則り検討を進める。なお、本件の対象は都市インフラのため森林認証の取得は該当しない事が想定されるが、必要に応じて検討する。

項目	JICA ガイドライン等	相手国制度	ギャップの有無及び対処方針
非自発的住民移転及び生計手段の喪失	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ねばならない。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。 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、行われなければならない。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再建のための支援等が含まれる。 3.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。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、いつでも当人がその内容を確認できるものとする。 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。 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。	旧環境法のL48条とL49条において、左記1.とほぼ同様の内容を規定. Law No.76 - 67（1976年7月2日）により補償の提供及び内容が定められている。 補償基準の公表、一貫した適用、生計手段の喪失への対策の実施、モニタリングの実施、住民参加、住民移転計画の策定については明確な定めがない。	住民協議の詳細に関して（実施言語等）は明確な定めがない。また、識字率の低さ等を勘案すると、被影響住民に情報が行きわたらない可能性も否定できない。 案件形成を行う場合は住民に適切な形（地区毎の住民説明及び女性グループ、青年会等の社会属性による協議と説明）で情報公開と協議参加がなされるような方策、被影響者の合意の下、一貫した補償基準の適用となるような方策、生計回復支援の実施等について実施機関と協議の上、ガイドラインに沿った対応が必要となる。
モニタリング	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	環境影響調査報告書に関する省令（No.9472）9条 セネガル国省令において、モニタリング計画・環境管理計画を検討する旨が示されている。他方で、モ	モニタリングの実施に関する定めについては大きなギャップはないが、結果の公表、対策の協議については明確な定めがない。 案件形成を行う場合はモニタリング結果の公表、対策の協議について適切に実施されるよう、実施

項目	JICA ガイドライン等	相手国制度	ギャップの有無及び対処方針
	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。 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。 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	ニタリング結果の公表、対策の協議については明確な定めがされていない。	機関と協議の上、ガイドラインに沿った対応が必要となる。
苦情処理等	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。 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。 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。	苦情処理メカニズムをはじめ、環境法上、苦情に関する定めが無い。	苦情処理については明確な定めがない。 案件形成を行う場合は苦情処理メカニズムの構築や苦情への対応等が適切に実施されるよう、実施機関と協議の上、ガイドラインに沿った対応が必要となる。
情報公開	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。 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。 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。 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。 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	環境法第 9 条は、情報公開について定めており、事業の実施機関は環境に関する情報へのアクセスを容易にし、意思決定プロセスへの住民の参加を促進することが義務付けられている。また、第 27 条に環境影響調査の目的の一つは関係者の意見を収集することであることが明記されている。 DECRET No.2015 - 1187（第 16 条）に、実施機関は行政等と協力の上、一般市民の参加を促す必要があることが定められている。	情報公開については定義がされているが、使用言語については明言がない。本事業の実施においては公用語である仏語にて環境アセスメント報告書の作成を行い、必要に応じて現地語による説明や住民協議を行うこととする。

項目	JICA ガイドライン等	相手国制度	ギャップの有無及び対処方針
	環境社会配慮に関する情報の提供を行う。 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。 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。 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。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するとともに、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。		

出典：関連法令、ガイドラインに基づき調査団作成

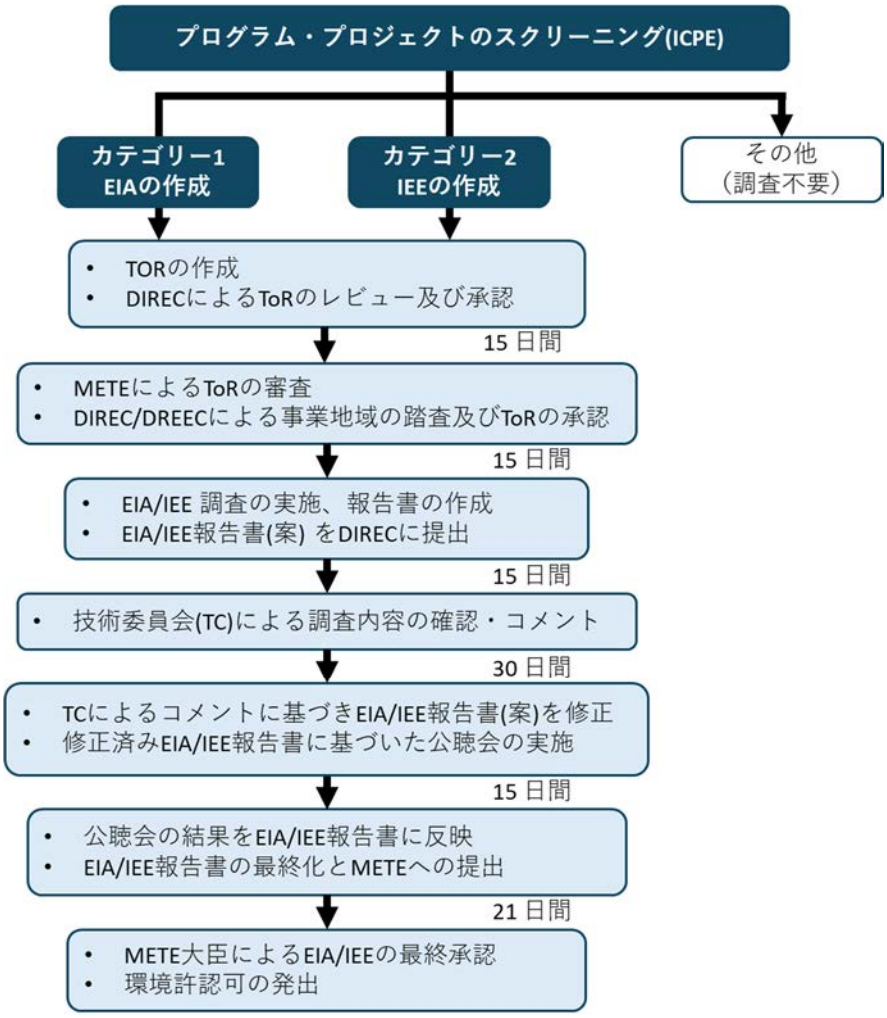
4.2 各セクター別の実施経験と能力

4.2.1 事業の実施に必要な環境社会配慮面での手続き

(1) 環境影響評価に関する手続き

セネガルにおいて開発事業を実施する際に必要となる環境影響配慮上の手続きについては環境法第 20 条で定められている。同法において「開発行為もしくは環境に影響を及ぼす可能性がある政策、計画、プログラム」に該当するものが環境許認可の対象となっており、周辺環境への影響が大きいと見込まれる事業については同法に基づく環境影響評価が必要となる。また、実施する必要のある調査の深度については環境法の施行規則である大統領令 No.2001 - 282 によって定められており、詳細な環境影響評価（Environmental Impact Assessment：EIA）が必要とされる事業及びプログラム、及び簡易的な環境影響評価（Initial Environmental Evaluation：IEE）の種別が規定されている。また、同法の細則にあたる施設分類（ICPE）において環境影響評価の対象となる事業の詳細が事業の種別ごとに定められており、事業者は事前に求められる調査要件を確認する必要がある。但し、ICPE の事業分類はあくまで参考であり、最終的には事業概要に基づいて DIREC が環境許認可を取得するために必要な調査の種類を決定する事となっている。本調査においてカバーしているセクターにおける施設分類については後述する。

通常の認可手続きは**図 4-1** に示した流れで実施される。環境社会影響評価に際し、METE への書類の提出や協議は METE 認定の現地環境コンサルタント業者が行うため、事業者は自らの責任において業者を雇用し、調査の実施、説明、許認可の取得を委託する。実際の手順については**図 4-1** に示した通り、事業者は事業概要書（avis de projet）を作成し METE へ提出、METE は受領した事業内容に基づいて必要となる環境調査の種類を決定し事業者に通知する。これを受けて事業者は調査 ToR を提出し METE が審査、必要に応じて事業実施予定地を踏査した後に ToR 承認する。事業者は事業予定地において現地調査を実施、ToR の承認に際して METE よりコメントがあった場合は、調査内容に反映させる。なお、EIA が必要となった場合は調査の実施に最低 3 ヵ月程度の期間を要するとされているが、実際には手続きに要する期間がさらに長期化する可能性もある。調査実施後、報告書案を作成、METE の地方局（DEEC／DREEC）に提出する。環境省関連部局の他、事業者、環境コンサルタント業者が参加する技術委員会が開催され、委員会による指摘事項を報告書に反映、技術委員会の指摘事項を反映した報告書を用いて公聴会を実施する。公聴会の結果を反映して最終化した調査報告書を METE に提出、METE 大臣による最終承認が得られ、環境許認可が発出される。なお、図中に示した所要日数は目安であり、案件の種類や調査の内容によって前後し、場合によっては申請から承認を得るまでに数年要するケースもある。



出典：関連法令に基づき調査団作成

図 4-1 セネガルにおける環境審査の手順

（2）用地取得及び非自発的住民移転に関する手続き

セネガルにおいて公益の福祉のための事業実施に伴い用地取得が必要となる場合は、補償評価委員会（Compensation Evaluation Committee）が設立され、県知事、該当する地区の税務署長、市長、当の行政と環境省、都市計画省当の地方局等が委員として任命される。補償評価委員会の指示を受け、税務局及び土地総局がステークホルダー調査を実施する。この調査の結果に基づいてステークホルダー協議を実施の上、補償の対象となる用地、既存構造物の調査が行われ、補償額が協議され、決定される。補償額の決定後に、用地取得及びそのための補償に関する大統領令が発布され、実際の用地取得手続きが行われる。なお、大統領令の発布より 3 年間以内に用地取得を完了させる必要がある。

4.2.2 道路橋梁分野

（1）要求される環境影響評価の種類

道路橋梁分野について ICPE には道路延長や規格等による調査の要件は示されておらず、環境法による規定に沿った調査を実施することとなる。環境法によると新規道路の建設は EIA が、道路の維持管理事業には IEE が求められることとなる。このほかに、事業用地の周辺の環境及び社会経済に与える影響を考慮した上で必要な調査項目を検討する。また、事業実施に付帯して、道路材料の採掘やアスファルト舗装材のプラント建設が必要となる場合は、付帯事業の内容や規模に見合った環境影響評価を行う必要がある。

（2）実施機関の体制と経験

AGEROUTE からの聞き取り結果によると、環境社会配慮を実施するユニットがあり、スタッフ 15 人（内、3 名が管理職レベル）が従事している。同ユニットは環境影響評価調査の実施（再委託業者への発注・業務監理を含む）、環境モニタリング、用地取得が必要な場合の用地取得及び住民移転行動計画（Resettlement Action Plan：RAP）の作成、被影響住民の社会的弱者及び生計回復支援を担当している。世界銀行、アフリカ開発銀行、欧州復興銀行等の他ドナーによる融資案件を複数実施経験がある。

CETUD にも AGEROUTE 同様に環境社会配慮を担当するユニットがあり、環境、社会、労働安全、データ管理等の担当者を含む 16 名の職員が所属しており、CETUD が実施する事業の環境許認可の取得、用地取得対応等を行っている。CETUD にも世界銀行、欧州復興銀行、AFD、KFW 等の資金協力による事業の実施経験があり、案件の実施に求められる環境社会影響評価、RAP、生計回復支援、ジェンダー行動計画の策定等の実施経験がある。

4.2.3 軌道系交通システム分野

（1）要求される環境影響評価の種類

道路橋梁分野と同様に、分野独自の規定や要件はなく、環境法に則り METE と調整の上、事業の規模や内容に応じて手続きを行う。

（2）実施機関の体制と経験

CFS からの聞き取り結果によると、現時点において環境社会配慮を担当する部署は存在せず、今後、環境技術者の雇用を検討予定とのことである。また、今までに世界銀行等の融資案件は実績がなく、実施上のボトルネックや留意点については回答が得られなかった。

他方で、APIX は事業実施に伴う用地取得、生計回復支援プログラムの実施等を担当する部署

があり、同部署が環境審査の対応、職業訓練、収入向上プログラム等の実施経験を有する。APIX 自体が実施主体ではない事業においても、事業主体の依頼を受けて環境社会配慮に関する手続きやプログラムを実施する場合がある。

4.2.4 上水道分野

（1）要求される環境影響評価の種類

上水道分野について ICPE によって定められている調査要件は**表 4-4** に整理した通りであり、一日当たりの取水量もしくは処理水量によって判定される。ただし、貯水池や配水池については日あたり処理量ではなく水槽の容量によってカテゴリ分けを行う。また、送水管の埋設等、日当たりの処理水量の算定が困難な事業については、事業の大枠が固まった時点で DIREC と協議を行い、実施するべき調査の種類を決定する。

表 4-4 上水道分野の事業分類及び環境社会影響調査要件の目安

事業規模の目安	カテゴリ	求められる調査及び要件
A2100 - A2102：取水施設、水処理施設、配水施設		
一日の取水若しくは処理水量が 2,000m^3 以上の事業	カテゴリ 1	EIA 調査（工事開始に先立って認可が必要）
一日の取水若しくは処理水量が 200m^3 以上、2,000m^3 未満の事業	カテゴリ 2	IEE 調査（認可を申請済みであれば工事着手可能）

出典：セネガル国事業分類表（Nomenclature）に基づき調査団作成

（2）実施機関の体制と経験

SONES には環境社会配慮を担当するユニットがあり、事業の環境許認可の取得に必要な業者の調達、環境省との協議等を実施している。また、同部署は用地取得や非自発的住民移転の計画やモニタリング、実施監理も担当している。SONES は世界銀行、欧州復興銀行、AFD、アフリカ開発銀行等の資金協力による事業の実施経験があり、案件の実施に求められる環境社会影響評価、RAP、生計回復支援計画等の経験を有する。

OFOR においては、事業計画及び調査を行う部署に環境技術者が配置されており、事業担当者に対して環境面での助言を行っている。また、用地取得に関しても同部署が実施し、用地取得の必要性、用地取得に関する調査の実施、取得対象となるコミュニティとの調整、生計回復支援等を実施する。なお、OFOR の実施する事業に関しては、**表 4-4** の調査要件に沿って EIA 調査もしくは IEE 調査の実施を計画するものの、環境省より IEE を実施するようコメントを受領することが多いとのことである。

4.2.5 雨水排水・下水分野

（1）要求される環境影響評価の種類

雨水排水・下水分野については、下水処理場のみ ICPE によって調査要件が定められており、その内容は**表 4-5** に整理した通りであるが、実務上は事業実施の申請後に DIREC の担当者が事業実施サイトを訪問の上、調査要件が決定される。なお、カテゴリ 2 に該当する下水処理場の建設においても上水道分野のカテゴリ 2 とは異なり、工事開始に先立って認可が必要と定められている点に留意が必要である。

表 4-5 下水道分野の事業分類及び環境社会影響調査要件の目安

事業規模の目安	カテゴリ	求められる調査及び要件
A2100 - A2101：下水処理施設		
処理人口が 5000 人以上の事業	カテゴリ1	EIA 調査（工事開始に先立って認可が必要）
処理人口が 500 人以上、5000 人未満の事業	カテゴリ2	IEE 調査（工事開始に先立って認可が必要）

出典：セネガル国事業分類表（Nomenclature）に基づき調査団作成

（2） 実施機関の体制と経験

ONAS には品質、安全及び環境部が環境社会配慮に関する業務を担当しており、8 名の人員が配置されている。同部署は世界銀行、EU、AFD、アフリカ開発銀行等の資金協力事業に際して、環境社会影響評価の実施、許認可の取得、RAP の策定、生計回復支援等の実績を有する。

4.2.6 廃棄物管理分野

（1） 要求される環境影響評価の種類

廃棄物分野については 3 種類の事業について ICPE によって調査要件が定められており、**表 4-6** に整理した通りすべてのタイプの事業で EIA 調査が求められている。他方で、SONAGED によると最終処分場の建設には EIA 調査が求められるが、一時集積所、コンポスト施設等、廃棄物の運搬に係る施設の建設には通常、IEE が求められるとのことであった。

表 4-6 廃棄物分野の事業分類及び環境社会影響調査要件の目安

事業規模の目安	カテゴリ	求められる調査及び要件
A2200：廃棄物管理分野		
A2201：廃棄物最終処分施設の建設	カテゴリ 1	EIA 調査（工事開始に先立って認可が必要）
A2202：廃棄物減量、処理及びリサイクル施設の建設		
A2203：廃棄物焼却施設の建設		

出典：セネガル国事業分類表（Nomenclature）に基づき調査団作成

（2） 実施機関の体制と経験

SONAGED の担当部署は環境社会配慮の他、事業実施、住民啓発等様々な業務を担っており、環境影響評価の発注と実施監理、環境社会管理計画の策定に加え、事業予定地となる自治体におけるとの交渉や住民説明会の開催等を担当している。また、SONAGED は世界銀行をはじめフランス開発省、欧州開発銀行、国連環境計画等による事業の実施経験を有している。

4.3 環境社会配慮の対応に係る留意事項

各機関とも環境社会配慮上の留意点としてダカール首都圏をはじめとする都市部における用地取得の困難さを挙げている。都市部における案件を実施する際には非正規の用地占有者、人口の増加による宅地開発圧力、土地価格の高騰、移転先用地の不足等により用地取得が案件実施上のボトルネックとなる点に留意が必要である。また、道路用地上で非正規に売店等を営業している場合においても国際基準に則ると経済的損失に対する補償が義務付けられていることや、セネガルにおける用地取得の手続きは多数の機関がかかわっており煩雑な手続きが求められることから、用地取得に係るコストの大きさや期間の長期化も実施上の課題として挙げられている。加えて、事業の種類によってはコミュニティによる反対運動などにつながる場合もあり、遅延要素となり得る。

また、4.2.1 に記載した通り環境許認可を取得する際に実際に要する時間が年単位で長期化するリスクがある。加えて、環境カテゴリ A となる場合は助言委員会の実施と得られた助言の調査結果への反映が必要となることから、更に時間を要することが見込まれることから、特に無償資金援助による場合には調査スケジュール検討の際に留意が必要である。

なお、用地取得に要する期間の長期化への対応策として、AGEROUTE と SONES 間にて MoU を結び、道路用地への一定の規格の水道管の埋設について手続の簡素化が図られているという回答も得られている。実際の効果については検証が必要ではあるが、手続きの簡素化や時間短縮につながるようであれば他分野でも検討の余地がある。

5. 今後の JICA の協力性方向の整理

5.1 日本の協力実績

我が国は、アフリカ連合（AU）及び ECOWAS に積極的に関与しているセネガルの影響力を評価し、1970 年代より経済支援等を行っている（**表 5-1**）。これらの支援はセネガルのみならず西アフリカ地域全体の安定と発展に貢献するものと期待されている。

表 5-1 我が国・JICA がセネガルに実施した支援・調査の内容

時期	支援内容	支援後の成果または提言	地域
2011 年 11 月 ～ 2014 年 1 月	・対象地域の下水・衛生システム、雨水排水、廃棄物の管理計画策定 ・優先プロジェクト選定とF／S 調査実施	下水、雨水排水、廃棄物の改善計画を一つの都市環境と位置付けて実施することが望ましい。	カオラック
2014 年 8 月 ～ 2016 年 1 月	・自然都市環境の改善、道路容量拡充、その他インフラ施設開発に対する MP の策定、管理機関の能力強化	2035 年のビジョン「ホスピタリティの都市」を提唱し、三極都市構造の提案、交通改善事業の迅速な実施を提案した。	ダカール
2014 年 12 月 ～	・浄水場、海水淡水化施設整備事業の調査及び施工の実施	設備によって生産能力は向上するが水需要ギャップは解消されない。PPP による別の淡水化事業（日本の支援外）が中断となった一方で、左記事業のフェーズ 2 を実施予定。	ダカール
2021 年 10 月 ～ 2022 年 10 月	・在来鉄道の改良、軌道系交通システムの課題分析、無償資金協力事業及び技術協力による開発施策の提案	貨物線の延伸、費用対効果の高い区間の鉄道整備を提案した。維持管理水準向上のための技術協力を提案した。	ダカール
2024 年 3 月	・雨水排水・下水・都市廃棄物セクターの維持管理能力、課題、政策ガイドラインの分析、必要な支援の確立	各セクターに対して、持続可能な衛生システムの構築、そのための資金援助が必要となる。	ダカール
2022 年 6 月 ～実施中	・既存港の貨物需要対応のため新港建設の構想、港間の役割分担や経済特区を含む総合的な MP の策定	既存港、新港から隣接国への軌道が敷設されているが維持管理をしていないため、リハビリが必要となる。	ンダヤン港
2013 年 10 月 ～ 2018 年 2 月	・稲作を中心とした農業及び栄養の現状把握、課題分析、後続案件の検討	稲作開発に係る関係機関の能力強化、優先課題の設定を提案した。他ドナーや実施中プロジェクトとの協力が望まれる。	ジガンショール
2019 年	・農業灌漑開発の課題分析、技術的・経済的妥当性を検討したうえで、支援実施のための実現可能性を調査	事業対象リストの継続的な更新及び、事業の円滑かつ効果的な実施のための CP、コンサル調達の支援を行った。	サン・ルイ

出典：調査団

5.2 国別開発協力方針・事業展開計画との妥当性

支援策の検討を行う上で、外務省が公開する「各国の国別開発協力方針・事業展開計画」を以下に整理する。

治安及び政情が不安定な国もある西アフリカにおいて、セネガルでは 1960 年の独立以来、安定した民政が行われている。また同国は、アフリカ連合（AU）及び西アフリカ諸国経済共同体（ECOWAS）に積極的に関与し、地域の紛争終結に向けた仲介役を引き受けるなど、域内の安定と発展のために重要な役割を果たしている。我が国は、セネガルの安定した情勢と西アフリカ諸国に対する同国の影響力を評価しており、同国への支援は、西アフリカ地域全体の安定と発展にも貢献することが期待できる。また、セネガルは、西アフリカ諸国へのエントリーポイントの一つとして、流通を始めとする経済社会活動の地域拠点となっている。特に首都ダカールには、周辺諸国からの就労者や留学生が多く集まり、同国に進出する日本企業（19 社、2020 年時点）は、ダカールの立地と治安の安定性を活かし、西アフリカ地域全体を視野に入れた活動を行っている。したがって、我が国が同国の経済発展と社会の安定に貢献することは、周辺諸国も含めた域内の発展や法の支配・グッドガバナンスを促進し、更には日本企業を含めた民

間企業の進出促進にも資することから、その協力の意義は大きい。新型コロナウイルス感染症の影響を受け、2014 年以降平均 6%を超えていたセネガルの実質 GDP 成長率は、2020 年は下振れとなったが、2021 年以降 5%を超える成長を取り戻すことが予想されており、今後も持続的な経済成長への展望が期待されていることから、同国の経済成長を下支えするとともに、その恩恵を国内全土及び周辺諸国に裨益させるための支援を行うことで、質の高い成長及び持続可能な開発目標（SDGs）の双方に貢献する。

開発協力の大目標は、「西アフリカ地域の安定と発展を支える均衡の取れた経済開発と社会開発の支援」であり、**表 5-2** に中目標における開発課題への対応方針を示す。

表 5-2 セネガル国の国別開発協力方針（2020 年 9 月）・事業展開計画（2023 年 4 月）

重点分野 1（中目標）：産業開発の基盤整備	
開発課題 1 - 1 （小目標） 産業開発に資する質の高いインフラ基盤の整備	**【開発課題への対応方針】** ダカール首都圏においては「ダカール首都圏開発マスタープラン策定プロジェクト（技術協力）（2016 年 2 月終了）」に合致した経済及び社会インフラ整備の案件を形成・実施する。特に逼迫している首都圏水供給 能力の拡大、安定的な電力供給、都市内・都市間アクセスの改善等を優先課題とし、都市機能の強化に貢献する。また、ダカール首都圏と各国を繋ぐ回廊は、これまでのドナーの支援により輸送能力は改善しつつあるものの、回廊の起点である港湾施設（岸壁等）の老朽化やキャパシティ不足など、物流全体として改善の余地は大きい。日本は過去にセネガルとマリを結ぶ南回廊整備支援を行っており、その相乗効果を狙う意味でも、回廊の物流能力を増大させるための経済インフラ整備の案件を形成する。 **【協力プログラム名】** ・産業開発に資する質の高いインフラ基盤の整備プログラム
開発課題 1 - 2 （小目標） 産業人材の育成	**【開発課題への対応方針】** 近年の著しい経済発展及びセネガル政府の方針を踏まえ、PSE が重視するセネガルの産業開発に関し、時宜を得た効果的な支援を実施する。特に、セネガルの経済発展を牽引する人的資本形成に資するべく、セネガル日本職業訓練センター（CFPT）のアセットを活用した支援を通じ、産業人材の育成と若年層によるディーセントワークの獲得機会の向上を目指す。また、投資環境整備に関する政府の政策実現や産業人材育成と民間連携・起業支援等を組み合わせた産業開発・雇用創出への新たな貢献策を検討する。 **【協力プログラム名】** ・産業人材育成プログラム

重点分野 2（中目標）：格差是正、レジリエンス強化	
開発課題 2 - 1 （小目標） 安定的食料生産・供給能力の強化	**【開発課題への対応方針】** 「アフリカ稲作振興のための共同体（CARD）」国家稲作開発戦略の枠組みの下、主食であるコメの生産量増大に重点を置き、生産性向上、流通促進、営農改善、農業基盤整備を通じた支援を行う。特に、国家政策においてコメ生産目標の約 60%を担うセネガル川流域では、ハードとソフトの両面からの支援を行い、CARD 広域展開に向けたモデル地区としての将来的な第三国研修受け入れも視野に、灌漑稲作の効率化と生産性の向上を図る。また、脆弱性が高い南部の天水稲作地域においても、栽培技術や営農改善等により生産量を増大させ、安定的な食料生産を目指す。 農村部における小規模農家の生計向上のため、「作ってから売る」従来の生産行動から「売るために作る」という市場志向型農業に変える SHEP アプローチが農業普及ツールとして定着するよう、小規模農家の市場ニーズへの対応能力、市場動向を踏まえた栽培時期の調整や交渉能力の強化、環境に配慮した持続的農業の推進等を支援し、モデル国となるべく第三国研修等の受入体制を構築する。また、気候変動の影響を受けやすい農村部のレジリエンス強化や慢性的な低栄養問題を抱える脆弱層への支援のため、食料安全保障の調整機関の能力強化、砂漠化対処による気候変動へのレジリエンス強化、「食と栄養のアフリカ・イニシアチブ（IFNA）」国家行動戦略の実践等、分野横断的な取り組みを支援する。 水産分野については、政府が水産政策書簡の中で掲げている 3 本の柱である①海洋資源管理、②バリューチェーン強化、③養殖の中で、水産資源の稀少化、限りある資源をいかに保全するかという域内共通の課題に対応すべく、①海洋資源の持続的な管理、②バリューチェーンの強化、の2つの柱に協力を行う。

重点分野 2（中目標）：格差是正、レジリエンス強化	
	【協力プログラム名】 ・農業・農村開発プログラム ・持続可能な漁業振興プログラム
開発課題 2 - 2 （小目標） 社会サービス・社会保障の質及びアクセス向上	**【開発課題への対応方針】** 質の高い社会サービス・社会保障の拡充・普遍化のための政策的取組が進められており、アフリカ健康構想の下での協力関係にも留意し、これらの実現を支援する。保健セクターでは、セネガル政府の「国家保健社会開発計画 2019 - 2028」に沿い、サービスの供給（保健医療サービス提供能力の強化）と需要（医療保障制度の改善、コミュニティ健康保険の運営能力の強化）、そして両者にまたがる保健財政とガバナンスの強化を通じ、UHC 及び SDGs 目標 3 の達成に貢献する。サービス供給側では、保健医療サービスの質の向上を目指し、保健システムやガバナンスの強化、母子保健や保健人材開発に協力する。同時に、近年増加傾向にある非感染性疾患への対応や、三次レベルの医療施設への支援も行う。サービス需要側へは、国民皆保険に向けた医療保障制度の改善や制度運営能力の強化について、財政支援や研究活動に対する支援を進める。加えて、COVID19 への対応についても協力を行う。 教育セクターでは、「教育の質、公平性及び透明性改善プログラム（PAQEUT - EF、2018 - 2030）」で重視される基礎教育課程、中でも質の高い理系教育の普遍化を支援する。特に、学校運営委員会は、そのパフォーマンスが教育行政の効率性を大きく左右し、国民のニーズを教育行政に反映する上でも極めて重要な役割を持つことから、この機能強化を目的とした支援を重点的に行い、質の高い基礎教育の普遍化を促進すると共に、各地域及び家庭への開発成果の均等な還元と格差の解消へも貢献する。現在、教育改革期であり、今後も人口増加が見込まれていることや COVID19 の影響で教育ニーズは更に増大・多様化する見込みであり資金協力を通じて PAQUET - ET 達成を支援する。 **【協力プログラム名】** ・UHC 支援（強化）プログラム ・基礎教育向上プログラム

出典：「対セネガル共和国　事業展開計画」 外務省、2023.4」より抜粋

5.3 各セクターの状況整理と提案事業（案）

5.3.1 道路橋梁セクターにおける提案事業（案）

上述の情報を踏まえ、渋滞により交通機能に支障している交差点部の改良、道路交通と公共交通とを組み合わせた交通改善、都市間道路整備の促進、交通安全・制御に関する組織と実施能力の向上に関するプロジェクトが道路分野の事業案として効果が高いと考えられる。

交差点部の改良

渋滞の多い交差点はダカール市内に複数あるものの、既に他の開発パートナーによる計画、事業が進行しているものが多い。これらの中でもダカール近郊のベッドタウンとなっている Pikine 地区に位置する N1 の Bountou - Pikine 交差点は改良整備による潜在的な渋滞解消効果が高いと見られる。朝夕の速度調査の実施時間帯には渋滞の問題は見られなかったものの、ピーク時間に一時的に交差点の中央部を閉め切って単路として運用されているのが理由であり、交差点の機能を果たせていない。当交差点は主交通となる N1 のダカールの玄関口にあり密集市街地とバスターミナルや駅の間に位置しており、大きな交通需要があるとともに通常の交差点の機能の実現が求められている。

また、Colobane 地区では、バスターミナルへのバス待機列、N1 オフランプからの合流、都市部と港湾地帯を東西に結ぶ道路が、市場の乱立する Colobane 交差点で交わっており、深刻な混雑を引き起こしている。渋滞の最後尾がオフランプを通じて N1 本線にも達しており、追突の危険もある状況である。隣に TER の Colobane 駅もあることから、交通結節点でもある Colobane 交差点を改良し、結節点機能の強化と交通円滑化の両立が求められている。

幹線道路における交通改善

ダカール南部の中心地区に向かう N1 の Colobane 以南の区間は、朝晩を中心に激しく渋滞している。対策として Pompier 交差点を跨ぐ高架橋ではリバーシブルレーンが導入され、時間帯に応じて交通需要の大きい方向に車線数を増やしているほか、一方通行も行われている。一方で、それに起因する渋滞が発生しているのも事実であり、逆方向に向かう車の迂回等により、Pompier 交差点とその隣の Grand Theatre 交差点で激しく混雑し、かえってボトルネックとなっている。国道 1 号線における適切なリバーシブルレーンによる交通流制御と、既存交差点改良および信号制御による混雑緩和が必要である。

交通結節点における歩車分離

TER の発着駅であるダカール駅は、ダカール中心部への玄関口であり、ゴレ島やジガンショールに向かうフェリーターミナルや、長距離バスのターミナルおよび BRT の発着駅も近接している交通結節点である。一方で、ダカール駅前はダカール中心部の道路結節点でもあり、駅前の環状交差点は絶えず各方面から交通流入があり非常に混雑している。しかし、駅へ向かう歩行者もその環状交差点を横断している状況であり、歩行者の安全が確保されていないことに加え、歩行者横断のたびに交通が遮断されることで全方面に渋滞が波及している。交通結節点であるダカール駅前において歩車分離を行い、交通安全と交通円滑化の両方を図ることが求められている。

上記のアプローチ案を踏まえ、**表 5-3** の 4 つの事業を提案する。

表 5-3　道路橋梁セクターにおける支援提案事業

案件名	場所	事業概要
Pikine 地区 N1 交差点立体化プロジェクト	Bountou - Pikine 交差点	・Bountou - Pikine 交差点を跨ぐ高架橋の建設（約 220m） ・既存交差点の改良
Colobane 地区交通改善プロジェクト	Colobane 交差点	・Colobane 交差点を跨ぐ高架橋の建設（約 630m） ・N1 ランプを含めた既存交差点の改良
国道 1 号線交通流改善プロジェクト	国道 1 号線（N1）Colobane 以南	・歩道橋と既存高架橋の撤去 ・リバーシブルレーンの導入 ・Pompier 交差点、Grand Theatre 交差点の改良 ・高架橋の新設 ・歩道の整備
ダカール駅前交通改善プロジェクト	ダカール駅前	・駅前交差点上にペデストリアンデッキを設置 ・既存交差点の改良 ・国立博物館方面～N1 道路の交通運用の改善 ・Papa Gueye Fall 駅～TER のダカール駅間の BRT 延伸（約 800m）

出典：調査団



出典：調査団

図 5-1　支援提案事業の位置図

以下、提案事業の概要を記す。

表 5-4 Pikine 地区 N1 交差点立体化プロジェクト概要

分野	道路橋梁
想定スキーム	無償資金協力
案件名	Pikine 地区 N1 交差点立体化プロジェクト
実施機関	道路事業管理公団（AGEROUTE）

プロジェクト概要

背景と目的

- ダカール市の入り口にあたる国道 1 号線（N1）の Bountou - Pikine 交差点では朝夕の通勤時間帯で渋滞が多発している。
- ピキン地区はダカールのベッドタウンにあたり、通過交通と TER の Baux Maraîchers 駅、バスターミナルへの交通が混在している。
- 現在、対策として交差点機能を排除しており、駅やバスターミナルへのアクセスが困難になっている。



出典：調査団

Bountou-Pikine 交差点の渋滞

位置図





出典：調査団

妥当性

- 国道 1 号線（N1）のピキン地区の渋滞による経済損失解消
- 隣接する連続立体交差事業との相乗効果
- 駅・バスターミナル・魚市場へのアクセス向上

事業内容

- 既存交差点を跨ぐ高架橋（L=220m）の建設
- アプローチ道路（各 180m）の建設
- 既存交差点の改良
- 既存交差点への信号制御の導入

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費（千円）
- 橋梁上部工（L=220m、W=17m）	1,213,147
- 橋梁下部工（橋台 2、橋脚 4）	316,309
- 土工	196,670
- 信号機導入	24,000
[小計]	1,763,157
- 間接費（50%）	881,579
- コンサル費（10%）	176,316
- 予備的経費（10%）	176,316
概算事業費	2,997,367

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2025	2027
2. 詳細設計	2027	2028
3. 入札	2028	2028
4. 施工	2028	2030
5. 完工	2030	

諸元

- PC 箱桁（60m）+PCT 桁（4@40m）
- 幅員（17m=0.5+3.5@2+2.0+3.5@2+0.5）
- 橋台 2 基、橋脚 4 基
- アプローチ道路（L=170m）
- 信号機 6 基

事業提案の経緯

- AGEROUTE の五カ年計画に示される交差点に加えて、現地本邦企業にヒアリングして得た情報を踏まえて提案。

環境社会配慮	本邦技術活用の可能性
- 周辺に住宅密集地有 - 道路の拡張に伴い、若干の住民移転が生じる可能性有	- 合成床版橋 - アーバンリング基礎 - PC ウェル基礎 - 埋設型伸縮装置 - 遮音壁、吸音版
備考	
- 関連プロジェクト：Cambérène 連続立体交差事業（中国支援、対象地の西側に位置する交差点以西で実施中） - 交通管制の一貫性確保のため、既存の管理方式に則った連携を図るのが合理的であり、米国支援で整備されている信号の箇所や範囲に基づき判断されるべきものと考えられる。 - 現状は信号のない平面交差点で歩行者が縦横無尽に道路を通過している状況であり、信号機導入によって通過交通と横断歩行者の分離を行い、交通安全に寄与する。 - 「ダカール首都圏開発マスタープラン策定プロジェクト」（2016）において、当該箇所の検討がされている。	

出典：調査団

表 5-5 Colobane 地区交通改善プロジェクト概要

分野	道路橋梁
想定スキーム	有償資金協力
案件名	Colobane 地区交通改善プロジェクト
実施機関	道路事業管理公団（AGEROUTE）、持続可能な都市交通執行委員会（CETUD）

プロジェクト概要

背景と目的

- ダカール市 Colobane 地区にある交差点では、連日渋滞が頻発している。
- 交差点は、N1 からの出口にあたるほか、隣接するバスターミナルへのバス待機列や、道端に乱立する市場が交通流を阻害している。
- 出口ランプから N1 本線に渋滞が伸びる場合もあり、追突事故の危険性がある。
- 東西方向の Boulevard Canal IV は、港湾とダカール市西部を結ぶ重要道路であり、フライオーバーを建設し、通過交通を分離することで混雑緩和に繋げることができる。



出典：調査団

Colobane 交差点の混雑

位置図





出典：調査団

妥当性

- Colobane 交差点の渋滞改善
- バスターミナルの混雑緩和
- N1 出口ランプ待機列の追突事故防止
- ダカール市東西方向の交通流の改善

事業内容

- 既存交差点を跨ぐ高架橋（L=630m）の建設
- アプローチ道路（L=170m）の建設
- 既存交差点の改良

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費（千円）
- 橋梁上部工	3,290,351
- 橋梁下部工	922,863
- 土工	171,606
- 信号機導入	48,000
[小計]	4,432,820
- 間接費（50%）	2,216,410
- コンサル費（10%）	443,282
- 予備的経費（10%）	443,282
概算事業費	7,535,794

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2025	2027
2. 詳細設計	2027	2028
3. 入札	2028	2028
4. 施工	2028	2030
5. 完工	2030	

諸元

- PC 箱桁（2 箇所、各 60m）
- PCT 桁（12@40m+30m）
- 幅員（17m=0.5+3.5@2+2.0+3.5@2+0.5）
- 橋台 2 基、橋脚 14 基
- アプローチ道路（L=170m）、信号機 12 基

事業提案の経緯

- 現地本邦企業にヒアリングして得た情報を踏まえて提案。

提案環境社会配慮	本邦技術活用の可能性
- 道路の拡張に伴い、若干の住民移転が生じる可能性有 - 市場の一部撤去が生じる可能性有	- 合成床版橋 - アーバンリング基礎 - PC ウェル基礎 - 埋設型伸縮装置 - 遮音壁、吸音版
備考	
- 道路施設だけでなく、バスターミナルの一部改良や市場の移転を含む場合、関係機関が多岐にわたることが予想される。 - 交通管制の一貫性確保のため、既存の管理方式に則った連携を図るのが合理的であり、米国支援で整備されている信号の箇所や範囲に基づき判断されるべきものと考えられる。 - 現状は信号のない平面交差点で歩行者が縦横無尽に道路を通過している状況であり、信号機導入によって通過交通と横断歩行者の分離を行い、交通安全に寄与する。	

出典：調査団

表 5-6　国道 1 号線交通流改善プロジェクト

分野	道路橋梁
想定スキーム	無償資金協力
案件名	国道 1 号線交通流改善プロジェクト
実施機関	道路事業管理公団（AGEROUTE）

プロジェクト概要

背景と目的

- 国道 1 号線では、ダカール市内の一部区間で、車線数を変化させ、朝夕の通勤需要に応えている。
- 一方向に限定した交通流制御が混乱を生み、反対方向に向かう流れが渋滞している箇所も存在する。Pompier 環状交差点とそれを超える高架橋で深刻である。
- 交通需要に対して車線数が不足しており、Colobane 以南で渋滞が深刻である。
- 信号制御と組み合わせてリバーシブルレーンを導入することで、朝夕の通勤時間帯の混雑を軽減する。



出典：調査団

Pompier 交差点の渋滞

位置図



出典：調査団

妥当性

- 国道 1 号線（N1）の市街地付近の渋滞解消による経済損失解消

事業内容

- 道路改修（中央分離帯撤去、交差点改良、歩道整備）の設計と建設
- ソフトコンポーネント（リバーシブルレーンの運用、交通マイクロシミュレーションのモデル化、都市歩道設計、路上駐車対策）

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費（千円）
- 歩道橋撤去	30,664
- 中央分離帯、既存交差点撤去	13,102
- 歩道橋新設	34,308
- リバーシブルレーン導入	447,040
- 交差点改良	50,782
- 信号機導入	32,000
- 歩道整備	15,259
［小計］	623,155
- 間接費（50%）	311,578
- コンサル費（10%）	62,316
- 予備的経費（10%）	62,316
概算事業費	1,059,364

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2025	2026
2. 詳細設計	2026	2027
3. 入札	2027	2027
4. 施工	2027	2029
5. 完工	2029	

諸元

- 旧橋撤去（歩道橋 2 橋）
- リバーシブルレーン新設（L=2000m）
- 交差点改良（2 箇所）
- 歩道整備（L=1200、両側）

事業提案の経緯

- 現地調査および AGEROUTE へのヒアリングで得た情報を踏まえて提案。

環境社会配慮	本邦技術活用の可能性
- 一時的に歩道橋が使えなくなる可能性有 - 交差点改良工事で渋滞が発生する可能性有	- 合成床版橋 - アーバンリング基礎 - PC ウェル基礎 - 埋設型伸縮装置 - 遮音壁、吸音版
備考	
- 交通管制の一貫性確保のため、既存の管理方式に則った連携を図るのが合理的であり、米国支援で整備されている信号の箇所や範囲に基づき判断されるべきものと考えられる。 - 現状は信号のない平面交差点で歩行者が縦横無尽に道路を通過している状況であり、信号機導入によって通過交通と横断歩行者の分離を行い、交通安全に寄与する。	

出典：調査団

表 5-7 ダカール駅前交通改善プロジェクト

分野	道路橋梁
想定スキーム	無償資金協力
案件名	ダカール駅前交通改善プロジェクト
実施機関	道路事業管理公団（AGEROUTE）

プロジェクト概要

背景と目的

- ダカール駅前の環状交差点は、多方面からの交通流が集中する箇所であり、通勤時間帯を中心に渋滞が頻発している。
- 歩行者が横断するたびに交通流が滞り、それが環状交差点全体に波及している。
- 駅へ歩いてアクセスするためには、交通量の多い環状交差点を渡る必要があるため、歩道橋を建設し歩車分離を行うことで、交通安全と渋滞解消に寄与する。



出典：調査団

ダカール駅前の環状交差点

位置図





出典：調査団

妥当性

- ダカール駅前交差点の渋滞解消
- ダカール駅へのアクセス向上
- ターミナル駅前のシンボル創造
- 横断歩行者の保護および交通安全

事業内容

- 円形歩道橋の建設
- 既存交差点の改良

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費（千円）
- 歩道橋上部工	1,459,050
- 歩道橋下部工	154,750
[小計]	1,613,800
- 間接費（50%）	806,900
- コンサル費（10%）	161,380
- 予備的経費（10%）	161,380
概算事業費	2,743,460

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2025	2026
2. 詳細設計	2026	2027
3. 入札	2027	2027
4. 施工	2027	2029
5. 完工	2029	

諸元

- 鋼製歩道橋（橋長 270m、幅員 6m）
- 鋼製橋脚（9 本）

事業提案の経緯

- 現地調査で得られた情報をもとに提案

環境社会配慮

- 橋脚位置付近に若干の用地取得が発生する可能性有

本邦技術活用の可能性

- アルミなどのプレキャスト床版を使用することで、工期短縮や機材の規模を抑えることができる。
- 屋外エスカレーターの導入（導入する場合）

備考

- 現地政府の要望、必要性に応じて、バリアフリーに配慮した施設設計（エレベーター、エスカレーター、スロープの導入等）を検討する。

出典：調査団

5.3.2 軌道系交通システムセクターにおける提案事業（案）

調査の情報を踏まえ、都市部ターミナル駅の整備、鉄道職員用研修センターの新設、既存線の改修、物流拠点との結節強化、ダカール首都圏渋滞緩和のためのモノレールの整備に関するプロジェクトが軌道系交通分野の事業案として効果が高いと考えられる。

都市部のターミナル駅の整備

現在ダカール近郊で運行されている TER は通勤ラッシュ時間帯の輸送力が不足している。併走するメーターゲージの線路で旅客輸送を再開することは、TER の混雑緩和のために重要な施策である。Bel - Air 駅は郊外に延びるメーターゲージの既存線が接続されており GTS が運行可能で、貨物駅としての役割を果たしておらず、用地が既に確保されているため、旅客ターミナル化が可能である。しかし元々ダカール港に隣接する貨物駅として役割がメインだった Bel - Air 駅は駅周辺の公共交通による接続が乏しいため、旅客ターミナル化をした場合は駅周辺の交通結節の強化が必要である。なお、Bel - Air 駅の旅客ターミナル化は CFS のマスタープランにおける「Bel - Air 駅周辺の用地の戦略開発プロジェクト」に対応している。

鉄道職員用研修センターの建設

セネガルで旅客鉄道の運営は CFS、GTS、SENTER の 3 組織が担っており、これらの組織は将来的に 1 つの組織に統合され、新 CFS となる予定である。現在定期列車を運行している組織は SENTER のみであり、1 路線のみを運行しているが、今後計画されている既存線改修等により、列車運行の本数や路線延長の拡大する可能性が高い。本調査を通じて SENTER は将来に渉って蓄積される運行や維持管理に関するノウハウを管理し、将来的に増加することが見込まれる鉄道職員が研修をおこなうことのできる施設の建設を検討していることが分かった。研修センターはまとまった用地が必要であるため、セネガル国内で有数の規模を誇るティエス車両基地に隣接する鉄道用地に建設されることが望ましい。また、研修センターを建設するのみならず、ノウハウの管理方法を含む持続的な更新が可能な組織体制づくり、カリキュラムの作成、教材やメンテナンスに使用する機器類の使用方法など、施設の運営管理に関するソフト面の整備も必要となる。

既存線の改修

セネガル全体の産業基盤の発展や地方部への裨益、二酸化炭素の排出の小さい輸送手段の確保のため、都市間を結ぶ鉄道による安全で安定した輸送力の確保は重要である。しかし、現在一部の線区を除き既存線の軌道の状態は安全で安定した輸送に適さない状態であるため、改修が必要である。特にダカール、タンバクンダ間の既存線の改修はタンバクンダドライポートの運用やマリ国への物流への影響が大きいため、早期の実現が求められる。

物流拠点との結節強化

現在、鉄道はダカール港の鉱物を取り扱う埠頭へ接続するのみで、それ以外の埠頭へは接続されていない。しかし、セネガル国はドライポートを建設し、港湾設備との一体的な運用を掲げている。また、CFS のマスタープランにはセネガル各地の産業拠点や鉱山と鉄道を結ぶ構想が掲げられている。これらの情報から、港湾やドライポート、鉱山を含む物流拠点を鉄道で接続することは重要である。鉄道貨物の利点として大量の貨物を一度に少ない二酸化炭素排出量で輸送することが可能な点が上げられる。そのため、産業拠点や鉱山、ドライポートと港湾設備を結ぶ貨物が集中する物流ルートのルートに用いる輸送モードとして、鉄道は優れている。

前述のアプローチ案を踏まえ、**表 5-8** の 5 つの事業を提案する。

表 5-8 軌道システムセクターにおける支援提案事業

案件名	場所	事業概要
Bel - Air 駅旅客化事業	ダカール県、Bel - Air 駅周辺	・Bel - Air 駅の旅客化 ・Bel - Air 駅周辺の開発 ・運行本数増加による運行管理システムの導入
鉄道職員用研修センターの建設事業	ティエス県、ティエス車両基地に隣接する鉄道用地	・研修センターの建設 ・研修センターの教材等、機器の導入 ・車両基地や設備の保守に使用する設備の更新、新設
持続的な鉄道運営に係る技術協力プロジェクト	ティエス県、ティエス車両基地に隣接する鉄道用地	・研修センターのカリキュラムの作成 ・研修センターの教材やメンテナンスに使用する機器類の使用方法 ・研修内容の持続的な更新が可能な組織体制づくり
ダカール、タンバクンダ間既存線リハビリ事業	ダカールータンバクンダ間沿線	・土木構造物の改修が必要な区間の選定 ・ダカールータンバクンダ間全線標準軌での整備
ンダヤン港新線整備事業	ンダヤン港から既存線区間のルート上	・ンダヤン港とダカールータンバクンダ間の既存線を結ぶルートの確定と整備 ・ンダヤン港内の貨物駅や引き込み線の整備
ダカール首都圏モノレール整備事業	ダカール県	・実現可能性の確認 ・全線高架のモノレールの整備

出典：調査団



出典：調査団

図 5-2 支援提案事業の位置図

以下、提案事業の概要を記す。

表 5-9 Bel Air 駅旅客化事業

分野	軌道系交通
想定スキーム	無償資金協力
案件名	Bel - Air 駅旅客化事業
実施機関	セネガル鉄道（CFS）

プロジェクト概要

背景と目的

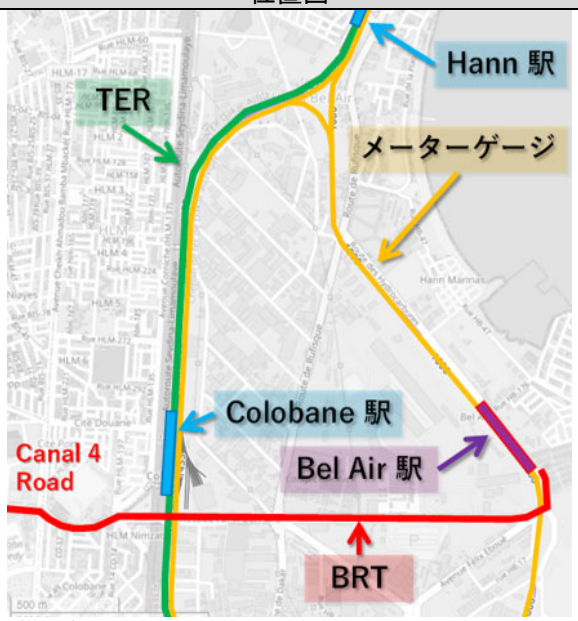
- 駅周辺を開発する場合、駅の旅客化を実施し、駅周辺に人流を生み出す必要がある。
- ラッシュ時間帯に TER は混雑しており、今後の車両調達計画から列車の増発が見込まれないため、メーターゲージの線路を活用した GTS による近郊輸送はダカールの都市交通の混雑緩和に寄与する。



出典：調査団

Bel – Air 駅の現況

位置図



出典：調査団

妥当性

- 鉄道の輸送力を増強することで、ダカール都心と郊外の結節を強化し、TER や道路交通の負担を減らす。

事業内容

- 駅舎の新設
- 駅周辺の道路整備
- 旅客用プラットホームと駅部の軌道の新設

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費 （百万 USD）
- 土工（4.5ha）	2.6
- 駅舎・プラットホーム設置工事	16.5
- 軌道敷設工事（3km）	1.4
- 間接費（15%）	3.0
- コンサル費（5%）	1.0
- 諸税（20%）	4.1
概算事業費	28.6

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2025	2026
2. 詳細設計	2026	2027
3. 入札	2027	2027
4. 施工	2027	2029
5. 完工	2029	

諸元

- 駅舎：1 棟
- 受電変電所：1 棟
- 旅客用プラットホーム：1 面
- 軌道（分岐器含む）：1,000m

事業提案の経緯

- CFS のマスタープランに『CFS が所有する用地、不動産資産の価値向上』が記載されており、『Bel - Air 駅周辺の用地の戦略開発プロジェクト』が含まれている。

環境社会配慮

- 駅の設置のための十分な用地が既に確保されている。
- 施設の建設に伴い、既存線の線形を若干変更する可能性がある。

本邦技術活用の可能性

- TOD を含む駅周辺開発のノウハウの提供
- 駅毎に異なるシステムを導入可能な連動装置、案内表示器などの導入
- レール等の建設資材

備考

- CFS のマスタープランの『CFS が所有する用地、不動産資産の価値向上』には『CFS 本部の建設事業』も記載されているため、優先順位付けがなされる可能性がある。
- 同区間には貨物列車が運行されているため、軌道状態に大きな問題はないと考えられる。
- GTS が列車の運行をするための車両の調達などを別途進める必要がある。

出典：調査団

表 5-10 鉄道職員用研修センターの建設事業計画概要

分野	軌道系交通
想定スキーム	無償資金協力
案件名	鉄道職員用研修センターの建設事業
実施機関	セネガル鉄道（CFS）、TER 資産管理会社（SENTER）

プロジェクト概要

背景と目的

- CFS がマスタープランで掲げる既存線改修等による路線延長や列車運行本数が増加で事業規模が拡大する。
- 鉄道運営は人に頼る部分が大きいため、本プロジェクトは継続的に安全かつ安定した鉄道の運営に寄与する。



出典：調査団

Thiès 駅から車両基地を望む

位置図



出典：調査団

妥当性

- 鉄道による持続的な安全かつ安定した輸送を担う人材を養成することにより、鉄道の安全性向上と安定した輸送の実現させる

事業内容

- 研修施設本体の建設
- 研修施設の付帯設備の建設
- 研修に用いる機材の導入

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費 （百万 JPY）
- 研修施設	1,464.0
- 研修生用宿舎	2,024.0
- 研修用機材	60.0
- 間接費（15%）	532.2
- コンサル費（5%）	177.4
- 諸税（20%）	709.6
概算事業費	4,967.2

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2025	2026
2. 詳細設計	2026	2027
3. 入札	2027	2027
4. 施工	2027	2029
5. 完工	2029	

諸元

- 研修施設（RC 造）1 棟
- 研修生用宿舎（RC 造）1 棟
- 研修用機材（駅施設モックアップ、車両モックアップ、軌道など施設、運転研修用シミュレーター等）

事業提案の経緯

- 本調査を通じて SENTER が、今後の事業規模の拡大を見据えた鉄道の運営ノウハウを蓄積と、増加する鉄道職員向けの研修を目的とする施設の建設の意向を持っていることを確認した。

環境社会配慮

- 周辺に住宅地がある。
- 施設の建設に伴い、既存線の線形を若干変更する可能性がある。

本邦技術活用の可能性

- 空調等、施設内の MEP に関わる設備
- 研修教材となる模型や運転シミュレーター等

備考

- 関連プロジェクト：CFS のマスターに記載されている下記の案件
  Thiès に所在するまくらぎ工場の近代化
  Thiès に所在する車両基地内の建屋の改修
  Thiès に所在する車両整備工場の近代化
- CFS のマスタープランに記載されている施設設備の改修、整備計画と整合する計画を立てる必要がある。

出典：調査団

表 5-11　持続的な鉄道運営に係る技術協力プロジェクト

分野	軌道系交通
想定スキーム	技術協力プロジェクト
案件名	持続的な鉄道運営に係る技術協力プロジェクト
実施機関	セネガル鉄道（CFS）、TER 資産管理会社（SENTER）、MITTA

プロジェクト概要

背景と目的

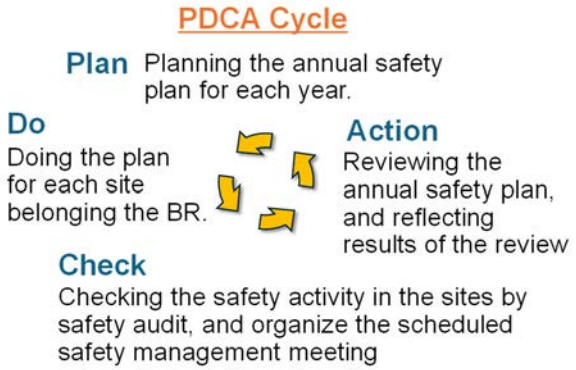
- 上記提案の無償資金協力で建設した施設は施設本体に加え、研修内容が伴い施設に期待される効果が発揮される
- 研修施設の目的は鉄道職員向けの研修を実施することと、鉄道の運営ノウハウの蓄積の 2 点である
- 上記 2 点の目的が達成できるように、施設運営のノウハウや関係機関との連携を深めるための活動を提案する
- 施設を適切に運用するため、監督官庁である MITTA が鉄道事業者を監督できる体制を整える。



出典：日本工営など　ダッカメトロ6号線　安全マネジメントシステム構築支援プロジェクトを推進、交通新聞社電子版

期待される成果

成果 1：各分野で PDCA サイクルを組織内で運用するマニュアルが整備される
成果 2：事故に関するマニュアルが整備される
成果 3：周辺国の研修施設との連携が取れる体制を有する
成果 4：MITTA が監督官庁として機能する



出典：調査団

妥当性

- 鉄道による持続的な安全かつ安定した輸送を担う人材を養成することによる鉄道の安全性向上と安定した輸送の実現

事業内容

- 鉄道職員の教育カリキュラムやマニュアル類の整備
- PDCA サイクルの導入と運用方法の確立
- 監督官庁の運営能力強化

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	事業費 （百万 JPY）
- 専門家費用	210.5
- 本邦研修費用	60.0
- 第三国研修費用	37.5
概算事業費	307.5

実施計画（3 年を想定）

項目	目標時期
1. キックオフ	2027 年第 1 四半期
2. 第 1 回 JCC	2027 年第 4 四半期
3. 第 2 回 JCC	2028 年第 3 四半期
4. 第 3 回 JCC	2029 年第 2 四半期
5. プロジェクト完了	2030 年第 1 四半期

事業提案の経緯

- SENTER が要望する研修設備を持続的に運用するためノウハウをパッケージとして輸出することで、日本の鉄道へのロイヤリティーを持った人材を養成することが可能となり、最終的に日本の鉄道関連の産業全体に裨益することを目的とする

本邦技術活用の可能性

- 運輸安全マネジメント制度をはじめとする日本の鉄道のマネジメントノウハウ
- 日本製教材の導入による教材のメンテナンス手法や運用方法のノウハウ

備考

- 上記提案の鉄道職員用研修センターの建設事業が実施された場合のみ実施可能

出典：調査団

表 5-12　ダカール、タンバクンダ間既存線リハビリ事業

分野	軌道系交通
想定スキーム	有償資金協力
案件名	ダカール、タンバクンダ間既存線リハビリ事業準備調査
実施機関	セネガル鉄道（CFS）

プロジェクト概要

背景と目的

- CFS は当該路線の再整備事業のドナーとして世界銀行を検討している
- JICA が協調融資をすることで、レールや鉄道システムなど、日本が強みを発揮できる分野において高付加価値な支援が可能。
- 当該路線はタンバクンダに建設が計画されているドライポートと接続する計画であるため、ドライポートと同時期に整備されることが望まれる。

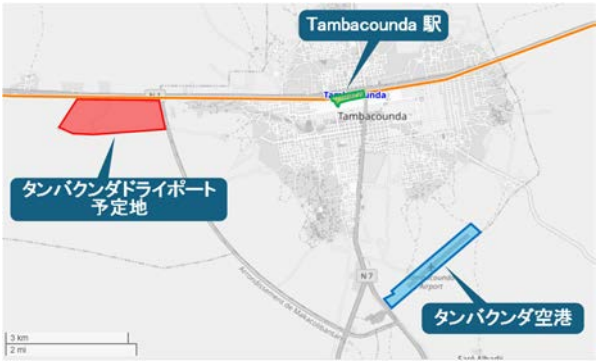


出典：CFS

ダカール、タンバクンダ間の軌道（破損時）

位置図





出典：調査団

妥当性

- 港湾部と内陸部を結ぶ鉄道を再整備することで、内陸部の産業や同国全体の経済発展に寄与する。

事業内容

- 土木工事について優先整備区間の選定
- 全線の鉄道システムの選定
- 事業費の算定

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費 （百万 USD）
- 軌道工事費（570km）	820.0
- 駅設置費（100 駅分）	330.0
- 信号システム（570km）	12.0
- 機関車（50 両）	140.0
- 間接費（15%）	195.3
- コンサル費（5%）	65.1
- 諸税（20%）	260.4
概算事業費	1822.8

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2025	2026
2. 詳細設計	2026	2027
3. 入札	2027	2027
4. 施工	2027	2032
5. 完工・開業	2032	

諸元

- 既存線改修延長約 570km
- 駅約 80～100 駅
- タンバクンダドライポートへの側線

事業提案の経緯

- CFS のマスタープランに『ダカールータンバクンダ間の再整備事業』が掲載されている。
- PAD ガタンバクンダドライポートにン関するコンセプトノートを作成済み。

環境社会配慮

- 駅間の直線区間の用地に変更は無いが、再整備時の線形改良により、曲線付近で用地収用が発生する可能性がある。
- 再整備時の運転計画により駅部の配線が変更となり用地収用が発生する可能性がある。

本邦技術活用の可能性

- 軸重の大きな列車が走行する可能性を考慮した日本製 DHH レールまたは HH レールの活用
- 盗難や機器が故障することによる輸送障害のリスクに対する DX 技術を活用した対策

備考

- 関連プロジェクト：タンバクンダドライポートの建設計画
- タンバクンダドライポートと港湾施設であるダカール港やンダヤン港を結ぶ物流回廊を構成する路線である
- 旅客輸送需要に応じて再整備時に設置する駅数を決める必要がある。

出典：調査団

表 5-13 ンダヤン港への新線整備プロジェクト

分野	軌道系交通
想定スキーム	有償資金協力
案件名	ンダヤン港新線整備事業準備調査
実施機関	セネガル鉄道（CFS）

プロジェクト概要

背景と目的

- ンダヤン港とダカール、タンバクンダ間の鉄道路線を接続する計画はンダヤン港多機能港開発マスタープラン策定プロジェクトで既に策定されているが、ルートを含め、計画の妥当性を確認する必要がある。
- ダカール、タンバクンダ間の鉄道路線に接続する支線として敷設されることで、タンバクンダドライポートと接続し、同国の物流回廊に裨益する。
- 全体ルートのみならず、港湾エリア内の荷役線を含む駅構内の配線計画を策定することで、港湾施設内の効率的な荷役に寄与する。



出典：調査団

ンダヤン港建設予定地の様子

位置図





出典：調査団

妥当性

- 鉄道路線によるンダヤン港への接続は、陸揚げされた貨物を効率的に内陸の物流拠点へ輸送する観点で、同国の物流環境の改善に寄与する。

事業内容

- ルート選定（既存計画のレビューを含む）
- 運転計画やンダヤン港湾施設内の配線等を含む基本設計
- 貨物の輸送計画を基にした需要予測
- 詳細な事業費の積算とIRRの算出

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費（百万USD）
- 軌道工事費（35km）	50.4
- 駅設置費（6駅分）	99.0
- 信号システム（35km）	0.6
- 機関車（10両）	28.0
- 間接費（15%）	26.7
- コンサル費（5%）	8.9
- 諸税（20%）	35.6
概算事業費	249.2

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2025	2026
2. 詳細設計	2026	2027
3. 入札	2027	2027
4. 施工	2027	2031
5. 完工	2031	

諸元

- 延長（単線）約35km
- 中間駅3～5駅と港湾内の荷役駅
- 駅の運用に必要な機関車、信号システム等

事業提案の経緯

- ンダヤン港は主にコンテナ貨物を取り扱う港としてダカール郊外に建設が予定されている港湾であり、鉄道による結節が不可欠である

環境社会配慮	本邦技術活用の可能性
- 新線であるため大規模な用地収用が必要である。 - 住民移転が発生する場合は十分配慮する必要がある。	- レールなどの建設資材 - 信号システム - 機関車などの鉄道車両
備考	
- 関連プロジェクト:ンダヤン港整備事業、ンダヤン港多機能港開発マスタープラン策定プロジェクト - ンダヤン港のレイアウトを考慮した配線計画を検討する必要がある。 - ンダヤン港周辺の地形は起伏があるため、路線の縦断を考慮した線形計画が必須である。	

出典：調査団

表 5-14 ダカール首都圏のモノレール整備事業

分野	軌道系交通
想定スキーム	有償資金協力
案件名	ダカール首都圏モノレール整備事業準備調査
実施機関	APIX（投資促進・大規模事業機関）、MITTA（インフラ・交通省）

プロジェクト概要

背景と目的

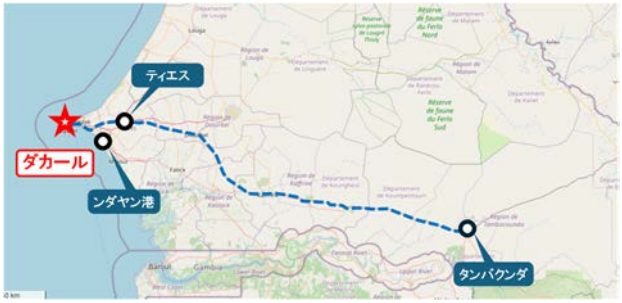
- モノレールは 2 路線が計画されており、いずれも環状線である。
- 本件は準備調査が未実施であり、ドナーの目処も立っていない。
- APIX は世界各地のモノレールの情報収集をしており、JICA が支援するパナマモノレールについて既知であり、日本製のモノレールにも関心がある。



出典：パナマメトロ公社

パナマモノレールの車両

位置図・路線候補



出典：調査団

モノレール 1 号線のルート

Gare de Dakar（起点）, Av. Allees delmas, Place de l'independance, Av. G. Pompidou, Av. Emile Badiane, Av. Blaise Diagne, Av. Cheikh Anta Diop（SICAP Karak 経由）, Monument de la renaissance Africaine, Rte de la Corniche Ouest, Ngor, Rte de l'aeroport, N1 road, Gare de Dakar（終点）

車両基地：Yoff

モノレール 2 号線のルート

Diamalaye（起点）, Voie de degagement nord, SICAP Karak, Bd du president Habib Bourguiba, Rte du Front de terre, Roud point Liberte 6, Cite Sonatel（終点）

妥当性

- ダカール都市圏の渋滞緩和による経済効果が見込まれ、同国の経済活動に裨益する。

事業内容

- 需要予測調査
- ルート選定と基本設計
- 財務分析・評価

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費（百万 USD）
- 土木工事費（47km）	125.0
- 駅設置費（40 駅分）	590.0
- 信号システム（47km）	210.0
- 車両基地設置費用	240,0
- 車両調達費（48 編成）	625.0
- 間接費（15%）	268.5
- コンサル費（5%）	89.5
- 諸税（20%）	358.0
概算事業費	2,506.0

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2025	2026
2. 詳細設計	2026	2027
3. 入札	2027	2027
4. 施工	2027	2031
5. 試運転期間	2031	2032
6. 開業	2032	

諸元

- 跨座式モノレール
- 16km と 31km の複線の路線
- 約 40 駅と車両基地の建設
- 受電変電所 6 箇所の建設

事業提案の経緯

- APIX がダカール市内の渋滞の緩和を目的とした都市モノレール導入の提案書を作成していることを本調査で確認した。

環境社会配慮	本邦技術活用の可能性
- 道路に沿うルートであるが、曲線区間の一部や車両基地、駅部などで用地収用が必要な箇所の発生が想定される。	- 日本跨座式モノレールのシステム一式 - 駅周辺の開発
備考	
- APIX が提案書を関連機関に未提出であるため、セネガル国内で手続きを踏む必要がある。	

出典：調査団

5.3.3 上水道セクターにおける提案事業（案）

3.4.2 節に示したロングリストの事業を、収集した資料と現場踏査の結果を踏まえ、**表 5-15** の 3 つの事業を提案する。なお、これらの提案事業（案）は、5.3.6 にて効果、費用、時間の 3 点から評価、優先順位づけされる。

表 5-15 上水道セクターにおける支援提案事業

案件名	場所	事業概要	ロングリストからの選定理由
南部地域送水計画	ジガンショール地域	・40 本の井戸（計 120,000m³／日） ・貯水池（7,000m³）1か所、給水塔、送配水管路他	・マスタープランが策定されている、或いは FS が実施されている ・他プロジェクトからの影響を受けない
北部地域送水計画	サン・ルイ地域	・浄水場（76,000m³／日）1 か所 ・貯水池（1 か所、グニース）、ポンプ場（1 か所、グニース）、送水管（99km）他	・マスタープランが策定されている、或いは FS が実施されている ・他プロジェクトからの影響を受けない ・現場視察をした限り特段の支障は見受けられない
クール・マディアベル流域からの淡水送水計画	カオラック地域	・井戸 11 本（計 33,000m³／日） ・ポンプ場 1 か所、貯水池 2 か所、塩素注入施設 1 か所、給水塔、送配水管他	・マスタープランが策定されている、或いは FS が実施されている ・他プロジェクトからの影響を受けない ・現場視察をした限り特段の支障は見受けられない

出典：調査団



出典：Google Earth

図 5-3 支援提案事業の位置図（上水道）

以下、提案事業の概要を記す。

表 5-16 南部地域送水プロジェクト概要

分野	上水道
想定スキーム	有償資金協力
案件名	南部地域送水プロジェクト
実施機関	セネガル国家水道公社（SONES）

プロジェクト概要

背景と目的

- 現在開発されている地下資源は品質が悪く、健康上の問題を引き起こすため、セネガル南部地域の代替水源の確保が大きな課題となっている。
- デイアッタクンダで確認された集水域からの質の良い地下水をジガンショール、ビニョーナ、ウスイエ、キャップ・スキリングの中心部に供給する。

位置図



出典：Mission de réalisation des études d'actualisation du schéma directeur de l'hydraulique urbaine, hors Dakar, Thiès et Petite Côte

妥当性

- Sénégal 2050 に準じる。
- SONES によりマスタープランが実施されている。
- SONES により選定済み。

事業内容

- 40 本の井戸建設の建設
- ポンプ場 3 か所の建設
- 送水管 174kn の敷設
- 配水管 470km の建設
- 給水塔 12 か所建設その他

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費 （百万円）
- 土木工事	8,750
- 配管工事	21,000
- 電気・機械工事	5,250
［小計］	35,000
- 間接費（15%）	5,250
- コンサル費（5%）	1,750
- 諸税（20%）	7,000
概算事業費	49,000

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2025	2026
2. 詳細設計	2026	2027
3. 入札	2027	2028
4. 施工	2028	2030
5. 完工	2030	

諸元

- 1 日給水量は 12 万 m^3／日
- 送水管（DN500～1,200mm）
- 配水管（DN63～600mm）
- 給水塔（500～2,500m^3）

事業提案の経緯

- SONES からの提案である。
- SONES によりマスタープラン（Mission de réalisation des études d'actualisation du schéma directeur de l'hydraulique urbaine, hors Dakar, Thiès et Petite Côte, Nov. 2024）が作成されている。

環境社会配慮

- 都市部でのポンプ場、貯水池、配管工事
- 若干の住民移転が生じる可能性有

本邦技術活用の可能性

3.4.3 (2)で提言している本邦技術のすべてが対象となる。

備考

- 既存給水事業を考量した水需給の確認。

出典：調査団

表 5-17　北部地域送水プロジェクト概要

<table>
<tr><td>分野</td><td colspan="3">上水道</td></tr>
<tr><td>想定スキーム</td><td colspan="3">有償資金協力</td></tr>
<tr><td>案件名</td><td colspan="3">北部地域送水プロジェクト</td></tr>
<tr><td>実施機関</td><td colspan="3">セネガル国家水道公社（SONES）</td></tr>
<tr><td colspan="4">プロジェクト概要</td></tr>
<tr><td colspan="2">背景と目的</td><td colspan="2">位置図</td></tr>
<tr><td colspan="2">- 人口増加により水源の確保が必要となっている。
- ギエル湖の水をサン・ルイ、ジョック・サル及び近隣地域に給水する。</td><td colspan="2">
出典：Mission de réalisation des études d’actualisation du schéma directeur de l’hydraulique urbaine, hors Dakar, Thiès et Petite Côte</td></tr>
<tr><td colspan="2">妥当性</td><td colspan="2">事業内容</td></tr>
<tr><td colspan="2">- Sénégal 2050 に準じる。
- SONES によりマスタープランが実施されている。
- SONES により選定済み。</td><td colspan="2">- 浄水場 1 か所
- 貯水池 1 か所
- ポンプ場 2 か所
- 送水管計 99km</td></tr>
<tr><td>施設（有償・無償）／投入量（技プロ）
※間接費・コンサル費を含む</td><td>工事費
（百万円）</td><td colspan="2">実施計画</td></tr>
<tr><td>- 浄水場
- 貯水施設
- ポンプ場
- 配管敷設
［小計］
- 間接費（15%）
- コンサル費（5%）
- 諸税（20%）</td><td>6,304
1,277
1,204
9.362
18,147
2,722
907
3,629</td><td colspan="2">項目 ／ 自 ／ 至
1. 準備調査 2025 2027
2. 詳細設計 2027 2028
3. 入札 2028 2028
4. 施工 2028 2030
5. 完工 2030</td></tr>
<tr><td>概算事業費</td><td>25,405</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">諸元</td><td colspan="2">事業提案の経緯</td></tr>
<tr><td colspan="2">- 1 日給水量 7.6 万 m³／日
- 送水管（DN400：10km、DN800：36km、DN900：53km）</td><td colspan="2">- SONES からの提案である。
- SONES によりマスタープラン（Mission de réalisation des études d’actualisation du schéma directeur de l’hydraulique urbaine, hors Dakar, Thiès et Petite Côte, Nov. 2024）が作成されている。</td></tr>
<tr><td colspan="2">環境社会配慮</td><td colspan="2">本邦技術活用の可能性</td></tr>
<tr><td colspan="2">- 都市部でのポンプ場、貯水池、配管工事
- 若干の住民移転が生じる可能性有</td><td colspan="2">3.4.3 (2)で提言している本邦技術のすべてが対象となる。</td></tr>
<tr><td colspan="4">備考</td></tr>
<tr><td colspan="4">- 既存浄水場（15,000m³／日）、建設中の浄水場（18,000m³／日）を考慮した水需給の確認。</td></tr>
</table>

出典：調査団

表 5-18　クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクト概要

分野	上水道
想定スキーム	有償資金協力
案件名	クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクト
実施機関	地方水源公社（OFOR）

プロジェクト概要

背景と目的

- 現在利用されているカオラックの水は、塩水が混じり水質が悪く、水質の良い水の給水が求められる。
- 確認された良質な地下水源から取水し、代替水としてカオラック及びその周辺に既存施設を利用して給水する。

位置図



出典：Google Earth

妥当性

- Sénégal 2050 に準じる。
- 世銀資金の農村部の水と衛生プロジェクト（PEAMIR：Projet Eau et Assainissement en Milieu Rural）にてマスタープランが実施されている（2022 年 1 月）。
- OFOR により選定済み。

事業内容

- 井戸 11 本の建設
- ポンプ場 1 か所の建設
- 配水池 2 か所の建設
- 給水塔 3 か所の建設
- 送水管敷設

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費 （百万円）
- 井戸開発	1,049
- ポンプ場建設（塩素室含む）	657
- 電気機器類	330
- 送水管敷設	5,560
- 給水塔及び配水池	525
［小計］	8,121
- 間接費（15%）	1,218
- コンサル費（5%）	406
- 諸税（20%）	1,624
概算事業費	11,369

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2025	2026
2. 詳細設計	2026	2027
3. 入札	2027	2027
4. 施工	2027	2029
5. 完工	2029	

諸元

- 1 日給水量 3.3 万 m^3／日
- ポンプ場：1,650m^3／h
- 配水池：1,500m^3×2 か所
- 送水管：DN150～600mm、計 118km
- 給水塔：150m3×1 か所、250m^3×2 か所

事業提案の経緯

- OFOR からの提案である。
- 世銀資金のプロジェクトである PEAMIR（Projet Eau et Assainissement en Milieu Rural）にてマスタープラン ETUDES DE TRANSFERT D'EAU POTABLE POUR UNE AMELIORATION DE L'ACCES A UNE EAU DE QUALITE DANS LES REGIONS DU BASSIN ARACHIDIER (Jan. 2022) が実施されている。

環境社会配慮

- 特段無し。

本邦技術活用の可能性

- 3.4.3（2）で提言している本邦技術のすべてが対象となる。

備考

- 既存給水事業を考慮した水需給確認。
- 帯水層のポンテシャルの再確認。

出典：調査団

5.3.4 雨水排水・下水セクターにおける提案事業（案）

3.5.2 節に示したロングリストの事業を、収集した資料と現場踏査の結果を踏まえ、**表 5-19** の 4 つの事業を提案する。なお、これらの提案事業（案）は、5.3.6 にて効果、費用、時間の 3 点から評価、優先順位づけされる。

表 5-19 雨水排水・下水セクターにおける支援提案事業

案件名	場所	事業概要	ロングリストからの選定理由
ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト	ダカール及びその周辺地域（ルフィスク県）	・ラック・ローズ湖流域の 5 つの小流域の内、バンビロール、ディアクサオ、デニー、タウフェク小流域の 4 つの小流域を対象とする。 ・貯水池／調整池：50 か所 ・河川改修：25km、排水路 40km ・ゲート：5 か所など	・マスタープランが策定されている、或いは FS が実施されている ・クヌン小流域で実施中の世銀資金のプロジェクトとの調整が必要であるが大きな影響はないと判断する。
サン・ルイ市雨水排水プロジェクト	サン・ルイ	・ポンプ場改修：11 か所 ・排水路改修：35km、緊急排水路：6km、排水路：13km ・ポンプ場及び調整池：15 か所	・マスタープランが策定されている、或いは FS が実施されている ・他プロジェクトからの影響を受けない
ダカール下水処理場の拡張フェーズ 1 プロジェクト	ダカール及びその周辺地域（ルフィスク県）	・ラック・ローズ湖流域のクヌン小流域に位置する。 ・下水処理場（20,000m³／日）1 か所、汚泥処理場（100m³／日） ・ポンプ場、下水道網、接続設備	・マスタープランが策定されている、或いは FS が実施されている ・対象地域東端に隣接して次フェーズの計画があるが、将来を見越した計画と設計で十分対応可能である。
ザック・ンバオークール・ンバイエ・フォールとその周辺地域の汚水処理プロジェクト	ダカール及びその周辺地域（ピキン県）	・下水処理場 1 か所、集水網 166km、ポンプ場 3 か所、接続	・マスタープランが策定されている、或いは FS が実施されている ・他プロジェクトからの影響を受けない

出典：調査団



出典：Google Earth

図 5-4 支援提案事業の位置図 1/2（雨水排水、下水）



出典：Google Earth

図 5-5　支援提案事業の位置図 2/2（雨水排水、下水）

以下、提案事業の概要を記す。

表 5-20 ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト概要

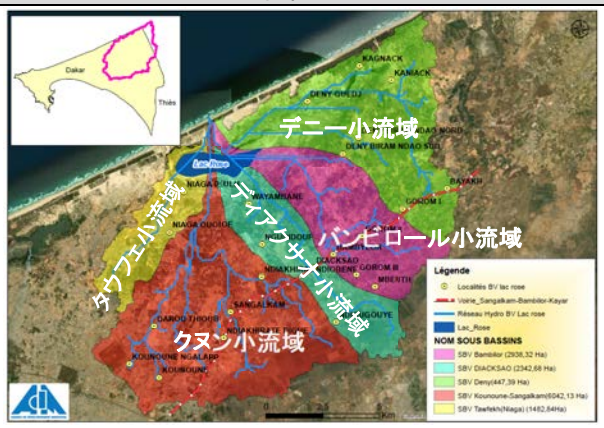
分野	上水道
想定スキーム	有償資金協力
案件名	ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト
実施機関	自治体開発公団（ADM）或いはセネガル国家衛生公社（ONAS）

プロジェクト概要

背景と目的

- ラック・ローズ湖の南側は、ラック・ローズ湖に流れ込む涸れ川沿いに盆地が形成されている。この低地を考慮せずに都市化が進み、近年の高強度降雨により洪水が発生している。
- 洪水により、非難を余儀なくされる、通行できないことによる移動制限、塩生産及び観光活動の中断による経済損失、が発生している。
- メンテナンス道路を含む雨水排水対策工事により洪水リスクを軽減する。
- ラック・ローズ湖流域のうち、クヌン小流域以外の小流域を対象とする。

位置図



出典：ADM からの提供資料を基に調査団が作成

妥当性

- Sénégal 2050 に準じる。
- 国家戦略 2025 - 2029 に準じる。
- 都市計画、洪水リスク計画、排水基本計画策定済み。
- AfDB により F／S 実施中であるが事業実施の資金が必要。

事業内容

- 調整池 6 ヵ所の建設
- 排水路 54km の建設
- 排水門 2 か所の設置

施設（有償・無償）／投入量（技プロ）※間接費・コンサル費を含む	工事費（百万円）
- 調整池	15,740
- 河川改修、排水路	16,527
- 排水門	394
- その他	6,296
［小計］	38,957
- 間接費（15%）	5,844
- コンサル費（5%）	1,948
- 諸税（20%）	7,791
概算事業費	54,540

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2025	2026
2. 詳細設計	2026	2027
3. 入札	2027	2027
4. 施工	2027	2031
5. 完工	2031	

諸元	事業提案の経緯
- 1 日給水量 3.3 万 m^3／日 - ポンプ場：1,650m^3／h - 配水池：1,500m^3×2 か所 - 送水管：DN150～600mm、計 118km - 給水塔：150m3×1 か所、250m^3×2 か所	- ADM からの提案である。 - ADM により都市計画、洪水リスク計画、排水基本計画策定済み（Elaboration du PCUI-PGRI-PDD dans les communes de Bambilor, Jaxaay-Parcelles, Sangalkam et Tivaouane Peulh-Niague, Dec 2024）。 - ONAS によりマスタープラン作成済み (Étude du plan directeur d'assainissement des eaux usees et des eaux pluviales de Dakar extension (Jaxaay, Parcelles Assainies, Niacoulrab, Sangalkam, Bambilor), Rapport Plan Directeur d'Assainissement – Volume 1 : Eaux Pluviales, Nov. 2023) - JICA セネガル事務所が実施した「STUDIES ON GOVERNANCE, CHALLENGES, POLICY GUIDELINES AND THE NEED FOR DEVELOPMENT COOPERATION IN THE SECTOR OF RAINWATER DRAINAGE, WASTEWATER AND SOLID WASTE MANAGEMENT IN SENEGAL(Mar 2024)」で提案されている。
環境社会配慮	**本邦技術活用の可能性**
- 都市部での調整池、排水路建設 - 住民移転が生じる可能性有り	- プラスチック雨水貯留資材 - レーダーモニタリングシステム
備考	
- 関連プロジェクト：AfDB 資金でコンサルタント調達中の、他の小流域での F／S 調査 - 世銀資金で先行実施中のクヌン小流域の排水プロジェクト F／S 結果（2025 年 6 月予定）、その他 4 小流域で実施される予定の排水プロジェクト F／S 結果（2026 年 6 月予定）を検討し、ラック・ローズ流域全体の排水が効果的かつ持続的に行えるような事業が求められる。 - 本対象地区は、**表 5-26**「既存処分場閉鎖及びリサイクル施設建設事業」近辺にあり、本事業に因り洪水による浸水被害を軽減できる可能性がある。	

出典：調査団

表 5-21　サン・ルイ市雨水排水プロジェクト概要

分野	雨水排水
想定スキーム	有償資金協力
案件名	サン・ルイ市雨水排水プロジェクト
実施機関	自治体開発公団（ADM）

プロジェクト概要

背景と目的

- サン・ルイ市とその近隣自治体は数十年にわたり、人口増加が顕著である。特に 1970 年代の干ばつの際の移住現象によって人口が急増した。この人口増加により、市内の都市化が進み、都市が東に向かって拡大した。しかし、都市の無秩序な拡大が低地に広がり、新たな住民が頻繁な洪水とそれに伴う健康リスクにさらされている。
- 雨水排水施設の整備や調整池・排水網の整備により洪水リスクを軽減する。

位置図



出典：ADM からの提供資料

工事対象地区の位置の位置（赤線内）

妥当性

- Sénégal 2050 に準じる。
- 国家戦略 2025 - 2029 に準じる。
- 排水マスタープラン策定済み。

事業内容

ポンプ場改修：11 か所、排水路改修：35km、緊急排水路：6km、排水路：13km、ポンプ場及び調整池：15 か所

施設（有償・無償）／投入量（技プロ）※間接費・コンサル費を含む	工事費（百万円）
- ポンプ場改修	399
- 排水路改修	177
- 緊急排水路及び排水路	1,230
- ポンプ場及び調整池、その他	9,546
［小計］	11,352
- 間接費（15%）	1,703
- コンサル費（5%）	568
- 諸税（20%）	2,270
概算事業費	15,893

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2025	2026
2. 詳細設計	2026	2027
3. 入札	2027	2028
4. 施工	2028	2033
5. 完工	2033	

諸元	事業提案の経緯
- 排水路：0.5 - 2.0m×0.5 - 2.0m - ポンプ容量：150 - 2,520m^3/h	- ADM からの提案である。 - ADM によりマスタープラン策定済み。(Etude pour la conception d'un aménagement durable pour la mise en sécurité du littoral de la zone urbanisée de Saint Louis et Plan Directeur de Drainage des eaux pluviales de Saint Louis (SERRP), Oct. 2021)
環境社会配慮	**本邦技術活用の可能性**
- 都市部での調整池、排水路建設 - 住民移転が生じる可能性有り	プラスチック雨水貯留資材、先行待機型ポンプ、ポンプゲート、レーダーモニタリングシステム
備考	
- **表 5-17**「北部地域送水プロジェクト」で建設されるサン・ルイ市周辺の給水施設への洪水被害を低減或いは回避させる可能性がある。	

出典：調査団

表 5-22 ダカール下水処理場の拡張プロジェクト（フェーズ 1）概要

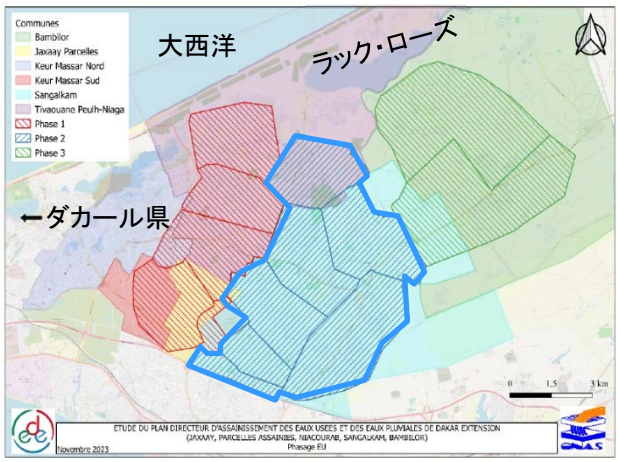
分野	下水
想定スキーム	有償資金協力
案件名	ダカール下水処理場の拡張プロジェクト（フェーズ 1）
実施機関	セネガル国家衛生公社（ONAS）

プロジェクト概要

背景と目的

- プロジェクト対象地域の大多数の世帯が自宅にトイレを利用できている。しかし、共同衛生サービスは、下水処理場や下水汚泥処理場などの処理施設を伴う衛生ネットワークを備えたティヴァワン・プールコミュニテイを除いては、すべての自治体でほぼ存在しない。
- ダカール郊外での衛生設備へのアクセスを改善する。

位置図



出典：ONAS からの提供資料を基に調査団が作成

フェーズ 1 工事の位置（太青線内）

妥当性

- Sénégal 2050 に準じる。
- 国家戦略 2025 - 2029 に準じる。
- FS 実施済み。

事業内容

- 集水網約 130km。
- 下水処理場 1 か所。
- 汚泥処理場 1 か所。
- ポンプ場 6 か所。
- 接続。

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費 （百万円）
- 集水網	6,706
- ポンプ場	567
- 下水処理場の拡張	10,574
［小計］	17,847
- 間接費（15%）	2,677
- コンサル費（5%）	892
- 諸税（20%）	3,569
概算事業費	24,985

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2025	2026
2. 詳細設計	2026	2027
3. 入札	2027	2028
4. 施工	2028	2031
5. 完工	2031	

諸元

- 下水処理場：20,000m^3／日
- 汚泥処理場：100m^3／日

事業提案の経緯

- ONAS からの提案である。
- ONAS によるマスタープラン作成済み、FS 実施済み。(Étude du plan directeur d'assainissement des eaux usees et des eaux pluviales de Dakar extension (Jaxaay, Parcelles Assainies, Niacoulrab, Sangalkam, Bambilor) Etude de Faisabilite– EAUX USEES, May 2024)

環境社会配慮

- 住民移転が生じる可能性有り

本邦技術活用の可能性

- 下水処理（MBR 法、OD 法における二点 DO 制御システム）
- 長距離推進工法

備考

- 既存ティヴァワン・プール下水処理場との取り合いの確認

出典：調査団

表 5-23 ザック・ンバオ-クール・ンバイエ・フォールとその周辺地域からの下水処理プロジェクト概要

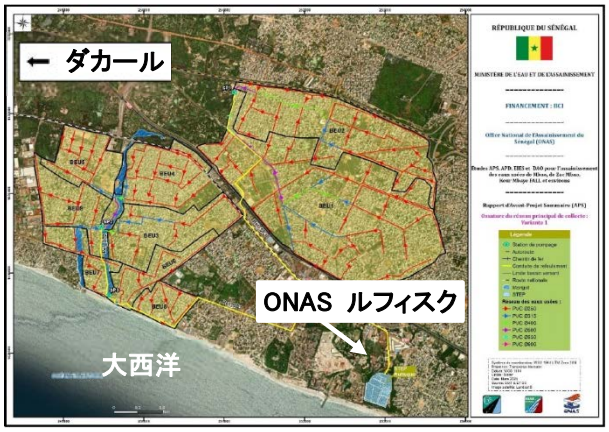
分野	下水
想定スキーム	有償資金協力
案件名	ザック・ンバオークール・ンバイエ・フォールとその周辺地域からの下水処理プロジェクト
実施機関	セネガル国家衛生公社（ONAS）

プロジェクト概要

背景と目的

- 対象地域では、伝統的な住宅地には衛生ネットワークが整備されておらず、各家庭には独立した衛生施設が設置されている。下水収集ネットワークの弱さは、依然としてプロジェクト地域の大きな問題であり、雨期の地下水面上昇により浄化槽からの排水或いは浸透が困難になる。
- このような状況下、家庭の衛生設備へのアクセスを改善することを目的とする。

位置図



出典：ONAS からの提供資料を基に調査団が作成
プロジェクト対象地域（黄色部分）

妥当性

- Sénégal 2050 に準じる。
- 国家戦略 2025 - 2029 に準じる。
- FS 実施済み。

事業内容

- 下水処理場：1 か所
- 集水網：166km
- ポンプ場：3 か所
- 接続：約 4,500 か所

施設（有償・無償）／投入量（技プロ）※間接費・コンサル費を含む

	工事費（百万円）
- 集水網	5,320
- ポンプ場	530
- 下水処理場	15,960
- その他	4,790
［小計］	26,600
- 間接費（15%）	3,990
- コンサル費（5%）	1,330
- 諸税（20%）	5,320
概算事業費	37,240

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2025	2026
2. 詳細設計	2026	2027
3. 入札	2027	2028
4. 施工	2028	2031
5. 完工	2031	

諸元

- 集水網：DN250 - 800mm
- 下水処理場：4,158m^3／h（既存ルフィスク下水処理場内に建設予定）

事業提案の経緯

- ONAS からの提案である。
- ONAS により FS 実施済み。（Études d'Avant-Projet Sommaire (APS), d'Avant-Projet Détaillé (APD), d'Études d'Impact Environnemental et Social (EIES) et d'élaboration des Dossiers d'Appel d'Offres (DAO) pour l'assainissement des eaux usées de Mbao, de Zac Mbao, Keur Mbaye Fall et environs, May 2024）

環境社会配慮

- 都市部での集水網、ポンプ場建設
- 住民移転が生じる可能性有り

本邦技術活用の可能性

- 下水処理（MBR 法、OD 法における二点 DO 制御システム）
- 長距離推進工法

備考

- 既存ルフィスク下水処理場との取り合い確認

出典：調査団

5.3.5 廃棄物管理セクターにおける提案事業（案）

収集した資料と現場踏査の結果を踏まえ、**表 5-24** の 5 つの事業を提案する。各事業の詳細を**表 5-25**～**表 5-29** に示す。また、各事業の実施による発展段階への寄与を**表 5-30** に示す。

表 5-24 廃棄物管理セクターにおける提案事業（案）一覧

No	プロジェクト名	対象機関	スキーム	発展段階指標への寄与*
1	国家統合廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト	MUCTAT、SONAGED	技プロ	2 及び 3
2	ダカール市既存処分場閉鎖及びリサイクル施設建設事業	SONAGED	有償	1 及び 2
3	ダカール市有機性廃棄物リサイクル施設建設事業	ダカール市	無償	2
4	カオラック市廃棄物管理改善事業	カオラック市役所	無償	1
5	カオラック市廃棄物管理能力向上プロジェクト	カオラック市役所	技プロ	1

注：JICA グローバル・アジェンダ「環境管理～JICA クリーン・シティ・イニシアティブ～」クラスター事業戦略「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」で示されている途上国の廃棄物管理の発展段階
発展段階 1：廃棄物管理フローの確立、公衆衛生の維持・改善
発展段階 2：適正な廃棄物管理や減量化による環境負荷の軽減
発展段階 3：広範な主体による循環型社会の推進
出典：調査団

表 5-25 国家統合廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト概要

分野	廃棄物
想定スキーム	技術協力プロジェクト
案件名	国家統合廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト
実施機関	都市計画・住宅・公衆衛生省（MUCTAT）、国家廃棄物管理公社（SONAGED）

プロジェクト概要

背景と目的

- SONAGED から日本側からの支援ニーズとして以下を確認。
  - 廃棄物管理国家統合戦略案の作成
  - 有害廃棄物の現況調査
  - 廃棄物管理、循環経済のデータ収集ツール、GHG 排出量モニタリングにかかる能力向上
- 循環経済・脱炭素等の世界的トレンドを踏まえた国家戦略を策定し、戦略・計画の推進・進捗管理のための能力を習得することを目的とする。

位置図

なし

妥当性

- これまでの世界銀行やイスラム開発銀行等による支援により、ダカール市内のごみ収集率は高いレベルを達成。既存のダンピングサイト閉鎖及び新規処分場建設の計画が進められている。
- 次の発展段階として、循環経済の促進や有害廃棄物の適正処理が求められる。

事業内容

- 鉱業及び石油・ガス産業からの廃棄物を含む有害廃棄物に関する現況把握の支援
- データ収集ツール、GHG 排出量推計のための技術的支援
- ガイドラインの作成を通じた循環経済促進のための技術的支援
- 国家統合廃棄物管理戦略および行動計画の草案作成の支援

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費 （百万 USD）
概算事業費	3.5～4 億円

実施計画

項目	自	至
1. 詳細計画策定調査	2026	2026
2. 事業実施（3 年）	2027	2029

諸元

- 70～80MM

事業提案の経緯

- セネガル側へのヒアリング（SONAGED への D/P 回答におけるJICAからの支援ニーズ一覧から複数のニーズをまとめて提案）

環境社会配慮

- 特になし

本邦技術活用の可能性

- 産業廃棄物データの電子化・管理システム等のデータ収集及びモニタリングシステムの可能性あり

備考

- 関連プロジェクト：医療廃棄物管理能力向上プロジェクト（2024 年 8 月要請書提出済）

出典：調査団

表 5-26　既存処分場閉鎖及びリサイクル施設建設事業概要

分野	廃棄物
想定スキーム	無償協力資金事業
案件名	既存処分場閉鎖及びリサイクル施設建設事業
実施機関	国家廃棄物管理公社（SONAGED）

プロジェクト概要

背景と目的

- 既存処分場はオープンダンピング形式であり、環境負荷が大きく、早急な閉鎖が求められている。
- また、ごみ量削減及び脱炭素の観点から有機性廃棄物の資源化が求められている。
- 本事業に係る調査・計画を進行中であるものの資金が未調達の状況である。

位置図



出典：環境社会配慮調査報告書（World Bank Document）

妥当性

- これまでの世界銀行やイスラム開発銀行等による支援により、ダカール市内のごみ収集率は高いレベルを達成。既存のダンピングサイトは閉鎖計画が進められている。
- 次の発展段階として、廃棄物のリサイクルや有害廃棄物の適正処理が求められる。
- セネガルの脱炭素戦略及びダカール市廃棄物管理マスタープランに整合している。

事業内容

- 既存処分場（116ha）の閉鎖
- 選別施設、堆肥化施設の建設

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費 （百万 USD）
- 既存処分場（116ha）の閉鎖	30.0
- 選別施設、堆肥化施設の建設	16.8
概算事業費	75 億円

実施計画

項目	自	至
1. 準備調査	2028	2028
2. 詳細設計	2029	2030
3. 入札	2030	2030
4. 施工	2030	2033

諸元

- 既存処分場の閉鎖面積（116ha）
- 選別施設（800 トン／日）
- 堆肥化施設（400 トン／日）

事業提案の経緯

- セネガル側へのヒアリング（SONAGED への D/P 回答における JICA からの支援ニーズ一覧におけるニーズの 1 つ）

環境社会配慮

- 既存処分場の閉鎖により大気質及び水質への環境負荷が大幅に改善される。
- 事業実施により GHG 排出量削減が可能。
- 既存処分場の閉鎖によりウェイストピッカー約 2000 人が生計手段への影響が見込まれるため、生計回復支援プログラムが提案されている。

本邦技術活用の可能性

- 処分場閉鎖のための遮水シート（キャッピングシート）の活用可能性あり
- 本事業のコンポーネントに含んでいないものの、選別後の資源の利用方法としてプラスチック等可燃廃棄物の代替燃料化の活用可能性あり

備考

- 関連プロジェクト：PROMOGED（セネガルにおける統合廃棄物管理及び循環経済促進プロジェクト）
- 現在計画中の新規処分場の建設完了及び運営開始後に本事業の工事を実施可能。
- 新規処分場の運営開始を 2030 年と仮定し、実施計画を提案した。

出典：調査団

表 5-27 有機性廃棄物リサイクル施設建設事業概要

分野	廃棄物
想定スキーム	無償協力資金事業
案件名	有機性廃棄物リサイクル施設建設事業
実施機関	ダカール市（テクニカルサービス）

プロジェクト概要

背景と目的	位置図
- 現在、ダカール市はごみ量削減及び脱炭素の観点から有機性廃棄物の資源化に取り組んでいる。 - 本事業に係る F／S を実施中であるものの資金が未調達の状況である。	なし
妥当性	**事業内容**
- これまでの世界銀行やイスラム開発銀行等の支援により、ダカール市内のごみ収集率は高いレベルを達成。既存のダンピングサイトは閉鎖計画が進められている。 - 次の発展段階として、廃棄物のリサイクルや有害廃棄物の適正処理が求められる。 - 本事業はセネガルの脱炭素戦略及びダカール市廃棄物管理マスタープランに整合している。	- 堆肥化施設、バイオガス化施設（有機性廃棄物処理能力 各施設 50 トン／日、合計 100 トン／日）の建設

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費 （百万 USD）	実施計画		
- 堆肥化施設（東南アジアの建設単価より試算） - バイオガス化施設（日本の建設単価より試算）	3.6 12.0 計 15.6	項目	自	至
		1. 準備調査	2027	2027
		2. 詳細設計・入札	2028	2030
		4. 施工	2031	2033
概算事業費	約 25 億円			

諸元	事業提案の経緯
- 堆肥化施設（50 トン／日） - バイオガス化施設（50 トン／日）	- セネガル側へのヒアリング（ダカール市テクニカルサービスの要望）
環境社会配慮	**本邦技術活用の可能性**
- 事業実施により GHG 排出量削減が可能。	- なし
備考	
- 現在実施中の F／S における事業費積算が 2025 年 6 月に完了する見込み	

出典：調査団

表 5-28 廃棄物管理改善事業概要

分野	廃棄物
想定スキーム	無償協力資金事業
案件名	廃棄物管理機材供与事業
実施機関	カオラック市

プロジェクト概要

背景と目的

- カオラック市は重要課題の一つにごみの収集改善による市内美化を設定している。
- 他ドナーにより収集車両等の供与やリサイクル施設や衛生埋立処分場の建設が実施されている。収集車両はすでに供与されており、収集率は大きく改善されている。
- 既存処分場の管理や環境対策は不十分であり、早急な改善及び閉鎖が必要である。
- 市街地を流れる河川に大量のごみが散乱・堆積しており、地場産業である塩田への影響が懸念される。
- 上記より、既存処分場の改善・閉鎖、投棄ごみ撤去を目的として事業を行う。

位置図

なし

妥当性

- カオラック市廃棄物管理マスタープラン（2014 年策定）、及び本市の重要課題に整合している。

事業内容

- 既存処分場閉鎖
- 処分場運営用重機供与（投棄ごみ撤去を兼ねる）

施設（有償・無償）／投入量（技プロ） ※間接費・コンサル費を含む	工事費 （百万 USD）
- 既存処分場閉鎖工事 - 処分場運営用重機供与（投棄ごみ撤去を兼ねる）	5.8 1.0
概算事業費	11 億円

実施計画

項目	自	至
1. 詳細計画策定調査	2026	2026
2. 準備調査	2027	2027
3. 詳細設計・入札	2028	2029
4. 実施（工事、供与）	2030	2031

諸元

- 閉鎖面積（25ha、集積後 10ha）
- 処分場運営用重機供与（投棄ごみ撤去を兼ねる）：ブルドーザ 2 台、バックホウ 2 台、ホイールローダ 2 台、ダンプトラック 2 台、アームロール車 1 台 計 9 台

事業提案の経緯

- 調査団からの提案

環境社会配慮

- 事業実施により、公衆衛生の向上、既存処分場周辺及び河川の環境負荷の低減が可能。

本邦技術活用の可能性

- 重機（処分場運営、投棄ごみ撤去）の活用可能性大
- 処分場閉鎖のための遮水シート（キャッピングシート）の活用可能性あり

備考

- 関連プロジェクト：イスラム開発銀行・廃棄物管理改善プロジェクト（収集車両・機材供与、選別リサイクル施設・衛生埋立処分場建設）
- 現在計画中の新規処分場（用地確保済）の建設完了及び運営開始後に本事業の工事を実施可能。

出典：調査団

表 5-29 廃棄物管理能力改善プロジェクト概要

<table>
<tr><td>分野</td><td colspan="3">廃棄物</td></tr>
<tr><td>想定スキーム</td><td colspan="3">技術協力プロジェクト</td></tr>
<tr><td>案件名</td><td colspan="3">廃棄物管理能力改善プロジェクト</td></tr>
<tr><td>実施機関</td><td colspan="3">カオラック市</td></tr>
<tr><td colspan="4">プロジェクト概要</td></tr>
<tr><td colspan="2">背景と目的</td><td colspan="2">位置図</td></tr>
<tr><td colspan="2">- 前述の機材供与事業にて供与する機材の適切な運転維持管理のための能力向上トレーニングを行う。
- 上記に加え、2008 年に策定されたカオラック市の廃棄物管理マスタープランの更新の支援を行う。
- 収集運搬の効率化のため収集運搬能力向上の支援を行う。</td><td colspan="2">なし</td></tr>
<tr><td colspan="2">妥当性</td><td colspan="2">事業内容</td></tr>
<tr><td colspan="2">- カオラック市廃棄物管理マスタープラン（2008 年策定）、及び本市の重要課題に整合している。</td><td colspan="2">- 処分場運営能力向上
- 投棄ごみ撤去能力向上
- 廃棄物管理計画更新支援
- 収集運搬能力向上</td></tr>
<tr><td>施設（有償・無償）／投入量（技プロ）
※間接費・コンサル費を含む</td><td>工事費
（百万 USD）</td><td colspan="2">実施計画</td></tr>
<tr><td rowspan="5">概算事業費</td><td rowspan="5">2.5 億円</td><td>項目</td><td>自</td><td>至</td></tr>
<tr><td>1. 詳細計画策定調査</td><td>2026</td><td>2026</td></tr>
<tr><td>2. 事業実施</td><td>2027</td><td>2029</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">諸元</td><td colspan="2">事業提案の経緯</td></tr>
<tr><td colspan="2">- 50M／M</td><td colspan="2">- 調査団からの提案</td></tr>
<tr><td colspan="2">環境社会配慮</td><td colspan="2">本邦技術活用の可能性</td></tr>
<tr><td colspan="2">- 事業実施により、公衆衛生の向上、既存処分場周辺及び河川の環境負荷の低減が可能。</td><td colspan="2">- なし</td></tr>
<tr><td colspan="4">備考</td></tr>
<tr><td colspan="4">- 関連プロジェクト：イスラム開発銀行・廃棄物管理改善プロジェクト（収集車両・機材供与、選別リサイクル施設・衛生埋立処分場建設）</td></tr>
</table>

出典：調査団

表 5-30 事業実施による発展段階指標への寄与

成果目標と指標	現状		事業実施により各種指標への寄与				
	ダカール市	カオラック市	No.1 国家統合廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト	No.2 ダカール市既存処分場閉鎖及びリサイクル施設建設事業	No.3 ダカール市有機性廃棄物リサイクル施設建設事業	No.4 カオラック市廃棄物管理改善事業	No.5 カオラック市廃棄物管理能力向上プロジェクト
(1)最終							
途上国の都市部において、「きれいな街の実現」に向けて、廃棄物管理の側面から循環型社会を目指し、廃棄物に関連する組織と社会の変化を促す協力を行う。							
(2)中間指標							
（第1段階→第2段階）							
① 10 以上の都市で、廃棄物管理サービス水準が向上する（廃棄物収集サービスカバー率が各国 GDP/人の実績近似曲線の下部から上部への変化：GDP/人＝1,000USDの場合、50%以上）	○：90%	○：67%	－	－	－	－	△：事業に収集改善を含むものの、寄与するものの20%程度と50%以下。
② 10 以上の都市で、オープンダンピングサイトが安全閉鎖され、環境に配慮した衛生埋立処分が導入される。	×：衛生埋立処分場は建設計画中であるものの未整備	×：衛生埋立処分場は建設計画中であるものの未整備	－	○：既存のオープンダンピングサイトの安全閉鎖	－	○：既存のオープンダンピングサイトの安全閉鎖	－
（第2段階→第3段階）							
① 廃棄物適正処分率の向上（2030 年度末までの目標は、廃棄物適正処分率が 50%以上に向上）	×	×	△：適正処分率向上に寄与するものの寄与度は不明。	△：適正処分率向上に寄与するものの20%程度と50%以下。	－	－	－
② 廃棄物の減量化を促進（2030 年度末までの目標は、一人当たり 20%の減量）	×	×	－	△：資源選別に寄与するものの減量割合は全体の廃棄物収集量の20%未満	△：有機性廃棄物のリサイクルに寄与するものの減量割合は全体の廃棄物収集量の1%未満	－	－
③ 中間処理率（又はリサイクル率）の向上（2030 年度末までの目標は、20%向上）	×	×	－	○：中間処理率は全体の廃棄物収集量の20%	△：中間処理率は全体の廃棄物収集量の1%未満	－	－
④ 廃棄物関連法制度（拡大生産者責任等）の改善（協力する全てプロジェクトで同法制度に関与）	×	×	△：法制度の改善に直接的な関与はないものの、法制度の改善に寄与。	－	－	－	－
(3)直接指標							
① 廃棄物管理関係機関（中央政府、地方自治体）の組織・個人の能力強化			○：中央政府（公社）の組織・個人の能力強化に寄与	－	－	－	○：地方自治体の組織・個人の能力強化に寄与
② 短・中長期方針・計画の策定			－	－	－	－	○：廃棄物管理マスタープラン策定を支援
③ 都市の最終処分場建設・管理技術の向上			－	－	－	○：機材供与により最終処分場管理の改善に寄与	○：最終処分場管理の改善を支援
④ 都市の廃棄物収集・運搬効率の改善			－	－	－	－	○：収集運搬の改善を支援
⑤ 都市の廃棄物及び環境にかかる市民参加率の向上			－	－	－	－	－
⑥ 廃棄物管理にかかる関係機関との連携強化			○：事業者向けセミナーを実施	－	－	－	－
⑦ 廃棄物管理にかかる民間事業参入制度の構築			－	－	－	－	－
発達段階（現状及び事業実施後）	1	1	1	2	1	2	1

注：凡例 ○；指標に寄与し基準を達成する。△：指標に寄与するものの基準を達成しない。
注：「廃棄物適正処分率」（%）＝（「適正に処理され再利用・再資源化された年間廃棄物量」＋「衛生埋立等によって適正に最終処分された年間廃棄物量」）／「年間廃棄物総発生量」
注：JICA グローバル・アジェンダ「環境管理～JICA クリーン・シティ・イニシアティブ～」クラスター事業戦略「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」で示されている途上国の廃棄物管理の発展段階
発展段階 1：廃棄物管理フローの確立、公衆衛生の維持・改善
発展段階 2：適正な廃棄物管理や減量化による環境負荷の軽減
発展段階 3：広範な主体による循環型社会の推進
出典：JICA グローバル・アジェンダ「環境管理～JICA クリーン・シティ・イニシアティブ～」クラスター事業戦略「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」を基に調査団作成

5.3.6 階層分析手法 AHP を用いた事業評価により優先順位付け

(1) 評価の方法

各セクターから多岐に渡る事業が提案された。したがって、それら案件を相互に同じ指標で比較することを目的に、評価基準は、効果、費用（事業費）、必要な時間、の 3 項目に簡素化している。項目数を増やすことは可能であるが、評価者によって評価が散らばること、後の検証や更新が煩雑となることから 3 項目に絞っている。

各項目の重みづけは、**表 5-31** に示すように、一対評価で±10%で優劣を設定した。すなわち、“効果”は、“費用”と“時間”に対して+10%の重み、“費用”は、“時間”に対して+10%の重みを付加した。最終的に、効果（35.5%）＞費用（33.3%）＞時間（31.2%）の順に重みづけを付与している。本評価は調査団によるものであり、貴機構、CP 機関で協議、更新が容易となるよう MS-EXCEL 様式とした。

表 5-31 3 評価項目の重みづけ

	Effect 効果	Cost 費用	Time 時間	積	幾何平均	重みづけ
Effect 効果	1.00	1.10（+10%）	1.10（+10%）	1.2100	1.0656	35.5%
Cost 費用	0.91	1.00	1.10（+10%）	1.0000	1.0000	33.3%
Time 時間	0.91	0.91	1.00	0.8264	0.9384	31.2%

出典：調査団

評価項目毎の 5 段階の優劣配点基準を**表 5-32** に示す。段階をより細分化することも可能であるが、これも、評価者によって評価が散らばること、後の検証や更新が煩雑となることから、本調査では 5 段階評価に絞っている。

表 5-32 各評価項目毎の優劣配点（一対比較）

評価項目	配点
Effect 効果	3（extremely more important） 2（more important） 1（equally important） 1／2=0.5（less important） 1／3=0.33（much less important）
Cost 費用	3（very low） 2（mediately lower） 1（equally） 1／2=0.5（more costly） 1／3=0.33（much more costly）
Time 時間	3（very fast） 2（mediately fast） 1（equally time required） 1／2=0.5（longer time required） 1／3=0.33（much longer time required）

出典：調査団

次に、評価項目毎（効果、費用、時間）に、提案事業の一対比較採点を実施する。**表 5-33** に Effect（効果）項目の採点例を示す。事業 D,E,F,G の重要度が想定的に高くなっている。

表 5-33　評価項目毎の事業間の一対比較の実施例

Effect	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	積	幾何平均	Improtance
A	1.00	1.00	0.50	0.33	0.33	0.50	0.50	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	0.0046	0.6389	0.0745
B	1.00	1.00	0.50	0.33	0.33	0.50					0	1.00	0.0046	0.6389	0.0745
C	2.00	2.00	1.00	0.33	0.33	0.50					0	1.00	0.0370	0.7598	0.0886
D	3.00	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00					0	1.00	#######	1.8981	**0.2214**
E	3.00	3.00	3.00	0.33	1.00	3.00					0	1.00	162.0000	1.5280	**0.1783**
F	2.00	2.00	2.00	0.33	0.33	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.7778	1.0491	**0.1224**
G	2.00	2.00	2.00	0.33	0.33	1.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.7778	1.0491	**0.1224**
H	3.0			3	0.50	0.50	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.1250	1.0099	0.1178
I	1.0			0	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	1.00	0.0000	0.0000	0.0000
J	1.0			0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00	0.0000	0.0000	0.0000
K	1.0			0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	0.0000	0.0000	0.0000
L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		0.0000	0.0000	0.0000

配点は黄色網掛け部のみ。事業Aに対して横軸に他事業との一対評価を採点入力する。

黄色網掛け部の入力結果の逆数が自動入力される。

出典：調査団

これを、3 評価項目でそれぞれ実施し、評価項目の重みづけを付加した上で合算したものが、**表 5-34** である。**表 5-33**（効果のみの評価）と比較して、事業の重要度が更新されている（C,H 事業が浮上）。これは、他の 2 項目（費用と時間）の評価が加味されたことによる。

表 5-34　最終評価結果の実施例

	Effect	Cost	Time	Total
A	0.0264	0.0463	0.0383	0.1111
B	0.0264	0.0463	0.0383	0.1111
C	0.0314	0.0551	0.0512	**0.1377**
D	0.0785	0.0225	0.0256	0.1266
E	0.0632	0.0491	0.0383	**0.1506**
F	0.0434	0.0306	0.0362	0.1102
G	0.0434	0.0306	0.0362	0.1102
H	0.0418	0.0525	0.0483	**0.1426**
I	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
J	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
K	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
L	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

出典：調査団

各セクター提案事業の優先順位結果を示す。

（2）道路橋梁セクターの提案事業評価結果

道路橋梁セクター提案事業の優先順位結果を**表 5-35** に示す。

表 5-35 道路セクターの提案事業評価結果

binary comparison

	Effect	Cost	Time	積	幾何平均	Improtance
Effect	1.00	1.10	1.10	1.2100	1.0656	35.5%
Cost	0.91	1.00	1.10	1.0000	1.0000	33.3%
Time	0.91	0.91	1.00	0.8264	0.9384	31.2%
					3.0040	100%

（3 評価項目の重みづけ）

Effect

	A	B	C	D	積	幾何平均	Improtance
A	1.00	2.00	0.50	3.00	3.0000	1.0959	**0.2698**
B	0.50	1.00	0.50	3.00	0.7500	0.9763	**0.2403**
C	2.00	2.00	1.00	3.00	12.0000	1.2301	**0.3028**
D	0.33	0.33	0.33	1.00	0.0370	0.7598	0.1871

A	Pikine地区N1交差点立体化プロジェクト
B	Colobane地区交通改善プロジェクト
C	国道1号線交通流改善プロジェクト
D	ダカール駅前交通改善プロジェクト

（“効果”項目の採点）

Cost

	A	B	C	D	積	幾何平均	Improtance
A	1.00	3.00	2.00	1.00	6.0000	1.1610	**0.2866**
B	0.33	1.00	0.33	0.33	0.0370	0.7598	0.1876
C	0.50	3.00	1.00	1.00	1.5000	1.0344	**0.2553**
D	1.00	3.00	1.00	1.00	3.0000	1.0959	**0.2705**

A	Pikine地区N1交差点立体化プロジェクト
B	Colobane地区交通改善プロジェクト
C	国道1号線交通流改善プロジェクト
D	ダカール駅前交通改善プロジェクト

（“費用”項目の採点）

Time

	A	B	C	D	積	幾何平均	Improtance
A	1.00	1.00	0.50	0.33	0.1667	0.8613	**0.2120**
B	1.00	1.00	0.33	0.33	0.1111	0.8327	0.2050
C	2.00	3.00	1.00	0.50	3.0000	1.0959	**0.2698**
D	3.00	3.00	2.00	1.00	18.0000	1.2723	**0.3132**

A	Pikine地区N1交差点立体化プロジェクト
B	Colobane地区交通改善プロジェクト
C	国道1号線交通流改善プロジェクト
D	ダカール駅前交通改善プロジェクト

（“時間”項目の採点）

	Effect	Cost	Time	Total
A	0.0957	0.0954	0.0662	**0.2573**
B	0.0853	0.0624	0.0640	0.2117
C	0.1074	0.0850	0.0843	**0.2767**
D	0.0664	0.0900	0.0978	**0.2542**

A	Pikine地区N1交差点立体化プロジェクト
B	Colobane地区交通改善プロジェクト
C	国道1号線交通流改善プロジェクト
D	ダカール駅前交通改善プロジェクト

（提案事業評価結果）

（3）軌道系交通システムセクターの提案事業評価結果

軌道系交通システムセクター提案事業の優先順位結果を**表 5-36** に示す。

表 5-36 軌道系交通システムセクターの提案事業評価結果

binary comparison

	Effect	Cost	Time	積	幾何平均	Improtance
Effect	1.00	1.10	1.10	1.2100	1.0656	35.5%
Cost	0.91	1.00	1.10	1.0000	1.0000	33.3%
Time	0.91	0.91	1.00	0.8264	0.9384	31.2%
					3.0040	100%

（3 評価項目の重みづけ）

Effect

	A	B	C	D	E	F	積	幾何平均	Improtance
A	1.00	0.33	0.33	0.50	0.33	0.50	0.0093	0.6769	0.1109
B	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.0000	1.0959	**0.1796**
C	3.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	3.0000	1.0959	**0.1796**
D	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.50	2.0000	1.0595	0.1736
E	3.00	1.00	1.00	0.50	1.00	0.33	0.5000	0.9439	0.1547
F	2.00	1.00	1.00	2.00	3.00	1.00	12.0000	1.2301	**0.2016**

A	Bel Air 駅旅客化事業
B	鉄道職員用研修センターの建設事業
C	持続的な鉄道運営に係る技術協力プロジェクト
D	ダカール、タンバクンダ間既存線リハビリ事業
E	ンダヤン港への新線整備プロジェクト
F	ダカール首都圏のモノレール整備事業

（“効果”項目の採点）

Cost

	A	B	C	D	E	F	積	幾何平均	Improtance
A	1.00	0.50	0.33	2.00	3.00	3.00	3.0000	1.0959	**0.1748**
B	2.00	1.00	0.33	3.00	3.00	3.00	18.0000	1.2723	**0.2030**
C	3.00	3.00	1.00	3.00	3.00	3.00	243.0000	1.5805	**0.2522**
D	0.50	0.33	0.33	1.00	2.00	2.00	0.2222	0.8822	0.1408
E	0.33	0.33	0.33	0.50	1.00	2.00	0.0370	0.7598	0.1212
F	0.33	0.33	0.33	0.50	0.50	1.00	0.0093	0.6769	0.1080

A	Bel Air 駅旅客化事業
B	鉄道職員用研修センターの建設事業
C	持続的な鉄道運営に係る技術協力プロジェクト
D	ダカール、タンバクンダ間既存線リハビリ事業
E	ンダヤン港への新線整備プロジェクト
F	ダカール首都圏のモノレール整備事業

（“費用”項目の採点）

Time

	A	B	C	D	E	F	積	幾何平均	Improtance
A	1.00	0.50	0.33	2.00	3.00	3.00	3.0000	1.0959	**0.1762**
B	2.00	1.00	1.00	2.00	3.00	3.00	36.0000	1.3480	**0.2168**
C	3.00	1.00	1.00	2.00	3.00	3.00	54.0000	1.3943	**0.2242**
D	0.50	0.50	0.50	1.00	2.00	2.00	0.5000	0.9439	0.1518
E	0.33	0.33	0.33	0.50	1.00	2.00	0.0370	0.7598	0.1222
F	0.33	0.33	0.33	0.50	0.50	1.00	0.0093	0.6769	0.1089

A	Bel Air 駅旅客化事業
B	鉄道職員用研修センターの建設事業
C	持続的な鉄道運営に係る技術協力プロジェクト
D	ダカール、タンバクンダ間既存線リハビリ事業
E	ンダヤン港への新線整備プロジェクト
F	ダカール首都圏のモノレール整備事業

（“時間”項目の採点）

	Effect	Cost	Time	Total
A	0.0394	0.0582	0.0550	0.1526
B	0.0637	0.0676	0.0677	**0.1990**
C	0.0637	0.0839	0.0700	**0.2177**
D	0.0616	0.0469	0.0474	**0.1559**
E	0.0549	0.0404	0.0382	0.1334
F	0.0715	0.0360	0.0340	0.1415

A	Bel Air 駅旅客化事業
B	鉄道職員用研修センターの建設事業
C	持続的な鉄道運営に係る技術協力プロジェクト
D	ダカール、タンバクンダ間既存線リハビリ事業
E	ンダヤン港への新線整備プロジェクト
F	ダカール首都圏のモノレール整備事業

（提案事業評価結果）

（4）上水道セクターの提案事業評価結果

上水道セクター提案事業の優先順位結果を**表 5-37** に示す。

表 5-37　上水セクターの提案事業評価結果

binary comparison

	Effect	Cost	Time	積	幾何平均	Improtance
Effect	1.00	1.10	1.10	1.2100	1.0656	35.5%
Cost	0.91	1.00	1.10	1.0000	1.0000	33.3%
Time	0.91	0.91	1.00	0.8264	0.9384	31.2%
					3.0040	100%

（３評価項目の重みづけ）

Effect

	A	B	C	積	幾何平均	Improtance		
A	1.00	1.00	2.00	2.0000	1.0595	**0.3520**	A	南部地域送水プロジェクト
B	1.00	1.00	2.00	2.0000	1.0595	**0.3520**	B	北部地域送水プロジェクト
C	0.50	0.50	1.00	0.2500	0.8909	**0.2960**	C	クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクト

（“効果”項目の採点）

Cost

	A	B	C	積	幾何平均	Improtance		
A	1.00	0.50	0.33	0.1667	0.8613	**0.2843**	A	南部地域送水プロジェクト
B	2.00	1.00	0.33	0.6667	0.9668	**0.3192**	B	北部地域送水プロジェクト
C	3.00	3.00	1.00	9.0000	1.2009	**0.3965**	C	クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクト

（“費用”項目の採点）

Time

	A	B	C	積	幾何平均	Improtance		
A	1.00	1.00	1.00	1.0000	1.0000	**0.3333**	A	南部地域送水プロジェクト
B	1.00	1.00	1.00	1.0000	1.0000	**0.3333**	B	北部地域送水プロジェクト
C	1.00	1.00	1.00	1.0000	1.0000	**0.3333**	C	クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクト

（“時間”項目の採点）

	Effect	Cost	Time	Total		
A	0.1249	0.0947	0.1041	**0.3236**	A	南部地域送水プロジェクト
B	0.1249	0.1062	0.1041	**0.3352**	B	北部地域送水プロジェクト
C	0.1050	0.1320	0.1041	**0.3411**	C	クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクト

（提案事業評価結果）

（5）雨水排水・下水セクターの提案事業評価結果

雨水排水・下水セクター提案事業の優先順位結果を**表 5-38** に示す。

表 5-38 雨水排水・下水セクターの提案事業評価結果

binary comparison

	Effect	Cost	Time	積	幾何平均	Improtance
Effect	1.00	1.10	1.10	1.2100	1.0656	35.5%
Cost	0.91	1.00	1.10	1.0000	1.0000	33.3%
Time	0.91	0.91	1.00	0.8264	0.9384	31.2%
					3.0040	100%

（３評価項目の重みづけ）

Effect

	A	B	C	D	積	幾何平均	Improtance
A	1.00	2.00	2.00	3.00	12.0000	1.2301	**0.3048**
B	0.50	1.00	1.00	1.00	0.5000	0.9439	**0.2339**
C	0.50	1.00	1.00	2.00	1.0000	1.0000	**0.2478**
D	0.33	1.00	0.50	1.00	0.1667	0.8613	0.2134

A ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト
B サン・ルイ市雨水排水プロジェクト
C ダカール下水処理場の拡張プロジェクト（フェーズ1）
D ザック・ンバオ-クール・ンバイエ・フォールとその周辺地域からの下水処理プロジェクト

（“効果”項目の採点）

Cost

	A	B	C	D	積	幾何平均	Improtance
A	1.00	0.33	0.33	0.50	0.0556	0.7859	0.1935
B	3.00	1.00	3.00	2.00	18.0000	1.2723	**0.3133**
C	3.00	0.33	1.00	2.00	2.0000	1.0595	**0.2608**
D	2.00	0.50	0.50	1.00	0.5000	0.9439	**0.2324**

A ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト
B サン・ルイ市雨水排水プロジェクト
C ダカール下水処理場の拡張プロジェクト（フェーズ1）
D ザック・ンバオ-クール・ンバイエ・フォールとその周辺地域からの下水処理プロジェクト

（“費用”項目の採点）

Time

	A	B	C	D	積	幾何平均	Improtance
A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.0000	1.0000	**0.2500**
B	1.00	1.00	1.00	1.00	1.0000	1.0000	**0.2500**
C	1.00	1.00	1.00	1.00	1.0000	1.0000	**0.2500**
D	1.00	1.00	1.00	1.00	1.0000	1.0000	**0.2500**

A ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト
B サン・ルイ市雨水排水プロジェクト
C ダカール下水処理場の拡張プロジェクト（フェーズ1）
D ザック・ンバオ-クール・ンバイエ・フォールとその周辺地域からの下水処理プロジェクト

（“時間”項目の採点）

	Effect	Cost	Time	Total
A	0.1081	0.0644	0.0781	**0.2506**
B	0.0830	0.1043	0.0781	**0.2653**
C	0.0879	0.0868	0.0781	**0.2528**
D	0.0757	0.0774	0.0781	0.2312

A ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト
B サン・ルイ市雨水排水プロジェクト
C ダカール下水処理場の拡張プロジェクト（フェーズ1）
D ザック・ンバオ-クール・ンバイエ・フォールとその周辺地域からの下水処理プロジェクト

（提案事業評価結果）

（6）廃棄物管理セクターの提案事業評価結果

廃棄物管理セクター提案事業の優先順位結果を**表 5-39** に示す。

表 5-39 廃棄物管理セクターの提案事業評価結果

binary comparison

	Effect	Cost	Time	積	幾何平均	Improtance
Effect	1.00	1.10	1.10	1.2100	1.0656	35.5%
Cost	0.91	1.00	1.10	1.0000	1.0000	33.3%
Time	0.91	0.91	1.00	0.8264	0.9384	31.2%
					3.0040	100%

（３評価項目の重みづけ）

Effect

	A	B	C	D	E	積	幾何平均	Improtance
A	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	4.0000	1.1225	**0.2223**
B	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	4.0000	1.1225	**0.2223**
C	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	4.0000	1.1225	**0.2223**
D	0.50	0.50	0.50	1.00	1.00	0.1250	0.8409	0.1665
E	0.50	0.50	0.50	1.00	1.00	0.1250	0.8409	0.1665

A	国家廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト
B	ダカール市既存処分場閉鎖及びリサイクル施設建設事業
C	ダカール市有機性廃棄物リサイクル施設建設事業
D	カオラック市廃棄物管理改善事業
E	カオラック市廃棄物管理能力改善プロジェクト

（“効果”項目の採点）

Cost

	A	B	C	D	E	積	幾何平均	Improtance
A	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	27.0000	1.3161	**0.2560**
B	0.33	1.00	0.50	0.50	0.33	0.0278	0.7418	0.1443
C	0.33	2.00	1.00	0.50	0.33	0.1111	0.8327	0.1620
D	0.33	2.00	2.00	1.00	0.33	0.4444	0.9347	**0.1818**
E	1.00	3.00	3.00	3.00	1.00	27.0000	1.3161	**0.2560**

A	国家廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト
B	ダカール市既存処分場閉鎖及びリサイクル施設建設事業
C	ダカール市有機性廃棄物リサイクル施設建設事業
D	カオラック市廃棄物管理改善事業
E	カオラック市廃棄物管理能力改善プロジェクト

（“費用”項目の採点）

Time

	A	B	C	D	E	積	幾何平均	Improtance
A	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	8.0000	1.1892	**0.2354**
B	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.2500	0.8909	**0.1764**
C	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.2500	0.8909	**0.1764**
D	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.2500	0.8909	**0.1764**
E	1.00	2.00	2.00	2.00	1.00	8.0000	1.1892	**0.2354**

A	国家廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト
B	ダカール市既存処分場閉鎖及びリサイクル施設建設事業
C	ダカール市有機性廃棄物リサイクル施設建設事業
D	カオラック市廃棄物管理改善事業
E	カオラック市廃棄物管理能力改善プロジェクト

（“時間”項目の採点）

	Effect	Cost	Time	Total
A	0.0789	0.0852	0.0735	**0.2376**
B	0.0789	0.0480	0.0551	0.1820
C	0.0789	0.0539	0.0551	**0.1879**
D	0.0591	0.0605	0.0551	0.1747
E	0.0591	0.0852	0.0735	**0.2178**

A	国家廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト
B	ダカール市既存処分場閉鎖及びリサイクル施設建設事業
C	ダカール市有機性廃棄物リサイクル施設建設事業
D	カオラック市廃棄物管理改善事業
E	カオラック市廃棄物管理能力改善プロジェクト

（提案事業評価結果）

5.3.7 候補案件における総評

先述を踏まえて、今後の JICA の協力性方向についての総評を下表に記す。また、次案件として優位なものについては、次章で詳述する。

表 5-40 候補案件における総評

セクター	案件	総評	詳述の有無	順位
道路 橋梁	Pikine 地区 N1 交差点立体化プロジェクト	✓ 事業費は 30 億程度の無償資金協力が期待される。 ✓ AGEROUTE 5 カ年計画に準じており、「ダカール道路交通改善プロジェクト」との相乗効果も期待される。 ✓ AHP 分析によれば、コストの点が他と優位となり、同セクターでは 2 位である。	有	2
道路 橋梁	Colobane 地区交通改善プロジェクト	✓ 事業費は 72 億程度の有償資金協力が期待される。 ✓ 事業区間が長く、他カウンターパートとの調整が多岐にわたるほか、露店街の移転が必要となる。 ✓ AHP 分析によれば、コストの点が劣勢となり、同セクターでは 4 位である。	無	4
道路 橋梁	国道 1 号線交通流改善プロジェクト	✓ 事業費は 11 億程度の無償資金協力での支援が期待される。 ✓ ボトルネックとなっている 2 交差点を同時に改良する計画であり、事業効果が大きい。 ✓ AHP 分析によれば、効果の点が他と優位となり、同セクターでは 1 位である。	有	1
道路 橋梁	ダカール駅前交通改善プロジェクト	✓ 事業費は 30 億程度の無償資金協力が期待される。 ✓ ターミナル駅前の事業となり、日本の援助としての宣伝効果も大きいほか、事業効果が見えやすい。 ✓ AHP 分析によれば、時間の点が他と優位となり、同セクターでは 3 位である。	有	3
軌道系 交通システム	鉄道職員用研修センターの建設事業	✓ 鉄道運営は人に頼る部分が大きい。人材育成による施設の維持管理能力や安全面の向上が期待できるため、本事業の効果は大きく、かつ持続的である。 ✓ コスト面では、大型無償の規模での提案であるが、スコープ調整の余地はある。 ✓ 用地取得を要する事業ではなく、実現に要する期間は比較的短い。 ✓ 技術協力プロジェクトとの同時実施が前提。 ✓ 上記より、AHP 分析では、鉄道セクターの中で高位となる。	有	2
軌道系 交通システム	持続的な鉄道運営に係る技術協力プロジェクト	✓ 『鉄道職員用研修センターの建設事業』に付随した技術協力プロジェクトとして本プロジェクトは必須である。 ✓ SENTER が要望する研修設備を持続的に運用するためノウハウをパッケージとして輸出することで、日本の鉄道へのロイヤリティーを持った人材を養成することが可能となり、最終的に日本の鉄道関連の産業全体に裨益することを目的とする。 ✓ 研修施設の目的は鉄道職員向けの研修を実施することと、鉄道の運営ノウハウの蓄積の 2 点である。 ✓ 施設を適切に運用するため、監督官庁である MITTA が鉄道事業者を監督できる体制を整える。	有	1

セクター	案件	総評	詳述の有無	順位
軌道系交通システム	Bel - Air 駅旅客化事業	✓ CFS のマスタープランに『CFS が所有する用地、不動産資産の価値向上』が記載されており、『Bel - Air 駅周辺の用地の戦略開発プロジェクト』が含まれている。 ✓ ラッシュ時間帯に TER は混雑しており、今後の車両調達計画から列車の増発が見込まれないため、メーターゲージの線路を活用した GTS による近郊輸送はダカールの都市交通の混雑緩和に寄与する。 ✓ 駅周辺を開発する場合、駅の旅客化を実施し、駅周辺に人流を生み出す必要がある。 ✓ 鉄道の輸送力を増強することで、ダカール都心と郊外の結節を強化し、TER や道路交通の負担を減らす。 ✓ 列車の運行がされていない現在、プロジェクトの実現と効果の発現までに時間を要するため詳細な情報は割愛する。	無	4
軌道系交通システム	ダカール、タンバクンダ間既存線リハビリ事業準備調査	✓ タンバクンダドライポートと港湾施設であるダカール港やンダヤン港を結ぶ物流回廊を構成する路線である。 ✓ 旅客輸送需要に応じて再整備時に設置する駅（停車場を含む）数を決める必要がある。 ✓ 港湾部と内陸部を結ぶ鉄道を再整備することで、内陸部の産業や同国全体の経済発展に寄与する。 ✓ 概算事業費は 18 億ドル規模である。 ✓ JICA が世界銀行と協調融資をすることで、レールや鉄道システムなど、日本が強みを発揮できる分野において高付加価値な支援が可能であるが、ドナー分担によってスコープや投資額が異なることから詳述は見送る。	無	3
軌道系交通システム	ンダヤン港新線整備事業準備調査	✓ 新線であるため大規模な用地収用が発生するため、住民移転が発生する場合は十分配慮する必要がある。 ✓ 概算事業費は 2.5 億 US ドル規模である。 ✓ ンダヤン港は主にコンテナ貨物を取り扱う港としてダカール郊外に建設が予定されている港湾であり、鉄道による結節が不可欠である。 ✓ 全体ルートのみならず、港湾エリア内の荷役線を含む駅構内の配線計画を策定することで、港湾施設内の効率的な荷役に寄与する。 ✓ 実現性の確認には更なる調査が必要であるため、詳述は見送る。	無	6
軌道系交通システム	ダカール首都圏モノレール整備事業準備調査	✓ 新線であるため大規模な用地収用が発生するため、住民移転が発生する場合は十分配慮する必要がある。 ✓ 概算事業費は 2.5 億 US ドル規模である。 ✓ ンダヤン港は主にコンテナ貨物を取り扱う港としてダカール郊外に建設が予定されている港湾であり、鉄道による結節が不可欠である。 ✓ 全体ルートのみならず、港湾エリア内の荷役線を含む駅構内の配線計画を策定することで、港湾施設内の効率的な荷役に寄与する。 ✓ ダカール都市圏の渋滞緩和による経済効果が見込まれ、同国の経済活動に裨益する。 ✓ 概算事業費は 25 億 US ドル規模である。 ✓ モノレールは 2 路線が計画されており、いずれも環	無	5

セクター	案件	総評	詳述の有無	順位
		状線である。 ✓ 本件は準備調査が未実施であり、ドナーの目処も立っていない。 ✓ APIX が提案書を関連機関に未提出であるため、セネガル国内で手続きを踏む必要がある。 ✓ 実現性の確認には更なる調査が必要であるため、詳述は見送る。		
上水道	南部地域送水計画	✓ 490 億円規模の有償資金協力が期待される。 ✓ 上位計画である、Senegal 2050 に寄与する。 ✓ SONES によりマスタープランが作成されている。 ✓ 本邦技術活用では、3.4.3 (2)で提言している本邦技術のすべてが対象となる。 ✓ 調査開始の前に、水・衛生省及び SONES に、当該プロジェクトに導入される PPP の内容を確認する。 ✓ AHP 分析によれば、効果の面で優位であり、同セクターでは総合 3 位である。	有	3
上水道	北部地域送水計画	✓ 250 億円規模の有償資金協力が期待される。 ✓ 上位計画である、Senegal 2050 に寄与する。 ✓ SONES によりマスタープランが作成されている。 ✓ 本邦技術活用では、3.4.3 (2)で提言している本邦技術のすべてが対象となる。 ✓ 調査開始の前に、水・衛生省及び SONES に、当該プロジェクトに導入される PPP の内容を確認する。 ✓ AHP 分析によれば、効果及びコストの面で優位となり、同セクターでは総合 2 位である。	有	2
上水道	クール・マディアベル流域からの淡水送水計画	✓ 110 億円規模の有償資金協力が期待される。 ✓ 上位計画である、Senegal 2050 に寄与する。 ✓ 水・衛生省によりマスタープランが作成されている。 ✓ 本邦技術活用では、3.4.3 (2)で提言している本邦技術のすべてが対象となる。 ✓ 調査開始の前に、水・衛生省及び OFOR に、当該プロジェクトに導入される PPP の内容を確認する。 ✓ AHP 分析によれば、特にコストの面で優位となり、同セクターでは総合 1 位である。	有	1
雨水排水・下水	ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト	✓ 545 億円規模の有償資金協力が期待される。 ✓ 上位計画である、Senegal 2050 及び Stratégie nationale de Développement 2025 - 2029 に寄与する。 ✓ ONAS によりラック・ローズ流域の衛生マスタープランが作成されている。一方、ONAS と同様に雨水排水事業を実施する ADM でも当該流域に関する都市計画・洪水リスク計画・排水マスタープランを作成中である。更に、JICA セネガル事務所により実施された「セネガルにおける雨水排水、廃水、固形廃棄物管理分野におけるガバナンス、課題、政策ガイドライン、開発協力の必要性に関する研究（2024 年 3 月）」でも提案されている。 ✓ 世銀資金で先行実施中のクヌン小流域の排水プロジェクト F／S 結果（2025 年 6 月予定）、その他 4 小流域で実施される予定の AfDB 資金による排水	有	3

セクター	案件	総評	詳述の有無	順位
		プロジェクト F／S 結果（2026 年 6 月予定）を検討し、ラック・ローズ流域全体の排水が効果的かつ持続的に行えるような事業が求められる。 ✓ 本邦技術活用では、プラスチック雨水貯留資材、レーダーモニタリングシステムでの可能性がある。 ✓ 本対象地区は、**表 5-26**「既存処分場閉鎖及びリサイクル施設建設事業」近辺にあり、本事業に因り洪水による浸水被害を軽減できる可能性がある。 ✓ AHP 分析によれば、特に効果の面で他と優位となり、同セクターでは総合 3 位である。		
雨水排水・下水	サン・ルイ市雨水排水プロジェクト	✓ 159 億円規模の有償資金協力が期待される。 ✓ 上位計画である、Senegal 2050 及び Stratégie nationale de Développement 2025 - 2029 に寄与する。 ✓ ADM により排水マスタープランが作成されている。 ✓ 本邦技術活用では、プラスチック雨水貯留資材、先行待機型ポンプ、ポンプゲート、レーダーモニタリングシステムでの可能性がある。 ✓ **表 5-17**「北部地域送水プロジェクト」で建設されるサン・ルイ市周辺の給水施設への洪水被害を低減或いは回避させる可能性がある。 ✓ AHP 分析によれば、特にコストの面で他と優位となり、同セクターでは総合 1 位である。	有	1
雨水排水・下水	ダカール下水処理場の拡張フェーズ 1 プロジェクト	✓ 250 億円規模の有償資金協力が期待される。 ✓ 上位計画である、Senegal 2050 及び Stratégie nationale de Développement 2025 - 2029 に寄与する。 ✓ ONAS により FS が実施されている。 ✓ 本邦技術活用では、下水処理（MBR 法、OD 法における二点 DO 制御システム。ただし現地での適正を確認する必要あり）、長距離推進工法での可能性がある。 ✓ プロジェクト実施に当たっては、都市計画に関連する地方自治体、ADM、MUCTAT（DGUA: la Direction Générale de l'Urbanisme et de l'Architecture）と連携、調整しながら進める必要がある。 ✓ AHP 分析によれば、コストと効果の面で優位となり、同セクターでは総合 2 位である。	有	2
雨水排水・下水	ザック・ンバオークール・ンバイエ・フォールとその周辺地域の汚水処理プロジェクト	✓ 370 億円規模の有償資金協力が期待される。 ✓ 上位計画である、Sénégal 2050 及び Stratégie nationale de Développement 2025 - 2029 に寄与する。 ✓ ONAS により FS が実施されている。 ✓ 本邦技術活用では、下水処理（MBR 法、OD 法における二点 DO 制御システム。ただし現地での適正を確認する必要あり）、長距離推進工法での可能性がある。 ✓ プロジェクト実施に当たっては、都市計画に関連する地方自治体、ADM、MUCTAT（DGUA: la Direction Générale de l'Urbanisme et de l'Architecture）と連携、調整しながら進める必要がある。 ✓ AHP 分析によれば総合 4 位である。	有	4

セクター	案件	総評	詳述の有無	順位
廃棄物管理	国家統合廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト	✓ 事業費は 3.5～4 億程度の「技プロ」での支援が期待される。 ✓ C/P である SONAGED は、セネガルにおける廃棄物管理の実施機関であり、ビジョンに「セネガルにおける統合廃棄物及び循環経済のベンチマークプレーヤーになること」、ビジョン実現戦略の一つに「統合廃棄物にかかる世界的な枠組みの推進」を設定している。また、日本からの支援ニーズの一つに「国家統合廃棄物管理戦略策定」を挙げており、本事業で策定する「国家統合廃棄物管理戦略」がビジョン実現の基礎となる。 ✓ 本事業は、循環経済、脱炭素の推進を含む国家統合廃棄物管理戦略策定であり、発展段階 2（適正な廃棄物管理による環境負荷の軽減）、発展段階 3（広範な主体による循環型社会の推進）に寄与する[1]。また、世界的な重要課題である循環経済、脱炭素への大きな寄与が期待できる。 ✓ 活動の一つであるデータ収集システムの構築において DX を含む本邦技術の活用が期待できる。 ✓ 調査団による AHP 分析では、効果・費用の点が他と優位となり、同セクターでは 1 位である。	有	1
廃棄物管理	既存処分場閉鎖及びリサイクル施設建設事業	✓ 事業費は 75 億程度の「有償」での支援が期待される。 ✓ 本事業は、セネガルの廃棄物セクターにおける一大国家事業 PROMOGED における主要事業の一つとして計画が進められ、F/S が実施されている。 ✓ 世界銀行等の多数の国際ドナーが PROMOGED を支援しており、本事業を支援することで国際ドナーとの協働につながる。 ✓ 本事業は、既存処分場閉鎖とリサイクル施設（資源選別、堆肥化）建設であり、事業規模が極めて大きいため、世界的な重要課題である循環経済、脱炭素へ大きく寄与する。 ✓ AHP 分析では、効果・時間の点が他と優位となるものの、費用が大きく劣るため、同セクターでは 4 位である。	無	4
廃棄物管理	有機性廃棄物リサイクル施設建設事業	✓ 事業費は 25 億程度の「無償」での支援が期待される。 ✓ C/P が C40 の支援の下で事業を進めており、F/S を実施中である。 ✓ C/P は、日本からの支援ニーズとして本事業の実施段階の支援を挙げている。 ✓ 本事業は有機性廃棄物のリサイクル施設建設であり、世界的な重要課題である循環経済、脱炭素へ寄与するものの施設規模が 100t/日と小さいため、寄与度は小さい。 ✓ AHP 分析では、時間の点が他と優位であるものの、効果・費用の点が劣るため、同セクターでは 5 位である。	無	5
廃棄物管理	廃棄物管理改善事業	✓ 事業費は 11 億程度の「無償」での支援が期待される。 ✓ イスラム開発銀行がカオラック市へ廃棄物処理施設整備（資源選別施設、衛生埋立処分場）や収集車両供与の支援を行っているが、既存処分場の閉	有	3

[1] JICA グローバル・アジェンダ「環境管理～JICA クリーン・シティ・イニシアティブ～」クラスター事業戦略「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」で示されている途上国の廃棄物管理の発展段階

セクター	案件	総評	詳述の有無	順位
		鎖は支援対象ではない。 ✓ 本事業は、イスラム開発銀行が支援対象としていない既存処分場を対象に、既存処分場閉鎖を行う。さらに、新規処分場整備までの間の運営維持管理改善のための重機供与を行う。重機は河川投棄ごみ撤去の用途も兼ねる。 ✓ 本事業は、カオラック市の最優先課題である都市美化、世界的な重要課題である脱炭素、海洋プラスチック問題へ寄与する。 ✓ AHP 分析では、効果の点が他と優位であり、同セクターでは 3 位である。		
廃棄物管理	廃棄物管理能力向上プロジェクト	✓ 事業費は 2.5 億程度の「技プロ」での支援が期待される。 ✓ イスラム開発銀行がカオラック市へ施設整備や車両供与の支援を行っているが、施設や車両の稼働や維持管理の能力向上はイスラム開発銀行の支援対象ではない。そのため、本事業において能力向上支援を担うことで、双方の支援の相乗効果が期待できる。 ✓ 本事業は、カオラック市の最優先課題である都市美化、世界的な重要課題である脱炭素、海洋プラスチック問題へ寄与する。 ✓ AHP 分析によれば、効果・費用の点が他と優位となり、同セクターでは 2 位である。	有	2

出典：調査団

6. 本調査で推奨する提案事業とその特記仕様書（案）及び提言

6.1 本調査で推奨する提案事業の総括

本章では、調査結果および提案事業の分析結果を踏まえて、以下の事業に対する詳述と特記仕様書（案）及び提言を記す。

表 6-1 各セクターにおける支援提案事業

セクター	場所	案件名
道路橋梁	ダカール／ Bountou - Pikine 交差点	Pikine 地区 N1 交差点立体化プロジェクト
道路橋梁	ダカール／ 国道 1 号線（N1） Colobane 以南	国道 1 号線交通流改善プロジェクト
道路橋梁	ダカール／ ダカール駅前	ダカール駅前交通改善プロジェクト
軌道系交通 システム	ティエス／ ティエス車両基地に 隣接する鉄道用地	鉄道職員用研修センターの建設事業
軌道系交通 システム	ティエス／ ティエス車両基地に 隣接する鉄道用地	持続的な鉄道運営に係る技術協力プロジェクト
上水道	ジガンショール	南部地域送水計画
上水道	サン・ルイ	北部地域送水計画
上水道	カオラック	クール・マディアベル流域からの淡水送水計画
雨水排水・下水	ダカール及び その周辺地域 （ルフィスク県）	ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト
雨水排水・下水	サン・ルイ	サン・ルイ市雨水排水プロジェクト
雨水排水・下水	ダカール及び その周辺地域 （ルフィスク県）	ダカール下水処理場の拡張フェーズ 1 プロジェクト
雨水排水・下水	ダカール及び その周辺地域 （ピキン県）	ザック・ンバオークール・ンバイエ・フォールとその周辺地域の 汚水処理プロジェクト
廃棄物管理	セネガル国全体	国家統合廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト
廃棄物管理	カオラック	廃棄物管理改善事業
廃棄物管理	カオラック	廃棄物管理能力向上プロジェクト （上記の「廃棄物管理改善事業」と合わせて整理）

出典：調査団

6.2 提案事業の詳細

6.2.1 【道路・橋梁】Pikine 地区 N1 交差点立体化プロジェクト

(1) 事業案の内容

1) 基本情報

国名：セネガル

プロジェクトサイト：ダカール州ピキン県

支援スキーム：無償資金協力

案件名：（仮）セネガル国国道一号線ピキン交差点立体交差建設計画

事業の要約：国道一号線はセネガルの首都ダカールへ向かう重要な国道だが、ベッドタウンであるピキン県からダカールへの入口にあたるピキン交差点では、朝夕を中心に深刻な渋滞が発生しており、対策として交差点の中央部を締め切って運用される等、交差点の機能を果たせていない。当交差点は、鉄道駅やバスターミナルに近接するほか、住宅や市場が密集する地域であるため、早期の改善策が必要であり、交差点を立体交差とすることで、首都ダカールへの交通・物流ルートの円滑化に寄与する。

2) 事業概要

i. 事業の目的

国道一号線のピキン交差点を立体交差化することで、首都ダカールへ向かう大動脈である国道一号線の交通・物流ルートの円滑化、鉄道・バス等の公共交通機関の安定を図り、もって経済の活性化に寄与する。

ii. 事業内容

ア）4 車線（片側 2 車線）の高架橋の整備（橋梁 220m、高架橋前後の接続道路 180m ずつ、総延長：580m、側道整備：580m、平面交差点整備：信号機 6 基）

イ）コンサルティング・サービス（準備調査（無償）、詳細設計、入札補助、施工監理等）

3) 対象交差点の状況

i. 位置図

対象交差点は、ダカール市の東部に位置するベッドタウンのピキン県にあり、郊外からダカールへ向かう国道一号線上にある交差点である。

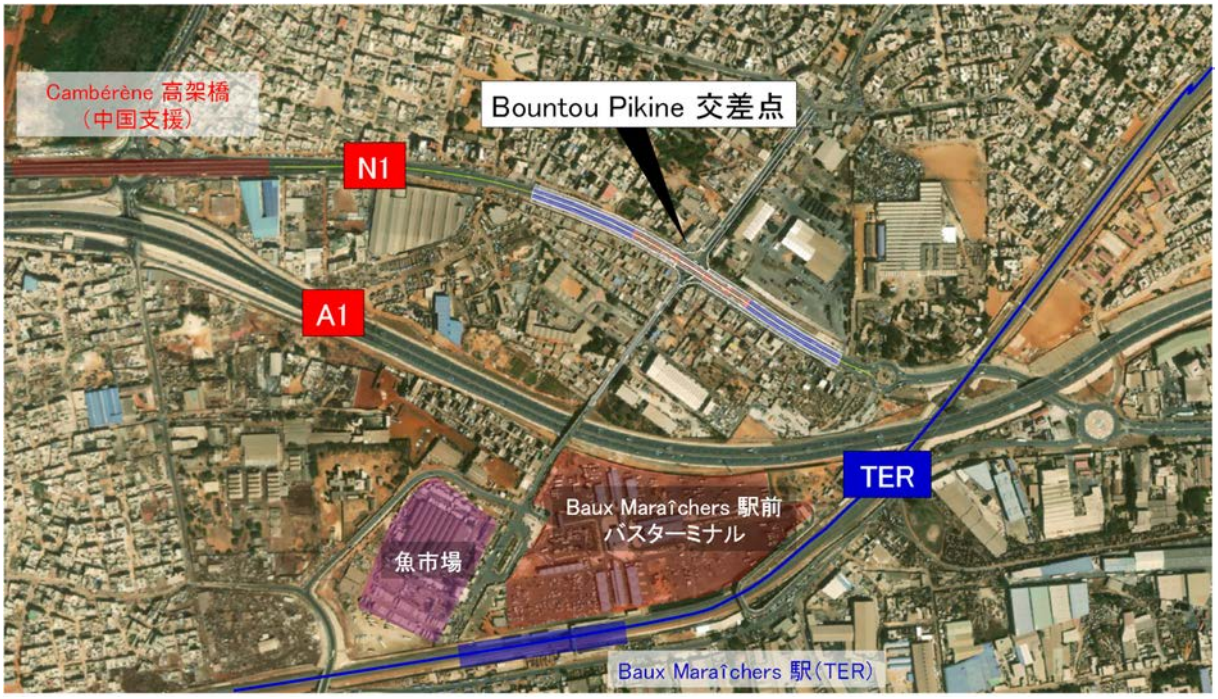


出典：調査団

図 6-1 交差点の位置図

ii. 交差点の周辺状況

交差点周辺は、TER の Baux Maraîchers 駅およびバスターミナル、魚市場があり、周辺には家具を扱う個人商店が連坦している。西側には中国資金の「ダカール道路交通改善プロジェクト」で建設された Cambérène 高架橋が隣接する。



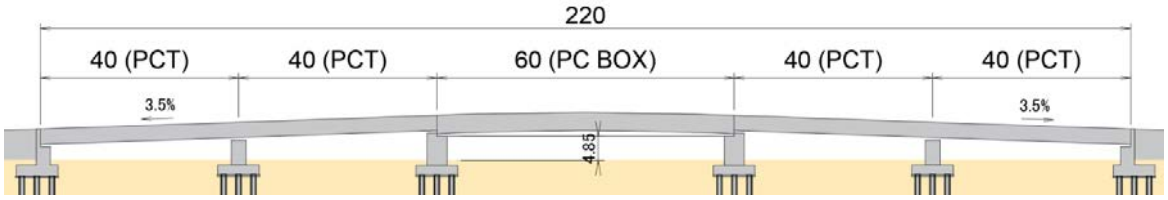
出典：調査団

図 6-2 交差点の周辺状況

iii. 交差点計画

交差点計画を以下に示す。道路幅員は約 17m（片側 2 車線、合計 4 車線）で、隣接する Cambérène 高架橋の幅員構成を参考に設定した。橋長は 220m（PC ポストテンション T 桁橋（2@40m）+PC 箱桁橋（60m）＋PC ポストテンション T 桁橋（2@40m））であり、渡架する交差道路に対して、建築限界 4.85m を確保した上で視距を確保できる位置に橋脚を配置した。アプローチ道路は起終点側にそれぞれ 180m で、大型車通行の観点から縦断勾配を 3.5%としている。事業区間は計 580m である。

平面交差点へのアクセスとして側道 1 車線を設け、交差点の付近では左折レーンを設置する。また信号機を計 6 基導入し、交通の円滑化を図る。



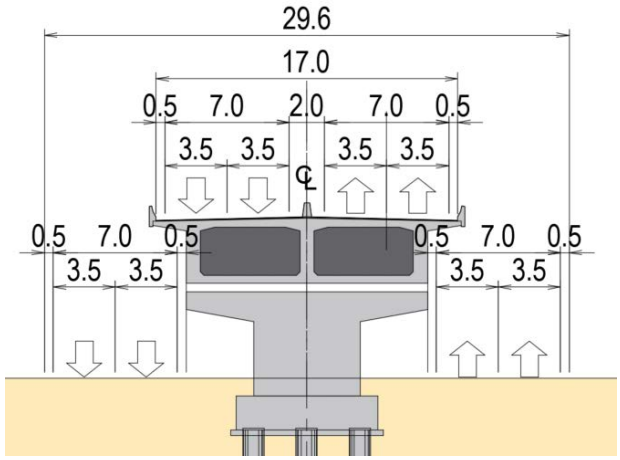
出典：調査団

図 6-3 高架橋縦断図



出典：調査団

図 6-4 交差点平面図



出典：調査団

図 6-5 高架橋横断図（交差点部）

（2） 事業案に係る提言

1） 妥当性

国道 1 号線（N1）のピキン地区の渋滞による経済損失解消に寄与し、隣接する Cambérène 連続立体交差事業との相乗効果、駅・バスターミナル・魚市場へのアクセス向上が期待される。

2） 調査内容

本事業の協力準備調査における主な調査内容を、以下の通り提案する。

表 6-2 調査内容

No	項目	内容
1	インセプションレポートの作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
2	インセプションレポートの説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
3	事業の背景・経緯の確認	・ダカール市の運輸交通セクターの現状と課題を整理 ・上位計画・関連計画の確認（ダカール道路交通改善プロジェクト等） ・本事業の位置づけの整理
4	事業の実施体制の確認	事業実施機関の AGEROUTE の組織体制、予算状況、技術水準等を調査し、本事業の実施機関として適切な体制を有しているか確認する。
5	道路維持管理体制の確認	本事業の実施後、適切な道路維持管理が実施されることを確認するために、道路維持管理計画、組織体制、予算等を確認する。
6	運輸交通セクターに関連する法令や基準、設計・施工条件の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
7	先方政府、他ドナーおよび民間事業者等の実施する関連事業の動向の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
8	サイト状況調査	・道路状況調査 ・気象・風況調査 ・地形測量 ・地質調査 ・地籍調査 ・支障物件調査 ・衛星画像・衛星 DEM
9	交通量調査・軸重調査および将来交通量推定	対象地域の交通状況を把握するとともに、将来交通需要予測および事後評価に必要となる基礎データを整理する。
10	環境社会配慮	・環境社会配慮に係る調査 ・住民移転計画の作成支援（交差点整備により、露店や住民の移転が生じる可能性がある）
11	事業内容の計画策定	協力対象事業の計画策定を行う。また、本事業における実施に係る運営面での支援（ソフトコンポーネント）の必要性の有無を検討し、必要性がある場合には、ソフトコンポーネント計画を作成する。
12	道路幾何構造・交差点形式の検討	概算事業費、耐久性、施工性、維持管理性、環境社会配慮等の影響を整理し、各代替案について比較検討を行う。
13	信号設計・交通運用計画	信号制御システム等に対し、信号制御方式、電力方式、信号設計の検討について、代替案を比較検討する。
14	橋梁形式の選定	橋梁形式の選定プロセスおよび結果について、先方政府関係者に説明するとともに、報告書に取りまとめる。
15	付帯工設計	各種付帯工の必要性を整理し、本体工設計に合わせて設計する。
16	コスト縮減の検討	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
17	調達事情調査	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
18	相手国負担事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
19	支障物件移設計画の作成	道路用地および工事影響範囲にある支障物件を示す関連公共施設の位置図および移設計画を作成する。
20	事業の維持管理計画策定	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

No	項目	内容
21	協力対象事業の概略事業費	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
22	詳細設計実施に向けた留意事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
23	想定される事業リスクの検討	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
24	事業の評価	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
25	準備調査報告書（案）の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
26	本邦企業への説明	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
27	準備調査報告書（案）の説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
28	準備調査報告書の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
29	設計照査	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

出典：調査団

3） 留意事項

・交差点の周囲は、家具を扱う露店が密集するエリアであり、交差点改良により大規模な移転が生じる可能性がある。

・交通量の多い国道一号線上の工事となるため、近接施工となることが予想される。その際、本邦技術の活用が期待される。また現道交通に配慮し、交通を阻害しないような切り回し計画が重要となる。

4） 事業費

本件は無償案件を想定しており、本邦企業へのヒアリングや近隣国での立体交差事業実績を参考に、事業費としては以下を計上した。

工種	細目	単位	数量	金額（円）
上部工				
	PC 箱桁	m2	1,020	239,168,000
	PCT 桁	m2	2,720	655,520,000
橋面工				
	橋面舗装	m2	3,740	7,779,000
	床版防水	m2	3,740	7,480,000
	伸縮装置	m	68	78,200,000
	支承	基	12	170,000,000
下部工				
	橋台	m3	1169.6	64,350,000
	橋脚	m3	864	48,557,000
基礎工				
	場所打ち杭 1200	m	1260	146,160,000
仮設工				
	切梁式土留め	m2	924	57,242,000
土工				
	盛土量	m3	20745.4	70,534,000
	床掘	m3	2857.92	5,413,000
	埋戻し	m3	852	1,574,000
擁壁工	L 型擁壁もしくは補強土壁	m2	2200	54,413,000
舗装工		m2	5780	64,736,000
信号機設置	信号機	基	6	24,000,000
輸送費		一式	1	13,031,000
直接工事費計				1,763,157,000
間接費			50%	881,578,500
コンサル費			10%	176,315,700
予備的経費			10%	176,315,700
概略事業費				2,997,366,900

5） 事業の定量的・定性的効果

■**定量的効果**：**表 6-3** に示す、簡易的に事業効果を確認できる指標と、それらの基準値／目標値を評価案として整理する。

■**定性的効果**：安全性及び利便性の向上、現地雇用の創出、本邦企業の裨益、地域及び国内全体の経済発展の促進などを定性的評価案として整理する。

表 6-3 運用・効果指標（案）

項目
所要時間の短縮（時間）
走行費の削減（XOF／年）
CO_2 削減量（トン）
交通事故減少便益（XOF／年）

出典：調査団

6.2.2 【道路・橋梁】国道１号線交通流改善プロジェクト

(1) 事業案の内容

1) 基本情報

国名：セネガル

プロジェクトサイト：ダカール市

支援スキーム：無償資金協力

案件名：（仮）セネガル国 国道一号線交通流改善計画

事業の要約：国道一号線では、朝夕のラッシュ時間帯に、交通量が多い方向の車線数を増やす取り組みをしているが、交差点の交通制御と連携が取れておらず、一部の交差点で深刻な渋滞が発生している。また、交通量に対して割り当てられる車線が不足しており、Colobane 以南で渋滞が深刻である。その他、国道一号線のプラトー地区区間では、路上駐車が非常に多く歩道も整備されていない等、車と歩行者の双方の通行が阻害されている。国道一号線における、既存交差点改良と信号制御によるリバーシブルレーンの導入、およびプラトー地区の交通状況の改善を行うことで、ダカール中心部へ向かう大動脈である国道一号線の交通円滑化に寄与する。

2) 事業概要

i. 事業の目的

国道一号線の Colobane 以南の区間に、信号制御と組み合わせたリバーシブルレーンを導入することで、首都ダカールへ向かう大動脈である国道一号線の交通の円滑化、および周辺交差点の混雑緩和を図り、もって渋滞による経済損失の解消に寄与する。

ii. 事業内容

ア）リバーシブルレーン導入（中央分離帯の撤去（総延長：約 1200m）、歩道橋の架け替え（2橋）、リバーシブルレーンの整備（約 2000m）、道路情報板および信号設備の導入）

イ）既存交差点改良および信号制御の導入（Pompier 交差点、Grand Théâtre 交差点）

ウ）歩道の整備（両側、約 1100m）

エ）コンサルティング・サービス（準備調査（無償）、詳細設計、入札補助、施工監理等）

オ）ソフトコンポーネント（リバーシブルレーンの運用、交通マイクロシミュレーションの導入、都市部の歩道設計政策、駐車場政策の策定）

3) 対象区間の状況

i. 位置図

対象区間は、国道一号線の Colobane～Grand Théâtre 間（リバーシブルレーン導入）、および Pompier 交差点と Grand Théâtre 交差点（交差点改良）、および Grand Théâtre～Marche Sandaga 間（歩道整備）である。



出典：調査団

図 6-6 事業対象区間

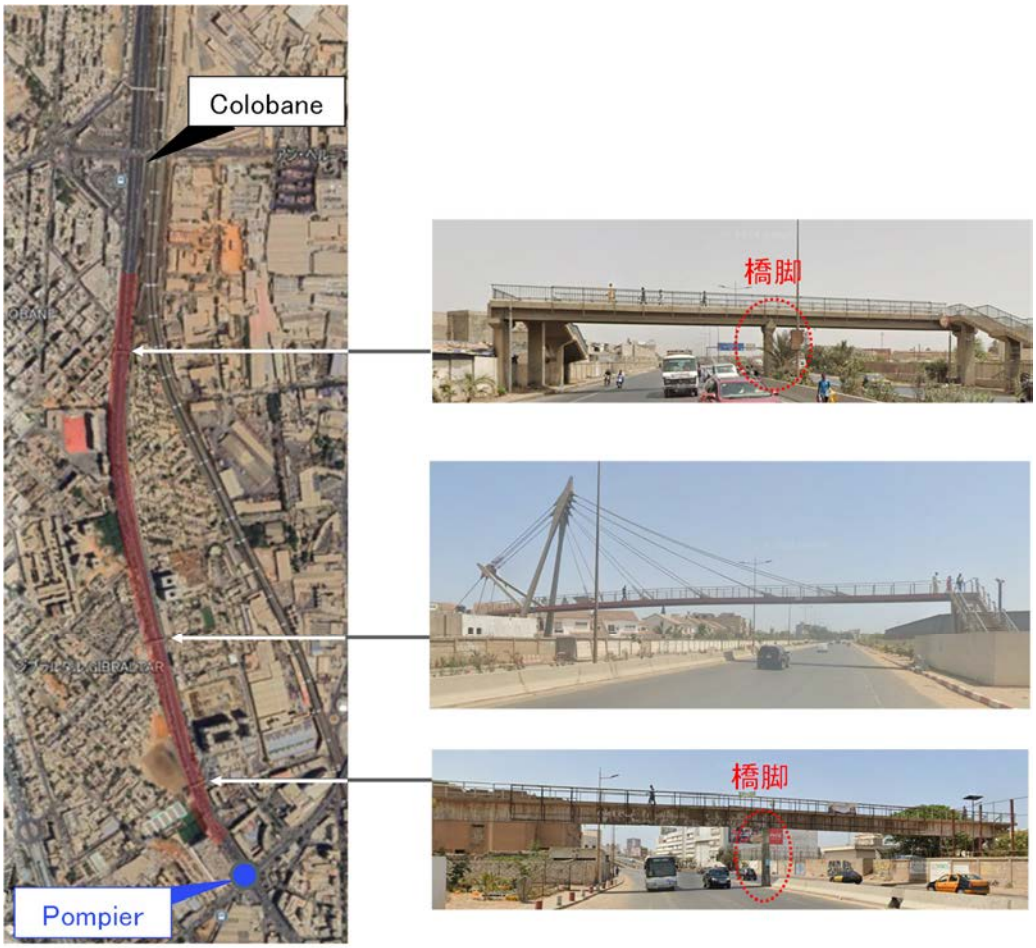
ii. 国道一号線の状況

国道一号線では、時間帯によって方向別に顕著に交通量の差が表れる。**写真 6-1** は、朝のラッシュ時間帯の Colobane～Pompier 間の様子であるが、ダカール中心部へ向かう流れに深刻な渋滞が生じている一方、反対方向には目立った交通量がないことがわかる。Colobane～Pompier 間は片側 3 車線で整備されており中央分離帯が存在する。また、横断歩道橋が 3 橋架かっており、2 橋は中央分離帯に橋脚が置かれている。もう 1 橋は斜張橋であり、道路上に橋脚は存在しない。



出典：Google ストリートビュー

写真 6-1 国道一号線（Colobane～Pompier 間）の朝の混雑状況



出典：Google Earth および Google ストリートビュー

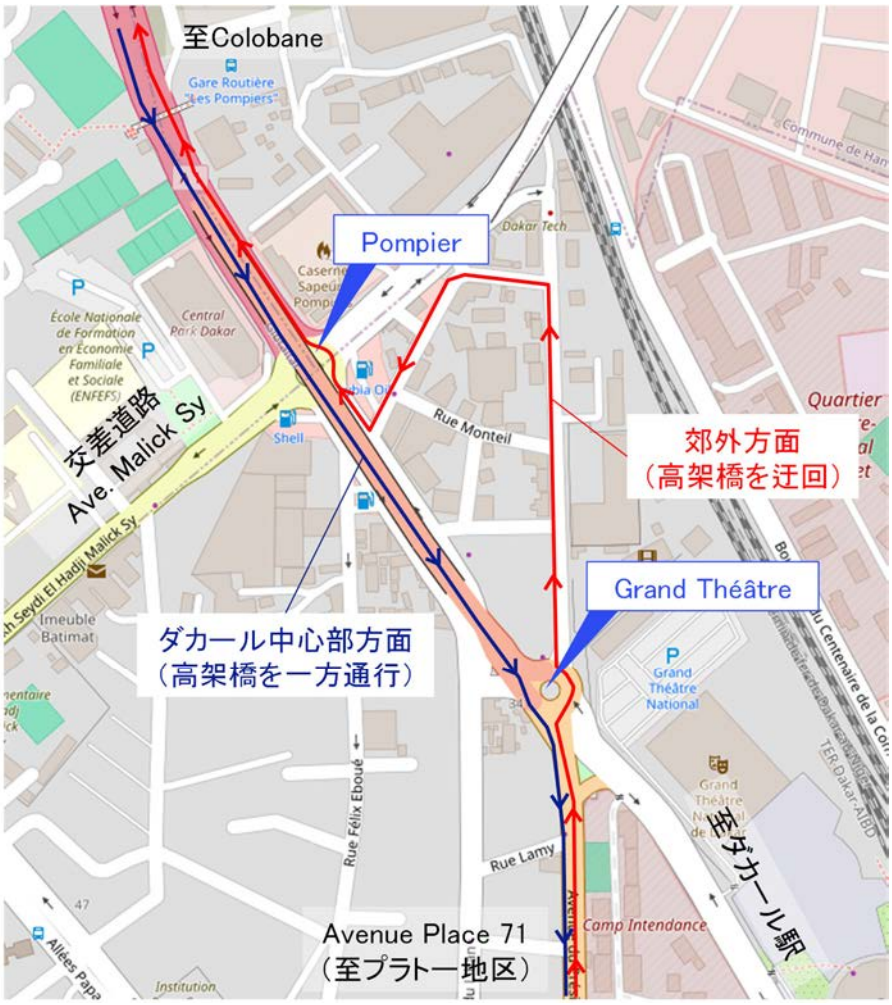
図 6-7 国道一号線（Colobane～Pompier 間）にある横断歩道橋

iii. 交差点の状況

Pompier 交差点では、Pompier 高架橋による立体交差が導入されている。高架橋は朝夕の時間帯で通行できる方向が変化しており、朝はダカール中心部方面の一方通行となっている。その間、反対方面に向かう交通は**図 6-8** に示すように迂回を強いられている。また、交差道路（Av. Malick Sy）もダカール中心部と港湾地帯を結ぶ大通りであり交通量が非常に多い。そのため平面交差点は常に混雑しており、高架橋を迂回する車が交差点の渋滞に巻き込まれるという事態も発生していた。

隣接する Grand Théâtre 交差点は、Pompier 交差点から来た交通が、ダカール駅方面とプラトー地区中心部方面（Avenue Place 71）に分かれる分岐点である。ダカール駅方面への道路は片側 2 車線で整備されており目立った混雑はなかったが一方で、大半の車両は Avenue Place 71 へ流れていた。しかし、Avenue Place 71 は片側一車線であるため、交差点付近がボトルネックとなっており、混雑が生じていた。また、Grand Théâtre 交差点は、Pompier 高架橋での交通流制御の起点となっており、朝の時間帯では Pompier 高架橋を迂回する車が当交差点で足止めされていた。

両交差点とも環状交差点であり、信号機は設置されておらず、Pompier 高架橋の交通流制御も手動で行われていた。



出典：調査団

図 6-8 Pompier 交差点・Grand Théatre 交差点の朝時間帯の交通流制御



出典：調査団

写真 6-2 Pompier 交差点の混雑状況



出典：調査団

写真 6-3 Pompier 高架橋の一方通行運用（朝時間帯）

iv. 国道一号線プラトー地区区間（Avenue Place 71）の状況

Avenue Place 71 は、ダカールの中心部であるプラトー地区を南北に貫く大通りであり、非常に交通量が多い。片側一車線であることに加え、路上駐車によって走行できる幅員が狭まっており常に混雑が生じている。また歩道も狭く、車道を歩かなければならない区間もあり、車両と歩行者の双方の安全確保が必要だと考えられる。



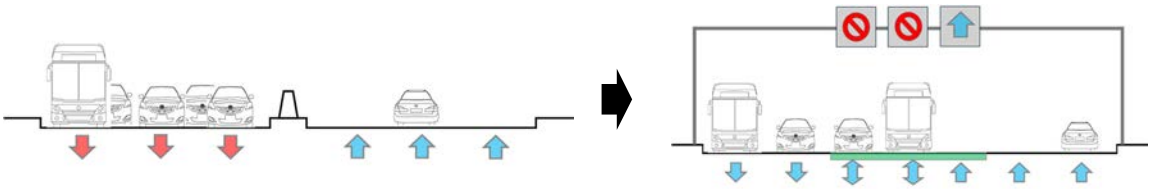
出典：調査団

写真 6-4 Avenue Place 71 の状況

4） 事業の詳細

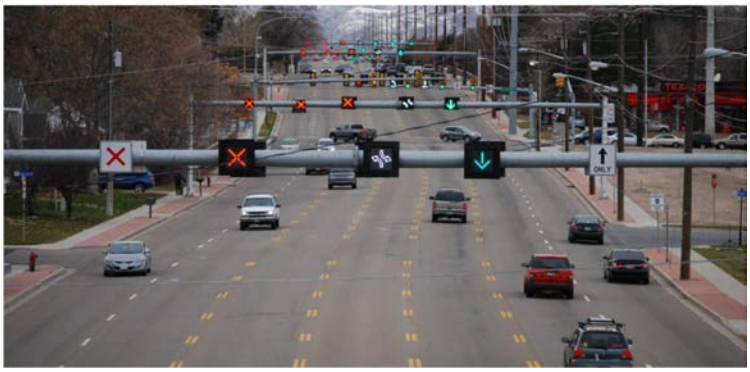
v. リバーシブルレーンの導入

Colobane～Pompier 間については、既存の中央分離帯を撤去し、新たに 1 車線を追加する。また中央の 3 車線をリバーシブルレーンとして運用する。**図 6-9** に概念図を示す。また、通行可能な車線を示す情報版として、**写真 6-5** のようなリバーシブルレーン表示板を導入する。



出典：調査団

図 6-9 中央分離帯の撤去とリバーシブルレーンの導入

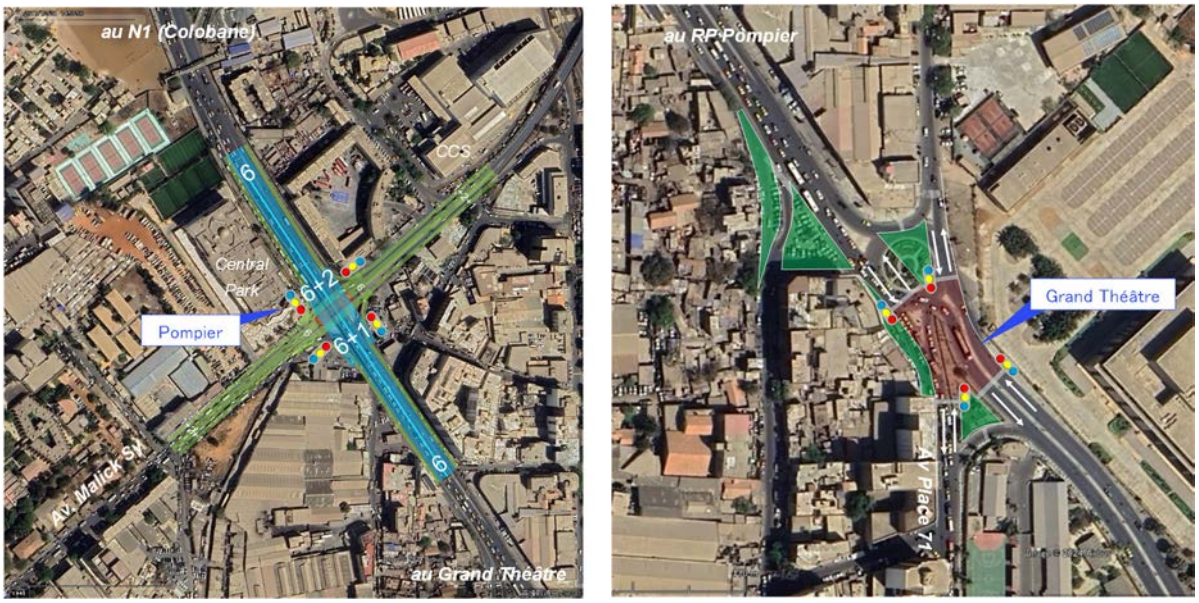


出典：orangetraffic.com

写真 6-5 リバーシブルレーン表示板の例

vi. 交差点改良

Pompier 交差点および Grand Théâtre 交差点は、環状交差点を廃止し、信号制御を導入する。両交差点の信号機は連動させることで、交差点の通過を円滑化し、リバーシブルレーン導入時の交通混乱を防ぐ。以下に交差点改良計画を示す。

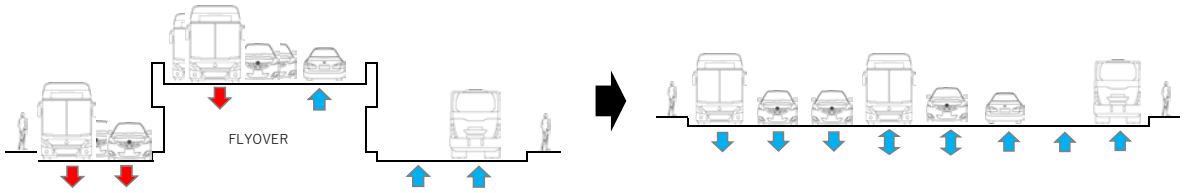


出典：調査団

図 6-10 交差点改良計画

vii.　Pompier 高架橋の撤去と新設（必要と認められた場合）

現在、Pompier 高架橋のみでリバーシブルレーンが運用されているが、結果として迂回の発生や平面交差点の渋滞が発生している。両方向とも円滑な通行を可能とするため、高架橋を廃止し、Colobane～Pompier 間のリバーシブルレーンと連続的に運用する。また、Av. Malick Sy 通りの交通量が多いことから、こちらを高架化あるいはアンダーパスとし、国道一号線は平面的に運用することで、Pompier 交差点の慢性的な混雑を改善する。



出典：調査団

図 6-11　Pompier 高架橋の廃止とリバーシブルレーンの導入



出典：調査団

図 6-12　Pompier 高架橋廃止と Av. Malick Sy 通りの立体交差導入

viii.　歩道の整備

両側に幅員 2m の歩道を整備し、歩行者の安全を確保する。また、路上駐車対策として、都心部における駐車場政策の策定をソフトコンポーネントで実施する。

(2) 事業案に係る提言

1) 妥当性

国道 1 号線（N1）の市街地付近の渋滞による経済損失解消に寄与する。

2) 調査内容

本事業の協力準備調査における主な調査内容を、以下の通り提案する。

表 6-4 調査内容

No	項目	内容
1	インセプションレポートの作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
2	インセプションレポートの説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
3	事業の背景・経緯の確認	・ダカール市の運輸交通セクターの現状と課題を整理 ・上位計画・関連計画の確認（ダカール道路交通改善プロジェクト等） ・本事業の位置づけの整理
4	事業の実施体制の確認	事業実施機関の AGEROUTE の組織体制、予算状況、技術水準等を調査し、本事業の実施機関として適切な体制を有しているか確認する。
5	道路維持管理体制の確認	本事業の実施後、適切な道路維持管理が実施されることを確認するために、道路維持管理計画、組織体制、予算等を確認する。
6	運輸交通セクターに関連する法令や基準、設計・施工条件の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
7	先方政府、他ドナーおよび民間事業者等の実施する関連事業の動向の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
8	サイト状況調査	・道路状況調査 ・気象・風況調査 ・地形測量 ・地質調査 ・地籍調査 ・支障物件調査 ・衛星画像・衛星 DEM
9	交通量調査・軸重調査および将来交通量推定	対象地域の交通状況を把握するとともに、将来交通需要予測および事後評価に必要となる基礎データを整理する。
10	環境社会配慮	・環境社会配慮に係る調査 ・住民移転計画の作成支援（交差点整備により、露店や住民の移転が生じる可能性がある）
11	事業内容の計画策定	協力対象事業の計画策定を行う。また、本事業における実施に係る運営面での支援（ソフトコンポーネント）計画を作成する。
12	道路幾何構造・交差点形式の検討	概算事業費、耐久性、施工性、維持管理性、環境社会配慮等の影響を整理し、各代替案について比較検討を行う。
13	信号設計・交通運用計画	信号制御システム等に対し、信号制御方式、電力方式、信号設計の検討について、代替案を比較検討する。
14	橋梁形式の選定	橋梁形式の選定プロセスおよび結果について、先方政府関係者に説明するとともに、報告書に取りまとめる。
15	付帯工設計	各種付帯工の必要性を整理し、本体工設計に合わせて設計する。
16	コスト縮減の検討	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
17	調達事情調査	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
18	相手国負担事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
19	支障物件移設計画の作成	道路用地および工事影響範囲にある支障物件を示す関連公共施設の位置図および移設計画を作成する。
20	事業の維持管理計画策定	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
21	協力対象事業の概略事業費	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
22	詳細設計実施に向けた留意事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

No	項目	内容
23	想定される事業リスクの検討	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
24	事業の評価	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
25	準備調査報告書（案）の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
26	本邦企業への説明	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
27	準備調査報告書（案）の説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
28	準備調査報告書の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
29	設計照査	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

出典：調査団

3）留意事項

・歩道橋撤去に際して、一時的に歩行者の移動を制限する可能性があるため、工事中の代替ルートの確保を行う必要がある。

・Pompier 高架橋撤去および Av. Malick Sy 立体交差整備は、必要と認められた場合のオプションであり、無償資金協力を前提とする場合の優先度は低い。

・交通量の多い国道一号線上の工事となるため、近接施工となることが予想される。その際、本邦技術の活用が期待される。また現道交通に配慮し、交通を阻害しないような切り回し計画が重要となる。

4）事業費

本件は無償案件を想定しており、本邦企業へのヒアリングや近隣国での立体交差事業実績を参考に、事業費としては以下を計上した。

工種	細目	単位	数量	円
旧橋撤去工				
	歩道橋撤去	t	343	11,925,000
	歩道橋撤去	t	539	18,739,000
構造物取壊し工				
	中央分離帯撤去	m3	374	8,477,000
	交差点撤去	m3	188	4,625,000
歩道橋架設				
	PC 桁 (L=35m)	m2	70	13,342,000
	PC 桁 (L=55m)	m2	110	20,966,000
車線新設				
	舗装工	m2	4200	47,040,000
歩道新設				
	舗装工	m2	4400	15,259,000
交差点改良				
	舗装工	m2	4534	50,782,000
	信号機設置	基	8	32,000,000
リバーシブルレーン表示板		基	4	400,000,000
直接工事費計（A）				623,155,000
間接費			50%	311,577,500
コンサル費			10%	62,315,500
予備的経費			10%	62,315,500
概略事業費				1,059,363,500

工種	細目	単位	数量	金額（円）
※以下は、 Pompier 高架橋 撤去・新設の場合				
旧橋撤去工				
	Pompier 高架橋撤去	t	5917	258,850,000
	アプローチ道路撤去	m3	4968	13,322,000
上部工				
	PC 箱桁	m2	1020	294,168,000
	PCT 桁	m2	2720	655,520,000
橋面工				
	橋面舗装	m2	3,740	7,779,000
	床版防水	m2	3,740	7,480,000
	伸縮装置	m	68	78,200,000
	支承	基	12	170,000,000
下部工				
	橋台	m3	1169.6	64,350,000
	橋脚	m3	864	48,557,000
基礎工				
	場所打ち杭 1200	m	1680	194,880,000
仮設工				
	切梁式土留め	m2	924	57,242,000
土工				
	盛土量	m3	20745.4	70,534,000
	床掘	m3	2857.92	5,413,000
	埋戻し	m3	852	1,574,000
擁壁工	L 型擁壁もしくは補強土壁	m2	2,200	54,413,000
舗装工		m2	5,780	64,736,000
輸送費		一式	1	13,031,000
Pompier 高架橋撤去・新設の直接工事費（B）				2,060,049,000
直接工事費計（A＋B）				2,683,204,000
間接費			50%	1,341,602,000
コンサル費			10%	268,320,400
予備的経費			10%	268,320,400
概略事業費				4,561,446,800

5）事業の定量的・定性的効果

■**定量的効果**：**表 6-5** に示す、簡易的に事業効果を確認できる指標と、それらの基準値／目標値を評価案として整理する。

■**定性的効果**：安全性及び利便性の向上、現地雇用の創出、本邦企業の裨益、地域及び国内全体の経済発展の促進などを定性的評価案として整理する。

表 6-5 運用・効果指標（案）

項目
所要時間の短縮（時間）
走行費の削減（XOF／年）
CO_2 削減量（トン）
交通事故減少便益（XOF／年）

出典：調査団

6.2.3 【道路・橋梁】ダカール駅前交通改善プロジェクト

(1) 事業案の内容

1) 基本情報

国名：セネガル共和国

プロジェクトサイト：ダカール州ダカール県

支援スキーム：無償資金協力

案件名：（仮）ダカール駅前交通改善プロジェクト

事業の要約：TER の発着駅であるダカール駅は、フェリーターミナルや、長距離バスのターミナルおよび BRT の発着駅も近接している交通結節点である。また、ダカール駅前は多方面からの交通流が集中する道路結節点でもあり、通勤時間帯を中心に渋滞が頻発し、非常に混雑している。ダカール駅へ歩いてアクセスするためには、交通量の多い当交差点を横断する必要がある。しかし、横断時の歩行者の安全が確保されないうえ、歩行者が横断するたびに交通が遮断され環状交差点全体に渋滞が波及している。交通結節点であるダカール駅前に、横断歩道橋を建設し、歩車分離を行うことで、交通安全と交通円滑化の両方に寄与する。

2) 事業概要

i. 事業の目的

交通結節点であるダカール駅前に横断歩道橋を建設することで、ダカール駅前環状交差点の交通ルートの円滑化、フェリー・高速バス・鉄道等の公共交通機関の安定を図り、もって経済の活性化に寄与する。

ii. 事業内容

ア）円形歩道橋の整備（橋長 270m、幅員 6m、橋脚 9 本）

イ）コンサルティング・サービス（準備調査（無償）、詳細設計、入札補助、施工監理等）

3) 対象交差点の状況

i. 位置図

対象交差点は、セネガルの首都であるダカール市のプラトー地区にあり、TER の発着駅であるダカール駅の前にある環状交差点である。



出典：調査団

図 6-13 交差点の位置図

ii. 交差点の周辺状況

交差点周辺は、TER の発着駅であるダカール駅、ゴレ島やジガンショールに向かうフェリーターミナル、長距離バスのターミナルおよび BRT の発着駅がある。



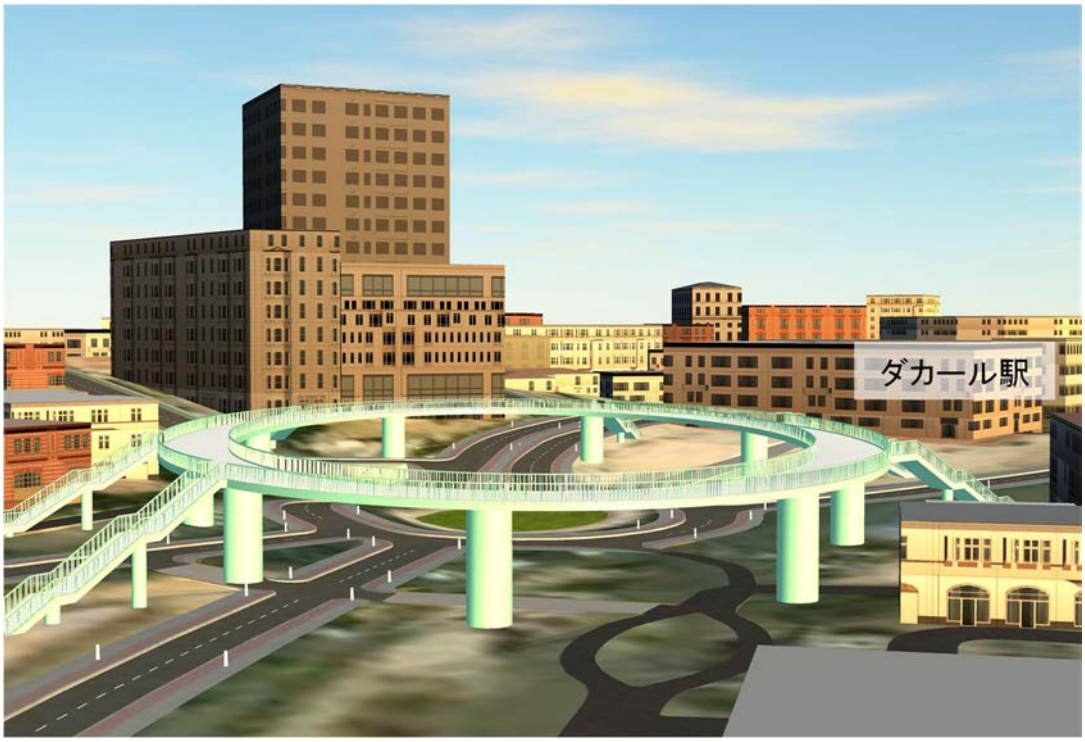
出典：調査団

図 6-14 交差点の周辺状況

iii. 交差点計画

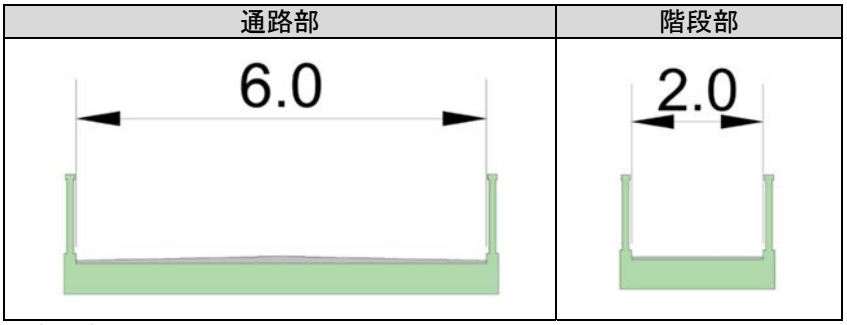
交差点計画を以下に示す。橋長は 270m、道路幅員は 6m の鋼製歩道橋であり、既存環状交差点に対して、建築限界 4.85m を確保した上で、周辺建造物に干渉しない位置に鋼製橋脚を 9 本配置する。

歩道橋を経由し環状交差点のすべての分離島にアクセスできるように階段を 6 か所に設ける。階段部の勾配は 50%、幅員は 2m としている。また、先方政府との協議により、バリアフリーに配慮した階段幅員、さらにスロープやエレベーターを設置することも考えられる。



出典：調査団

図 6-15 円形歩道橋 3D モデル



出典：調査団

図 6-16 円形歩道橋横断図

(2) 事業案に係る提言

1) 妥当性

ダカール駅前の環状交差点の渋滞による経済損失解消に寄与し、TER ダカール駅、フェリーターミナル、長距離バスターミナル、BRT 発着駅へのアクセス向上が期待される。

2) 調査内容

本事業の協力準備調査における主な調査内容を、以下の通り提案する。

表 6-6 調査内容

No	項目	内容
1	インセプションレポートの作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
2	インセプションレポートの説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
3	事業の背景・経緯の確認	・ダカール市の運輸交通セクターの現状と課題を整理 ・本事業の位置づけの整理
4	事業の実施体制の確認	事業実施機関の AGEROUTE の組織体制、予算状況、技術水準等を調査し、本事業の実施機関として適切な体制を有しているか確認する。
5	橋梁維持管理体制の確認	本事業の実施後、適切な橋梁維持管理が実施されることを確認するために、橋梁維持管理計画、組織体制、予算等を確認する。
6	運輸交通セクターに関連する法令や基準、設計・施工条件の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
7	先方政府、他ドナーおよび民間事業者等の実施する関連事業の動向の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
8	サイト状況調査	・道路状況調査 ・気象・風況調査 ・地形測量 ・地質調査 ・地籍調査 ・支障物件調査 ・衛星画像・衛星 DEM
9	交通量調査・軸重調査および将来交通量推定	対象地域の交通状況を把握するとともに、将来交通需要予測および事後評価に必要となる基礎データを整理する。
10	環境社会配慮	・環境社会配慮に係る調査 ・住民移転計画の作成支援（横断歩道橋の建設により、用地取得が生じる可能性がある）
11	事業内容の計画策定	協力対象事業の計画策定を行う。また、本事業における実施に係る運営面での支援（ソフトコンポーネント）の必要性の有無を検討し、必要性がある場合には、ソフトコンポーネント計画を作成する。
12	円形歩道橋の検討	概算事業費、耐久性、施工性、維持管理性、環境社会配慮等の影響を整理し、各代替案について比較検討を行う。
13	橋梁形式の選定	橋梁形式の選定プロセスおよび結果について、先方政府関係者に説明するとともに、報告書に取りまとめる。
14	付帯工設計	各種付帯工の必要性を整理し、本体工設計に合わせて設計する。
15	コスト縮減の検討	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
16	調達事情調査	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
17	相手国負担事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
18	支障物件移設計画の作成	道路用地および工事影響範囲にある支障物件を示す関連公共施設の位置図および移設計画を作成する。
19	事業の維持管理計画策定	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
20	協力対象事業の概略事業費	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
21	詳細設計実施に向けた留意事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
22	想定される事業リスクの検討	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

No	項目	内容
23	事業の評価	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
24	準備調査報告書（案）の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
25	本邦企業への説明	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
26	準備調査報告書（案）の説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
27	準備調査報告書の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
28	設計照査	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

出典：調査団

3）留意事項

・橋脚位置付近に若干の用地取得が発生する可能性がある。

4）事業費

本件は無償案件を想定しており、本邦企業へのヒアリングや近隣国での立体交差事業実績を参考に、事業費としては以下を計上した。

工種	細目	単位	数量	金額（円）
上部工				
	歩道橋桁	式	1	935,000,000
	歩道橋橋脚	式	1	212,500,000
	高欄工	式	1	23,800,000
	階段工	式	1	63,750,000
	付帯工	式	1	34,000,000
	輸送費	式	1	190,000,000
下部工				
	土工	式	1	5,000,000
	山留工	式	1	42,000,000
	歩道橋基礎工	式	1	24,750,000
	歩道橋場所打ち杭工	式	1	74,000,000
	階段工基礎工	式	1	9,000,000
直接工事費計				1,613,800,000
間接費			50%	806,900,000
コンサル費			10%	161,380,000
予備的経費			10%	161,380,000
概略事業費				2,743,460,000

5）事業の定量的・定性的効果

■**定量的効果**：**表 6-7** に示す、簡易的に事業効果を確認できる指標と、それらの基準値／目標値を評価案として整理する。

■**定性的効果**：安全性及び利便性の向上、現地雇用の創出、本邦企業の裨益、地域及び国内全体の経済発展の促進などを定性的評価案として整理する。

表 6-7 運用・効果指標（案）

項目
所要時間の短縮（時間）
走行費の削減（XOF／年）
CO_2 削減量（トン）
交通事故減少便益（XOF／年）

出典：調査団

6.2.4 【軌道系交通】鉄道職員用研修センターの建設事業

(1) 事業の内容

1) 基本情報

プロジェクトサイト： ティエス県、ティエス車両基地に隣接する鉄道用地

支援スキーム：無償資金協力

案件名：（仮）鉄道職員用研修センターの建設事業

事業の要約：セネガルでは現在、SENTER が 1 路線のみで定期列車を運行しているが、今後、SENTER は CFS や GTS と統合し、新 CFS として 1 組織に統合される計画である。また、CFS のマスタープラン上で計画されている既存線改修等により、路線延長はセネガル全土へ広がり、列車運行本数が増加することで、事業規模が拡大する見込みである。本調査を通じて SENTER が、今後の事業規模の拡大を見据えた、鉄道の運営ノウハウを蓄積や、増加する鉄道職員向けの研修を目的とした施設を建設する意向を持っていることを確認した。鉄道運営は自動化が進んだ現代においても人に頼る部分が大きいため、本プロジェクトは継続的に安全かつ安定した鉄道の運営に寄与する施設である。

2) 事業概要

i. 事業の目的

セネガル全体の産業基盤の発展や地方部への裨益、二酸化炭素の排出の小さい輸送手段の確保のために都市間を結ぶ鉄道による安全で安定した輸送力の確保は不可欠である。そのための人材育成は同国の経済開発の推進と並行した格差是正などの社会開発に寄与する。

ii. 事業内容

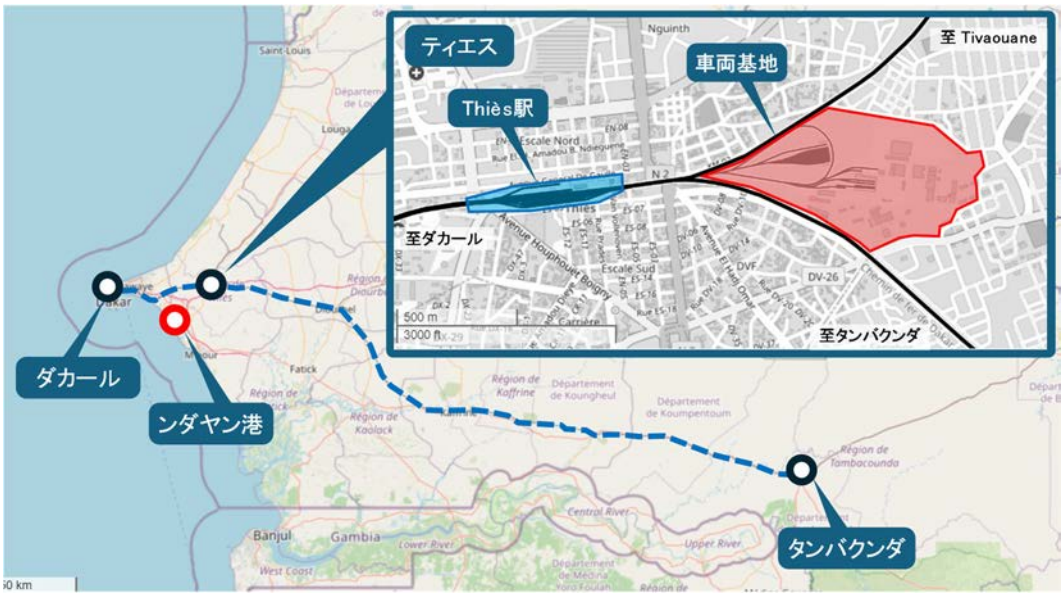
ア）鉄道に関連する機材や施設の維持管理、事故やトラブルを含む列車の運行に関する情報の集積やトレーニング、運転士の養成、サービス研修等をおこなうことのできる施設の建設と必要な機材の導入

イ）コンサルティング・サービス（準備調査（無償）、詳細設計、入札補助、施工監理等）

3） 建設予定地の現況

i. 位置図

研修施設の建設にはまとまった用地が必要であるため、セネガル国内で有数の規模を誇るティエス車両基地に隣接する鉄道用地に建設されることが望ましい。



出典：調査団

図 6-17 ティエス車両基地と Thiès 駅の位置関係

ii. 施設設備の現況

CFS のマスタープランでは、関連するプロジェクトとしてティエスに所在するまくらぎ工場の近代化、ティエスに所在する車両整備工場の近代化、その他車両整備設備や車両検査設備の近代化及びリハビリ事業が掲げられている。研修施設では更新された設備を基に研修に用いる機材を選定する必要がある。

iii. モロッコの IFF

モロッコは高速鉄道（LGV：Ligne à Grande Vitesse）の建設時に研修施設である IFF（Institute de Formation Ferroviaire）を設立した。IFF は仏語圏アフリカで鉄道を運営する各国から鉄道職員を受け入れ、研修を実施しており、セネガルからも IFF へ派遣された鉄道職員が存在する。SENTER は、IFF を模した研修施設をセネガル国内に設置、運営することは、今後のセネガルの鉄道の発展のために不可欠と考えている。IFF でおこなわれている研修項目を**表 6-8** に示す。

表 6-8 研修項目

No	項目	内容
1	Train Traffic	運行管理手法
2	Infrastructuremaintenance and works	インフラ施設の維持管理
3	Rolling stock	車両に関する知識や維持管理技術の習得
4	Train operation	運転士養成やシミュレーター訓練
5	Commercial, Passenger service	接客、旅客サービス全般
6	Freight and Logistics	貨物輸送
7	Building and train stations	駅やその他建築物
8	Projectmanagement	プロジェクトマネジメント
9	Cross training	部門を跨いだコミュニケーションなどを含む訓練

出典：調査団

(2) 事業案に係る提言

1) 妥当性

鉄道による持続的な安全かつ安定した輸送を担う人材を養成する研修施設を整備することで、国別開発協力方針の「産業開発に資する質の高いインフラ基盤の整備」と「産業人材の育成」の観点と整合する。

2) 調査内容

本事業の協力準備調査における主な調査内容を、以下の通り提案する。

表 6-9 調査内容

No	項目	内容
1	インセプションレポートの作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
2	インセプションレポートの説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
3	プロジェクトの背景・必要性についての確認・整理	CFS のマスタープランなど、関連する最新の計画との整合性等を確認する。
4	必要な設備の選定	マスタープランに基づいて更新される機材や規定、基準などに合わせて研修施設に必要な設備や機材を確認する。
5	事業の実施・維持管理体制の確認	事業実施機関である CFS と SENTER の組織・権限・人員構成や近年の予算状況、技術水準等を調査し、本事業の実施機関としての適切な体制を有しているかを確認する。組織・人員・予算・技術水準等の制約がある場合は、その制約を考慮した上で、事業を実施する適切な体制について考察・提言する。 また、当面の間 CFS と SENTER の共同管理となる可能性が高いことから、維持管理に必要な人的体制、技術力、財務力を具えているかについても確認する。
6	鉄道に関連する法令、基準及び規定の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
7	先方政府、他ドナー及び民間事業者等の実施する関連事業の動向、鉄道整備・改修事業の実績、鉄道関連建築物の設計と施工、現況確認、各種教訓の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
8	自然条件調査	建設予定地について、以下の自然条件調査を行う。なお、近隣で実施されたプロジェクトの情報を整理し、過去に実施された自然条件調査結果がある場合は等、既存データを極力活用する。 ア）気象調査及び水理・水文調査 イ）地形調査（航空測量、架橋位置の深浅測量、等） ウ）地質調査（架橋位置及び道路計画部分等）
9	環境社会配慮	（既存の鉄道用地に建設される場合、カテゴリ B を推奨）
10	住民移転計画の作成支援	（既存の鉄道用地に建設される場合、移転は無いと推測）
11	調達事情調査（現地調達、第三国調達、サブコンの技術レベル等）	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
12	事業内容の計画策定	上記調査及び JICA との協議を踏まえ、協力対象事業の計画策定（概略設計と導入機材の最小要件の設定）を行う。計画策定には最低限下記の項目を含めるものとする。 ア）計画・設計の基本方針、イ）基本計画、ウ）概略設計図 エ）施工計画
13	免税情報の収集・整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
14	相手国負担事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
15	維持管理計画の検討	CFS と SENTER が行なうことになると想定される施設の維持管理について、人的リソース、保有機材を含む技術力、財政状況などを確認した上で、毎年必要な点検・管理業務を整理する。また、それら業務の実施体制・方法・概算費用を検討する。なお、継続的な研

No	項目	内容
		修内容の更新や運行、鉄道施設の維持管理などに関するノウハウの蓄積は、運営者が抱える人財の運用能力や知識に依存する部分が大きいため、関連プロジェクトとして技術協力プロジェクトを組成する必要があると考える。
16	概略事業費の積算	－（通常の無償資金協力の企画競争説明書の記載内容を推奨）
17	事業実施にあたっての留意事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
18	事業概要の本邦企業への説明	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
19	準備調査報告書（案）の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
20	内部照査の実施	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
21	準備調査報告書（案）の説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
22	準備調査報告書等の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
23	3 次元モデルを用いた CIM データの活用	最適代替案を選定する際の意思決定を補助する目的でのパース図作成や概略設計後の完成予想図の作成等を行う。
24	気候変動対策の検討	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

出典：調査団

3） 留意事項

・現状、セネガル国内の鉄道はマリへ直通運転を実施していないが、再整備が必要であるものの線路はつながっている。将来的にダカール、タンバクンダ、バマコを結ぶ物流回廊が鉄道により再整備された場合、セネガル国内の鉄道の安定運行はマリの物流の安定性に影響を与える。

・研修内容や研修人数などの計画に応じて施設は適切な規模で建設される必要がある。

・車両基地の用地の一部を使用することになるため、CFS のマスターに記載されている車両基地の用地内もしくは隣接する施設の改修計画を考慮し、研修施設を計画する必要がある。

4） 事業費

本件は無償案件を想定しており、他国の有償円借款事業の実績より、研修施設 50 千円／m^2（経費込み）、研修生用宿舎 600 千円／m^2（経費込み）、研修用機材費用 130 千円／m（経費込み）を想定し、事業費としては以下を計上した。

研修施設＝	9200m^2（3 階建て）×（2 階建て）200 千円／m^2×1.2（設備費）（経費込み）	＝1,464,000 千円	
研修生用宿舎＝	1400m^2（3 階建て・食堂浴場込）×200 千円／m^2×1.1（設備費）（経費込み）	＝2,024,000 千円	
研修用機材費用＝	60,000 千円/式×1 式（経費込み）	＝60,000 千円	
	合計	＝3,548,400 千円	（35.5 億円）

5） 事業の定量的・定性的効果

提案した事業により発現が期待される効果の項目及び定量化可能な項目については今後定量化に必要な計測内容・定量化方法を整理する。

6.2.5 【軌道系交通】持続的な鉄道運営に係る技術協力プロジェクト

(1) 業務案の内容

1) 基本情報

プロジェクトサイト： ティエス県、ティエス車両基地に隣接する鉄道用地

支援スキーム：技術協力プロジェクト

案件名：（仮）持続的な鉄道運営に係る技術協力プロジェクト

事業の要約：無償資金協力により建設される研修センターで実施される教材の使用方法や管理方法、研修内容を持続的な更新する仕組みや組織体制づくり、事故やトラブルなどから得られるノウハウの管理方法を現地の意向に沿う形で支援することで、建設される研修施設の継続的な活用に寄与する。

2) 業務の目的

無償資金協力で建設した施設は施設本体に加え、研修内容が伴い施設に期待される効果が発揮される。研修施設の目的は鉄道職員向けの研修を実施することと、鉄道の運営ノウハウの蓄積の 2 点である。また、施設を適切に運用するため、監督官庁である MITTA が鉄道事業者を監督できる体制を整える。

i. 鉄道職員向けの研修について

開業後、一定期間は研修用の機材や、カリキュラムの大幅な見直しが必要とされる可能性は低い。しかし、運行期間が長期化すると事故やインシデント、トラブルが勃発するリスクが高くなり、事業者は発生した事象について対策を講じる必要がある。対策の一つとして、事業者によるカリキュラムの見直しが挙げられる。日本は 150 年以上に及び鉄道を継続的に運行してきた歴史を持ち、鉄道事業者や研究機関、省庁などがそれぞれの立場で輸送の安全や安定化に取り組んできた。現在、鉄道事業者各社は監督官庁である国土交通省により義務付けられている運輸安全マネジメント制度による安全への取り組みを実施しており、PDCA サイクルを活用した安全性向上に努めている。これらの制度や運営管理ノウハウを現地に合った形としてパッケージ輸出することで、事業者が主体的に安全や運用について改善し、セネガルやその周辺国の鉄道が長期的に安定的かつ安全な輸送を可能とする。また、日本の鉄道や本邦に所在する関連企業にロイヤリティーを持つ人材を育成することが可能となる。

ii. 鉄道の運営ノウハウの蓄積について

事故やインシデント、トラブルの原因調査、対策方針の決定など技術的なノウハウが多く求められるため、そのための制度づくりや仕組みづくりが求められる。日本では運輸安全委員会や鉄道総合研究所などの機関や組織に加え、鉄道事業者内部に安全を統括するための部署が設置されている場合が多く、各機関の努力により安全が確保されている側面がある。このように事業者が主体的に安全や運用を改善し、その時代の技術に合わせて研修内容を更新する取組みや仕組み、制度づくりに寄与する制度や技術の移転は、セネガルやその周辺国の鉄道の安定的かつ安全な輸送を実現し、物流を安定化させ、セネガルを中心とする西アフリカ地域の経済発展に裨益を生む。

iii. MITTA の役割

MITTA が鉄道事業者の監督官庁としての役割を果たす。具体的に MITTA が鉄道事業者を監督するためのマニュアルや法令に基づく制度を確立し、研修内容の更新や安全に関する取組み

が適切に行われていることを監査する体制を整える。

3) 周辺国との連携

鉄道職員の研修施設は他事業者の研修施設などとコミュニケーションを取りながら、カリキュラムの更新を図るなどの運用をする場合が多い。CFS と SENTER により管理される研修センターは、モロッコのラバトに設置されている IFF を相談相手としてコミュニケーションを図ることで、情報の共有やカリキュラムの更新等、運営の質を上げるが可能となる。モロッコの IFF とのコミュニケーション強化に向けた第三国研修が必要である。

(2) 業務案に係る提言

1) 妥当性

鉄道による持続的で安全かつ安定した輸送を担う人材を養成する研修施設が持続的に運営され、鉄道の安全かつ安定した運行が維持されることは、国別開発協力方針の「産業開発に資する質の高いインフラ基盤の整備」と「産業人材の育成」の観点と整合する。

2) 成果活動案

3 年間の活動を想定し、**表 6-10** に成果・活動案を示す。

表 6-10 成果・活動一覧

成果 1：各分野で PDCA サイクルを組織内で運用するマニュアルが整備される
活動 1-1：各分野で PDCA サイクルの運用方法を整理 活動 1-2：各分野で研修カリキュラムの更新手順やマニュアルの内容を検討 活動 1-3：事故等の発生を想定し、PDCA サイクルの運用を確認しながらマニュアルを精査
成果 2：事故に関するマニュアルが整備される
活動 2-1：世界中で発生した事故とその対策を整理 活動 2-2：事故等が発生した場合の調査手順、各組織の掌握範囲などを明確にする 活動 2-3：事故発生を想定した模擬訓練を通して事故等発生時の組織間連携の確認と必要に応じて PDCA サイクルを活用し、マニュアルの作成や適宜更新できる状態にする
成果 3：周辺国の研修施設との連携が取れる体制を有する
活動 3-1：IFF（モロッコ）で第三国研修を実施 活動 3-2：IFF で実施されている研修内容や運用方法を学び、セネガルの研修センターの運営に踏襲できる項目を精査 活動 3-3：IFF と MOU などを締結して、定期的に交流できる仕組みをつくる
成果 4：MITTA が監督官庁として機能する
活動 4-1：セネガルの鉄道事業者である CFS、GTS、SENTER が MITTA へ安全に関する活動報告を定期的に実施する体制を整える 活動 4-2：MITTA が鉄道事業者を監督するための制度（マニュアルもしくは法令）を策定し、研修内容の更新や安全に関する取組みが適切に行われていることを監査する仕組みをつくる 活動 4-3：MITTA 内部に鉄道事業者を監督する部署を設置し、各ポジションの役割を明確化する

出典：調査団

3) 留意事項

- 事業者である CFS や SENTER のみならず、監督官庁である MITTA の関与が必要となるため、MITTA の職員も活動に参加する必要がある。
- 日本の事例を生かすために日本の鉄道事業者とも協力して進める必要がある。
- セネガルの鉄道は既に欧州の鉄道システムを部分的に取り入れているため、欧州の鉄道システムに精通した専門家を要員に入れることで、より質の高いプロジェクトになる。特に信号システムは鉄道の安全運行の要であり、セネガルでは欧州の信号システムである ETCS

を TER に導入している。今後セネガル国内で ETCS の導入が進む場合、欧州の信号システムに精通している専門家はプロジェクトを技術的な視点で支える重要な役割を果たす。

・MITTA が鉄道事業者を監督するための制度づくりなどは先方政府機関が主体的に活動する。

4） 先方負担

・各活動における事務所の確保
・C／P との共同作業、メール送信及び移動に係る円滑なプロセスの確保
・セミナー、委員会等の開催の広報活動
・セミナー、OJT またはパイロットプロジェクトに参加する C／P の交通費と宿泊代
・セミナー、委員会開催時の発表資料作成と発表

5） 事業の定量的・定性的効果

提案した事業により発現が期待される効果の項目及び定量化可能な項目については今後定量化に必要な計測内容・定量化方法を整理する。

6.2.6 【上水道】南部地域送水プロジェクト

(1) 事業の内容

1) 基本情報

プロジェクトサイト：ジガンショール州のジガンショール県、ビニョナ県、ウスイ県

支援スキーム：有償資金協力

案件名：（仮）南部地域送水プロジェクト

事業の要約：現在開発されている地下資源は品質が悪く、健康上の問題を引き起こすため、セネガル南部地域の代替水源の確保が大きな課題となっている。このため、ジガンショール州の東に位置するセディウ州のディアタクンダ近辺に 40 本の井戸を建設して 120,000m^3／日を取水する。カザマンス川沿いに西方に下り、ジガンショール市、ウスイ市を経由して大西洋に面するカップ・スキラン町に送水する。途中、ジガンショール市からカザマンス川を渡河し、ビニョナ市にも送水する。

2) 事業概要

i. 事業の目的

既存水源の代替水源を確保し、ジガンショール市、ビニョナ市、ウスイ市及び配管が通過する村落にも給水する。

ii. 事業内容

以下の施設の建設。

井戸 40 本、ポンプ場 3 か所、送水管 174km、給水塔 12 か所（500 - 2,500m^3）、配水管 470km（口径 63 - 600m）、その他村落部での貯水施設と配水網。

iii. 水道事業に関する指標類

表 6-11 水道事業に関する指標類（南部地域送水プロジェクト）

	建設前（2025 年）	建設後(2040 年)
総人口	35.4 万人	80 万人
給水人口	28 万人	80 万人
給水普及率（%）	79	100
浄水生産能力（m^3/日）	20,000	140,000
無収水率（%）	21	15

出典：質問回答を基に調査団が作成

iv. 本プロジェクトに関する PPP 情報

SONES によると、本プロジェクトに関する PPP 情報として現時点で下表のケース 1 と 2 が想定される。

表 6-12 南部地域送水プロジェクトに関する PPP 情報

	水道施設の所有	建設後の維持管理	水道料金徴収方法
ケース1	SONES が施設建設。SONES がセネガル政府の代行として所有。	施設維持管理は現行通り SONES と SENEAU のアフェルマージュ契約による。	SONES-SENEAU 間の現行契約が維持されると想定される。
ケース2	PPP の枠の中で民間業者により建設、維持管理。PPP 契約終了後に SONES へ移管	PPP の枠の中で民間業者により建設、維持管理。SENEAU へ水販売する。	SONES から回答無し。

出典：SONES からの質問回答

3） 建設予定地位置図



出典：Mission de réalisation des études d'actualisation du schéma directeur de l'hydraulique urbaine, hors Dakar, Thiès et Petite Côte, M3_Ressources – Schéma de mobilisation de la ressource en eau (Nov. 2024)

図 6-18　南部地域送水プロジェクトの位置と配置図

(2) 事業案に係る提言

1) 妥当性

上位計画である、Senegal 2050 に関連しており、他プロジェクトからの影響が少なく、また、SONES によりマスタープランが作成されている。

2) 調査内容

本事業の協力準備調査における主な調査内容を、以下の通り提案する。

表 6-13 調査内容

No	項目	内容
1	インセプションレポートの作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
2	インセプションレポートの説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
3	プロジェクトの背景・必要性についての確認・整理	Mission de réalisation des études d'actualisation du schéma directeur de l'hydraulique urbaine, hors Dakar, Thiès et Petite Côte, M3_Ressources – Schéma de mobilisation de la ressource en eau (Nov. 2024)、他関連する最新の計画との整合性等を確認する。PPP の BOT による実施も考えられるため、実施機関の SONES 及びその監督機関である水・衛生省の方針、動向をあらかじめ確認しておく。
4	関連施設及び周辺地域の現況調査と課題の抽出	関連調査があれば進捗などを確認し、プロジェクトを実施する上での課題を抽出する。
5	事業の実施・維持管理体制の確認	事業実施機関である SONES 及び SENEAU の組織・権限・人員構成や近年の予算状況、技術水準等を調査し、本事業の実施機関としての適切な体制を有しているかを確認する。 組織・人員・予算・技術水準等の制約がある場合は、その制約を考慮した上で、事業を実施する適切な体制について考察・提言する。
6	上水道に関連する法令、基準及び規定の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
7	先方政府、他ドナー及び民間事業者等の実施する関連事業の動向、上水道事業の実績、上水道関連施設の設計と施工、現況確認、各種教訓の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
8	水需要確認	対象地域の人口、及び単位給水量を設定し、水需要を分析する。対象計画年を設定して最適な供給量を設定する。
9	代替案の設定、最適案の選定	既存レポートにて提案されている計画を確認し、代替案を設定、最適案を選定する。
10	実施計画の策定	現計画では、2つのフェーズ分けでの実施となっている。水需要に見合った最適な実施計画を立案する。
11	自然条件調査	建設予定地について、以下の自然条件調査を行う。なお、近隣で実施されたプロジェクトの情報を整理し、過去に実施された自然条件調査結果がある場合は等、既存データを極力活用する。 ア）気象調査及び水理・水文調査 イ）地形調査（航空測量、施設位置の深浅測量、等） ウ）地質調査（施設位置及び施設計画部分等） エ）既存資料を基に地下水源のポテンシャルを再確認する。試験井戸を掘削、揚水試験、水質試験を実施して実況データを分析する。
12	地下埋設物調査	配管ルート、施設建設予定地周辺の地下埋設物調査を実施する。
13	環境社会配慮	カテゴリ B または C を想定。
14	住民移転計画の作成支援	（人口が過密となる市街地では、若干の移転が発生する可能性はある。）
15	調達事情調査（現地調達、第	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

No	項目	内容
	三国調達、サブコンの技術レベル等）	
16	事業内容の計画策定	上記調査及び JICA との協議を踏まえ、協力対象事業の計画策定（概略設計）を行う。計画策定には最低限下記の項目を含めるものとする。 ア）計画・設計の基本方針、イ）基本計画、ウ）概略設計図、エ）施工計画
17	免税情報の収集・整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
18	相手国負担事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
19	維持管理計画の検討	SENEAU 或いはその他の民間企業が行なうことになると想定される施設の維持管理について、人的リソース、保有機材を含む技術力、財政状況などを確認した上で、毎年必要な点検・管理業務を整理する。また、それら業務の実施体制・方法・概算費用を検討する。
20	概略事業費の積算	－（通常の無償資金協力の企画競争説明書の記載内容を推奨）
21	事業実施にあたっての留意事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
22	事業概要の本邦企業への説明	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
23	準備調査報告書（案）の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
24	内部照査の実施	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
25	準備調査報告書（案）の説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
26	準備調査報告書等の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
27	3 次元モデルを用いた CIM データの活用	最適代替案を選定する際の意思決定を補助する目的でのパース図作成や概略設計後の完成予想図の作成等を行う。
28	気候変動対策の検討	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

出典：調査団

3） 留意事項

・調査開始の前に、水・衛生省及び SONES に、当該プロジェクトに導入される PPP の内容を把握する。

・ジガンショール州の水源を東隣のセディウ州の求めており、ジガンショール州内の都市ではなく、セディウ州内住民への配水が必要になってくると想定される。

4） 事業費

本件は有償案件を想定しており、既存資料を参考に以下のように計上した。

井戸建設	40 か所	7,775 百万円	
貯水施設	2 か所	4,255 百万円	
ポンプ場	3 か所	3,935 百万円	
配管敷設その他	1式	33,035 百万円	
	合計	49,000 百万円	（490 億円）

5） 事業の定量的・定性的効果

事業の定量的・定性的効果は、以下の指標の利用を想定する。また、裨益人口など指標によっては最新の統計データと実施機関の想定値に齟齬が生じている可能性がある。そのような齟齬が明らかにある場合は、統計データにもとづく指標値を概算する。

■**定量的効果**：給水人口（人）、浄水量（m^3／日）、給水率（%）及び給水サービス継続時間（時間／日）の改善、CO_2 削減効果（kg - CO_2／kWh。ただし定量化が困難な場合は定性的評価に留める）

■**定性的効果**：生活環境の改善、実施機関の能力向上、地域産業及び経済の発展

6.2.7 【上水道】北部地域送水プロジェクト

（1）事業の内容

1）基本情報

プロジェクトサイト： サン・ルイ州サン・ルイ県及びダガナ県

支援スキーム：有償資金協力

案件名：（仮）北部地域送水プロジェクト

事業の要約：人口増加により水源の確保が必要になっている。サン・ルイは、汽水域に囲まれており十分な水質と水量を得るためには、サン・ルイから直線距離で約 70km 離れたギエル湖から取水する必要がある。取水は、既存グニス浄水場（50,000m^3/日）の取水塔を共用し、水深 2.4m のギエル湖から取水する。浄水場は、既存グニス浄水場及び同取水場に近い位置に建設する計画である。配管は、浄水場から南西に向かいンパルを経由、またンパルからジョック・サルに分水しして北西に向きを変えてサン・ルイに到達する。

2）事業概要

i. 事業の目的

人口増加により水源の確保のため、十分な水質と水量を確保できるギエル湖から取水し、サン・ルイまでの配管ルートでも給水しながらサン・ルイへ送水する。

ii. 事業内容

以下の施設の建設。

浄水場 1 か所（76,000m3／日）、ポンプ場 2 か所、送水管グニスーンパル：53km×DN 900、送水管ンパルーサン・ルイ：36km×DN800mm、送水管ンパルージョク・サル方面：10km×DN400mm。

iii. 水道事業に関する指標類

表 6-14 水道事業に関する指標類（北部地域送水プロジェクト）

	建設前（2025 年）	建設後(2040 年)
総人口	40.7 万人	51 万人
給水人口	37.4 万人	51 万人
給水普及率（%）	92	100
浄水生産能力（m^3/日）	51,000	127,000
無収水率（%）	13	13

出典：質問回答を基に調査団が作成

iv. 本プロジェクトに関する PPP 情報（念のため下表を ONAS に再確認中）

SONES によると、本プロジェクトに関する PPP 情報として現時点で下表のケース 1 と 2 が想定される。

表 6-15 北部地域送水プロジェクトに関する PPP 関連情報

	水道施設の所有	建設後の維持管理	水道料金徴収方法
ケース1	SONES が施設建設。SONES がセネガル政府の代行として所有。	施設維持管理は現行通り SONES と SENEAU のアフェルマージュ契約による。	SONES-SENEAU 間の現行契約が維持されると想定される。
ケース2	PPP の枠の中で民間業者により建設、維持管理。PPP 契約終了後に SONES へ移管	PPP の枠の中で民間業者により建設、維持管理。SENEAU へ水販売する。	SONES から回答無し。

出典：SONES からの質問回答

3）建設予定地位置図



出典：Mission de réalisation des études d'actualisation du schéma directeur de l'hydraulique urbaine, hors Dakar, Thiès et Petite Côte, M3_Ressources – Schéma de mobilisation de la ressource en eau（Nov. 2024）

図 6-19　北部地域送水プロジェクトの位置と配置図

（2）事業案に係る提言

1）妥当性

上位計画である、Senegal 2050 に関連しており、他プロジェクトからの影響が少なく、また、SONES によりマスタープランが作成されている。

2）調査内容

本事業の協力準備調査における主な調査内容を、以下の通り提案する。

表 6-16　調査内容

No	項目	内容
1	インセプションレポートの作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
2	インセプションレポートの説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
3	プロジェクトの背景・必要性についての確認・整理	Mission de réalisation des études d'actualisation du schéma directeur de l'hydraulique urbaine, hors Dakar, Thiès et Petite Côte, M3_Ressources – Schéma de mobilisation de la ressource en eau (Nov. 2024)、他関連する最新の計画との整合性等を確認する。PPP の BOT による実施も考えられるため、実施機関の SONES 及びその監督機関である水・衛生省の方針、動向をあらかじめ確認しておく。
4	関連施設及び周辺地域の現況調査と課題の抽出	関連調査があれば進捗などを確認し、プロジェクトを実施する上での課題を抽出する。
5	事業の実施・維持管理体制の確認	事業実施機関である SONES 及び SENEAU の組織・権限・人員構成や近年の予算状況、技術水準等を調査し、本事業の実施機

No	項目	内容
		関としての適切な体制を有しているかを確認する。 組織・人員・予算・技術水準等の制約がある場合は、その制約を考慮した上で、事業を実施する適切な体制について考察・提言する。
6	上水道に関連する法令、基準及び規定の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
7	先方政府、他ドナー及び民間事業者等の実施する関連事業の動向、上水道事業の実績、上水道関連施設の設計と施工、現況確認、各種教訓の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
8	水需要確認	対象地域の人口、及び単位給水量を設定し、水需要を分析する。対象計画年を設定して最適な供給量を設定する。
9	代替案の設定、最適案の選定	既存レポートにて提案されている計画を確認し、代替案を設定、最適案を選定する。
10	自然条件調査	建設予定地について、以下の自然条件調査を行う。なお、近隣で実施されたプロジェクトの情報を整理し、過去に実施された自然条件調査結果がある場合は等、既存データを極力活用する。 ア）気象調査及び水理・水文調査 イ）地形調査（航空測量、施設位置の深浅測量、等） ウ）地質調査（施設位置及び施設計画部分等） エ）原水水質調査
11	地下埋設物調査	配管ルート、施設建設予定地周辺の地下埋設物調査を実施する。
12	取水施設の検討	既存グニス取水塔を共用する計画であるが、水深が 2.4m と浅く、利用可能性を再検討する。
13	浄水場の検討	近辺には、グニス浄水場の他、KMS3浄水場もある。通年の水質変化を勘案し、最適な浄水場を設計する。
14	環境社会配慮	カテゴリ B または C を想定。
15	住民移転計画の作成支援	（人口が過密となる市街地では、若干の移転が発生する可能性はある。）
16	調達事情調査（現地調達、第三国調達、サブコンの技術レベル等）	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
17	事業内容の計画策定	上記調査及び JICA との協議を踏まえ、協力対象事業の計画策定（概略設計）を行う。計画策定には最低限下記の項目を含めるものとする。 ア）計画・設計の基本方針、イ）基本計画、ウ）概略設計図、エ）施工計画
18	免税情報の収集・整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
19	相手国負担事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
20	維持管理計画の検討	SENEAU 或いはその他の民間企業が行なうことになると想定される施設の維持管理について、人的リソース、保有機材を含む技術力、財政状況などを確認した上で、毎年必要な点検・管理業務を整理する。また、それら業務の実施体制・方法・概算費用を検討する。
21	概略事業費の積算	－（通常の無償資金協力の企画競争説明書の記載内容を推奨）
22	事業実施にあたっての留意事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
23	事業概要の本邦企業への説明	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
24	準備調査報告書（案）の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
25	内部照査の実施	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
26	準備調査報告書（案）の説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
27	準備調査報告書等の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
28	3 次元モデルを用いた CIM データの活用	最適代替案を選定する際の意思決定を補助する目的でのパース図作成や概略設計後の完成予想図の作成等を行う。

No	項目	内容
29	気候変動対策の検討	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

出典：調査団

3）留意事項

・調査開始の前に、水・衛生省及び SONES に、当該プロジェクトに導入される PPP の内容を把握する。

4）事業費

本件は有償案件を想定しており、既存資料を参考に以下のように計上した。

浄水場	1 か所	8,826 百万円	
貯水施設	1 か所	1,788 百万円	
ポンプ場	2 か所	1,686 百万円	
配管敷設その他	1 式	13,107 百万円	
	合計	25,407 百万円	（254 億円）

5）事業の定量的・定性的効果

事業の定量的・定性的効果は、以下の指標の利用を想定する。また、裨益人口など指標によっては最新の統計データと実施機関の想定値に齟齬が生じている可能性がある。そのような齟齬が明らかにある場合は、統計データにもとづく指標値を概算する。

■**定量的効果**：給水人口（人）、浄水量（m^3／日）、給水率（%）及び給水サービス継続時間（時間／日）の改善、CO_2 削減効果（kg - CO_2／kWh。ただし定量化が困難な場合は定性的評価に留める）

■**定性的効果**：生活環境の改善、実施機関の能力向上、地域産業及び経済の発展

6.2.8 【上水道】クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクト

(1) 事業の内容

1) 基本情報

プロジェクトサイト：カオラック州のカオラック県、ニョーロ・ドゥ・リップ県

支援スキーム：有償資金協力

案件名：（仮）クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクト

事業の要約：現在利用されているカオラックの水は、塩水が混じり水質が悪く、水質の良い水の給水が求められている。これまでの調査で確認された良質な地下水源から取水し、代替水としてカオラック及びその周辺に既存施設を利用して給水する。水源はカオラック市街から約 50km 南のクール・マディアベル近辺に位置し、ここに 11 本の井戸群を建設する。井戸群の中央にポンプ場を置き、そこからクール・マディアベル市街と国道 4 号線沿いの 2 系統の配管を敷設し、国道 4 号線沿いの配管は北上してカオラック市街を給水する。

2) 事業概要

i. 事業の目的

既存水源の代替水源を確保し、クール・マディアベルから近隣の村落へ給水しながらカオラックへ給水する。

ii. 事業内容

以下の施設の建設。

井戸 11 本、ポンプ場 1 か所（1,650m^3／h）、配水池：1,500m^3×2 か所、送水管：計 118km（DN150～600mm）、給水塔：150m^3×1 か所、250m^3×2 か所。

iii. 水道事業に関する指標類

表 6-17 水道事業に関する指標類（クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクト）

	建設前（2025 年）	建設後(2040 年)
総人口	15.9 万人	24.7 万人
給水人口	7.6 万人	24.7 万人
給水普及率（%）	48	100
浄水生産能力（m^3/日）	15,857	33,000
無収水率（%）	38	15

出典：質問回答及び ETUDES DE TRANSFERT D'EAU POTABLE POUR UNE AMELIORATION DE L'ACCES A UNE EAU DE QUALITE DANS LES REGIONS DU BASSIN ARACHIDIE, RAPPORT D'AVANT-PROJET SOMMAIRE を基に調査団が作成。

iv. 本プロジェクトに関する PPP 情報

OFOR によると、本プロジェクトに関する PPP 情報は現時点で下表のとおりである。

表 6-18 水道事業に関する PPP 関連情報（クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクト）

項目	内容
水道施設の所有	OFOR が施設建設。OFOR がセネガル政府の代行として所有。
建設後の維持管理	カオラック地区は民間業者の Flex Eau が担当しており、本プロジェクトも同社が現行のアフェルマージュ契約に準じて水道施設の維持管理を行う。
水道料金徴収方法	Flex Eau が現行アフェルマージュ契約に準じて水道料金を徴収する。

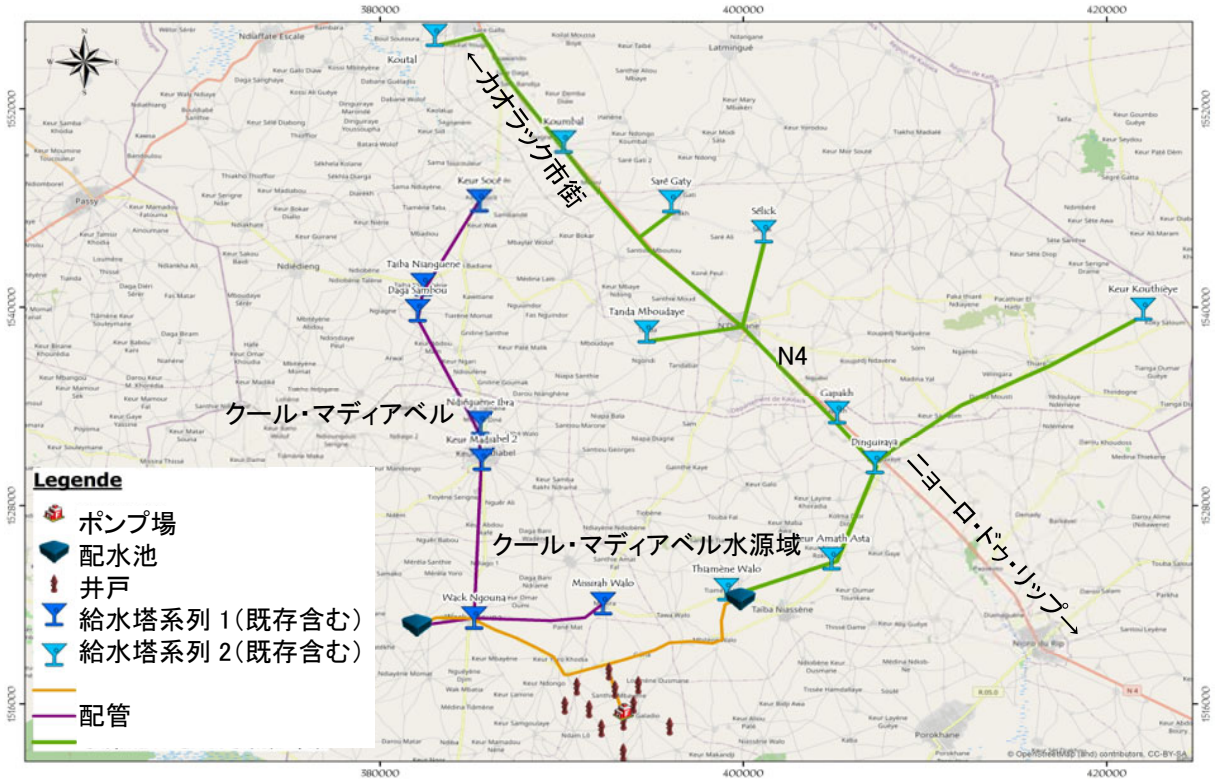
出典：OFOR からの質問回答

3）建設予定地位置図



出典：Google Earth

図 6-20　クールマディアベル水源域の位置



出典：OFOR 提供資料

図 6-21　クール・マディアベル流域からの淡水送水プロジェクトの位置及び配置図

（2）事業案に係る提言

1）妥当性

上位計画である、Senegal 2050 に関連しており、他プロジェクトからの影響が少なく、また、水・衛生省によりマスタープランが作成されている。

2） 調査内容

本事業の協力準備調査における主な調査内容を、以下の通り提案する。

表 6-19 調査内容

No	項目	内容
1	インセプションレポートの作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
2	インセプションレポートの説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
3	プロジェクトの背景・必要性についての確認・整理	PEAMIR（Projet Eau et Assainissement in Milieu Rural）の ETUDES DE TRANSFERT D'EAU POTABLE POUR UNE AMELIORATION DE L'ACCES A UNE EAU DE QUALITE DANS LES REGIONS DU BASSIN ARACHIDIE, RAPPORT D'AVANT - PROJET SOMMAIRE、他関連する最新の計画との整合性等を確認する。
4	関連施設及び周辺地域の現況調査と課題の抽出	関連調査があれば進捗などを確認し、プロジェクトを実施する上での課題を抽出する。
5	事業の実施・維持管理体制の確認	事業実施機関である OFOR 及び Flex Eau（或いはその後継者）の組織・権限・人員構成や近年の予算状況、技術水準等を調査し、本事業の実施機関としての適切な体制を有しているかを確認する。 組織・人員・予算・技術水準等の制約がある場合は、その制約を考慮した上で、事業を実施する適切な体制について考察・提言する。
6	上水道に関連する法令、基準及び規定の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
7	先方政府、他ドナー及び民間事業者等の実施する関連事業の動向、上水道事業の実績、上水道関連施設の設計と施工、現況確認、各種教訓の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
8	水需要確認	対象地域の人口、及び単位給水量を設定し、水需要を分析する。対象計画年を設定して最適な供給量を設定する。
9	代替案の設定、最適案の選定	既存レポートにて提案されている計画を確認し、代替案を設定、最適案を選定する。
10	自然条件調査	建設予定地について、以下の自然条件調査を行う。なお、近隣で実施されたプロジェクトの情報を整理し、過去に実施された自然条件調査結果がある場合は等、既存データを極力活用する。 ア）気象調査及び水理・水文調査 イ）地形調査（航空測量、施設位置の深浅測量等） ウ）地質調査（施設位置及び施設計画部分等） エ）既存資料を基に地下水源のポテンシャルを再確認する。試験井戸を掘削、揚水試験、水質試験を実施して実況データを分析する。
11	地下埋設物調査	配管ルート、施設建設予定地周辺の地下埋設物調査を実施する。
12	既存施設調査	既存施設を利用するため、既存施設の老朽化を調査し、必要な改修或いは新設を検討する。
13	環境社会配慮	カテゴリ B または C を想定。
14	住民移転計画の作成支援	（人口が過密となる市街地では、若干の移転が発生する可能性はある。）
15	調達事情調査（現地調達、第三国調達、サブコンの技術レベル等）	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
16	事業内容の計画策定	上記調査及び JICA との協議を踏まえ、協力対象事業の計画策定（概略設計）を行う。計画策定には最低限下記の項目を含めるものとする。 ア）計画・設計の基本方針、イ）基本計画、ウ）概略設計図、エ）施工計画

No	項目	内容
17	免税情報の収集・整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
18	相手国負担事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
19	維持管理計画の検討	Flex Eau（或いはその後継者）が行なう予定の施設の維持管理について、人的リソース、保有機材を含む技術力、財政状況などを確認した上で、毎年必要な点検・管理業務を整理する。また、それら業務の実施体制・方法・概算費用を検討する。
20	概略事業費の積算	－（通常の無償資金協力の企画競争説明書の記載内容を推奨）
21	事業実施にあたっての留意事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
22	事業概要の本邦企業への説明	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
23	準備調査報告書（案）の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
24	内部照査の実施	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
25	準備調査報告書（案）の説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
26	準備調査報告書等の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
27	3 次元モデルを用いた CIM データの活用	最適代替案を選定する際の意思決定を補助する目的でのパース図作成や概略設計後の完成予想図の作成等を行う。
28	気候変動対策の検討	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

出典：調査団

3） 留意事項

・水源近辺には湿地があるため、設計及び施工計画策定時に留意する。

4） 事業費

本件は有償案件を想定しており、既存資料を参考に以下のように計上した。

井戸建設	11 か所	1,469 百万円	
ポンプ場	1 か所	843 百万円	
電気機器類	1 式	462 百万円	
配管敷設	118km	7,783 百万円	
配水池及び給水、その他	1 式	812 百万円	
	合計	11,369 百万円	（114 億円）

5） 事業の定量的・定性的効果

事業の定量的・定性的効果は、以下の指標の利用を想定する。また、裨益人口など指標によっては最新の統計データと実施機関の想定値に齟齬が生じている可能性がある。そのような齟齬が明らかにある場合は、統計データにもとづく指標値を概算する。

■**定量的効果**：給水人口（人）、浄水量（m^3／日）、給水率（%）及び給水サービス継続時間（時間／日）の改善、CO_2 削減効果（kg - CO_2／kWh。ただし定量化が困難な場合は定性的評価に留める）

■**定性的効果**：生活環境の改善、実施機関の能力向上、地域産業及び経済の発展

6.2.9 【雨水・排水・下水道】ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト

(1) 事業の内容

1) 基本情報

プロジェクトサイト：ダカール州ルフィスク県のサンガルカン郡

支援スキーム：有償資金協力

案件名：（仮）ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト

事業の要約：低地部分の都市化と近年の高強度降雨による洪水の発生のため、通行できないことによる移動制限、塩生産及び観光活動の低下による経済損失が発生している。このため、メンテナンス道路を含む雨水排水対策工事により洪水リスクを軽減する。ラック・ローズの流域はいくつかの小流域から成るが、クヌン小流域については、世銀資金での ADM によるプロジェクトの実施が決定しているため、同プロジェクトと連携してクヌン小流域周辺の雨水排水対策工事を実施することになる。

2) 事業概要

i. 事業の目的

排水路と調整池の整備による雨水排水工事により、洪水リスクを軽減する。

ii. 事業内容

以下の施設の建設。

調整池 6 か所、排水路 54km、排水門 2 か所。

iii. 雨水排水事業に関する指標類

表 6-20 雨水排水事業に関する指標類（ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクト）

指標	建設前（2025 年）	建設後
対象地域面積（ha）	17,200	17,200
洪水面積（ha）	4,300	500
洪水発生回数（回／年）	1	0
洪水時最大浸水深（cm）	150	25

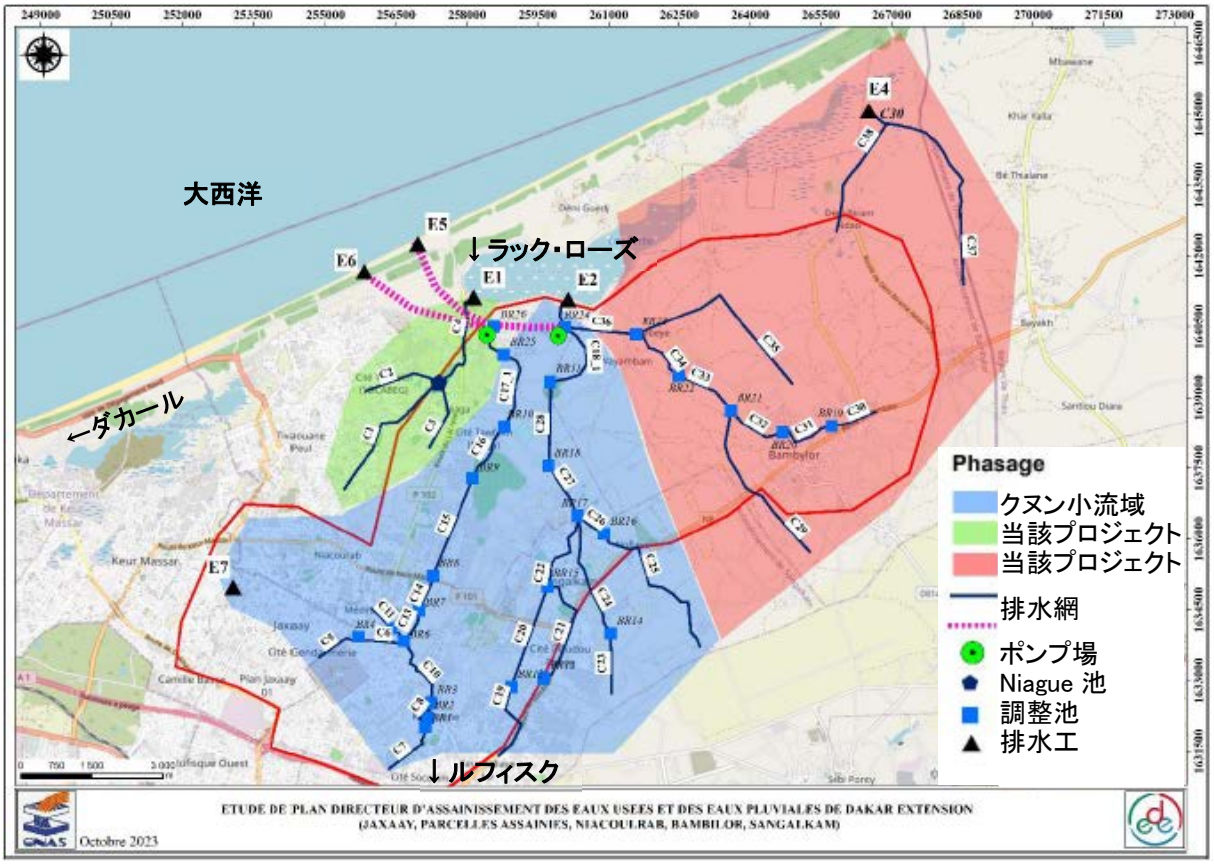
出典：ADM からの質問回答

3） 建設予定地位置図



出典：Google Earth

図　6-22　ラック・ローズ湖の位置



出典：Étude du plan directeur d'assainissement des eaux usees et des eaux pluviales de Dakar extension,(Jaxaay, Parcelles Assainies, Niacoulrab, Sangalkam, Bambilor), Rapport Plan Directeur d'Assainissement – Volume 1：Eaux Pluviales

図　6-23　ラック・ローズ湖流域雨水排水プロジェクトの配置図

(2) 事業案に係る提言

1) 妥当性

上位計画である、Senegal 2050 及び Stratégie nationale de Développement 2025 - 2029 に寄与する。ONAS によりラック・ローズ流域の衛生マスタープランが作成されている。一方、ONAS と同様に雨水排水事業を実施する ADM でも当該流域に関する都市計画・洪水リスク計画・排水マスタープランを作成中である。更に、JICA セネガル事務所により実施された「セネガルにおける雨水排水、廃水、固形廃棄物管理分野におけるガバナンス、課題、政策ガイドライン、開発協力の必要性に関する研究（2024 年 3 月）」でも提案されている。

2) 調査内容

本事業の協力準備調査における主な調査内容を、以下の通り提案する。

表 6-21 調査内容

No	項目	内容
1	インセプションレポートの作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
2	インセプションレポートの説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
3	プロジェクトの背景・必要性についての確認・整理	以下の資料を含めた最新の計画との整合性等を確認する - ÉTUDE DU PLAN DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES ET DES EAUX PLUVIALES DE DAKAR EXTENSION（JAXAAY, PARCELLES ASSAINIES, NIACOULRAB, SANGALKAM, RAPPORT PLAN DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT, VOLUME N°1：EAUX PLUVIALES（ONAS, Nov. 2023） - Elaboration du PCUI - PGRI-PDD dans les communes de Bambilor, Jaxaay - Parcelles, Sangalkam et Tivaouane Peulh - Niague（Dec. 2024）
4	関連施設及び周辺地域の現況調査と課題の抽出	関連調査があれば進捗などを確認し、プロジェクトを実施する上での課題を抽出する。
5	事業の実施・維持管理体制の確認	事業実施機関である ONAS 或いは ADM の組織・権限・人員構成や近年の予算状況、技術水準等を調査し、本事業の実施機関としての適切な体制を有しているかを確認する。 組織・人員・予算・技術水準等の制約がある場合は、その制約を考慮した上で、事業を実施する適切な体制について考察・提言する。
6	雨水排水に関連する法令、基準及び規定の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
7	先方政府、他ドナー及び民間事業者等の実施する関連事業の動向、雨水排水事業の実績、雨水排水施設の設計と施工、現況確認、各種教訓の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
8	水文分析	既存降雨量データを入手し、降雨パターンと確率降雨量を把握する。また、ラック・ローズの水位データを確認する。 最終的には大西洋に排水することから潮位状況も把握する。 水文調査の結果から水文分析を行う。
9	代替案の設定、最適案の選定	既存レポートにて提案されている計画を確認し、代替案を設定、最適案を選定する。
10	自然条件調査	建設予定地について、以下の自然条件調査を行う。なお、近隣で実施されたプロジェクトの情報を整理し、過去に実施された自然条件調査結果がある場合は等、既存データを極力活用する。 ア）気象調査及び水文調査（潮位含む） イ）地形調査（航空測量、施設位置の深浅測量、等） ウ）地質調査（施設位置及び施設計画部分等）

No	項目	内容
11	既存施設調査	雨水排水に関連する既存構造物を把握し、排水網策定に利用する。
12	地下埋設物調査	配管ルート、施設建設予定地周辺の地下埋設物調査を実施する。
13	環境社会配慮	カテゴリ B または C を想定。
14	住民移転計画の作成支援	（人口が過密となる市街地では、若干の移転が発生する可能性はある。）
15	調達事情調査（現地調達、第三国調達、サブコンの技術レベル等）	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
16	事業内容の計画策定	上記調査及び JICA との協議を踏まえ、協力対象事業の計画策定（概略設計）を行う。計画策定には最低限下記の項目を含めるものとする。 ア）計画・設計の基本方針、イ）基本計画、ウ）概略設計図 エ）施工計画
17	免税情報の収集・整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
18	相手国負担事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
19	維持管理計画の検討	ONAS が行なう予定の施設の維持管理について、人的リソース、保有機材を含む技術力、財政状況などを確認した上で、毎年必要な点検・管理業務を整理する。また、それら業務の実施体制・方法・概算費用を検討する。
20	概略事業費の積算	－（通常の無償資金協力の企画競争説明書の記載内容を推奨）
21	事業実施にあたっての留意事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
22	事業概要の本邦企業への説明	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
23	準備調査報告書（案）の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
24	内部照査の実施	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
25	準備調査報告書（案）の説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
26	準備調査報告書等の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
27	3 次元モデルを用いた CIM データの活用	最適代替案を選定する際の意思決定を補助する目的でのパース図作成や概略設計後の完成予想図の作成等を行う。
28	気候変動対策の検討	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

出典：調査団

3） 留意事項

・上記 1)のとおり、3 機関からの要望がある必要性の高いプロジェクトであるが、ONAS と ADM の分掌の明確化（2025 年 3 月予定）及び、当プロジェクト対象の小流域で ADM が現在実施中のマスタープラン及び FS の終了（2026 年 6 月）までは動向を注視する。

・現在の計画では、世銀資金のプロジェクトにより建設される施設との接続と、施設の交差が発生する。当該プロジェクトとの調整が必要である。

・ADM によると、住民移転は無いということであるが、土地収用の必要性があり、土地収用には 8 カ月程度を有するということである。

4） 事業費

本件は有償案件を想定しており、既存資料を参考に以下のように計上した。

排水路	54km	23,138 百万円	
調整池	6 か所	22,036 百万円	
排水門	2 か所	551 百万円	
道路その他	1 式	8,815 百万円	
	合計	54,540 百万円	（545 億円）

5） 事業の定量的・定性的効果

■**定量的効果**：汚水処理人口（人）、下水処理水量（m^3／日）、下水道接続率（%）、浸水面積／地域面積、浸水頻度（浸水回数／年）及び洪水時最大浸水深（m）の改善、CO_2削減効果（kg - CO_2／kWh。ただし定量化が困難な場合は定性的評価に留める）

■**定性的効果**：生活・衛生環境の改善、実施機関の能力向上、地域産業及び経済の発展

6.2.10 【雨水・排水・下水道】サン・ルイ市雨水排水プロジェクト

(1) 事業の内容

1) 基本情報

プロジェクトサイト：サン・ルイ州サン・ルイ県のサン・ルイ島及びイル・ドゥ・ソル地区

支援スキーム：有償資金協力

案件名：（仮）サン・ルイ市雨水排水プロジェクト

事業の要約：サン・ルイ市とその近隣自治体は数十年にわたり、人口増加が顕著である。特に 1970 年代の干ばつの際の移住現象によって人口が急増した。この人口増加により、市内の都市化が進み、都市が東に向かって拡大した。都市の無秩序な拡大が低地に広がり、そこに住む住民が頻繁な洪水とそれに伴う健康リスクにさらされている。雨水排水施設の整備によりこのような洪水リスクを軽減する。

対象地域は、サン・ルイ島とイル・ドゥ・ソル地区である。対象地区のイル・ドゥ・ソル地区東側が緊急対策地域となっており、この地域をフェーズ 1、イル・ドゥ・ソル地区西側とサン・ルイ島をフェーズ 2 に分けて実施する計画となっている。

2) 事業概要

i. 事業の目的

雨水排水施設の整備により、低地に済む住民の洪水リスクを軽減する、また、その他地域では降雨強度増大に対する洪水防止機能を強化する。

ii. 事業内容

以下の施設の建設。

ポンプ場改修 11 か所、排水路改修 35km、緊急排水路 6km、排水路 13km、ポンプ場及び調整池 15 か所。

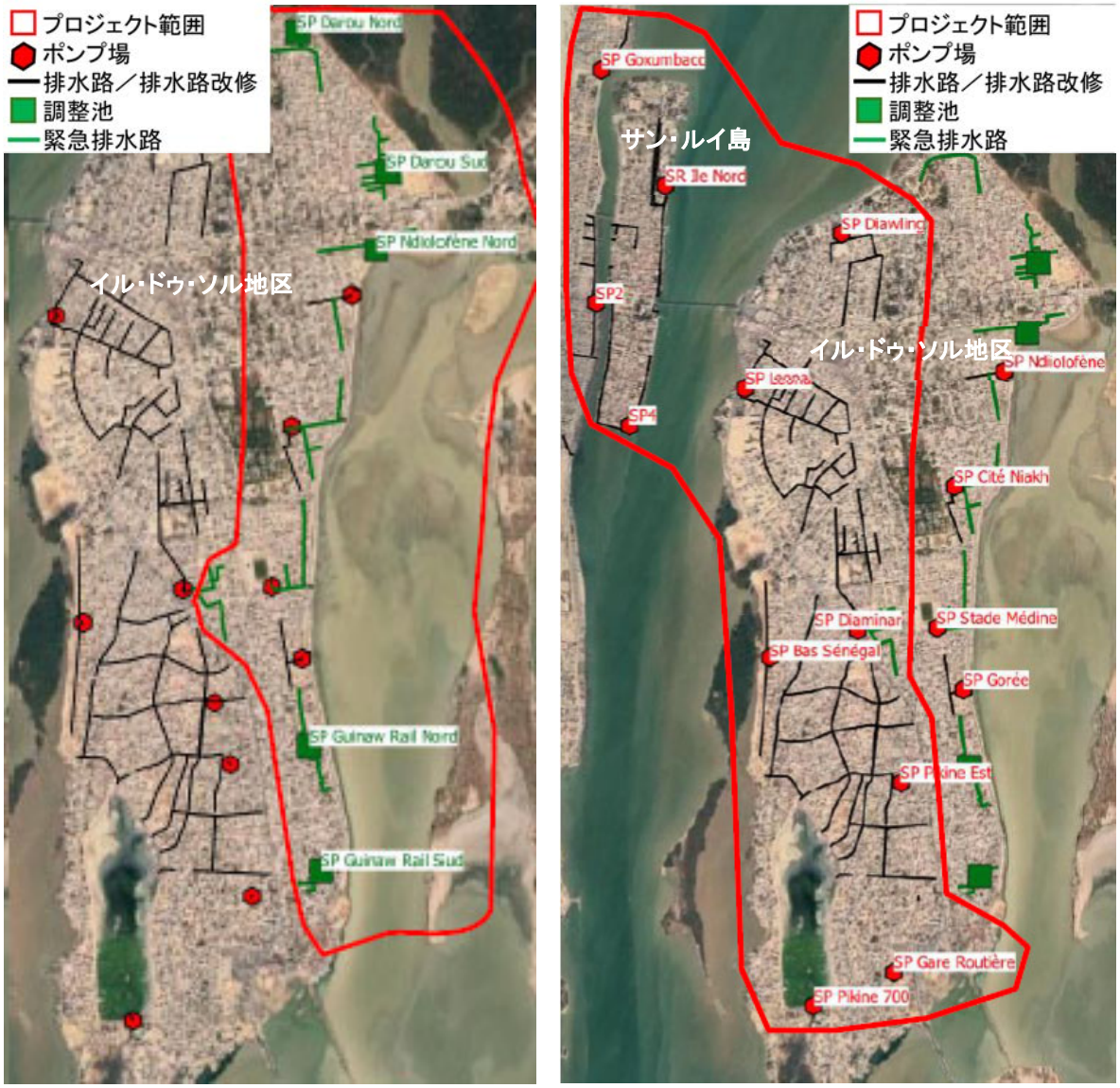
iii. 雨水排水事業に関する指標類

表 6-22 雨水排水事業に関する指標類（サン・ルイ市雨水排水プロジェクト）

指標	建設前（2024 年）	建設後
対象地域面積（ha）	3,632	3,632
洪水面積（ha）	1,453	0
洪水発生回数（回／年）	1	0
洪水時最大浸水深（cm）	100	0

出典：ADM からの質問回答

3）建設予定地位置図



出典：Etude pour la conception d'un aménagement durable pour la mise en sécurité du littoral de la zone urbanisée de Saint Louis et Plan Directeur de Drainage des eaux pluviales de Saint Louis (SERRP) – Section B, L6　Plan Directeur de Drainage des eaux pluviales

図 6-24　サン・ルイ市雨水排水プロジェクトの配置図（左図：フェーズ 1、右図：フェーズ 2）

（2）事業案に係る提言

1）妥当性

上位計画である、Senegal 2050 及び Stratégie nationale de Développement 2025 - 2029 に寄与する。ADM により排水マスタープランが作成されている。

2）調査内容

本事業の協力準備調査における主な調査内容を、以下の通り提案する。

表 6-23　調査内容

No	項目	内容
1	インセプションレポートの作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
2	インセプションレポートの説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
3	プロジェクトの背景・必要性についての確認・整理	以下の資料を含めた最新の計画との整合性等を確認する - Etude pour la conception d'un aménagement durable pour la

No	項目	内容
		mise en sécurité du littoral de la zone urbanisée de Saint Louis et Plan Directeur de Drainage des eaux pluviales de Saint Louis (SERRP), (Oct. 2021)
4	関連施設及び周辺地域の現況調査と課題の抽出	関連調査があれば進捗などを確認し、プロジェクトを実施する上での課題を抽出する。
5	事業の実施・維持管理体制の確認	事業実施機関であるONAS或いはADMの組織・権限・人員構成や近年の予算状況、技術水準等を調査し、本事業の実施機関としての適切な体制を有しているかを確認する。 組織・人員・予算・技術水準等の制約がある場合は、その制約を考慮した上で、事業を実施する適切な体制について考察・提言する。
6	雨水排水に関連する法令、基準及び規定の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
7	先方政府、他ドナー及び民間事業者等の実施する関連事業の動向、雨水排水事業の実績、雨水排水施設の設計と施工、現況確認、各種教訓の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
8	水文分析	既存降雨量データを入手し、降雨パターンと確率降雨量を把握する。 最終的には大西洋に排水することから潮位状況も把握する。 水文調査の結果から水文分析を行う。
9	代替案の設定、最適案の選定	既存レポートにて提案されている計画を確認し、代替案を設定、最適案を選定する。
10	自然条件調査	建設予定地について、以下の自然条件調査を行う。なお、近隣で実施されたプロジェクトの情報を整理し、過去に実施された自然条件調査結果がある場合は等、既存データを極力活用する。 ア）気象調査及び水文調査（潮位含む） イ）地形調査（航空測量、施設位置の深浅測量、等） ウ）地質調査（施設位置及び施設計画部分等）
11	既存施設調査	雨水排水に関連する既存構造物を把握し、排水網策定に利用する。
12	地下埋設物調査	配管ルート、施設建設予定地周辺の地下埋設物調査を実施する。
13	環境社会配慮	カテゴリBまたはCを想定。
14	住民移転計画の作成支援	（人口が過密となる市街地では、若干の移転が発生する可能性はある。）
15	調達事情調査（現地調達、第三国調達、サブコンの技術レベル等）	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
16	事業内容の計画策定	上記調査及びJICAとの協議を踏まえ、協力対象事業の計画策定（概略設計）を行う。計画策定には最低限下記の項目を含めるものとする。 ア）計画・設計の基本方針、イ）基本計画、ウ）概略設計図 エ）施工計画
17	免税情報の収集・整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
18	相手国負担事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
19	維持管理計画の検討	ONASが行なう予定の施設の維持管理について、人的リソース、保有機材を含む技術力、財政状況などを確認した上で、毎年必要な点検・管理業務を整理する。また、それら業務の実施体制・方法・概算費用を検討する。
20	概略事業費の積算	－（通常の無償資金協力の企画競争説明書の記載内容を推奨）
21	事業実施にあたっての留意事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
22	事業概要の本邦企業への説明	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
23	準備調査報告書（案）の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
24	内部照査の実施	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

No	項目	内容
25	準備調査報告書(案)の説明・協議	－(通常の企画競争説明書の記載内容を推奨)
26	準備調査報告書等の作成	－(通常の企画競争説明書の記載内容を推奨)
27	3 次元モデルを用いた CIM データの活用	最適代替案を選定する際の意思決定を補助する目的でのパース図作成や概略設計後の完成予想図の作成等を行う。
28	気候変動対策の検討	－(通常の企画競争説明書の記載内容を推奨)

出典：調査団

3) 留意事項

・サン・ルイ島、イル・ドゥ・ソル地区とも海水が混ざる汽水域に囲まれており、潮位上昇を考慮する。

・ADM によると土地収用及び住民移転は無い。

4) 事業費

本件は有償案件を想定しており、既存資料を参考に以下のように計上した。

ポンプ場改修	11 か所	559 百万円	
排水路改修	35km	248 百万円	
緊急排水路及び排水路	19km	1,722 百万円	
ポンプ場、調整池その他	15 か所	13,364 百万円	
	合計	15,893 百万円	（159 億円）

5) 事業の定量的・定性的効果

■**定量的効果**：汚水処理人口（人）、下水処理水量（m^3／日）、下水道接続率（%）、浸水面積／地域面積、浸水頻度（浸水回数／年）及び洪水時最大浸水深（m）の改善、CO_2 削減効果（kg - CO_2／kWh。ただし定量化が困難な場合は定性的評価に留める）

■**定性的効果**：生活・衛生環境の改善、実施機関の能力向上、地域産業及び経済の発展

6.2.11 【雨水・排水・下水道】ダカール下水処理場の拡張フェーズ１プロジェクト

（1）事業案の内容

1）基本情報

プロジェクトサイト：ダカール州ルフィスク県のサンガルカム郡

支援スキーム：有償資金協力

案件名：（仮）ダカール下水処理場の拡張フェーズ１プロジェクト

事業の要約：プロジェクト対象地域の大多数の世帯が自宅にトイレを利用できている。しかし、共同衛生サービスは、下水処理場や下水汚泥処理場などの処理施設を伴う衛生ネットワークを備えたティヴァワン・プールコミュニテイを除いては、すべての自治体でほぼ存在しない。このため、ダカール郊外である当該対象地域（サンガルカム郡）の衛生設備へのアクセスを改善する。

2）事業概要

i. 事業の目的

ダカール郊外である当該対象地域の衛生設備へのアクセスを改善する。

ii. 事業内容

以下の施設の建設。

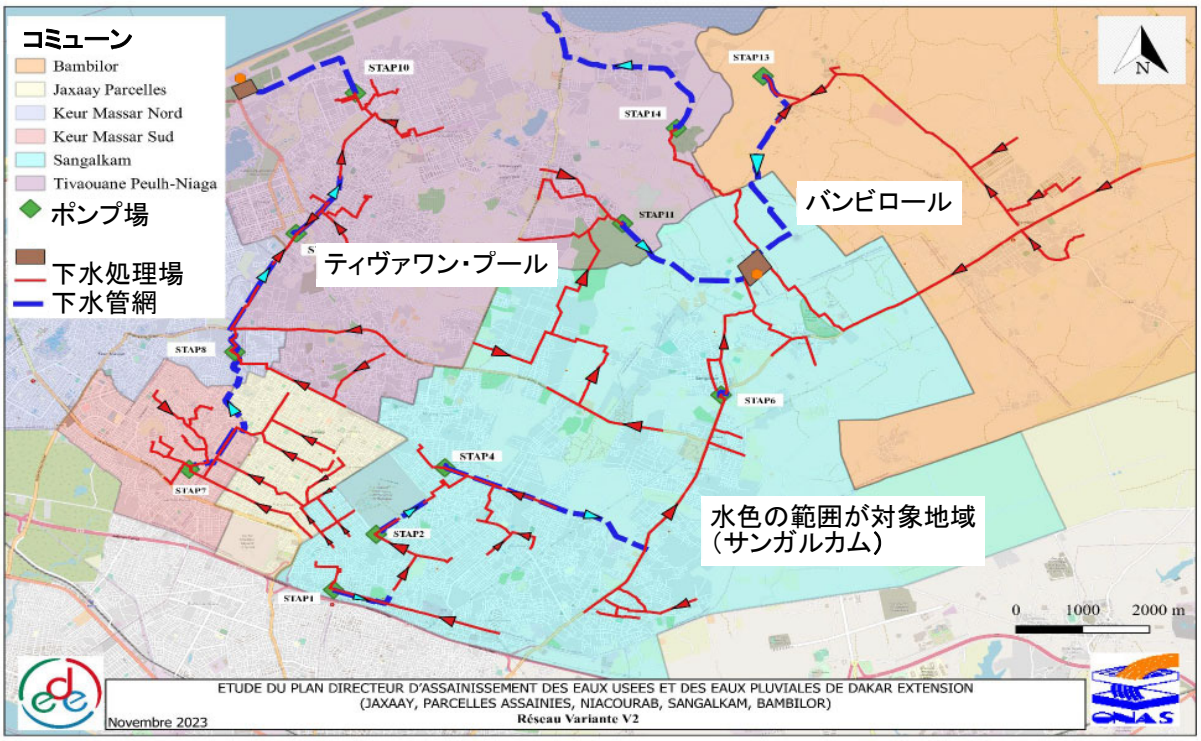
下水処理場（20,000m^3／日）1 か所、集水網 130km、汚泥処理施設（100 m^3／日）1 か所、ポンプ場 6 か所、個別接続 2 万か所。

3）建設予定地位置図



出典：Google Earth

図 6-25 ダカール下水処理場の拡張フェーズ1プロジェクト（サンガルカム）の位置



出典：ÉTUDE DU PLAN DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES ET DES EAUX PLUVIALES DE DAKAR EXTENSION（JAXXAY, PARCELLES ASSAINIES, NIACOULRAB, SANGALKAM, BAMBILOR）, RAPPORT AVANT PROJET SOMMAIRE（APS）, VOLUME N° 2：EAUX USEES（ONAS, May 2024）

図 6-26 ダカール下水処理場の拡張フェーズ1プロジェクトの配置図

（2）事業案に係る提言

1）妥当性

上位計画である、Senegal 2050 及び Stratégie nationale de Développement 2025 - 2029 に寄与する。ONAS により FS が実施されている。

2）調査内容

本事業の協力準備調査における主な調査内容を、以下の通り提案する。

表 6-24 調査内容

No	項目	内容
1	インセプションレポートの作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
2	インセプションレポートの説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
3	プロジェクトの背景・必要性についての確認・整理	以下の資料を含めた最新の計画との整合性等を確認する - ÉTUDE DU PLAN DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES ET DES EAUX PLUVIALES DE DAKAR EXTENSION (JAXXAY, PARCELLES ASSAINIES, NIACOULRAB, SANGALKAM, BAMBILOR), RAPPORT AVANT PROJET SOMMAIRE (APS), VOLUME N°2 : EAUX USEES (ONAS, May 2024)
4	関連施設及び周辺地域の現況調査と課題の抽出	関連調査があれば進捗などを確認し、プロジェクトを実施する上での課題を抽出する。
5	事業の実施・維持管理体制の確認	事業実施機関である ONAS の組織・権限・人員構成や近年の予算状況、技術水準等を調査し、本事業の実施機関としての適切な体制を有しているかを確認する。 組織・人員・予算・技術水準等の制約がある場合は、その制約を考慮した上で、事業を実施する適切な体制について考察・提言する。
6	下水道に関連する法令、基準及び規定の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

No	項目	内容
7	先方政府、他ドナー及び民間事業者等の実施する関連事業の動向、下水道事業の実績、下水道施設の設計と施工、現況確認、各種教訓の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
8	代替案の設定、最適案の選定	既存レポートにて提案されている計画を確認し、代替案を設定、最適案を選定する。
9	自然条件調査	建設予定地について、以下の自然条件調査を行う。なお、近隣で実施されたプロジェクトの情報を整理し、過去に実施された自然条件調査結果がある場合は等、既存データを極力活用する。 ア）気象調査及び水文調査 イ）地形調査（航空測量、施設位置の深浅測量、等） ウ）地質調査（施設位置及び施設計画部分等） エ）水質調査
10	地下埋設物調査	配管ルート、施設建設予定地周辺の地下埋設物調査を実施する。
11	対象人口及び計画汚水量の精査	下水道計画の基本となる計画汚水量の精査。再計算を行う。
12	既存下水処理場の運転確認	ダカール州には、少なくともカベレーヌ（Cambérène）、ティヴァワン・プール（Tivaouane Peul）、ニアイエ（Niayes）の 3 つの下水処理場がある。これらから運転情報を収集し、本プロジェクトに活用する。
13	環境社会配慮	カテゴリ B または C を想定。
14	住民移転計画の作成支援	（人口が過密となる市街地では、若干の移転が発生する可能性はある。）
15	調達事情調査（現地調達、第三国調達、サブコンの技術レベル等）	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
16	事業内容の計画策定	上記調査及び JICA との協議を踏まえ、協力対象事業の計画策定（概略設計）を行う。計画策定には最低限下記の項目を含めるものとする。 ア）計画・設計の基本方針、イ）基本計画、ウ）概略設計図 エ）施工計画
17	免税情報の収集・整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
18	相手国負担事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
19	維持管理計画の検討	ONAS が行なう予定の施設の維持管理について、人的リソース、保有機材を含む技術力、財政状況などを確認した上で、毎年必要な点検・管理業務を整理する。また、それら業務の実施体制・方法・概算費用を検討する。
20	概略事業費の積算	－（通常の無償資金協力の企画競争説明書の記載内容を推奨）
21	事業実施にあたっての留意事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
21	事業概要の本邦企業への説明	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
23	準備調査報告書（案）の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
24	内部照査の実施	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
25	準備調査報告書（案）の説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
26	準備調査報告書等の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
27	3 次元モデルを用いた CIM データの活用	最適代替案を選定する際の意思決定を補助する目的でのパース図作成や概略設計後の完成予想図の作成等を行う。
28	気候変動対策の検討	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

出典：調査団

3） 留意事項

・本プロジェクトフェーズ１は、将来的に対象地域東側（バンビロール郡）のフェーズ２（仮）と接続する計画であることを念頭に置いて計画、設計する必要がある。

・ONAS によると、住民移転は発生しないものの土地収用が発生する。ONAS は土地収用に

必要期間を 6 カ月と見積もっている。

・下水処理法の選定には、既存処理施設の運転状況を考慮する。

・プロジェクト実施に当たっては、都市計画に関連する地方自治体、ADM、MUCTAT（DGUA : la Direction Générale de l'Urbanisme et de l'Architecture）と連携、調整しながら進める必要がある。

4）事業費

本件は有償案件を想定しており、既存資料を参考に以下のように計上した。

下水集水網	128km	9,388 百万円	
ポンプ場他	6 か所	794 百万円	
下水処理場他	1 か所	14,804 百万円	
	合計	24,986 百万円	（250 億円）

5）事業の定量的・定性的効果

■**定量的効果**：汚水処理人口（人）、下水処理水量（m^3／日）、下水道接続率（%）、浸水面積／地域面積、浸水頻度（浸水回数／年）及び洪水時最大浸水深（m）の改善、CO_2 削減効果（kg - CO_2／kWh。ただし定量化が困難な場合は定性的評価に留める）

■**定性的効果**：生活・衛生環境の改善、実施機関の能力向上、地域産業及び経済の発展

6.2.12 【雨水・排水・下水道】ザック・ンバオ、クール・ンバイエ・フォールとその周辺地域の汚水処理プロジェクト

(1) 事業案の内容

1) 基本情報

プロジェクトサイト：ダカール州ピキン県のンバオ郡

支援スキーム：有償資金協力

案件名：（仮）ザック・ンバオ、クール・ンバイエ・フォールとその周辺地域の汚水処理プロジェクト

事業の要約：対象地域では、伝統的な住宅地には衛生ネットワークが整備されておらず、各家庭には独立した衛生施設が設置されている。下水収集ネットワークの弱さは、依然としてプロジェクト地域の大きな問題であり、雨季になると、地下水面上昇により浄化槽からの排水或いは浸透が困難になる。このような状況下、家庭の衛生設備へのアクセスを改善が必要になっている。

2) 事業概要

i. 事業の目的

ダカール郊外である当該対象地域の衛生設備へのアクセスを改善する。

ii. 事業内容

以下の施設の建設。

下水集水網 166km、ポンプ場 3 か所、下水処理場（2×20,260m^3／h）1 か所、接続約 45,000 か所。

3) 建設予定地位置図



出典：Google Earth

図 6-27 ザック・ンバオ、クール・ンバイエ・フォールの位置



出典：ÉTUDES D'AVANT – PROJET SOMMAIRE（APS）, D'AVANT – PROJET DÉTAILLÉ（APD）,D' ETUDES D' IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL（ EIES ）ET D'ÉLABORATION DES DOSSIERS D'APPEL D'OFFRES（ DAO ）POUR L'ASSAINISSEMENT DES EAUX USÉES DE MBAO, DE ZAC MBAO, KEUR MBAYE FALL ET ENVIRONS, RAPPORT D'AVANT – PROJET SOMMAIRE：(May 2024, ONAS)

図 6-28 ザック・ンバオ、クール・ンバイエ・フォールとその周辺地域の汚水処理プロジェクトの配置図

(2) 事業案に係る提言

1)妥当性

上位計画である、Senegal 2050 及び Stratégie nationale de Développement 2025 - 2029 に寄与する。ONAS により FS が実施されている。

2) 調査内容

本事業の協力準備調査における主な調査内容を、以下の通り提案する。

表 6-25 調査内容

No	項目	内容
1	インセプションレポートの作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
2	インセプションレポートの説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
3	プロジェクトの背景・必要性についての確認・整理	以下の資料を含めた最新の計画との整合性等を確認する - ÉTUDES D'AVANT-PROJET SOMMAIRE (APS), D'AVANT-PROJET DÉTAILLÉ (APD), D'ETUDES D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) ET

No	項目	内容
		D'ÉLABORATION DES DOSSIERS D'APPEL D'OFFRES (DAO) POUR L'ASSAINISSEMENT DES EAUX USÉES DE MBAO, DE ZAC MBAO, KEUR MBAYE FALL ET ENVIRONS, RAPPORT D'AVANT-PROJET SOMMAIRE: (May 2024, ONAS)
4	関連施設及び周辺地域の現況調査と課題の抽出	関連調査があれば進捗などを確認し、プロジェクトを実施する上での課題を抽出する。
5	事業の実施・維持管理体制の確認	事業実施機関である ONAS の組織・権限・人員構成や近年の予算状況、技術水準等を調査し、本事業の実施機関としての適切な体制を有しているかを確認する。 組織・人員・予算・技術水準等の制約がある場合は、その制約を考慮した上で、事業を実施する適切な体制について考察・提言する。
6	下水道に関連する法令、基準及び規定の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
7	先方政府、他ドナー及び民間事業者等の実施する関連事業の動向、下水道事業の実績、下水道施設の設計と施工、現況確認、各種教訓の確認	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
8	代替案の設定、最適案の選定	既存レポートにて提案されている計画を確認し、代替案を設定、最適案を選定する。
9	自然条件調査	建設予定地について、以下の自然条件調査を行う。なお、近隣で実施されたプロジェクトの情報を整理し、過去に実施された自然条件調査結果がある場合は等、既存データを極力活用する。 ア）気象調査及び水文調査 イ）地形調査（航空測量、施設位置の深浅測量、等） ウ）地質調査（施設位置及び施設計画部分等） エ）水質調査
10	地下埋設物調査	配管ルート、施設建設予定地周辺の地下埋設物調査を実施する。
11	対象人口及び計画汚水量の精査	下水道計画の基本となる計画汚水量の精査。再計算を行う。
12	既存下水処理場の運転確認	ダカール州には、少なくともカベレーヌ（Cambérène）、ティヴァワン・プール（Tivaouane Peul）、ニアイエ（Niayes）の 3 つの下水処理場がある。これらから運転情報を収集し、本プロジェクトに活用する。
13	環境社会配慮	カテゴリ B または C を想定。
14	住民移転計画の作成支援	（人口が過密となる市街地では、若干の移転が発生する可能性はある。）
15	調達事情調査（現地調達、第三国調達、サブコンの技術レベル等）	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
16	事業内容の計画策定	上記調査及び JICA との協議を踏まえ、協力対象事業の計画策定（概略設計）を行う。計画策定には最低限下記の項目を含めるものとする。 ア）計画・設計の基本方針、イ）基本計画、ウ）概略設計図 エ）施工計画
17	免税情報の収集・整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
18	相手国負担事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
19	維持管理計画の検討	ONAS が行なう予定の施設の維持管理について、人的リソース、保有機材を含む技術力、財政状況などを確認した上で、毎年必要な点検・管理業務を整理する。また、それら業務の実施体制・方法・概算費用を検討する。
20	概略事業費の積算	－（通常の無償資金協力の企画競争説明書の記載内容を推奨）
21	事業実施にあたっての留意事項の整理	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
22	事業概要の本邦企業への説明	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
23	準備調査報告書（案）の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

No	項目	内容
24	内部照査の実施	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
25	準備調査報告書（案）の説明・協議	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
26	準備調査報告書等の作成	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）
27	3 次元モデルを用いた CIM データの活用	最適代替案を選定する際の意思決定を補助する目的でのパース図作成や概略設計後の完成予想図の作成等を行う。
28	気候変動対策の検討	－（通常の企画競争説明書の記載内容を推奨）

出典：調査団

3） 留意事項

・下水処理法の選定には、既存処理施設の運転状況を考慮する。

・ONAS によると、住民移転及び土地収用は発生しないとの回答を得ている。

・プロジェクト実施に当たっては、都市計画に関連する地方自治体、ADM、MUCTAT（DGUA : la Direction Générale de l'Urbanisme et de l'Architecture）と連携、調整しながら進める必要がある。

4） 事業費

本件は有償案件を想定しており、既存資料を参考に以下のように計上した。

下水集水網	166km	7,448 百万円	
ポンプ場他	3 か所	742 百万円	
下水処理場他	1 か所	22,344 百万円	
その他	1 式	6,706 百万円	
	合計	37,240 百万円	（372 億円）

5） 事業の定量的・定性的効果

■**定量的効果**：汚水処理人口（人）、下水処理水量（m^3／日）、下水道接続率（%）、浸水面積／地域面積、浸水頻度（浸水回数／年）及び洪水時最大浸水深（m）の改善、CO_2 削減効果（kg - CO_2／kWh。ただし定量化が困難な場合は定性的評価に留める）

■**定性的効果**：生活・衛生環境の改善、実施機関の能力向上、地域産業及び経済の発展

6.2.13 【廃棄物】国家統合廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト

(1) 業務案の内容

1) 基本情報

プロジェクトサイト： セネガル国全体

支援スキーム：技術協力プロジェクト

案件名：（仮）国家統合廃棄物管理戦略策定にかかる能力向上プロジェクト

事業の要約：有害廃棄物適正処理、循環経済及び脱炭素の推進に官民一体となって取り組むため、国家統合廃棄物管理戦略及び行動計画草案の作成を支援する。また、戦略の進捗管理の基礎となる都市廃棄物及び産業廃棄物にかかるデータ収集システムの構築、循環経済促進のためのガイドラインの作成を支援する。

2) 業務の目的

セネガルの主要都市では収集運搬体制が構築され、資源選別施設、再資源化施設（堆肥化施設）や衛生埋立処分場といった都市ごみの減量化及び適正処理のための施設整備計画が進められている。次の廃棄物管理の発展段階として、有害廃棄物の適正処理及びさらに持続可能な社会の構築のための循環経済の推進が課題となっており、医療廃棄物、有害廃棄物、電子廃棄物の管理にかかる国家戦略・計画が策定され、取り組みが始まっている。また、セネガルでは脱炭素目標として 2020 年に「国が決定した貢献（Nationally Determined Contribution, NDC）」を国連に提出している。NDC では緩和策の一つとして廃棄物管理の改善が含まれており、有機性廃棄物のリサイクルに取り組んでいる。

上記背景を踏まえ、有害廃棄物適正処理、循環経済及び脱炭素の推進に官民一体となって取り組むため、国家統合廃棄物管理戦略及び行動計画草案の作成を支援する。また、戦略及び計画の推進及び進捗管理のため、ガイドライン作成やデータ収集システム構築を支援する。

(2) 事業案に係る提言

1) 妥当性

・循環経済推進は、「国家開発戦略 2025 - 2029」における「持続可能な生産及び消費パターンの促進」の取り組みに該当する。

・GHG 排出量算定のためのデータ収集システム）は、セネガルの NDC（緩和策に廃棄物管理の改善を含む）及び「国家開発戦略 2025 - 2029」の戦略的な枠組みにおける環境面の取り組みの中の GHG 削減に寄与する。

・SONAGED から挙げられた日本側からの支援ニーズを踏まえた提案事業である。

2) 整合性

・日本の対セネガルの開発協力方針には廃棄物分野の支援は該当しない。

・SDGs の目標 12（つくる責任つかう責任）、目標 13（気候変動に具体的な対策を）に該当する。

・JICA グローバル・アジェンダ「環境管理～JICA クリーン・シティ・イニシアティブ～」クラスター事業戦略「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」で示されている途上国の廃棄物管理の発展段階における第 2 段階（適正な廃棄物管理）、第 3 段階（広範な主体による循環型社会の推進）に該当する。

3） 成果活動案

3 年間の活動を想定し、**表 6-10** に成果・活動案を示す。

表 6-26 成果・活動一覧

成果 1：有害廃棄物管理の現状・課題を把握し、改善のための提言を行う。
活動 1-1：鉱業及び石油・ガス産業からの廃棄物を含む有害廃棄物の管理状況を把握するため、排出者である各産業（大規模排出事業者）、廃棄物収集運搬業者、処理業者を対象に調査を行う。 活動 1-2：有害廃棄物管理にかかる実施中のプロジェクトの内容を把握する。 活動 1-3：廃棄物全般及び有害廃棄物にかかる法制度の内容を把握する。 活動 1-4：活動 1-1～1-3 を踏まえ、課題を抽出し、有害廃棄物管理改善のための提言を行う。
成果 2：廃棄物管理に係るデータや GHG 排出量算定に必要なデータの収集システムが試行される。
活動 2-1：セネガルにおけるデータ収集システムの現状を把握する。 活動 2-2：廃棄物管理及び GHG 排出量算定にかかるデータ収集システムの日本等における事例を把握し、共有する。 活動 2-3：都市ごみ、有害廃棄物を含む産業廃棄物を対象としたデータ収集にかかるパイロットプロジェクトの計画を支援する。 活動 2-4：パイロットプロジェクトの実施、パイロットプロジェクトから得られた教訓・課題の整理を支援する。
成果 3：セネガルの主要産業の循環経済促進策が提案され、産業向けガイドラインが作成される。
活動 3-1：セネガルの主要産業におけるリサイクルを含む廃棄物管理の現状を調査する。 活動 3-2：セネガルの主要産業の循環経済促進策の日本等の事例を調査する。 活動 3-3：産業廃棄物管理にかかる法制度の内容を把握する。 活動 3-4：セネガルの主要産業の循環経済促進策の検討、促進策案に対する産業界との意見交換を支援する。 活動 3-5：活動 3-4 を踏まえ、産業向けガイドラインの作成、ガイドライン周知のためのセミナー開催を支援する。
成果 4：国家統合廃棄物管理戦略および行動計画の草案作成が作成される。
活動 4-1：廃棄物管理に係る既存の国家戦略・計画及び上位あるいは関連計画の内容を把握する。 活動 4-2：活動及び成果 1～3 及び活動 4-1 を踏まえ、国家統合廃棄物管理戦略および行動計画の草案作成を支援する。

出典：調査団

4） 事業費等

・事業期間は、廃棄物分野の技術協力プロジェクトの平均的なものとして 3 年間とした。

・日本人専門家の投入 M/M は、1 年あたり約 25M/M とし、70～80M/M とした。

・事業費は、1M/M あたり 500 万円とし、3.5 億円～4 億円とした。

5）留意事項

・事業者である SONAGED のみならず、監督官庁である MUCTAT の関与が必要となるため、MUCTAT の職員も活動に参加する必要がある。また、廃棄物管理の改善及び循環経済推進のためには法制度の改定あるいは新設が不可欠であるため、法制度整備の観点からも MUCTAT 等の先方政府機関の関与が必要である。

・日本の事例を生かすために日本の環境省、経済産業省、自治体あるいは業界団体とも協力して事業を進める必要がある。

・都市ごみ、医療系廃棄物や電子廃棄物等の各種廃棄物管理にかかるプロジェクトを他ドナーが実施中あるいは計画中であるため、他ドナーとも連携しながら事業を進める必要がある。

・データ収集システムのパイロットプロジェクトの計画・実施において、産業廃棄物データ電子化・管理システム等の本邦の DX 技術・システムの導入を検討する。

6）先方負担

・プロジェクト事務所（執務室、オフィス家具）の提供

・各活動実施のため C／P 職員の配置、及び C／P 職員のプロジェクトへの積極的関与

・セネガル側ステークホルダーとの調整

・セミナーやパイロットプロジェクトの開催の広報活動

・セミナーやパイロットプロジェクトに参加する C／P の交通費と宿泊代

6.2.14 【廃棄物】カオラック市廃棄物管理改善事業、カオラック市廃棄物管理能力向上プロジェクト

(1) 事業案の内容

1) 基本情報

国名：セネガル

プロジェクトサイト：カオラック市

支援スキーム：無償資金協力、技術協力プロジェクト

案件名：（仮）カオラック市廃棄物管理改善事業（①）、カオラック市廃棄物管理能力向上プロジェクト（②）

事業の要約：早期の改善策が必要であり、河川の越流が発生するという架橋条件からも、河川流量を考慮して適切な河川橋へと架け替えすることで、確固たる物流ルートの確保に寄与する。

2) 事業概要

i. 事業の目的

カオラック市は、「セネガルで最も汚い街」と知られており、2012 年時点では収集率が 10%未満であった。その後、イスラム開発銀行の支援により、収集機材が供与され、収集率は大きく改善されていると推測される。

一方、カオラック市の既存処分場（オープンダンプ式）は管理が不十分であり、処分場の拡大、ごみの自然発火、浸出水の池への流入など、環境負荷が大きい。また、収集されなかったごみが雨水により河川や排水溝に流入し、特に河川には大量のごみが堆積している。

また、新規処分場は、イスラム開発銀行が衛生埋立処分場を建設予定である。

以上の背景を踏まえ、事業①にて処分場運営用重機を供与し、事業②により新規処分場の運営開始までの期間において、供与した処分場運営用重機を用いて既存処分場の改善の実施を通し、処分場運営能力の向上を行う。また、事業②において、供与した処分場運営用重機の一部を活用し、河川等に堆積したごみの撤去を支援する。

新規処分場の運営開始後、事業①により既存処分場の閉鎖工事を行う。

収集車両供与後、収集運搬能力向上にかかる支援は実施されていないことから、事業②により、収集運搬能力向上の支援を行う。

また、カオラック市の廃棄物管理マスタープランが 2008 年に策定されて以来、更新されていないため、事業②にて廃棄物管理マスタープランの更新を支援する。

事業②の活動を通して、廃棄物管理の計画策定、収集運搬、処分場運営と廃棄物管理全体の能力向上を行う。

以上のように、事業①、②はパッケージとして実施することで事業効果を発揮するものである。

ii. 事業内容

①カオラック市廃棄物管理改善事業

ア）既存処分場閉鎖工事：処分場面積 25ha

イ）処分場運営用重機供与（投棄ごみ撤去を兼ねる）：ブルドーザ 2 台、バックホウ 2 台、ホイールローダ 2 台、ダンプトラック 2 台、アームロール車 1 台　計 9 台

ウ）ア)、イ）のためのコンサルティング・サービス（準備調査（無償)、詳細設計、入札補助、施工監理等）

②カオラック市廃棄物管理能力向上プロジェクト

ア）処分場運営能力向上

イ）投棄ごみ撤去支援

ウ）廃棄物管理計画更新支援（計画策定能力向上）

エ）収集運搬能力向上

3）事業実施区域

事業実施区域は、カオラック市近郊に位置する既存処分場、及び大量のごみが堆積する河川である。具体的な位置は以下に示すとおりである。



出典：調査団

図 6-29 事業実施区域（既存処分場、河川）及び関連施設等の位置

（2）事業案に係る提言

1）妥当性

・事業①、②の既存処分場の閉鎖及び改善は、処分場ガス（メタンガスを含む）を適切に回収し、処理することにより、処分場から発生する温室効果の高いメタンガスを削減できる。したがって、セネガルの NDC（緩和策に廃棄物管理の改善を含む）及び「国家開発戦略 2025 - 2029」の戦略的な枠組みにおける環境面の取り組みに該当する。

・事業②のうち収集運搬能力向上の改善は、「国家開発戦略 2025 - 2029」における「2.5 基本的な公共サービスへのアクセス強化」の取り組みに該当する。

・イスラム開発銀行は収集車両の供与や廃棄物処理施設（資源選別施設、衛生埋立処分場）の建設のハード面は支援するものの、供与機材や施設を用いた収集運搬や施設運営の能力

向上といったソフト面の支援は実施していない。ソフト面を日本が支援することでイスラム開発銀行との相乗効果が期待できる。

2）整合性

・日本の対セネガルの開発協力方針には廃棄物分野の支援は該当しない。
・SDGs の目標 11（住み続けられるまちづくりを）、目標 12（つくる責任 つかう責任）、目標 13（気候変動に具体的な対策を）に該当する。
・JICA グローバル・アジェンダ「環境管理～JICA クリーン・シティ・イニシアティブ～」クラスター事業戦略「廃棄物管理の改善と循環型社会の実現」で示されている途上国の廃棄物管理の発展段階における第 1 段階（公衆衛生の維持・改善）、第 2 段階（環境負荷の軽減）に該当する。

3）留意事項

・イスラム開発銀行が衛生埋立処分場の建設と合わせて処分場運営用重機を供与する場合、事業①における機材供与は不要である。
・案件形成において事業①の実施が難しいと判断された場合、事業②の技術協力プロジェクトの中で可能な範囲で処分場運営用機材を供与し、処分場の改善及び投棄ごみの撤去を実施することが望ましい。

4）事業費等

① カオラック市廃棄物管理改善事業

・既存処分場閉鎖工事：他国で過去に既存処分場閉鎖事業の協力準備調査で算定した事業費から面積当たりの工事単価を計算し、他国・過去及びセネガル・現在の物価指数を考慮し、事業費を 5.8 百万 USD と算定した。なお、既存処分場の面積は集積することにより面積を 25ha から 10ha に縮小すると仮定した。
・処分場運営用重機供与（投棄ごみ撤去を兼ねる）：ブルドーザ 2 台、バックホウ 2 台、ホイールローダ 2 台、ダンプトラック 2 台、アームロール車 1 台の計 9 台で 1 百 USD と算定した。

② カオラック市廃棄物管理能力向上プロジェクト

・実施期間を短めの 2 年間とし、日本人専門家の投入を 2 年×25M/M／年＝50M/M、事業費を 50M/M×500 万円／M/M＝25 億円と算定した。

5） 先方負担

・プロジェクト事務所（執務室、オフィス家具）の提供
・各活動実施のため C／P 職員の配置、及び C／P 職員のプロジェクトへの積極的関与
・セネガル側ステークホルダーとの調整
・セミナーやパイロットプロジェクトの開催の広報活動
・セミナーやパイロットプロジェクトに参加する C／P の交通費と宿泊代

6） 事業の定量的・定性的効果

提案した事業の定量的・定性的効果を簡易的に確認できる指標案を**表 6-27** に示す。

表 6-27 運用・効果指標（案）

	項目
定量的指標	・廃棄物の収集量（トン／日） ・廃棄物収集サービスを受ける人口
定性的指標	・廃棄物管理フローの確立 ・都市部の衛生状況の改善

出典：調査団

資料

1. 調査団員・氏名

表 1 団員構成

氏名	担当	現地調査チーム名
二井 伸一	業務主任者／道路橋梁 1	運輸交通チーム
岩丸 幹	副業務主任者／道路橋梁 2	運輸交通チーム
佐相 駿実	軌道系交通システム	運輸交通チーム
岡野 佑亮	事業費／運営／維持管理体制分析	運輸交通チーム
田中 敬明	都市計画／事業分析	地球環境チーム
加茂 元	上水道	地球環境チーム
アリウーヌ・ジャロ	雨水排水・下水	地球環境チーム
齊藤 啓輔	廃棄物管理	地球環境チーム
大野 雪子	環境社会配慮	―

出典：調査団

2. 調査工程

表 2 運輸交通チーム（第 1 班）の現地調査工程

日付	運輸交通チーム			
	道路橋梁 1	道路橋梁 2	軌道系 交通システム	事業費／運営／ 維持管理体制分析
11/3（日）	日本発	日本発	日本発	日本発
11/4（月）	セネガル着	セネガル着	セネガル着	セネガル着
11/5（火）	11:00～JICA 表敬 資料整理・ダカール駅 及び交差点踏査	11:00～JICA 表敬 資料整理・ダカール駅 及び交差点踏査	11:00～JICA 表敬 資料整理・ダカール駅及び交差点踏査	11:00～JICA 表敬 資料整理・ダカール駅及び交差点踏査
11/6（水）	交差点調査 16:00～MITTA	交差点調査 16:00～MITTA	交差点調査 16:00～MITTA	交差点調査 16:00～MITTA
11/7（木）	11:00～CFS 15:30～CETUD	旅行速度調査計画 15:30～CETUD	11:00～CFS 15:30～CETUD	11:00～CFS 15:30～CETUD
11/8（金）	ティエス調査	ティエス調査	ティエス調査 TER 調査	ティエス調査
11/9（土）	高速道路調査 （ンダヤン港、カオラック方面、トゥーバ）	高速道路調査 （ンダヤン港、カオラック方面、トゥーバ）	高速道路調査 （ンダヤン港、カオラック方面、トゥーバ）	高速道路調査 （ンダヤン港、カオラック方面、トゥーバ）
11/10（日）	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理
11/11（月）	10:00～ AGEROUTE VDN 道路調査	10:00～ AGEROUTE VDN 道路調査	報告書作成 データ整理	10:00～ AGEROUTE VDN 道路調査
11/12（火）	10:00～SENTER データ整理	旅行速度調査 データ整理	10:00～SENTER データ整理	10:00～SENTER 旅行速度調査
11/13（水）	11:00～PAD 報告書作成	11:00～PAD 報告書作成	11:00～PAD 報告書作成	11:00～PAD 報告書作成
11/14（木）	9:30～GCO 11:00～APIX 14:30～GTS	9:30～GCO 11:00～APIX 14:30～GTS	9:30～GCO 11:00～APIX 14:30～GTS	9:30～GCO 11:00～APIX 14:30～GTS
11/15（金）	10:00～MITTA 15:30～JICA 報告	10:00～MITTA 15:30～JICA 報告	10:00～MITTA 15:30～JICA 報告	10:00～MITTA 15:30～JICA 報告
11/16（土）	セネガル発	セネガル発	セネガル発	セネガル発
11/17（日）	日本着	日本着	日本着	日本着

出典：調査団

表 3　運輸交通チーム（第 2 班）の現地調査工程

日付	地球環境チーム			
	都市計画／事業分析	上水道	雨水排水・下水	廃棄物管理
12/8（日）	日本発	日本発	日本発	日本発
12/9（月）	セネガル着	セネガル着	セネガル着	セネガル着
12/10（火）	14:00～JICA 表敬	14:00～ JICA 表敬	14:00～ JICA 表敬	プロジェクトリスト案作成 14:00～ JICA 表敬
12/11（水）	10:00～MHA 市内道路交通状況踏査	10:00～MHA 打合資料準備	10:00～MHA 打合資料準備	資料整理
12/12（木）	打合せ資料作成 13:00～Mbeubeuss 処分場視察	9:00～SONES 15:00～OFOR	9:00～SONES 15:00～OFOR	打合せ資料作成 13:00～Mbeubeuss 処分場視察
12/13（金）	09:00～AGEROUTE 本部 市内道路交通 状況踏査	9:30～ONAS、 サン・ルイへ移動	9:30～ONAS、 サン・ルイへ移動	視察レポート作成 打合せ資料作成 15:30～SONAGED
12/14（土）	資料整理	ギエル湖含む現場 踏査、ダカール に移動	ギエル湖含む現場 踏査、ダカール に移動	資料整理
12/15（日）	報告書作成	報告書作成	報告書作成	報告書作成
12/16（月）	市内道路交通 状況踏査 プロジェクト案作成 事業評価様式作成	9:30～ADM 打合資料準備	9:30～ADM 打合資料準備	打合せ議事録作成 打合せ資料作成 プロジェクト検討
12/17（火）	市内道路交通状況踏査 受領データ分析 プロジェクト案作成	8:30～DPGI, MHA 13:00～世銀	8:30～DPGI, MHA 13:00～世銀	11:00～ダカール市テクニカルサービス 13:30～現地踏査（ごみ収集ステーション）
12/18（水）	08:30～SanuBRT 11:00～交通総合管制センター（建設中） 13:00～AGEROUTE 実務レベル	トゥーバへ移動・現場踏査、カオラックへ移動	トゥーバへ移動・現場踏査、カオラックへ移動	10:00～カオラック市役所 13:00～現地踏査（処分場、ごみ収集ステーション、河川の汚染状況、建設中リサイクル施設）
12/19（木）	11:00～AGEROUTE 本部 事業分析仮入力 報告書作成	カオラック周辺踏査、ダカールに移動 報告書作成	カオラック周辺踏査、ダカールに移動 報告書作成	回答確認 報告書作成
12/20（金）	13:00～JICA 報告 ダカール発	13:00～JICA 報告 ダカール発	13:00～JICA 報告 ダカール発	10:00～IsDB 13:00～JICA 報告 ダカール発
12/21（土）	機中	機中	機中	機中
12/22（日）	日本着	日本着	日本着	日本着

出典：調査団

3. 面談者リスト

表 4 面談者リスト（第 1 班）

組織	氏名（役職）
MITTA	Mr. El Malick NDIAYE（Minister） Mr. Modou NDIAYE（Director of Cabinet） Mr. Adama DIOUF（Communications officer） Ms. Marie Paulette SYLVA（Chief of Protocol）
CFS	Mr. Ibrahima BA（CEO） Mr. Papa Babacar YOUM（Manager in charge ofmaintenance） Mr. Famara Thomas FAYE Mr. Mamadou FEDIOR
CETUD	Mr. Lamine GAYE（Head of Survey and Strategy Department） Mr. Amath NDIAYE（Head of Transportation Department） Mr. Ababacar FALL（Head of Operations Department） Mr. DIOUME
AGEROUTE	Mr. Mamadou NDAO（Director General） Mr. Bocar Malick MBOW（Secretary General） Mr. Bakary BA（Head of highway and PPP department） Mr. Saliou NDIAYE（Monitoring and Evaluation officer） Mr. Babacar NGOM（Environmental and Social considerations officer） Mr. Serigne Sam SAMB（Head of roadmaintenance division） Mr. Cheikh Tidiane THIAM（Head of civil engineering division）
SENTER	Mr. Cheikh Ibrahima NDIAYE（Director General） Mr. Abdoulaye Ahmed SEYE（Secretary General） Mr. Diakamé BATHILY（Administrative and Financial Director） Mr. Alioune Aboutalib DIOP（Service and Assets Director） Mr. Djoubeyrou SOW（Operations Monitoring and Controlling Director） Mr. Abdoul Aziz DIOP（Infrastructure and Rolling stock Director）
PAD	Mr. Abdoul Hamid SY（In charge of Strategic Partnerships and International Cooperation） Mr. El Hadji Meissa MBAYE（Technical advisor/ Executive Director of Ndayane port construction project） Mr. Mbaye FALL（Technical Advisor, Engineer in Ndayane port construction project） Mr. Ousseynou NDIAYE（Technical Director, in charge of Infrastructure Monitoring and Technical Control）
GCO	Ms. Madjiguene BA Khouma（Port Operation Director） Ms. Marie Catherine Gning（Rail Operations & Traction Head of Department）
APIX	Mr. Ben Oumar BA（Director General） Mr. Abdoul Aziz SAMB（Works supervisor engineer） Mr. Mamadou M DIALLO（Railway and Electricity engineer） Mr. Ousmane Arem GOUDIABY（Conventions and Agreementsmanagement Officer） Mr. El Hadji Daouda SOW（Engineer, technical department officer, TER project） Mr. Mame FALL（Chief of Projects Department）
GTS	Mr Abasse GUEYE （Commercial and Marketing Director） Mr. Oumar Amadou SOW （Director General） Mr. Mohammed SAM （Operation Director） Mr Mamadou DERVICH （Technical Director）

出典：調査団

表 5 面談者リスト（第 2 班）

組織	氏名（役職）
MHA	Ms. Fama MBODJ（Operation officer） Mr. Abdoulaye SENGHOR（Chief of division） Mr. Dame NDIAYE（Chief of division） Ms. Ndeye Faty DIOP（Chief Division for control and Monotoring DSP） Ms. Ndeye Abibatou LO（Director DH/MHA） Mr. Amadou DIALLO（Cordinator） Mr. Ousseynou NDIAYE（Chief of division）
DPGI	Mr. Madické CISSE（Director DPGI） Mr. Moustapha BA（Project Officer）
OFR	Mr. Hamade NDIAYE（Général Director） Mr. Lamine KA（Général Secratary） Mr. Justin SADIO（Director of Studies and Planning）
SONES	Ms. Awa Sene SARR（Studies and Planning Director） Mr. El Hadji Ada NDAO（Projects Coordinator） Mr. Babacar NDIAYE（Environnemental Projects Officer） Ms. Aminata Collé DIAGNE（Projects Officer）
ONAS	Mr. Yaouba BALDE（Head of studies Department）
World Bank	Mr. Abdoulaye BOLY（Senior Water Specialist） Mr. Stephane DAKAN（T Senior Water Specialist）
ADM	Ms. Ndeye Ngoné SY（Partenariaship and development Director） Mr. Amadou Daha KANE（Monitoring and Evaluation Specialist） Mr. Lamine DOUMBOUYA（Expert Hydraulicien） Mr. Saliou KAMARA（Expert HSE） Mr. Mamadou TALL（Coodinator of PROGEP II）
Groupe Huit	Mr. Med TALBAOUI （Head of Mission Technical Assistance）
SONAGED	Mr Ousseynou KA （Secretary General） Mr Abdou DIENG （Infrastructure Manager） Ms Adja DIALLO （Project Management Officer） Ms Fanta Ciré DIOP （Project Management Officer） Mr Abdou Salam CISSE （Specific waste officer）
カオラック市役所	Mr. Alioune SADGI （General Secretary） Mr. Mbaye GUEYE （Deputy Mayor） Ms. Ndeye Lobo LAYE （Deputy Mayor） Mr. Ibrahima NGOM （Chief officer） Mr.Massa RAMANA （SONAGED Kaolack）
ダカール市 テクニカルサービス	Mr. Cheikh OMAR（Directeur） Mr. Idrissa DIÈNE（C40 Cities）

出典：調査団

4. MITTA 報告資料　※本報告書では英語版を添付

NIPPON KOEI

JICA

Information Collection Study for the Development of Basic Infrastructures in Major Cities in Senegal

Findings from the transportation sector

NIPPON KOEI CO., LTD.

November 2024

Topics

1. Purpose of this study
2. Study activities carried out
3. Findings from the bridge and road sector
4. Findings from the railway transport sector
5. Noteworthy candidate projects for further consideration

NIPPON KOEI 2

1. Purpose of this study

- Summarize the status of road, bridge and railway transport systems in Senegal.
- Better understand policy orientations of the Government of Senegal under newly-adopted Vision Senegal 2050.
- Explore opportunities of candidate projects that has the potential of ODA loans or grants by Japanese financial cooperation.

NIPPON KOEI 3

2. Study activities carried out

6 Nov. (Wed)	Explanation of the project to MITTA
7 Nov. (Thu)	Discussion about MP with CFS Discussion about urban transportation plan with CETUD
8 Nov. (Fri)	Site visit to railway facilities with CFS in Thiès Study on congestion of TER
9 Nov. (Sat)	Study on highway of Dakar-Mbour, Dakar-Touba
11 Nov. (Mon)	Discussion about intersection plans with AGEROUTE
12 Nov. (Tue)	Traveling speed survey in Dakar Discussion about rolling stocks with SENTER
13 Nov. (Wed)	Discussion about railway to the port with PAD
14 Nov. (Thu)	Discussion about passenger transportation with GTS Prepare this material for reporting

NIPPON KOEI 4

3. Findings from the bridge and road transport sector

[Overview of Discussion with CETUD]

CETUD explained the urban transportation plans (BRT and PMUD) including developing 7 lines of Dedicated Public Transport Lanes (TCSP). Related documents are to be shared later.

Through the discussion of potential intersection to be improved, it is confirmed that some of them have a plan to reconstruction.

[Overview of Discussion with AGEROUTE]

JST explained the tentative proposed intersections and confirmed that there would be no overlap with other international partners, and confirmed AGEROUTE's perspective on intersection issues.

AGEROUTE have plans to extend VDN to Diamniadio and St. Louis.

Answers to Discussion Paper and shown materials are to be shared.

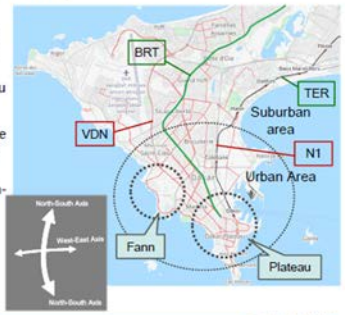
NIPPON KOEI 5

3. Findings from the bridge and road transport sector

[Road transport network in Dakar]

In Dakar, there is a high demand for commuting to work and school from the surrounding areas to the urban areas, mainly Plateau and Fann.

The main trunk roads of the N1 and VDN, as well as the BRT and TER public transport, all run in a north-south direction, and the east-west transport network is not sufficient.



NIPPON KOEI 6

3. Findings from the bridge and road transport sector

[Travel Speed Survey]

Travel speed survey was conducted in 2 routes between Dakar and Pikine to obtain the tendency of congestion in Dakar area.



Via VDN 19km	Average speed (km/h)	
	Morning	Evening
Pikine - Dakar	14.6	15.4
Dakar - Pikine	31.9	13.0

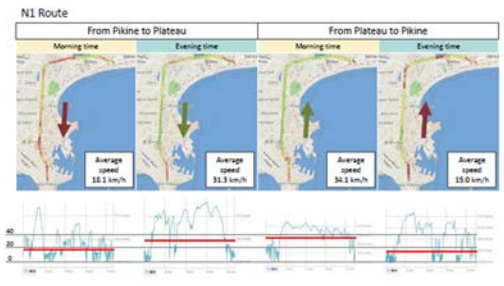
Via N1 13km	Average speed (km/h)	
	Morning	Evening
Pikine - Dakar	18.1	31.3
Dakar - Pikine	34.1	15.0

On the N1 route, it took twice as long as usual during morning and evening rush hour congestion, and on the VDN route, traffic was prone to congested at many times of the day, except for the morning trip to Pikine. Congested areas are also identified.

NIPPON KOEI 7

3. Findings from the bridge and road transport sector

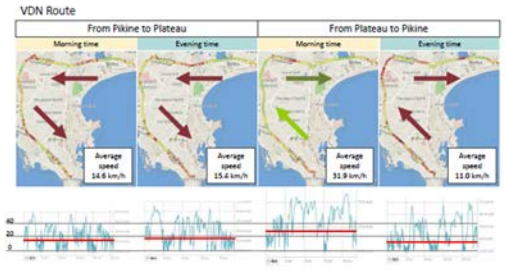
[Travel Speed Survey] (Data)



NIPPON KOEI 8

3. Findings from the bridge and road transport sector

[Travel Speed Survey] (Data)



NIPPON KOEI 9

4. Findings from the railway transport sector

[Discussion with the CFS]

The policy is to reconstruct 2,000 km of railways in Senegal in standard gauge, starting with the TER, which is operated in Dakar.



Source : CFS Présentation

When reconstructing the track, the structure also should be reconstructed.

The master plan of the CFS has been mentioned to implement the reconstruction of the Dakar - Tambacounda route in 2025-2029.



Source : CFS Présentation

Rehabilitation from Dakar to Tambacounda has a higher priority.

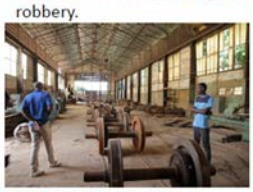
NIPPON KOEI 10

4. Findings from the railway transport sector

[Maintenance status of meter gauge lines]

Lack of vehicle maintainers and ageing maintenance equipment.

Equipment malfunctioning due to lack of parts, including due to robbery.



The only workshop for bogies in operation in the Thies maintenance site.



Crossing gate without bars is installed near the Thies station.

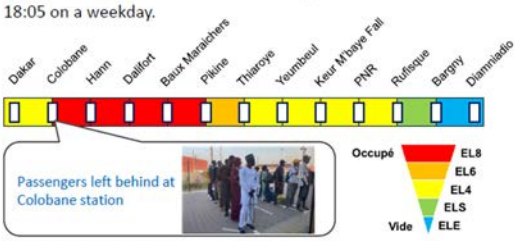
It is necessary to update facilities with anti-robbery solutions.

NIPPON KOEI 11

4. Findings from the railway transport sector

[Congestion level survey of the TER train]

The study was conducted by boarding a TER train to investigate the congestion on each section. The train departed from Dakar station at 18:05 on a weekday.



Passengers left behind at Colobane station

A transport capacity shortage was found from Colobane to Thiaroye

NIPPON KOEI 12

5. Noteworthy candidate projects for further consideration

[Bridge and Road]

Concept

- In Dakar, the target will be intersections where improvements are expected to have a significant effect in alleviating congestion.
- For intercity roads, sections where development will have a large economic impact will be selected from sections with no other international partners.

Candidate Projects

- Bountou Pikine intersection grade separation project
- Colobane area traffic improvement project (Construction of road with BRT lane and redevelopment of bus park)
- Dakar station front traffic improvement project (new pedestrian deck construction and BRT extension)
- Road construction project for VDN extension

NIPPON KOEI 13

5. Noteworthy candidate projects for further consideration

[Bountou Pikine intersection grade separation project]

Bountou Pikine intersection, located between residential areas and the bus terminal and TER station, is prone to congestion.



During peak hours, the intersection is temporarily controlled to block crossing traffic.



Bountou Pikine

Construction an elevated intersection will separate the through traffic on N1 from local traffic, helping to ease traffic congestion and improve road safety.

NIPPON KOEI 14

5. Noteworthy candidate projects for further consideration

[Railway]

Concept

- Firstly, it is necessary to consider with the basic policy that is gauge conversion from the meter gauge to standard gauge including the procedures.
- It is important to improve the skills of operation and maintenance and secure the function as a part of the public transportation network in the urban area.

Candidate Projects

- New railway terminal at Bel Air
- New training center for railway staffs
- Technical assistance project for railway management
- Project to reconstruct the railway tracks between Dakar and Tambacounda.
- Project to newly construct the railway track to Ndayane port

NIPPON KOEI 15

5. Noteworthy candidate projects for further consideration

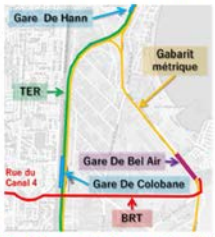
[Installing a new railway terminal at Bel Air]

To develop a second terminal station in Dakar at Bel Air station.

BRT should connect between the Colobane and the Bel Air to reduce congestion at Colobane station for TER.



- Passengers line up at Dakar station to be seated in the coaches.
- A new terminal could help to reduce congestion on TER.



There is a potential to reduce congestion at Colobane station on the TER.

NIPPON KOEI 16

5. 第 2 班による各機関への現地調査結果説明資料　※本報告書では英語版を添付

本資料は調査時に提示した資料であり、最終報告の内容とは若干異なる。

NIPPON KOEI

JICA

Information Collection Study for the Development of Basic Infrastructures in Major Cities in Senegal

Findings from the waste management sector

NIPPON KOEI CO., LTD.

December 2024

Topics

1. Findings from waste management sector
2. Noteworthy candidate projects for further consideration

NIPPON KOEI 2

1. Findings from Waste Management Sector

[Overview of Status of Dakar City]

MSW management including waste collection, transportation, recycling and final disposal has been conducted by SONAGED (National Integrated Waste Management Company) in Senegal since it has replaced UCG (SWM coordination unit) in 2022.

Waste collection: 4000 ton/day of MSW is now collected by ?? trucks everyday. According to the study of UNHABITAT in 2022, collection rate was 90%.

Material recovery: It relies on informal sectors such as waste pickers in downtown and the Mbeubeuss dumpsite. SONAGED has plans to develop recycling plants. According to the study of UNHABITAT in 2022, material recovery rate was 7%.



NIPPON KOEI 3

1. Findings from Waste Management Sector

[Overview of Status of Dakar City]

Final Disposal: Mbeubeuss dumpsite was opened in 1968 and grew up to 116ha and 23m high which is one of the largest dumpsite in West Africa.

400 - 500 trucks bring 4000 ton per day of waste to the dumpsite. There are 2,000 waste pickers.

The operation was improved under PROMOGED and now is well operated except environmental measures and monitoring.

As it affects environment very much, it should be closed urgently. For a progress of closure plan, site selection and design work for a new sanitary landfill and recycling plants have been completed under PROMOGED.



NIPPON KOEI 4

1. Findings from Waste Management Sector

[Overview of Status of Dakar City]

Main tasks in waste sector of Technical Service for Dakar City are to support SONAGED by cleaning roads and public awareness for waste generators.

Dakar City joins C40 which is global network of mayors of the world's leading cities in action to confront the climate crisis.

C40 adviser has been supporting for Dakar City and initiating recycling of organic waste, plastic waste and green waste, as well as job creation.

Based on the initiative, Dakar City developed a pilot project for compostin plant with treatment capacity of 5 ton/day.

Based on the preliminary study result of , public entities such as school,.... Generate organic waste more than 100 ton/day. For the solution to organic waste, Dakar City has been preparing the project of recycling organic waste by composting and biogasification.

Dakar City outsourced feasibility study to a consulting firm and design and project cost of the recycling plants of organic waste will be ready in June 2025.

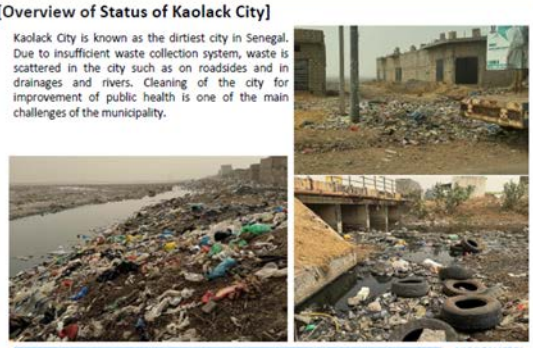
Study Result of waste generation at public entities

NIPPON KOEI 5

1. Findings from the bridge and road transport sector

[Overview of Status of Kaolack City]

Kaolack City is known as the dirtiest city in Senegal. Due to insufficient waste collection system, waste is scattered in the city such as on roadsides and in drainages and rivers. Cleaning of the city for improvement of public health is one of the main challenges of the municipality.



NIPPON KOEI 6

1. Findings from Waste Management Sector

[Overview of Status of Kaolack City]

Action plan for MSWM in Kaolack City has been developed by JICA in 2014.

After development of the action plan, though IsDB implemented a project in 2014-2018, status of MSWM was not improved.

Recently, the municipality prepared collection trucks (18 compactors), equipment and manpower (500 staffs) by own finance and SONAGED has been conducting collection activity, operation of the dumpsite, town cleaning and public awareness by using the prepared resource.

The dumpsite was opened in 2014. Located next to a lake and 6km far from the city hall. 4 operators and 1 wheel loader work.

There are a waste treatment complex developed by IsDB and it was stopped construction including material sorting plant, maintenance depot, sewage treatment facilities. Lately, SONAGED found finance from ??? and restarted development of the complex and new sanitary landfill site will be developed as well.



NIPPON KOEI 7

1. Findings from Waste Management Sector

[Location map of Kaolack City]



NIPPON KOEI 8

1. Findings from Waste Management Sector

[Ongoing project in Senegal]

Project Name	Project Budget	Period	Supporting Donor
PROMOGED (Project to Promote Integrated Management and the Waste Economy)	370 mil USD	Up to 2026	WB, AFD, AECID, EIB
MERP (methane emissions reduction program) - Touba Compost Project	2 mil USD	Up to 2027	Carbon Growth Partners
Transforming waste management to reduce and avoid methane emissions	??	Up to 2026.3	C40 Cities
Dakar green regeneration – Dakar dream	??	??	AICS and others

NIPPON KOEI 9

1. Findings from Waste Management Sector

[Ongoing project in Senegal]

PROMOGED (Project to Promote Integrated Management and the Waste Economy)

- **Component 1: strengthening sector governance and institutional capacity**
  - Reforming the regulatory and institutional framework and the financing mechanism for solid waste to enhance the viability of the solid waste sector in Senegal and improve the environment to foster the success of public-private partnerships in the country's solid waste sector.
  - Conducting technical studies to facilitate the implementation of proposed reforms to the institutional and regulatory framework, financing mechanism, and framework for public-private partnerships (PPP).
  - Engaging citizens and raising public awareness to change behaviors to reduce and properly dispose of waste, and improving mechanisms for citizens to provide feedback through various IT and communication tools.
  - Strengthening the capacities and institutions
- **Component 2: improving infrastructure and solid waste management services in certain urban areas.**
  - The improvement of waste management services for the Dakar hub throughout the value chain (pre-collection, collection, recycling, transfer, treatment and elimination), and progressive improvement of the Mbeubeuss site;
  - The reestablishment of an integrated waste management system in three secondary centers.

NIPPON KOEI 10

2. Noteworthy candidate projects for further consideration

[Proposed Projects]

No	Proposed Project	Location/ Target	Scheme	Development Stage*
1	Technical Cooperation for development of national SWM strategy	Dakar/ SONAGED	Capacity Developmt	2 and 3
2	Closure of dumpsite and development of recycling plants	Dakar/ SONAGED	Grant	2
3	Development of organic waste recycling plants	Dakar/ Technical service	Grant	2
4	Provision of equipment for improvement of waste collection and operation of landfill site	Kaolack/ Municipality	Grant	1
5	Capacity development for improvement of waste collection and operation of landfill site	Kaolack/ Municipality	Capacity Developmt	1
6	(Improvement of Biomedical Waste Management (BMW)) *Request was submitted in Aug. 2024	Dakar/ SONAGED	Capacity Developmt	2

* Development stages are referred to JICA's development policy in waste management sector.

NIPPON KOEI 11

2. Noteworthy candidate projects for further consideration

[Outline of Proposed Projects]

No	Proposed Project	Location/Target	Scheme	Development Stage
1	Technical Cooperation for development of national SWM strategy	Dakar/ SONAGED	Capacity Developmt	2 and 3

Components	• Support for studies on hazardous waste, mining waste and oil and gas waste • Capacity-building for data collection tools, measurement and reporting of gas emissions in the sector • Capacity-building for promotion of the circular economy through preparation of guideline • Support for draft of national integrated waste management strategy and action plans • Support for implementation of the national strategy and action plans
Project Period	3 – 4 years
Project Cost	Approx. 2-3 mil USD

NIPPON KOEI 12

2. Noteworthy candidate projects for further consideration

[Outline of Proposed Projects]

No	Proposed Project	Location/Target	Scheme	Development Stage
2	Closure of dumpsite and development of recycling plants	Dakar/ SONAGED	Grant	2

Components	• Construction for closure of existing dumping site • Construction of material sorting plant, composting plant and supporting facilities • (Soft component) Capacity development for operation and maintenance of material sorting plant, composting plant and supporting facilities.
Project Period	2 years (+ 2 years)
Project Cost	Approx. 6 mil USD (+ 1 mil USD)
Remarks	Design work has been done.



Image of recycling complex (Source: PROMOGED)

NIPPON KOEI 13

2. Noteworthy candidate projects for further consideration

[Outline of Proposed Projects]

No	Proposed Project	Location/Target	Scheme	Development Stage
3	Development of organic waste recycling plants	Dakar/ Technical service	Grant	2

Components	• Construction of composting plant, biogas plant and supporting facilities (Capacity: 100 ton/day in total) • (Soft component) Capacity development for operation and maintenance of composting plant, biogas plant and supporting facilities
Project Period	2 years (+ 2 years)
Project Cost	Approx. 8 mil USD (+ 1 mil USD)
Remarks	Design work has been done.

NIPPON KOEI 14

2. Noteworthy candidate projects for further consideration

[Outline of Proposed Projects]

No	Proposed Project	Location/Target	Scheme	Development Stage
4	Provision of equipment for improvement of waste collection and operation of landfill site	Kaolack/ Municipality	Grant	1

Components	Provision of: - Collection trucks and equipment such as compactors and containers (27 compactor trucks which is equivalent to 50% of collection rate) - Heavy machineries and equipment for operation of landfill site (6 machineries) - Heavy machineries and equipment for Cleaning waste in drainages and rivers (2 excavators, 2 dump trucks) - other equipment
Project Period	2 years
Project Cost	Approx. 3 mil USD



NIPPON KOEI 15

2. Noteworthy candidate projects for further consideration

[Outline of Proposed Projects]

No	Proposed Project	Location/ Target	Scheme	Development Stage
5	Capacity development for improvement of waste collection and operation of landfill site	Kaolack/ Municipality	Capacity Developmt	1

Components	• Capacity development for improvement of waste collection including optimization of collection plan • Capacity development for improvement of operation of landfill site • Capacity development for cleaning waste in drainages and rivers
Project Period	2 - 3 years
Project Cost	Approx. 1.5 - 2 mil USD

NIPPON KOEI 16

Bilan de la deuxième mission (Wrapup of the second mission)

	Candidat de Projets	Source de financement	Remarques
1	Gas fueled Bus Lines	Grant with TA	Depends on AfDB
2	Echangeur CICES	Loan/Grant	Depends on AfDB
3	Echangeur Grand Yoff	Loan/Grant	Depends on AfDB
4	Flyover Bountou Pikine	Grant	Under study by JST
5	Flyover Colobane	Grant	Under study by JST
6	Prolongement de l'autoroute VDN	Loan	Depends on IsDB and CRBC
7	Projet d'amélioration des transports urbains de Dakar	Grant with TA	Under study by JST

NIPPON KOEI 1

1. Gas fueled Bus Lines



Senegal is producing gas.
Green infra is the policy.
BRT already 100% electric.

However no good lines between BRT and Railway line.

Study of "Gas fueled bus lines" are available. But no fund yet.

Component will be:
- Gas fueled busses
- Depot with gas energy station

NIPPON KOEI 2

BRT管制センター
- 仏パリバスとの運営コンセッション
- CETUDがRegulator
- インフラはAgerouteが建設
- 世銀支援
- バスはEIDBとGreen Fundで中国から調達
- 6haのデポ＆管制センター
- 定時制管理が仕事の90%（契約ノルマ）
- 仏の管制ソフトで管理
- 事故対応で警官1名が常駐

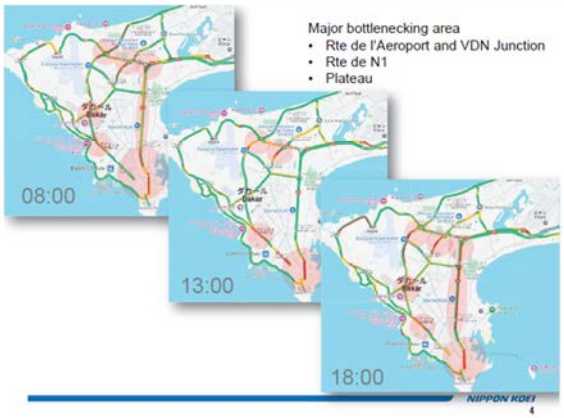


総合交通管制センター（建設中）
- 市内全信号とBRTミラーシステム
- 2025年3月箱もの完成、システムは4月。
- 設計施工監理：仏Ingerop社
- 施工：中CRBC社
- ※ドアノブまで中国から輸入する必要ない、スペックも中国語で理解できない、等の議論をしていた。



NIPPON KOEI 3

Major bottlenecking area
- Rte de l'Aeroport and VDN Junction
- Rte de N1
- Plateau



NIPPON KOEI 4

2. Echangeur CICES

Debottlenecking of Echangeur foire



Issues: Bottleneck by weaving

Concept: Debottleneck ! Urban symbolic !

Outcome: Curved viaducts using modern technology

Note: AfDB will decide end of this year.
Q: Could you provide the Detailed Design report ?

NIPPON KOEI 5

3. Echangeur Grand Yoff

Debottlenecking of Echangeur Grand Yoff



Issues: Bottleneck by weaving

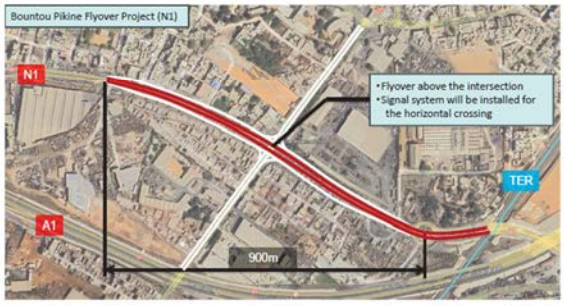
Concept: Debottleneck ! Urban symbolic !

Outcome: Curved viaducts using modern technology

Note: AfDB will decide end of this year.
Q: Could you provide the Detailed Design report ?

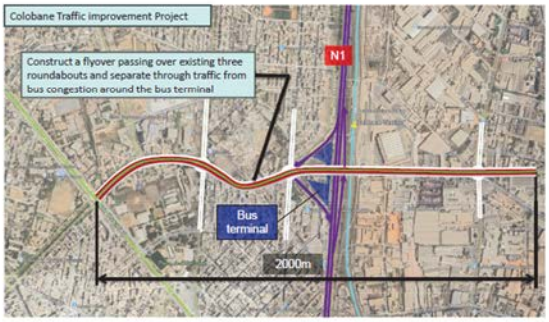
NIPPON KOEI 6

4. Flyover Bountou Pikine



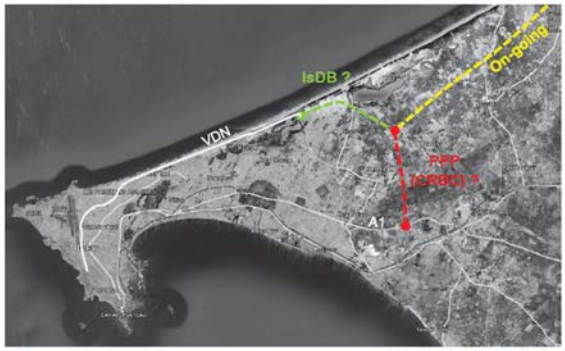
NIPPON KOEI 7

5. Flyover Colobane



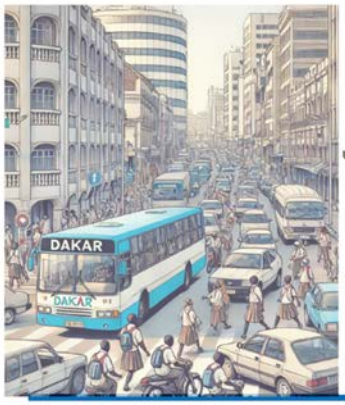
NIPPON KOEI 8

6. Prolongement de l'autoroute VDN



NIPPON KOEI 9

confidentiel



Une idée pour
un futur projet potentiel de la JICA

Projet d'amélioration des transports urbains de Dakar (PATUD)

Ver. 19 Décembre 2024

NIPPON KOEI 10



Problème

L'élargissement de la route est difficile.

Problème 1



Problème 2



Problème 3



NIPPON KOEI 11

Solution

Solution possible au Problème 1 sur N1





Solution possible au Problème 2 au Rond Point Pompier





Solution possible au Problème 3 au Grand Théâtr/Av. Place 71

La circulation peut être régulée par les mesures ci-dessus.

Des aménagements piétonniers peuvent être aménagés pour l'agrément urbain.



NIPPON KOEI 12



Projet

Conception et construction
- Démolition du terre-plein central
- Revêtement de la couche de surface de la chaussée
- Remplacement des passerelles piétonnes
- Installation d'un « système de fonctionnement de voie flexible »

Transfert technique
- Fonctionnement du « système d'exploitation des voies flexibles »

Conception et construction
- Démolition du viaduc existant
- Grandes intersections à niveau (Pompier et Grand Théâtre)
- (Si nécessaire) Séparation de niveaux pour l'avenue Malick Sy
- Installation d'un « système de contrôle de signaux synchronisés »

Transfert technique
- Modélisation de micro-simulation du trafic

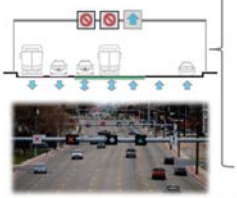
Conception et construction
- Trottoir pour piétons

Transfert technique
- Politique d'aménagement des trottoirs urbains
- Élaboration de la politique de stationnement

NIPPON KOEI 13

Exemple de N1

- Démolition du terre-plein central
- Revêtement de la couche de surface de la chaussée
- Installation d'un « système de fonctionnement de voie flexible »
- régulation de vitesse





- Remplacement de la passerelle piétonne
- Il n'est pas nécessaire de supprimer la passerelle piétonne.
- Remplacement de la passerelle piétonne

NIPPON KOEI 14



Exemple de Rond Point Pompier

- Démolition d'un pont autoroutier
- Jonction à grande signalisation au niveau du sol pour le flux N
- Sous-voie ou pont autoroutier pour Av. Malick Sy
- Système de signalisation **synchronisé** entre le Grand Théâtre et le Pompier



NIPPON KOEI 15



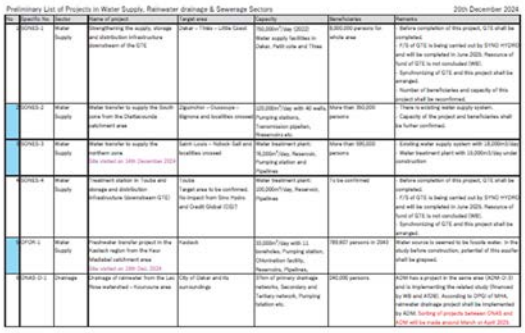
Exemple du Grand Théâtr

- Carrefour à feux au niveau du sol
- Système de signalisation **synchronisé** entre le Grand Théâtre et le Pompier
- Espace vert devant le Grand Théâtre Aménagement piétonnier

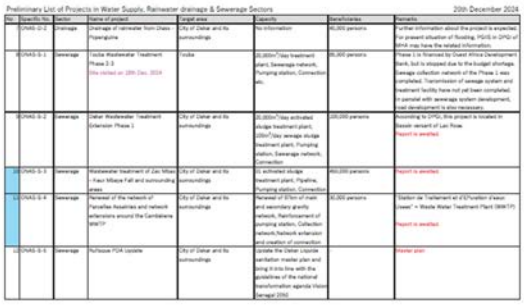


Fin

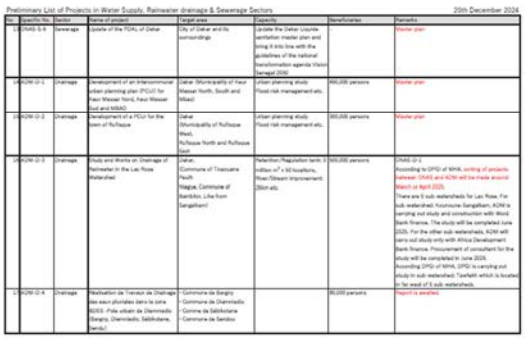
NIPPON KOEI 16


Preliminary List of Projects in Water Supply, Rainwater drainage & Sewerage Sectors　20th December 2024

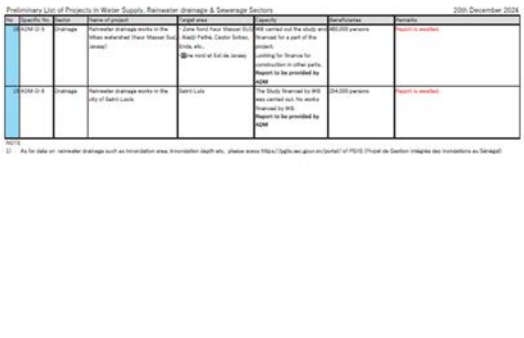
No.	Specific No.	Sector	Name of project	Target area	Capacity	Beneficiaries	Remarks
	SONES-1	Water Supply	Strengthening the supply, storage and distribution infrastructure downstream of the GTE	Dakar – Thiès – Little Coast	150,000m³/day (2022) Water supply facilities in Dakar, Petit-cote and Thies	5,000,000 persons for whole area	- Before completion of this project, GTE shall be completed. - If GTE is being carried out by SYNO HYDRO and will be completed in June 2025. Resource of fund of GTE is not concluded (WB). - Synchronizing of GTE and this project shall be arranged. - Number of beneficiaries and capacity of this project shall be reconfirmed.
	SONES-2	Water Supply	Water transfer to supply the South zone from the Darkoussoula catchment area	Ziguinchor – Oussouye – Mpinora and localities crossed	120,000m³/day with 40 wells, Pumping stations, Transmission pipeline, Reservoirs etc.	More than 350,000 persons	- There is existing water supply system. - Capacity of the project and beneficiaries shall be further confirmed.
	SONES-3	Water Supply	Water transfer to supply the northern zone Site visited on 18th December 2024	Saint-Louis – Ndiock-Sall and localities crossed	Water treatment plant: 16,000m³/day, Reservoir, Pumping station and Pipelines	More than 500,000 persons	- Existing water supply system with 15,000m3/day Water treatment plant with 10,000m3/day under construction
	SONES-4	Water Supply	Treatment station in Youbi and storage and distribution infrastructure (downstream GTE)	Youbi Target area to be confirmed, No impact from Sino Hydro and Credit Global (CGI)?	Water treatment plant: 100,000m³/day, Reservoir, Pipelines	To be confirmed	- Before completion of this project, GTE shall be completed. - If GTE is being carried out by SYNO HYDRO and will be completed in June 2025. Resource of fund of GTE is not concluded (WB). - Synchronizing of GTE and this project shall be arranged.
	SEPOR-1	Water Supply	Freshwater transfer project in the Fleuve catchment area Site visited on 19th Dec. 2024	Fleuve catchment area	10,000m³/day with 11 boreholes, Pumping station, Chlorination facility, Reservoirs, Pipelines,	150,607 persons in 2043	Water source is seemed to be fossile water. In this study before construction, potential of this aquifer shall be grasped.
	ONAS-D-1	Drainage	Drainage of rainwater from the Lac Rose watershed – Yoonoune area	City of Dakar and its surroundings	37km of primary drainage networks, Secondary and Tertiary network, Pumping station etc.	240,000 persons	AIIM has a project in the same area (AIIM-D-3) and is implementing the related study (financed by WB and AFDB). According to DPQI of MHA, rainwater drainage project shall be implemented by AIIM. Sorting of projects between ONAS and AIIM will be made around March or April 2025.


Preliminary List of Projects in Water Supply, Rainwater drainage & Sewerage Sectors　20th December 2024

No.	Specific No.	Sector	Name of project	Target area	Capacity	Beneficiaries	Remarks
	ONAS-D-2	Drainage	Drainage of rainwater from Dalas Hyperguine	City of Dakar and its surroundings	No information	95,000 persons	Further information about the project is expected. For present situation of flooding, PQI/E in DPQI of MHA may have the related information.
	ONAS-S-1	Sewerage	Youbi Wastewater Treatment Phase 2-3 Site visited on 18th Dec. 2024	Youbi	20,000m³/day treatment plant, Sewerage network, Pumping station, Connection etc.	95,000 persons	Phase 1 is financed by Guest Africa Development Bank, but is stopped due to the budget shortage. Sewage collection network of the Phase 1 was completed. Transmission of sewage system and treatment facility have not yet been completed. => parallel with sewerage system development, road development is also necessary.
	ONAS-S-2	Sewerage	Dakar Wastewater Treatment Extension Phase 1	City of Dakar and its surroundings	20,000m³/day activated sludge treatment plant, 100m³/day sewage sludge treatment plant, Pumping station, Sewerage network, Connection	220,000 persons	According to DPQI, this project is located in Bassin versant of Lac Rose. Report is awaited.
	ONAS-S-3	Sewerage	Wastewater treatment of Zac Mbao – Keur Mbaye Fall and surrounding areas	City of Dakar and its surroundings	11 activated sludge treatment plant, Pipeline, Pumping station, Connection	450,000 persons	Report is awaited.
	ONAS-S-4	Sewerage	Renewal of the network of Parcelles Assainies and network extensions around the Cambérène WWTP	City of Dakar and its surroundings	Renewal of 97km of main and secondary gravity network, Reinforcement of pumping station, Collection network, Network extension and creation of connection	30,000 persons	"Station de Traitement et d'Evaluation d'eaux Usees" = Waste Water Treatment Plant (WWTP) Report is awaited.
	ONAS-S-5	Sewerage	Nyitrasse POA Upgrade	City of Dakar and its surroundings	Update the Dakar Liquide sanitation master plan and bring it into line with the guidelines of the national transformation agenda Vision Senegal 2050		Master plan


Preliminary List of Projects in Water Supply, Rainwater drainage & Sewerage Sectors　20th December 2024

No.	Specific No.	Sector	Name of project	Target area	Capacity	Beneficiaries	Remarks
	ONAS-S-6	Sewerage	Upgrade of the POAL of Dakar	City of Dakar and its surroundings	Update the Dakar Liquide sanitation master plan and bring it into line with the guidelines of the national transformation agenda Vision Senegal 2050		Master plan
	AIIM-D-1	Drainage	Development of an intercommunal urban planning plan (PUI) for Keur Massar Nord, Keur Massar Sud and M'BAO	Dakar (Municipality of Keur Massar North, South and M'bao)	Urban planning study Flood risk management etc.	400,000 persons	Master plan
	AIIM-D-2	Drainage	Development of a PUI for the town of Rufisque	Dakar (Municipality of Rufisque West, Rufisque North and Rufisque East	Urban planning study Flood risk management etc.	300,000 persons	Master plan
	AIIM-D-3	Drainage	Study and Works on Drainage of Rainwater in the Lac Rose Watershed	Dakar, (Commune of Tivaouane Peuhl, Niaguis, Commune of Bambilor, Like from Sangalkam)	Retention/Regulation tank: 3 million m³ x 10 locations, River/Stream improvement: 20km etc.	500,000 persons	ONAS-D-1 According to DPQI of MHA, sorting of projects between ONAS and AIIM will be made around March or April 2025. There are 5 sub-watersheds for Lac Rose. For sub watershed Yoonoune Sangalkam, AIIM is carrying out study and construction with Word Bank finance. The study will be completed June 2025. For the other sub-watersheds, AIIM will carry out study only with Africa Development Bank finance. Procurement of consultant for the study will be completed in June 2025. According DPQI of MHA, DPQI is carrying out study in sub watershed Tanfelli which is located in far east of 5 sub watersheds.
	AIIM-D-4	Drainage	Réalisation de Travaux de Drainage des eaux pluviales dans la zone BOES - Pikk urbain de Diamniadio Bargny, Diamniadio, Sébikotane, Sendou	- Commune de Bargny - Commune de Diamniadio - Comme de Sébikotane - Commune de Sendou		80,000 persons	Report is awaited.

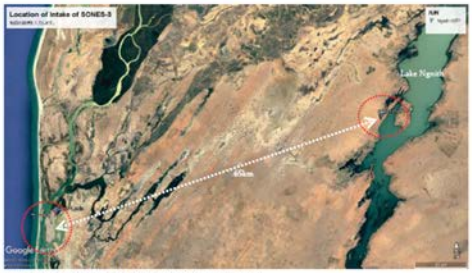

Preliminary List of Projects in Water Supply, Rainwater drainage & Sewerage Sectors　20th December 2024

No.	Specific No.	Sector	Name of project	Target area	Capacity	Beneficiaries	Remarks
	AIIM-D-5	Drainage	Rainwater drainage works in the Mbao watershed (Keur Massar Sud, Jaxaay)	- Zone Nord Keur Massar Sud, Wadi Pathé, Castor Scitec, Emile, etc., - Le nord et Est de Jaxaay	AIIM carried out the study and financed for a part of the project. Looking for finance for construction in other parts. Report to be provided by AIIM	480,000 persons	Report is awaited.
	AIIM-D-6	Drainage	Rainwater drainage works in the city of Saint-Louis	Saint-Luis	The Study financed by WB was carried out. No works financed by WB. Report to be provided by AIIM	254,000 persons	Report is awaited.

NOTE:
1) As for data on rainwater drainage such as inondation area, inondation depth etc., please acess https://pgids.seu.gouv.sn/portal/ of PGIS (Projet de Gestion Integree des Inondations au Sénégal)

Information on projects after site visiting

SONES-3: Water transfer to supply the northern zone (Saint-Louis – Ndiock-Sall and localities crossed)



Location of Intake of SONES-3 (Intake of Ngnith WTP)



Intake of SONES-3 (Use intake of Ngnith WTP)

Information on projects after site visiting


Ngnith WTP


Jetty of Ngnith Intake

Information on projects after site visiting



Blank flange for intake pipe



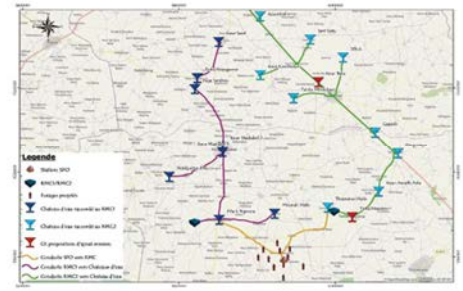
Intake pump for Ngnith WTP

Information on projects after site visiting

OFOR-1: Freshwater transfer project in the Kaolack region from the Keur Madiabel catchment area (Kaolack)



Layout map 1 of OFOR-1



Layout map 2 of OFOR-1

Information on projects after site visiting



Area of wells



Existing water tower to be connected to OFOR-1 due to deterioration of water quality

Information on projects after site visiting

ONAS-S-1: Touba Wastewater Treatment Phase 2-3 (Touba)



Location of ONAS-S-1



Layout of Waste Water Treatment Plant (WTP)

Information on projects after site visiting



Aeration pond



Sedimentation pond

Information on projects after site visiting



Drying beds



Pumping Station

Information on projects after site visiting



Sewage collection network with manhole damaged.