

セネガル国
ダカール洪水基礎情報収集・確認調査
報告書

平成24年2月
(2012年)

独立行政法人 国際協力機構
セネガル事務所

セネ事
JR
12-006

**セネガル国
ダカール洪水基礎情報収集・確認調査
報告書**

平成24年2月
(2012年)

独立行政法人 国際協力機構
セネガル事務所

序 文

独立行政法人国際協力機構は、セネガル国の洪水対策に貢献するため、ダカール首都圏における洪水に係る基礎情報収集・確認調査を実施することとしました。

当機構は、平成24年1月8日から同年1月28日まで調査団を現地に派遣しました。

調査団は、セネガル政府関係者と協議を行うとともに、対象地域における現地調査を実施し、ここに本報告書完成の運びとなりました。本報告書は、今回の調査を取りまとめるとともに、引き続き実施を予定しているプロジェクトに資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成24年2月

独立行政法人 国際協力機構
セネガル事務所
所長 大久保 久俊



赤枠内：調査対象区域（ゲジャワイ県及びピキン県）



(セネガル国)



(アフリカ)

調査位置図

現場写真（1）



(1) 氾濫雨水を海へとポンプ圧送するための埋設パイプ：ダリフル地区 鉄道線路地点



(2) 閉塞した埋設管路の浚渫状況



(3) ポンプステーション（Thiaroye 近傍）



(4) ブラン・ジャハイにより建設された調整池とポンプ場



(5) ポンプステーション（Woui 湖）



(6) 浸水位 2m（Yeumbeul）

現場写真（2）



(7) エンバオ川下流より国道1号線橋梁を望む。



(8) 国道1号線よりエンバオ川下流域を望む。



(9) エンバオ川沿岸のユーカリ植生のオープンスペース



(10) エンバオ川沿岸に於ける家畜の放牧状況。



(11) プラン・ジャハイによって建設された移転住民の家屋



(12) 下水道の沖合放水パイプ（カンパレン海岸）

現場写真（3）



(13)エンバオ川の河口付近の状況



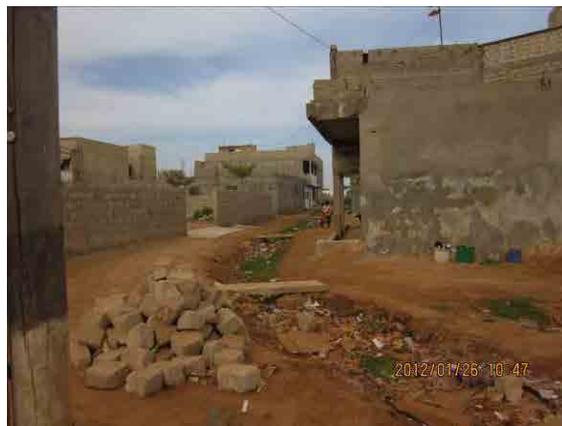
(14)エンバオ川河口（河口は完全に閉塞している）



(15)エンバオ川下流流域の状況（都市化が進行中）



(16)エンバオ川、国道1号より上流（森林地帯）



(17)エンバオ川流域の排水路の状況（砂やゴミにより閉塞されている）



(18)エンバオ川、橋梁（建設中の高速道路横断面部）

目 次

位置図

現場写真集

目次

図表リスト

略語集

第1章 調査団派遣の経緯と目的.....	1-1
1-1 調査団の構成	1-1
1-2 調査日程	1-1
第2章 セネガルにおける洪水の現状と対応組織等.....	2-1
2-1 ダカール郊外地域における社会経済状況（人口・社会インフラ及びその分布、行政区、主要産業、土地利用、住宅建設等に係る現状調査等）	2-1
2-1-1 ダカール首都圏の人口、居住、就業特性	2-1
2-1-2 ダカール郊外地域の社会経済状況	2-2
2-2 ダカール郊外地域における洪水の現状.....	2-5
2-3 洪水に関わる各種関連政策と組織.....	2-8
2-3-1 洪水に関わる国の上位計画・方針	2-8
2-3-2 洪水対策の中心的機関としての「住宅居住・建設・水資源省」、「都市計画・衛生省」の概要.....	2-9
2-3-3 ダカール郊外地域の洪水対策に関連する主要機関とその活動の概要.....	2-11
2-3-4 ダカール郊外部の洪水対策計画に最も関連が深い国家衛生公社（ONAS）、地方自治体開発公社（ADM）の組織概要	2-14
2-4 ダカール州における都市計画に係る行政システム.....	2-16
2-4-1 セネガルの都市計画制度	2-16
2-4-2 開発許可、建築許可制度	2-16
2-4-3 ダカール大都市圏都市マスタープラン及びその問題点	2-17
2-5 環境社会配慮に関する規制・制度・体制.....	2-17
2-5-1 法制度	2-17
2-5-2 管轄機関	2-17
2-5-3 環境影響評価の対象となる事業と評価	2-18
2-5-4 環境影響評価の手続き	2-20
2-5-5 非自発的住民移転	2-22
2-6 他ドナーによる支援の現状	2-24
2-6-1 世界銀行	2-24
2-6-2 EU.....	2-24
2-6-3 フランス海外援助庁（Agence Francaise de Development）	2-25
2-6-4 北欧開発基金（Nordic Development Fund）	2-25
2-7 NGO、その他の機関の活動状況.....	2-25

2-7-1 ENDA Tiers Monde.....	2-25
2-7-2 市民のための権利基金（Fondation Droit a la Ville）.....	2-25
第3章 洪水対策に係る施行状況と問題点.....	3-1
3-1 現在の洪水対策状況.....	3-1
3-1-1 雨水排水システムの現況.....	3-1
3-1-2 既存ポンプ（場）の役割.....	3-2
3-1-3 洪水の原因と洪水対策実施機関の状況.....	3-4
3-2 我が国の無償資金協力において供与された機材の利用状況.....	3-4
3-3 ダカール郊外地域（ゲジャワイ県、ピキン県）の都市化及び都市計画に係る問題点及び雨水排水に係る問題点との関係の確認結果.....	3-6
3-3-1 都市化及び都市計画に係る問題点.....	3-6
3-3-2 雨水排水に係る問題点と都市計画や行政制度強化に係わる課題の確認.....	3-7
第4章 世界銀行「雨水排水管理と気候変動適応」プロジェクト.....	4-1
4-1 世界銀行の「雨水排水管理と気候変動適応」プロジェクトへの取り組み.....	4-1
4-2 プロジェクトの概要と予算.....	4-2
4-2-1 プロジェクトの概要.....	4-2
4-2-2 プロジェクトの予算.....	4-3
4-2-3 世銀による今後の実施スケジュール.....	4-4
4-3 ダカール郊外地域における雨水処理マスタープラン（PDD）の概要.....	4-4
4-3-1 PPD の目的.....	4-4
4-3-2 PDD の調査対象.....	4-5
4-3-3 PDD の計画上の条件.....	4-5
4-3-4 PDD の検討結果.....	4-6
4-3-5 PDD の問題点.....	4-6
4-4 雨水排水管理マスタープランに係る環境社会配慮調査の概要.....	4-8
4-4-1 世界銀行環境社会配慮方針によるチェック.....	4-8
4-4-2 緊急優先度の高いプロジェクトに係る EIA 調査結果.....	4-8
第5章 我が国資金協力等による協力の展望.....	5-1
5-1 無償資金協力プロジェクト.....	5-1
5-1-1 プロジェクトの選定理由.....	5-1
5-1-2 プロジェクト対象地区の選定.....	5-1
5-1-3 プロジェクト対象地区の概要.....	5-4
5-1-4 建設概要と PDD に於ける概算工事費.....	5-5
5-1-5 裨益者数等.....	5-8
5-1-6 調査団の試算による概算工事費.....	5-8
5-2 技術協力プロジェクト.....	5-13
5-2-1 プロジェクトの目的.....	5-13
5-2-2 プロジェクトの対象地域.....	5-13

5-2-3 協力の枠組み	5-13
5-2-4 プロジェクトの実施体制	5-15
5-3 事業実施における留意点	5-15
5-3-1 雨水排水の観点から	5-15
5-3-2 都市計画の観点から	5-16
5-3-3 環境社会配慮の観点から	5-17

付属資料

1. 面談者リスト
2. 収集資料リスト
3. 参考資料

参考資料

1. ピキン及びゲジャワイ県の人口（1,180,054）を含むダカール州の人口構成
2. ダカール YOFF 降雨観測所における年降水量の経年変化
3. PDD における優先順位の評価表
4. 雨水排水マスタープランにおける優先順位順の工事費
5. 人口推移と社会環境（ピキン・ゲジャワイ）
6. 各分野で環境保全に関連する法律／環境影響評価の具体的手続き等に関する細則
7. 2009 年洪水 浸水状況写真

表 リ ス ト

表 2-1-1	ダカール首都圏の人口増加表.....	2-1
表 2-1-2	ダカール首都圏の県別人口.....	2-2
表 2-1-3	人口増加率（最低値 2.7%）の時の 2025 年の首都圏人口予測.....	2-5
表 2-2-1	2009 年洪水のセネガル国全体の被害、損失額.....	2-6
表 2-2-2	市町村別浸水面積（単位 km ² ）と浸水率、浸水家屋数.....	2-7
表 2-5-1	本格的 EIA の対象となる事業・プログラム.....	2-19
表 2-5-2	初期環境調査の対象となる事業・プログラム.....	2-19
表 2-5-3	住民移転に関する「セ」国の法制度と世界銀行のポリシー（OP4.12）の比較.....	2-23
表 3-1-1	既設水路諸元.....	3-3
表 3-2-1	平成 23 年度の無償資金協力による供与機材一覧.....	3-5
表 4-2-1	プロジェクト費用と各関連機関の資金分担案.....	4-3
表 4-2-2	世界銀行によるファイナンス（年度別予算、単位：百万米ドル）.....	4-4
表 4-3-1	各地域の優先順位と工事費.....	4-7
表 4-4-1	世銀のセーフガード政策との関連性チェック.....	4-8
表 4-4-2	プロジェクト対象地域の行政区画.....	4-8
表 4-4-3	ダカールの月別降水量（1951 年～2010 年）.....	4-9
表 4-4-4	プロジェクトに伴う正の影響（裨益効果）.....	4-10
表 4-4-5	プロジェクトに伴う負の影響（1）用地確保と工事に伴う負の影響.....	4-10
表 4-4-6	プロジェクトに伴う負の影響（2）貯留池の建設と供用に伴う負の影響.....	4-10
表 4-4-7	プロジェクトに伴う負の影響（3）雨水排水路の建設と供用に伴う負の影響.....	4-11
表 5-1-1	評価基準.....	5-1
表 5-1-2	実施対象地区選定評価.....	5-3
表 5-1-3	PDD による総工事費.....	5-6
表 5-1-4	調節池の諸元と直接工事費.....	5-7
表 5-1-5	開排水路/管排水路の諸元と直接工事費.....	5-7
表 5-1-6	放流施設の概算直接工事費（当調査による積算）.....	5-11
表 5-1-7	概算事業費（当調査による積算）.....	5-11
表 5-1-8	各工事の工事費（優先順位順）.....	5-12

図 リ ス ト

図 1-2-1	ダカール近郊都市部における雨水処理マスタープラン調査位置図.....	1-3
図 2-1-1	ダカール首都圏人口密度図.....	2-2
図 2-1-2	都市化区域の変遷図.....	2-3
図 2-1-3	高速道路（建設中）と IC の配置.....	2-4
図 2-2-1	2009 年洪水によるダカール州郊外部の被災住宅数と洪水被災率の分布.....	2-6
図 2-2-2	浸水範囲図（2009 年 10 月 14 日洪水）.....	2-7
図 2-2-3	2009 年洪水 浸水状況写真.....	2-8
図 2-3-1	ダカール州における汚水排水の主な排出口の分布.....	2-11
図 2-3-2	国家衛生サービス局組織図.....	2-14
図 2-3-3	ONAS 組織図.....	2-15
図 2-5-1	環境・特定施設局の組織図.....	2-18
図 2-5-2	プロジェクトの環境認可の手順.....	2-21
図 2-6-1	下水処理場からパイプライン及び海中パイプラインルート（1.7km 沖合投棄処分）....	2-25
図 3-1-1	プラン・ジャハイによる緊急対応排水管の整備.....	3-1
図 3-1-2	既設排水路位置図.....	3-2
図 3-2-1	供与機材（写真）.....	3-5
図 4-1-1	プロジェクトの実施と業務の流れ.....	4-1
図 4-2-1	フェーズ 1 及び 2 の位置図.....	4-4
図 5-1-1	PDD に於ける優先順位上位 10 位の地区の位置図.....	5-2
図 5-1-2	対象地域位置図.....	5-3
図 5-1-3	流域模式図.....	5-4
図 5-1-4	計画対象排水施設位置図.....	5-5
図 5-1-5	調整池概念図.....	5-6
図 5-1-6	海中放流管概念図.....	5-6
図 5-1-7	実施工程（予定）.....	5-8
図 5-1-8	流末構造概念図.....	5-10

略 語 集

ADM	Agence de Developpment Municipale	地方自治体開発公社
AEI	Analyse Environnementale Initiale	初期環境分析
ANAT	Agence Nationale de l'Amenagement Territorial	国土整備公社
ANSD	Agence Nationale de la Statistique et De la Demographie	統計局
APIX	Agence Nationale charge de la Promotion de l'Investissement des Grands Travaux	投資促進・大規模プロジェクト推進公社
ARD	Agence Régionale de Développement	州開発局
ASN	Association Sénégalaise de Normalisation	セネガル規格協会
CADAK	Communauté des Agglomérations de Dakar	ダカール首都圏市町村連合
CSE	Centre de Suivi Ecologique	生態モニタリングセンター
DAT	Direction de l'Aménagement du Territoire	土地利用計画局
DAU	Direction de l'Assainissement urbain	都市下水道局
DEEC	Direction de l'environnement et des établissements	環境・特定施設局
DGPRE	Direction de Gestion et de Planification des Ressources En Eau	水資源計画・管理局
DHR	Direction de l'Hydraulique Rurale	農村水道局
DHU	Direction de l'Hydraulique Urbaine	都市水道局
DPC	Direction de protection civil	市民保護局
DRM/GRC	Disaster Risk Management (Gestion des risques et catastrophes)	災害リスク管理計画
DRR	Disaster Risk Reduction	災害リスク削減計画
DSCOS	Direction de la Surveillance, Contrôle et Occupation des Sols	土地利用監視・管理局
DUA	Direction de l'Urbanisme et de l'Architecture	都市計画建築局
EIA	Etude d'Impact Approfondie	詳細環境影響調査
EIE	Etude d'Impact sur l'Environnement	環境アセスメント
EU	European Union	欧州連合
FONGS	Fédération des Organisations Non Gouvernementales du Sénégal	セネガル NGO 連盟
GNSP	Groupement National des Sapeurs Pompiers	国家消防隊
GOS	Government of Senegal	セネガル国家
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
LPSE	Lettre de Politique Sectorielle de l'Environnement	環境セクター政策書簡
MEPN	Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature	環境・自然保護省
MHCH	Ministère de l'Habitat, de la Construction et de l'Hydraulique	住宅居住・建築・水資源省
MINT	Ministry of Interior (Ministère de l'Intérieur)	内務省
MSP	Ministère de la Santé et de la Prévention	保健省
NAPA	National Adaptation Program of Action	国家行動プログラム
NGO	Non-governmental organization	非政府組織
ONAS	Office national de l'Assainissement du Sénégal	国家衛生公社
PDA	Plan Directeur de l'Assainissement	汚水処理マスタープラン
PDD	Plan Directeur de Drainage	雨水処理マスタープラン
PDNA	Post Disaster Needs Assessment	被災後ニーズ評価調査
PDU	Plan Directeur d'Urbanisme	都市マスタープラン
Plan Jaxaay	Programme "JAXAAY"	プラン・ジャハイ (緊急洪水対策と移転住民のための住宅供給組織)
PNUD	Programme des nations unies pour le développement	国連開発計画
PRECOL	Projet de Renforcement de l'Equipement des Collectivités Locales	地方自治共同体整備強化プロジェクト
PROGEP	Proramme de Gestion des Eaux Pluviales Dans la zone périurbaine de Daka	ダカール郊外地域における雨水管理計画
SNH	Service National de l'Hygiène	国家衛生サービス局
SONES	Société Nationale des Eaux du Sénégal	セネガル国営水道会社
SRH	Service Régional Hydraulique	州水利局
WB	World Bank	世界銀行

第1章 調査団派遣の経緯と目的

セネガル国（以下「セ」国）のダカール首都圏には全人口1,200万人強のうち、およそ300万人が生活をしている。ダカール市内の地価の高騰及び村落部からの人口流入により、ダカール市郊外のピキン県やゲジャワイ県においては人口が急増しており、また、長期にわたる早魃期に同地区のくぼ地において町が形成されたこともあり、数年来、雨期における降雨量の増大により同地域を始めとした海拔が低い地域が洪水の被害を受けており、停電問題と並ぶ国家的な問題となっている。

2009年の雨期においては約36万人の住民及び学校、病院、道路、市場等全てのセクターが多大なる洪水被害を受け、さらに決水被害後には、水に起因するマラリアを始めとした複数の疾病も発生している。このように洪水は社会経済的に大きなマイナスのインパクトを与えており、2009年には約1億USドルと試算される被害が出たと報告されている。

「セ」国政府としても住環境・建築・水力・衛生省等が中心となり当該自治体、NGO、国際機関と連携しつつ種々施策を講じており、各所で成果は出ているものの、全体需要に比して十分な投入が行われておらず、また緊急的な対処となっている。現在はその根本的な問題を解決すべく、世界銀行（以下、世銀）と「セ」国政府により雨水処理マスタープラン（以下雨水処理マスタープラン）の策定のための検討が行われているところであり、2011年11月末にはJICA及び「セ」国政府の共催により「都市開発に関するアジアアフリカ経験共有セミナー」を開催する等、我が国としても都市部における支援を掲げ、ダカール郊外地域における洪水対策に対する世銀及び「セ」国政府の動きに連携をしていくことを検討しているところである。しかしながら、当該分野におけるJICAが保有する情報が不足していることから、情報収集や現状把握及びそれを基にした分析を行う必要性が生じている。

このような背景のもと、本調査では、「セ」国の首都ダカール郊外地域における洪水対策や都市計画の現況及びその背景・原因並びに「セ」国政府による施策や国際機関による支援等に係る情報収集・分析を行い、その結果を基として今後の協力の方向性の検討、策定に資することを目的とする。

1-1 調査団の構成

担当	氏名	所属
総括	柴田 和直	国際協力機構セネガル事務所
協力企画	笠原 宗一郎	国際協力機構セネガル事務所
雨水排水計画	小林 康和	株式会社ランテックジャパン
都市計画	早川 剛	中央開発株式会社
環境社会配慮	奥澤 信二郎	株式会社エー・エス・エンジニアリング

1-2 調査日程

調査団は、平成24年1月8日から1月28日までの21日間、現地に派遣された。

世銀と「セ」国政府による雨水処理マスタープランの調査対象流域図を図 1-2-1に示す。

調査対象範囲（93km²）の内、洪水被害が顕著な場所に対して現地踏査を行った。

セネガル国ダカール洪水基礎情報収集・確認調査 日程

	月 日	曜	雨水排水計画	都市計画	環境社会配慮
1	1月8日	日	日本発→ダカール着 21:00 ダカール着 (AF718)		
2	1月9日	月	10:00 JICA セネガル事務所打合せ 11:00-14:30 現地調査 15:00 地方自治体開発公社 (ADM) と世銀 (WB) の「ダカール雨水排水調査」評価会議に同席して、状況把握		
3	1月10日	火	10:00 内務省市民保護局 (DPC) での情報収集 14:00 水資源計画・管理局 (DGPRES) での情報収集 17:30 環境局 (DEEC) での情報収集		
4	1月11日	水	12:00 保健省国家衛生部 (SNH) での情報収集 16:00 国土整備公社 (ANAT) での情報収集		
5	1月12日	木	10:00 JICA セネガル事務所打合せ 資料整理		
6	1月13日	金	11:00 EU での情報収集 12:30 国土整備公社 (ANAT) での資料収集 16:00 国家統計及び人口統計局での統計資料検討・購入		
7	1月14日	土	現地調査		
8	1月15日	日	資料整理		
9	1月16日	月	11:00 プランジャハイ (Plan Jaxaay) での情報収集 15:00 セネガル衛生公社 (ONAS) での情報収集		
10	1月17日	火	08:30 現地踏査：市民保護局 (DPC) と同行		
11	1月18日	水	10:00 ADM の都市開発担当コンサルタントより情報収集	13:30 環境省での情報収集	
			11:30 都市計画省都市計画局での情報収集		
			15:30 ADM での情報収集		
12	1月19日	木	12:00 市民保護局 (DPC) より情報収集	09:30 ゲジャワイ県での情報収集	資料整理
			14:00 JICA 供与資材の状況把握	14:00 世銀 (WB) と意見交換	
13	1月20日	金	13:30 JICA セネガル事務所打合せ 資料整理		
14	1月21日	土	資料整理		
15	1月22日	日	資料整理		
16	1月23日	月	補足調査・情報収集		10:00 環境省での資料収集
			12:30 地方自治体開発公社 (ADM) での情報収集		
			15:30 都市衛生局での資料収集	補足調査・情報収集	
17	1月24日	火	現地調査結果概要報告書作成	10:00 都市計画局での情報収集	現地調査結果概要報告書作成
			14:00 大使館報告		
18	1月25日	水	現地調査結果概要報告書作成	0930 PROGEP ステアリング会議傍聴	
			13:30 JICA 事務所報告		
19	1月26日	木	現地調査 23:40 ダカール発 (AF719)		
20	1月27日	金	→パリ経由→東京		
21	1月28日	土	日本着 (JL042)		

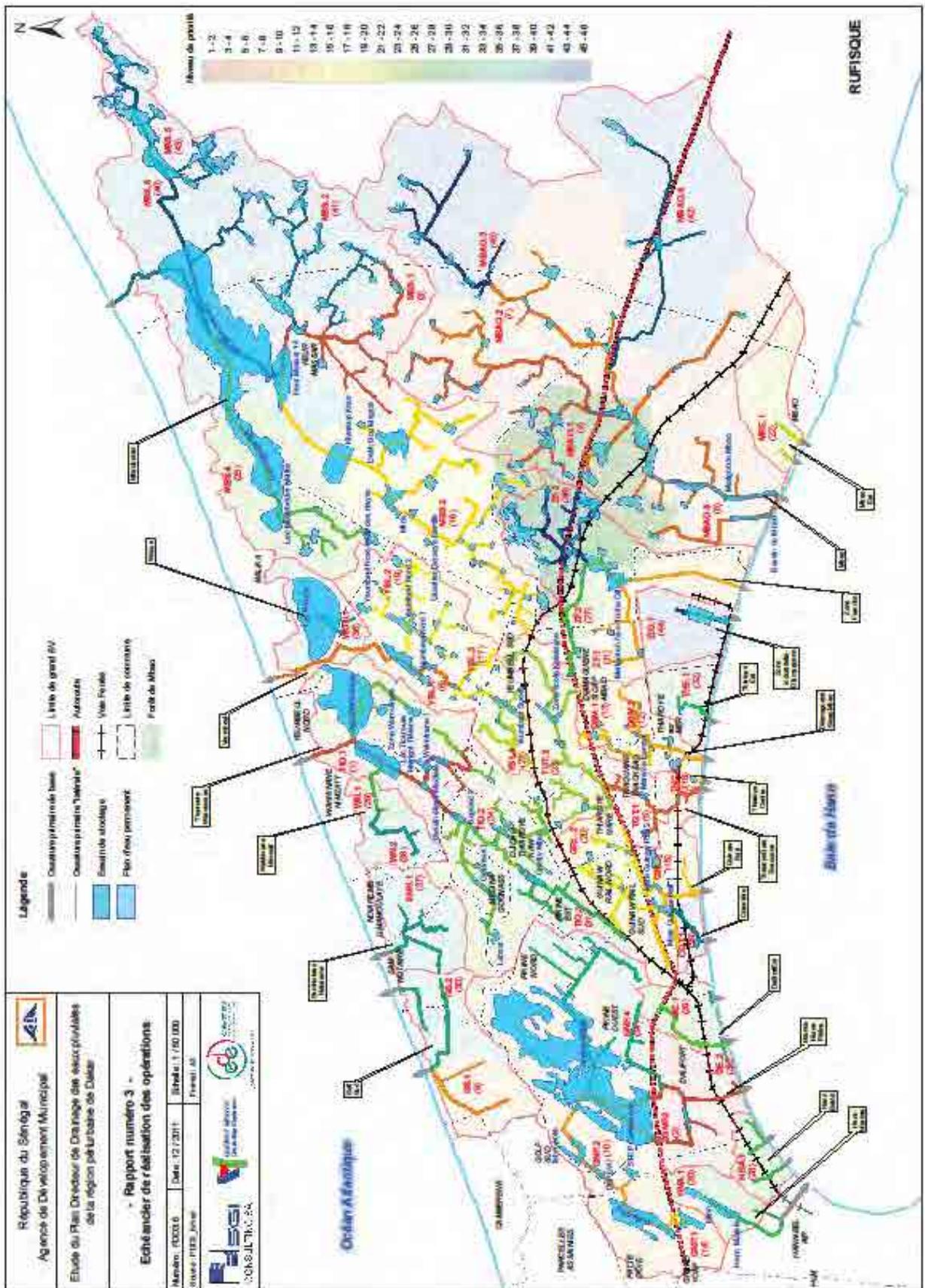


图 1-2-1 ダカル近郊都市部における雨水処理マスタープラン調査位置図

第2章 セネガルにおける洪水の現状と対応組織等



洪水の中を行くカーラピッド（小型バス）

2-1 ダカール郊外地域における社会経済状況（人口・社会インフラ及びその分布、行政区、主要産業、土地利用、住宅建設等に係る現状調査等）

2-1-1 ダカール首都圏の人口、居住、就業特性

「セ」国は、197,021 km²の国土面積、約1216万人（2009年）¹の人口を有するが、このうちダカール首都圏は、国土面積全体の0.3%しか占めていないのに対し、およそ253万人（2009年、総人口の21%）²が生活し、国土の一極集中が進行している。

首都圏の人口は、この間 1976年の89.2万人から 1988年の148.9万人 2008年の242.8万人と年平均 4.7%、2002年から2008年までの6年間では年平均2.0%増加しており、当初30万人規模を想定して作られたインフラ容量は大幅に超過状況にある¹。

表 2-1-1 ダカール首都圏の人口増加表

	1976年	1988年	2002年	2008年
人口	892,127	1,488,941	2,167,793	2,428,155
率 (%)	-	4.4	2.7	2.8

出典：ダカール社会経済統計 P18

一方、経済活動としては、国全体の75%を占め、首都圏のGDPは全国の60%となっている。この他公務員の46%、商業・運輸交通の従業員の97%、銀行従業員の96%、工業・会社員の87%が、この首都圏で就業しているなど、この地域はセネガルの政治経済活動に致命的重要性を占めており、洪水等

¹ Project Appraisal Document on a Stormwater Management and Climate change adaptation Project, the World Bank Senegal, 2012.1

² Situation Economique et Sociale de l'agglomération de Dakar de l'année 2008/SRSD de Dakar, Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD), 2009

の脆弱性は、国として大いに危惧される場所である³。

2-1-2 ダカール郊外地域の社会経済状況

(1) 行政区分と人口関連データ

ダカール首都圏（Region of Dakar）は、ダカール県（Department de Dakar）、ゲジャワイ県（Guédiawaye）、ピキン県（Pikine）、リュフィスク県（Rufisque）の4県に分かれ、その下に43の市町村（Communes d arrondissement）がある。各々の県別の市町村の数は、ダカール県に19、ゲジャワイ県に5、ピキン県に16、リュフィスク県に3、存在する。各々の県の人口規模は以下のとおりである。

表 2-1-2 ダカール首都圏の県別人口

地域	性別 (%)		人口合計
	男性	女性	
ダカール県	49.8	50.2	990,019
ゲジャワイ県	49.8	50.2	297,626
ピキン県	50.2	49.8	882,428
リュフィスク県	50.4	49.6	312,222
ダカール州	50.1	49.9	2,482,294

出典：ダカール社会経済統計 P20

ダカール首都圏の郊外部に位置するピキン県（Pikine）、ゲジャワイ県（Guédiawaye）は、2008年人口が各々88.2万人、29.7万人で、人口密度も、古くから市街化が進んできたダカール県の126.2人/haに対し、ゲジャワイ県が最も高く230人/ha、ピキン県で102人/haと、広域圏全体の人口密度としては極めて高い数値を示している。市街化の状況は、1976年の 88.6%に対し、2008年は 97.2%とほぼ全域が市街化されている。

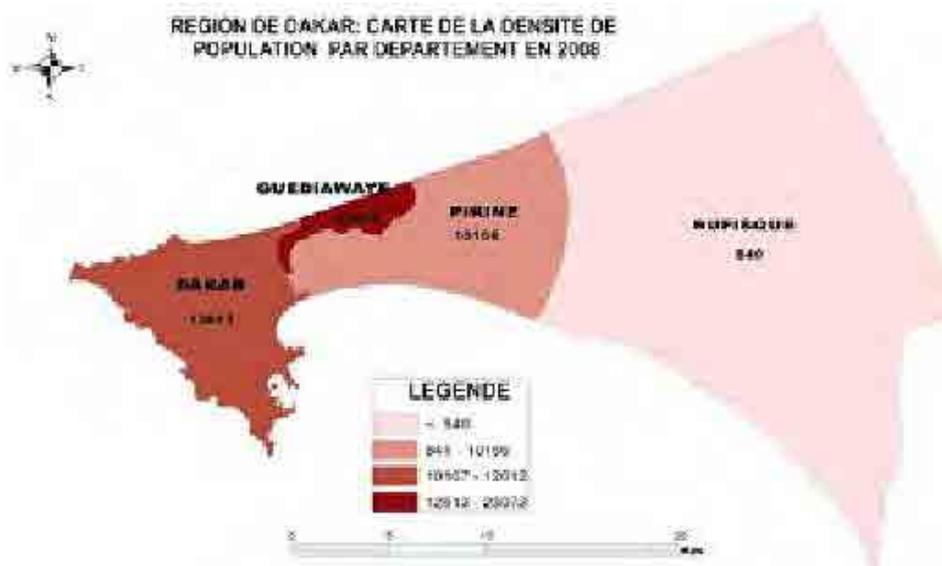


図 2-1-1 ダカール首都圏人口密度図

出典：ダカール社会経済統計 P21

³ Preparing to manage Natural Hazards and Climate Change Risks in Dakar, Senegal, the World Bank,2009

(2) 居住形態

ピキン県、ゲジャワイ県の総人口のおよそ半分の60万人程が不法居住者と言われ、スラム、または自然発生的居住地と呼ばれる居住地区に住んでいる。こうした地域は、舗装されていない砂地の道路やネットワーク化されていない不十分なインフラ、雨水汚水等下水道も未整備なままの居住を余儀なくされている。

これは1970年代から始まる長期の早魃により、大量の人口が地方部から首都圏に流入してきたことや、ダカール市内の地価の高騰により、郊外部の人口が急増したためである。

特に、長期間の早魃期に同地域のくぼ地において市街地が形成され、海拔が低い地域が洪水による多大な被害を受け、国家的な問題となっている。

図 2-1-2に各年代ごとの都市化区域の変遷拡大状況を示すが、これを見ても1980年代、90年代にピキン県、ゲジャワイ県に急速に人口が集中してきたことがよく理解できる。

この不法居住やスラムといった居住形態の原因としては、いろいろな理由が考えられるが、まず都市計画上の計画許可や建築許可の制度的な整備以前に、既に相当な量のスラムの居住が進んでいたことが考えられる。さらに制度整備後においても、人口の集中スピードと量が数十万人規模と圧倒的で、行政的に許可申請を審査する時間や、不法居住を監視する体制、周辺のインフラ整備を行う財源や行政能力が、地方自治体側になく、結果としての遅延や手続きの煩雑さから許可申請もしないという悪循環に陥ったものと想定される。また、制度的な整備も、人口集中と市街地の急速な拡大に対し後追的に整備され、制度を維持する陣容体制が不足したまま今日を迎えていることが、国、地方自治体の関係者へのヒアリングから推察された。

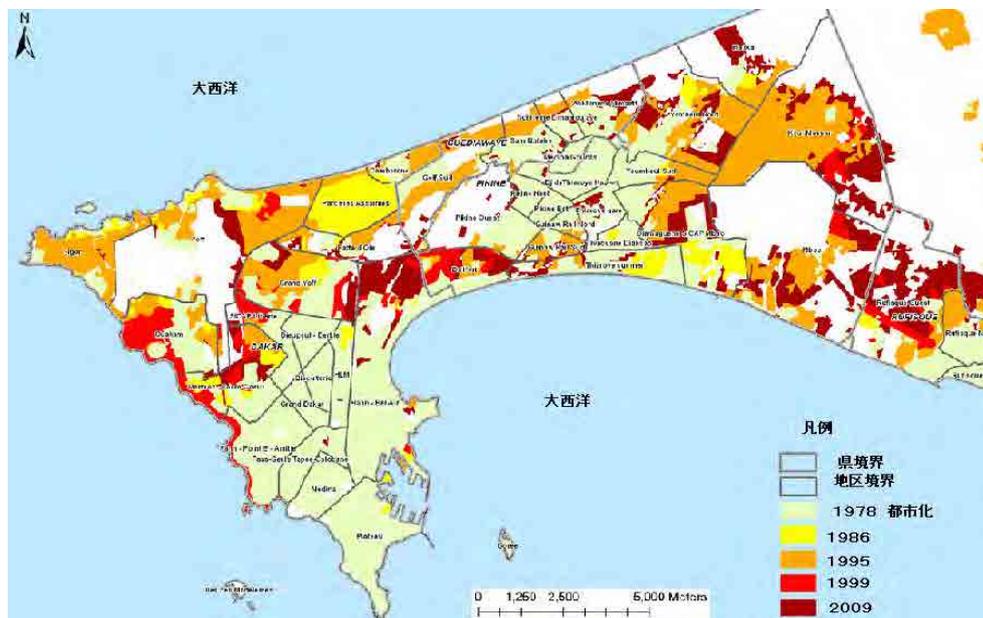


図 2-1-2 都市化区域の変遷図

(3) 産業・就業形態

産業としてはダカール県内とピキン県の一部に工業ゾーンや雇用の場が集中しており、分散策はあまり進展していない。ピキン県、ゲジャワイ県共、内部の雇用機会が不足し、就業機会の多くはダカール市内に依存している。そのため両県内部では、近郊農業、家畜飼育、園芸、漁業といった

産業のほかは、交通運輸関連、手工芸、露天商といったインフォーマルな活動を行なっているものが多く、ダカール県の労働力、食料提供、住居の場となっている。

(4) 住宅建設の状況

住宅建設としては、首都への人口集中が不動産開発、建設ブームをよんでおり、価格も急上昇している。住宅用の土地は、1969年より約3倍にも拡張されたという。

事業主体としては、政府の低家賃住宅供給公社（HLM）、他の公的主体であるケープベルデ不動産開発会社（SICAP）や民間不動産開発会社がセネガル住宅銀行（the Housing Bank of Senegal（BHS））の融資を受けて住宅建設を行なっている。

(5) ピキン県、ゲジャワイ県の区域面積、行政施設

ピキン、ゲジャワイ県共、区域面積は各々7943ha、1352haで、日本の行政区域の面積水準で言うと、総人口は多いものの、区域面積は市か区に相当するものと考えられる。この区域内に、ゲジャワイ県では5市町村、行政施設として、小学校が53箇所、保健施設が12箇所、社会集会施設が12箇所、市場が7箇所立地している。ピキン県では、人口2万人程度から12万人位ぐらいまでの16市町村があり、行政施設として、小学校が68箇所、保健施設が31箇所、社会集会施設が10箇所、市場が39箇所立地している。（出典：Atlas Des Communes Contieres edition 2010, ADM）

(6) 道路、鉄道、国際空港等交通状況

ダカール郊外部のピキン県、ゲジャワイ県は、半島中部に位置しており、東西方向を中心に、ダカール中心部と地方を結ぶ国道1号線や高速道路が走っている。これに加え、目下ダカール市から47kmのところ「ブレーズ・ディアニュー新国際空港」が建設中であり、それと連結する有料高速道路がPPP方式により建設中で、当郊外部を通過し、多数のインターチェンジが計画されている。この完成後は、交通利便性が向上し、ダカール既成市街地内では低廉で利用可能な用地が少ないことから、当該地域の一層の発展が期待できよう。

一方、鉄道も東西に走っているが、地方や隣接国との連結が主たる役割で、通勤には使われていない。住民の主たる移動手段は、カーラピッドと言われる小型バス、中型バス、タクシー等が主なものである。



図 2-1-3 高速道路（建設中）と IC の配置

（出典：APIX 資料）

(7) 2025年に向けたダカール首都圏の人口予測

ダカール首都圏の人口予測は、「ダカール首都圏都市マスタープラン」(PDU Dakar 2025)によれば、3つの増加率(2.7%、2.9%、3.37%)を使い検討している。この内、中間の増加率の2.9%の場合、首都圏人口は502万人となり、最高増加率の3.37%の場合、548万人と想定されている。最も低い増加率の2.7%の時の想定人口を表 2-1-3に示すが、この場合でも総人口は、約468万人に達し、2001年次に比べほぼ2倍弱になるものと予測されている。

表 2-1-3 人口増加率(最低値 2.7%)の時の 2025年の首都圏人口予測

前提	増加率	人口予測値		県別
		2001	2025	
(低い想定時)	2.7%	827,400	1,568,217	ダカール
		910,560	1,725,835	ピキン
		435,350	852,143	ゲジャワイ
		298,420	565,612	リュフィスク
		2,472,730	4,684,807	州全体

出典：「ダカール首都圏都市マスタープラン」(Plan Directeur d'Urbanisme de Dakar Horizon 2025) P225

ピキン、ゲジャワイ県も、同様にほぼ2倍近くの人口増が見込まれ、このために必要となる住宅、施設用地は、ピキン県で4632ha、ゲジャワイ県で2252haと予想され、現在でも人口密度の高いところに更に人口圧力がかかることになる。

この人口圧力に対しては、今後広くは国土全体の多極化の促進や、首都圏内の土地利用の効率化を図る必要があるが、首都圏内東側の比較的閑地が多い部分の蚕食や圏域を超えての東側への拡大が予想される。

2-2 ダカール郊外地域における洪水の現状

2009年の雨季においては約36万人の住民及び学校、病院、道路、市場等全てのセクターが多量なる洪水被害を受け、さらに決水被害後には、水に起因するマラリアを始めとした複数の疾病も発生している。特に主たる被害層がダカール郊外部の経済的に最も困難な層に集中し、年間所得の約14%の損失を与えたものと推計されている。

被害総額は、「洪水被災復旧ニーズ評価」調査(A Post Disaster Need Assessment (PDNA))によれば、下表に見るごとく全国ベースで約1億USドルと試算される被害が出たと報告されている。

このうちインフラや資産の被害総額が240億FCFA(56MUSドル)、洪水による生産や商売等のコスト増や逸失利益等の損失総額が203億FCFA(48MUSドル)と推定され、ダカール首都圏では82MUSドルの被害総額が計算されている。

セクター別の被害総額(ダカール首都圏と地方圏を含む)の内訳としては、下表に示すように、最も洪水の影響を受けたのは社会セクターで、そのうち住宅が(49%)、保健衛生施設(14%)、教育(10%)が続いている。その他では生産セクターの農業、家畜、水産業の(11%)インフラセクターの交通輸送分野(8%)等が主なものである。コスト増や逸失利益等の損失総額という点では、商工業、中小企業、インフォーマルセクター(20%)、住宅(16%)、エネルギー(14%)、交通輸送(14%)等が主な部門である。

表 2-2-1 2009 年洪水のセネガル国全体の被害、損失額

項目	洪水被害額 (百万 C F A)		
	被害総額	損失総額	合計
インフラセクター	2,230	6,129	8,356
交通輸送	2,038	2,767	4,804
雨水汚水施設 (含むごみ処理)	190	454	643
エネルギー	2	2,908	2,909
社会セクター	17,606	6,902	24,508
住宅	11,695	3,276	14,971
都市共同施設	180	3,070	3,250
保健衛生施設	3,308	556	3,864
教育施設	2,423	0	2,423
生産セクター	3,907	7,025	10,932
農業、家畜、水産業	2,602	3,026	5,628
商工業、中小企業、その他	1,305	3,999	5,304
環境部門	261	295	556
国立公園及び保全ゾーン	261	295	556
合計	24,004	20,351	44,351

出典：Mission conjointe d'évaluation des inondations de 2009

2009年洪水によるダカール州郊外部の被災住宅数と洪水被災率の分布を図 2-2-1に、市町村別浸水面積（単位km²）と浸水率、浸水家屋数を表 2-2-2に示す。

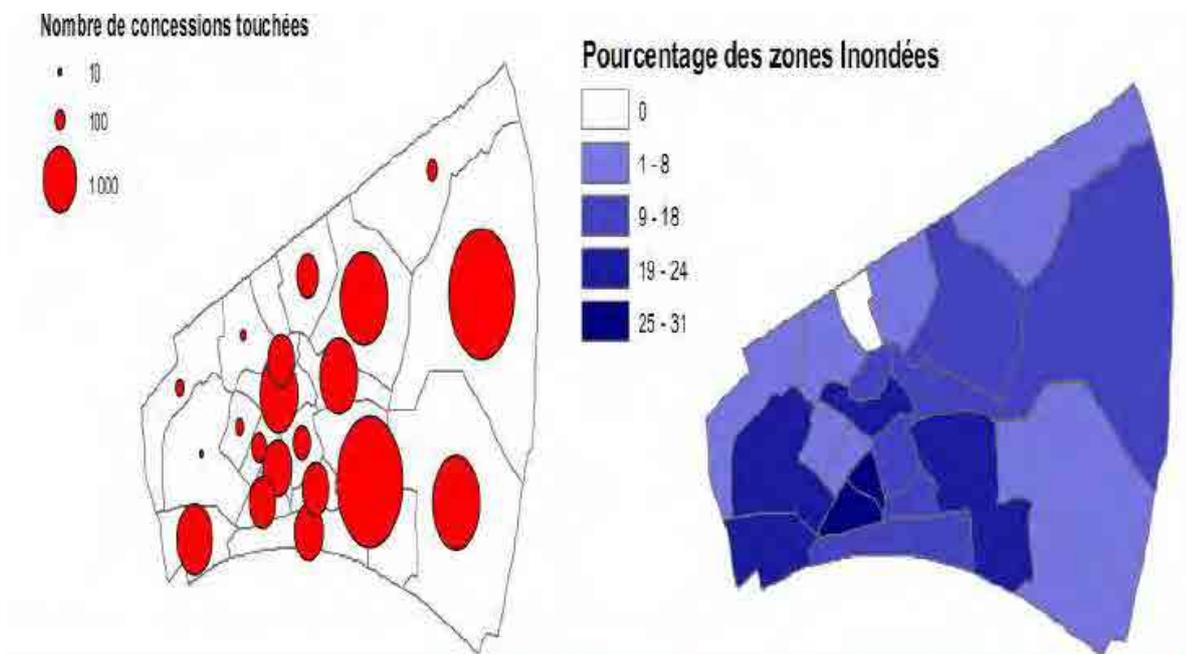


図 2-2-1 2009 年洪水によるダカール州郊外部の被災住宅数と洪水被災率の分布

2009 年 10 月 14 日の洪水では、ゲジャワイ県の 7%、ピキン県の 16%が被災し、20,232 戸が被害に遭った。
 (出典：プラン・ジャハイ資料)

表 2-2-2 市町村別浸水面積（単位 km²）と浸水率、浸水家屋数

市町村名	郡名	県	区域面積	浸水面積	浸水比率	浸水家屋
Nom CA	Arrondissement	Département	Superficie CA	Superficie Inondée	% Inondé	Nb Concessions
Golf Sud	Guediawaye	Guediawaye	4,29	0,22	5	53
Medina Gounass	Guediawaye	Guediawaye	0,98	0,17	18	605
Ndiareme Limamoulaye	Guediawaye	Guediawaye	1,34	0,00	0	0
Sam Notaire	Guediawaye	Guediawaye	2,82	0,19	7	44
Wakhinane Nimzatt	Guediawaye	Guediawaye	3,44	0,18	5	478
Keur Massar	Niayes	Pikine	21,15	2,43	11	3 924
Malika	Niayes	Pikine	8,90	0,38	4	119
Yeumbeul Nord	Niayes	Pikine	8,10	1,11	14	2 041
Yeumbeul Sud	Niayes	Pikine	2,37	0,30	13	1 284
Daliford	Pikine-Dagoudane	Pikine	3,04	0,68	23	1 152
Djidah Thiaroye Kaw	Pikine-Dagoudane	Pikine	1,79	0,43	24	1 293
Guinaw Rail Nord	Pikine-Dagoudane	Pikine	0,68	0,21	31	779
Guinaw Rail Sud	Pikine-Dagoudane	Pikine	1,28	0,37	29	667
Pikine Est	Pikine-Dagoudane	Pikine	0,97	0,06	6	207
Pikine Nord	Pikine-Dagoudane	Pikine	1,34	0,08	6	60
Pikine Ouest	Pikine-Dagoudane	Pikine	5,66	1,31	23	9
Diamaguene Sicap Mbao	Thiaroye	Pikine	7,26	1,62	22	3 900
Mbao	Thiaroye	Pikine	17,22	1,34	8	1 939
Thiaroye Gare	Thiaroye	Pikine	1,63	0,18	11	252
Thiaroye Sur Mer	Thiaroye	Pikine	3,65	0,62	17	814
Tivaouane Diaksao	Thiaroye	Pikine	1,15	0,19	17	612

2009年洪水の浸水範囲を図 2-2-2に示すが、当図より洪水浸水域はピキン県及びゲジャワイ県を含むダカール郊外地域の全域に及んでいることが見られる。

ダカール及び郊外地域では、雨水排水設備の整備がかなり不足しており、集中豪雨など、短期間に大量の降雨があった場合はもちろんのこと、短時間降雨量が大きくなくても連続した降雨による累積雨量がある程度以上になると、土地の浸透能力（もしくは排水能力）を超える雨水により、道路、住居、保健施設、学校等が浸水し、ダカール市民の日常生活に支障をきたしている。



図 2-2-2 浸水範囲図（2009年10月14日洪水）

出典：image satellite GeoEye octobre 2009



図 2-2-3 2009 年洪水 浸水状況写真

2-3 洪水に関わる各種関連政策と組織

2-3-1 洪水に関わる国の上位計画・方針

ダカール及び他の地域での洪水被害が1980年代より隔年のように繰り返し替えされたことから、政府としても様々な調整会議で対策を検討してきた。この結果、近年では2008年に総理大臣を座長として、関係閣僚による「災害リスク管理計画」(Disaster Risk Management ; DRM) についての対策会議が設置された。対象としては、国内の大規模な災害の洪水、旱魃、海岸線の浸食、イナゴ等の虫害等が挙げられているが、2009年のダカール首都圏の大洪水後は、これが主たる課題となっている。この実働部隊として、内務大臣を座長とする、関係省庁を集めた「災害リスク管理」(DRM) 対策高級委員会 (High Commission) も開催され、内務省市民保護局がその事務局を勤めている。しかし、これらの洪水対策等についての関係閣僚会議や委員会は、被害者への緊急救助や応急対策が主で、各省庁の権限の調整問題や財源等から中長期的な総合的施策の立案とその実施までには踏み込めていないといわれている。

しかしこの「災害リスク管理計画」(Disaster Risk Management ; DRM) は、中央政府としても、常に優先度の高い政策と位置づけられており、第2次「貧困削減戦略」(the Poverty Reduction Strategy Paper (PRSP II)、2006-2010) の中でも、優先政策の柱として取り上げられた。第3次「貧困削減戦略」((PRSP III)、2011-2015) でも、洪水問題が国の発展を阻害する要因であるとして、成長の促進と貧困の削減の優力な手段として、社会保護政策の国家的戦略と位置づけされている。この「貧困削減戦略」(PRSP) は、国や関連機関のセクター別開発計画、投資プログラムの基礎となる重要な政策ガイドラインと位置づけられている。

都市の脆弱性と洪水リスクの削減を図る「災害リスク管理計画」(DRM)は、2011年から2015年目標の「新経済社会発展計画」にも、国の優先政策として取り上げられ、「国家行動プログラム」(NAPA)の実現化にも寄与することが期待されている。(注：DRM等については、世銀、Senegal Disaster Risk Management, Country Note 他を参考とした。)

2-3-2 洪水対策の中心的機関としての「住宅居住・建設・水資源省」、「都市計画・衛生省」の概要

セネガル国の中央省庁は、約38省庁も存在し、再編や統廃合も頻繁に行われているが、洪水対策に関係する政府の関連省庁のうち、最も関連する省庁としては、2012年1月に再編された「住宅居住・建設・水資源省」(MHCH : Ministère de l'Habitat, de la Construction et de l'Hydraulique)と「都市計画・衛生省」(MUA : Ministère de l'Urbanisme et de l'Assainissement)があり、この組織の概要と、下水道行政の概要を簡単に説明する。

(1) 組織の概要

「住宅居住・建設・水資源省」(MHCH)の概要

主たる部局の構成

住宅居住局

建設局

国家的歴史遺産管理部

都市水道供給局 (DHU : Direction de l'Hydraulique Urbaine)

農村水道供給局

水資源計画・管理局 (DGPRE : Direction de Gestion et de Planification des Ressources En Eau)

事業執行管理局

総務・設備局

その他政府機関

公共建築等建設機関

国家施設建設・修復機関

プラン・ジャハイ (洪水・スラム対応社会住宅・施設建設機関)

関連公的組織

セネガル水道公社 (Senegalese waters - SDE)

ケープベルデ不動産開発会社 (Lands of Cape Town - Green - SICAP)

セネガル国営水道会社 (SONES)

低家賃公営住宅供給公社 (National Society of the low-income housing - HLM-SN)

セネガル河開発機構 (Organization for the Development of the Senegal River (OMVS))

ガンビア河開発機構 (OMVG) 他

「都市計画・衛生省」(MUA)の概要

都市計画・建築局 (DU A : Direction de l'Urbanisme et de l'Architecture)

業務内容については、後述 2-4 で説明する。

土地利用監視・管理局 (DSCOS : Direction de la Surveillance, Contrôle et Occupation des Sols)

都市下水道局

農村下水道局 (Directorate of Rural Sanitation)

総務・設備局

関連公的組織

国家衛生公社 (ONAS)

建築家協会

(2) 都市下水道局の業務内容

「都市計画・衛生省」の中で、洪水問題を直接的に担当する部局は、都市下水道局である。当局は、下水道の戦略計画作成に特化した組織であり、全国の14の都市部の下水処理計画を担当している。ただし、組織要員は全部で13名と少なく、その機能は整備戦略の策定と関連部局との調整業務等に限定されているようである。

ダカール郊外を含むダカール首都圏汚水処理マスタープランは1994年に策定されたが、現在、コンサルタントに委託して改訂中である。

また、雨水排水については、後述する世銀・ADMによる「ダカール郊外雨水排水管理計画」(PROGEP) 策定のテクニカルコミッティを主催し、計画策定、実施推進にあたっている。

(3) セネガル国の下水道整備の現状と問題点

「セ」国における下水道整備の現状は、上水道セクターに比し大幅に整備が遅れていると見てよい。特に、汚水施設とごみ処理システムの遅れが激しく、洪水時にはこれらが混入し、衛生上の大きな課題となっている。

基本的な下水道施設へのアクセス率は、簡易トイレ方式も含め都市部で63.6%、村落部で27.5%と推定される。ダカール大都市圏におけるアクセス率は86%であり、近年、都市部周辺において60,000世帯に及ぶ大規模なオフサイト下水道プログラムにより拡張された。

また、ダカール首都圏内で収集された汚水(59,377m³/日)の内、約40%程度が処理場で処理され、残りは合流式下水道により未処理のまま海中放流されている。この中で、ダカール市周辺部にあるカンベレン下水処理場(活性汚泥法、処理容量:19,600m³/日)は、国内最大の処理場であり、ダカールの汚水の約15%を処理していると言われている。この処理容量:19,600m³/日は、35万人対応と言われているが、現在の圏域人口の242万人に比べ圧倒的に少なく、現在拡張計画が進行中である。

下水道は他の都市部ではほとんど普及しておらず、許容衛生基準を満たしていない。

「セ」国の都市下水道の維持管理は、国家衛生公社(ONAS)により行われている。

ダカール州に於ける汚水排水の主な排水口の分布を図 2-3-1に示す(ONAS 資料より)。

この他、別の省庁になるが、以下の政府機関が関連している。

- ・ 公衆衛生局 (Direction de l'Hygiènepubl ique)
住民へ衛生の啓蒙活動及び学校等公共施設へのトイレ施設の整備を担う。
- ・ 国家衛生サービス局 (Service Nationaldel 'Hygiène)
衛生環境(水、大気、食品、土壌等)を調査及び他の実施機関と連携し、環境プロジェクトの実施を担う。

(以上 Wikipedia, Water Supply and Sanitation in Senegal、「セネガル共和国 マルチセクターのインフラ支援に係る調査 ファイナルレポート」JICA、平成22年(2010)を参考とした。)



図 2-3-1 ダカール州における汚水排水の主な排出口の分布

2-3-3 ダカール郊外地域の洪水対策に関連する主要機関とその活動の概要

ダカール郊外地域（ピキン県及びゲジャワイ県）の洪水対策に対しては、「セ」国の多くの政府および関連機関が関係しているが、恒常的な専属省庁が設置されているわけではなく、関係各省庁からなる連絡協議会的臨時組織により対応している。

この他、中央省庁関連政府機関や公社といった実施部隊も多数が関与しているので、今回の現地での資料収集・ヒアリング結果をもとに、「セ」国の多くの政府および関連機関を、短期即応型機関とそれ以外の関連機関とに分類し、簡単に各組織の概要と活動内容を紹介する。また雨水排水計画や洪水対策に、特に重要な役割を担っている国家衛生公社（ONAS）と地方自治体開発公社（ADM）については、その組織概要を2-3-4で解説することとする。

洪水対策についての短期即応型機関

(1) 内務省市民保護局（DPC ; Direction de la Protection Civile)

市民保護局は管轄下の国家消防部（GNSP ; Groupement National des Sapeurs Pompiers）を通して、雨水浸水時に住民避難、洪水排除等支援業務を行っている。2009年10月の洪水時には、ダカール首都圏内で実に1,000人の消防士が、約100箇所の拠点で活動し、640万 m^3 のポンプ排水活動に従事したと言われている。排水に要する主要資材のほとんどはダカール市内に保管され維持管理されている。

今年度わが国の無償資金協力「気候変動による自然災害対処能力向上計画」において供与された機材のほとんどは、国家消防部で運用されている。

この他、2-3-1で説明したように内務省市民保護局は、内務大臣を座長とする、関係省庁の「災害リスク管理」（DRM）対策高級委員会（High Commission）の事務局を勤めているなど、洪水問題他災害関連の市民保護について、政府対応施策の中心的役割を期待されている。

また、市民保護局の所属する内務省は、警察組織、消防組織をかかえ、選挙や地方行政機関の官選知事の任免等を管轄する内政の中心的組織である。

(2) プラン・ジャハイ（Plan Jaxaay）

2005年大統領命令で、全国の洪水対策として、小規模な緊急対応雨水排水対策事業と被災者のための住宅開発を実施している。Jaxaayとは、セネガルの大きな鷲の意味で、上空から俯瞰できるよ

う命名されたという。住宅居住省の傘下で、その他関連部局を網羅した実施調整のためのタスクフォース的機関であり、構成関連部局としては、発足当時の名称は後の行政改革で変わっている可能性もあるが、以下のとおりである。

- 都市地方計画局 (DAT)、都市計画・建築局 (DUA)、都市景観・都市緑地局 (DPEVU)
- 土地利用管理局 (DSCOS)、住宅・公共事業建設局 (DTP) 他

事業実績としては、短期的な小規模調整池、排水管等洪水対応事業と学校、病院を含む約3千戸の住宅建設を目標に事業を実施し、すでに住宅約2千戸が完成している。

この組織は、即応的実行力はあるが、年間予算規模が少額で、応急対応措置のため、排水管等は容量が不足していると言われている。

整備した排水施設の概要は、後述で触れることとし、ここでは住宅建設の状況を紹介する。まずジャハイ住宅の対象は、洪水氾濫原や氾濫域に住み、被災した所帯で、購入者は、戸当たり総額1100-1500万CFAの内、450万CFAの国の助成金を得て、20年割賦で償還をしていく仕組みとなっている。住宅だけでなく、3小学校、1中学校、幼稚園、保健所、警察署、病院なども建設しており、カール・マサールでは大規模な住宅地開発を実施している。2010年までの住宅建設目標の3,000戸は達成できる見込みなので、2011年からの第2期では世銀の援助も得て5,000戸の目標に改訂している。



プラン・ジャハイ整備の調整池



プラン・ジャハイによる移転先住宅地

(3) 関連地方行政機関 (ダカール州、ゲジャワイ県等) Department of Guediawaye

セネガル国の地方行政の仕組みは、大略 州 (Region)、県 (Department)、郡、市 (Aronndissement, Commune) の3段階の地方公共団体によって構成されている。

州及び県については、国から長官、知事 (Governer, Prefet) が派遣され、住民からの選挙によって選出される議員による議会と合わせ、行政を執行している。また地方行政は近年分権化の動きが盛んだが、実際の配付財源規模は、中央政府の約7%と言われ、ごく限られたものとなっている。

ゲジャワイ県での具体的な行政分野としては、商業、農業や家畜飼育等の産業振興、上水道供給、保健衛生、都市計画、住民活動等の分野を管轄し、各々の分野で国から監督の役人が派遣され、業務を行なっている。しかし下水道を管轄する特定の部局はない。

このようにピキン、ゲジャワイ県の行政は、管轄する総人口は多いものの、区域の面積や財政力、

行政力量からいうと、日本の行政組織の「県組織」ではなく、「市か区」と考えたほうが適切である。

一方、洪水対応行政としては、急増する人口対応の通常業務に追われ、住民苦情処理や応急住宅の上位官庁への取り次ぎが主で、インフラ整備の財源や体制を保有していない。また、通常雨水の開水路の管理は地方自治体の役割（地下の雨水管、污水管はONAS）となっているが、ごみや汚水の混入が多く見られ清掃も行き届いていない様子である。

その他の関連組織

(4) 環境自然保護省 DEEC : Direction de l'Environnement et de la Protection de la Nature

同省は、「セ」国の予算で実施される開発プロジェクトのEIA審査と認可を所管しているが、世銀等ドナー資金援助で行われるプロジェクトはドナーのEIA方針に従うことになっている。

世銀の雨水排水路管理プロジェクトのEIA、住民移転等に関しては、世銀の環境社会配慮政策 (Safeguard Policies) に準拠して進めることを受け入れており、EIA部門が適宜アドバイスしている。

プロジェクト実施後は、公害防止対策部門が、排水路や貯留池等の水質モニタリングを実施する予定である。

(5) 水資源計画・管理局 (DGPRES : Direction de Gestion et de Planification des Ressources En Eau)

当組織の目的は、水資源の計画管理で、2003年に設立され、「住宅居住・建築・水資源省」(Ministère de l'Habitat, de la Construction et de l'Hydraulique) に属している。水資源に係わる監視、監督、戦略づくり、データベースから法案・規則づくり、水資源関連のテクニカルコミッティの事務局まで、すべてこなしている。

具体的組織としては、局の下に以下の部課がある。

水資源調査・計画課	河川等表流水の調査、計画、管理を所掌
水資源地質課	地下水管理を所掌
水資源情報管理課	水資源情報データベースの構築と管理
水資源政策課	法律、規則の制定、監督

総人員としては、13人の技術専門職員がおり、この中に4人の技術職員や図書館司書、支援要員も含まれている。

(6) 国土整備公社 (ANAT) Agence Nationale d'Amenagement Territorial

国土全体の土地利用の状況を地理、経済、環境等の面から調査し、将来展望を含め国土利用計画として取りまとめることを目的に、2009年に設立された。また各州 (Region) の計画づくりの支援も行なっている。

この他、GISにより全国の地理情報を整理管理している部門を持つ。GISは2,000分の1の縮尺で、地方部の作業が先行しているが、ダカール都市圏郊外部については、現在作業中であり、2012年半ばには完成する見込みである。これが完成すると、洪水状況の把握や予測に役立つものとかんがえられる。

1997年に国土利用計画 (NTP) が出来、この中で無秩序な都市化の進展に対し、施設分散や地域核形成、2次的都市の育成等による国土の均衡ある発展がうたわれているが、あまり功を奏してい

るとは言えず、現在見直し中である。

(7) 国家衛生サービス局 (SNH : Service National de l'Hygiène)

保健省傘下の機関で、保健衛生状況の調査と保健衛生の指導や支援を担当している。洪水時の対応としては、現地での消毒作業、住民への水因性疾患への防止策、被害状況の確認等を行なっている。組織図は以下のとおり。

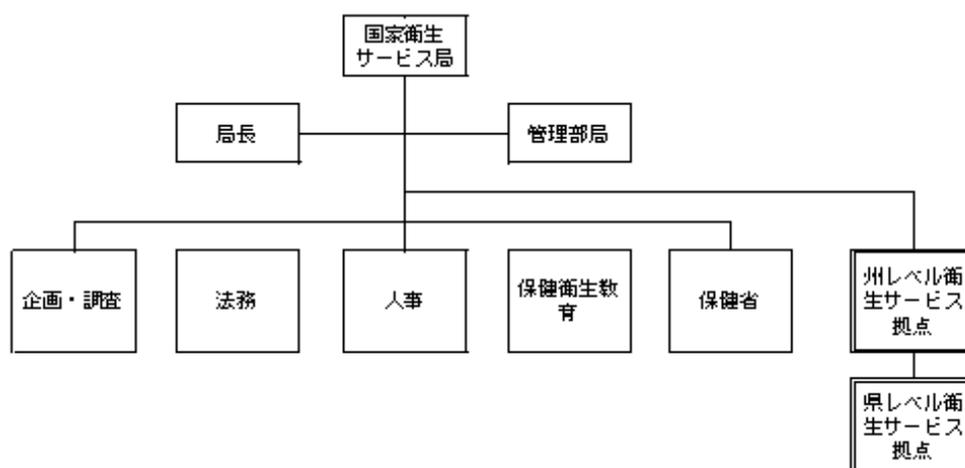


図 2-3-2 国家衛生サービス局組織図

(8) 投資促進・大規模プロジェクト推進公社 (APIX : Promotion des Investiments et Grands Travaux)
(National Agency in charge of Investment Promotion and major projects)

外国からの投資を促進するため大統領管理のもとに設置されている機関である。

投資促進以外に、新国際空港、高速道路等大統領指導の大規模プロジェクトの実施推進の業務も行なっている。

高速道路工事の関連工事の一環として、ピキン県では道路周辺の排水工事等を実施している。今後新空港に向けての高速道路工事が進展するに連れて、関連工事としての道路周辺雨水排水工事が行われる可能性が高く、その規模、内容について調整が必要となつてこよう。

2-3-4 ダカール郊外部の洪水対策計画に最も関連が深い国家衛生公社 (ONAS)、地方自治体開発公社 (ADM) の組織概要

(1) 国家衛生公社 (ONAS : Office National de l'Assainissement du Sénégal)

1996年に従来の上下水道整備公社から分離して設立され、全国の都市部の雨水、污水管の整備、維持管理を担当する下水道に関する国家機関である。

ダカール首都圏の污水整備では2008年段階で、863kmの污水管施設整備のほか、45箇所のポンプ場、4箇所の污水处理場を建設管理している。しかし、老朽化が激しく污水管の約3分の1が緊急の更新が必要と言われている。また急速な都市化と人口増加の中で、污水处理能力が追いつかず、ダカール首都圏内の収集された污水 (日59,377m³) の内、約40% (日24,100m³) しか処理できず、あとは未処理のまま海中に放流されているのが実態である。

このようにONASは、ダカール都市周辺部にあるCamberene 下水処理場 (活性汚泥法、処理容量 : 19,600m³/日、目下拡張を検討中) 等の維持管理を実施しており、施設の運営・維持管理技術を有している。ONASの事業予算規模としては、2000-2007年の7ヵ年で、総額 822億FCFA (日本円

で約126億円で、年間18億円程度に相当)の事業を行っており、世銀、EU他多くのドナーがその資金を拠出している。

またONAS は1994年のダカール污水マスタープランを改訂中である。

この他今後ダカール郊外地域の洪水排水対策で、上述のプラン・ジャハイや内務省市民保護局による緊急整備、世銀・ADMの中長期整備、公共事業実施会社 (AGTIP)、国家不動産開発公社 (PAPCRE) 等多数の主体による下水道整備が実施中もしくは計画されているが、完成後の維持管理はONASが行うことになろう。但し、ONASが管理するのは地中の管水路のみで、開水路は地方自治体の役割となっている。

図 2-3-3にONAS の組織図⁴を示す。

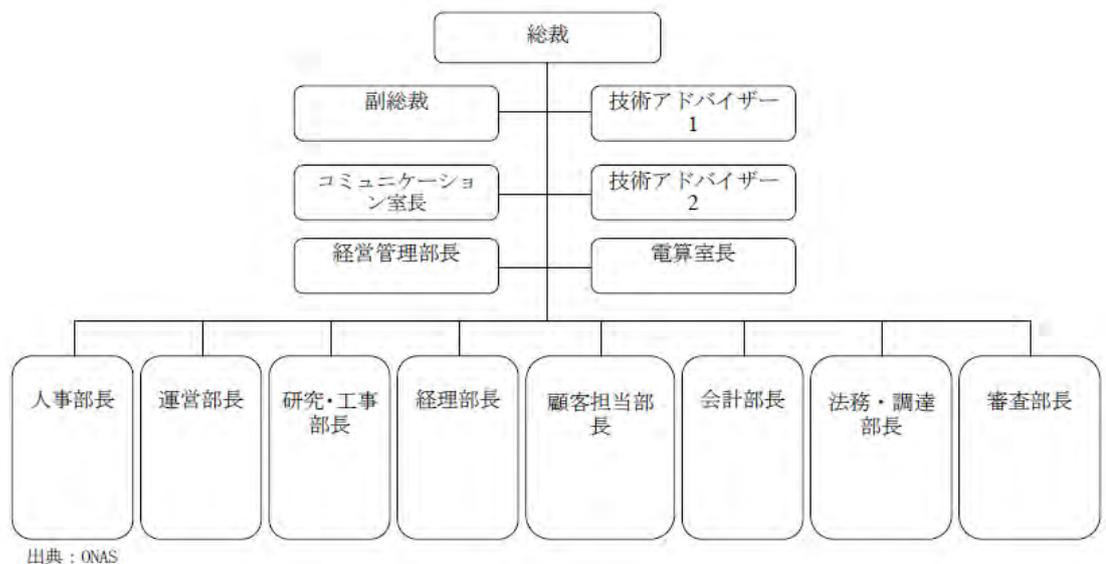


図 2-3-3 ONAS 組織図

(2) 地方自治体開発公社 (ADM : Agence de Development Municipale)

1997年に国 (経済財務省MEF、地方分権・自治省MDCL) と全国市町村長連合会他により設立された組織で、全国の都市部市町村へのインフラ計画等の策定、実施、資金供与、研修業務等を通して、地方自治体の業務執行能力強化、分権化の支援を図ることを目的としている。

また実施にあたっては、世銀、フランス海外援助庁 (AFD) との融資規定、国、全国市町村長連合会、当公社間での合意規定、公共事業実施公社 (AGETIP) との合意規定等に基づき実施される。

現在、2007-2011年までの期間で、国、自治体、世銀、AFD間で「地方自治体能力強化プログラム」(PRECOL) が実施中で、この中で全国市町村長連合会を通じ自治体の当事者意識の強化や窓口の一本化、キャッシュフローの拡大による参加意識の強化等を狙っている。ダカール州では、ダカール都市圏内の市町村 (CADAK) やラフィシック都市圏内の市町村 (CAR) の相互関連事業を通じコミュニケーションの強化を図っている。内容的には公的施設の建設管理の委託委任等の新方式、公民連携方式による資金調達や管理方式、事業管理方式の開発等を対象にしている。特にダカール大都市圏を中心とする上記のCADAKとCARの管轄する区域を足し合わせると、550平方キロメー

⁴ Situation Economique et Sociale de la région de Dakar de l'année 2008/SRSD de Dakar
Wikipedia, Water Supply and Sanitation in Senegal、「セネガル共和国マルチセクターのインフラ支援に係る調査 ファイナルレポート」JICA、平成 22 年 5 月を参考

トルで全国人口の約22%を占め、セネガルの工業やサービスの大半を占める重要な地域となることから、数々の自治体共同の取り組みが始まっている。この中には、ムベビュースごみ処理計画や高速道路関連プロジェクトなどが含まれている。

ダカール郊外部雨水排水計画では、ADMは世銀の計画を受託し、中長期マスタープランを関係機関と調整しつつ策定している。今後5年間で第1期、第2期事業を実施する予定である。但し、具体の工事等は公共事業実施公社（AGETIP）に任せることになろう。

2-4 ダカール州における都市計画に係る行政システム

2-4-1 セネガルの都市計画制度

セネガルの都市計画制度は、都市計画法典（“Code de l'urbanisme”）に従って、大略以下の3つの計画レベルで実施されている。

- ① 都市整備基本計画 SDAU（Les Schemas Directeurs d'Amenagement et d'Urbanisme）
地域の長期的な土地利用の基本方針を定めるもので、次の都市マスタープランの後に出来た制度である。
- ② 都市マスタープラン PDU（Les Plans directeur d'Urbanisme）
従来より存在した、地域の将来像を方向づける文書と図書からなる。都市圏全体の一般的な土地利用形態、必要に応じて市街化対象区域や保全対象地域の指定、交通体系他主要な都市的施設が報告書と図面で表現される。報告書では、現状分析、将来予測、整備方針とその根拠、環境評価と保全対策、用途容積等規制基準等が記載され、図面では、土地利用の現況、将来像等が記載されている。
- ③ 詳細都市計画 PDD（Les Plans d'Urbanisme de Detail）
上記の計画に従って、地区のより詳細な土地利用条件を定めるものである。具体的には、適用区域の明確化、公共の用に必要な用地、環境法で定めている特別保全区域やオープンスペース、道路、地区特性に応じた歴史的建造物の保全等を定めなくてはならない。

これらを管轄する「都市計画・衛生省」の都市計画・建築局（DUA）は、都市計画、建築行政に関わる行政全般を管轄しているが、以下の部課に分かれ業務を執行している。

都市計画・法制課、建築課、計画指導課、開発事業推進課

上記都市マスタープランの策定にあたっては、近年の地方分権化の動きに従い、原則として市町村の発意に基づき、市町村の連合体によって計画が策定され、国等の他の公的主体がその策定に協力するやり方をとっているようだ。策定にあたっては、コンサルタントを公募し、現状の分析、将来像の構築、利害関係団体の意見聴取に十分な時間をさくなど、上級官庁との密接な意見交換の上、定められている。

2-4-2 開発許可、建築許可制度

都市計画法典（“Code de l'urbanisme”）に従って、開発許可（Certificat d'urbanisme、planning certificate）、建築許可制度（Building permit）が定められている。

開発許可制度では、建築や開発行為に対し、マスタープランで定められた土地利用や用途容積への合致等が地元市の市長部局や議会事務局で審査される。

建築許可制度では、建物の新設だけでなく、改装等も届出、審査を受ける必要がある。

申請者は、土地の権利証に100分の1の縮尺の建築計画図（位置図、配置図、正面、側面図）等を付け審査を受けなければならない。

このような開発許可、建築許可制度は制度としては整備されているが、運用面で審査担当の人員の不足や手続きの煩雑さのため、認可を得るのに約3ヶ月もかかると言われており、ややもすると許可申請をせず不法建築が横行するきらいもあると言われている。また建築の構造等基準についても相当数が遵守されていない状況で建設されているものと観察されている。

2-4-3 ダカール大都市圏都市マスタープラン及びその問題点

ダカール大都市圏の都市計画マスタープランは、これまで1946年、1961年、1967年、2001年に策定され、近年では2006年に改定されている。目標年次は、2025年である。しかし、実現手段を欠いているため、都市圏発展の大きな方向付の意味はあっても、その内容はほとんど実現していない。また洪水被災・居住制限区域を具体的に指定できる「詳細都市計画」区域の指定は、高速道路関連箇所のみであり、洪水や雨水排水計画への都市計画的対応は今後にゆだねられている。開発許可や建築許可の制度はあるが、郊外部での不法居住者の急増には対応できていない。

2-5 環境社会配慮に関する規制・制度・体制

2-5-1 法制度

(1) 環境保全に関する法律

「セ」国における環境社会配慮のベースとなる法律は、2001年に制定された環境法である。また、同法で規定する内容の実施に関しては、同年発令された実施適用に係る大統領令に記載されている（参考資料-7参照）。

この他に、各分野で環境保全に関連する法律（森林法、衛生法、狩猟・野生動物保護法、地方自治体法、水に関する法、下水道法、鉱業法）を参考資料-12に示す。

また、環境基準（Norm NS 05 061 –Eaux uses: normes de rejet, Juillet 2001）・排出基準（Norm NS 05 062 –Pollution atmospherique: norms de rejet, Octobre 2003）に、水、大気、廃棄物、土壌保全に関する基準が設定されている。

環境影響評価についても、環境法及び大統領令で規定されているが、その具体的手続き等に関しては、参考資料-12に示す5つの省令に細則が記載されている。

2-5-2 管轄機関

環境保全全般を管轄する省庁は、環境・自然保護省（MEPN）である。環境・自然保護省は傘下に管理・施設局、特定施設局、水資源・森林・狩猟保護局、土壌保全局及び国立公園局の4つの局を有するとともに、10の外局、各分野の技術顧問・内閣スタッフを擁する。

環境影響評価を担当している部署は環境影響評価部（Division des Évaluations d'Impact sur l'Environnement）で、現在数人が配属されている。

環境影響評価の審査は技術委員会によって行われる。技術委員会は環境、公衆衛生、社会開発、経済開発に係る各セクター実施機関の局長、地方自治体の代表から構成される。委員長は環境影響評価の対象となる事業に対応して適宜選任される。

このうち、環境・特定施設局（DEEC : Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés）が、公害防止、特定施設の監督・管理及び環境影響評価を管轄する（図 2-5-1参照）。

2-5-3 環境影響評価の対象となる事業と評価

環境法の第48条によると、環境に影響を与える各種の事業、政策、計画、プロジェクトなどは、全て環境評価の対象となるとされている。

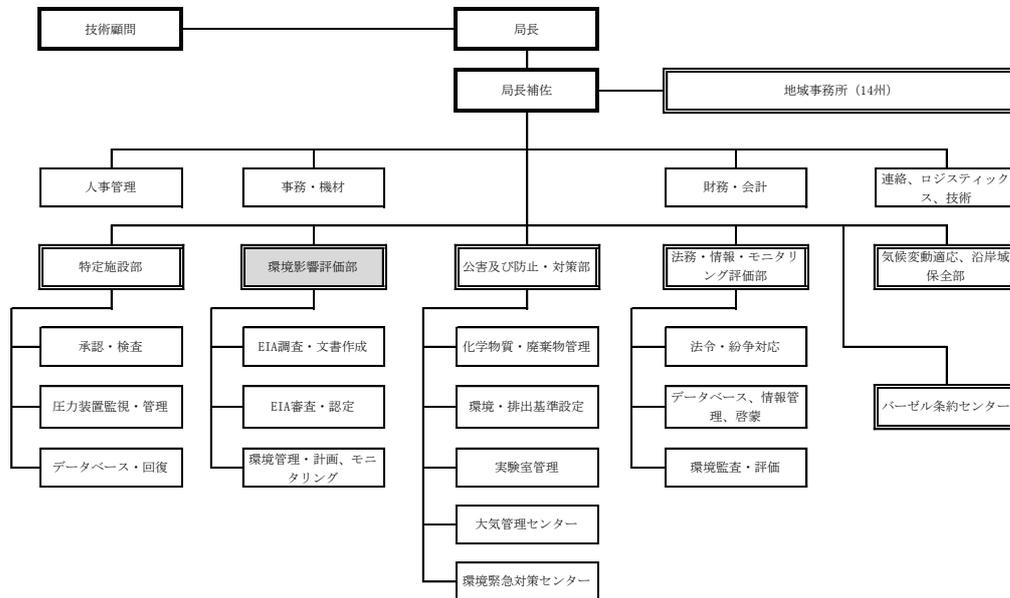


図 2-5-1 環境・特定施設局の組織図

環境影響評価の対象となる事業は、以下の2カテゴリーである。

- (1) カテゴリー1：環境に著しい負の影響を及ぼす可能性があるもので、大統領令の附則1に掲げられている事業(表 2-5-1参照)が対象となる。詳細環境影響調査(EIA: Etude d' Impact Approfondie)が適用され、JICA環境社会配慮ガイドラインでの本格的EIA調査に相当する。

なお、雨水排水管理プロジェクトは、環境・特定施設局の分類は明らかでないが、表 2-5-1の「4. インフラ施設の建設」や「14. 住民移転」などに該当するので、「カテゴリー1」(JICA環境社会配慮ガイドラインでの「カテゴリーA」)に相当する事業と想定される。

- (2) カテゴリー2：環境に負の影響を及ぼす可能性があるが限定的であるもの、あるいは影響が適切な対策や計画の変更等で軽減されるもので、大統領令の附則2に掲げられている事業(表 2-5-2参照)が対象となる。初期環境分析(AEI: Analyse Environnementale Initiale)が適用され、JICA環境社会配慮ガイドラインでの初期環境調査(IEE)に相当する。

表 2-5-1 本格的 EIA の対象となる事業・プログラム

1	再生可能な資源開発で重要な環境変化をもたらす恐れのある事業・プログラム
2	農業・漁業資源の利用に大きな改変をもたらす事業・プログラム
3	水資源開発
4	インフラ施設の建設
5	工業開発
6	鉱業開発（石油、石炭、金属資源）
7	発電事業（水力及び火力）
8	廃棄物の処理・処分
9	農薬、有害・危険化学物質の製造、運搬、貯蔵
10	医療施設及び教育施設の建設
11	道路網または農村地域の新設あるいは大規模な修復事業
12	極めて脆弱な生態系が分布する地域及び保護指定地域での事業
13	生物多様性保全を脅かす可能性のある事業並びに絶滅危機に瀕する植物・動物の生息地での事業
14	住民移転

注：Annexe I de la Liste des projets et programmes pour lesquels une étude d'impact sur l'environnement approfondie est obligatoire

出典：環境法の実施適用に係る大統領令（Décret No. 2001-282 du 12 avril 2001 portant application du code de l'environnement）

表 2-5-2 初期環境調査の対象となる事業・プログラム

1	中小規模の農産品加工事業
2	既存工業施設の小規模な修復事業
3	送電線布設
4	小規模な灌漑施設及び雨水排水路の建設
5	再生可能エネルギー開発（水力ダムは除く）
6	農村電化事業
7	住宅及び商業施設建設
8	道路網及び農村地域の道路の修復・維持管理
9	観光開発
10	農村・都市地域の水供給及び衛生施設整備
11	家庭ゴミの再利用及び除去施設
12	地表水（100-500 ha）及び地下水（200 -1,000 ha）利用の灌漑施設
13	家畜（50 頭以上）及び家禽（500 羽以上）の飼育事業
14	非金属、石材、土砂、塩、カリウム、リン鉱石等の採掘及び精錬
15	生物多様性保全・保護の事業
16	エネルギーの有効利用及び省エネルギー事業

出典：表 2-5-1 に同じ。

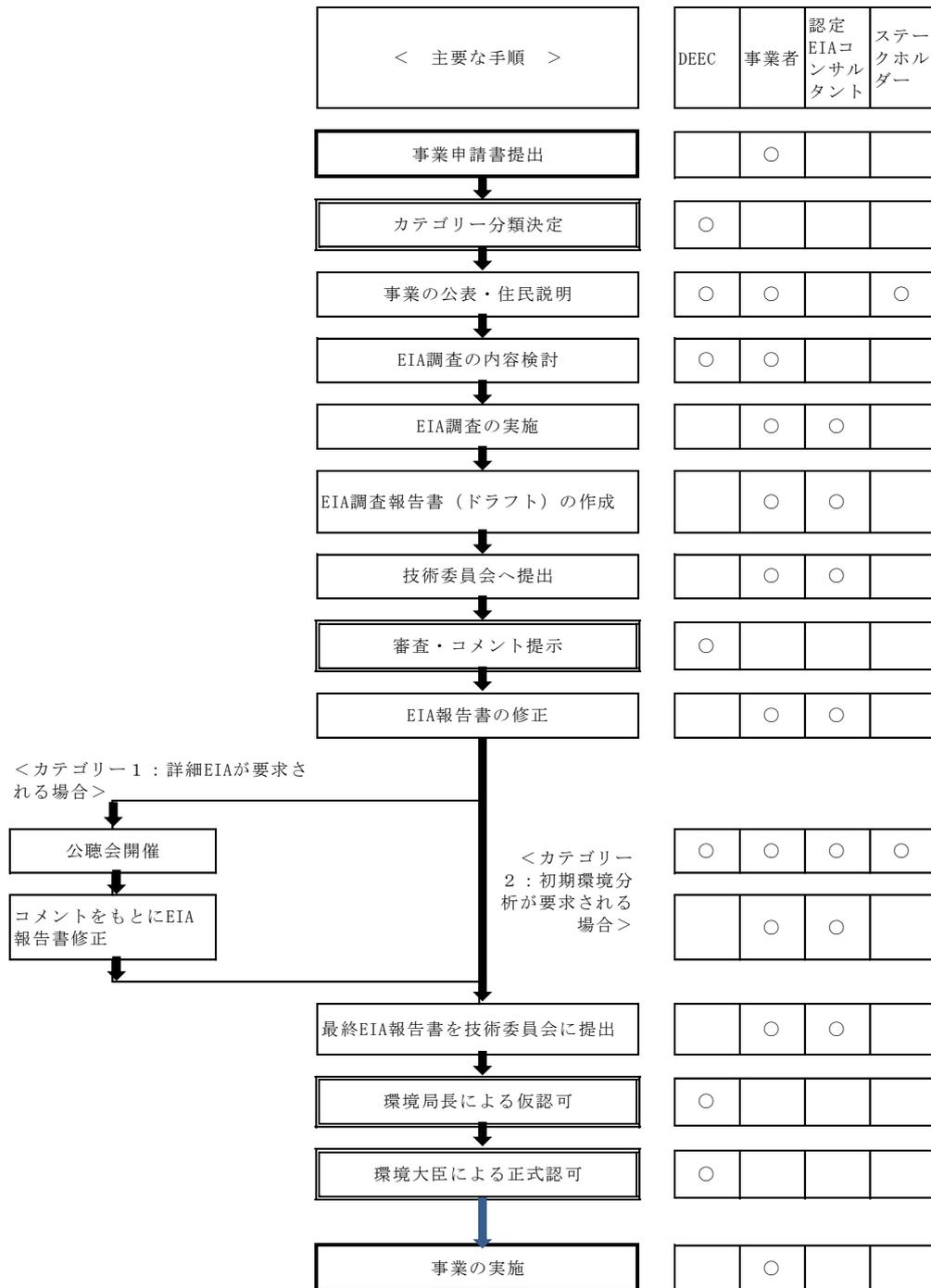
2-5-4 環境影響評価の手続き

環境認可を得るための手続きは、以下のとおりである（図 2-5-2参照）。

- (1) 事業者が事業申請書を DEEC に提出する：申請の詳細は大統領令第 5 条に記載されている。
- (2) カテゴリー分類：JICA、世銀の手続きで言う「スクリーニング」に相当する。事業内容、地域特性、事業の及ぼす影響に基づき、参考資料-9 を参考に DEEC がプロジェクトのカテゴリー分類を行う。カテゴリー分類が決定されると、その通知とともに、環境省認定の環境コンサルタント業者のリストが事業主に送付される。環境影響評価は事業者の責任により、環境省に認定されている環境コンサルタント業者によって行われなければならない（大統領令第 41 条、ならびに環境影響調査に関する実務の承認交付条件を定める省令を参照）。「セ」国外のコンサルタント業者が環境影響評価を行う場合は、認定業者と共同で行うことになっている。
- (3) 地域住民及びステークホルダーへの事業説明（*enquête publique*）：「セ」国では、環境影響評価の全ての段階において住民参加が推奨されており、住民の参加は評価の構成要素となとしている。環境影響評価の初期段階で事業主はコンサルタントとともに事業を行う地域のステークホルダーに対して事業の説明を行う。（大統領令第 6 条、ならびに環境影響評価の住民参加規則に係る省令を参照）
- (4) 環境影響評価の業務指示書（TOR）の作成と決定：JICA のスコーピング、世界銀行の「環境アセスメントの準備」の手続きに相当する。事業主と DEEC によって事業の立地条件、内容、規模に沿った環境影響評価の調査事項、方法を検討し決定する。「セクターによる環境影響評価参考ガイド」（*Guides Referentiels Sectoriels d'Etude d'Impact Environnemental*）に各セクターの確認項目が記載されている。
- (5) 環境影響調査の実施：環境・特定施設局によって認定された環境コンサルタントが TOR にしたがって実施する。
- (6) 環境影響評価報告書の作成：報告書の内容は「環境影響調査報告書の内容に関する省令」に記載されている。
- (7) 仮報告書（ドラフト）の提出：環境影響評価の仮報告書を技術委員会に提出する。
- (8) 技術委員会によるコメントを受けて修正：カテゴリー1 に関しては、技術委員会からの意見を勘案した報告書を技術委員長に提出する。報告書が内部承認されれば、事業者は結果を公衆へ報告する。カテゴリー2 に関しては、技術委員会からの意見を勘案した報告書を技術委員会に最終版として提出。→ (11) へ。
- (9) 地域住民、ステークホルダーへの環境影響評価の結果の報告：この手続きはカテゴリー1 にも適用される。技術委員会から内部承認された後 15 日以内に、事業者は事業の行われる地域で公聴会（*audience publique*）を行い、環境影響評価の結果を地域住民に報告し、意見やコメントを受ける。
- (10) 公聴会での意見・コメントを受けて修正：コンサルタントは上記の会議でのコメントを勘案して、報告書の修正を行う。
- (11) 修正を受けたものを最終版として環境・特定施設局長に提出：カテゴリー1 に関しては上記の公聴会でのコメントを勘案した報告書を最終報告書として、技術委員会に提出する。カテゴリー2 に関しては、技術委員会からのコメントを勘案した報告書を技術委員会に提出する。

(12) 環境局長による環境影響評価仮認定

(13) 環境大臣による認可：この認可後、2年以内に事業が開始されない場合は、再度新規に申請を行う必要がある。



出典：DEEC 資料、JICA 報告書等より作成。

図 2-5-2 プロジェクトの環境認可の手順

2-5-5 非自発的住民移転

世界銀行のセーフガードポリシーでは、適切な対策が計画・実施されない場合、非自発的住民移転は社会、経済、環境への深刻な影響を及ぼす可能性があるとし、また、JICAのガイドラインでは、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としている。しかし、社会的あるいは経済的インフラ整備を目的とする事業の種類、規模によっては、用地取得・非自発的住民移転を回避できない場合がある。この場合、影響を最小化し、損失を正當に補償するために、被影響者との合意の上で、実効性のある対策が、計画・実施されることが重要である。

1) 法制度

「セ」国の土地に関する法令の中でも特に公共事業に関する用地取得・住民移転に関連があるものは以下のとおりである。

国土法、国有地法、公共事業のための用地取得に関する法、国土と都市部の土地の分譲及び転用に係る大統領令、公共事業のための用地取得に係る大統領令及び民法と私有地に適用される法令。

「セ」国には、住民移転の手続きに関して定められた法制度はなく、公共事業のための用地取得に関する法制度、特に「公共事業のための土地収用の法令」が基準となっている。

2) 管轄機関

用地取得に関する主な管轄機関は土地登録・証印局 (Direction de l'enregistrement des dom ains e t du timbre) となっている。所有地取引管理委員会 (CCOD : Commission de Contrôle des Opérations Domaniales) は用地取得にかかる補償額、緊急時の土地収入手続きの適時性、公有地ならびに公共施設の取引に関する事項に意見を与える機関である。

3) 用地取得・住民移転の流れ

「セ」国の用地取得の手続きは、対象となる土地の種類 (国有地、公有地、私有地) によって異なるが、ここには住民移転までの概要を示した。

(1) 事業者が土地登録・証印局へ事業内容を示した申請書類を提出する。

(2) 住民調査 (enquête d' utilite p ubl ic)

公共事業のための用地取得に関する大統領令第2条により、事業の影響を受ける関係人に事業についての説明を行う。日時、期間 (8日間から1ヶ月)、調査委員は土地管理の管轄局局長により決められる。

(3) 大統領による公共事業の届出事業が公共事業として認められた場合、大統領令による声明の形で公表される。この声明は3年間有効であり、場合によってはさらに2年間の延長も可能である。(公共事業のための用地取得の法令第1章公共事業声明第3条)

(4) 大統領声明による土地譲渡 (declaration de c e c c i b i l i t e) の公表

この声明により補償の対象者を規定する。

(5) 土地管理委員会の補償に関する調査

補償対象者と用地取得対象の土地、不動産の確認を行う。1991年に出された大統領令により、1964年の国土法とそれにかかる大統領令の一部が改定され、資格に関わらず、全ての居住者、占有者が補償の対象となった。この調査により、補償対象資格 (Eligibility) を定める期限 (カット・オフ・デート) が定められて、期限内に申請し

た者が補償の資格審査の対象となる。

(6) 補償に関する合意

補償は金銭、あるいは代替となる現物（土地、住宅など）によって支払われる。

(7) 合意に至らなかった場合は裁判によって審議される。

場合によって、判事による現地視察を行い最終的な補償内容を決定する。

最終補償が決定されると、審議で合意に至らなくとも、仮補償金の一部支払いが行われ、国へ土地譲渡の登録が行われる。

4) 世界銀行セーフガードポリシーとの整合性

JICA の環境社会配慮ガイドラインでは、世界銀行のセーフガードポリシーを参照すべき基準にあげている。特に住民移転計画に関しては同ポリシーのOP4.12 Annex A に規定される内容が含まれることが望ましいとしている。表 2-5-3に非自発的住民移転に係る世界銀行と「セ」国の方針を比較した結果を示す。

表 2-5-3 住民移転に関する「セ」国の法制度と世界銀行のポリシー（OP4.12）の比較

項目	「セ」国の住民移転方針	世界銀行の方針（OP 4.12）
1 補償費用の支払い時期	移転前の然るべき時点。	移転前の然るべき時点。
2 移転の補償額の算定方法・対象	取用が決定された時点での対象地域での時価をもとに、鑑定委員会が決定。	すべての移転に係るすべての費用。
3 不法居住者の扱い	法的に補償の対象外（ただし、政治的な配慮が働く場合に、補償の対象となるケースはある）	補償の対象とする（ただし、土地の補償は対象外）。
4 移転の内容	PAP は補償として他の代替する地域に住居を与えられるが、地域選択の権利はない。不服申し立ては 15 日以内に補償委員会に申請し、委員会は受理後 1 ヶ月以内に回答する。	PAP は移転前と少なくとも同等な住宅あるいは居住場所、あるいは必要な場合、移転前と同等な農地を支給される。土地持ち住民の移転には、代替する土地への移転を補償の前提とする。移転に関して、PAP が 200 人以上の場合は詳細な移転活動計画（RAP）が義務付けられ、200 人以下の場合も略式の移転計画に基づいて行われるようにする。
5 移転の時期	補償支払い完了前に、土地の明け渡しが必要	補償の支払いが終了し、事業の施工が開始される前
6 移転に際しての支援	なし。	PAP には移転後の一定期間後も然るべき支援を行う。
7 社会的弱者への配慮	なし。	女性、子供、老人、貧困層、少数民族等の社会的弱者の非自発的住民移転に対しては、特別な配慮がなされなければならない。
8 情報公開と協議	PAP には適切な時期に必要な情報が提供される。移転先の選択の権利はない。移転の計画、実施、移転結果のモニタリングには参画できない。	移転対象住民やそのコミュニティには適宜必要な情報が提供され、移転に係る協議や移転の計画、実施、移転結果のモニタリングに参画する機会が与えられる。
9 移転方針への不服・苦情処理	(1) 移転への不服は 1 ヶ月以内、補償金額への不服は 4 ヶ月以内に、設置された委員会へ申し立てができる。	適切かつ PAP が対応可能な苦情申し立ての仕組みを構築する。

被影響者の転居について世界銀行のポリシーでは、「補償の支払いが済み、事業の施工が始まる前」となっているが、「セ」国の制度では、補償の支払いが完了していない状態で、被影響者は土地を明け渡すことになっている。また、弱者グループへの特別措置、住民参加の点に関しては「セ」国の法制度に記載があるが、世界銀行の要件を満たしていない。また、転居にかかる費用、経済的な回復、モニタリングと評価については、「セ」国の法制度に記載がされていない。

2-6 他ドナーによる支援の現状

2-6-1 世界銀行

世銀はセネガル事務所に約200人スタッフを擁し、ブルキナファソ、マリなども担当している。洪水分野では以下の二つの取り組みがある。

(1) 雨水排水路管理及び気候変動適応プロジェクト (PROGEP)
第4章で詳述する。

(2) 災害及びリスク管理プログラム

西アフリカ諸国で近年気候変動による洪水が多発していることから、セネガル、マリ、ブルキナファソでの洪水災害防止対策プロジェクトを進めている。「セ」国では内務省市民保護局が C/P となっている。「災害に強い国・コミュニティの構築 (Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters)」に向けた「兵庫行動枠組み (Hyogo Framework for Action 2005-2015)」がベースとなっている。

2-6-2 EU

EUの下水・雨水排水処理分野での最近の活動は以下の3つが挙げられる。

- ① ONAS の体制強化
- ② ダカール都市部の処理下水及び生下水パイプラインによる沖合放流処分計画
- ③ 5つの都市の下水、雨水排水処理、廃棄物処理支援 (Mbour, Tivaoune etc.)

1990年代に、ONASは所管する下水処理を処理上の能力不足解消手段として、下水処理水（処理は不十分）及び一部の生下水を併せて、地下パイプライン（陸地部）及び海底パイプラインを布設して沖合370mの地点で放流処分していたが、パイプラインの一部が破損して、放流した汚水の一部が海流で戻されてカンベレン地区 (Ville de Dakar) の海岸に打ち寄せられ、住民から不満が出ていた。

EUでは従来から続くONAS支援の一環として、海流による逆流の恐れがないように、パイプラインを1.7km沖合の地点まで延長して放流するプロジェクトを提案した。

しかし、沖合放流先の沿岸にあるカンベレン地区では、これまでの汚水逆流の苦い経験を払拭できず、加えて同地区の海岸部に高名な宗教者の墓などがあることによる宗教的な理由も絡んで、改善された沖合放流処分について、住民が反対している。たまたま、現地視察の際に会った住民代表 (RBO) によれば、十分な科学的根拠のもとに反対しているとのことであったが、その根拠の資料は入手出来ていない。

EU担当者によれば、十分な根拠のある資料や説明は地元からは出されていないとのことであった。しかし、これはEU側の問題ではなく、地元を説得し合意を得るのは本来ONASの役割であり、ONASの当事者能力の不足を示すものである。

EUでは既に資金を提供したが、撤退したとのことである。



図 2-6-1 下水処理場からパイプライン及び海中パイプラインルート（1.7km 沖合投棄処分）

2-6-3 フランス海外援助庁（Agence Francaise de Development）

フランス政府の海外援助機関で、サブサハラ諸国ではセネガルを含めた活動をしている。フランスはかつての宗主国であるので、セネガル国への援助活動には重点を置いている。1996年以降の主要な支援分野は農業、鉱業、インフラ整備（給水、港湾等）、教育などとなっている。

1月25日（水）開催のPROGEPに関するステアリングコミッティで会った際、エンバオ地区で、5000万ユーロの予算で下水処理施設の建設を、2013年から開始する旨の発言があった。担当者が詳細な内容が必要ならメールにて照会するよう指示があったが、メールでの回答は受領していない。

2-6-4 北欧開発基金（Nordic Development Fund）

デンマーク、スウェーデン、フィンランド、ノルウェー、アイスランドの北欧5ヶ国が出資する多国籍基金で、1989年に設立され、本部はヘルシンキにある。すでに190件の案件に総額10億ユーロの資金援助を実施している。2009年より活動のひとつとして、途上国の気候変動対策を支援している。この一環として、「セ」国の雨水排水管理と気候変動適応対策（第4章参照）では、世銀プロジェクトに共同出資している。

2-7 NGO、その他の機関の活動状況

2-7-1 ENDA Tiers Monde

1972年に旱魃被害支援のために設立されたNGOで、現在では世界10数ヶ国にオフィスを持ち、400人（うちセネガル国内200人）のスタッフを擁する第三世界でも有数のNGOである。活動分野は農業、環境、都市開発、ジェンダーなど、多岐にわたっている。ダカール郊外の洪水問題では、コミュニティの支援を行なっている（地区は不明）。

また、メンバーのDr. Sylvestre Dasylya（Centre National de la Recherche Scientifique）の博士論文をもとにした以下の著書が刊行されている。

Inondations a Dakar et au Sahel, Gestion durable des eaux de pluie（2009, by Sylvestre Dasylya）

2-7-2 市民のための権利基金（Fondation Droit a la Ville）

今回は訪問できなかったが、ウェブサイトによると、以下の活動状況である。主に土地や家屋の無計画な開発の規制や調整を目的として2000年に大統領令で設立された組織で、基金の財源はドナー（KfWやEUなど）も関与している。その一環として居住地区の道路の拡幅、衛生環境改善などの支援を行なっている。本件に関連しては、ゲジャワイ、クール・マサールなどの地区で、洪水対策の支援活動を行なっている。

第3章 洪水対策に係る施行状況と問題点

3-1 現在の洪水対策状況

ダカール郊外流域（ゲジャワイ県及びピキン県）に於いては、現在のところ組織的な雨水排水路網はほとんど構築されていない。

プラン・ジャハイ（Plan Jaxaay：緊急洪水対策と移転住民のための住宅供給組織）はその名称が示すように、小規模な緊急対応雨水排水対策事業として緊急対応排水管の設置・調節池の整備を実施している。しかし、これはあくまでも緊急対策用であって、将来計画（雨水処理マスタープラン：PDD）で想定されている排水路（網）との整合性を考慮したものではない。（なお、PDDの詳細については4章で記述する。）

それ故、プラン・ジャハイにより建設された雨水排水施設は、その一部を雨水排水システムに組み込むことができるのみである。



図 3-1-1 プラン・ジャハイによる緊急対応排水管の整備

また、国家衛生公社（ONAS）により污水管（総延長863kmの管水路）が施設されているが、後述するように「雨水処理マスタープラン」の雨水排水システムに組み込む要件を備えている（すなわち10年確率洪水流量に対応できる）管水路区間は5,319m（既設利用部分の延長合計6,669mから開排水路延長1,350mを減じた値）で、これはONAS管轄の管水路の0.6%にしかない（表 β-1-1より）。また、雨水処理マスタープラン（PDD）報告書No.3、2-3-1で強調されている様に、ダカール郊外区域に於いては下水網が完備されていない。

以上の状況から判断すると、雨水処理計画を進めるに当たって、既存の排水処理施設の再活用はほとんど期待できないことがわかる。

3-1-1 雨水排水システムの現況

対象地域の既設雨水排水路網を図 β-1-2に示す。

既設雨水排水路の諸元を表 β-1-1に示すが、現況の既設水路の延長は約11.9kmで、このうち約6.7km区間は計画水路断面を満足するが、約5.2km区間は河道断面が不足するため改修を要することがわかる。ダカール市内とブレイズ・ディアニュー新国際空港とを結ぶダカール・ジャムナジョ高速道路が現在建設中であるが、当計画道路を横断する橋梁/暗渠（延長は50m程度）は施設済みである。

雨水処理マスタープランでは、対象地域全域では総延長約150kmの雨水排水路と189か所の調節池

(総調節容量6,300,000m³)が必要となると想定されている。また、排水路は自然(重力)流下を基本方針としている。

雨水排水路延長からみると、現況では、計画総延長150kmのうち改修が必要な区間を含めても12kmしか施設されていないので、施設率は約8%程度しかなく、かなりの新設工事が必要となる。ただし、既存調節池の延長は実際には水路の役割をしているので、これを含めれば施設率が若干増加することになるが、それでも新設工事延長が変わるわけではない。

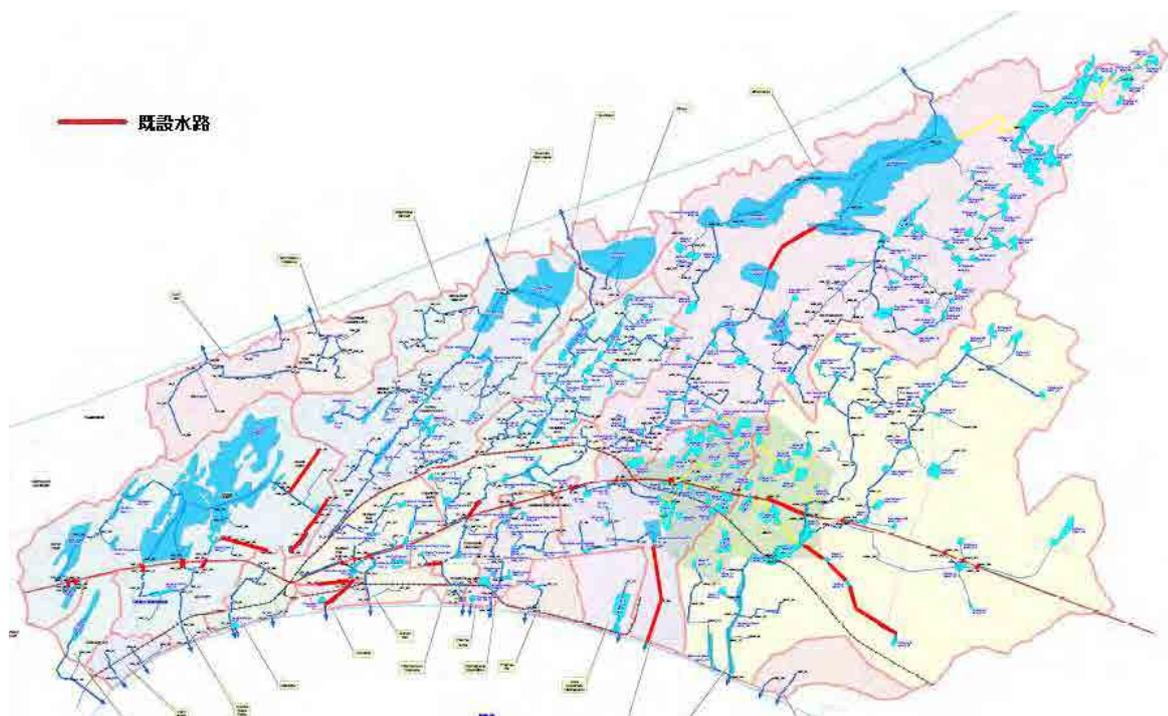


図 3-1-2 既設排水路位置図

3-1-2 既存ポンプ(場)の役割

現在は雨水排水系統が確立されていないことから、雨水排水は排水ポンプ(場)を利用して行われている。

短期即応型対策手法としては、内務省市民保護局(DPC)による雨水浸水時の洪水排除等支援業務(2009年10月の洪水時には、ダカール首都圏内で1,000人の消防士による約100箇所の拠点での活動:640万m³のポンプ排水活動)があげられる。

また、国家衛生公社(ONAS)による施設整備(2008年段階で、45箇所のポンプ場、4箇所の污水処理場)は、主としてダカール市街地の污水対策を対象としたものであり、当調査の計画対象地域であるダカール周辺地域(ゲジャワイ県・ピキン県)の雨水排水に関しては機能していない。

排水システムがある程度以上まで確立するまでは、これら短期即応型対策手法が有効であろうと考えられるが、前述のとおり将来的には雨水排水は自然(重力式)排水による排水路(網)整備に移行する予定であるので、ポンプ(場)の役割は減少していくし、自然(重力式)排水のほうが効率的である(電気代等のオペレーション費用がなく、施設の維持管理も簡単で安価である)。

表 3-1-1 既設水路諸元

(工事費は要改修区間のみ)

流路区間名	NODE 名		既設 (利用)			既設 (改修)			設計流量	工事費 (MCFA)
	上流	下流	延長(m)	幅(m)	高さ(m)	延長(m)	幅(m)	高さ(m)		
GNP 183/1	GNP 183	GNP 365				905	1.0	1.1	2.51	134.6
GNP 195/1	GNP 195	GNP 194	87						0.09	
GNP 196/1	GNP 196	GNP 193	90						0.12	
GNP 198/1	GNP 197	GNP 198	94						0.15	
GNP 199/1	GNP 199	GNP 200	113						0.12	
GNP 201/1	GNP 201	GNP 202	170	2.7	1.7				3.31	
GNP 364/1	GNP 364	GNP 330	420						1.38	
GNP 330/1	GNP 330	GNP 370				166	0.9	1.5	2.99	26.9
GNP 370/1	GNP 370	GNP 367				250	1.7	1.5	5.55	57.8
GNP 371/1	GNP 371	GNP 263				133	2.5	1.5	5.62	39.9
GNP 362/1	GNP 362	GNP-52	217						1.44	
GNP-52/1	GNP-52	GNP 263	28						0.54	
GNP 329/1	GNP 329	GNP 363				505	0.5	1.5	1.07	64.4
GNP 365/1	GNP 365	GNP 366	198						2.46	
GNP 363/1	GNP 363	GNP 371				250	1.7	1.5	3.70	57.8
GRL 206/1	GRL 206	GRL 205	389						1.07	
GRL 205/1	GRL 205	GRL 613	153						2.29	
GRL 276/1	GRL 276	GRL 277				50	2.2	1.5	3.30	13.7
GRL 278/1	GRL 278	GRL 279	50						6.95	
GRL 280/1	GRL 280	GRL 281	50						3.89	
COT 203/1	COT 203	COT 207	29						-	
COT 207/1	COT 207	COT 310	195	1.8	1.5				2.73	
COT 310/1	COT 310	COT 29	449	1.8	1.5				2.74	
COT 29/1	COT 29	COT 204	109						3.62	
DMS-586/1	DMS-586	DMS-587	50	0.4	1.5				1.57	
TGT 222/1	TGT 222	TGT 360				247	1.1	1.5	2.12	44.3
TGT 606/1	TGT 606	TGT-584				372	3.1	1.5	5.95	130.9
TGT-584/1	TGT-584	TGT-585	50						6.36	
TGT-589/1	TGT-589	TGT-588	50						0.66	
ZF 282/1	ZF 282	ZF 283	50						0.79	
ZF 284/1	ZF 284	ZF 285	50	0.8	1.5				2.75	
ZF-590/1	ZF-590	ZF 286	50						1.07	
ZF 357/1	ZF 357	ZF 358	966						0.15	
ZF 358/1	ZF 358	ZF 217				756	6.0	1.5	16.64	455.2
MBS 20/1	MBS 20	MBS 182				1559	12.0	0.5	5.00	669.6
MBAO 322/1	MBAO 322	MBO 287	50						0.58	
MBAO 287/1	MBAO 287	MBO 288	50						17.24	
MBAO 289/1	MBAO 289	MBAO 290				50	12.0	1.4	37.35	50.8
MBAO 295/1	MBAO 295	MBAO 296	58						24.34	
MBAO 293/1	MBAO 293	MBAO 294	50						2.38	
MBAO 291/1	MBAO 291	MBAO 292	50						1.05	
MBAO 157/1	MBAO 157	MBAO 74	1378						2.21	
MBAO 74/1	MBAO 74	MBAO 75	436	5.0	1.5				15.96	
MBAO 75/1	MBAO 75	MBAO 81	490						16.02	

6,669

5,243

出典 : ETUDE DU PLAN DIRECTEUR DE DRAINAGE, (PDD) DES EAUX PLUVIALES DE LA REGION, PERIURBAINE DE DAKAR, RAPPORT N° 3
LE PLAN DIRECTEUR DE DRAINAGE PLUVIAL RAPPORT PROVISOIRE VOLUME 1 : RAPPORT DECEMBRE 2011

3-1-3 洪水の原因と洪水対策実施機関の状況

前述のように、現況の雨水排水路網は必要とされる延長の8%程度しかなく、雨水の自然排水は極めて困難である。現況の排水路がある場合でも、浸水地区と幹線排水路を接続する水路の欠如や幹線排水路の流下能力の不足により雨水は氾濫する。また、ゴミや砂による排水路/排水口の閉塞も原因となっている。

1970年代からの旱魃時に始まった低平地（以前の川や湖沼）に於ける宅地化の進行は2つの意味で洪水被害を喚起した。一つは旧河道（ため池）を埋め立てることによる雨水排水（貯留）能力の喪失であり、二つは洪水被害に脆弱な地域を宅地化することによる洪水危険度の増大である。

流域の宅地化による流出率の増加と気象変化によると思われる降雨量の変化が流出量増大をもたらし、海面上昇は河川の海への排水能力を減少させ、河道越流の危険性を増大させている。また、宅地化による地下水脈の遮断が地下水位を上昇させたことと、そのことによる土地の浸透能力の減少が事態を悪化させている。

洪水対策関連の業務を実施している主な機関は、プラン・ジャハイ、国家衛生公社（ONAS）、内務省市民保護局（DPC）・国家消防隊（GNSP）及び雨水処理マスタープラン（PDD）の実施主体である地方自治体開発公社（ADM）である。

プラン・ジャハイは浸水被害の常習地帯にある浸水住居を撤去・移動して、その場所に調整池を整備し、たまった雨水をポンプで海に流すという計画を立案し実行している。予算の多くは住宅建設に向けられていて、雨水排水施設はほとんど応急措置程度であり、恒久的な雨水排除計画に資する施設は考慮していない。

国家衛生公社（ONAS）による既設の（合流式）排水施設系統は、雨水排水を含んではいるものの、汚水排水を主とした排水路であり、雨水処理マスタープラン（PDD）で想定している10年確率流量を考慮したものではないので、雨水処理マスタープランに於いては再考する必要がある。

内務省市民保護局・国家消防隊は雨水浸水時に住民の救援活動を行っており、わが国の無償資金協力「気候変動による自然災害対処能力向上計画」において供与された機材を用いてダカール郊外地域の洪水防災に対処している。当機関は要員による災害対処機関であり、雨水排水施設の設置といった建設面での実行は伴わない。

3-2 我が国の無償資金協力において供与された機材の利用状況

市民保護局（DPC）は管轄下の国家消防隊（GNSP）を通して、雨水浸水時に住民の救援活動を行っている。雨水排水に必要とされる主要機材のほとんどはダカール市内に保管され維持管理されている。

平成23年度わが国の無償資金協力「気候変動による自然災害対処能力向上計画」において供与された機材は、2011年の雨期の雨水浸水を軽減する効果を上げた。

供与機材の写真を図 3-2-1に、表 3-2-1に供与機材一覧を示す（ロット4は未定）。



図 3-2-1 供与機材（写真）

表 3-2-1 平成 23 年度の無償資金協力による供与機材一覧

ロット番号	項目	数量	保有状況
ロット 1	ダブルキャビン ピックアップ	10	2 台は DPC、8 台は GNSP 保有
	シンプルピックアップ	02	DCP 保有
	ダンプカー	02	DCP 保有
	Flatbed truck (cargo)	05	GNSP 保有
	クレーントラック	02	GNSP 保有
	4X4 救急車	02	GNSP 保有
	4X2 救急車	02	GNSP 保有
	トラクターシャベル	01	GNSP 保有
ロット 2	電動ポンプ	10	GNSP 保有
	発電機	10	GNSP 保有
	ホース 150 mm 径、長さ 6m	250	GNSP 保有
	ホース 100 mm 径、長さ 40 m	250	GNSP 保有
	ホース 70 mm 径、長さ 40 m	60	GNSP 保有
	ホース 45 mm 径、長さ 40 m	60	GNSP 保有
ロット 3	電動ポンプ (1,000 m ³ /時)	10	6 台はダカール、4 台は他の州
	電動ポンプ (100 m ³ /時)	15	10 台はダカール、5 台は他の州

ロット 1, 2 及び 3 については市民保護局から国家消防隊への移設が行われ、既に2011年の洪水で活用されている。国家消防隊でのインタビュー調査によれば、電動ポンプ等の機材は2011年雨期には4カ月間、1日8時間の稼働状況であり、特に問題もなく大変役に立った。また、35台の電動ポンプに対し8台のピックアップでは十分でなく、あと16台は欲しいとのことであった。

これらの機材の管理状況は、今回の現地調査中に国家消防隊本部で確認された。

3-3 ダカール郊外地域（ゲジャワイ県、ピキン県）の都市化及び都市計画に係る問題点及び雨水排水に係る問題点との関係の確認結果

3-3-1 都市化及び都市計画に係る問題点

洪水被害は2005年以降毎年のように繰り返されているが、この原因としては、激しい例外的な降雨によるというより、近年の急激な都市化に対し以下の点で不備があったと言われている。

- 急速な郊外部での人口増加のコントロールの欠如
- 土地利用の混乱
- 洪水に対し自然流下する水路の障害となるような低地での住宅居住
- 下水道システムの不備と既存施設の劣悪な管理
- 地下水位の上昇
- 気候変動による海面水位の上昇

特に近年の調査で分かってきたことは、1970年代からの旱魃期以降からダカール郊外部に移住してきた新規住民の約40%が洪水被害の危険性の高い低地エリアに居住してきたという事実で、これが問題を一層複雑化しているところである。

こうした課題に対し、都市計画制度としては、前述のように「都市計画法典」、「都市マスタープラン」、「詳細都市計画」制度他多くの関連図書や技術的検討がなされているが、このどれもが郊外部で急速に増大する人口の増加には効果を発揮できていない。

また「ダカール大都市圏・都市マスタープラン」(The Urban Master Plan of Greater Dakar (PDU, 2006)) にしても地域全体の適切な空間配置を達成出来ていないし、「ダカール地域ニヤイ及び緑地地域の保全都市マスタープラン」(The Master Plan for Urban Planning and Preservation of the Niayes and the Green Zones of Dakar (PDAS, 2004)) も、低地や緑地の全般的保全という点で、ほとんどその役割を果たしていない。建築規制制度は、都市計画法典 (Code of Urban Planning (Loi N° 88-05 du 20-06-1998)) 中の条文でうたわれているが、災害に対応した建築規制は実施されておらず、今後この適用ができるよう見直しをしていく必要がある。



Source : CAUS-PDU Dakar-Horizon 2025.

低湿地内への住宅建築の事例



Source : CAUS-PDU Dakar-Horizon 2025.

低湿地へのゴミの不法投棄

3-3-2 雨水排水に係る問題点と都市計画や行政制度強化に係わる課題の確認

洪水に関しては、多くの地方自治体にまたがるエリアに被害が発生し、その管轄する省庁も極めて多岐にわたるものである。すでに第2章で述べてきたようにDPC、Jaxaay、ONAS、APIX等セネガル政府の多くの機関が洪水対策に対処してきているが、多くは対症的で、自らが関係するエリアだけの対応にとどまり、総合性や中長期一貫性に欠けるきらいがある。

現在は2-3-1「洪水に係る国の上位計画・方針」で説明しているように、中央政府レベルでの協議調整という形で対応しているが、洪水問題には以下のような多面的アプローチを解決していく強力な統括的執行調整組織が必要である。当面は、これを補完する制度的改善を段階的に進める必要があると思われる。

この多面的アプローチとは、雨水処理計画、汚水処理計画、ごみ処理、道路計画との連携、建設財源の確保、排水処理施設の管理運営、維持管理主体の明確化も含んだ総合的な取り組みを意味している。

このためには、現在の地方行政制度の中での、自治体行政力の強化や道路、排水等の行政の権限と責任の明確化といった行政課題の整理も必要になってこよう。さらに被害の軽減化のためには、都市計画上洪水被害が予想される区域の開発制限や建築制限等、土地利用計画上の規制強化も今後考えていかななくてはならない。

このように洪水被害の軽減のためには、様々な課題解決が必要であり、十分な財源的裏付けだけでなく、行政の制度的強化策、中長期洪水対策マスタープランの策定が必要不可欠の課題である。

第4章 世界銀行「雨水排水管理と気候変動適応」プロジェクト

4-1 世界銀行の「雨水排水管理と気候変動適応」プロジェクトへの取り組み

世銀では、前述の「セ」国の洪水問題に対する位置づけから（2-3-1参照）、2007年6月20日の理事会で、「セ」国に対する「国別援助戦略FY07-10」（CAS）を決定し、貧困削減のため、「災害リスク管理および気候変動適応」プロジェクトに関与してきた。

この中で、まず世銀資金により、「ダカール郊外地域における雨水処理マスタープラン（PDD）」作成作業を開始し、2011年12月には雨水排水路や調整池等のハード部分の基本計画「雨水処理マスタープラン」報告書No3⁵を作成した。

これらの検討の中で、ハードな施設の建設だけでは十分でなく、その後の水路、調整池のゴミ除去や浚渫等維持管理問題、各種施設の管理主体等の明確化、「浸水エリアの居住防止」のための都市計画制限の導入等多面的アプローチの必要性が認識され、関連各官庁や地元自治体の協議調整機関として、総理大臣アドバイザーの指揮による「ダカール郊外地域における雨水管理計画」（策定協議会）

（PROGEP）が発足した。このPDD、PROGEP両方の検討事務局には、2005年以降、世銀支援の中で地方自治行政の体制強化支援を実施してきた地方自治体開発公社（ADM）が当たり、今後プロジェクトを進める中で、必要な制度改善、中央官庁の雨水排水関連組織、地方自治体、地元組織等の実施能力強化を図る目論見となっている。

以下にPROGEPの業務執行方式を示すが、今後の具体的設計・工事の業務執行方式も、基本的には、これと同様の方式で運営されることが構想されている。

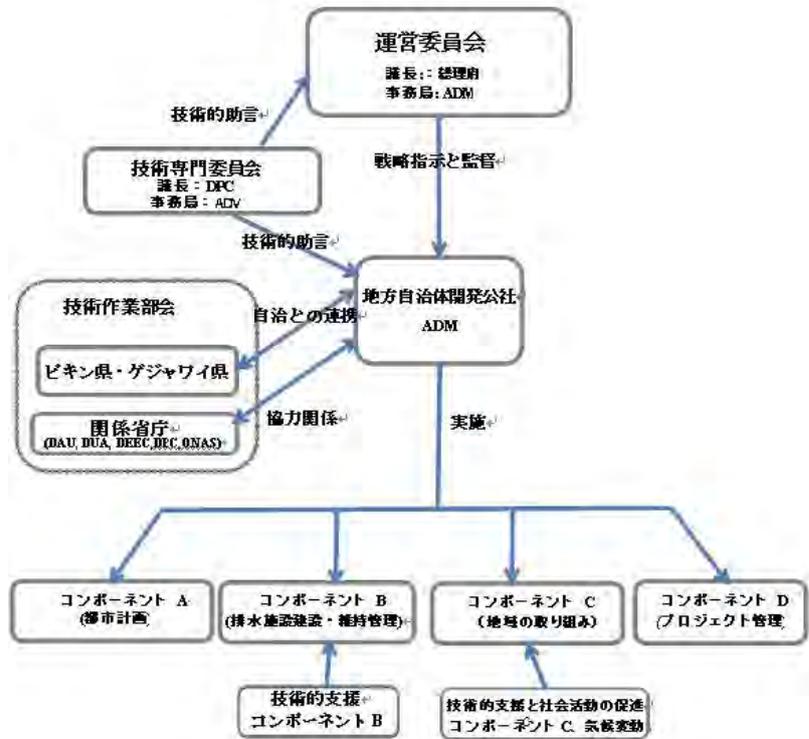


図 4-1-1 プロジェクトの実施と業務の流れ

⁵ Etude du Plan Directeur de Drainage (PDD) des Eaux pluviales de la Region periurbaine de Dakar、Rapport No.3 Le Plan Directeur de Drainage Pluvial

「ダカール郊外地域における雨水管理計画」(策定協議会)(PROGEP)は、運営委員会(ステアリングコミッティ(SC))と技術専門委員会(テクニカルコミッティ(TC))に分かれている。ステアリングコミッティは、総理大臣官房室の主催で、構成団体としては、財務省、インフラ整備省、環境自然保護省、内務省、都市・建築省、地方分権・自治体管理省、運輸交通省他の関連する中央省庁、関連機関(APIX、ONAS他)の代表と、関連する州、県、市の知事、市長、各ドナーを網羅し、年2回及び必要に応じ随時開催されることになっている。テクニカルコミッティは、必要に応じ随時開催され、SC、TC共、事務局はADMが務めている。

ADMは、上記以外に排水対策の実施が多年度、多方面の業務に関わるため、世銀以外の新たなドナーの創成やドナー間の調整をはじめ実施に必要な様々な業務を実施する事務局機能を果たしている。

4-2 プロジェクトの概要と予算

4-2-1 プロジェクトの概要

前述のPDD、PROGEP雨水排水管理マスタープランでは、地域全体の整備想定費用として、ダカール首都圏郊外部のピキン、ゲジャワイ県の23のコミュニオン対象として、総額1,000億CFA(220百万米ドル(MUSD)総工事費、管理費、諸費、予備費を含む。)が算定されている。この他に、家屋の買収補償費用として、約1200戸分、120億CFAが想定されている。(出典:前記PDD No3レポート、pp63-64)

今回の世銀プロジェクトは、そのうち優先的な地域について、以下の4つのコンポーネントを先行的に整備し、総額72.8百万米ドルの予算が想定されている。

1) コンポーネント A : 都市部門における統合的洪水被害防止対策の立案及び体制強化 (3.9MUSD)

以下の3サブコンポーネントより成り、短中期的レベルで洪水被害の防止のための都市計画的対応や自治体等の行政的対応能力の強化を目指している。

コンポーネント A1 : 洪水防止及び被害削減を図る統合的都市計画の立案とその管理方策の検討。具体的には、洪水に関するGISや被害予想マップの作成、法定都市計画の「詳細都市計画」での居住禁止エリアの指定への働きかけ、地元洪水被害削減協議会の能力強化や行動計画づくり、住宅建設規制の強化等が含まれる。

コンポーネント A2 : 洪水対策及び気候変動への適応を推進する国及び大ダカール都市圏の自治体の実施体制強化。具体的には、洪水被害に係る各種の公共機関の役割分担と責任の明確化、実施、維持管理能力の強化、土地利用規制の強化等が含まれている。

コンポーネント A3 : 総合的な都市雨水排水路管理及び気候変動適応プログラムの開発
具体的には、上記の統合的洪水被害防止対策の立案及び体制強化に係る関係者の評価、点検活動、洪水に関するGISや被害予想マップ用の機材の提供、研修、先進地視察などを含んでいる。

2) コンポーネント B : 雨水排水路(幹線及び一部の支線)の建設と維持管理 (55.8 MUSD)

コンポーネント B1 : ピキン、ゲジャワイ県の幹線及び支線雨水排水路の建設。

コンポーネント B2 : 雨水排水路の維持管理(建設後2年間の維持管理 BOM: Built Operate

Maintain を含む。)

詳細は、後述の「4-3 ダカール郊外地域における雨水処理マスタープラン (PDD) の概要」で説明する。

3) コンポーネント C：洪水被害軽減及び気候変動適応に関する国及び地域住民の意識向上・対応能力醸成活動 (4.4MUSD)

コンポーネント C1： 「セ」国全体及びピキン、ゲジャワイ県の住民、自治体等への広報・啓蒙活動、専門的社会活動コンサルタントによる住民組織の立ち上げ支援、メディア等による情報提供を通じて、国レベル及び地域の洪水被害防止及び気候変動への適応に対する意識啓発・自助能力の向上を図る活動。

コンポーネント C2： ピキン、ゲジャワイ県の住民を対象に、NGO 等社会活動家により地元を組織化し、排水施設の掃除や池の補修など小規模の作業を企画、委託実施して、地域の洪水被害防止及び気候変動への適応に対する意識・自助能力を向上させる活動。

4) コンポーネント D：プロジェクトの全体調整、管理、モニタリング、評価 (8.8 MUSD)

コンポーネント D1： プロジェクトの全体調整、管理

コンポーネント D2： プロジェクトのモニタリング及び評価

ADMが、事業支援専門コンサルタントと契約し、設計・工事等様々な契約行為の入札、準備行為、執行管理、検査、モニタリング、評価等一連の業務活動の支援を委託する。

4-2-2 プロジェクトの予算

プロジェクトに関わる現時点の資金分担計画案を下表に示す。これを見ると、世界銀行が大略を占める他、ノルディック開発基金、「セ」国政府、ADAが分担する計画となっている。

表 4-2-1 プロジェクト費用と各関連機関の資金分担案

(単位：百万米ドル)

	合計	世界銀行	ノルディック開発基金	ADA 予算	セネガル政府
A. 都市部門における統合的洪水被害防止対策の立案及び体制強化	3.9	1.7	2.3	-	
B. 雨水排水路の建設と維持管理	55.8	48.1	0.6	-	7.1
C. 洪水被害軽減に関する地域住民の意識向上・対応能力醸成活動	4.4	3.6	0.8	-	0
D. プロジェクトの全体調整、管理、モニタリング、評価	8.8	2.2	0.4	2.6	3.5
全プロジェクト費用	72.9	55.6	4.1	2.6	10.6

プロジェクトの予定期間と世銀による予算執行計画は、2013年から2017年までの5年間で、各年度の予算配分は表 4-2-2のとおりである。

表 4-2-2 世界銀行によるファイナンス（年度別予算、単位：百万米ドル）

会計年度	2013	2014	2015	2016	2017
年間予算額	4.4	19.5	22.8	5.2	3.7
累積予算額	4.4	23.9	46.7	51.9	55.6

4-2-3 世銀による今後の実施スケジュール

世銀ではコンポーネントB2に於いて優先整備地区に係る計画（フェーズ1、フェーズ2）を選定し、建設工事を実施する予定である。位置図を図 4-2-1に示す。

フェーズ1は2012年度中に詳細設計を作成し、2013年から12～15ヶ月で工事を完成させる予定であり、対象範囲はダリフォル地区、ティウルール下流域（ワキナネ・ニムザット地区、ニエティ・ムバール地区、バグダッド地区を含む）である。

フェーズ2は2013年度中に詳細設計を作成し、2014年から12～15ヶ月で工事を完成させる予定であり、対象範囲はクール・マサル地域（メビュース3、1～3、4地区、ユンブール北下流地区の5地区）である。



図 4-2-1 フェーズ1及び2の位置図

4-3 ダカール郊外地域における雨水処理マスタープラン（PDD）の概要

4-3-1 PPDの目的

PDDの目的は、ダカール周辺で悪化した洪水の防止計画に沿って排水施設建設の実行を提案しダカール近郊における洪水を防止することである。

PPDは基本的な構造物建設に係る技術的検討を対象としており、制度的、組織的、社会的対応についてはPROGEPが関係する。すなわち、PDDは基本構造物の技術レポートに限定され、社会的要素は含まない。

検討実施スケジュールは、ダカール郊外地域における雨水処理マスタープラン（PDD）が汚水処理マスタープラン（PDA）の最終決定に先行し、PDDの結論は詳細都市計画（PDA）に盛り込まれるこ

とを規定している（雨水処理マスタープラン報告書No.3、2011年12月）。

4-3-2 PDDの調査対象

調査対象地域は、カーボヴェルデ半島中央部の面積108 km²の範囲で、行政区画ではダカール近郊のピキン県及びゲジャワイ県に属する23コミューンで、流域としてはリュフィスク県の一部を含んでいる。

調査対象地域は、21の河川流域より成るが、それぞれの河川流域は1～6の小区域に分割され、全体として46地域に分割されている。

河川流域の分割にあたっては、地形をもとに上流・下流域に分割したり、水路系統をもとに支川毎に分割するが、ここでは洪水被害対策を主眼としているので、土地利用状況をも考慮して分割された。例えばエンバオ流域の森林地区はMBAO-1として1地区に分割された。

4-3-3 PDDの計画上の条件

(1) 水文条件

設計対象流量は10年確率日雨量（130mm/日）をもとに「MIKE URBAN」プログラムソフトを使用して計算する。計算の詳細はPDD報告書No.1（2011年10月）を参照。

(2) 設計の原則

ダカール郊外地域は宅地化が急激に進んでおり、排水路の拡幅・新設のための用地確保が難しいので、排水路の断面をなるべく小さくする必要がある。そのため、既存の（Niayesと呼ばれる）池を調整池として有効活用することにより洪水ピーク流量を減少させ、排水路の断面を縮小するように計画される。

マスタープランでは、河川から海への放流は、河口部付近の汚染を避けるため沖合まで導水してから放流する方式を採用している。また、放水工出口の漂砂による閉塞を避けるための方法も重要である。

(3) 排水路

排水路は本来自然流下すべきものであり、これを原則として排水系統を確立するように計画された。

開排水路は断面を矩形又は台形形状とし、道路または鉄道を通過する場合には、数メートルにわたって地中埋設することが必要になる。地中埋設水路はスラブで覆われた矩形断面とし、断面が小さい場合には円形水路とする。

開排水路は、転落等の安全上の問題点があるが、施工コストが地中埋設構造物の半額程度と安価である。

このことから、あらゆる状況に対処する対策を整備しなければならないとはいえ、総合的に経済的な理由から開渠を優先する。ただし、ゴミや砂による水路の埋没の可能性が高くなることを考慮しなければならない。

(4) 調整池

調整池は、排水容量（約24時間雨量に相当する）を1日で排水できる排水口を設ける。これは、實際上、すべての排水口の寸法を少なくともφ500とすることになる。

(5) 沖合放流施設

沖合放流施設は、砂の堆積による出口の閉塞を回避する考慮が必要であり、最終排出は砂が入らぬよう海中に設けたブロックの上で行う。また、排水による海岸の汚染を防ぐために汚水は海岸に直接排水せず、希釈が保証される海岸の前浜より沖合に放出する。

沖合放流管の呑口標高が2.0m NGS以上の場合には、自然流下が可能であるが、エンバオ沼下流域等の標高が低い区域では、必要に応じて何らかの放流調整施設が検討される。(ここで、NGSはセネガルで用いられている標高基準である)

4-3-4 PDD の検討結果

PDDの工事内容の概要は下記の通りである。

計画排水路は合計全長 147.5km に及ぶ。

- 小規模排水路 (幅もしくは直径が 1m 以下) : 全長 70km
- 中規模排水路 (幅が 1~4m のもの) : 全長 40km
- 幅 4m 以上の排水路 : 37.5km

189 か所の調整池 (合計で 6.3 百万 m^3 以上の貯水能力) が計画された。

- 合計 115,000 m^3 となる 5000 m^3 未満の調整池が 38 ヶ所
- 5000 m^3 から 10,000 m^3 未満の調整池が 105 ヶ所
- 15,000 m^3 以上の調整池が 46 ヶ所

海洋放流施設は 22 基計画された。

- 排水量 5 m^3/s 以下の構造物が 8 ヶ所
- 排水量 15 m^3/s 以下の構造物が 6 ヶ所
- 大口の排水量 (15 から 35 m^3/s) のものが 8 ヶ所

46地域の優先順位決定のため、多基準分析による順位決定を行った (詳細は後述する)。結果を表 4-3-1に示す。

4-3-5 PDD の問題点

ここでは基本構造のみを本題としており、その他の2次・3次水理建造物などに関して本計画は触れていない。よって、全ての土地で浸水がなくなるというわけではない。

排水系統は実質的に合流式となるが、PDDではこの(汚水)放流水を未処理のまま沖合放流する計画になっている。この問題に関してはPROGEPに於いて国家衛生公社 (ONAS) 等を交えて今後検討することになるが、このことは放流形式の決定に重要な項目となりうるので、慎重な考慮が必要になる。

表 4-3-1 各地域の優先順位と工事費

優先度	地区コード名	地区名	工事費 (億 CFA フラン)
1	TIO.1	ティウルール流域下流	26.744
2	GNP.3	ダリフォール	33.738
3	MBS.1	クール・マサル村	40.359
4	MBAO.1	アマドゥ・マーディ市	40.045
5	TGT.1	ティアヴァンヌ・ディアクサオ	21.728
6	MBAO.5	エンバオ沼下流	67.071
7	MBAO.2	エンバオ上流東区域	94.510
8	YBL.1	ユンブール流域下流	26.403
9	GS.1	西ゴルフ・スエド流域	24.133
10	GNP.2	グランデ・ニアイエ整備	12.614
11	ZF.1	国道-自由貿易区域排水口	27.954
12	DSM.2	ディアマゲネ・シカップ・ンバオ	12.024
13	DSM.1	ティヴァウアンヌ	11.629
14	GNP.1	ニアイエ・エルトン	0.817
15	GRL.1	ギナウ・レール・幹線道路南	28.294
16	MBS.3	MBS 上流 -クルップ・クール	90.533
17	YBL.3	中ユンブール	13.930
18	THC.1	ティアロイ・シュール・メール	2.801
19	YBL.2	北ユンブール	26.732
20	GRL.2	ギナウ・レール・幹線道路北	14.566
21	YBL.4	ユンブール上流	10.980
22	MBE.1	東ムバオ流域	13.229
23	TGT.2	カラサーヌ学校	28.487
24	TIO.2	ニエッティ・ンバール - バグダッド区域	46.703
25	MBS.4	マリカ	15.387
26	DE.1	ダリフォール	11.013
27	ZF.2	自由貿易区域	7.163
28	HBA.1	ハーヌ・ベル・エール	10.511
29	WN.1	ティウルール接続	6.178
30	HMA.1	ハーヌ・マリスト	5.526
31	TIO.3	ティウルール上流	10.036
32	THE.1	ティアロイ・アズール	7.861
33	DE.2	東ダリフォール	6.133
34	GNP.4	アラサン・ドジゴ	17.538
35	GS.2	東ゴルフ・スエド流域	13.870
36	WOU.1	ウイユ流域整備	0.985
37	SNN.1	サン・ノテール・ンディアレーム流域	26.280
38	WN.2	ワキナーヌ流域	5.616
39	COT. 1	コトニエール	4.48
40	MBS.6	ムブブース排水口	18.235
41	MBS.2	東ムブブース	17.305
42	MBAO.4	ルフィスク路	47.939
43	MBS.5	極東ムブブース	14.194
44	ZID.1	ディアマゲネ工業区域	12.999
45	MBAO.3	ルフィスク上流区域	28.063
46	ZF.3	森林整備	0

4-4 雨水排水管理マスタープランに係る環境社会配慮調査の概要

4-4-1 世界銀行環境社会配慮方針によるチェック

世銀環境社会配慮政策（Safeguard Policies）に基づき、EIA及び非自発的住民移転（Involuntary Resettlement）等の有無程度を検討。第1フェーズにつき、一部の地区のEIAレポート作成済み。

- ADM (2011.12) Cadre de Gestion Environmental et Sociale (CGES) (Environmental Assessment Framework) (by Mbaye Mbengue Faye)
- ADM (2011.12) Etude d'impact environmental et sociale (EIES) (Environmental Impact Assessment -1) (by Mbaye Mbengue Faye)
- ADM (2011.12) Cadre de Politique de Reinstallation des Populations (Resettlement Policy Framework) (by Moussa Ayouba)

表 4-4-1 世銀のセーフガード政策との関連性チェック

Safeguard Policy triggered	Yes	No
環境評価 Environmental Assessment OP/BP 4.01	X	
自然生息地 Natural Habitats OP/BP 4.04	X	
森林・林業 Forests OP/BP 4.36		X
病虫害管理 Pest Management OP 4.09	X	
文化財保護 Physical Cultural Resources OP/BP 4.11	X	
先住民族 Indigenous Peoples OP/BP 4.10		X
非自発的住民移転 Involuntary Resettlement OP/BP 4.12	X	
ダムの安全性 Safety of Dams OP/BP 4.37		X
国際水路における事業 Projects on International Waterways OP/BP 7.50		X
紛争地域における事業 Projects in Disputed Areas OP/BP 7.60		X

4-4-2 緊急優先度の高いプロジェクトに係る EIA 調査結果

(1) プロジェクト対象地域の環境の現状

ゲジャワイ県は、ダカール州に属し、西はダカール都市圏、北は大西洋に面し、南と東はピキン県に接している。面積1352 haで、うち都市部が85%を占める。

ピキン県は、ダカール市の東に位置し、北はゲジャワイ県及び大西洋、南はハン湾（大西洋）に面している。面積は7,943 haで、都市部がその84%を占めている。16のコミューンから成り、人口は901,860人（2009年）を有する。プロジェクト対象地域の行政区画は以下のとおりである。

ピキン・ゲジャワイ県の人口推移及び社会環境状況は付属資料-5に示した。

表 4-4-2 プロジェクト対象地域の行政区画

	区 (Commune)	郡 (Arrondissement)	県 (Department)
1	Hann Bel-Air	Grand Dakar	Dakar
2	Wakhinane Nimzatt	Guediawaye	Guediawaye
3	Dalifort	Pikine Dagoudane	Pikine
4	Djidah Thiaroye kaw		
5	Keur Massar	Niayes	
6	Mbao	Thiaroye	

(2) 地域環境の概要

対象地域は、セネガル国の西端に位置し、西、南北で大西洋に面し、気候は半乾燥熱帯気候でスーダン・サハラ気候帯に属し、またケッペンのステップ気候区分（BSH）に相当する。

温暖な海洋性気候で、長期の乾期（11月～6月）と短期の雨期（7月～10月）を有する。

過去約60年間の降水量データを示す。年間降水量は300～600mmで、雨期の7月から9月に%に集中している。

表 4-4-3 ダカールの月別降水量（1951年～2010年）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
最大 (mm)	50.5	20.3	7.0	7.6	22	93.6	283.9	493.1	365.3	250	53.3	112.4	957.5
平均 (mm)	0.9	1.0	0.1	0.1	0.6	12.9	74.3	208	143.5	38.4	1.7	2.8	484.3
最少 (mm)	0	0	0	0	0	0	0.4	20.4	13.2	0	0	0	116.4

出典：Direction Meteorologie Nationale

月平均気温は12月～4月が17～25℃で、5月～11月が27～30℃となっている。

ダカル州の地形は全体的には低地で、西端部の飛行場付近と南端部のプラトー地域が最も高く標高30mを有する。両県は大部分が標高10m以下であり、天然の貯留池であるニアイエ地区は海拔0mである。また、マクロ的には平坦な地形であるが、現地踏査などではミクロ的には数十～数百メートル単位で微妙に窪地状と台地状の土地が分布し、凹凸の激しい地形であることが確認された。

地質的には、第4紀層の堆積物が多くを占める。土壌は砂または粘土混じりの砂で、透水性が高く有機物質を含まない土壌である。このため、脆く、風による浸食を受けやすい特性がある。

植生は、海岸部の砂丘植生、植林された砂防林、ピキン県エンバオ地区に広がる森林植生、湖沼・自然貯留池の湿地植生・水性植物などが分布する。このうち、エンバオの指定林1940年、自然貯留池(Niayes)の湿地植生、海岸砂丘部の防風林植生があげられる。エンバオの指定林地は、*Anacardium occidentale* «Anacardier» が200haを占めている。この他にユーカリやバオバブなどの樹種が生育する。

保全すべき動植物が分布する。動物は、野うさぎ、狐、各種の蛇、マングース、鳥類等。

対象地域内には、国立公園や、ラムサール条約で指定されている干潟や水域はない。また、世界遺産条約に加盟しているが、登録されているものはない。

家庭ゴミについては、一部を民間業者に委託して、収集しているが、運搬手段が不足している。また、事業系の廃棄物とともに集積場、道路脇、空き地、開水路、貯留池等に投棄されている。

貯留池、開水路は極度に汚染されている。乾期では、開水路はゴミで埋まり、悪臭を放っている。下水道整備が遅れており、汚水や家庭排水は垂れ流し状態にある。特に雨期にはゴミや汚水、家庭排水が直接貯留池や海に流入する。

(3) プロジェクトに伴う環境への影響

雨水排水路管理プロジェクトに伴い、地域の環境（自然環境、社会環境）に裨益（正の影響）をもたらすと共に、様々な負の環境への影響が生じる可能性がある（表 4-4-5～4-4-7参照）。

正の影響としては、建設段階では、工事に携わる雇用機会が生まれる。供用後は、所期の目的である洪水及びそれに伴う水質悪化、水因性疾患の発生が軽減され、住民の生活環境が大幅に改善さ

れる。また、用地確保、貯留池の建設と供用ならびに雨水排水路の建設と供用に伴い、負の影響が想定される。

表 4-4-4 プロジェクトに伴う正の影響（裨益効果）

建設段階	建設工事で地元住民の雇用機会が発生する
	工事地区周辺の経済・商業活動が活発化する
供用段階	雨水排水路および関連施設の維持管理で新規雇用機会が発生する
	洪水で被害を受ける貯留池周辺及び浸水地区の住民の生活環境が改善される
	社会インフラの整備やレクリエーション施設等が整備される
	各種の公害や生活環境の汚染状況が軽減される
	地域の洪水による浸水被害が軽減される
	雨期の浄化で主婦の家事労働効率の改善される
	衛生状態の改善、地域住民の生産性向上
	人及び資産の安全、犯罪発生の減少が図られる
	衛生環境が改善される
	住民の健康状況が改善される
	地域コミュニティの共通意識や団結が強まる
	地域の社会経済の進展が図られる
	照明の設置、貯留池の安全対策等で誤って池で溺れる事故等の発生が減少する

表 4-4-5 プロジェクトに伴う負の影響（1）用地確保と工事に伴う負の影響

用地確保と 建設工事	木及び森林の伐採並びに用地造成
	建設廃棄物の発生
	工事用車両・機械による排ガス発生
	耕作地の喪失
	用地確保をめぐるコンフリクト発生
	工事用地での事業活動の場の消失
	工事作業員及び貯留池周辺の住民の事故
	地域の労働者の雇用機会がなくなる

表 4-4-6 プロジェクトに伴う負の影響（2）貯留池の建設と供用に伴う負の影響

建設段階	工事による生活環境の混乱・迷惑（工事廃棄物、騒音、事故等）
	浸水家屋及び居住家屋の取り壊し
	生態系の破壊（水路、水面、土壌等）
	住民移転あるいは社会・経済活動の場及び機会の喪失
供用段階	害虫、毒蛇、病原菌媒介生物による水因性疾患の発生（マラリア、充血吸虫等）
	貯留池の容量飽和による浸水
	貯留池沿岸の住民のコンフリクト発生の恐れ
	溺死の恐れ

表 4-4-7 プロジェクトに伴う負の影響（3）雨水排水路の建設と供用に伴う負の影響

建設段階	工事期間における地域経済の混乱
	工事用車両往来による地域の交通手段、アクセスの混乱・妨害
	工事現場での標識の不十分さによる事故
	工事用スキル不足のため地元労働力の雇用が不可能となる
供用段階	排水路放流場所の選定が悪い場合、周辺環境の破壊や近隣住民の悪臭被害が発生
	汚水流入やゴミ投棄などで雨水排水路が汚染され、水因性疾患（感染症のコレラ、下痢症等）発生の恐れあり。
	維持管理不十分と住民の教育・意識向上不足の場合、開水路の悪用、不足、悪用
	雨水排水路への砂混入と堆積などで開水路の容量不足による浸水
	維持管理の不足による雨水排水路の機能不全
	汚水の排出による水質汚染及び砂の堆積
	雨水排水路（暗渠）クリーニング汚泥による汚染

(4) 非自発的住民移転方針の概要

- ADM (2011.12) Cadre de Politique de Reinstallation des Populations (Resettlement Policy Framework) (by Moussa Ayouba)

上述のように、非自発的住民移転に係る具体的な住民移転計画は簡易型のもので今後作成を予定されている。ここでは、非自発的住民移転に関する方針（Framework）で、記述されている内容を示す。

- 想定される住民移転数

マスタープランによれば、ピキン、ゲジャワイ郡全体では、1,200 世帯を想定し、総額 120 億 CFA の補償額（1 戸当たり 1,000 万 CFA）が算定されている。

また、第 1 フェーズ対象地区では、極力住民移転の発生を避ける方向で雨水排水路関連施設やルート計画等を再検討した結果、200 世帯程度（1 世帯 1 家族で被影響者 1,000 人規模）が想定されている。

世銀の基準では、200 人以上の場合、カテゴリー A に分類されるので、非自発的住民移転に伴う本格的住民移転計画（Resettlement Action Plan）が今後コンサルタントにより作成される予定である。

第5章 我が国資金協力等による協力の展望

ダカール郊外の雨水排水管理に係る今後の我が国の支援可能な方向について、世銀及び地方自治体開発公社（ADM）への情報収集及びヒアリングならびに現地視察結果をもとに現時点で可能な範囲で検討を行なった。

まず、当然のことながら、世銀及び「セ」国政府の動きに連携をしていくことを勘案し、先行している地方自治体開発公社の「ダカール近郊都市部における雨水処理マスタープラン（PDD）の成果を十分活用し、全体計画の整合性を保つ必要がある。

ここでは、無償資金協力プロジェクト及び事業実施計画（案）について言及する。

5-1 無償資金協力プロジェクト

5-1-1 プロジェクトの選定理由

近年ダカール郊外地域での洪水浸水被害が顕著化してきており、2009年の洪水に於いては36万人もの住民が重大な影響を受け、1億ドルにも上る被害が生じ、国家的な問題となっている。とりわけ、洪水被害はダカール郊外地域の経済的に最も困難な層に集中しており、「貧困削減戦略」上も早期に解決しなければならない問題となっている。

洪水による雨水浸水に対する対策は、現在のところ移動式排水ポンプによる対処療法が主であり、計画降雨量（10年確率）に対処する容量を持った排水路（網）の整備がほとんどなされておらず、抜本的な対策となっていないことから、排水路（網）を補強することが急務となっている。

5-1-2 プロジェクト対象地区の選定

雨水処理マスタープラン（PDD）では、計画対象地域であるゲジャワイ県・ピキン県の23市を46の区域に区分し、それぞれの実施優先順位を多基準分析（Multi Criteria Analysis）の手法を用いて決定している。ここで、多基準分析とは各地区毎に関して以下の7項目について5段階の評価を行い、項目毎の比重を乗じた点数として、全7項目の点数の総和をもって各地区の評価点数としているものである。従って、点数が高いほど工事实施の優先度が高いと判断し、施工順位決定の有用なファクターとしている。

表 5-1-1 評価基準

評価基準		優先度の考え方	比重
1	現状での浸水の深刻さ	被害が深刻なほど優先度が高い	3
2	水路建設の優先順位	優先順位が高いほど優先度が高い	3
3	用地取得の規模	規模が小さいほど優先度が高い	2
4	裨益人口	裨益人口が多いほど優先度が高い	2
5	既存施設の活用度	活用できる施設があるほど優先度が高い	1
6	事業実施の難易度	技術的問題が少ないほど優先度が高い	1
7	跡地利用の可能性	事業完了後に生ずる干拓地が多いほど優先度が高い	1

当調査における優先地区は、世銀の雨水処理マスタープラン（PDD）に基づき、PDDで評価された優先順位で上位10地区（図 5-1-1）を対象とする。さらに以下に示す選定条件を考慮してダカールの

洪水対策として効果的な優先地区を選定する。

- 選定条件-1： 洪水の最大要因となっている流末での閉塞を解消し、滞留水を海へ放流する対策を実施するため、流域の最下流である海沿いの地区を対象とする。
- 選定条件-2： PDD 評価7項目のうち、最も洪水が被害を与えている裨益人口が多い地区（PDD 評価基準-4）を、重要評価項目とし、再評価する。
- 選定条件-3： 高速道路・鉄道等、ダカールの社会経済活動に大きく影響を与える公共交通施設への影響の観点から、国道・高速道路・鉄道等の主要交通機関が通過している地区を評価する。
- 選定条件-4： 環境社会配慮の観点から、PDD 評価7項目のうち、土地取得の規模が小さい地区（PDD 評価基準-3）を再評価する。

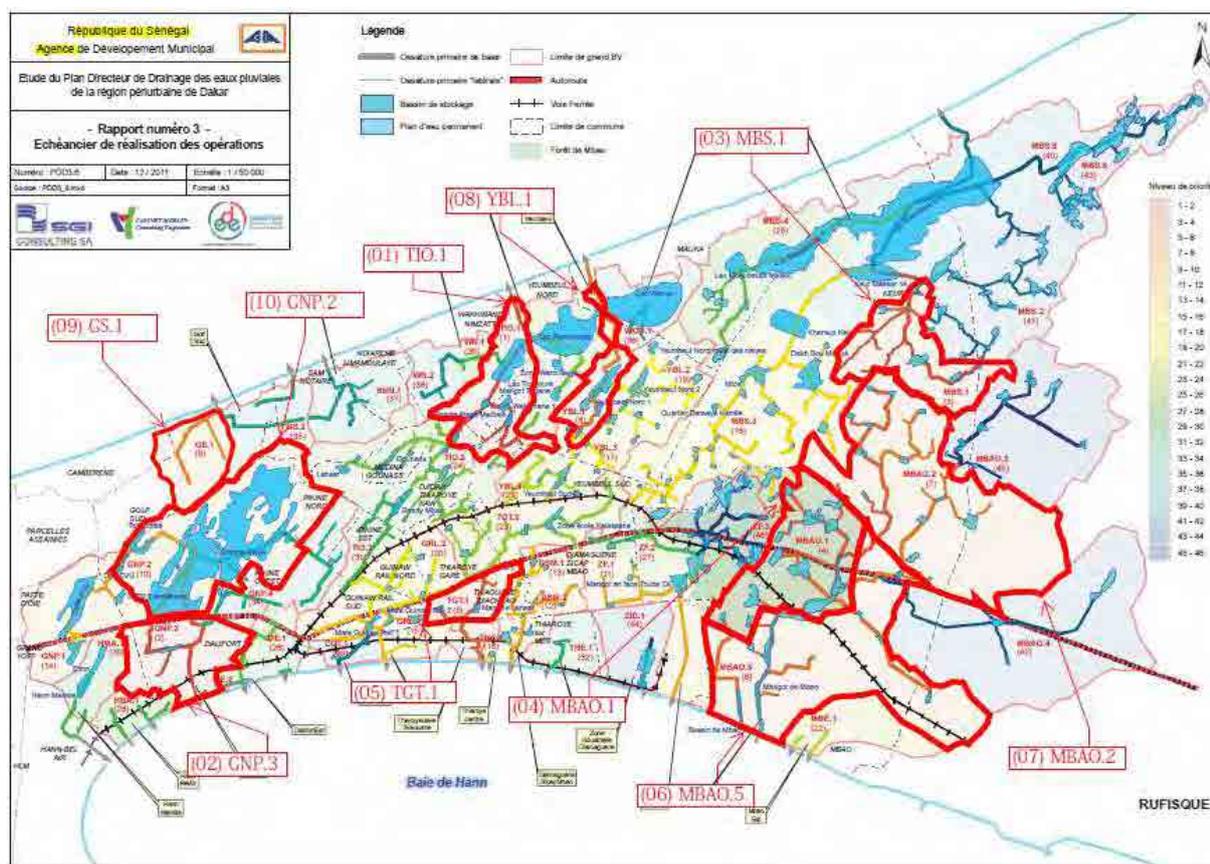


図 5-1-1 PDD に於ける優先順位上位 10 位の地区の位置図

図 5-1-1から見られるように、PDDにおける上位10位地区の内、流域最下流に位置する地区は5地区である。しかし、TIO-1、GNP-3及びYBL-1地区は既に世銀による事業実施が既に決定している地区であるので除外する。したがって、最下流地区はMBAO-5及びGS-1の2地区が対象候補と選定される。

さらに、我が国の支援の前提として、「裨益効果が見込まれること」、「土地取得の規模が小さいこと」及び「公共交通機関への影響を小さくし、社会経済への観点」で、GS-1地区はMBAO-5地区程、国道1号線、国際空港と連結する高速道路（建設中）、鉄道といった幹線交通軸がないことから、

MBAO-5地区が我が国の事業の優先候補地区として最適であると考え。土地取得の規模に関しては、後述のように、現時点では、数戸程度と推定されており、全く無い訳ではないが、深刻という訳でもないと考え。

表 5-1-2 実施対象地区選定評価

PDD 順位	地区コード	選定条件				備考
		選定条件-1 流域位置	選定条件-2 裨益人口	選定条件-3 公共交通	選定条件-4 土地取得規模	
1	TIO-1	○	○	-	○	世銀フェーズ 1
2	GNP-3	○	△	○	○	世銀フェーズ 1
3	MBS-1	×	△	-	△	世銀フェーズ 2
4	MBAO-1	×	○	○	△	
5	TGT-1	×	○	○	△	
6	MBAO-5	○	○	○	△	
7	MBAO-2	×	△	○	○	
8	YBL-1	○	△	-	△	世銀フェーズ 2
9	GS-1	○	△	-	△	
10	GNP-2	×	△	○	○	

注) 選定条件-2,4 においては、世銀評価での5を○、3および4を△とした。

本調査の優先候補地のMBAO-5地区は、ダカール首都圏の南東部の郊外に位置し、エンバオ川流域の最下流部を構成する地域の排水系統にある。

調査対象地区の位置図を図 5-1-2に示す。

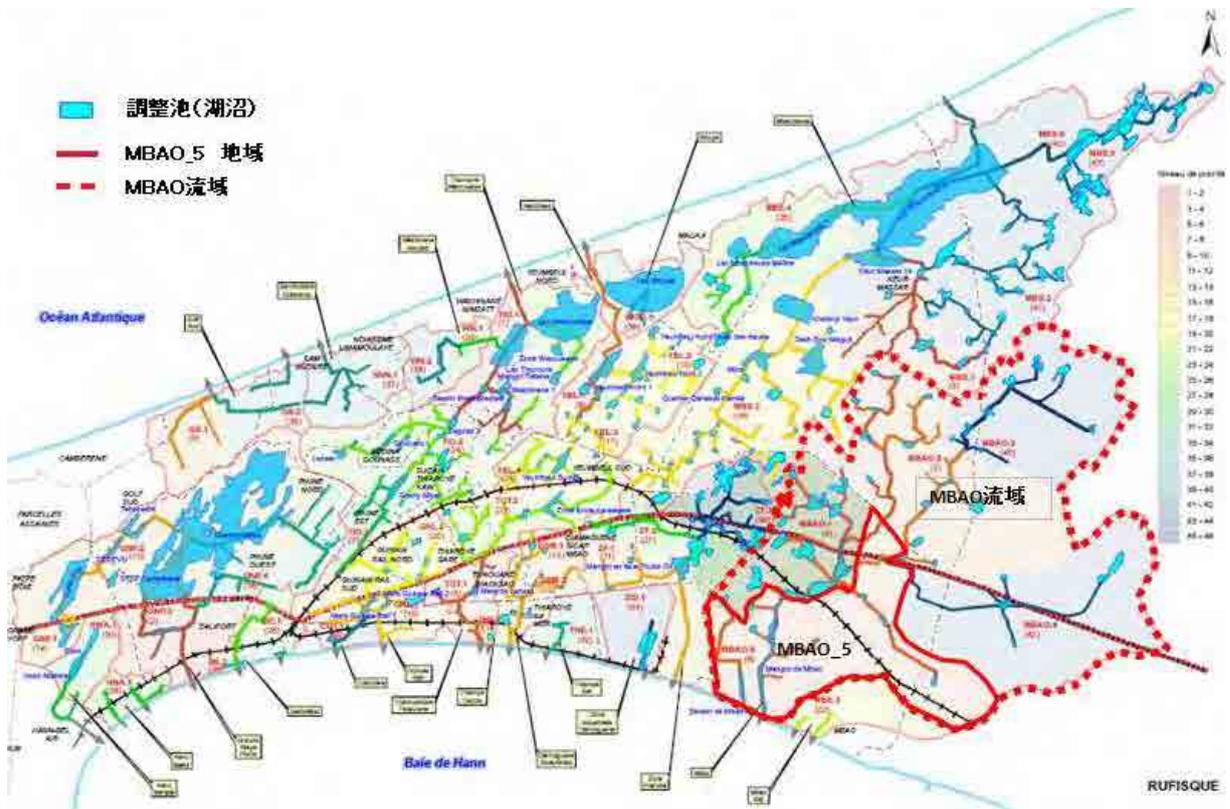


図 5-1-2 対象地域位置図

5-1-3 プロジェクト対象地区の概要

本調査では、現時点での優先候補地としてダカール首都圏の南東部の郊外に位置するエンバオ川流域の最下流部を構成する地域の排水系統（コード名：MBAO-5）を選定した。

エンバオ川流域は、流域面積32.76km²、流域内人口約3万人（MBAO区の人口：男15,224人、女15,333人¹）で上流域は森林地帯、下流域は海へと続く沼地帯となっている。

PDDに於いて、エンバオ川流域全体では恒久・暫定を含め55か所の貯留池（100,000m³）、埋設水路及び管水路を含む40か所の埋設水路（12,000m）、及び30か所の開水路（8,000m）が計画されている。

エンバオ川上流域は幹線道路と森林の北に位置する。クール・マサルからの支川には8か所、ニアクル・ラブ南部からの支川には14か所の調整池が計画される。この2支川は建設中の高速道路上流付近で合流する。エンバオ共通農業区域東部から西に流下する支川には4か所の調節池が計画されている。

エンバオ川下流域は幹線道路と森林の南に位置し、沼地から海（アン湾）までの周辺をカバーする。

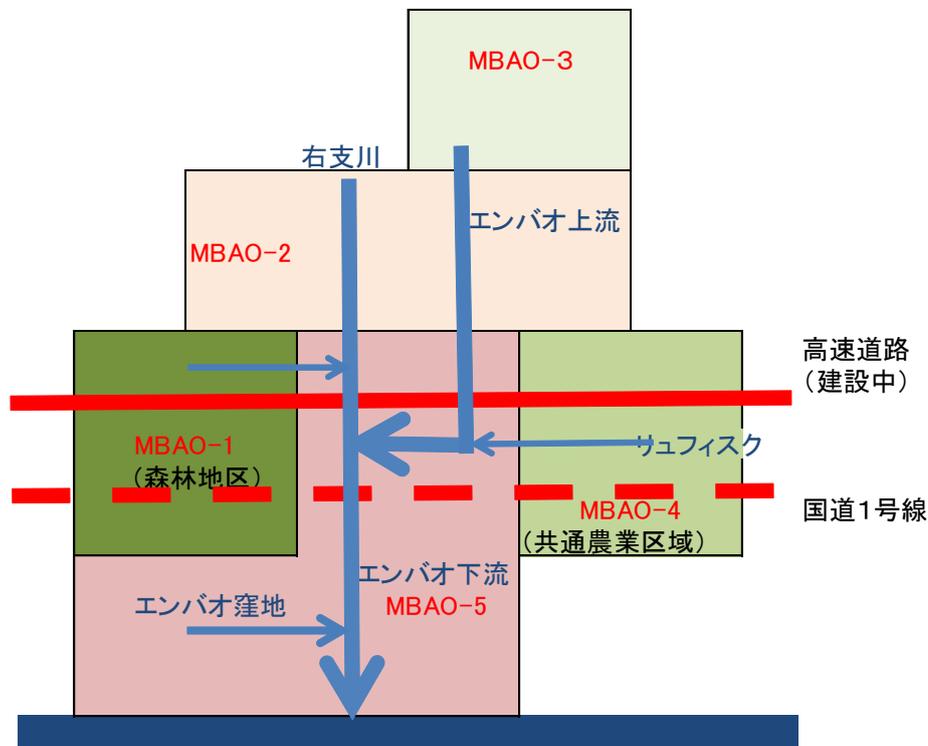


図 5-1-3 流域模式図

対象地区（MBAO-5）は、上流に隣接して森林保護区（MBAO-1）がある。MBAO-1地区は、将来自然公園として整備されても森林地帯として保護されることになるので、この地域からの洪水流量の増加は生じないと期待されるばかりでなく、異常洪水のような場合にはこの地区を人為的に湛水させることにより下流域の流出を減少させる効果が期待できる。

また、上流域からの流量のコントロールについては、下流域への洪水流量をなるべく少なくするために、流域変更してエンバオの共通農業区域（MBAO-4）を通し海に直接排水させることの可能性も考えられる（PDDの提言）。

直上流のMBAO-2地区は、PDDの優先順位も7位と高く、MBAO-5が実施されれば早期に実施が計画される地区と想定される。

MBAO-5地区はエンバオ川流域の最下流端にあり、国道1号線、鉄道、高速道路（建設中）及び地方道路を含む高度に宅地化の進んだ地域であるが、地盤標高が低いため洪水被害に対する対策工が特に必要とされる。

エンバオ川の河口付近では漁業が行われており、汚染された排水をどのように放流するかについても検討の必要があろう。

エンバオ川下流区間は感潮域であるため排水のメカニズムが複雑であり、洪水流量を安全に流下させるだけでは不十分で、汚染水の排水については、環境面に十分考慮した放流施設・放流方法の検討が必要となる。また、水質のみならず、ゴミ等の浮遊物の処理も同時に必要である。

5-1-4 建設概要と PDD に於ける概算工事費

対象地域であるMBAO-5内の排水路の総延長は7,869mで、そのうち開排水路部は7,202m、管排水路部は667mである。ただし、開排水路には既存の水路2,354mを、除草及び清掃してそのまま使う区間が含まれている。新設及び改修予定の調整池は7か所で総調節量73,500m³（6,300～20,900）である。計画対象排水路及び調整池の位置図を以下に示す。

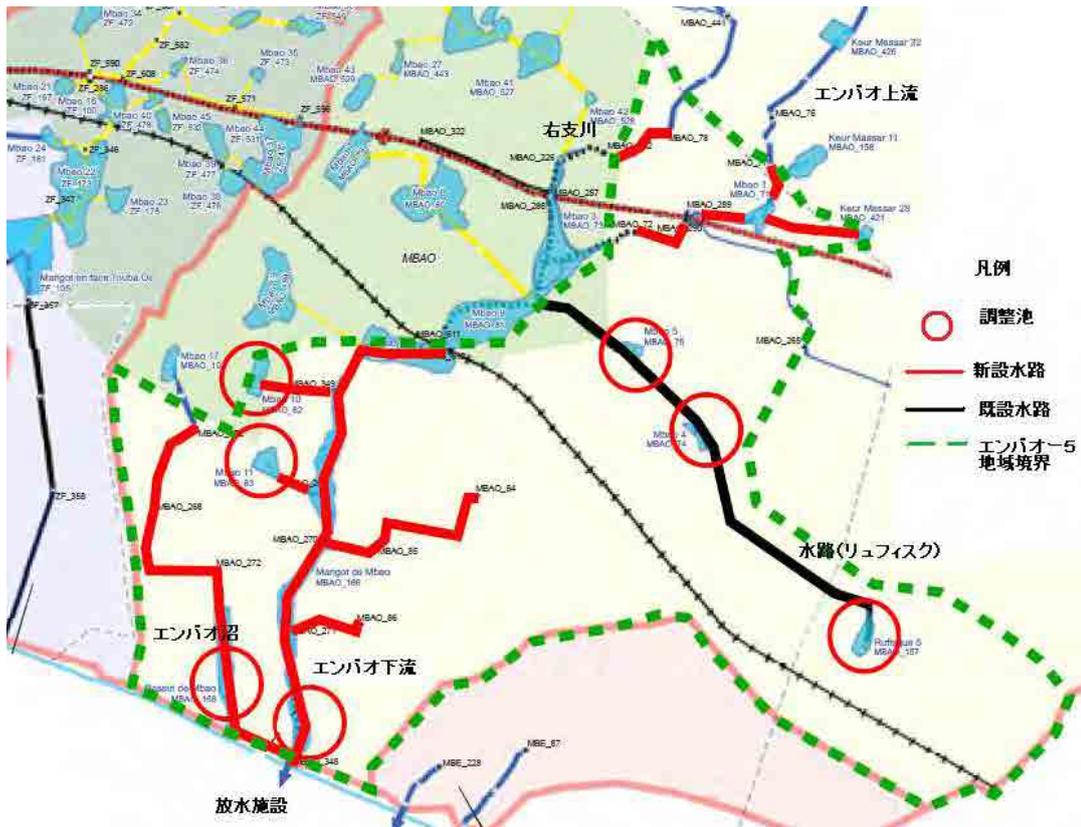


図 5-1-4 計画対象排水施設位置図

直接工事費の小計は調整池の工事費＋開排水路/排水管の工事費＋海中放水施設の工事費で求められる。これに予備費（直接工事費の15%）と諸経費（直接工事費の10%）を加算して総工事費が計算される。直接工事費は、各項目別に以下のように求められその小計は5,365.7MCFAである。よって、

総予算は6,706.1MCFAとなる（この額はローカルベースの積算である）。

表 5-1-3 PDD による総工事費

項目		内訳	金額（百万 CFA）
(1)	直接工事費	調整池	詳細は表 5-1-4 参照 812.8
(2)		開排水路・排水管	詳細は表 5-1-5 参照 3,583.5
(3)		海中放流施設	一式 969.4
(4)	直接工事費小計		= (1)+(2)+(3) 5,365.7
(5)	諸経費		直接工事費小計 x 10% 536.5
(6)	予備費		直接工事費小計 x 15% 804.8
(7)	総工事費		= (4)+(5)+(6) 6,706.1

調整池及び開排水路・排水管の詳細を表 5-1-4及び表 5-1-5に示す。

排水路はコンクリート製矩形断面、排水管はコンクリート製パイプを想定している。調整池の概念図を以下に示す。

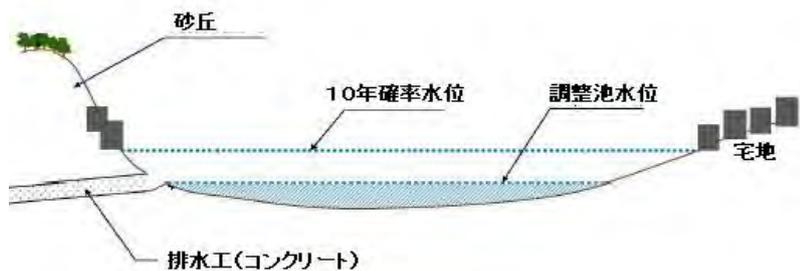


図 5-1-5 調整池概念図

海への海中放流施設は南部のアン湾に注ぐ1ヶ所（コード番号：MBAO_216）で、エンバオ川の河口にあり、当該地点の10年確率設計流量は $30.1\text{m}^3/\text{s}$ である。工事費は969.4MCFAと概算されている。概念図を以下に示す。

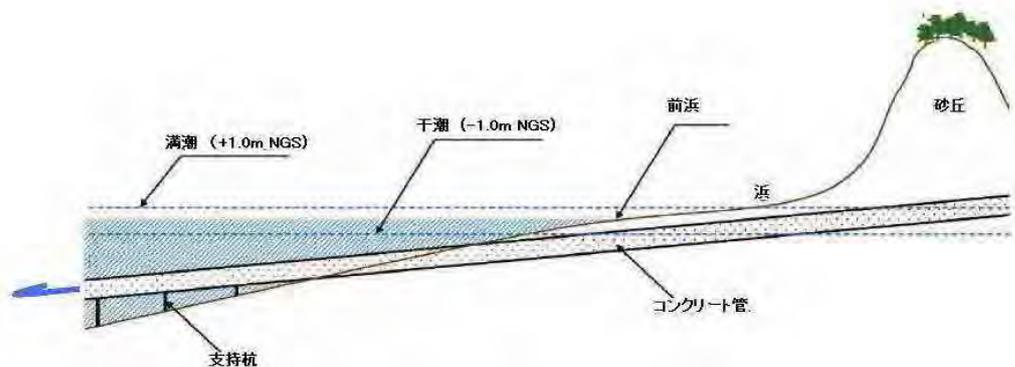


図 5-1-6 海中放流管概念図

表 5-1-4 調節池の諸元と直接工事費

番号	コード名	流域名	貯留量 (m ³)	面積 (ha)	掘削量 (m ³)	工種	建設費 (百万 CFA)
1	NBAO_157	ルフイスク 5	6,500	1.2	0	護岸工事	19.5
2	NBAO_74	MBAO 4	11,900	0.9	23,217	掘削工事	143.5
3	NBAO_75	MBAO 5	11,300	0.8	19,168	掘削工事	119.0
4	NBAO_168	エンバオ窪地	6,900	-	6,218	土工	69.6
5	NBAO_166	エンバオ沼	20,900	-	26,417	土工	289.9
6	NBAO_82	MBAO 10	9,700	1.3	14,017	掘削工事	96.0
7	NBAO_83	MBAO 11	6,300	1.3	10,367	掘削工事	75.3

表 5-1-5 開排水路/管排水路の諸元と直接工事費

番号	セクション	上流点	下流点	延長 (m)	断面 (m) (横×縦) 径(直径)	建設費 (百万 CFA)
1	MBAO_157/1	MBAO_157	MBAO_74	1378	既存利用	0.0
2	MBAO_74/1	MBAO_74	MBAO_75	436	既存利用	0.0
3	MBAO_75/1	MBAO_75	MBAO_81	490	既存利用	0.0
4	MBAO_78/1	MBAO_78	MBAO_132	356	8.0 x 1.4	259.4
5	MBAO_77/1	MBAO_77	MBAO_71	174	22.0 x 1.4	328.0
6	MBAO_421/1	MBAO_421	MBAO_71	462	1.1 x 1.5	82.8
7	MBAO_71/1	MBAO_71	MBAO_289	274	12.0 x 1.4	295.0
8	MBAO_290/1	MBAO_290	MBAO_72	19	12.0 x 1.4	422.6
9	MBAO_102/1	MBAO_102	MBAO_268	455	7.5 x 0.7	175.8
10	MBAO_268/1	MBAO_268	MBAO_272	699	3.5 x 1.5	270.1
11	MBAO_272/1	MBAO_272	MBAO_168	186	12.0 x 0.7	100.4
12	MBAO_168/1	MBAO_168	MBAO_166	295	20.0 x 0.5	194.6
13	MBAO_166/1	MBAO_166	MBAO_348	24	30.0 x 0.5	22.7
14	MBAO_612/1	MBAO_612	MBAO_165	10	15.0 x 1.5	13.8
15	MBAO_165/1	MBAO_165	MBAO_349	191	9.0 x 1.3	144.7
16	MBAO_82/1	MBAO_82	MBAO_349	376	0.5	35.9
17	MBAO_349/1	MBAO_349	MBAO_269	450	56.0 x 0.5	763.9
18	MBAO_83/1	MBAO_83	MBAO_269	179	0.5	17.1
19	MBAO_269/1	MBAO_269	MBAO_270	56	0.5	17.0
20	MBAO_84/1	MBAO_84	MBAO_85	743	3.5 x 1.3	257.1
21	MBAO_85/1	MBAO_85	MBAO_270	194	7.0 x 0.8	78.9
22	MBAO_270/1	MBAO_270	MBAO_271	10	56.0 x 0.5	17.0
23	MBAO_86/1	MBAO_86	MBAO_271	330	0.9 x 1.1	46.6
24	MBAO_271/1	MBAO_271	MBAO_166	56	0.5	17.0
25	MBAO_348/1	MBAO_348	MBAO_216	23	16.0 x 1.0	23.1

5-1-5 裨益者数等

MBAO-5地域の面積は7.40km²である。エンバオ流域では対象地域であるMBAO-5とその直上流のMBAO-2に住宅地（人口）が集中していることが衛星写真から見てとれる、よって、MBAO-5地域の直接裨益人口は流域内人口と同じ3万人と見なすこととする。なお、当該地域はダカール市街地と「セ」国の他地域を結ぶ主要な交通路のすべて（国道・高速道路・鉄道）が通過しており、極めて重要な隘路である。それゆえ、ダカール首都圏の人口250万人を間接裨益人口とみなす。

このエリアは国道1号線に面し排水改良効果の成果が一般に分かりやすい等、十分な裨益効果と援助に対する宣伝効果が見込まれる。また、対象流域の上流域にはダカール市内とブレーズ・ディアーニ新国際空港を結ぶ高速道路（建設中）があり、当地の将来的な発展も予想される。

特に、当地域は空閑地が多いことから、すでに2-1-2 (7)「2025年に向けたダカール首都圏の人口予測」でも触れたように、将来人口が倍増する予測もあり、当地域がその有力な受け皿となる可能性は極めて高い。

実施工程（案）を以下に示す。

年 月	1年次												2年次											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
要請書採択	■																							
コンサルタント選定		■																						
協力準備調査			■	■	■	■	■	■	■															
閣議決定									■															
E/N、G/A										■														
詳細設計										■	■	■												
業者選定														■										
建設工事															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
引き渡し																								▲

図 5-1-7 実施工程（予定）

5-1-6 調査団の試算による概算工事費

本調査においては、世銀の「雨水処理マスタープラン」（PDD）に基づいて、MBAO-5地区をプロジェクト対象地区として検討し、PDDに於いて積算された総工事費は表 5-1-3に示した。

一方、我国のプロジェクトとして実施を行うにあたっては、工事内容の検討と総工事費の見直しを行う必要がある。

(1) プロジェクト対象地域の洪水対応案

本地域における雨水処理はPDDで提案されているが、雨水処理方法として、調整池改修、排水路改修、および海中放流の3点である。しかし、地域の洪水対策として最も重要である流末放流対策は、管路による海中放流のイメージだけで、具体的な設計案は示されていない。

そのため、同地域の洪水対策工事として、以下に示す流末放流対策を提案し、事業費を補正する必要がある。ただし、排水路及び調整池についての内容はPDD提案通りとし、PDDで積算された総工事費についてのみ補正を行った。

(2) 海中放流の方針

上記に示す放流方式は、以下に示す方針に基づいて実施する。

乾季における汚水放流

乾季には排水路内に雨水が溜まらない状態になるため、地域内の汚水のみが排水される状況になる。これらの汚水を海岸付近で放流することは、衛生環境上大きな問題となるため、沖合1.5km付近まで管路放流する構造とする。

雨季における雨水・汚水合流放流

雨季における雨水・汚水の合流放流は、汚水が雨水により希釈されているため、海岸付近での放流を行う。海中放流管だけでは雨季の放流量を確保できないため、コンクリートU型開水路から直接海岸付近で放流する。

(3) 海中放流の概要

海中放流施設の概要は、以下に示す通りである。

水路流末処理

現在閉塞されている排水路の流末を海まで開削し、水路として延伸させる必要がある流末から海までは延長約100mあり、コンクリートU型排水路を設置し、排水路内の塵、および海岸の砂による閉塞を防ぎ、安定した排水路を確保する必要がある。また、海中放流管をコンクリート開水路の受け口より海中へ布設する。

海中放流管

コンクリートU型排水路より、沖合約1.3kmの地点までコンクリート管を布設し、海中排水させる。しかし、コンクリート管の布設に対しては、波・潮流を考慮した構造にしなければならず、海底埋設とする。放流管の吐口は、プレキャストコンクリートによる柵を設置し、構造上および放流能力の安定を図る。

想定している構造概念図を以下に示す。

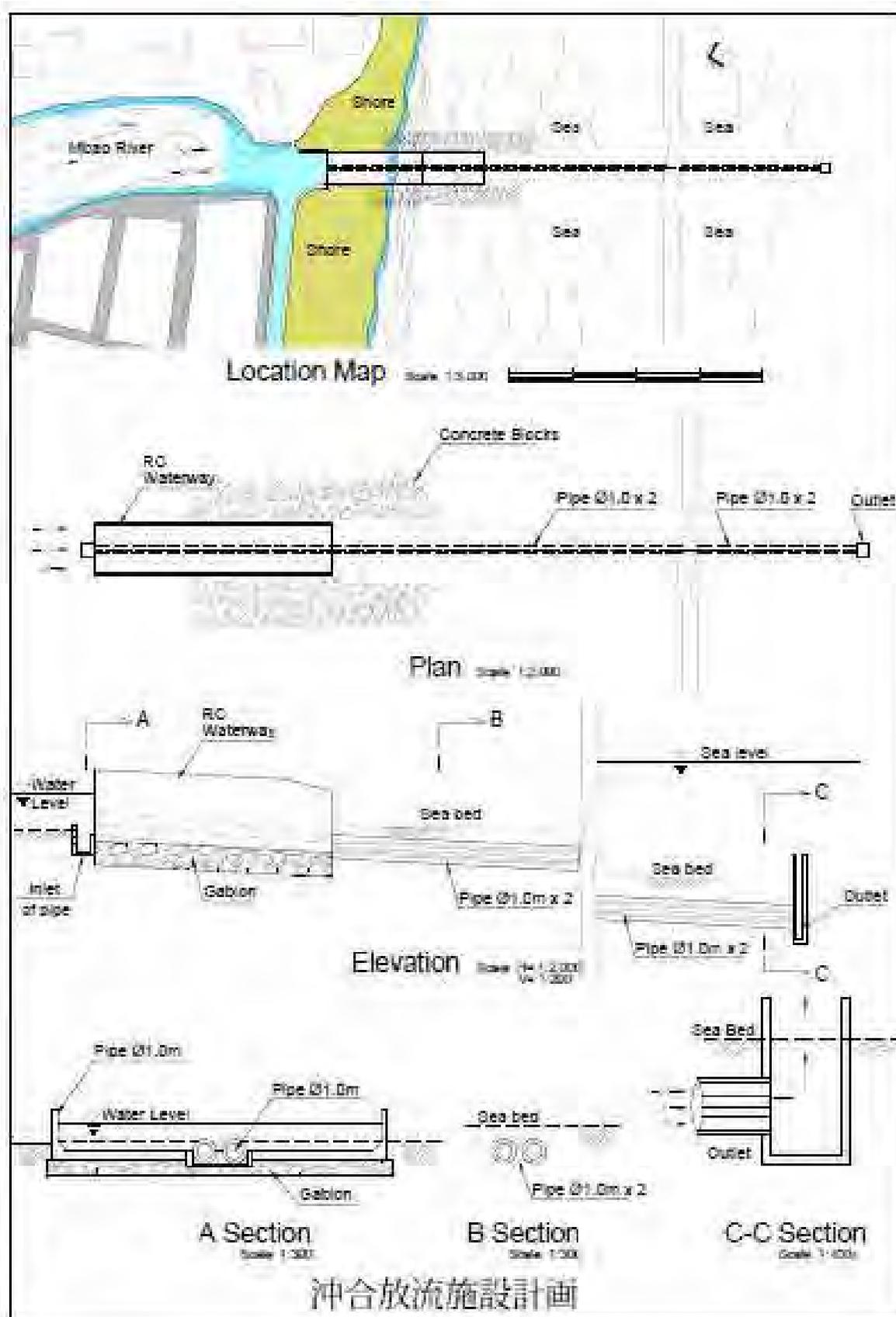


图 5-1-8 流末構造概念图

(4) 概算事業費の設定

PDDにおける世銀算出の調整池・排水路改修に対する工事費は約8.5億円である。今後資金協力事業として積算する場合は、設計内容・資機材調達事情を考慮した直接工事費に加え、本邦業者に対する一般管理費・現場管理費等を考慮しなければならず、概略工事費を積算した。

さらに、上記に示す海中放流構造の採用により、約3.5億円程度の工事費が見込まれる。設計時点での最重要事項は流末の海中放流であり、事業対象を適宜変更し、河口から順に排水路改修および調整池改修を実施することにより、予定事業費の範囲の中で確実に効果が上がる事業が期待される。

以下に、海中放流工事費の概算内訳および無償資金協力を想定した本事業の概算事業費を示す。

表 5-1-6 放流施設の概算直接工事費（当調査による積算）

工種	概算工事費（百万円）	備考
コンクリートU型放流路	83	
海中放流管	232	
合計	315	

表 5-1-7 概算事業費（当調査による積算）

	工種	直接工事費（百万円）	備考
直接工事費	開排水路・排水管	882	延長約 7900m
	調整地*	200	面積約 73,500m ³
	放流路・放流管	315	表 5-1-6 より
	計	1,397	
予備費		140	直接工事費の 10%
合計		1,537	直接工事費+予備費

表 5-1-7の放流路・放流管に関する直接工事費積算は当調査で独自に実施した（表 5-1-6参照）。開排水路・排水管及び調整池の直接工事費に関してはPDDで積算されている直接工事費（表 5-1-3参照）を1.6倍してプロジェクト用事業費に読み替え、（1円＝6.5CFA）の換算レートを用いて円に換算した。なお、ここで、事業費には用地費および維持管理費は含まれておらず、これらは「セ」国側負担とする。

総概算予算額は15.37億円となる。実際には実施可能な予算内で、実施項目を選定することとなるが、洪水処理施設の施工上の要件から、下流側から施工する必要がある。よって、施工順位に関しては海中放流施設が第一優先となる。

その他の施設に関しては以下の通り流路区間ごとに流路の状況を勘案して、優先順位を想定した。

- ① エンバオ川の本川下流部（河口～国道一号線直上流の鉄道）：最下流部の住宅密集地に位置する。
- ② エンバオ窪地：河口部で本川に合流し、住宅密集地を流下する。
- ③ エンバオ川上流：エンバオ-2 及び 3 からの流入を受ける。
- ④ エンバオ川右支川：エンバオ-2 からの流入を受ける

⑤ エンバオ川左支川：リュフィスク方面からの流入を受ける。

表 5-1-8に優先順位別に各工事項目を示した。表より、沖合放流施設のみの直接工事だと約3.2億円で、上記①のエンバオ川下流（鉄道～海）を含めると直接工事費約7.8億円、さらに上記②のエンバオ窪地を含めると、直接工事費約9.9億円、上記①～⑤の全体の直接工事費約14.0億円である。

表 5-1-8 各工事の工事費（優先順位順）

番号	コード名	河道区分	工種	直接工事費 (百万 CFA)	プロジェクト換算 直接工事費 (百万円)	
					個別	累積
0	沖合放流施設	海	水路・パイプ		315.0	315.0
1	MBAO_348/1	エンバオ川下流	水路	23.1	5.7	320.7
2	NBAO_166	エンバオ川下流	調整池	289.9	71.4	392.0
3	MBAO_271/1	エンバオ川下流	水路	17.0	4.2	396.2
4	MBAO_86/1	エンバオ川下流	水路	46.6	11.5	407.7
5	MBAO_270/1	エンバオ川下流	水路	17.0	4.2	411.9
6	MBAO_85/1	エンバオ川下流	水路	78.9	19.4	431.3
7	MBAO_84/1	エンバオ川下流	水路	257.1	63.3	494.6
8	MBAO_269/1	エンバオ川下流	水路	17.0	4.2	498.8
9	MBAO_83/1	エンバオ川下流	水路	17.1	4.2	503.0
10	NBAO_83	エンバオ川下流	調整池	75.3	18.5	521.5
11	MBAO_349/1	エンバオ川下流	水路	763.9	188.0	709.6
12	MBAO_82/1	エンバオ川下流	水路	35.9	8.8	718.4
13	NBAO_82	エンバオ川下流	調整池	96.0	23.6	742.0
14	MBAO_165/1	エンバオ川下流	水路	144.7	35.6	777.6
15	MBAO_612/1	エンバオ川下流	水路	13.8	3.4	781.0
16	MBAO_166/1	エンバオ窪地	水路	22.7	5.6	786.6
17	MBAO_168/1	エンバオ窪地	水路	194.6	47.9	834.5
18	NBAO_168	エンバオ窪地	調整池	69.6	17.1	851.7
19	MBAO_272/1	エンバオ窪地	水路	100.4	24.7	876.4
20	MBAO_268/1	エンバオ窪地	水路	270.1	66.5	942.9
21	MBAO_102/1	エンバオ窪地	水路	175.8	43.3	986.1
22	MBAO_290/1	エンバオ上流	水路	422.6	104.0	1090.2
23	MBAO_71/1	エンバオ上流	水路	295.0	72.6	1162.8
24	MBAO_421/1	エンバオ上流	水路	82.8	20.4	1183.2
25	MBAO_77/1	エンバオ上流	水路	328.0	80.7	1263.9
26	MBAO_78/1	右支川	水路	259.4	63.9	1327.8
27	MBAO_75/1	リュフィスク	水路	0.0	0.0	1327.8
28	NBAO_75	リュフィスク	調整池	119.0	29.3	1357.0
29	MBAO_74/1	リュフィスク	水路	0.0	0.0	1357.0
30	NBAO_74	リュフィスク	調整池	143.5	35.3	1392.4
31	MBAO_157/1	リュフィスク	水路	0.0	0.0	1392.4
32	NBAO_157	リュフィスク	調整池	19.5	4.8	1397.2

5-2 技術協力プロジェクト

5-2-1 プロジェクトの目的

本プロジェクトは、セネガル国（以下「セ」国）政府の要請に基づき、地方自治体開発公社（ADM）をターゲットグループとして、ターゲットグループ職員が低コストで環境負荷の小さい河川・洪水対策事業を実施・監理する能力を強化することを目的として実施する。なお、ターゲットグループ職員のうち、特に本プロジェクトに配置される職員を「カウンターパート（C/P）職員」とする。

5-2-2 プロジェクトの対象地域

本プロジェクトは、「セ」国の首都ダカール郊外地域に存在する中小河川とその支川流域を対象とする。このうち、パイロットプロジェクトはMBAO-5地区の河川・調整池・放流施設のモニタリングを実施する。

5-2-3 協力の枠組み

本プロジェクトは、今後締結される討議議事録（R/D）および協議議事録（M/M）に基づいて実施される。「セ」国側と合意される内容は以下の通りである。

(1) 協力の目標（アウトカム）

プロジェクト目標：協力終了時の達成目標

ターゲットグループ職員が低コストで環境負荷の小さい河川・洪水対策事業を実施できるようになる。

上位目標：協力終了後に達成が期待される目標

ターゲットグループ以外の「セ」国地方自治体開発公社（ADM）担当職員が低コストで環境負荷の小さい河川・洪水対策を実施できるようになる。

(2) 成果（アウトプット）

- ① 河川・洪水対策の調査、計画に関する能力が向上する。
- ② 河川・洪水対策の設計、施工に関する能力が向上する。
- ③ 河川・洪水対策のモニタリング、評価および維持管理に関する能力が向上する。
- ④ 河川・洪水対策を有効に実施する上で必要な幅広い河川工学知識を修得する。

(3) 活動

成果①に対して

- ダカール郊外地域において、河川・洪水状況を調査する。
- 後背地の土地利用状況等を勘案し、対策事業を実施するエリアの優先度を検討する。
- 洪水の状況に応じた適切な河川改修・調整池等の対策工を立案する。（注1）
- パイロットプロジェクトサイトを選定する。
- 対策工の調査および計画に関する研修やセミナーを開催する。
- 対策工の調査および計画に関するマニュアルを作成する。

（注1）「比較的容易に調達できる（安価で、かつ輸入材に頼らず近場で調達できる）石材や木材を使用して対策を実施する工法」、「コンクリートや化学物質を使用して対策を実施する工

法」を検討する。

成果②に対して

- 各パイロットプロジェクトサイトにおいて対策工の設計に必要な詳細調査を実施する。
- 各パイロットプロジェクトサイトに応じた対策工を設計する。
- 各パイロットプロジェクトサイトにおいて対策工の積算を実施する。
- 各パイロットプロジェクトサイトにおいて対策工の施工を指導・監理する。
- 対策工の設計および施工に関する研修やセミナーを開催する。
- 対策工の設計および施工に関するマニュアルを作成する。

成果③に対して

- 既往のモニタリングマニュアルを再確認し、必要に応じて改訂する。
- 各パイロットプロジェクトサイトの対策工に関して、モニタリング、評価および維持管理の計画を作成する。
- 各パイロットプロジェクトサイトのモニタリングを実施する。
- 各パイロットプロジェクトサイトの評価を実施する。
- 各パイロットプロジェクトサイトの維持管理を行い、その過程で必要に応じて評価に基づく補修を実施する。
- 対策工のモニタリング、評価および維持管理に関する研修やセミナーを実施する。
- 対策工のモニタリング、評価および維持管理に関するマニュアルを作成、改訂する。

成果④に対して

- 「セ」国および日本において、河川改修・洪水対策に係る河川管理や河川工学についての研修やセミナーを実施する。

(4) 投入

日本側投入

- ① 短期専門家派遣および業務調整団員派遣
- ② 研修員受け入れ
- ③ パイロットプロジェクト実施費用（「セ」国側とコストシェア）
- ④ 機材供与

「セ」国側投入

- ① カウンターパートの配置、人件費・旅費等
- ② パイロットプロジェクト実施費用（日本側とコストシェア）
- ③ パイロットプロジェクトのメンテナンス費用
- ④ 事務所施設
- ⑤ パイロットプロジェクトで必要とする用地

(5) 外部条件

- ① ターゲットグループのカウンターパート職員が離職しない。

- ② 「セ」国内で安定的に資機材が調達できる。

5-2-4 プロジェクトの実施体制

現地の実施体制は、「セ」国政府の地方自治体開発公社（ADM）である。また、河川環境や河川管理に関する協議窓口は環境局（DEEC）となる。

日本側の実施体制は、JICAが派遣する民間コンサルタントが現地で専門家ならびに業務調整員として「セ」国側カウンターパート（C/P）職員の技術指導を行う。

なお、調整池改修、開排水路/排水管建設、海中放水施設建設等に伴う環境への影響を十分に評価する必要がある。とくに、後述するようにエンバオ5地区においては、現時点で数戸の住民移転を含む非自発的住民移転が想定されるが、ベースとなるデータは不十分である。このため、本プロジェクトにおいても、あらためて環境社会配慮調査が必要とされる。

本プロジェクトに従事するJICA専門家は以下を想定する。

- i. 総括／河川・洪水管理
- ii. 河川工学／計画・設計
- iii. 自然条件（地質調査－測量）
- iv. 施工監理／積算
- v. 河川改修工法／施工指導
- vi. 植生／メンテナンス
- vii. 業務調整 1／計画・設計補助／積算補助
- viii. 環境社会配慮

5-3 事業実施における留意点

5-3-1 雨水排水の観点から

- (1) MBO-5 流域はエンバオ川流域の最下流域にあり、他機関による雨水排水計画に係る施行の進捗状況との間の調整が少ないと考えられるが、上流流域の計画・施工の進行状況に十分留意する必要がある。
- (2) 現地調査結果からの知見によれば、砂やゴミによる排水路の閉塞が排水計画上大きな問題になると考えられる。開排水路の場合は維持管理が比較的簡単であるが閉塞しやすく、管水路の場合は開排水路より閉塞しにくいが維持管理が難しい。このような状況を勘案して水路のタイプを選定すべきである。なお、開排水路の建設費は管水路のほぼ半額である。
- (3) エンバオ川の下流区間は感潮河川であるので、必要に応じて（逆流防止弁や水門等の）逆流防止施設を設ける。また、河川からの放流に関しては「海中放流管」を想定しているが、施設の施工性や安全性に対する検討が必要になるとと思われる。
- (4) ダカール郊外地域の全範囲をカバーするには水理技術者が不足しており、技術者の育成が必要であろう。

5-3-2 都市計画の観点から

(1) 今後雨水排水計画を具体的な事業として実施するためには、下記のような調整池、水路等関連用地の確保方策が不可欠である。

- ・ 詳細設計による洪水対応防御施設の必要用地範囲の確定とその確保、保全方策
- ・ 買収または収用予定用地の盛り土規制
- ・ 雨水排水計画の実施に影響する範囲の新規開発計画の規制

このための方法としては、都市計画の法規制で整備されている「詳細都市計画」の制度を洪水被害予想エリアで早期に設定し、必要な施設整備に支障をきたさないよう事前準備を行う必要がある。また区域設定後は、計画区域の監視、監督体制が必要である。

(2) 「ダカール圏都市計画マスタープラン」等広域圏の計画に、前述の世銀・ADM策定の「雨水排水マスタープラン」を盛り込み、「洪水危険エリア」等の設定とそのエリアでの特別な規制措置の適応等を記載することが必要である。

(3) 管理主体と行政上の責任分担の明確化

今後建設が進むにつれ、調整池や水路の浚渫、掃除、植栽の剪定、廃棄物の除去、水門やバルブの制御といった管理業務が発生してくる。今までは、このような業務をほとんど実施していないので、新たな業務については、施設ごとに明確な管理区分と行政上の責任分担を定める必要がある。またこれに伴う要員の手当、新規に必要な財源等も配分すべきである。

(4) 雨水排水計画の実施に必要な組織強化、制度改善、専門人材の育成、配備

世銀・ADM策定の「雨水排水マスタープラン」は、単にハードな施設整備だけでなく、上述の地方自治体を含めた組織強化、制度改善、関連機関の連携、補強、NGO等による排水対策についての主体的な住民活動の形成等きわめて包括的、総合的アプローチとなっている。

したがって、このプロジェクトの円滑な推進が、真の意味でダカール首都圏郊外部での洪水対策となりうるので、これに従った包括的計画調整、業務執行調整能力を持つ多数の人材育成が必要である。

(5) 地方自治体の洪水関連の行政能力向上策と施設の多目的利用の必要性

地方自治体への分権化施策は国レベルで言及されているが、地方財源規模は平均して国の7%程度で、洪水対応のインフラ整備にはほとんど財源を割く余裕はないと思われる。むしろ、小河川や開水路の管理、清掃に住民の協力を仰ぐべく啓蒙活動が必要である。

このためには、単に洪水時だけに役に立つ施設ではなく、遊水池エリアでのスポーツグラウンド、立派な街路樹を持った散歩道等多目的利用を積極的に図り、地元にも親しまれ、進んで管理しようという空気を醸成するような施設整備が望まれる。

このような取り組みにより、早期に成功モデルが出現することは、その後の施設整備のはずみをつけ、プロジェクトの円滑な実施を促すこととなる。

(6) 工事の円滑な推進のためには、移転先家屋として「プラン・ジャハイ」による一層の低価格社会住宅の建設促進が必要であり、排水施設整備もこのプロジェクトとうまく連動させると効果的と考えられる。

5-3-3 環境社会配慮の観点から

(1) JICA 環境社会配慮ガイドラインの 카테고리-B が想定される

ADMによれば、移転等が必要な家屋はMBAO地区全体で30戸程度、MBAO-5では、数戸程度と想定されている。1世帯の家族構成を安全側に見て10人と仮定しても、被影響者は数十人レベルであり、カテゴリ-Bのレベルが想定される（世銀方針では、被影響者（PAPs）が200人以上であれば、カテゴリ-A）。

非自発的住民移転以外の環境項目への負の影響としては、建設段階で工事による住民の生活活動や商業等経済活動の阻害、工事車両・機械等による環境汚染（大気汚染、水質汚濁、騒音・振動）、また供用段階で開水路からの雨水排水の海への流入による影響などが想定されるが、著しい影響が生じるレベルではない。また供用段階で開水路からの雨水排水の海への流入による漁業等への影響が想定されるが、既に現在でも雨水排水は海にそのまま放流されている状況であり、新たに影響が付加されるとはいえない。

以上から、現時点では、カテゴリ-Bが想定される。

(2) 次の段階で非自発的住民移転の規模・内容の確認が必要

ただし、プロジェクトによる影響が土地や住宅・資産の損失だけでなく、商業活動（ベンダー、小店舗等）、生計手段、収入等に何らかの損失が発生する場合も含まれる。被影響者（PAPs）が200人以上であれば、カテゴリ-Aとなり、本格的EIAの実施が必要となる。

また、MBAO-5を含めてMBAO地区全体の土地や建物等のデータが不足している。

(3) MBAO-5 の上流に国指定の森林地区がある。

現在は一部が洪水時の雨水排水を貯留する氾濫原的な役割も果たしているが、一部貴重な植物・動物も分布する。無償の対象地域外であるが、十分な配慮が必要である。

(4) 国、地方自治体、NGO、ドナー等の様々な機関が関与しているので、その実施方法、補償、支援内容の整合性を図る必要がある。そのためには事業主体である ADM だけでなく、ステアリングコミッティ、技術委員会等を通じて各機関との情報共有を積極的に情報共有を働きかける必要がある。

(5) 上記のように非自発的住民移転の可能性検討が重要なので、次の段階のチーム構成においても環境社会配慮担当が必要と考えられる。

付属資料1. 面談者リスト

- | | |
|-----------------------|---|
| 1) 地方自治体開発公社 (ADM) | Agence de Development Municipale |
| Marie NDAO | Technical Director |
| Cheikhou BALDE | Urban planner |
| Gora NDIAYE | Hydrologist |
| 2) 内務省市民保護局 (DPC) | Direction de Protection Civil |
| Mare LO | Director General |
| Colonel Mor SECK | Deputy Director of the Department of Civil Protection |
| 3) 保健省国家衛生部 (SNH) | Service National de l'Hygiene |
| Dr Gaye | Director |
| Bernard Lankia | deputy director |
| 4) 水資源計画・管理局 (DGPRES) | Direction de Gestion et de Planification des Ressources En Eau |
| Saliou NGOM | Chef of Hydrology division |
| 5) 環境局 (DEEC) | Direction de l'environnement et des établissements classés |
| Gatta BA | Technical advisor |
| Aita sarr SECK | Chief of division prevention and control of pollution and other harmfulness |
| 6) 国土整備公社 (ANAT) | |
| Papa M SECK | Director of support to regions and development of territories |
| Mamadou THIAM | Head of cartography division |
| 7) 欧州連合 (EU) | European Union |
| Frediric FOURTUNE | Support and international cooperation / facility section |
| 8) プラン・ジャハイ | Plan Jaxay |
| Mansour NDOYE | Director |
| Abdoulaye NDIAYE | in charge of communication |
| Madike CISSE | Urban planner |
| Babacar KA | Administrative manager |
| Amadou Chimere Diallo | Town planner |
| PapeMakha DIAW | Lawyer in charge of judicial matters |
| 9) 国家衛生公社 (ONAS) | Office national de l'Assainissement du Sénégal |
| Ousmae DIONE | Division of studies and facility construction |

付属資料

	Babacar NDIAYE	Monitoring and evaluation specialist
1 0)	国家消防隊 (GNPS) Colonel Abdoulaye Ndiaye Nathannoel Coly	National Association of Firefighters Chief of the Technical and Material Division of the National Association of Firefighters
1 1)	ゲジャワイ県 Cheikh Tidiane DIOUF Moustapha DIAW	Department of Guediawaye Prefet Deputy Prefet
1 2)	世銀 (WB) Denis Jordy Gabriel Rechbaner	World Bank Senior environmental principal Senior environmental economist
1 3)	都市計画省 都市計画局 Fode SAKHO Abdoulaye DIALLO Abdoulaye DIOUF Alioune SECK	Director division chief members
1 4)	都市計画省 都市衛生局 Samba WAGNE	Direction de l'Assainissement urbain Director

付属資料2. 収集資料リスト

収集資料-1/5

No.	タイトル	タイプ	内容説明 (フランス語タイトルについて)
001	doc 1- Mission de la DEE	PDF	環境・自然保護に関する政策
002	doc 2 - Lois et reglements de la DEE	PDF	DEE に関する法律と政策
003	doc 3 -Liste des documents de la DEE	PDF	DEE ドキュメント
004	doc 4 -Liste de contact de responsables de la DEE	PDF	DEE コンタクトリスト (tel, fax, adr)
005	doc 5 -Structure organisationnelle de la DEE	PDF	DEE 組織図
006	doc 6- Photos de DEE sur la pollution	PDF	DEE 写真
007	doc7- DEE-reg-_arrete_-9472-2, 28 Nov. 2001	PDF	EIA に関する法律 (order n° 9472 MJEHP-DEEC)
008	DEE-Sn	PDF	DEE リスト等
009	Loi portant_code_env	PDF	環境に係る法律 n° 83-05 of 28 January 1983
010	PDD-3 Vol.1	PDF	ダカール郊外地域雨水排水計画マスタープラン Vol.1 (排水計画)
011	Rapport_Final_EIES_Phase_1_PROGEP_12_novembre_2011	PDF	PROGEP レポート ダカール郊外の環境社会管理フレームワーク (CGES)
012	CGES_PROGEP_decembre_2011	PDF	PROGEP_最終報告書 ダカール郊外の環境社会管理フレームワーク (CGES)
013	CPRP_PROGEP_2011	PDF	PROGEP_最終報告書 ダカール郊外の移住政策フレームワーク (CPRP)
014	UE-Senegal-Stratégie de developpment-08-13	PDF	E U と「セ」国のパートナーシップ
015	Presentation Urban Project Preparation	PDF	2009 年洪水に関するプレゼン資料
016	D_cret n°_2009-1450 du 30-12-2009 portant application code de l'urbanisme	PDF	都市計画コード
017	Loi 2008-43 du 20-08- 2008 portant code de l'urbanisme_	PDF	都市計画に関する法律
018	loi n°2009-26 du 08 juillet 2009 portant modifiant de l'article 68 de la loi n°2008-43 du 20-08- 2008 portant code de l'urbanisme	PDF	都市計画 法律 n°2009-26 of 08 july2009 法律 n°2008-43 of 20-08- 2008
019	PDU DAKAR VERSION FINALE	PDF	ダカール州都市マスタープラン (PDU) PDU (Urban Mobility Plan) 報告書
020	Dakar plateau	PDF	ダカール市高原部都市計画
021	Lotissement SICAP	PDF	ダカール市 SICAP 地区都市計画
022	R_glement des Almadies	PDF	ダカール市 Almadies 地区都市計画
023	Rapport de démarrage 040806 Aout 2006	PDF	Dakar-Diamniadio 高速道路により影響を受けるピキン県の事業再構築報告
024	Analyse des interventions passées et actuelles 230806 Aout 2006	PDF	Dakar-Diamniadio 高速道路により影響を受けるピキン県の事業再構築報告
025	Etude socioéconomique 280307 mars 2007	PDF	Dakar-Diamniadio 高速道路により影響を受けるピキン県の事業再構築報告
026	Etude foncière 290307 mars 2007	PDF	Dakar-Diamniadio 高速道路により影響を受けるピキン県の事業再構築報告

付属資料

収集資料-2/5

No.	タイトル	タイプ	内容説明 (フランス語タイトルについて)
027	Diagnostic actualisé 300307, mars 2007	PDF	Dakar-Diamniadio 高速道路により影響を受けるピキン県の事業再構築報告
028	Programme de restructuration Niveau 1 140407 Avril 2007	PDF	Dakar-Diamniadio 高速道路により影響を受けるピキン県の事業再構築報告
029	Programme de restructuration Niveau 2 301107 Nov 2007	PDF	Dakar-Diamniadio 高速道路により影響を受けるピキン県の事業再構築報告
030	Résumé Document de projet 170608 Juin 2008	PDF	Dakar-Diamniadio 高速道路により影響を受けるピキン県の事業再構築報告
031	Rapport PAR 111108 sep 2008	PDF	Dakar-Diamniadio 高速道路により影響を受けるピキン県の事業再構築報告
032	Résumé PAR français 111108 sep 2008	PDF	Dakar-Diamniadio 高速道路により影響を受けるピキン県の事業再構築報告
033	Résumé PAR anglais 111108 SEP 2008	PDF	Dakar-Diamniadio 高速道路により影響を受けるピキン県の事業再構築報告
034	Document de projet 170608 version finale juin 2008	PDF	Dakar-Diamniadio 高速道路により影響を受けるピキン県の事業再構築報告
035	Annexes au document de projet 170608 juin 2012	PDF	Dakar-Diamniadio 高速道路により影響を受けるピキン県の事業再構築報告
036	Résumé Document de projet 170608	PDF	Dakar-Diamniadio 高速道路により影響を受けるピキン県の事業再構築報告
037	PDD-2	PDF	マスタープラン ルートの識別
038	ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES DE OUEST FOIRE MATRICE D'ACTIONS	ワード	西 FOIR のフレームワーク
039	Carte Canalisation	PDF	ダカール郊外の排水系統図
040	présentation gora senegal	PDF	都市及び郊外の景観に関するプレゼンテーション
041	PDD-3 Vol.1 Rapport A4	PDF	雨水処理マスタープラン Vol.1 (工事費等)
042	lutte contre les inondations à dakar_contribution de la DGPRE [Mode de compatibilité]	PDF	PROGEP による洪水解決に係る文書
043	note sur les inondations à Dakar 3 novembre 2008	PDF	This contains technical notes on the flood issue in Dakar
044	DAKAR EDITION FINALE 2010 (A0)-Model	PDF	ダカール都市計画地図。 2025
045	PDD-3 Vol. 2 Figure	PDF	雨水処理マスタープラン 図面集
046	rapport_1_R1108g01	PDF	PROGEP 参考資料
047	Seminaire de la JICA	PDF	JICA セミナー資料：災害危機
048	Cadre logique asst EU des 5 centres	ワード	EU 下水設備フレームワーク 排水 phase II
049	DEU&Senegal	PDF	EU と「セ」国のパートナーシップ
050	UE&Afrique	PDF	EU とアフリカのパートナーシップ
051	UE au Senegal	PDF	EU と「セ」国のパートナーシップ

収集資料-3/5

No.	タイトル	タイプ	内容説明 (フランス語タイトルについて)
052	EuropeAid-senegal	PDF	EU と「セ」国のパートナーシップ
053	UE-Dveloppement du Senegal-03-07	PDF	EU と「セ」国のパートナーシップ
054	マルチセクターのインフラ支援に係る調査 ファイナルレポート	PDF	
055	マルチセクターのインフラ支援に係る調査 環境	PDF	
056	JICASenegalMultiSector-Fr-11	PDF	JICA セネガルのインフラ整備のためのマルチセクターに関する調査、英文
057	JICASenegal-MultiSEctro-11Fr-b	PDF	JICA セネガルのインフラ整備のためのマルチセクターに関する調査 (ファイナル) 英文
058	SES_2009 (Situation economique et sociale du Sénégal en2010)	PDF	2009 年統計書
059	rapport commission ouvrages hydrauliques	ワード	インフラと水理
060	Organisation MINT Sénégal	ワード	内務省の組織図
061	Pesentation sommaire de la DGPRE	ワード	水資源計画・管理部のプレゼン: DGPRE の人員と目的
062	Annexes	ワード	洪水に関する写真等
063	contribution DGPRE au programme de lutte contre les inondations à Dakar	ワード	DGPRE のダカール洪水に関するテクニカルレポート
064	copie rapport commission ouvrages hydrauliques 12sept05 vers2	ワード	洪水管理 2005 年報告
065	mém_Dia_fin2004	ワード	Yoff 地域の都市化と降雨に関するインパクト
066	TDRs TA2009003 SN IF2 TATOR etude plan directeur assainissement, 2005	ワード	ダカール汚水処理マスタープランの TOR
067	COEFFICIENTS_DE_MONTANA	ワード	モンタナ式に関するレポート
068	Draft PDNA Senegal_janvier 2010	ワード	ダカール洪水 2009 被災後のアセスメント
069	Note sur les inondations dans la zone de Djiddah Tiaroye kaw	ワード	Djiddah Tiaroye kaw 地域の洪水状況
070	Note sur les inondations dans les départements de Pikine et Guédiawaye	ワード	ピキン、ゲジャワイ県の洪水
071	Bilan des activit_s inondations 2010 [1]	ワード	HNS 洪水に関するプログレスレポート、2010
072	MATRICE DES INTERVENTIONS EN 11[1]	ワード	SNH 訴訟資料、2011
073	ORGANIGRAMME DU SERVICE NATIONAL D'HYGIENE	ワード	SNH 組織図
074	projet JICA	ワード	衛生活動計画に関する資料: 洪水災害関連
075	Descriptif projet pour Khalife sept 2011(v.1)	ワード	カンベレンの海中放流施設に関する報告
076	UE-dispositifs d'évacuation des eaux usées-Camberen-00	ワード	カンベレン処理場に関する EU と「セ」国のパートナーシップ
077	PAPI_Vdef Jaxaay, April 2010	ワード	プラン・ジャハイ戦略計画 (ダカール郊外の洪水対策)
078	SEDI JAXAAY DOC 1216	PDF	ジャハイ・セネガル洪水撲滅 1 次報告書、APRIL 2010 (077, 080 と一緒に記載)

付属資料

収集資料-4/5

No.	タイトル	タイプ	内容説明 (フランス語タイトルについて)
079	Décret n°2009-1450 du 30-12-2009 portant application code de l'urbanisme	ワード	都市計画法律
080	JAXAAY un model de développement urbain	パワーポイント	This is a presentation on the JAXAAY PLAN
081	Presentation restitution PDD du 050112	パワーポイント	PROGEP の雨水排水に係るプレゼン資料
082	Atelier 5 janvier 2012_version2	パワーポイント	排水マスタープラン ファインディングに関するプレゼン資料
083	esquisses de solutions et recommandations	パワーポイント	ダカール洪水に関する GEPRE 資料
084	PRESENTATION de l'adm 11 05 2009 AGLAIS	パワーポイント	地方開発プレゼン資料 (英文)
085	PrésentationPrimature 260511_26 mai 2011	パワーポイント	PRECOL プレゼン資料
086	Présentation projet emissaire de Camberene	パワーポイント	カンペレンに関するプレゼン資料
087	pdna senegal	パワーポイント	2009 年洪水の被害等
088	PRESENTATION adm 11 05 2009	パワーポイント	PRECOL プレゼン資料
089	PROGEP PAD 20 01 2012 World Bank Report no.66451-SN	ワード	世銀 PROGEP 報告書 (英文)、2012

収集資料-5/5

No.	タイトル	タイプ	内容説明 (フランス語タイトルについて)
090	Rapport d'évaluation des besoins post catastrophe: inondation urbaines à Dakar 2009, 2010	ハートコピー	財務省の依頼による洪水状況説明資料
091	Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal, 2010	ハートコピー	環境関連レポート
092	Le secteur informel dans l'agglomération de Dakar: performance, insertion et perspectives, 2004	ハートコピー	セネガルの情報
093	Gouvernance locale et gestion décentralisée des ressources naturelles, 2009	ハートコピー	自然資源管理に係る参考資料
094	Guide des des Ratios Financiers des Communes 2006-2008	ハートコピー	コミュニティの財政等
095	Atlas des communes cotières - edd 2010、ADM	ハートコピー	沿岸部市町村に関する参考資料
096	Situation économique et sociale du Sénégal, ANSD, Dec. 2010	ハートコピー	社会経済統計
097	Etude sur le système d'information des infrastructures l'agglomération Dakaroise au Sénégal, manuel des operations, janv 2011	ハートコピー	ダカール首都圏のインフラ情報管理に関する研究結果報告書オペレーションマニュアル
098	Etude sur le système d'information des infrastructures socio-economiques de la zone urbaine de Dakar, Republique du Senegal, rapport final, volume I, rapport principal, janv 2011	ハートコピー	ダカール首都圏のインフラ情報管理に関する研究結果報告書-1
099	Etude sur le système d'information des infrastructures socio-economiques de la zone urbaine de Dakar, Republique du Senegal, volume II, Annexes, jan 2011	ハートコピー	ダカール首都圏のインフラ情報管理に関する研究結果報告書-2
100	Etude sur le système d'information des infrastructures socio-economiques de la zone urbaine de Dakar, Republique du Senegal, rapport final, volume III, manuel de la preparation du SIG, janv 2011	ハートコピー	ダカール首都圏のインフラ情報管理に関する研究結果報告書-3
101	Etude sur le système d'information des infrastructures l'agglomération Dakaroise au Sénégal, résumé, janv 2011	ハートコピー	ダカール首都圏のインフラ情報管理に関する研究結果報告書 概要
102	The Study on Infrastructure Information Management System of the Dakar Metropolitan Area in the Republic of Senegal, Final Report Volume 1: Main Report, January 2001, Padeco	ハートコピー	101 の英語版
103	セネガル国ダカール首都圏社会基礎情報管理計画調査 事前調査報告書、平成 11 年 5 月、国際協力事業団	ハートコピー	
104	セネガル国マルチセクターのインフラ支援に係る調査 ファイナルレポート、平成 22 年 5 月、八千代エンジニアリング株式会社	ハートコピー	
105	Rapport d'Activites, Une Revolution Silencieuse, Annee 2010, MINISTERE DE L'INTERIEUR	ハートコピー	内務省報告書、2010
106	Guide des des Ratios Financiers des Communes 2006-2008, Juillet 2010, ADM	ハートコピー	ADM 報告書、2010
107	Adaptation aux impacts du changement climatique: Quelles stratégies d'échange et de partage de l'information scientifique?, 2011	ハートコピー	セネガル及びアフリカの気象変動資料
108	ダカール市周辺地域 下水・排水施設整備計画調査 ファイナルレポート (要約)、1994 年 10 月、株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル	ハートコピー	
109	Rapport d'activité du ministère de l'interieur -2011	ハートコピー	内務省の 2011 年年度報告

参考資料-1

ピキン及びゲジャワイ県の人口（1,180,054）を含むダカール州の人口構成

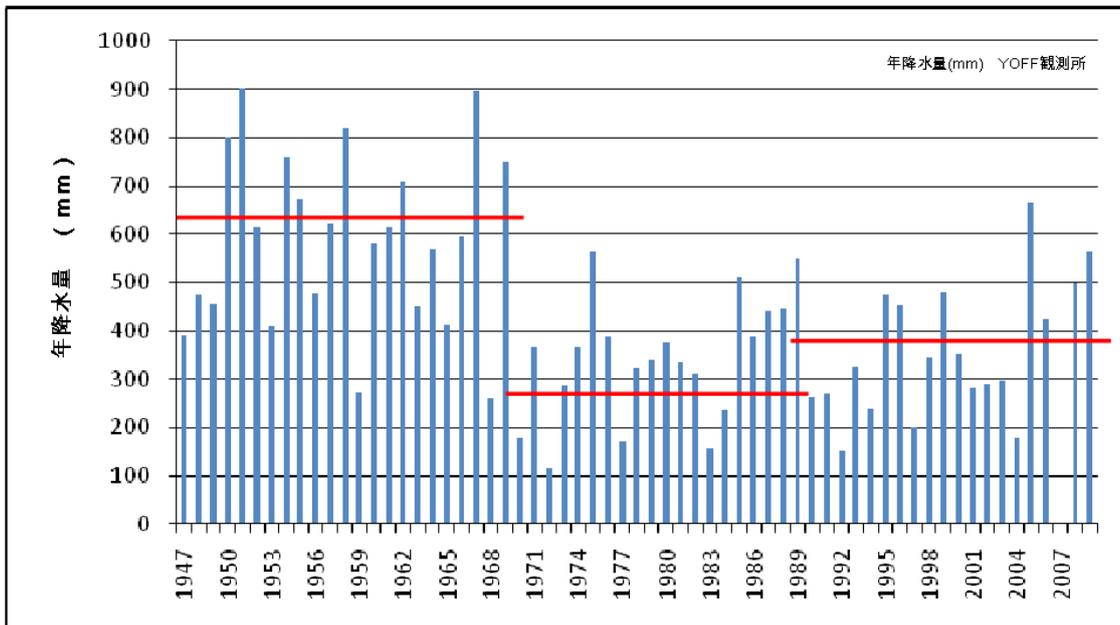
	男	女	人口合計 POPULATION
REG. DAKAR	1242463	1239831	2482294
<i>Urban area</i>	<i>1207158</i>	<i>1206057</i>	<i>2413215</i>
<i>Rural area</i>	<i>35305</i>	<i>33774</i>	<i>69079</i>
DEP. GUÉDIAWAYE	148139	149487	297626
AROND. GUÉDIAWAYE	148139	149487	297626
CA GOLF SUD	41062	42194	83256
CA SAM NOTAIRE	33906	33881	67787
CA NDIAREME LIMAMOU LAYE	16957	17325	34282
CA WAKHINANE	36015	36465	72480
CA MEDINA GOUNASS	20199	19622	39821
DEP. PIKINE	443379	439049	882428
AROND. NIAYES	146810	147082	293892
CA YEUMBEUL NORD	59988	59985	119973
CA YEUMBEUL SUD	45670	45423	91093
CA MALIKA	8455	8238	16693
CA KEUR MASSAR	32697	33437	66134
AROND. PIKINE DAGOUDANE	168560	166083	334643
CA PIKINE OUEST	25139	25338	50477
CA PIKINE EST	18119	17465	35584
CA PIKINE SUD	21193	21802	42995
CA DALIFORD	11838	11448	23286
CA DJIDA THIAROYE KAO	51928	51554	103482
CA GUINAW RAIL NORD	17518	16988	34506
CA GUINAW RAIL SUD	22825	21489	44314
AROND. THIAROYE	128008	125883	253891
CA THIAROYE / MER	21526	21202	42728
CA DIACK SAO	18440	17791	36231
CA DIAMAGUENE SICAP MBAO	60090	58996	119086
CA THIAROYE-GARE	12728	12562	25290
CA MBAO	15224	15333	30557

出典：(ANSD, 2008 (Projection de la Population de Dakar 2002 – 2012))

参考資料

参考資料-2

ダカール YOFF 降雨観測所における年降水量の経年変化



参考資料

参考資料-4

雨水排水マスタープランにおける優先順位順の工事費

Code opérations	Désignation de l'opération	Ordre de priorité pour la réalisation	Prix des aménagements en MCF HT			Prix total en MCF HT	Divers et imprévus 15%	Maîtrise d'œuvre 10%	Prix final en MCF HT	Prix final en M US \$ HT
			Bassin	Infrastructures de drainage	Exutoire					
TIO.1	Aval structurent BV Tiouroue	1	849.2	881.9	235.5	2'139.3	320.3	214.0	2'574.4	5.9
SNF.3	Dailfort	1	245.7	1'795.0	658.4	1'699.1	464.8	269.9	3'373.8	7.5
MES.1	Veur Missier village	1	143.9	2'094.8	0.0	3'228.7	484.3	323.9	4'035.9	9.9
MSAO.1	Cité Amadou Mahdi	4	786.3	2'417.3	0.0	3'203.6	480.5	300.4	4'004.5	9.9
TGT.1	Tivouane Dickson	7	139.2	1'020.1	356.3	1'738.2	260.7	173.8	2'172.8	4.8
MSAO.2	Aval Merigot M'bao	8	812.2	3'283.3	368.4	5'367.7	804.5	536.8	6'707.1	15.8
MSAO.2	Quartiers Est Amont M'bao	7	1'322.4	6'238.4	0.0	7'560.8	1'134.1	756.1	9'451.0	20.9
YBL.1	Aval structurent BV Yeumbeu	9	1'304.0	800.6	207.7	2'112.2	316.2	211.2	2'640.3	5.8
GS.1	Ouest BV Golf Sud	9	0.0	334.3	1'099.4	1'433.7	289.6	193.1	2'413.3	5.3
GNP.2	Aménagement Grande Niaye	10	723.9	389.2	0.0	1'109.1	151.4	156.9	1'261.4	2.8
ZF.1	Branche RN et exutoire ZF	11	639.3	1'006.4	350.6	2'236.3	333.4	223.6	2'795.4	6.2
DSM.1	Diamaguène Sloop M'bao	11	122.1	111.3	328.4	961.8	144.2	96.2	1'202.4	2.7
DSM.1	Tivouane	13	364.8	355.6	0.0	930.4	139.6	93.0	1'162.9	2.6
GNF.1	Niaye Eiton	14	33.9	31.8	0.0	65.4	9.8	6.5	81.7	0.2
GR.1	Sud Autoroute Guimaw Rail	15	342.3	1'344.7	576.2	2'263.3	339.5	226.4	2'829.4	6.3
MES.3	Amont MBS - Khareup Xeur	16	3'974.3	3'268.1	0.0	7'242.6	1'086.4	724.3	9'053.3	20.0
YBL.3	Yeumbeu Centre	17	803.1	211.2	0.0	1'014.4	167.2	111.4	1'293.0	3.1
THC.1	Thiaroye sur Mer	18	42.9	9.4	171.8	224.1	33.6	22.4	280.1	0.6
YBL.1	Yeumbeu Nord	19	1'349.4	793.1	0.0	2'138.5	320.6	213.9	2'673.2	5.9
GR.2	Nord Autoroute Guimaw Rail	20	320.4	344.3	0.0	1'163.8	174.6	116.2	1'450.6	3.2
YBL.4	Amont Yeumbeu	21	292.1	386.6	0.0	678.7	101.8	67.9	848.4	1.9
MES.4	BV M'bao Est	22	0.0	239.2	789.1	1'028.3	154.2	102.8	1'325.3	2.9
TGT.2	Séifé Niassane	25	760.6	1'513.3	0.0	2'273.9	341.1	227.9	2'842.9	6.3
TIO.2	Zone Ghetty M'bao - Bagdad	24	2'105.7	1'930.3	0.0	4'036.0	605.4	379.8	4'721.2	10.3
MES.4	Maliké	25	351.3	679.7	0.0	1'031.0	154.6	103.1	1'288.7	3.4
DE.1	Dailfort SOTBA	26	0.0	456.5	414.6	871.1	130.7	87.1	1'109.5	2.4
ZF.1	Zone Fraiche	27	395.0	378.0	0.0	773.0	115.9	77.3	966.2	2.1
HSA.1	Hann Bel Air	28	0.0	263.5	377.3	640.8	96.1	64.1	801.0	1.8
WN.1	L'union sur Tiouroue	29	0.0	484.2	0.0	484.2	72.6	48.4	605.2	1.4
HMA.1	Hann Mariott	30	32.3	187.0	134.3	353.6	53.0	35.3	441.9	1.0
TIO.3	Amont Tiouroue	31	0.0	802.8	0.0	802.8	120.4	80.3	1'003.5	2.2
THE.1	Thiaroye Azur	32	79.0	177.3	386.3	642.6	96.4	64.3	799.3	1.7
DE.2	Dailfort Est	33	39.3	75.1	325.8	440.2	66.0	44.0	530.2	1.2
SNF.4	Aissane Digo	34	240.0	1'169.1	0.0	1'409.1	211.4	140.9	1'761.4	3.9
GS.2	Est BV Golf Sud	35	0.0	770.6	338.2	1'109.6	166.4	110.9	1'387.0	3.1
WOU.1	Aménagement BV Wouye	36	83.6	77.8	0.0	161.4	24.2	16.1	201.5	0.5
SNV.1	BV Sem Niassane Niassane	37	0.0	1'139.9	802.5	2'102.4	315.4	210.2	2'628.0	5.8
WN.2	BV Wakhinane	38	0.0	449.2	0.0	449.2	67.4	44.9	561.6	1.2
COT.1	Cotonnière	39	120.8	13.1	114.6	248.5	37.3	24.9	290.7	0.6
MES.6	Exutoire Mpeubeuss	40	480.1	794.3	214.0	1'488.4	223.3	148.8	1'859.5	4.0
MES.2	Est Mpeubeuss	41	365.4	813.0	0.0	1'178.4	176.8	117.8	1'473.0	3.3
MSAO.4	Route de Rufisque	42	119.3	3'715.8	0.0	3'835.1	575.3	383.5	4'793.9	10.6
MES.1	Extrême Est Mpeubeuss	43	480.7	704.5	0.0	1'185.2	177.8	118.5	1'481.5	3.1
CD.1	Di Diamaguène	44	895.8	32.1	141.3	1'069.2	160.4	106.9	1'336.5	2.9
MSAO.3	Quartiers Amont Rufisque	45	274.6	1'970.4	0.0	2'245.0	336.8	224.5	2'806.3	6.2
ZF.3	Aménagement de la forêt	46	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL en MCF HT			21'983.5	48'940.9	10'038.0	80'952.4	12'052.9	8'035.3	100'441.0	222.4
TOTAL en M US \$			46.7	107.0	22.2	177.6	26.7	17.8	222.4	

出典 : PDD3_Vol-1、ANNEX-12

参考資料-5 人口推移と社会環境（ピキン・ゲジャワイ）

出典：Agence de Development Municipal (ADM) Atlas des Communes Cotieres (Edition 2010)

ゲジャワイ県の人口推移 年人口成長率（2005-2009）2.24%

	2005	2006	2007	2008	2009
ダカール州	2,322,110	2,374,778	2,428,155	2,482,294	2,536,969
ゲジャワイ県	278,419	284,734	291,133	297,626	304,180
ゲジャワイ市	278,419	284,734	291,133	297,626	304,180

ピキン県の人口推移 年平均人口成長率（2005-2009）2.24%

	2005	2006	2007	2008	2009
ダカール州	2,322,110	2,374,778	2,428,155	2,482,294	2,536,969
ピキン県	825,485	844,207	863,183	882,428	901,860
ピキン市	825,485	844,207	863,183	882,428	901,860

ゲジャワイ県の社会環境

	Coimune	面積(ha)	人口	小学校数	保健所	公民館	市場
1	Golf Sud	608	85,089	22	4	5	3
2	Sam Notaire	263	68,280	13	2	4	1
3	Ndiare me Limamolaye	110	35,037	9	1	1	1
4	Wakhinane Nimzat	285	74,076	9	4	3	2
5	Medina Gounas	86	40,698	0	1	0	0

ピキン県の社会環境

	Coimune	面積 (ha)	人口	小学校数	保健所	公民館	市場
1	Pikine Ouest	558	51,588	6	3	1	3
2	Pikine Est	77	36,367	6	2	2	4
3	Pikine Nord	96	43,942	8	2	1	2
4	Dalifort Foirall	303	23,799	3	1	1	3
5	Thiaroye Sur Mer	357	43,669	4	2	0	4
6	Guinaw Rail Sud	130	45,290	1	1	0	1
7	Guinaw Rail Nord	65	35,266	1	1	0	0
8	Thiroye Gar	167	25,847	3	2	0	2
9	Djida Thiroye Kao	237	105,761	7	3	0	2
10	Tivaoune Diack Sao	106	37,029	7	1	0	1
11	Diamague ne SICAP Mbao	723	121,708	3	4	0	3
12	Yeumbeul Sud	212	93,098	3	1	0	1
13	Yeumbeul Nord	880	122,615	4	2	0	5
14	Malika	805	17,061	2	1	1	1
15	Keur Massar	1,487	67,591	3	3	2	4
16	Mbao	1,740	31,230	7	2	2	3

参考資料

参考資料-6

各分野で環境保全に関連する法律

Le Code Forestier régi par la loi n° 98-03 du 8 janvier 1998 portant Code forestier. (森林法)

Le Code de l'hygiène régi par la loi n° 83-71 du 5 janvier 1983 portant code de l'hygiène. (衛生法)

Le Code de la chasse et de la protection de la faune, régi par la loi n° 86-04 du 24 janvier 1986
Portant code de la chasse et de la protection de la faune. (狩猟・野生動物保護法)

Le Code des collectivités locales régi par la loi n° 96-06 du 22 mars 1996 portant code des
collectivités locales ; (地方自治体法)

Le Code de l'eau régi par la loi n° 81-13 du 4 mars 1981 portant code de l'eau (水に関する法)

Le Code de l'assainissement régi par la loi n° 2009-24 du 8 juillet 2009 portant de l'assainissement (下水道法)

Le Code minier régi par la loi n° 2003-36 du 24 novembre 2003 portant code minier. (鉱業法)

環境影響評価の具体的手続き等に関する細則

- 1) No.9468 MJEHP/DEEC 28 NOV.01 環境影響調査への住民参加規則に関する省令
- 2) No.9469 MJEHP/DEEC 28 NOV.01 技術委員会の組織と機能に関する省令
- 3) No.9470 MJEHP/DEEC 28 NOV.01 環境影響調査に関する実務の承認交付条件を定める省令
- 4) No.9471 MJEHP/DEEC 28 NOV.01 環境影響調査のTerm of Reference (TOR) の内容に関する省令
- 5) No.9472 MJEHP/DEEC 28 NOV.01 環境影響調査報告書の内容に関する省令

参考資料-7

2009年洪水 浸水状況写真

