

セネガル国
ダカール首都圏社会基盤情報管理計画調査
事前調査報告書

平成11年5月

国際協力事業団

序 文

日本国政府はセネガル国政府の要請に基づき、同国のダカール首都圏社会基盤情報管理計画調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成11年1月31日から同年2月21日までの21日間にわたり、国際協力事業団国際協力専門員 鈴木洋一氏を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

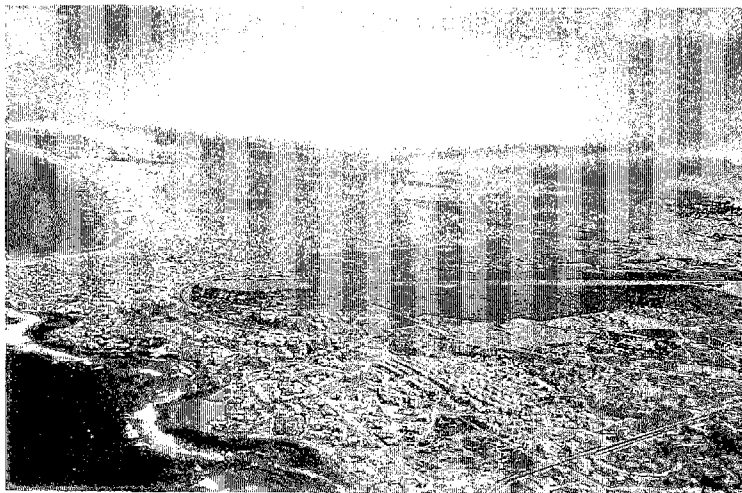
調査団は本格調査に係る要請の背景等を確認するとともに、同国政府の意向を聴取し、かつ現地調査の結果を踏まえ、同国政府との間に本格調査に関する実施細則（S/W）及び協議議事録（M/M）に署名しました。

本報告書は、引き続き実施を予定している本格調査に資するために、今回の調査結果を取りまとめたものです。

終わりに、本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11年5月

国際協力事業団
理事 泉 堅二郎



ダカル半島部を望む



ダカル市街部を望む



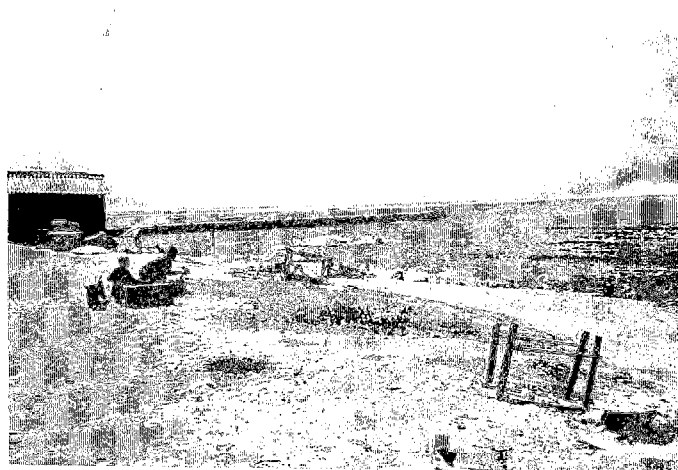
施設陸運省測量局内



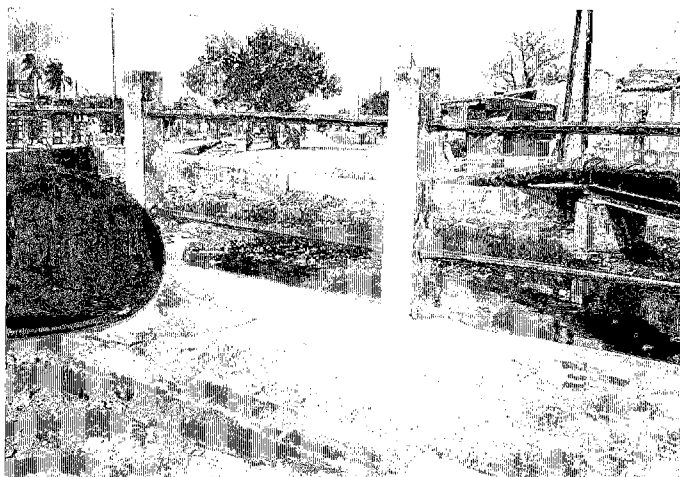
都市計画居住省
都市計画建築局内



住宅地造成プロジェクト



Almadies 岬



汚染された小河川



鈴木団長と都市計画居住省都市計画建築局
Aliou Dia Diakhate 局長



鈴木団長と施設陸運省測量局 Assane Ndiaye 局長
及び小澤・馬杉両団員

目 次

序文

写真

第 1 章 事前調査の概要	1
1 - 1 要請背景	1
1 - 2 事前調査の目的	1
1 - 3 調査団の構成	2
1 - 4 調査日程	3
1 - 5 主要面会者	4
1 - 6 協議概要	5
第 2 章 本格調査への提言	8
2 - 1 本格調査の目的	8
2 - 2 本格調査の留意事項	8
2 - 2 - 1 ダカール首都圏開発にかかわる課題の把握	8
2 - 2 - 2 「社会基盤情報管理システム」の設計基本方針	9
2 - 2 - 3 「社会基盤情報管理システム」のユーザー	10
2 - 2 - 4 「社会基盤情報管理システム」の維持管理及び技術移転	10
2 - 2 - 5 調査実施体制について	11
2 - 2 - 6 機材の現地調達状況	12
2 - 3 調査項目（案）	12
2 - 3 - 1 概念設計	12
2 - 3 - 2 空間データ基盤の作成	13
2 - 3 - 3 社会基盤情報管理システムの構築	14
2 - 3 - 4 運転及び維持・管理	15
2 - 3 - 5 プロジェクトの全体評価と提言	15
2 - 3 - 6 技術移転	16
2 - 4 調査工程と要員計画（案）	16

資料

資料 1 . 要請書	21
資料 2 . Scope of Work(英・仏)	42
資料 3 . Minutes of Meeting(英・仏)	57
資料 4 . 調査対象地域の概要	66
資料 5 . 空中写真・地形図及びGIS整備状況	77
資料 6 . 各種データの入手可能性	85
資料 7 . 収集資料リスト	91
資料 8 . 質問表	95
資料 9 . カウンターパート機関の概要	104

第1章 事前調査の概要

1 - 1 要請背景

セネガル国（面積：19.7万km²、人口：850万人、1995年時点）は財政逼迫と累積債務が深刻であり、世界銀行/IMF主導により、財政改善や経済成長の促進等、マクロ経済の安定化をめざす構造調整を進めている。同国はこのなかで、首都圏への人口集中是正、民活の推進等を重点課題として掲げている。

1982～92年の同国のGDPは年平均2.2%で増加してきたが、同期間の人口増加率は2.6%とこれを上回っている。都市部の人口増加率は1990～95年の平均で3.7%であり全国平均よりも高く、特にダカールでは4.2%と全国平均に比べ2ポイント上回っている。さらに、同市の人口は1993年の150万（全国比22%）から2000年には230万人に達すると見込まれている。

しかしながら、逼迫した財政のなか、首都圏では人口の急激な増加に対し、インフラ整備と住宅供給が追いつかず、都市の無秩序なスプロール化と環境悪化が深刻化している。世界銀行はこうした状況に対し、行政による都市開発の現況把握、及び重点事業への優先投資を重要課題として位置づけている。

開発と環境保全のバランスのとれた都市・地域計画を策定し、優先事業を選定するためには、対象地域内の社会経済現況、土地利用及びインフラ整備状況等を把握し、総合的な都市計画を策定する必要がある。そのためには関連機関の間で社会基盤情報を共有・管理することが不可欠である。

しかし、こうした情報は各省庁及び関係機関に分散し、相互の情報交換も乏しいことから、信頼性・整合性を欠いているのが現状である。このため、多くのプロジェクトが計画・実施されているものの、事業間の整合性の確保や優先事業の選定が困難となっている。加えて、こうした社会基盤情報の未整備は民間資金によるインフラ整備を推進するうえでも、マイナス材料となっている。

上記を背景として、同国は1996年11月に我が国政府に対し、ダカール首都圏における効率的な公共事業の実施に資するものとして、社会基盤情報管理システムの構築を要請した。

1 - 2 事前調査の目的

本件の要請背景・内容の確認、調査方針の協議、先方受入れ体制の確認を行うとともに、現地踏査・資料収集を実施し現状を把握する。これを踏まえ、本格調査の枠組みについて検討・合意し、調査実施細則（S/W）を署名・交換する。

1 - 3 調査団の構成

今次事前調査団の構成を表 1 - 1 に示す。

表 1 - 1 セネガル国ダカール首都圏社会基盤情報管理計画調査 団員名簿

The Study on Infrastructure Information Management System of the Dakar Metropolitan Area
in the Republic of Senegal

氏名 Name	担当分野 Assignment	現地調査期間 Duration of Stay	現職 Occupation
鈴木 洋一 スズキ ヨウイチ Youichi SUZUKI	総括 Leader	2/7-2/20	国際協力事業団国際協力専門員 Development Specialist JICA
馬杉 学治 マスギ ノリハル Noriharu MASUGI	協力政策 Cooperation Policy	2/7-2/20	外務省経済協力開発協力課 Development Cooperation Division, Economic Cooperation Bureau, Ministry of Foreign Affairs
岩瀬 三夫 イワセ ミツオ Mitsuo IWASE	地理情報計画 Geographic Information Planning	2/7-2/20	建設省国土地理院 企画部国際交流室長補佐 Deputy Head, International Affairs Office, Planning Department, Geographical Survey Institute, Ministry of Construction
小澤 知幸 コサワ トモユキ Tomoyuki KOSAWA	調査企画 Study Planning	2/7-2/20	国際協力事業団社会開発調査第一課 Staff JICA
鶴田 伸介 ツルタ シンスケ Shinsuke TSURUTA	都市計画 Urban Planning	1/31-2/20	株式会社地域計画連合 Regional Planning International Co. Ltd
増田 一穂 マスダ カズトシ Kazutoshi MASUDA	GIS設計 GIS Design	1/31-2/20	国際航業株式会社 Kokusai Kogyo Co., Ltd
長沼 晶彦 ナガヌマ アキヒコ Akihiko NAGANUMA	通訳 Interpreter	1/31-2/20	日本国際協力センター JICE

1 - 4 調査日程

今次事前調査の日程を表 1 - 2 に示す。

表 1 - 2 調査日程

日 時	内 容
1 月 30 日 (日)	移動 (東京→パリ : 鶴田、増田、長沼)
2 月 1 日 (月)	移動 (フライト延期によりパリにて滞在)
2 日 (火)	移動 (パリ→ダカール : 鶴田、増田、長沼)
3 日 (水)	JICA 事務所打合せ 表敬訪問 (経済財務計画省、都市計画住宅省、施設陸運省)
4 日 (木)	情報収集 (施設陸運省、都市計画住宅省、市場単価)
5 日 (金)	情報収集 (施設陸運省、経済財務計画省統計局、都市計画住宅省)
6 日 (土)	現地踏査
7 日 (日)	資料整理、移動 (東京→パリ : 鈴木、馬杉、岩瀬、小澤)
8 日 (月)	情報収集 (上水施設公社、上水販売会社、電力公社)
	移動 (パリ→ダカール : 鈴木、馬杉、岩瀬、小澤)
9 日 (火)	JICA 事務所打合せ、日本国大使館表敬 表敬訪問 (施設陸運省、都市計画住宅省、経済財務計画省)
	情報収集 (内務省地方自治体局)
10 日 (水)	協議 (施設陸運省測量局、都市計画住宅省都市計画建築局)
	情報収集 (経済財務計画省国土整備局、施設陸運省公共事業局)
11 日 (木)	協議 (測量局、都市計画建築局)
12 日 (金)	協議 (測量局、都市計画建築局)
13 日 (土)	現地踏査
14 日 (日)	団内打合せ
15 日 (月)	協議 (測量局、都市計画建築局)
16 日 (火)	協議 (測量局、都市計画建築局)
	情報収集 (経済財務計画省土地整備局、ダカール州評議会、市場単価)
17 日 (水)	S/W・M/M署名交換、日本国大使館報告、JICA 事務所報告 移動 (ダカール→)
18 日 (木)	移動 (→パリ)、IGN-France-International ヒアリング
19 日 (金)	移動 (パリ→)
20 日 (土)	移動 (→東京)

1 - 5 主要面会者

本事前調査での主要面会者は、次のとおりである。

(1) 施設陸運省測量局 (DTGC)

Mr. Assane Ndiaye	局長
Mr. Jacques Rigaux,	Adviser to Director
Mr. Youssou Ngong,	Chief of Cartographic Division
Mr. Ibrahima Diene,	Officer of Aerial Survey Section
Mr. Cheik A. T. Cisse,	Officer in Charge of Marketing
Mr. Oumar Cisse,	Officer of Aerial Survey Section
Mr. Sirifou Diaby,	Officer of Cartographic Section
Mr. Momath Ndiaye,	Officer of Topographic Section
Mr. Stephane Chataigner,	Technical Adviser

(2) 施設陸運省公共事業局

Mr. Mbar Coly Faye,	Chief of Project Section
---------------------	--------------------------

(3) 施設陸運省公共交通局

Mr. Joseph Mendy	交通エコノミスト
------------------	----------

(4) 都市計画居住省都市計画建築局

Mr. Aliou Dia Diakhate	局長
Mr. Samba Diouf,	Chief of Town Planning Division
Mrs. Anna Mbaye Samba,	Chief of Architecture Division
Mr. Alexis Campal,	Chief of General Town Planning Studies
Mr. Joseph Boissy,	Chief of Digital Cartography and Urban Data-base Unit

(5) 経済財務計画省経済財務協力局

Mr. Daouda Diop	次長
Ms. Nkeo Dioh Aminata Ba	日本担当
Mr. Ouma Kandji	第3次産業（輸送・観光・商業など）担当

(6) 経済財務計画省国土整備局

Mr. Abdoulaya Fall	計画アドバイザー
Mr. Kalilou Diatta	次長
Mr. Kadialiov Toure	GIS 担当

(7) 経済財務計画省統計局

Ms. Kaba Soukeynatou Fall	国勢調査など担当
---------------------------	----------

(8) 内務省地方局

Mr. Mamadou Diouf 局長

(9) ダカール州評議会

Mr. Oumar Dieye 職員

(10) SONES（上水施設公社）

Mr. Alain Civard Technical Support from SAFEGE（フランス企業）

(11) IGN FRANCE INTERNATIONAL

Mr. Laurent Pronier Regional Manager
Mr. Patrice Bueso Technical Manager
Mr. Antoine Bernard Executive Manager of Marketing and Sales

(12) IGN FRANCE

Mr. Michel Poupard General Manager

(13) 在セネガル日本国大使館

二木 孝 一等書記官

(14) JICAセネガル事務所

塚田 恒雄 所長
濱川 格 次長
武井 清隆 所員
青木 協太 所員

1 - 6 協議概要

(1) 調査団は2月3日から2月17日の間、カウンターパート機関である施設陸運省測量局及び都市計画住宅省都市計画建築局をはじめ、経済財務計画省、内務省等の関係機関と意見交換、データ・情報の収集を行った。また、調査対象地域であるダカール首都圏の現地踏査を行い、同地における開発現況や地形・地物の確認、本格調査実施時の留意事項等について整理を行った。

(2) これらの結果について、2月17日に鈴木団長とNDIAYE測量局長、DIAKHATE都市計画住宅

局長との間でS/W及びM/Mの署名・交換を行った。協議の過程における主要議論は以下のとおりである。

- 1) 本件調査のカウンターパート機関は、地理情報の管理提供機関である施設陸運省測量局及びダカール首都圏の都市開発実施機関である都市計画住宅省都市計画建築局の2者とする。
- 2) 調査対象地域はダカール、ピキン、ルフィスク、及びバーニーからなるダカール首都圏約200km²とする。
- 3) 本件調査にて整備するGIS（地理情報システム）は、地理情報及び社会情報基盤のデータベース機能と都市問題解析機能を有するものとする。なお、協議上先方が述べた本システムを必要とする背景は以下のとおり。

セネガル国では散在する地理情報の共有化を図るために、関係機関（省庁、大学等）によって構成される国家地図委員会（議長：施設陸運省測量局）を設置し、行政事務及び公共投資の効率化をめざしている。その一助として地理情報及び社会基盤情報のデータベース化が必要である。

ダカール首都圏には産業・経済活動が集中しており、地方部からの人口流入が著しい地域である。これに対して都市計画住宅省では住宅地の計画的供給をめざしているが、現実的には無計画に住宅が建設され、電気や上下水道等の社会基盤整備が伴わないために都市環境の悪化を招いている。よって、住宅開発適地選定に関わる意思決定の迅速化と、既存住宅地における社会基盤施設整備優先度の管理を支援するために、社会基盤情報管理システムの導入が必要である。

- 4) 当初、セネガル側は、使い慣れている縮尺であること、及び近隣諸国へのモデルケースとしたいとの理由で、GISの縮尺に関しては1/2,000を希望していた。しかしながら、調査団は、本案件はGISの構築が主目的であり、地形図作成は必要最小限度にして、測量局が保有する既存の地形図及び関連データを可能な限り活用するという基本方針を説明した。協議の結果、調査団とセネガル側は、本件調査で整備するGISは、以下 から の理由により縮尺を1/5,000とすることに合意した。

対象地域のすべてを縮尺1/2,000で表現する必要性は低い一方、縮尺1/5,000はセネガル国が必要とする地理情報を表現し得る適度な縮尺である。

縮尺1/5,000は、既存の縮尺1/20,000の空中写真によって図化しうる縮尺である。また、既存の1/5,000地形図は1981年に作成のため経年変化が著しいものの、同空中写真を用いて修正を行うことにより、調査期間の短縮を図ることができる。

縮尺1/5,000は、セネガル国が将来独自に本システムを更新し、国内の他の地域に適用・展開する場合に最も経済的な縮尺である。

5) 本案件のGIS作成にあたって使用する既存の資料につき検討した結果、対象地域約200km²のうち、約80km²の地域については、1/5,000アナログ地形図からスキャナーによりデジタルデータを作成することとし、残りの約120km²の地域については1/20,000空中写真からデジタルデータを新規に作成することとした。なお、既存の資料に関する検討結果は以下、から のとおり。

1/2,000及び1/5,000アナログ地形図(1981年作成):対象地域全域をカバーしない。また、経年変化が著しいためそのままデジタル化するには使用に耐えないが、対象地域の内、約80km²についてはスキャナーでの自動読みとりによるGIS作成が可能であると思われる。

1/5,000及び1/10,000デジタル地形図(1997年作成):世界銀行の援助により作成。比較的新しく、また本案件の対象地域をほとんどカバーしているものの、標高値や道路・住宅地等の境界線が一切含まれておらず、これもGISとして使用するには不適切である。

1/2,000デジタル地形図(1995年作成):1992年に撮影された1/15,000空中写真をもとに作成されたものであるが、対象面積が70km²と小さく、また経年変化に対する修正が必要であるため、本案件GIS作成にあたっては不適切であると思われる。

1/20,000空中写真(1997年撮影):対象地域200km²ほぼ全域をカバーしている。

6) 本件調査で作成される情報はすべて公開とする。

7) 各報告書提出時において関連省庁を対象としたセミナーを開催し、効果的な技術移転を図るものとする。

第2章 本格調査への提言

2 - 1 本格調査の目的

セネガル国ダカール首都圏を対象に、効率的でバランスのとれた都市開発やインフラ整備を推進し、ひいては都市環境の改善を図るために、関連セクター間の情報を共有・集約し、これらの情報の解析結果を都市問題解決の施策に反映させることを目的として社会基盤情報管理システムを整備する。

また、セネガル側関係機関が自力でシステムを管理・運営かつ拡張できるように、データの選定、収集、入力、管理、解析をはじめとした、本システムを用いた都市問題解析に関する一連の技術をセネガル側に移転する。

2 - 2 本格調査の留意事項

2 - 2 - 1 ダカール首都圏開発にかかわる課題の把握

(1) 本格調査においては、まず、ダカール都市開発における課題の把握を行う。「社会基盤情報管理システム」はこの課題の解決のために必要な分析ツールとしての機能を果たすものであり、課題の把握とともに課題に対する政策的アプローチについても念頭におきつつ、当該システムの利用目的ないし処理機能を提案する。この際、途上国都市に特有な課題に対しGISを効果的に用いて都市計画を策定した事例も参考にすること。

(2) ダカール首都圏開発にかかわる課題につき、先方が要望する住宅適地選定にかかわる課題も含め、先方機関と協議の上、優先度づけを行う。この作業は、「社会基盤情報管理システム」の構築にあたり、先方の要望とおりに膨大な量のデータを入力するのではなく、将来における拡張の余地を残しつつも、必要にしてかつ十分な量のデータの構成及び処理機能につきあらかじめ両方で合意しておくために必要である。

(3) 課題の把握にあっては、ダカール首都圏開発にかかわるマスタープラン策定状況にも留意する必要がある。現在、セネガル側には1986年策定の都市計画マスタープラン（Plan directeur d'urbanisme de DAKAR 2001）があり、基本的には梯子構造の骨格道路を提案したものとなっているが、各計画項目に重複がみられ整合性に欠ける。また、法定計画ではないこともあり、拘束力がなく、現状では個別プロジェクトが追認的に実施されている可能性も否めない。このような状況下で、新マスタープランの策定及び下位の行政単位であるコミュン・レベルでのマスタープランの策定も遡上に上っている。本格調査期間中にこれらに実質的進捗がみられる場合には、作業の途上にて明らかにされる課題にも十分に考

慮することとする。

2 - 2 - 2 「社会基盤情報管理システム」の設計基本方針

- (1) 地形図の縮尺は本調査における先方との協議結果を踏まえ、1/5,000とする。
- (2) 「社会基盤情報管理システム」のデータは、ダカール都市開発における課題とニーズを踏まえ、その利用目的を特定し、入力項目及び処理機能についての要求条件を検討した結果に基づき、適宜取捨選択することとするが、セネガル国施設陸運省測量局が要望するレイヤ（建物の建築スペース／行政界／行政サービスのネットワーク／水利／等高・標高／交通（道路・鉄道）／植生／地名等）は入力必須とする。また、優先度の高い課題（例えば住宅適地選定）についての、解析機能を社会基盤情報管理システムに付加する。
- (3) システム構築にあたっては、既に収集・整備されている情報の数値化を基本とする。この観点から、データの新規作成の必要が生じる場合にあっては、大規模な調査（例えば、本格的な統計データの作成、各種規制や地下埋設物の調査など）は実施しない。しかしながら、住宅適地選定機能等の解析機能及び地形図にかかわる既存のデータが存在しない場合には、新規に作成することとする。
- (4) GISの内容と深い関連性がある場合であっても、都市計画や具体的な開発計画の立案等は本格調査の対象外とする。
- (5) 地籍等の不確定な土地の権利にかかわる事項は対象外とする。
- (6) ただし、上記に関してセネガル国側が独自に実施する場合には、それを妨げるものではなく、本格調査で作成するGISのセネガル国側による独自・自力の充実・拡張とみなす。
- (7) 「社会基盤情報管理システム」は、既存のデータベースとの互換性をもつものとする。現在、セネガル国では、世界銀行やIGN-FRANCE社により地形データや上水網データが整備されているが、これら既存のデータを当該システムと共有が可能となるようなデータ形式及びシステムの構造を検討する。
- (8) 本システムは、都市計画あるいはその他の諸セクター計画のための支援、諸計画のモニタリング、施設管理、政府機関以外のユーザーへの情報提供等を目的として、本格調査終

了後のセネガル側の自助努力による拡張を念頭においている。したがって、現地カウンターパートが、メンテナンスやシステム拡張を容易に行うことのできるシステムを検討する。

- (9) 施設陸運省測量局並びに関連諸機関（都市計画・建設局等）が使用している既存のコンピュータは、CPUが遅く（66～166MHz）、ハードディスクの容量も32MB～1GBと少なく、また、OSもWindows 3.1ないしWindows 95であるため、GISとを構築・運用するには不十分である。とりわけ本格調査のカウンターパート機関となる施設陸運省測量局のものは、CPU、メモリ、ハードディスク、OSのいずれも最低の部類である。上記現況を踏まえ、本格調査時に使用する機材に関しては、以下のとおりとする。

コンピュータのCPU、メモリ、ハードディスク、OS等のスペックは、GISが完成し将来拡張されても快適に作動するレベルのものとする。

GIS搭載のコンピュータ・ネットワークは内部に限定したローカルエリア・ネットワーク（LAN）とし、他の関連組織とのon-line接続は本格調査では構築しないこととする。これは、施設陸運省測量局が他の関連組織から情報の提供を受け、入力からモジュール構成まで一元的に行い、更にユーザーへの情報提供を一元的に行う、という最も基本的システムをひとまず構築することを意味する。また、他の政府機関をとりこんだネットワークの構築は、将来、別個のプロジェクトとして実施されるべきである。

搭載するGISソフトウェアは、将来の拡張にも対応する十分な空間／非空間情報機能を有し、かつ、施設陸運省測量局を始めとする諸機関に現存するGISソフトとの互換性を有するものとする。また、操作担当者やユーザーの使い勝手を考慮してフランス語版とする。

2 - 2 - 3 「社会基盤情報管理システム」のユーザー

本システムのユーザーは、当面は、カウンターパート機関である施設陸運省測量局及び都市計画住宅省都市計画建築局、関連省庁及び機関を想定しているが、将来、情報提供を目的として、一般住民、民間企業（内外を問わず）等への公開も必要である。これは、セネガル首都圏における民間企業によるインフラ整備等への投資活動を促進する上でも極めて重要である。

2 - 2 - 4 「社会基盤情報管理システム」の維持管理及び技術移転

- (1) 本格調査の目的で述べたように、今回のGIS作成における協力は、日本の開発調査の特徴である技術移転を強調することが望まれる。本格調査では、データの収集・入力・管理・解析・表示及びシステム設計などの必要な一連の技術を着実に移転するために、OJT、マニュアル作成、ワークショップ・セミナー開催などを効果的に組み合わせて実施すること

が不可欠である。このためには、システム完成後のセネガル国側の自助努力によるGISの作成・運用・拡張を想定して、あらかじめ維持管理及びシステム拡張等の方法を確立しておく必要がある。

(2) セネガル国側もこうした技術移転に関する我が方の方針に理解を示しており、本格調査の技術移転のあり方を高く評価するとともに、大きな期待を抱いている。しかしながら、システム構築の過程で育成すべきオペレータや設計者の数は現在未定であるため、技術移転の実施に際しては、これらカウンターパートの数をセネガル側と確定する必要がある。

(3) GIS構築に際しては、通常の業務から発生しているデータの収集・積上げがGISのデータになるという基本的考え方をセネガル側に十分理解してもらうことが重要である（通常の情報と位置情報のリンク）。GISという全く異次元のものを作るために特異なデータを収集・作成するものではないという点が認識されれば、将来、GISが行政コスト削減にも貢献する面があることが理解できるであろう。

(4) GISを運用するにあたっては情報のセキュリティの確保にも配慮が必要である。システムのハード及びソフトの両面から対策を講じることに加え、セキュリティに関するモラルの理解を、セミナー等の手段を通してユーザーの間に浸透させることが必要である。他方、ほとんどのユーザーが同時に情報提供者でもあることを考慮すると、情報の継続的提供・GISの継続的利用に結びつくように、提供及び利用の手続きは可能な限り簡略なものにすることが望ましい。

2 - 2 - 5 調査実施体制について

本格調査期間を通してセネガル国側にステアリング・コミッティが設置され、主として将来のユーザーを中心とした意見がGISのシステム・運用方法に反映されることになる。また、地図全般にかかわる技術的組織として測量局を事務局とする国家地図委員会があり、この面からも、広範な意見がGISに盛り込まれ、将来のGISの利用の拡大につながることも期待される。本格調査においては、これらの組織と連携し、現地に定着可能な技術の範囲内でのシステムの維持管理方法拡張方法につき検討を進めることが不可欠である。さらに、システムのランニングコストの回収方法、各データの更新に関する責任の所在等の課題についても、本ステアリング・コミッティと連携して検討することが必要である。

なお、測量局、都市計画局等との協議のなかで、これまでセネガル国にはGISに関する明確なコンセプトが存在しなかったこともあり本格的なGIS構築のチャンスを探していたことへの言

及があり、今回の日本の本格調査への期待が強調された。また、近隣諸国も同様の状況にあり、今般のGISを西部アフリカ地域の模範的モデルにしたいとの発言もあった。

2 - 2 - 6 機材の現地調達状況

コンピュータを現地調達とする場合、機種的には代表的な会社数社のものが調達可能であり、プロッターやプリンタも調達可能である。ただし、注文後の取り寄せとなるため、機材到着までに約1か月を要する点を計算しておく必要がある。

2 - 3 調査項目（案）

調査項目とその内容・範囲は下記のとおり。

2 - 3 - 1 概念設計

(1) 既存データ及び情報のインベントリー

都市計画・社会基盤開発に関連した既存データと情報のインベントリーを作成する。インベントリーには、既存データ・情報の種類、形成、品質、所属、取得、保管の方式が含まれる。

(2) 既存GISのインベントリー

既存のGISのインベントリーを作成する。

(3) 関連法規及び制度の調査

都市計画・都市開発関係の法規・制度、マスタープラン等の資料を調査し、同国の都市政策の特色を把握する。

(4) 都市計画・開発・管理上の課題の抽出と「社会基盤情報管理システム」の利用目的の明確化

ダカール市の急激な人口増加に対し行政サービスやインフラ等の供給が追いついていない現状を踏まえ、既存のマスタープラン等も参考にして、良好な都市環境を実現するための課題を明確にする。「社会基盤情報管理システム」はこの課題の解決のために必要な分析ツールとしての機能を果たすのであり、課題の明確化とともに、課題に対する政策的アプローチについても念頭におきつつ、当該システムの利用目的ないし処理機能を提案する。この際、途上国都市に特有な課題に対しGISを効果的に用いて都市計画を策定した事例も参考にすること。

(5) 社会基盤情報管理システムのためのデータの選定

入力項目としては測量局があげた7項目（建物サイト、行政界、ネットワーク、水面、地形、道路・鉄道、植生）に加えて、現況土地利用、土壌条件、土地利用・都市開発関係の計画・規制、ゾーン別人口、過去の都市化の動向、主な災害履歴などが望まれる。また、上記のネットワークとしては少なくとも上水、下水、排水の幹線網が入力されることが望まれる。道路については簡便な道路台帳的信息が望まれる。ゾーン別人口については下位の行政単位であるコミュン・レベル(communes d'arrondissement)の区分の値が望まれる。

2 - 3 - 2 空間データ基盤の作成

GISのベースマップにあたる空間データ基盤作成に関する調査項目は以下のとおり。なお、調査対象地域200km²のうち、経年変化の少ない約80km²の地域については既存の1/5,000地形図を利用する。一方、経年変化が顕著である約120km²については、1/20,000空中写真から新規に1/5,000地形図を作成する。

(1) 調査対象地域をカバーする既存縮尺1/20,000空中写真の作成

1997年に世界銀行援助で撮影された縮尺1/20,000の空中写真から、空中三角測量用にダイヤボジ、及び現地調査用に引き伸ばし印画（4倍）を作成する。作成にあたっては、カウンターパートと協力して実施することが望ましい。

(2) 標定点測量及び現地調査

調査対象地域のうち、新規図化を要する120km²につき、既設の基準点から標定点を抽出し、セネガル側の保有する縮尺1/20,000の空中写真上で刺針を行う。また、新設点が必要な場合には、GPSにより観測により設置を行う。また、地図データの確認、及び統計資料作成のための現地調査をあわせて実施する。

(3) 調査対象地域の現況把握

調査対象地域の土地利用、都市計画、住宅開発、環境面等の現況を把握する。その際、旧図（1981年作成、1/5,000）等と比較しながら行うこととし、特に経年変化の大きいと想定される地域には詳細に踏査を行うこととする。また、行政界、地物名等の現況を確認する。

(4) 既存図の数値化（スキャナー使用）

調査対象地域約200km²のうち、既存の縮尺1/5,000（1981年作成）がカバーしている修正地域約80km²(図葉数8面)を数値化する。また、読み取り分解能は原則25μmとする。

(5) 空中三角測量

全調査対象地域（200km²）について、縮尺1/20,000で撮影された空中写真を用いて、空中三角測量を行う。

(6) 新規数値図化及び数値編集

標定点測量及び現地調査の結果を踏まえて、数値図化、及び、数値編集を行い、数値地図データを作成する。

(7) 修正数値図化及び修正数値編集

スキャナーにより数値化した1/5,000のうち、現地調査と写真判読の結果、変化の著しい地図情報の修正数値図化を行うとともに、既存図の数値化データを整合する修正数値編集を行い、修正数値データを作成する。

なお、修正は必要最小限度にとどめる（最大3割程度）こととする。

(8) GIS基盤データの作成

作成した数値データの接合をもとにして、GISによる各種解析が可能なように、データの項目別に構造化を行い、GIS基盤データのデータファイルを作成する。

(9) 点検

作成したデータファイルの精度、挙動を点検する。

2 - 3 - 3 社会基盤情報管理システムの構築

(1) システム設計

収集したデータ・情報の分析結果、セネガル側の都市開発の課題及びニーズを踏まえて、システムの機能・運用方針など基本検討を行う。さらに、必要機能を明確にしたのち、カウンターパート機関内のLANを前提としてシステム設計を行う。なお、システムの解析機能の検討にあたっては、セネガル側が重視している住宅適地選定機能を含める。

なお、システムの機能例は以下のとおり。

データベース管理機能

ランキング付機能

クロス解析機能、統計解析による都市の空間構造解析機能

立地ポテンシャル解析機能

(2) データ収集及び数値化

GIS構築にあたり、都市計画関連分野の既存データ・情報の収集を行う。特にGISのベースマップとなる地図情報に関しては、建物、行政界、ネットワーク（電気、ガス、上下水及びそれらにかかわる施設等）、水域（河川、湖沼等）、地形、交通、植生を中心にデータ・情報の収集を行う。この結果を受け、既存データの修正もしくは新規に作成するデータの選別を行う。

(3) データ入力及び統合

情報の図化は主として日本で行い統計的な情報は日本とセネガルで分担して行うなどにより、作業の効率化を図る。

(4) システム構築

システム設計の結果、既存のGISデータ及びソフトウェアを考慮し、本調査で使用するGISソフトウェアを選定し、必要に応じてシステムのカスタマイズを行う。システムのカスタマイズの一例として、セネガル側が重視している住宅開発適地選定支援システムがあるが、これは住宅地計画を策定するものではなく、入力された各種データの重ね合わせ、演算などにより、地区ごとの住宅地としてのポテンシャルを評価するものである。これには、新開発適地、再開発適地、軍用地など他の用地からの転用などのパターンがありうる。その際、住宅の種類の検討、住宅以外の用途に関するポテンシャルについての検討、整備手法の検討なども含まれることが望まれる。

2 - 3 - 4 運転及び維持・管理

(1) 操作マニュアルの作成

GIS構築後、そのGISを使用するための操作マニュアルを作成する。

(2) 費用算出

将来の運転、維持管理及びシステムの拡張にかかわる費用を算出する。

2 - 3 - 5 プロジェクトの全体評価と提言

本プロジェクトを多面的に評価し、最大の効果を上げるような今後の展開について提言を行う。

2 - 3 - 6 技術移転

(1) GIS訓練マニュアルの作成

GIS構築後、セネガル側でGISの維持・管理、更には機能の拡張等が問題なくできるよう技術移転を行う必要がある。また、利用者の拡大を図る必要がある。したがって、そのための訓練マニュアルを作成する。

(2) セミナー/ワークショップ

本格調査の節目には、セネガル側と協力してセミナーやワークショップを開催し、本件成果の有効的な利活用について、情報の共有化を図ることとする。

2 - 4 調査工程と要員計画（案）

調査工程（案）は表2 - 1のとおりである。各工程における報告書の主な内容としては下記が想定される。

- ・インセプションレポート：調査計画
- ・インテリムレポート：システム設計、入手情報
- ・プログレスレポート：図化・情報入力作業の進捗
- ・ドラフトファイナル及びファイナルレポート：マニュアル類を含む最終報告

また、対応する要員構成（案）は表2 - 2のとおりである。この中で、総括は作業の指揮をとるとともにセミナー/ワークショップ等を通じて本システムについての技術移転と啓蒙を推進する。都市計画団員の担当はインフラストラクチャー及び都市施設を含む。住宅開発計画団員の担当は住宅、土地利用、社会・経済の検討を含む。GIS設計団員はシステム設計を担当し、カスタマイゼーションにもかかわる。データベース構築団員の業務は日本での地図情報の数値化作業の監督を含む。数値図化団員の業務は現地での補足調査及び日本での地図化作業の監督を含む。

表2-1 全体調査工程計画

国名：セネガル国

調査計画名：タカール首都圏社会基盤情報管理計画調査

[illegible]

表2-2 要員構成(案)

調査項目\要員構成	総括	都市計画	住宅開発計画	GIS設計	DB構築	測量
1. 概念調査	○					
(1)既存データ及び情報のインベントリー		○	○		○	○
(2)既存GISのインベントリー				○	○	
(3)関連法規及び制度の調査		○	○			
(4)都市計画・開発・管理上の課題の抽出とGISへの需要の明確化		○	○			
(5)社会基盤情報管理システムのためのデータの選定		○	○	○	○	
2. 社会基盤情報管理システムの構築	○					
(1)システム設計		○	○	○	○	
(2)データ収集及び数値化						
a)1/5,000地形図					○	○
b)土地利用			○		○	○
c)主な都市施設		○	○			
d)統計情報		○	○			
(3)データ入力及び統合				○	○	○
(4)住宅開発適地選定支援システムのためのカスタマイゼーション			○	○		
3. 運転及び維持管理	○					
(1)操作マニュアルの作成				○		
(2)コストの推計				○		
4. プロジェクトの全体評価と提言	○		○	○		
5. 技術移転	○					
(1)GIS訓練マニュアルの作成			○	○	○	
(2)セミナー/ワークショップ	○	○	○	○	○	