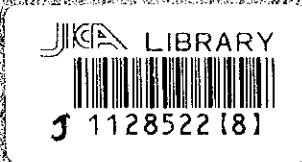


No. 01

国際協力事業団  
セネガル共和国  
水利省

セネガル共和国  
地方給水施設拡充計画  
基本設計調査報告書

平成7年3月



日本テクノ株式会社

無調一  
95-077

国際協力事業団  
セネガル共和国  
地方給水施設拡充計画基本設計調査報告書

平成7年3月

日本テクノ

526  
61.8  
GRF

95-077







1128522 [8]

国際協力事業団

セネガル共和国

水利省

セネガル共和国

# 地方給水施設拡充計画

基本設計調査報告書

平成7年3月

日本テクノ株式会社



## 序文

日本国政府は、セネガル共和国政府の要請に基づき、同国の地方給水施設拡充計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成6年9月19日より10月23日まで、国際協力事業団 無償資金協力調査部 基本設計調査第一課の木野本浩之を団長とし、日本テクノ株式会社の団員から構成される基本設計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、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、国際協力事業団 無償資金協力調査部 基本設計調査第一課の朝倉譲を団長として平成7年2月21日から3月4日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、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7年3月

国際協力事業団

総裁 藤田公郎

## 伝達状

国際協力事業団  
総裁 藤田 公郎 殿

今般、セネガル共和国における地方給水施設拡充計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成6年9月14日より平成7年3月28日までの6.5ヶ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、セネガルの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、御礼を申し上げます。また、セネガルにおける現地調査期間中は、経済・財務・計画省、水利省関係者、JICAセネガル事務所、在セネガル日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

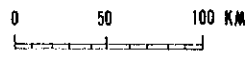
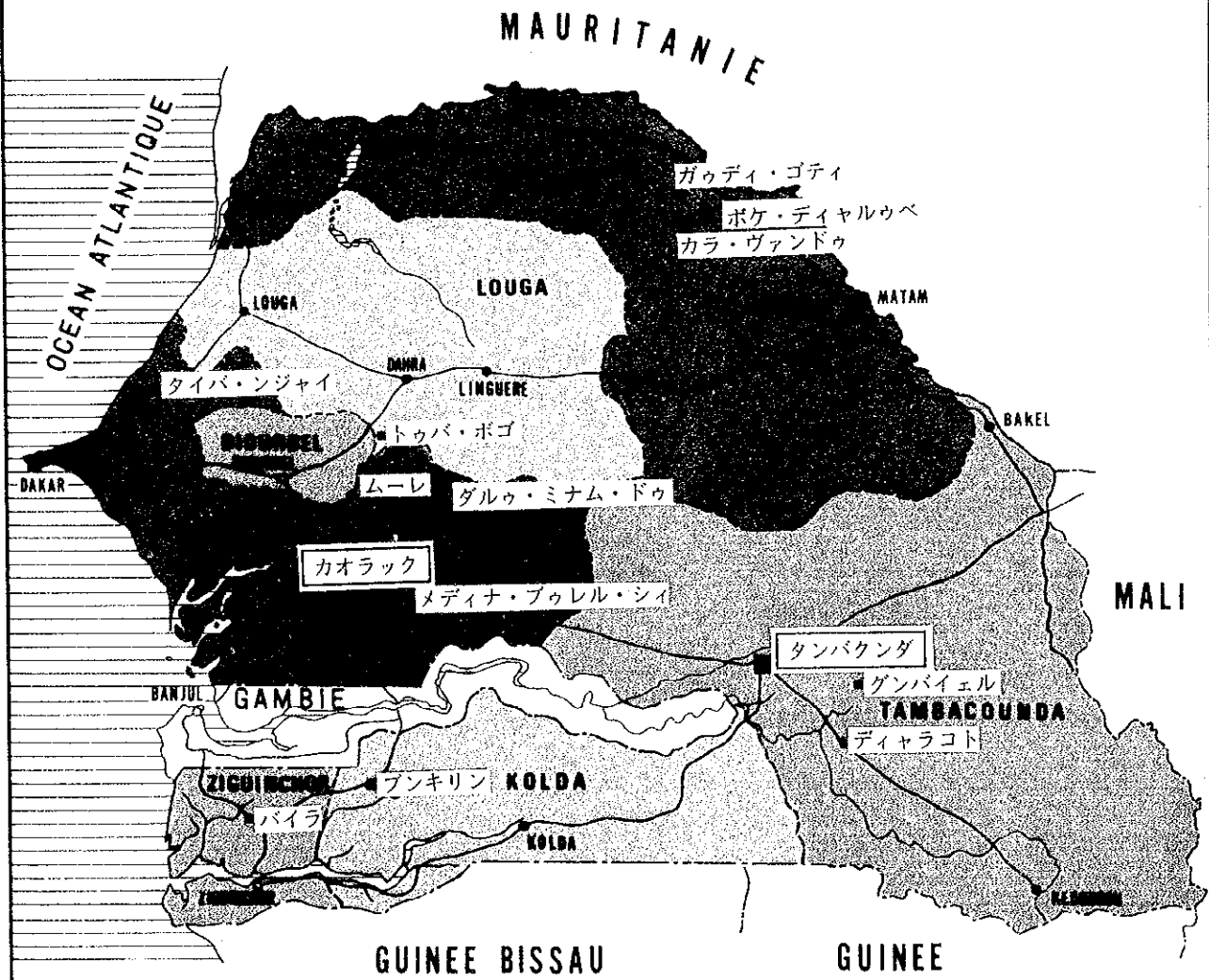
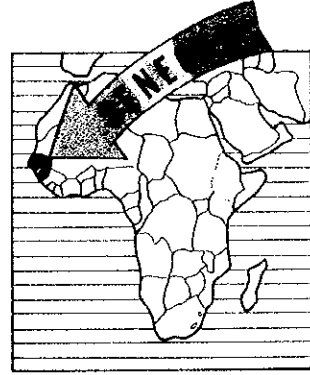
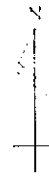
貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成7年3月

日本テクノ株式会社  
セネガル共和国  
地方給水施設拡充計画  
基本設計調査団  
業務主任 藤井 将士

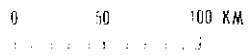
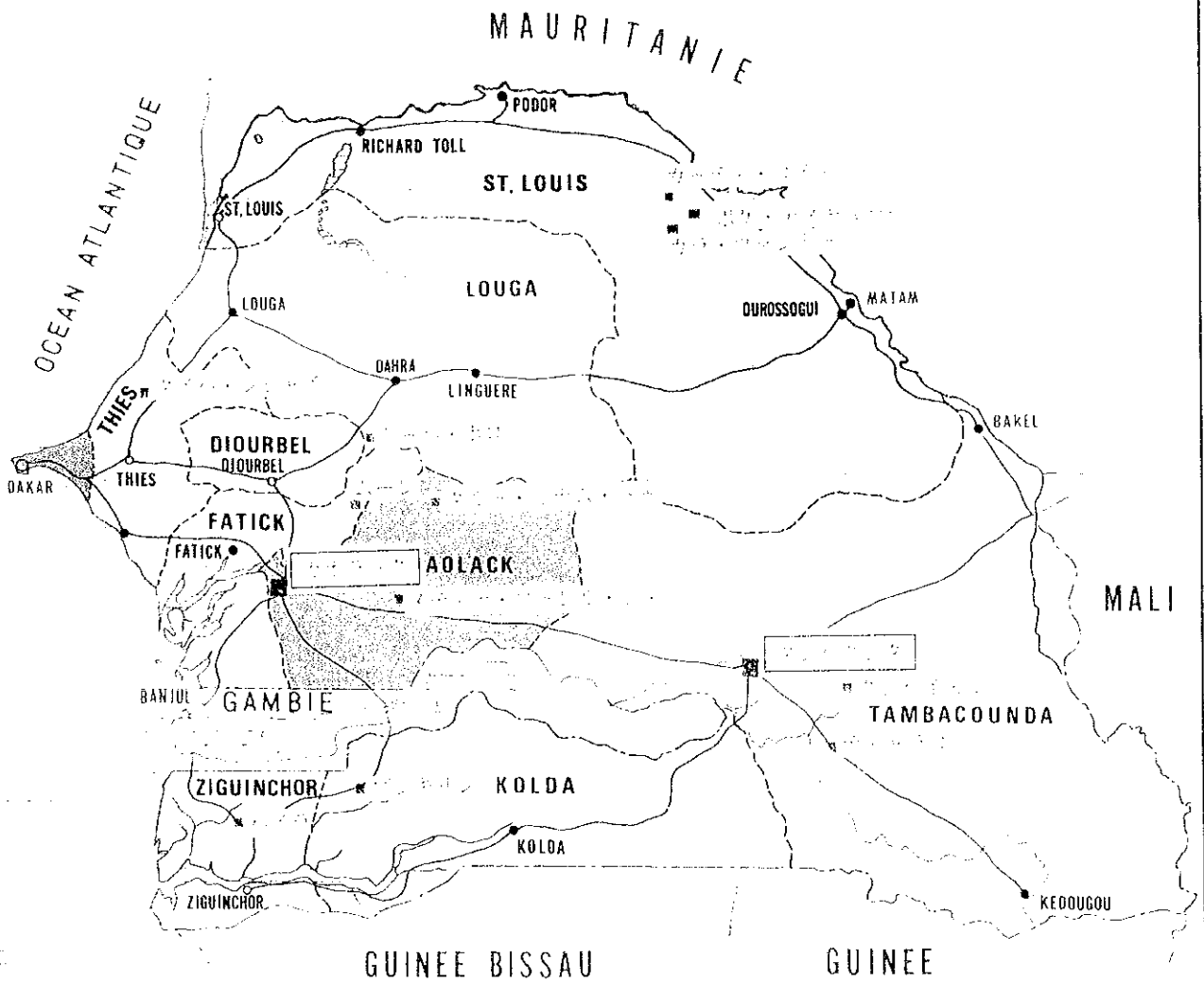
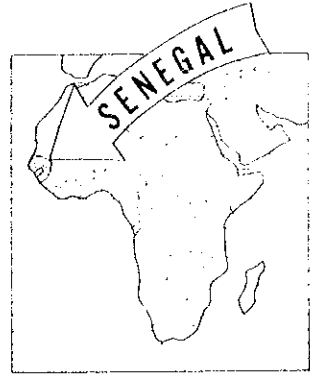


# 計画対象地域図



- 給水施設改修拡張対照サイト
- 維持管理センター拡充対象サイト

# 計画対象地域図



● 主要な河川沿いの都市及び町

■ 計画対象地域



## 要 約

セネガル共和国は、サヘル最西端、乾燥地帯に位置し、面積約 196千km<sup>2</sup>の国土を有している。総人口は 846万人（1993年）であり、人口増加率は 3.1%（1993年）である。全国人口の60%に当たる地方住民は飲料水、生活用水にも事欠く状況にあることから、セネガル政府は地方における水道の整備計画を、より緊急にして優先すべきものとして捉え、その実現に努めてきている。我が国は、セネガル政府の要請に応え、1979年以来10次にわたり、村落給水計画を含むとセネガル全土に分布する73サイトを対象とした地方給水施設の建設に対する無償資金協力を行っている。建設された給水施設は、水利省維持管理局の支援のもと住民レベルの水管理委員会により維持運営されているが、一部のサイトでは施設建設から十数年を経て、給水施設建設によって増加した裨益人口および家畜数に対応するように施設の拡張が求められると共に、持続的な利用のために老朽化した施設の改修が必要となっている。さらに、セネガル側で自助努力により、水源井の新設、機械室の建設、公共水栓の増設、各戸給水の施工、菜園用給水施設の設置などが行われているが、これら増設施設の施工手法や運営管理の状況に集落間の格差があり、適正な改修・拡張のモデル・ケースとなる計画策定も必要となっている。また、同国水利省は給水施設の維持管理のため、ルガ市に維持管理本部を、また、全国10都市に維持管理センターを設置しているが、大規模な修理はルガ本部でしか実施できないことから、遠隔のサイトにおいて、維持管理センターで対応できない故障が発生したり、交換用の機器や部品を取り寄せる場合は、多大な手間と時間を費やさざるをえない状況にある。このため、維持管理の効率化を目的とし、ルガ本部に準ずる機能を有し、拠点となるように既存の維持管理センターを拡充することが求められている。

このような状況のもと、セネガル共和国政府は、「第1次～3次地方水道施設整備計画（1979年、1982年、1984年）」により建設された給水施設23ヶ所のうち12ヶ所の改修・拡張および維持管理センター2ヶ所の拡充に関し、我が国に無償資金協力を要請してきた。

これに応え、日本国政府は事前調査の実施を決定し、国際協力事業団（JICA）は1994年6月に事前調査団を派遣した。この事前調査の結果を踏まえて、基本設計調査の実施を決定し、JICAは1994年9月19日から10月23日まで基本設計調査団をセネガル国に派遣した。調査団はセネガル国の地方水道事業を管轄する水利省と協議を行うとともに、現地調査を実施し、本計画に関連する情報を収集した。帰国後、国内作業において協議内容、現地調査内容、情報、資料等を解析し、本計画の妥当性を検証のうえ、ドラフト・ファイナル・レポートを作成し、1995年2月21日から3月4日まで実施された報告書案の説明を経て、ここに本報告書を完成した。

なお、施設の改修・拡張について、今後も自助努力による実施が期待されるところであるが、我が国による協力として施設拡充のモデル・ケースを示し、今後の自助努力による適正な実施を促すことを目的として基本設計を行う。また、本計画の策定に当たっては、セネガル側の自助努力を促進することとし、間接裨益集落に対する管路設置といった応分の負担を考慮した改修・拡張計画とする。さらに、実施機関の維持管理部員と裨益住民それぞれのレベルに応じた維持管理マニュアルおよび、既存給水施設の改修、拡張に関するマニュアルを本計画で作成し、これを活用することにより、実践的で効果的な給水施設の運営・維持管理が期待できる。

本計画の実施機関は水利省上下水道局である。完成後の施設の維持管理は、同省維持管理局が担当する。

計画のうち、給水施設の改修・拡張の内容は以下の通りである。

サイト名	改 修								新 設 ・ 拡 張								
	水源井	揚水機	機械室	貯水槽	公共水栓	家畜水飲場	車輛給水所	配管	バルブ	深井戸	機械室	貯水槽 m <sup>3</sup>		公共水栓	家畜水飲場	車輛給水所	菜園給水
												15 m 高	5 m 高				
カラ・ヴァンドゥ	○	○	○	○		○		○	○				50	4		1	
ボケ・ディアルゥベ		○	○	○		○		○	○			100		15		1	
ガウディ・ゴティ	○	○	○	○		○		○	○				50	3		1	
トゥバ・ボゴ	○	○		○	○			○	○		1	50		6	1	1	
メイト・フリル・シ		○	○	○		○		○	○	1*		50		9		1	
ダルカ・ミナム・ドゥ	○	○	○	○	○	○		○	○			100		10		1	
ムーレ	○	○	○	○		○		○	○			100		11	1	2	
タイバ・ンジャイ	○	○	○	○	○	○		○	○	1	1	150		18	1	3	
ディヤラコト		○	○	○	○	○	○	○	○			50		6			1
グンバイェル	○	○	○	○	○	○	○	○	○			50		4			
ブンキリン	○	○	○	○	○	○	○	○	○				50	5			
バイラ	○	○	○	○	○	○	○	○	○			50		6			

\*セネガル側施工

給水施設改修・拡張対象サイト名は、基本的に水源井が所在する集落の名称と一致するが、施設建設後の裨益対象は、周辺集落を含めた広範なものとなってきている。給水施設を有する集落およびそれに隣接する集落では、運搬の面で比較的容易に水を得られるのに対し、その水源に大きく依存しているながらも給水施設から遠隔であるために運搬に多大な労力と時間を要している周辺集落もあり、裨益の程度は均質ではない。そのため前者を直接的な裨益集落、後者を間接的な裨益集落と区分した。

計画年次は2004年までの10年とし、給水原単位は直接裨益住民は35ℓ/人/日、間接裨益住民は15ℓ/人/日、家畜は45ℓ/頭/日とした。裨益人口は約48,000人で、それに係わるUBT(Unité du Bétail Transhumant, 移動牧畜単位)家畜数(大型家畜に換算した数)は約36,000頭である。各サイトの計画人口および計画給水量は以下の通りである。

サイト名	計画裨益数(2004年)			計画給水量 (m <sup>3</sup> /日)
	直接裨益人口	間接裨益人口	UBT家畜数	
カラ・ヴァンドゥ	700	883	2,375	145
ボケ・ディアルゥベ	2,949	1,315	6,375	410
ガウディ・ゴティ	426	458	2,247	123
トゥバ・ボゴ	1,907	760	1,336	138
メディナ・ブウレル・シイ	1,635	2,515	3,284	243
ダルゥ・ミナム・ドゥ	2,378	1,900	3,517	270
ムーレ	2,008	5,063	5,451	391
タイバ・ンジャイ	6,964	7,303	3,619	517
ディヤラコト	2,074	—	1,729	151
ゲンバイェル	1,294	604	1,734	132
ブンキリン	2,706	—	1,459	161
バイラ	2,198	—	2,528	191
計	27,239	20,801	35,654	2,872

給水施設完成後の維持管理に関しては、巡回点検、故障した機材の修理、断水時の緊急給水等専門的な技術と装備を必要とする業務が維持管理局の責任のもとで実施される。各給水施設の運転に伴う燃料費、施設運転管理者の給与等の経常経費の支払いおよび簡単な修理等の維持管理は、各集落毎に住民によって組織されている水管理委員会によって行われる。水管理委員会制度は全国各地での実績が永く、その活動はセネガル国政府が国民に求めてきている自助努力と裨益者負担に関して積極的に応えてきている。本計画各対象集落においても運転要員候補者の選抜や、費用負担計画について、実施運営上の問題は無い。

給水施設の運営・維持管理に係わる経費は裨益者負担を原則とし、水管理委員会が各住民から徴収している。運営資金は、利用者から徴収する月間の水料金であり、徴収料金を資金として施設の修理費、スペア・パーツ購入、燃料・油脂類の費用、運転管理者の給与、また、故障時に管轄維持管理センターへ通報するために必要な通信、交通費等に使用している。料金体系について、サイトにより徴収方法、金額に差があったが、いずれのサイトでも日常の運転を維持するのに最低限必要な収入は確保できる状況にあった。

維持管理センター拡充の内容は次の通りである。

内容		サイト名	
		カオラック	タンバクンダ
施設	事務所	既存改修	既存改修＋ 82㎡（新設）
	作業所	120㎡（新設）	既存改修 ＋ 280㎡（新設）
	ガレージ	既存改修	
	倉庫	既存改修	
	管理人棟	85㎡（新設）	85㎡（新設）
	警備員棟	44㎡（新設）	44㎡（新設）
	燃料給油所	1ヶ所	1ヶ所
資 機 材		車輛、機械類、工具類他	

維持管理本部が2ヶ所設立される場合、新たに必要とする予算は約44百万FCFAである。これは水利省一般予算の約7%に相当することになり、その手当ての可能性が確認された。

本計画は、全工事量と無償資金協力の制度に基づく工期等を考慮すると3期に分けて実施する計画が適切であり、その期別毎対象サイトを下表に整理する。

期 別 計 画 対 象	期 別		
	第 1 期	第 2 期	第 3 期
給水施設 改修・拡張サイト	—	1. トゥバ・ポゴ 2. メディナ・プゥレル・シイ 3. ダルゥ・ミナム・ドゥ 4. ムーレ	1. カラ・ヴァンドゥ 2. ボケ・デヤルゥベ 3. ガウディ・ゴティ 4. タイバ・ンジャイ 5. ディャラコト 6. グンバイエル 7. プンキリン 8. バイラ
維持管理センター 拡充サイト	1. タンバクンダ	1. カオラック	—

本計画の実施に必要な事業費は、日本国側負担分 13.03億円、セネガル国側負担分は、95.039百万FCFA/年（約18.057百万円/年）と見積もられる。日本国側負担分の各期における経費内訳は次表の通りである。

事業費区分	第1期	第2期	第3期	合計
1)建設費	0.94 億円	2.85 億円	4.76 億円	8.55 億円
2)機材費	1.57	1.57	—	3.14
3)設計・監理費	0.39	0.47	0.48	1.34
合計	2.90 億円	4.89 億円	5.24 億円	13.03 億円

本計画を実施することにより以下のような効果が期待できる。

- ①本計画の給水施設改修・拡張により、約48,000人の集落住民と約36,000頭の家畜が良質な飲料水の給水を受けられるようになり、衛生環境が向上する。
- ②本計画は、自助努力による将来の改修・拡張のモデル・ケースとなり、自立発展が期待できる。
- ③本計画の維持管理センター拡充により、ルガ維持管理本部に集中する負担を分散すると同時に、維持管理の効率化が図られる。
- ④維持管理センター職員が水管理委員会や住民に対し啓蒙活動をしているが、水管理委員会や住民のレベルでも公共水栓や家畜水飲場の周辺の整備をするなど、自らの利用している施設の維持管理に参加することにより、意識が高まる。
- ⑤本計画をモデルとして、自助努力を継続し、維持管理用および施設改修・拡張用マニュアルを有効に利用し、実践することが期待できる。

本計画が重要、かつ緊急を要する事業であることは、セネガル国政府の第8次経済社会開発計画(1989-1995)の政策の中に位置づけられ、我が国への要請における高い優先順位からも判断される通りで、完成された施設は共同体による自主的運営を通じて、地域社会の発展と経済生活の向上にも貢献することが期待される。





# 目次

序文

伝達状

計画対象地域図

要約 . . . . . i

## 第1章 要請の背景

- 1.1 要請の経緯 . . . . . I - 1
- 1.2 要請の概要・主要コンポーネント . . . . . I - 2

第2章 調査の概要 . . . . . II - 1

## 第3章 プロジェクトの周辺状況

- 3.1 当該国の社会・経済事情 . . . . . III - 1
- 3.2 当該セクターの開発計画
  - 3.2.1 国家開発計画 . . . . . III - 2
  - 3.2.2 給水セクターの開発計画 . . . . . III - 3
- 3.3 給水セクターの現状
  - 3.3.1 給水行政 . . . . . III - 5
  - 3.3.2 給水事情 . . . . . III - 6
- 3.4 給水セクターにおける外国援助 . . . . . III - 7
- 3.5 我が国援助実施状況 . . . . . III - 9
- 3.6 給水施設改修・拡張サイトの状況
  - 3.6.1 位置および社会・経済事情 . . . . . III - 12
  - 3.6.2 自然条件 . . . . . III - 20
  - 3.6.3 社会環境 . . . . . III - 31
  - 3.6.4 給水状況 . . . . . III - 36
- 3.7 維持管理センター拡充サイトの状況 . . . . . III - 55
  - 3.7.1 位置および敷地 . . . . . III - 55
  - 3.7.2 基礎インフラ . . . . . III - 58

3.7.3 既存機材	III-58
3.7.4 運営状況	III-58
3.8 環境問題	
3.8.1 環境スクリーニング	III-60
3.8.2 地下水利用と環境への影響	III-64

## 第4章 プロジェクトの内容

4.1 プロジェクトの基本構想	
4.1.1 基本方針	IV-1
4.1.2 要請内容の検討	IV-1
4.2 プロジェクトの目的	IV-5
4.3 プロジェクトの実施体制	
4.3.1 組織・要員	IV-6
4.3.2 維持管理計画	IV-10
4.4 プロジェクトの基本設計	
4.4.1 設計方針	IV-20
4.4.2 設計条件の検討	IV-21
4.4.3 基本計画	IV-23
4.5 基本設計図	
4.5.1 給水施設改修・拡張計画	IV-38
4.5.2 維持管理センター拡充計画	IV-60
4.6 施工計画	IV-70
4.6.1 施工方針	IV-70
4.6.2 施工上の留意事項	IV-70
4.6.3 施工監理計画	IV-71
4.6.4 資機材調達計画	IV-73
4.6.5 実施工程	IV-74
4.7 概算事業費	IV-76
4.8 技術協力	IV-77

## 第5章 プロジェクトの評価と提言

5.1 効果	V-1
5.2 妥当性	V-3
5.3 提言	V-4

## 付表一覧表

表 1 - 1	要請される給水施設改修、拡張内容	I - 3
表 1 - 2	要請される維持管理センター強化・拡充関連施設および資機材	I - 3
表 3 - 1	第 8 次経済社会開発計画構造	III - 2
表 3 - 2	地方水道計画概要	III - 4
表 3 - 3	公共投資 3 ヶ年計画 (1993/1995) の予算	III - 4
表 3 - 4	地方水道分野における公共投資 3 ヶ年計画	III - 5
表 3 - 5	国際援助プロジェクト一覧	III - 8
表 3 - 6	日本国政府無償資金協力による地方水道整備計画一覧	III - 10
表 3 - 7	日本国政府無償資金協力の貢献度	III - 10
表 3 - 8	計画対象サイトの位置	III - 12
表 3 - 9	計画対象サイト行政レベル	III - 12
表 3 - 10	ダカールおよび中継基地よりの距離	III - 13
表 3 - 11	計画対象サイトの人口および家畜数	III - 14
表 3 - 12	セネガルの主な民族	III - 15
表 3 - 13	対象サイトの主な部族	III - 15
表 3 - 14	作物生産状況	III - 19
表 3 - 15	農業・牧畜関連施設一覧	III - 16

表 3 - 16	各サイトの標高	III - 20
表 3 - 17	セネガル共和国の地質層序	III - 26
表 3 - 18	セネガル共和国の気候区	III - 30
表 3 - 19	計画対象サイト気候区および気象	III - 32
表 3 - 20	計画対象サイト基礎インフラ	III - 31
表 3 - 21	計画対象サイトの公共・行政施設	III - 33
表 3 - 22	保健関連施設状況	III - 33
表 3 - 23	サイト別教育施設一覧	III - 34
表 3 - 24	サイト別宗教施設一覧	III - 35
表 3 - 25	サイト別観光施設一覧	III - 35
表 3 - 26	各計画サイトの水管理委員会の委員数	III - 37
表 3 - 27	計画対象サイトの水管理委員会徴収料金一覧	III - 38
表 3 - 28	各サイトの水管理委員会の収支	III - 39
表 3 - 29	セネガル共和国の水理地質層序	III - 39
表 3 - 30	既存井戸データ	III - 45
表 3 - 31	既存井運転状況	III - 47
表 3 - 32	対象水源井の可能揚水量	III - 48

表 3 - 33	既存井改修必要状況	III - 49
表 3 - 34	対象サイト既存井戸構造一覧	III - 50
表 3 - 35	既存水源水質	III - 53
表 3 - 36	計画対象サイト既存給水施設一覧	III - 54
表 3 - 37	維持管理センター拡充サイトの位置	III - 55
表 3 - 38	拡充対象維持管理センターの所有機材現状	III - 58
表 3 - 39	既存維持管理センター管轄動力式井戸施設数および給水人口	III - 59
表 3 - 40	プロジェクト立地環境	III - 60
表 3 - 41	環境スクリーニング評価	III - 63
表 4 - 1	要請および計画の給水施設改修・拡張内容	IV - 2
表 4 - 2	要請および計画の維持管理センター強化・拡充関連施設/資機材	IV - 3
表 4 - 3	実施主体の体制	IV - 8
表 4 - 4	水利省一般予算	IV - 10
表 4 - 5	維持管理活動予算の推移	IV - 11
表 4 - 6	維持管理センター拡充後の必要予算	IV - 11
表 4 - 7	費用回収の状況	IV - 12
表 4 - 8	住民単位負担額	IV - 13

表 4 - 9	給水施設の維持管理体制	IV - 14
表 4 - 10	新維持管理本部要員計画	IV - 15
表 4 - 11	維持管理センター強化後管轄区域	IV - 17
表 4 - 12	維持管理センター強化後管轄施設	IV - 19
表 4 - 13	給水施設改修・拡張計画の裨益数および給水量	IV - 21
表 4 - 14	在来給水施設型式	IV - 23
表 4 - 15	計画の類型化	IV - 24
表 4 - 16	改修・拡張計画施設一覧	IV - 25
表 4 - 17	計画揚水量と揚水位	IV - 26
表 4 - 18	維持管理センター拡充施設の設計荷重	IV - 32
表 4 - 19	期別毎サイト一覧	IV - 74
表 4 - 20	事業実施工程表	IV - 75
表 5 - 1	計画実施による効果と現状改善の程度	V - 2

## 付図一覧表

図 3 - 1	日本国無償資金協力による実施済サイト分布図	Ⅲ - 11
図 3 - 2	セネガル共和国人口分布図	Ⅲ - 17
図 3 - 3	セネガル共和国地形概略図	Ⅲ - 21
図 3 - 4	対象サイトアクセス図	Ⅲ - 22~25
図 3 - 5	セネガル共和国地質概略図	Ⅲ - 27
図 3 - 6	セネガル共和国水理地質図	Ⅲ - 41
図 3 - 7	水理地質断面図	Ⅲ - 43
図 3 - 8	計画対象サイト地質柱状図	Ⅲ - 46
図 3 - 9	井戸一般構造図	Ⅲ - 49
図 3 - 10	計画対象サイト既存井構造図	Ⅲ - 52
図 3 - 11	計画対象維持管理センター位置図	Ⅲ - 56
図 3 - 12	計画対象維持管理センター敷地図	Ⅲ - 57
図 3 - 13	各維持管理センター管轄区域図	Ⅲ - 61
図 4 - 1	水利省組織図	Ⅳ - 6
図 4 - 2	上下水道局組織図	Ⅳ - 6
図 4 - 3	維持管理局組織図	Ⅳ - 7
図 4 - 4	計画維持管理本部管轄区域図	Ⅳ - 18
図 4 - 5	実施体制	Ⅳ - 72



## 資料編目次

資料編 1	調査団氏名	A-1
資料編 2	調査日程	A-3
資料編 3	相手国関係者リスト	A-7
資料編 4	討議議事録	A-13
資料編 5	当該国の社会経済事情	A-29
資料編 6	メイト・ブレル・シ新設井計画概要（セネガル側負担分）	A-31

## 略語一覽

AEP	Alimentation en Eau Potable (飲料水供給)
BADEA	Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique (アフリカ経済開発アラブ銀行)
BHN	Basic Human Needs (ベーシック・ヒューマン・ニーズ)
BID	Banque Islamique de Développement (イスラム開発銀行)
BNE	Budget National d'Equipement (国家施設予算)
BOAD	Banque Ouest-Africaine de Développement (西アフリカ開発銀行)
CEAO	Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest (西アフリカ経済共同体)
CER	Centre d'Expansion Rurale (農村開発センター)
CILSS	Comité Inter-états de Lutte Contre la Sécheresse dans le Sahel (サヘル旱魃対策国際連絡委員会)
CLAC	Centre de Lecture et d'Animation Culturelle (文化啓蒙・講義所)
DEM	Direction de l'Exploitation et de la Maintenance (維持管理局)

DHA	Direction de l'Hydraulique et de l'Assainissement (上下水道局)
FCFA	Franc de la Communauté Financière Africaine (アフリカ財務機構のフラン)
FED	Fonds Européen de Développement (欧州開発基金)
FKDEA	Fonds Koweïtien de Développement Economique Arabe (アラブ開発クウェート基金)
JICA	Japan International Cooperation Agency (Agence Japonaise de Coopération Internationale) (国際協力事業団)
MH	Ministère de l'Hydraulique (水利省)
OAU	Organization of African Unity (アフリカ統一機構)
OJT	On-the-Job Training (職場内訓練)
OPEP	Organisation de Pays Exporteurs de Pétrole (石油輸出国機構)
PSH	Programme Spécial d'Hydraulique (特別水利計画)
PV	Photovoltaïque (太陽電池)

SENELEC	Société Sénégalaise de Distribution d'Energie Electrique (セネガル電力公社)
SODEFITEX	Société de Développement des Fibres Textiles (繊維開発公社)
SONATEL	Société Nationale des Télécommunications du Sénégal (セネガル電話公社)
SONEES	Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal (セネガル上下水道公社)
UBT	Unité du Bétail Transhumant (移動家畜単位)
UNICEF	United Nations Children's Fund (国際連合児童基金)
UNDP	United Nations Development Programme (国連開発計画)
WHO	World Health Organization (世界保健機構)

## 第 1 章 要請の背景

# 第1章 要請の背景

## 1.1 要請の経緯

セネガル共和国の給水に関する環境は厳しく、特に全人口の60%が居住する地方部における給水率は約28%にとどまっている。セネガル政府は1960年の建国以来、何度か策定されてきた国家計画の中で給水事業の改善に常に高い優先度を置き、他の重要政策を補完するものとしてこれを推進し、海外からの協力も得ながら実施に努めている。

すでに我が国無償資金協力による地方給水事業は、1979年に調査が実施された第1次計画以来、1994年実施の第10次に至るまで、セネガル全土に分布する73サイトを対象として給水施設の建設を行ってきており、セネガル政府および裨益住民から高い評価を得ている。

建設された給水施設は水利省維持管理局の支援のもと、住民レベルの水管理委員会により維持運営されているが、一部のサイトでは施設建設から十数年を経ており、当初の計画値を上回る裨益人口および家畜数の増加のため、施設の拡張が求められると共に、持続的な利用のために老朽化した施設の改修が必要となっている。

また、水利省は、給水施設の維持管理を目的として、同国北部のルガ市に維持管理本部を、全国10地方都市に維持管理センターをそれぞれ設置しているが、現在大規模な修理と機器の管理は、ルガの本部のみで集中的に実施されている。したがって、ルガ本部には修理業務が集中し、ルガから遠隔のサイトでは、最寄りの維持管理センターで対応できない故障が発生したり、交換用の機器や部品を取り寄せる必要が生じた場合は、多大な手間と時間を費やさざるをえない状況にある。このため、ルガ本部の負担軽減と維持管理の効率化を目的とし、ルガ本部に準ずる機能を持たせるよう、拠点となる維持管理センターを増強することが求められている。

上記の事情を踏まえ、セネガル共和国政府は、我が国無償資金協力の第1次から第3次計画により建設された給水施設23ヶ所のうち12ヶ所の改修・拡張および既存維持管理センター2ヶ所の拡充に関し我が国の無償資金協力を要請してきた。

## 1.2 要請の概要・主要コンポーネント

本要請は、これまで日本の協力により建設された施設を改修・拡張することで、良質な飲料水を受けられる地方住民の増加、関連地域の衛生状態および生活条件の改善、地方経済発展の刺激、ならびに、既存維持管理センターを拡充することにより、全国の給水施設についての維持管理体制の強化を目的とする。

なお、本計画のコンポーネントである給水施設の改善・拡張および維持管理センターの拡充に関わる実施機関は水利省上下水道局である。また、完成後の給水施設の維持管理は水管理委員会が行い、維持管理センター拡充後の運営は、同省維持管理局が担当する。

給水施設の改善と拡張に関するサイトは12ヶ所であるが、いずれも過去に下記のように我が国無償資金協力により建設されたもので、その内訳は下記のとおりである。

第1次計画分（1979年実施）	10サイト中の 8サイト
第2次計画分（1982年実施）	7サイト中の 3サイト
第3次計画分（1984年実施）	6サイト中の 1サイト

---

第1次～第3次合計                      23サイト中の12サイト

維持管理センターの強化、拡充の対象は以下の2ヶ所であり、各センター内の既存施設の改修・新設および維持管理用機材の調達が要請されている。

州 名	市	セ ン タ ー 名
タンバクンダ	タンバクンダ	タンバクンダ維持管理センター
カオラック	カオラック	カオラック維持管理センター

要請された施設と機材の概要は表1-1および表1-2に示す通りである。

表1-1 要請される給水施設改修、拡張内容

サイト名	改 修								新 設 ・ 拡 張					
	水源井	揚水機	機械室	貯水槽	公共水栓	家畜水飲場	配管	バルブ	水源井	高架水槽	公共水栓	家畜水飲場	車輛給水所	菜園給水
カラ・ヴァンドウ		○		○	○	○	○	○		○	○	○	○	
ボケ・ディアルゥベ		○		○		○	○	○		○	○	○	○	
ガウディ・ゴティ		○		○	○	○	○	○		○	○	○	○	
トゥバ・ポゴ		○		○	○	○	○	○				○	○	
ディナ・ブルル・シ	○	○			○	○	○	○		○			○	
ダルク・ミナム・ドゥ		○		○	○	○				○	○	○	○	○
ムーレ		○		○		○	○	○		○	○	○	○	
タイバ・ンジャイ		○	○	○	○	○	○	○	○					
ディヤラコト	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○			○
グンバイエル	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○		
ブンキリン		○	○	○	○	○	○	○		○	○			
バイラ		○	○	○	○	○	○	○		○	○	○		

表1-2 要請される維持管理センター強化・拡充関連施設および資機材

サイト名	施 設					情 報 処 理 機 器 および視聴覚機材					
	事 務 所	作業所およびガレージ			倉 庫	管 理 人 棟	燃 料 給 油 所				
カオラック	400㎡	1,000㎡			300㎡	70㎡	1式				
タンバクンダ	400㎡	1,000㎡			300㎡	70㎡	1式				
サイト名	車 輦								情報処理機器 および視聴覚機材		
	給水 タンク 車	ワーク・ ショップ トラック	オービ シング 車	ダンプ・ トラック	ボン・ ホスト	ピック・アップ・ トラック (ダブル・ キャビン)	ピック・アップ・ トラック (シングル・ キャビン)	スベア・ パーツ	パソコン	啓蒙用 視聴覚 機材	
カオラック	2台	2台	1台	1台	1台	2台	2台	1式	1式	1式	
タンバクンダ	2台	2台	1台	1台	1台	2台	2台	1式	1式	1式	
サイト名	機 械 類						資 機 材 ・ 工 具				
	ユニ バーサル 旋盤	ボール 盤	研削 盤	IT エン グラー	鍛造 用炉 / 金 数	のこ 盤	電 気 作 業 用 機 材 ・ 工 具	機 械 作 業 用 機 材 ・ 工 具	木 工 用 機 材 ・ 工 具	車 輦 整 備 用 機 材 ・ 工 具	土 木 作 業 用 機 材 ・ 工 具
カオラック	1式	1式	1式	1式	1式	1式	1式	1式	1式	1式	
タンバクンダ	1式	1式	1式	1式	1式	1式	1式	1式	1式	1式	



## 第 2 章 調査の概要

## 第2章 調査の概要

セネガル共和国政府からの地方給水施設拡充計画に関する無償資金協力の要請を受け、我が国は、これまでの10次にわたる協力の効果およびセネガル側の自助努力の現状について調査、評価を行うとともに、要請の背景、目的、実施体制等を明確にして、要請内容の妥当性に関する検討を行うことを目的として、事前調査の実施を決定し、国際協力事業団（JICA）は、1994年6月に事前調査団を派遣した。この事前調査の結果を踏まえて、我が国政府は基本設計調査の実施を決定し、JICAは無償資金協力調査部・基本設計調査第一課の木野本浩之を団長とする基本設計調査団を1994年9月19日から10月23日にわたりセネガル共和国に派遣した。

調査団は、実施機関である水利省上下水道局および関連機関との協議、要請サイトにおける技術調査、資料収集等を行い、その内容について議事録をかわした。

帰国後の国内作業では、現地調査の結果を踏まえて、本計画に対する無償資金協力の妥当性の検証を行った上で、給水施設改修・拡張および維持管理センター拡充の基本設計、資機材の選定、施工計画の検討、事業費の概算、維持管理計画の策定を行い、その結果を報告書案としてとりまとめた。この報告書案の説明のためJICAは、無償資金協力調査部・基本設計調査第一課の朝倉譲を団長とする調査団を1995年2月21日から3月4日までセネガル国に派遣し、計画内容等について先方政府関係者と協議し、その結果合意を得た内容を、この基本設計調査報告書にとりまとめた。

なお、調査団の構成、調査日程、相手国関係者リストおよび討議議事録等は資料編に整理した。

### 第3章 プロジェクトの周辺状況

## 第3章 プロジェクトの周辺状況

### 3.1 当該国の社会・経済事情

セネガル共和国はアフリカサヘル最西端の国で、面積 196千km<sup>2</sup>で10州(Région)に行政区分されている。同国は乾燥地帯に位置し、北緯12~16°、西経11~17°の間にあり北部をモーリタニア、東部をマリ、南部をギニアおよびギニア・ビサオに接している。東南部の標高が局地的に 300~400mに達するところがある他は、国土のあらかたが200m以下である。東部および北部の国境付近には、ギニアに源を発する大河セネガル河が東から西方へ向かって大西洋に流れている。また、南部地域では、ガンビア河が同様に東部から西方に向かって流れており、このガンビア河に沿って、ガンビア共和国がセネガル領内に楔型に入り、特異な国境を形作っている。年間平均降雨量は、北から緯度線を越えて南下する毎に増え、最北部の200mmから最南部の1,600mmと差異があり、降雨量の90%以上が雨期(6月~10月)に集中する。

同国は多部族で構成され、言語、習慣などから20数部族が数えられるが、政府は「1人民・1目標・1信仰」(Un Peuple-Un But-Une Foi)を国民に呼びかけ、多部族国家の統一による共和国を目指してきた。また、同国はアフリカのうちでは数少ない多数党の存在する民主主義の定着した国として知られるが、独立以来社会党の長期政権が続いている。

国の総人口は約 8,463千人(1993年)で、約40%が都市人口、約60%が地方人口である。人口密度は39人/km<sup>2</sup>(1992年)で、人口増加率は 3.1%、平均寿命は56歳である。

セネガルの首都ダカール市は、大西洋に突出したキャップ・ベール(Cap Vert)半島に位置し、良好な貿易港ともなっている。この国の重要な産業である農業は、落花生とその加工品が輸出総額の大半を占めるモノカルチャーであるため、旱魃による減産や国際市況の低迷がセネガル経済に与える影響は大きい。

1992年の国内総生産は 6,218百万ドルである。1990年の貿易収支は輸出 741百万ドル、輸入は 1,292百万ドルで、551百万ドルの貿易赤字である。日本との関係においては、自動車類、合成繊維、鉄等の輸入品および魚介類、リン酸カルシウム、綿等の輸出品があり、1992年に輸出11百万ドル、輸入34百万ドルとなり、セネガルの23百万ドルの輸入超過となっている。その他社会・経済指標については、資料編5に添付する。

## 3.2 当該セクターの開発計画

### 3.2.1 国家開発計画

1960年フランス植民地からの独立以後、セネガル政府は経済的自立を目標に、独自に経済社会開発計画を策定してきた。すでに、第1次4ヶ年計画から第7次4ヶ年計画を完了し、現在は第8次経済社会開発計画(1989/90~1994/95)を実施中である。第8次経済社会開発計画の部門別構造は下記の表3-1に示す通りである。

表3-1 第8次経済社会開発計画構造

	部門	小部門
	第8次経済社会開発計画	第1部門
畜産業		
水産業		
林業・環境保全		
地方水道および灌漑		
第2部門		鉱業
		工業
		エネルギー
		手工業
第3部門		商業
		観光
		運輸
		通信・情報
第4部門		都市計画・住宅
		都市水道および衛生
		保健医療
		教育・訓練
	人材開発	
	文化	
	青少年問題・スポーツ	
行政施設整備		

第8次経済社会開発計画では長期的開発の戦略目標として、次の5点を優先活動課題(Domains d'Actions Prioritaires)として掲げている。

- ① 国家の生産性を持続的に向上させる。
- ② 責任と連帯に関する国民の意識を高揚させる。
- ③ 教育システムを改善し、開発への適応力強化と情報化を促進する。
- ④ 都市部中心の開発を抑制し、地方経済を安定させる。
- ⑤ 国家の自立を強化すると共に他の国々と協力し、共に発展を進める。

これらの課題を達成するために、次に示す政策が、特に緊急性のあるものとして策定されている。

- 地方社会の発展
- 民間企業の育成
- 中小企業の育成
- 人的資源の活用と生産性の向上
- 地方産業の発展
- 民間分野の役割の拡大

今回要請のあった地方給水施設拡充計画は、住民や家畜の飲み水を確保し、農業・林業および牧畜による生産の増大を目的としたものであり、上記政策の1番目「地方社会の発展」と5番目「地方産業の発展」に合致している。

上記6項目の達成方法として、政府は「公共投資3ヶ年計画」を策定し、毎年の投資額、実施期間、優先分野および活動指針を定めている。

### 3.2.2 給水セクターの開発計画

当国における水道事業は独立以来、数次にわたる国家開発計画に基づいて整備されてきた。特に都市給水と地方給水に関しては、「第5次経済社会開発計画(1977-1981)」以降、現行「第8次経済社会開発計画」に至るまで、他の国家開発計画を補完する重要な政策として捉えられ、対外援助要請をはじめ、あらゆる場で最優先の順位に掲げられてきた。

セネガルの地方給水施設は国の地勢上、集落単位の人口が比較的大きいため、一般に規模が大きく、動力式揚水機を不可欠とするが、維持管理体制の確立により、現在まで比較的高い運転率を保持している。今後は、中小の集落に対しても管路系による安全で安定した給水施設数をより多く整備、建設することが必要となっている。

現在セネガル政府は、地方住民とそれに係る家畜を対象として恒久的給水施設の整備を計画し、2010年までに3,900本の深井戸(深井戸・浅井戸連結型も含む)、1,800ヶ所の動力式給水施設建設、18,000本の浅井戸掘さくを目標としており、現在進行中の「第8次経済社会開発計画」に含まれる地方水道計画もその一環となるものである。表3-2に地方水道の現状(1994年)と計画目標(2010年)を示す。

表 3 - 2 地方水道計画概要

項 目	計画 (2010年)	現状 (1994年)
全国人口	12,210,000	8,130,000
地方人口	6,420,000	4,800,000
地方給水人口	6,000,000	1,340,000
給水量 (ℓ/人/日)	35	24
深井戸数	3,200	1,924
深井戸-浅井戸連結型数	700	163
動力式揚水設備数	1,800	649
機械掘浅井戸数	18,000	16,960

(1) 公共投資 3 ヶ年計画 (1993/1995) の予算

上記の通り、現在実施中の「第 8 次国家経済社会開発計画」に示されている緊急性の高い政策を達成する方法として、政府は「公共投資 3 ヶ年計画 (1993/1995)」を策定しているが、その実施についてはプロジェクトを厳選し、経済的取益性の高いものを優先させ、公共投資効果を高めることをねらいとしている。「公共投資 3 ヶ年計画」の予算を年度別に示すと表 3 - 3 の通りである。3 ヶ年全体でみると 483,670 百万 FCFA の予算のうち、73% に当たる 353,135 百万 FCFA が獲得済、76,599 百万 FCFA (15.8%) はいくつかのドナーと交渉中で、残り 53,936 百万 FCFA (11.2%) の融資元を検討中である。

表 3 - 3 公共投資 3 ヶ年計画 (1993/1995) の予算 単位：百万 FCFA

年 度	予 算	獲得予算 (対予算%)	交 渉 中 (対予算%)	融資元検討中 (対予算%)
1993	155,731	149,462 (96.0)	6,269 (4.0)	0
1994	189,659	130,368 (68.7)	34,652 (18.3)	24,639 (13.0)
1995	138,280	73,305 (53.0)	35,678 (25.8)	29,297 (21.2)
合 計	483,670	357,135 (73.0)	76,599 (15.8)	53,936 (11.2)

(2) 地方水道分野における公共投資 3 ヶ年計画 (1993/1995)

この分野の主な目的は、地方住民および家畜の給水を確保することであり、目的を達成するために以下の施策を推進する。

- 地方における揚水施設の整備
- 給水配管網の拡張および給水施設の状況改善
- 揚水手段の更新および利用者負担による維持管理の充実

本分野における予算は表3-4に示す通りであり、3年間の合計は19,109百万FCFAである。この内、84%に当たる16,139百万FCFAは獲得済、2,500百万FCFAは交渉中で、残り470百万FCFAの融資元を検討中である。

表3-4 地方水道分野における公共投資3ヶ年計画 単位：百万FCFA

年 度	全 投 資 額	本 分 野 予 算	全投資額に対する割合(%)
1993	155,731	7,664	4.9
1994	189,659	8,006	4.2
1995	138,280	3,439	2.5
合 計	483,670	19,109	4.0

セネガル国政府は、現在1994～1996年の3ヶ年計画を策定したところであり、これによれば1994～1996年の本分野で実施予定のプロジェクトの目的は、以下に示す通りである。

- 動力式ポンプ井戸および浅井戸の新設
- 動力式ポンプ井戸維持管理センターの創設
- 沼地の整備

### 3.3 給水セクターの現状

#### 3.3.1 給水行政

セネガルの水道事業は、首都ダカール市および地方都市を対象とする都市水道と、地方住民を対象とする地方水道とに二分され管轄されている。都市水道事業は、水利省 (Ministère de l'Hydraulique : MH) の監督のもと上下水道公社 (Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal : SONEES) が、首都ダカール市を含む46都市を管轄している。一方、地方水道事業は、同省上下水道局 (Direction de l'Hydraulique et de l'Assainissement : DHA) によって直轄されている。

水道料金に関しては、都市水道は前述の SONEES により、用途、使用量に応じて設



けられた水道料金体系（タリフ）の下で、市民、企業から徴収された料金によって運営されており、世銀をはじめとする国際金融機関からも、同公社の経営体質は評価を受けてきているが、近年民営化の暫定的日程も定められ、それが推進されている。一方、地方給水については、体系的な水道料金制度はなく、施設単位の集落毎に住民の自治機関である水管理委員会が水利省維持管理局(Direction de l'Exploitation et de la Maintenance: DEM)の指導の下で組織され、日常に必要な費用（揚水機の燃料費、運転要員の給与等）が裨益者から徴収されている。施設、設備に関する専門的、技術的な維持管理業務は、所要予備品の在庫管理と共に維持管理局が水管理委員会の依頼を受けて行っている。

### 3.3.2 給水事情

セネガルにおける水道事業は、1957年に制度化されており、首都ダカール市をはじめ各州都、各県都等を対象とする都市水道事業と、全国人口の60%を占める地方人口に対する地方水道事業とに大別されている。サヘルの最西端、乾燥地帯に位置するセネガルの給水事情は、繰り返される旱魃による水資源の状況悪化と、人口増加による急激な需要の延びに対応しなければならず、都市水道、地方水道共にきわめて困難な実情にある。

ダカール市を含む46都市においては、衛生的な飲料水が上下水道公社によって90%近く供給されているにもかかわらず、地方部ではわずか28%にすぎず、残る72%は汚染しがちな浅井戸やその他汚染された非衛生的な水を飲まざるを得ない現状である。セネガル政府は2010年までに地方の給水普及率を都市並に高めることを目標としている。

都市給水は、その水源を比較的旱魃の影響を受けにくい大河川からの表流水または、深井戸による地下水に求めており、管路系による各戸給水を含めたシステムによって運営されている。しかしながら、地方水道に比較すれば、整備されている都市水道においても、都市部への人口集中により、多くの問題がおきている。都市水道における水消費量は、40~100 ℓ/人/日であり、都市機能を果たす上での必要最低水量といえる。特に、78万人都市に膨れ上がった首都ダカールの給水問題は深刻である。

一方、地方水道の水源は、主に伝統的な手掘りの浅井戸とコンクリートライニングされた浅井戸である。数の上では手掘り井戸が全国に40,000以上あるとされ最も多く、動力化された深井戸はごく一部の集落のみに建設されている。浅井戸は動力ポンプがなく、住民は手汲み作業により、かなりの労働力と時間をかけて生活用水を得ているが、その平均消費量は10ℓ/人/日と、セネガル政府の目標としている35ℓ/人/日との格差は大きい（動力式揚水設備を利用している地方住民の平均給水量は24ℓ/人/日である）。また、

乾期に浅井戸が涸れる地域においては、遠方の集落から水を運搬する必要に迫られるほか、表層から汚染されやすい浅井戸は安全な水質の維持が容易でない等、浅井戸中心の水利用状況は多くの困難を抱えている。このような実情から、動力化された深井戸の開発が進められている。

さらに、セネガル政府は非産油国として、再生可能エネルギー利用を重要な国家政策と位置づけている。特にPV方式の太陽光利用に関しては、1986年に開始されたドイツ政府と共同の実験プロジェクトの経験から、維持管理費が大きい農村電化よりも地方給水整備の動力源としての利用が妥当との結論を得た。また、1991年に日本国政府が派遣したプロジェクト形成調査団も同様に、維持管理の点から本方式による大規模な農村電化は時期尚早でありPV方式揚水ポンプ計画を検討することが望ましいという調査結果をセネガル政府に伝えた。このような背景のもと、セネガル政府は地方水道計画の一環として、深井戸がすでに整備された3州6サイトにおける太陽光利用揚水機を含む給水施設の建設および維持管理機材の調達を内容とする無償資金協力を日本国政府に要請し、その結果1993年に「村落給水計画」として実施されている。

### 3.4 給水セクターにおける外国援助

セネガル国において、経済社会開発計画の重点政策の一つとして推進されている地方水道計画は、上下水道局の直轄事業として施設の整備体制の強化が行われてきているが、自助努力のみによる遂行は容易ではない。セネガル国政府は、これらの計画の推進に当たり海外からの支援を得るよう、計画実施対象の候補地区を予め概査し、施設内容・予算・規模等について計画を策定したうえで、各友好国や国際機関に協力を要請し、計画の具現化を図ってきている。

近年（1990～1995年）実施されてきた各国政府と国際機関による地方給水事業関連プロジェクトの主なものを表3-5に示す。それらの多くは、新規あるいは既存の水源井を利用し、動力ポンプを含む地上施設を建設するもので、本計画との類似点を有するため、それらプロジェクトにおける自立発展性の確保について実施機関に確認したところ、都市水道事業の運営に対し世銀が提言を与えているが、地方水道に関しては、プロジェクト実施に当たり具体的な提言を行っている援助機関は現在のところないということであった。今後、各援助機関の施策の現状把握を継続的に行っていくことが必要と思われる。我が国以外の援助プロジェクトの場合も、動力化に伴う燃料費、修理費、施設管理者の給与等の経費の発生は同様にあり、また、対象となる地方集落の住民の所得水準等にも大きな差異はないため、いずれのプロジェクトに関しても集落レベルの負担能力や政府への依存度

表3-5 国際援助プロジェクト一覧

開始年度	完成年度	ドナー国／機関	借 款／無償	プロジェクト名	内 容
1990	1993	BOAD セネガル	借 款	PSH (Saint-Louis)	深井戸 × 15 地上施設 × 21
1990	進行中 (1995)	BOAD セネガル	借 款	CEAO-2 (Saint-Louis, Louga)	深井戸 × 35 地上施設 × 33
1991	1992	日本	無償	地方水道整備計画 (第7次)	維持管理センター × 2 資機材供与
1991	1992	イギリス	無償	Projet Britannique	給水網延長 38.7km 公共水栓 × 36
1991	進行中	イタリア	無償	PSH (Thies, Diourbel, Fatick, Kaolack)	深井戸 × 27 地上施設 × 30
1991	進行中	BID セネガル	借 款	CEAO-2 (Kolda, Tambacounda)	深井戸 × 41 地上施設 × 28
1992	1993	日本	無償	地方水道整備計画 (第8次)	深井戸使用の地上施設 × 7 資機材供与
1992	1993	イタリア	無償	AEP (Rao, Mpal, Fass, Sakal, Gandiol)	貯水槽 × 44 管路 70 km 公共水栓 × 85 家畜水飲場 × 21
1992	1994	FED	無償	FED -6 (Podor)	深井戸 × 28 地上施設 × 28 深井戸+浅井戸 × 3
1992	進行中 (1995)	FED/ CILSS	無償	Programme Régional Solaire	太陽光利用水中揚水施設 × 61 太陽光利用表流水揚水施設 × 28 太陽光利用コミュニティ設備 × 166
1992	進行中 (1996)	UNICEF	無償	Programme Eau, Assainissement et Hygiène	浅井戸及びポンプ × 500 各戸給水 × 2000 便所 × 2600
1993	1993	イギリス	無償	Projet Britannique	給水網延長 16 km 公共水栓 × 20
1993	1994	中国	借 款	中国-3	深井戸および地上施設 × 5
1993	1994	日本	無償	地方水道整備計画 (第9次)	深井戸使用の地上施設 × 8 資機材供与
1993	1994	日本	無償	村落給水計画	太陽光利用地上施設 × 6 資機材供与
1993	進行中	BNE	-	Programme BNE	浅井戸 × 11 給水網延長 5ヶ所
1994	1995	日本	無償	地方水道整備計画 (第10次)	深井戸使用の地上施設 × 7 資機材供与
1994	進行中	FKDEA BADEA OPEP セネガル	借 款	CEAO-2 (Dakar 州以外の各州)	深井戸 × 59 地上施設 × 40 深井戸+浅井戸 × 19 浅井戸 × 133 ため池 × 10 維持管理センター × 4
1994	進行中	イギリス	無償	Programme Britannique	給水網延長
1995	進行中 (1996)	日本	無償	地方水道整備計画 (第11次)	深井戸使用の地上施設 × 12 資機材供与

は、同程度であると理解される。一部のプロジェクトでは、ハンド・ポンプや太陽光利用揚水機を使用することにより維持管理経費の軽減を試みているが、それらは集落規模が本計画よりも小さいものに限られている。

### 3.5 我が国援助実施状況

我が国は、セネガル国が1992年6月からアフリカ統一機構（Organization of African Unity: O A U）の議長を務める等、西アフリカに安定勢力として指導的地位を占めていること、我が国との関係も緊密で我が国の対西アフリカ外交の中心国の一つであること等から、重点援助国として位置付けている。

特に、漁業の振興を目的とした水産分野、医療サービスの向上を目的とした保健・医療分野を重視しつつ、農業の生産性の向上を目的とした食糧・農業分野や基礎インフラ整備や構造調整支援についても無償資金協力および技術協力を中心に援助を実施している。

1993年度までの我が国の援助累計実績についてみると、有償資金協力は150億円で域内第11位、無償資金協力は500億円でタンザニア、ザンビア、ケニアに次ぎ域内第4位（E/Nベース）、技術協力は105億円で域内第5位（JICA経費実績ベース）と、無償資金協力と技術協力を中心に積極的に協力を行っている。

1993年の我が国の支出純額は3,560万米ドルである。各援助形態のシェアは、1993年には有償資金協力の実績はなく、無償資金協力74%、技術協力26%となっている。

無償資金協力については、累次の「地方水道施設整備計画」等の水供給分野、1992年度の「沿岸漁業振興計画」等の水産分野、1989年度および1990年度の「カオラック病院改修計画」等の保健・医療分野、累次の食糧援助・食糧増産援助、1988年度および1989年度の「小規模農村開発計画」等の食糧・農業分野、1991年度および1992年度の「小学校教室建設計画」等の教育分野等々基礎生活分野を中心に協力を行っている。1988年度、1990年度および1991年度には構造調整支援のためにノン・プロジェクト無償援助を実施した。

地方水道施設整備計画については、1979年の第一次計画から1994年の第十次計画に至るまで、計67サイトの地方水道施設建設、2地域への維持管理センター設置、ならびに、関連する維持管理機材の調達、さらに、村落給水計画の6サイトへ太陽光利用給水施設建設、合計73サイトが実施された。都市水道分野では、1993年から4期分けの「地方都市給水網整備計画」が8ヶ所に建設中である。日本国政府の無償資金協力による地方水道施設

整備計画一覧を表3-6に、各サイトの位置を図3-1に示す。日本の無償資金協力によって地方水道整備事業が実施されたこれらの集落は、交通の要衝、農業入植地、牧畜の集散地、医療の拠点等の重要地区である。

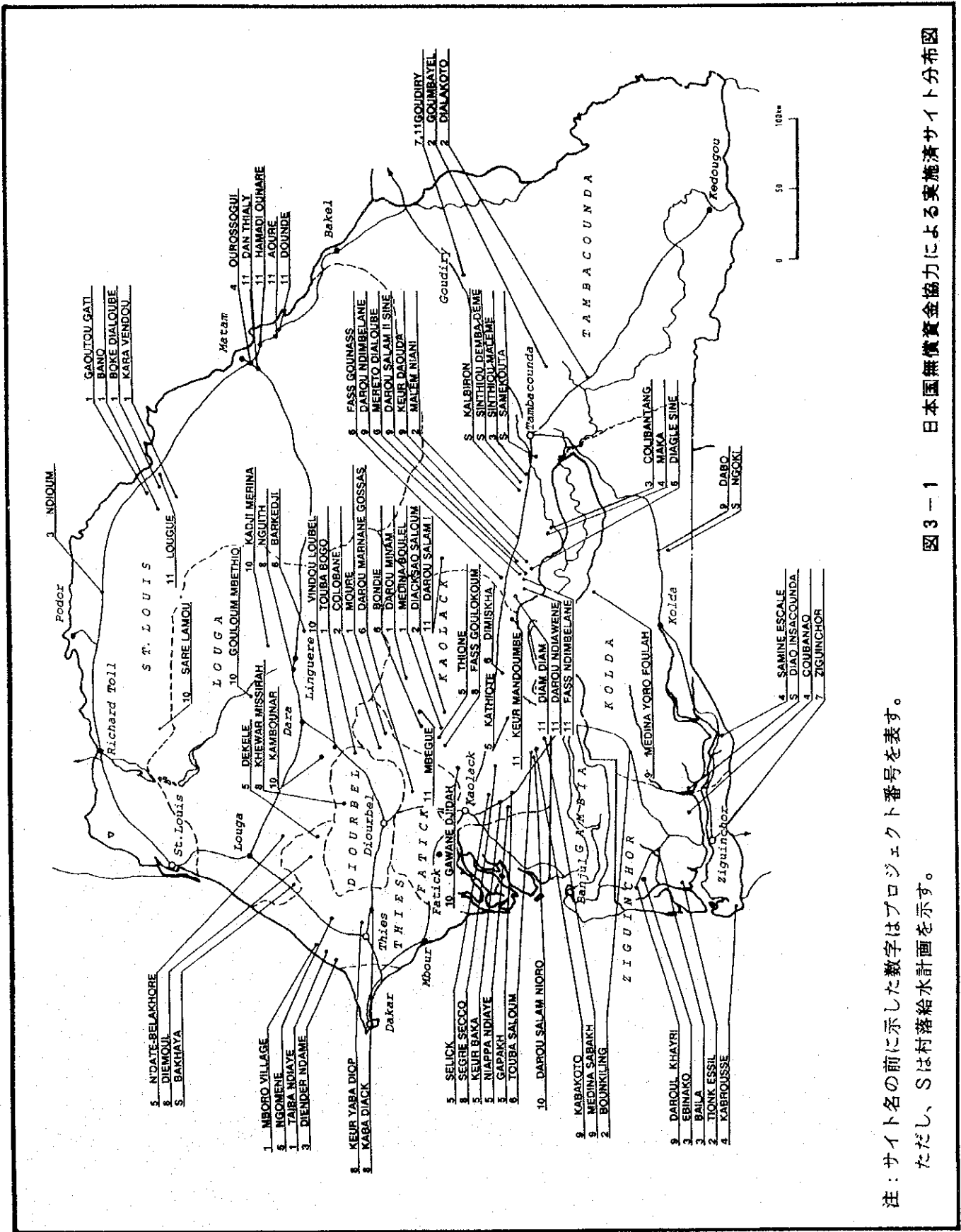
表3-6 日本国政府無償資金協力による地方水道施設整備計画一覧

地方水道施設整備計画	E/N 締結日	完 成 日	サ イ ト 数
第 一 次	1979年12月28日	1981年 2月28日	5 州10サイト
第 二 次	1983年 4月 1日	1984年 3月15日	5 州7サイト
第 三 次	1984年 9月18日	1986年 3月15日	4 州6サイト
第 四 次	1985年 8月 9日	1987年 3月 3日	4 州5サイト
第 五 次	1988年 3月31日	1989年 3月 3日	3 州9サイト
第 六 次	1988年 9月16日	1990年 2月17日	4 州8サイト
第 七 次	1990年 7月10日	1992年 2月27日	維持管理センター2地域
第 八 次	1991年 7月24日	1993年 3月 5日	4 州7サイト
第 九 次	1992年 6月29日	1994年 2月18日	4 州8サイト
村落給水計画	1993年 1月25日	1994年 2月22日	3 州6サイト
第 十 次	1994年 3月 9日	1995年 2月17日	3 州7サイト
サイト数合計（第十次まで）			9 州73サイトおよび 2 維持管理センター
第 十 一 次	1994年 8月 8日	1996年 3月15日 (予 定)	3 州12サイト
サ イ ト 総 数			9 州85サイトおよび 2 維持管理センター

日本国政府の無償資金協力によるセネガル国の地方水道事業への貢献度を数値で表すと表3-7に示される通りで、セネガル全国地方給水人口 1,340,000人に対して、その約12%である 155,350人を対象に給水し、その給水量に対する貢献度が約19%となっており、地方給水普及への寄与率が高い。また、動力式給水施設の数から見ても、現在 649ヶ所の内、約11%に相当する73ヶ所が我が国の援助により建設されており、現在までに達成された地方給水整備事業の一割以上を担ってきたこととなる。

表3-7 日本国政府無償資金協力の貢献度

項 目	A セネガル国 の現 状	B 日本国政府無償資 金協力による成果	B/A (%)
地方人口	4,800,000		
地方給水人口	1,340,000	155,350	11.6
給水量 (m <sup>3</sup> )	32,880	6,190	18.8
動力式揚水施設数	649	73	11.2



注：サイト名の前に示した数字はプロジェクト番号を表す。  
ただし、Sは村落給水計画を示す。

図 3-1 日本国無償資金協力による実施済サイト分布図

### 3.6 給水施設改修・拡張サイトの状況

#### 3.6.1 位置および社会・経済事情

##### (1)位置

セネガル政府より要請のあった給水施設改修・拡張対象の8州12サイトを調査し、その計画対象地域の位置を表3-8に、各サイトの行政レベルを表3-9に、また、その分布を前掲図「計画対象地域図」に示す。

表3-8 計画対象サイトの位置

サイト名	経度	緯度	適要
カラ・ヴァンドゥ	14° 10' W	15° 54' N	第1次 (1979)
ボケ・ディヤルウベ	14° 2' W	16° 4' N	
ガウディ・ゴティ	14° 5' W	16° 9' N	
トゥバ・ボゴ	15° 39' W	14° 57' N	
メディナ・ブウレル・シイ	15° 27' W	14° 17' N	
ダルウ・ミナム・ドゥ	15° 15' W	14° 33' N	
ムーレ	15° 39' W	14° 36' N	
タイバ・ンジャイ	16° 53' W	15° 2' N	
ディヤラコト	13° 16' W	13° 19' N	第2次 (1982)
グンバイェル	13° 10' W	13° 42' N	
ブンキリン	15° 42' W	13° 2' N	
パイラ	16° 21' W	12° 54' N	第3次 (1984)

表3-9 計画対象サイト行政レベル

州名	県	郡	地方共同体	サイト名
サン・ルイ	Podor	Saldé	Pété	カラ・ヴァンドゥ
		Cas-cas	Mboumba	ボケ・ディヤルウベ ガウディ・ゴティ
ルガ	Linguère	Sagatta Djoloff	Déali	トゥバ・ボゴ
カオラック	Kaffrine	Maleme Hodor	Dianké Souf	メディナ・ブウレル・シイ
			Darou Minam	ダルウ・ミナム・ドゥ
ファティック	Gossas	Colobane	Colobane	ムーレ
ティエス	Tivaouane	Méouane	Taïba Ndiaye	タイバ・ンジャイ
タンバクンダ	Tambacounda	Missirah	Dialakoto	ディヤラコト
	Bakel	Bala	Kothiari	グンバイェル
コルダ	Sédhiou	Boukiling	Boukiling	ブンキリン
ジゲンショー	Bignona	Sindian	Suél	パイラ

給水施設改修・拡張対象となる12サイトは8州に散在しており、その中5サイトへのアクセスは路面条件の良いアスファルト舗装の国道に面するか、そこからのラテライト道の脇道に入ることとなるが、アクセスは良い。残る7サイトは、前述のように条件の良い国道を経て砂地の道を利用することが不可欠となる。タンバクンダから同州のサイトの一つであるグンバイェルへのセネガル東部へ向かう道は、このような砂地道路を行くこと60kmにも及び、距離の割には時間を要し、雨期には南から北へ流れる洪水の流路によって遮断されるため、工事日程作成に当たっては、充分留意を要する。各サイトへの首都ダカールよりの距離および中継基地として利用できる地点を表3-10に示す。

表3-10 ダカールおよび中継基地よりの距離

サイト名	中継基地	距離 (km)		
		ダカール～中継基地	中継基地～サイト (内未舗装部分)	ダカール～サイト
カラ・ヴァンドゥ	オロスギ	678	129 (36)	624
ボケ・ディヤルウベ	オロスギ	678	105 (12)	600
ガウディ・ゴティ	オロスギ	678	123 (10)	583
トゥバ・ボゴ	ジューベル	146	80 (17)	226
マデ・ガリル・ソ	カオラック	189	90 (10)	279
ダルウ・ミナム・ドゥ	ジューベル	146	84 (12)	230
ムーレ	ジューベル	146	128 (51)	320
タイバ・ンジャイ	ティエス	70	42 (0)	112
ディヤラコト	タンバクンダ	462	70 (0)	532
グンバイェル	タンバクンダ	462	61 (61)	523
ブンキリン	ジゲンショー	440	96 (0)	344
バイラ	ジゲンショー	440	46 (0)	432

## (2)計画サイトの人口、家畜数および周辺集落

各対象サイト名は、基本的に水源井が所在する集落の名称と一致するが、給水施設完成後その裨益の対象は、周辺集落を含めた広範なものとなっている。給水施設を有する集落およびそれに隣接する集落では、運搬の面で比較的容易に水を得られるのに対し、その水源に大きく依存しているながらも給水施設から遠隔であるために運搬に多大な労力と時間を要している周辺集落もあり、裨益の程度は均質ではない。そのため前者を直接的な裨益集落、後者を間接的な裨益集落と区分することができる。対象サイト毎の裨益集落とそれらの現在人口、家畜数等を表3-11に示す。家畜数はUBT（移動牧畜単位）である大型家畜換算で表示してある。現在の裨益人口は、ほとんどのサイトで当初計画時を上回っている。その主な要因は、施設が建設されてからすでに計画年



表3-11 計画対象サイトの人口および家畜数

サイト名	直接裨益集落			間接裨益集落			
	集落名	人口	家畜数	集落名	対象井 への距離 (km)	人口	家畜数
カラ・ ヴァンドゥ	Kara Vendou	547	820	Gaye Kadar Dialoubé Yawaldé Irlabé	18.0 19.0	450 240	675 360
ボケ・ ディアルウベ	Boké Dialoubé Boké Salsalbé Boké Mbayebé	874 904 526	1,300 1,356 789	Laobé Boké Boké Fafadé III Gadiobé Thieugle Veyndou Thillé Ferlo Tikite	1.5 5.5 5.7 5.8 6.7 6.8	35 92 191 258 191 260	50 138 285 387 285 390
ガウディ・ ゴティ	Gaoudi Goti	333	845	Nouma Diougounabé Peulh	12.5 14.0	64 294	160 750
トゥバ・ボゴ	Touba Bogo	1,490	747	Ndiogob I Ndiogob II Touba Sourang	4.4 5.3 5.7	80 64 450	40 32 225
メディナ・ ブレル・ シイ	Médina Boulel Sy	1,277	1,085	Dix Neuf Bouleyda Médina Kandiané Horé	1.5 2.0 4.0 9.5	53 500 400 1,012	20 300 300 860
ダルウ・ ミナム・ドゥ	Darou Minam II Darou Salam	1,588 270	1,508 200	Darou Hodioldé Fass Sénène Mbabane Gouyard Darou Guèye	3.4 4.2 6.6 15.0	600 226 418 240	200 215 397 228
ムーレ	Mouré Saloye	1,269 300	952 140	Darou Ndiaye Borty Boustane Diaw Niamary Diarga Araldé Diabel Touba Diaksao Darou Salam Lewé Bene Wolof Thisse Bene Keur Manoubé Deguerre II	2.1 3.6 3.7 3.7 4.5 4.9 5.0 5.5 6.2 6.3 6.5	700 149 500 153 22 286 251 275 78 708 833	700 112 400 115 16 215 188 206 58 531 625
タイバ・ ンジャイ	Taïba Ndiaye Taïba Mbaye Taïba Senthie	2,352 2,043 1,045	440 375 300	Taïba Khab Ndomor Dafé II Dafé I Djingue Ngomène Khelcome Mbayène III Ndiamba Miname Keur Mambaye Khary Gade Ngomène	1.8 2.0 2.8 3.8 4.5 4.5 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9 5.5	140 1,300 178 160 707 330 534 1,117 65 565 334 275	42 390 52 51 212 100 160 335 20 170 100 80
ディアラコト	Dialakoto	1,620	1,351	—	—	—	—
グンバイエル	Goumbayel	1,011	1,000	Médina Diouna Bagadadji Hamdalaye II	5.3 6.0 6.4	80 238 154	60 179 116
ブンキリン	Boukiling	2,114	1,140	—	—	—	—
バイラ	Baïla	1,717	1,975	—	—	—	—
合計		21,280	16,323	—	—	16,250	11,530

次を経過しているためだけでなく、施設完成後は、水を求めて移住してきた住民、周辺集落より遠路水汲みに来る人々、これに加えて、水を求めて移動する遊牧民とその家畜等が当初予想以外の裨益対象となったためである。現在対象サイトの給水施設に依存する裨益人口は約38,000人で、家畜頭数は約28,000である。

図3-2にセネガルの人口分布図を示す。国の西側およびセネガル河流域に人口密度が高く、中部から東南にかけて住みにくい地域であることが分かる。同図に本計画対象サイトも示す。

### (3)民族

セネガルは20数種族によって構成されており、下表6種族が主である。このうち、ウォルフ族が最も多く、ダカールでは人口の大半を占めている。プウル族は遊牧民であり、家畜の群れの飼料と水を求めて移住する。

表3-12 セネガルの主な民族

部 族 名		比率 (%)	定住 / 移住	地 域	主な職業
主 名	属 名				
ウォロフ	ジョロフ	44	定住	ダカールを含む西部地域	行政・農業
	レプー		定住	ダカールおよび西海岸	漁業
ブラール	プウル	23	移住	全国	牧畜・農業
	トゥクゥルー		定住	セネガル河流域南部	牧畜・農業
セレル	—	15	定住	フィスおよびシソ・サム地域	農業
マンディンカ	マンディンク バンバ	5	定住	ガンビア河流域	農業
ディオラ	バインツク バイヌツク	6	定住	カザマンス南部地域	農業
ソニンケ	サラコレ	2	定住	東部地域	農業

本計画対象サイトの主な部族は4種であり、それを表3-13に示す。

表3-13 対象サイトの主な部族

サイト名	部 族 名	サイト名	部 族 名
カラ・ヴァンドゥ	ブラール (プウル)	ムーレ	ウォロフ
ボケ・ディヤルウベ	ブラール (トゥクゥルー)	タイバ・ンジャイ	ウォロフ
ガウディ・ゴティ	ブラール (プウル)	ディヤラコト	マンディンカ
トゥバ・ボゴ	ウォロフ	ゲンバイエル	マンディンカ
メディナ・プウレル・シイ	ウォロフ	ブンキリン	マンディンカ
ダルウ・ミナム・ドゥ	ウォロフ	バイラ	ディオラ

(4)農業・牧畜

本計画対象サイトだけでなく、セネガル共和国全体においても、農業は最も重要な産業であり、その中でも落花生の生産は住民の主収入源になっている。落花生の作付け面積は全耕地面積の半分近くを占め、このため旱魃等による減産が同国の経済に大きく影響を与えている。

落花生以外の農作物では、きび、とうもろこし等の穀物、また、いくつかのサイトではマンゴ、パイナップル、メロン等の果物やキャベツ、トマト、レタス等の野菜を生産している。多くのサイトでは農作物貯蔵のための倉庫や農業関連組織があり、また、ブンキリンには農業開発センター（CER）が設置されており、農業開発が強く推進されている。

牧畜も地方では盛んであり、本対象サイトにおいても家畜に依存する生活形態をとっている。カラ・ヴァンドゥ、ボケ・ディアルゥベおよびディアラコトでは獣医施設があり、その推進度のほどがうかがえる。

本計画サイトの生産作物の状況を表3-14に、農業・牧畜関連施設一覧を表3-15に示す。

表3-15 農業・牧畜関連施設一覧

サイト名	穀物倉庫	農協	CER	林業事務所	SODEFITEX	獣医施設	牧畜事務所
カラ・ヴァンドゥ	0	1	0	0	0	1	0
ボケ・ディアルゥベ	0	1	0	0	0	1	1
ガウディ・ゴティ	0	0	0	0	0	0	0
トゥバ・ボゴ	1	0	0	0	0	0	0
メディナ・ブウレル・シイ	0	1	0	0	0	0	0
ダルゥ・ミナム・ドゥ	1	1	0	0	0	0	0
ムーレ	0	1	0	0	0	0	0
タイバ・ンジャイ	1	1	0	0	0	0	0
ディアラコト	1	1	0	0	1	1	0
グンバイェル	0	1	0	1	0	0	0
ブンキリン	1	1	1	0	1	0	0
バイラ	1	0	0	0	0	0	0

CER : 農業開発センター(Centre d'Expansion Rurale)

SODEFITEX : 繊維開発公社 (Société de Développement des Fibres Textiles)

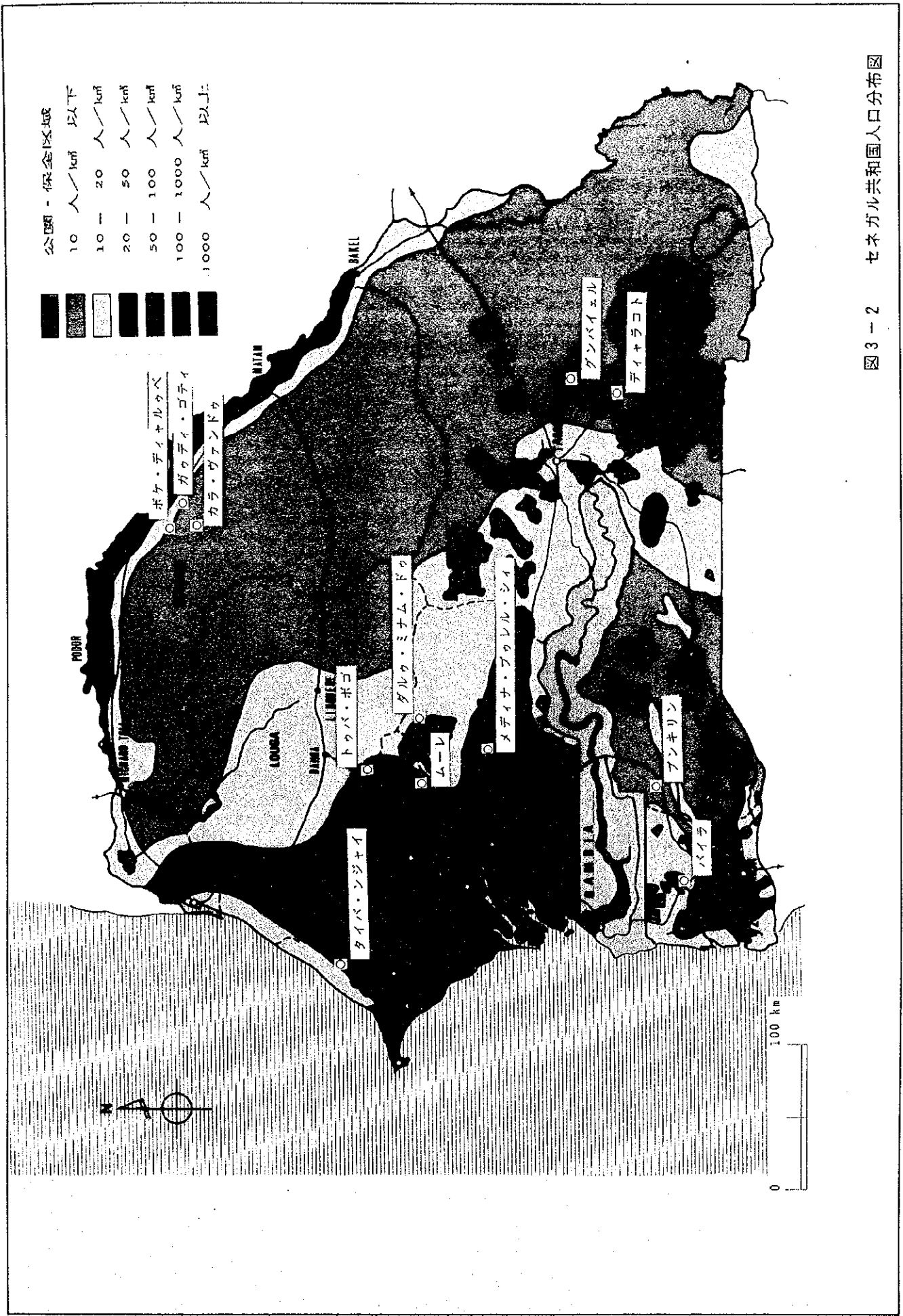
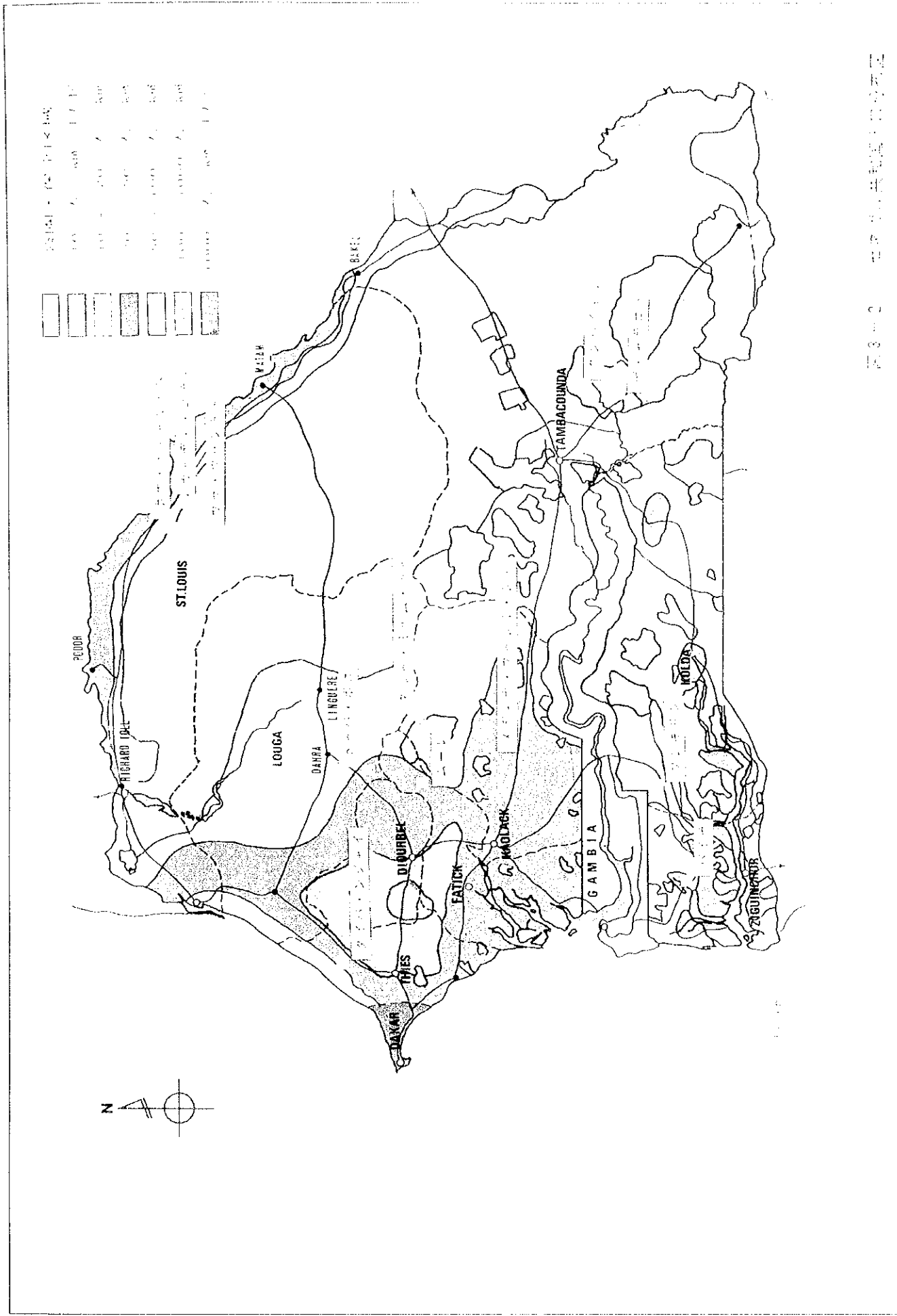


図3-2 セネガル共和国人口分布図



INSTITUTIONAL REPORT



表3-14 作物生産状況

サイ ト 名	綿	グアバ	メロン	みかん	オレンジ	バナナ	パイナップル	マンゴー	カンヨーナツ	落花生	ピサツ	すいば	フオニオ	シトロネール	ごま	碗 豆	オクラ	ピメント	トマト	レタス	キャベツ	タロいも	さつまいも	じゃがいも	かぶ	なす	ニンジン	玉 葱	マニオック	とうもろこし	いんげん豆	もろこし	米	きび		
カラ・ヴァンドウ			●							●	●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
ボサ・デハルカベ			●							●	●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
ガウディ・ゴディ			●								●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
トゥバ・ボゴ										●	●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
メティナ・ブクレル ・シイ										●	●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
ダルム・ミナム・ドウ										●	●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ムーレ										●	●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
タイバ・ンジヤイ										●	●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ディヤラコト										●	●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ケンバイエル										●	●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
ブンキリン										●	●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
バイラ										●	●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

### 3.6.2 自然条件

#### (1)地理・地形

セネガル共和国は、西の大西洋に向かって緩らかな起伏を持つ標高100m以下の台地状の平坦地を主体として、東南部のタンバクンダ州では標高 200~400mの丘陵性山地となり、樹枝状の開析谷がよく発達している。首都ダカール市周辺では、第三紀末~第四紀初期に活動した火山が標高40~50mの玄武岩丘を形成している。また、国土の北縁、中央部および南縁をセネガル河、サロム河、ガンビア河、カサマンズ河がそれぞれ西流し、その流域には沖積地が発達している。この中で沖積低地のサロム河流域では低平地であるため、海水が浸入し、塩田による製塩が行われている。地下水は塩水化のために飲料水には適さず、淡水化計画が検討されている。一方、ガンビア河、カザマンズ河流域では、稲作が行われている。その他、内陸の台地に発達する河川は乾期には全く流水を見ない枯れ川となっている。これらの台地は、砂質のため主として落花生が作られているが、1980年代の旱魃には、多大な被害をうけている。湖沼はギエール湖の他、北西部の海岸に沿って数個存在するが、ギエール湖が最も大きく、湖水は首都ダカール市の重要な水道水源となっている。

本計画対象サイトは内陸部の台地にあり、地表部は風成砂層によって覆われている。セネガル共和国の地形概略図は図3-3に、各サイトの標高は表3-16に、アクセス図は図3-4にそれぞれ示す。

表3-16 各サイトの標高

サイト名	標高(m)	サイト名	標高(m)
カラ・ヴァンドゥ	53	ムーレ	27
ボケ・ディアルゥベ	19	タイバ・ンジャイ	54
ガウディ・ゴティ	24	ディヤラコト	45
トゥバ・ボゴ	54	ゲンバイェル	33
メディナ・ブウレル・シイ	35	ブンキリン	28
ダルゥ・ミナム・ドゥ	43	バイラ	5

#### (2)地質

セネガル共和国東縁部の丘陵性山地は変質された先カンブリア系と攪乱された古生層が分布しており、西に向かって逐次白亜系、第三系、第四系の地層が重なっている。またダカール半島の先端部には第三紀末~第四紀初期にかけて活動したと考えられている塩基性の火山岩類が分布している。地質図を図3-5に、地質層序を表3-17に示す。



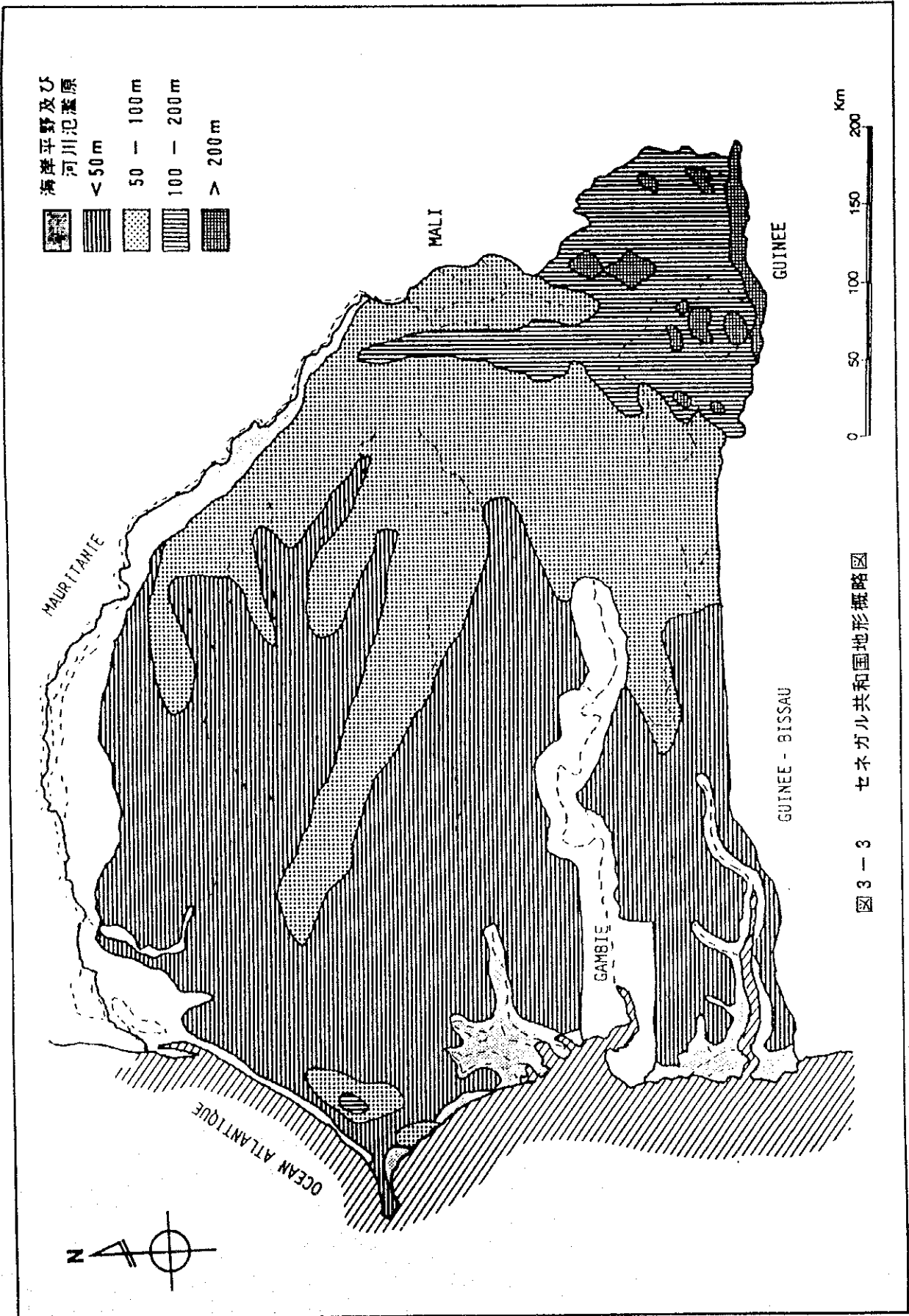
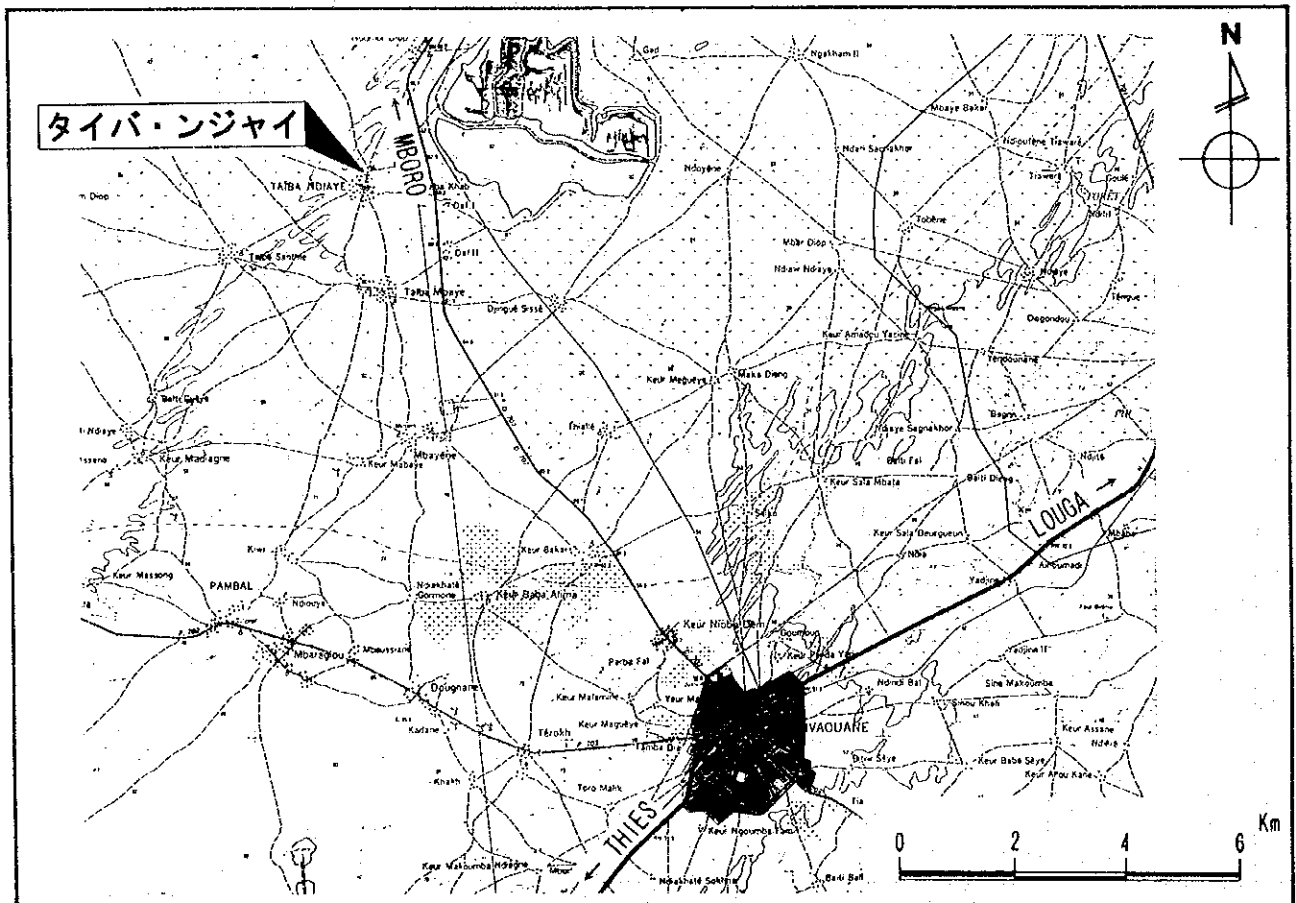
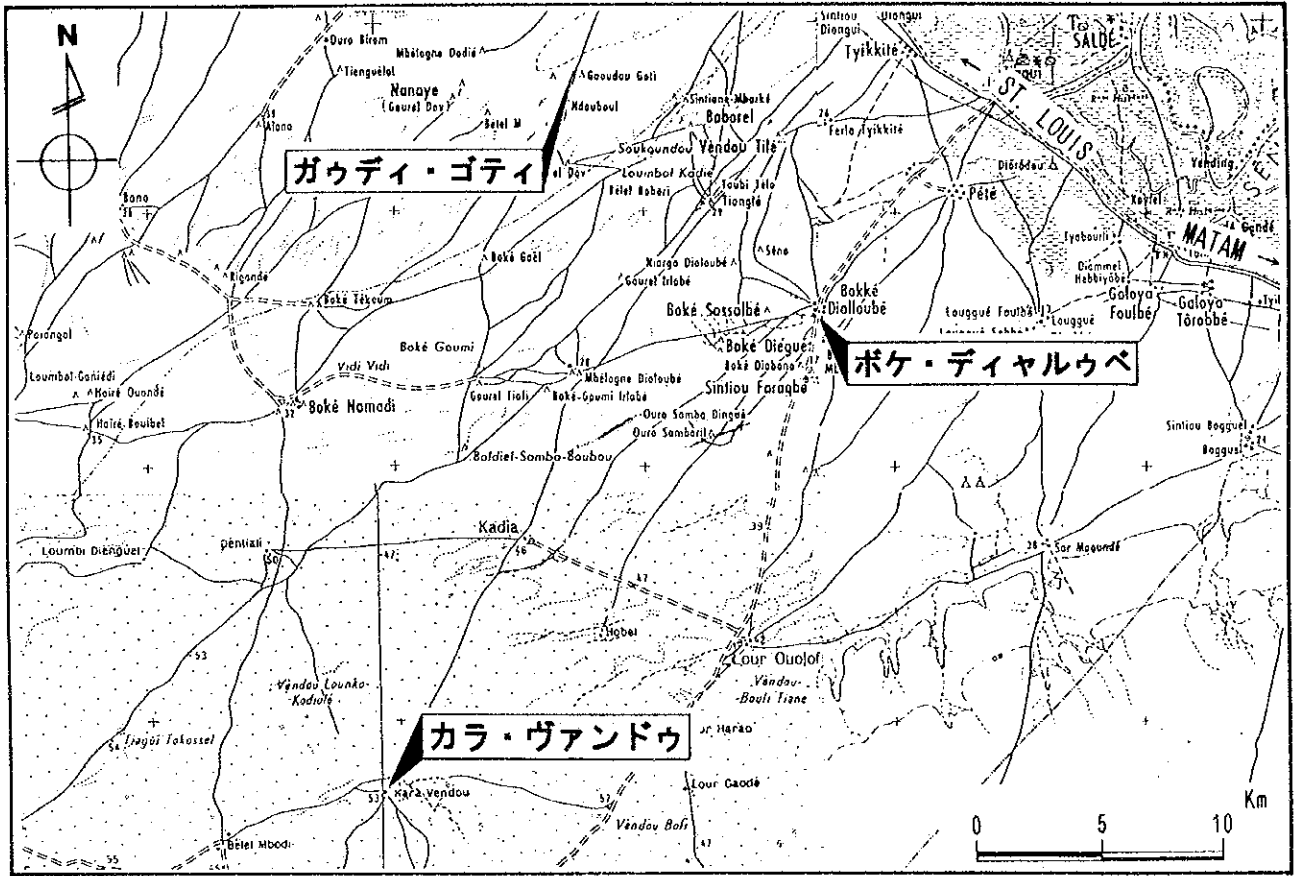


图 3-3 塞内加尔共和国地形概略图



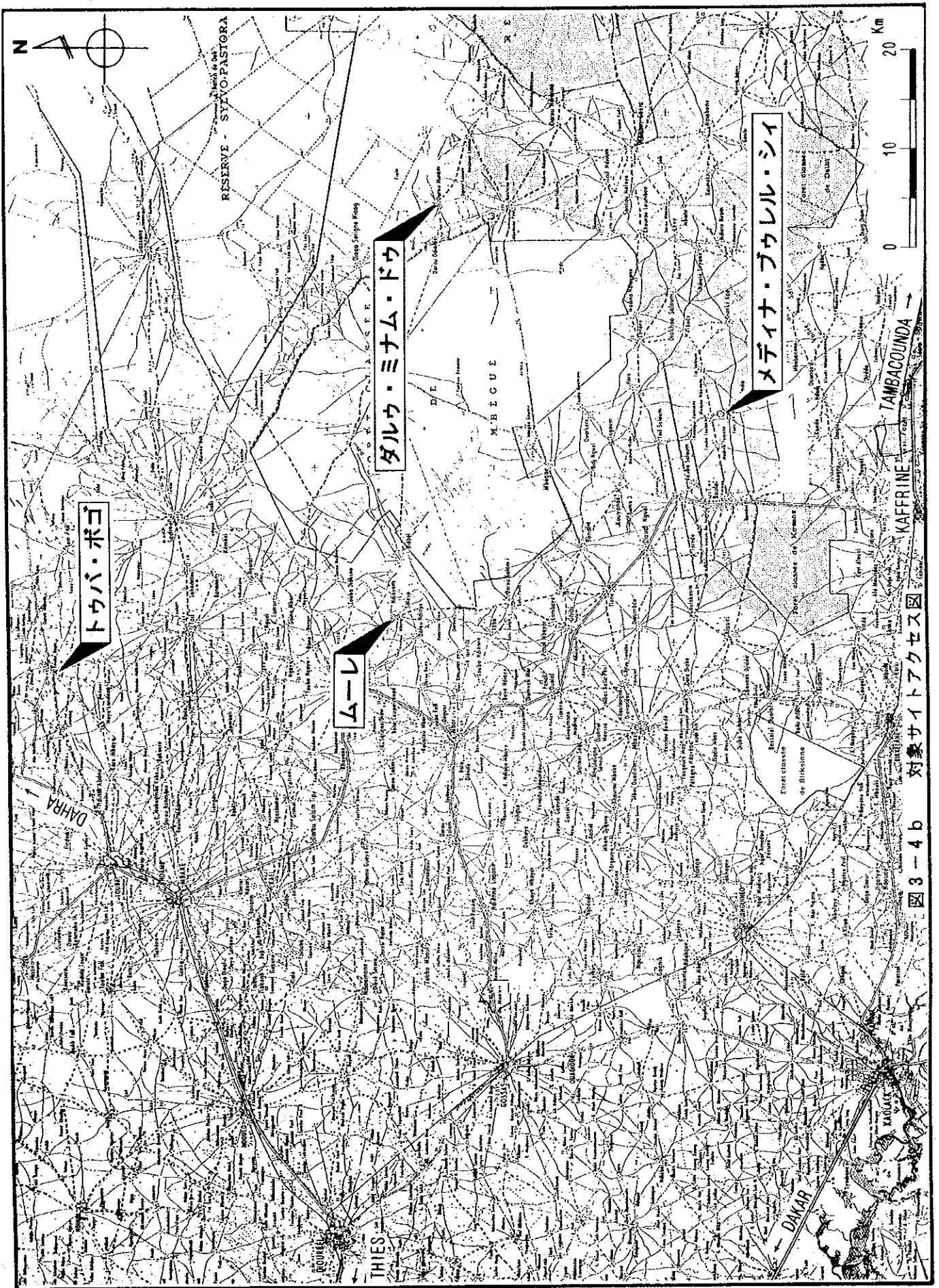
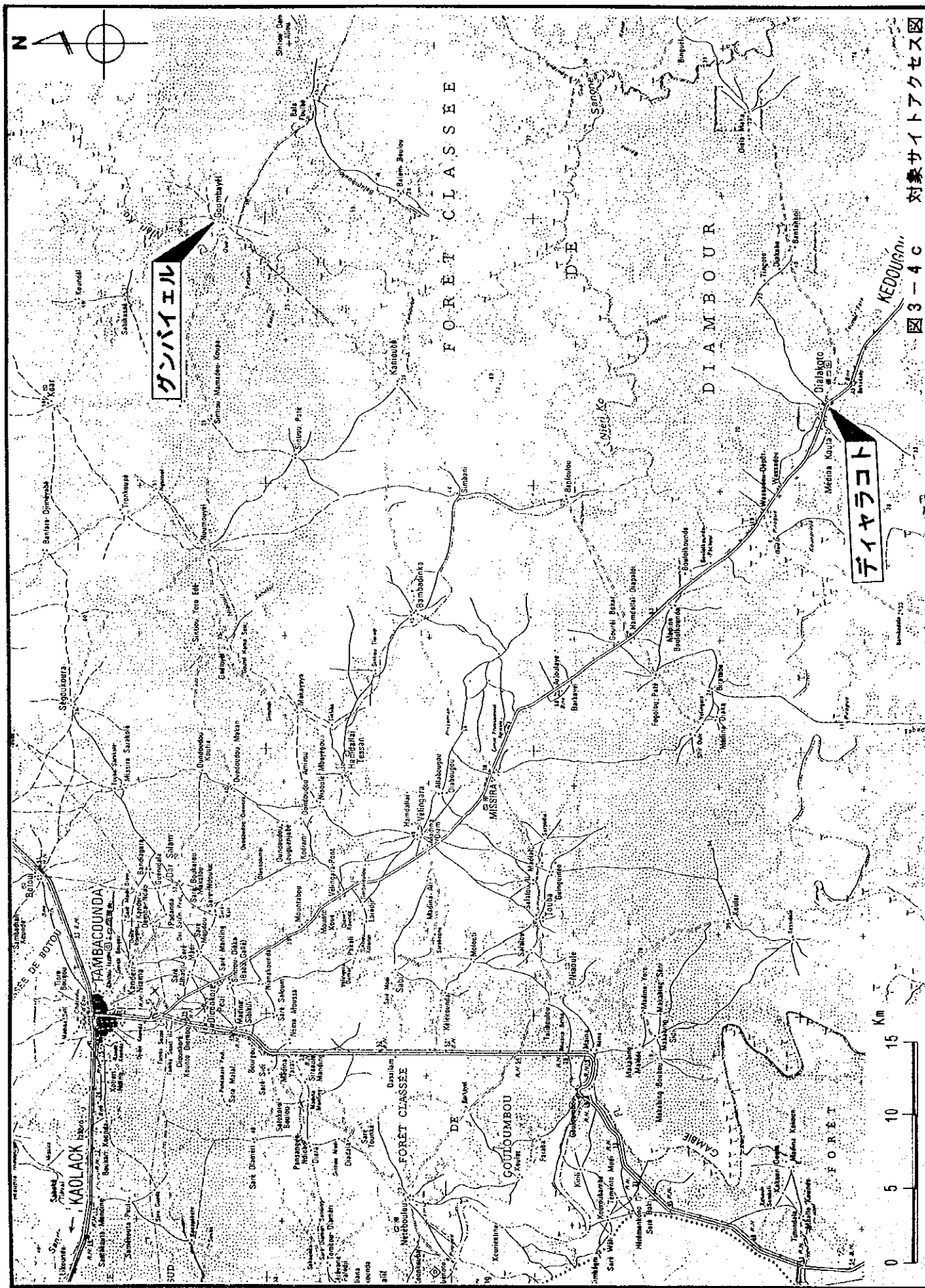


図 3-4 b 対象サイトアクセス図



対象サイトアクセス図 3-4C

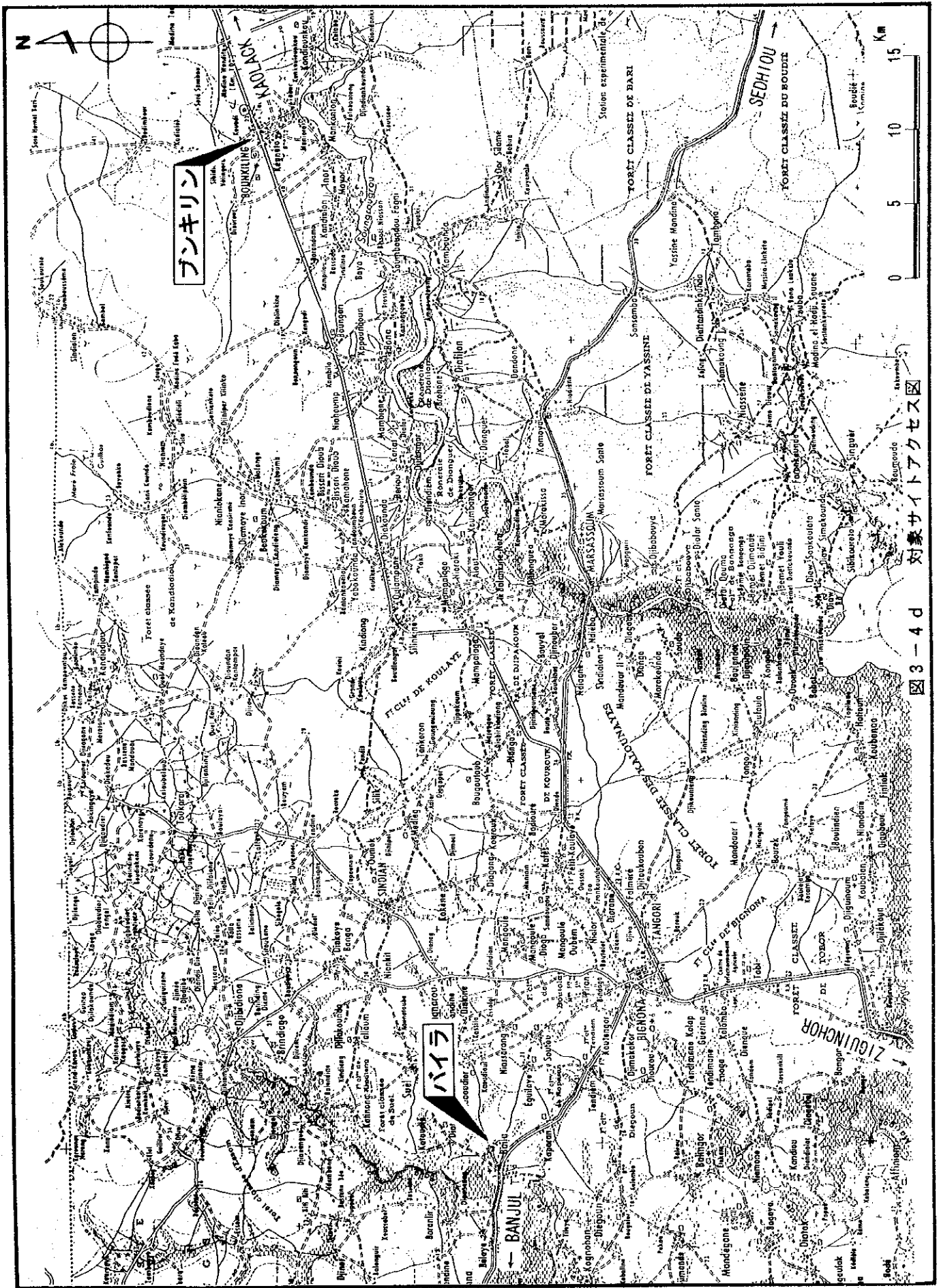


図 3-4 d 対象サイトアクセス

表 3-17 セネガル共和国の地質層序

時 代		岩 相	
第四紀	完新世	新期砂丘砂層・沖積層	
	更新世	古期砂丘砂層	
第 三 紀	鮮新-更新世	玄武岩類	
	中新・鮮新世	砂岩・泥質砂層 (コンチネンタル・ ターミナル)	
	古 第 三 紀	中期始新世	石灰岩 泥灰岩質石灰岩 砂岩
		前期始新世	石灰岩 泥灰岩質石灰岩 泥灰岩
		暁新世	石灰岩(薄い) 泥灰岩・砂岩
	白亜紀(マストリヒシアン)		砂岩および砂層
オルドビス~カンブリア紀		砂岩・頁岩・石灰岩	
先カンブリア紀		花崗岩・片岩類	

国土の大半を占めて分布する白亜紀からコンチネンタル・ターミナルまでの地層は $2^{\circ}$ ~ $3^{\circ}$ の穏やかな傾斜を示し、国土のほぼ中央部でNE~SWの軸をもつ向斜構造を示す。また、ダカール東方の白亜紀層には南北性の断層が見られ、地層の傾斜も局部的に $20^{\circ}$ 位を示すこともある。この断層運動は第三紀末と考えられている。

#### ①先カンブリア紀層

セネガル共和国東縁部マリとの国境付近に分布する花崗岩・花崗閃緑岩・輝岩・変質した安山岩および珪岩からなる。安定地塊である西アフリカ剛塊の西辺縁部の西アフリカ褶曲帯に当たる。

#### ②古生層

先カンブリア系を不整合に覆ってタンバクンダ州の東半部を構成する。オルドビス~カンブリア紀に生成された粗粒玄武岩・砂岩・頁岩・石灰岩・安山岩・角礫岩および凝灰岩等からなる。先カンブリア系とともに西アフリカ褶曲帯の一員で、褶曲や断層が随所に見られる。この褶曲運動は古生代後期のパリスカン造山運動に相当するとみられている。

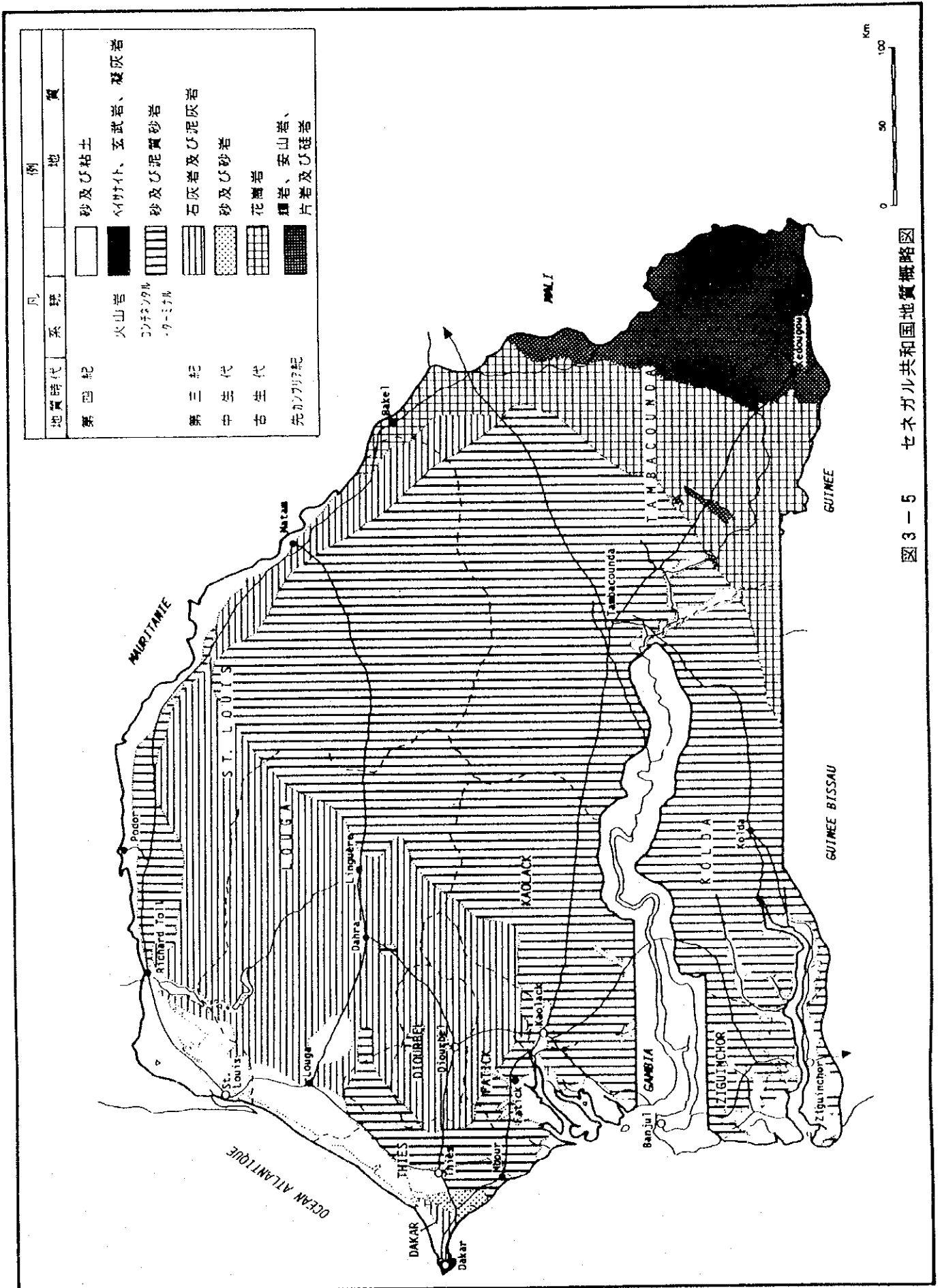


図 3-5 セネガル共和国地質概略図

### ③白亜系

露頭は首都ダカールの東方に僅かに見られるのみであるが、中央部台地の地下に広く本層が分布していることがボーリングや深井戸で確認されている。露頭地の東端は古第三紀の暁新統で覆われているが、西端では南北性の断層で始新統と接している。砂岩・泥岩層からなり、未固結の砂層をはさんでおり、これが有力な帯水層となっている。今次対象サイトの大部分の深井戸は本層を取水対象としている。

### ④暁新統

砂岩・泥灰岩・泥岩・石灰岩からなる石灰岩層は薄く、かつ、連続性に乏しい。ボーリングや深井戸により、内陸部にも広く分布していることが判明した。国道2号線沿いのメケ南部では本層中の石灰岩や砂岩を対象とした深井戸もあるが、取水量は僅かである。

### ⑤始新統

中期始新統(LUTETIAN)と前期始新統(YPRESIAN)に区分される。前期始新統は泥灰岩・泥岩を優勢とし、石灰岩と砂岩の薄層をはさむ。暁新統に重なって広大な分布を示すことが、ボーリングによって確かめられている。石灰岩は泥灰岩質のことが多く、この部分の砂岩は貧弱な帯水層を形成する。中期始新統は石灰岩優勢で砂岩をはさみ、石灰岩層は有力な帯水層を形成している。本層中の石灰岩には、しばしば洞穴が存在し、それに当たった深井戸は  $200\text{m}^3/\text{h} \sim 300\text{m}^3/\text{h}$  の水量が得られている。

### ⑥中新～鮮新統

国土の大部分を占める台地は本層の堆積面と考えられる。コンチネンタル・ターミナル(陸成層と意識)とよばれる本層は、砂および泥質砂層を主とするが、場所によっては粘土～泥岩が優勢となることもある。陸成層としての本層の堆積過程でその一部は海域に流れ込み、ここでセパレートされた砂・粘土が陸成層と漸移～指交関係で堆積することも十分考えられる。本層は未固結部分が多く北部沿岸地域では有力な帯水層を形成している。



### ⑦玄武岩類：

ダカール半島の先端部に見られる黒～暗褐色多孔質玄武岩溶岩と同質スコリアからなり、凝灰角礫岩を含むこともある。しばしば枕状溶岩も見られる。火山体の跡形が残っているのはダカール北方のマメル山のみである。本火山の活動は第三紀末から第四紀始めと考えられている。

### ⑧更新統

国道2号線以東に分布する古期砂丘砂層で褐色～黄色を示し、赤い砂丘・黄色い砂丘と呼ばれている。数多くの砂丘列をつくり、その方向はNE 20°を示す。細かい風成砂で粘土質の部分や薄い粘土をはさむこともある。絶対年代はB.P.15,000年～35,000年と測定されている。砂丘地帯では本層と下位のコンチネンタル・ターミナルの境界は必ずしも明瞭でない。砂層中に薄いラテライトをはさむこともあり、これが両者の境界と考えられるが、ボーリングでの薄いラテライトの追跡は困難であり、古生物学的な研究が必要である。砂丘間低地には浅層地下水が賦存され、地域住民の飲雑用水源となっている。

### ⑨完新統

新期砂丘砂層と海岸低平地砂層およびセネガル川、ガンビア河等の流域低平地をつくる砂、粘土、シルト層からなる。今回の調査地に分布する完新統は新期砂丘砂層と海岸低平地砂層である。

新期砂丘砂層は灰色～白色の細粒風成砂層からなり、これで作られた砂丘を白い砂丘と呼んでいる。古期砂丘の西側に無数に分布するNW10°～20°方向の砂丘列は新期砂丘に属するが、新期砂丘の中腹に黄褐色を呈する古期砂丘が顔を出していることが多く、本層はそれ程厚いものではないらしい。現在も風で容易に移動しており、新期砂丘および古期砂丘の砂丘間低地を局部的に埋め、無数の小盆地(MARIGOT)を形成している。この小盆地は地下水涵養機構上大きな意味をもつ。海岸低平地砂層は新期砂丘西端から海岸線までの低平地をつくる砂層で粒度は砂丘砂に較べ粗である。海岸線に沿って比高差2～5mの海岸砂丘をつくることが多く、その背後には後背湿地や小さな沼沢が形成されているところが多い。サンルイの南東方約6kmの標高10m位の低地には完新世海進期に堆積された牡蠣を主とする厚さ2m位の見事な貝化石層が見られる。

新期砂丘と海岸低平地の接線付近は深さ 3～5mの浅井戸で飲雑用水は容易に得られているが、ポンプ等を用いて連続揚水をすると極めて短時間で塩水化するという。

#### ⑩ラテライト

高温多湿の熱帯地方における基礎的土壌生成作用による産物である。したがってラテライトの存在は地層堆積の中断を意味する。本地域に分布するラテライトは始新統の上面にあるものと、コンチネンタル・ターミナルの上面にあるものとに区別される。ラテライト生成後の浸食により、その連続性は必ずしも良好でないが、不整合面の追跡には有効である。国道 2 号線以西の砂丘地帯で第四系の砂層とコンチネンタル・ターミナルの界面決定には有力な鍵層として役立つであろう。

コンチネンタル・ターミナルの中にもラテライトの薄層が 2 枚程はさまれており、コンチネンタル・ターミナル堆積期中にも局地的には堆積の中断があったことを暗示している。

#### (3)気候

セネガルの気候は熱帯性で雨期は 6 月～10 月、乾期は 11 月～ 5 月であるが、次の 4 気候区に細分できる。

表 3 - 1 8 セネガル共和国の気候区

地 区	位 置	特 徴	最 高 気 温	最 低 気 温
サブ・カナリ地区	サンルイからガンビアまでの海岸地方	涼しく高湿	32℃ 9 月	17℃ 2 月
サヘル地区	北部中央地域	暑く乾燥	40℃ 5 月	15℃ 1 月
スーダン地区	中央・南東地域	暑く乾燥	46℃ 5 月	15℃ 1 月
サブ・トロピカル地区	カザマンス地方	暑く高湿	37℃ 4 月	20℃ 1 月

降雨量の 80% が雨期に集中しており、その量は北部セネガル川沿いで 200mm/年と少ないが、南部に向かって多くなり、ガンビア河沿いで 1,000mm/年、南部国境に近いカザマンス地方では 1,600mmにも達する。この降雨量の地域差は当然、植生にも反映し多

雨のカザマンス地方では熱帯雨林を形成するが、北進するに従いサバンナから草原となり、ルガ以北は半砂漠となっており、この半砂漠域は南進の傾向にある。1970年代にセネガルは連続的な旱魃に見舞われ、家畜や農作物に莫大な被害をもたらしたが、この旱魃が地下水位の異常低下をもたらしたことは疑う余地もない。

年平均気温は最西部の24℃から最東部の29℃と、東にいくほど上昇する。また、年平均蒸発量は国土中央付近のリンゲールの4200mm/年が最大で、大西洋の海岸線に沿って最小を示している。今回の12サイトは、全4気候区に属する。各サイトの気候区および平均値を表3-19に示す。

### 3.6.3 社会環境

#### (1)基礎インフラ

本計画対象サイトへの道路は、アスファルト舗装、ラテライトまたは砂地である。ブンキリンには郵便局が、また、ブンキリンおよびバイラには電話局があり、通信は便利である。他の対象サイトには通信施設、上下水道施設、その他エネルギー供給施設はない。表3-20に計画対象サイトの基礎インフラを示す。

表3-20 計画対象サイト基礎インフラ

サイト名	郵便局	電話局	アクセス道路
カラ・ヴァンドゥ	0	0	砂地
ボケ・ディヤルウベ	0	0	砂地
ガウディ・ゴティ	0	0	砂地
トゥバ・ボゴ	0	0	砂地
メディナ・ブウレル・シイ	0	0	砂地
ダルゥ・ミナム・ドゥ	0	0	砂地
ムーレ	0	0	砂地
タイバ・ンジャイ	0	0	アスファルト舗装
ディヤラコト	0	0	アスファルト舗装
グンバイエル	0	0	ラテライト
ブンキリン	1	2	アスファルト舗装
バイラ	0	1	アスファルト舗装

表3-19 計画対象サイト気候区および気象

サイト名	気候区	降水量 (mm)		気温 (°C)		湿度 (%)		蒸発量 (mm)	
		適用観測所	平均年間量	適用観測所	年平均値	適用観測所	年平均値	適用観測所	平均年間量
カラ・ヴァンドゥ	サヘル地区								
ボケ・ディヤルウベ	サヘル地区	ンジュム	256	マタム	29.8	*	45	*	3,250
ガウダイ・ゴティ	サヘル地区								
トゥバ・ボゴ	スーダン地区	デューベル	466	デューベル	28.6	デューベル	55	*	3,100
メディナ・ブクレル・シイ	スーダン地区	カフリン	546					*	3,000
ダルウ・ミナム・ドゥ	スーダン地区								
ムーレ	スーダン地区	ゴザス	574	カオラック	29.0	カオラック	57	カオラック	2,450
タイバ・ンジャイ	サブ・カナリ地区	ティエス	465	ティエス	27.0	ティエス	60	ティエス	1,535
ディヤラコト	スーダン地区								
グンバイエル	スーダン地区	タンバクンダ	767 548	タンバクンダ	29.0	タンバクンダ	54	タンバクンダ	3,180
ブンキリン	サブ・トロピカル地区	ブンキリン	1,099	ジガンショー	27.5	*	70	*	1,750
バイラ	サブ・トロピカル地区	バイラ	1,222					*	1,400

\* 団員推定

(2)公共・行政施設

ブンキリンは郡庁の所在地であるため、いくつかの行政施設があり、ディヤラコトにも憲兵隊があるが、それ以外のサイトには、市場や集会場の他、特筆すべき公共施設、行政施設はない。表3-21に本計画対象サイトの公共・行政施設を示す。

表3-21 計画対象サイトの公共・行政施設

サイト名	市場	行政事務所	憲兵隊	集会所
カラ・ヴァンドゥ	0	0	0	0
ボケ・ディヤルウベ	0	0	0	0
ガウディ・ゴティ	0	0	0	0
トゥバ・ボゴ	1	0	0	0
メディナ・ブウレル・シィ	0	0	0	0
ダルウ・ミナム・ドゥ	1	0	0	0
ムーレ	1	0	0	0
タイバ・ンジャイ	1	0	0	1
ディヤラコト	1	0	1	1
グンバイエル	0	0	0	0
ブンキリン	1	1	1	1
バイラ	1	0	0	0

(3)保健・衛生

医療施設の面からみると診療所さえないサイト（ガウディ・ゴティおよびメディナ・ブウレル・シィ）もあり、トイレの数も十分とはいえないため、住民がおかれている一般的な衛生状況は良好とはいえない。本計画対象サイトの保健関連施設状況を表3-22に示す。

表3-22 保健関連施設状況

サイト名	保健所	診療所	産院	トイレ数
カラ・ヴァンドゥ	0	1	0	4
ボケ・ディヤルウベ	3	0	0	0
ガウディ・ゴティ	0	0	0	30
トゥバ・ボゴ	1	1	1	147
メディナ・ブウレル・シィ	0	0	0	200
ダルウ・ミナム・ドゥ	1	0	1	不明
ムーレ	0	1	0	13
タイバ・ンジャイ	1	0	1	300
ディヤラコト	1	0	0	205
グンバイエル	1	0	0	80
ブンキリン	1	0	1	210
バイラ	1	0	1	83

(4)教育

1990年の統計でセネガル共和国の成人の識字率は38%（男性52%、女性25%）であり、初等学校就学率は55%、さらに高等学校教育を受けるものは15%になる。識字率をアフリカ諸国と比較してみると、高い数字とはいえないが、初等学校就学率が、1960年には40%であったことをみると教育の重要性が認識されてきていると考えられる。回教徒が多いセネガル共和国では、アラビア語とイスラムの礼法を教えるアラブ学校が多数あり、回教僧侶（マラボー）がコーランの基礎を教える目的で開校しているコーラン教室も多い。アラブ学校は小学校入学前の教育となる。識字率を上げるために識字教室を設ける集落もあるが、教育施設がまったく設置されていないサイト（カラ・ヴァンドゥおよびガウディ・ゴティ）もある。教育施設一覧表を表3-23に示す。

表3-23 サイト別教育施設一覧

サイト名	アラブ学校		小学校		コーラン 教室数	識字 教室数	その他 教育施設
	学校数	クラス数	学校数	クラス数			
カラ・ヴァンドゥ	0	—	0	—	0	0	—
ボケ・ディアルゥベ	0	—	2	4	13	3	—
ガウディ・ゴティ	0	—	0	—	0	0	—
トゥバ・ボゴ	1	2	0	—	13	0	—
メイ・フリル・シ	2	4	0	—	0	0	—
ダル・ミナム・ドゥ	0	—	0	—	0	9	—
ムーレ	1	3	1	1	1	0	—
タイバ・ンジャイ	4	7	3	18	2	3	—
ディアラコト	1	1	1	7	1	2	—
ゲンバイェル	1	1	1	1	1	0	—
ブンキリン	1	2	2	8	5	2	CLAC
バイラ	1	3	1	12	1	10	幼稚園

CLAC : 文化啓蒙・講義所(Centre de lecture et d'animation culturelle)

(5)宗教

セネガル共和国々民の94%が回教、5%がキリスト教、残る1%が土着の宗教を信仰している。回教の50%以上がティジャン派、30%強がモーリドゥである。本計画対象サイトの全サイトにイスラム寺院があり、回教信者の普及と、その信奉のほどがうかがわれる。また、キリスト教はカトリックが最も多く、他にプロテスタントもいるが、本計画対象サイトにはキリスト教会はない。サイト別のイスラム寺院の数を表3-24に示す。

表3-24 サイト別宗教施設一覧

サイト名	イスラム寺院数	サイト名	イスラム寺院数
カラ・ヴァンドゥ	1	ムーレ	5
ボケ・ディアルゥベ	4	タイバ・ンジャイ	6
ガウディ・ゴティ	1	ディヤラコト	10
トゥバ・ボゴ	1	グンバイエル	1
メディナ・ブウレル・シイ	4	ブンキリン	6
ダルゥ・ミナム・ドゥ	2	バイラ	6

(6)観光

セネガル政府はセネガルの歴史や自然、民族を学んだり、また、狩りや釣り等の余暇のための観光産業の発展に力を注いでいる。本計画対象サイトのグンバイエルとバイラには狩猟等の観光を目的とするキャンプ施設がある。

表3-25 サイト別観光施設一覧

サイト名	観光施設	サイト名	観光施設
カラ・ヴァンドゥ	無し	ムーレ	無し
ボケ・ディアルゥベ		タイバ・ンジャイ	
ガウディ・ゴティ		ディヤラコト	
トゥバ・ボゴ		グンバイエル	キャンプ場
メディナ・ブウレル・シイ		ブンキリン	無し
ダルゥ・ミナム・ドゥ		バイラ	キャンプ場