

セネガル共和国

地方水道整備計画

(第五次)

基本設計調査報告書

昭和63年2月

国際協力事業団

No.

セネガル共和国

地方水道整備計画

(第五次)

基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



1041774[9]

昭和63年2月

国際協力事業団

無 計
C R (3)
88 - 7

国際協力事業団	
受入 月日 '88. 3. 24	526
登録No. 17357	61.8
	GRF

序 文

日本国政府は、セネガル共和国政府の要請に基づき、同国の地方水道整備計画にかかわ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した。

当事業団は、昭和62年12月6日より12月26日まで、外務省経済協力局無償資金協力課今村徹氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、セネガル国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

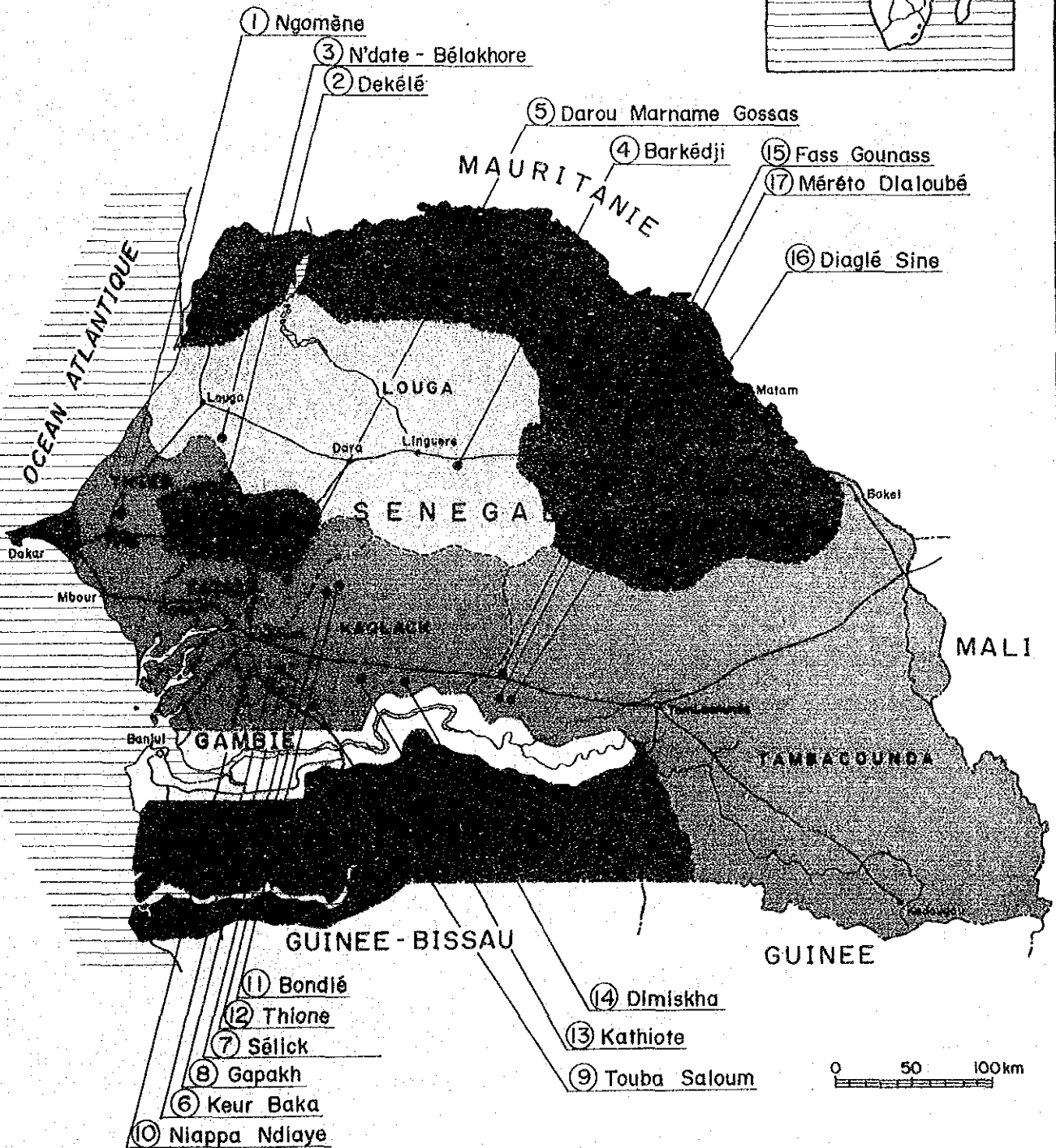
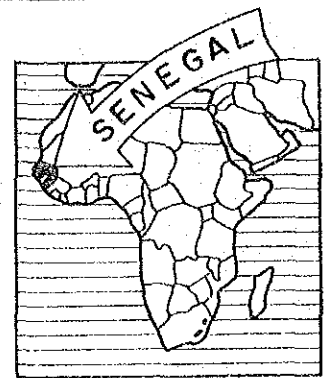
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、セネガル共和国の国民生活の安定と向上に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

昭和63年2月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

計画対象地域



目 次

	頁
要 約	1
第1章 序 論	6
第2章 計画の背景	
2.1 一般給水の実情	8
2.2 水道行政と政策	8
2.3 各国及び国際機関援助等による計画	12
2.4 要請の内容	15
第3章 計画対象地域	
3.1 サイトの概要	
3.1.1 対象サイト	18
3.1.2 社会・経済状況	27
3.1.3 地理・地形・気候	37
3.2 サイトの給水状況	
3.2.1 水利用現況	40
3.2.2 井戸タイプ	40
3.2.3 使用水量	43
3.2.4 既存給水施設	44
第4章 計画の内容	
4.1 計画の目的	46
4.2 要請内容の検討	
4.2.1 地方水道施設の建設	46
4.2.2 維持管理機材の供与	67
4.3 計画の概要	
4.3.1 事業実施機関	72
4.3.2 建設施設	72
4.3.3 維持管理機材の供与	73
4.3.4 技術協力	73

第5章	基本設計		
5.1	基本方針	. . . . .	74
5.2	設計条件		
5.2.1	地方水給水施設	. . . . .	74
5.2.2	維持管理機材	. . . . .	74
5.3	給水施設計画	. . . . .	76
5.4	維持管理機材計画	. . . . .	81
5.5	基本設計図		
5.5.1	配置図	. . . . .	85
5.5.2	施設図	. . . . .	103
5.6	事業費	. . . . .	111
第6章	事業実施計画		
6.1	事業実施体制	. . . . .	112
6.2	担当区分	. . . . .	112
6.3	施工計画	. . . . .	113
6.4	施工監理計画	. . . . .	114
6.5	資機材調達計画	. . . . .	115
6.6	運営管理計画	. . . . .	115
6.7	実施工程計画	. . . . .	116
第7章	事業評価	. . . . .	118
第8章	結論と提言		
8.1	結論	. . . . .	119
8.2	提言	. . . . .	119
資	料	系	編
資-1	Country Data	. . . . .	121
資-2	合意議事録	. . . . .	128
資-3	調査日程	. . . . .	132
資-4	調査団メンバー・リスト	. . . . .	133
資-5	面談者リスト	. . . . .	134
資-6	収集資料リスト	. . . . .	135

略 語 一 覧

BADEA	Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique (アフリカ経済開発アラブ銀行)
BID	Banque Islamique de Développement (イスラム開発銀行)
BOAD	Banque Ouest-Africaine de Développement (西アフリカ開発銀行)
BNDS	Banque Nationale de Développement du Sénégal (セネガル開発銀行)
BNE	Budget Nationale d'Equipement (国家施設予算)
CCCE	Caisse Central de Coopération Economique (経済協力中央基金)
CEAO	Communauté Economique de l'Afrique de l'Ouest (西アフリカ経済共同体)
CER	Centre d'Expansion Rurale (農業開発センター)
DEM	Direction de l'Entretien et de la Maintenance (維持管理局)
DHR	Direction de l'Hydraulique Rurale (地方水利局)
FCFA	Franc de la Communaute 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)
FENU	Fonds d'Equipement des Nations Unies (国連施設基金)

FSD	Fonds Saoudien de Développement (サウジ開発基金)
FSN	Fonds de Solidarité Nationale (国民連帯基金)
JICA	Japan International Cooperation Agency (Agence Japonaise de Coopération Internationale) (国際協力事業団)
KFD	Koweït Fond pour Développement (クウェイト開発基金)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (復興金融金庫)
MH	Ministère de l'Hydraulique (水利省)
OMVS	Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal (セネガル河開発機構)
OPEP	Organisation de Pays Exporteurs de Pétrole (石油輸出国機構)
SODEVA	Société de Développement et Vulgarisation Agricole (農業開発・普及公社)
SOMH	Subdivision d'Outillage Mécaniques Hydraulique (水利施設整備事務所)
SONACOS	Société Nationale pour la Commercialisation des Oléagineux au Senegal (セネガル油脂流通公社)
SONEES	Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal (セネガル水道公社)
WHO	World Health Organization (世界保健機構)

要 約

要 約

サヘル地域の最西端に位置し、熱帯性乾燥地帯に属するセネガル国において、全人口（1986年統計で 675万人）の70%にのぼる地方住民の置かれている水供給に関する環境は極めて厳しい。地方住民に対する飲料水供給を常に、優先的かつ緊急的な課題としてとり上げて来た同国政府は、第5次社会・経済開発4ヶ年計画（1977-1981年）以来、地方水道の整備を最重点政策と位置付け、その具現化に努めて来ている。

地方集落に於ける給水の実状は、都市水道と異なり、小規模な給水井を主とし、集落の規模によっては、それに簡単な揚水及び給水施設を設置したものが主となっている。しかも、大多数の井戸は動力ポンプが無く、乾期には水位低下によって水が涸れる場合もある手掘りの浅井戸やコンクリート・ライニングされた浅井戸である、乾期に於いても揚水が可能になる様に深井戸を併設した場合でも、長いロープを用い手で揚水を行っており、過酷な揚水作業条件のもとにある。旱魃時でも影響を比較的受けにくい動力化された深井戸を利用している集落は全体の中の一部に過ぎない。これ等の状況は、量的に不十分であるのみでなく、質的にも極めて非衛生的な実状となっている。この状況に加えて1970年代から約10年間にわたってセネガル地域は、他のアフリカ諸国と同様旱魃に見舞われ、農業生産が著しく減少し、国家経済が停滞ないし縮小するとともに、生活用水・飲料水の確保に困難な多数の地域が出現した。

このような状況からの脱却を目指して、セネガル国政府は1981年に開始された国連の“水と衛生の10年計画”に対応して、1982年に地方水道の整備を重点施策とする水利緊急計画（Plan Hydraulique d'Urgence）を発動した。本計画は、地方水道施設の新規設置、既存設備のリハビリテーションを含む維持管理とその体制の確立等を重視し、水資源の有効利用を目標に住民の意識向上をも含めたものである。また、第7次社会・経済開発4ヶ年計画（1985-1989年）では都市水道の整備と共に、政府の最優先事業として位置付け、他の重要プロジェクトを、補完するものとして取り扱い、これを推進している。これ等事業の具現化に関しては本プロジェクトの実施機関であるところの水利省・地方水利局が計画と実施を行い、完成後の保全に関しては水利省・維持管理局によって行われており、水行政は一元化されている。

過去に於いて、セネガル国政府は、日本国政府にたいして、地方水道整備に係わる無償資金協力を要請し、日本国政府は、これをうけて、セネガル側の地方給水のおかれた困難な実状とこれに対応する方針を理解し、第一次（1979年）から第四次（1986年）までの4次にわたり、合計28サイトに対する地方水道整備事業を無償資金協力により実施してきた。

これらの地方集落に対する地方水道整備計画は、衛生環境や生活条件の改善はもとより、地域経済の向上に寄与し、これにより地方住民は多大な便益を受けている。また、建設された施設の内容や、予備品等維持管理機材の手当てが適切であったのみでなく、計画調査から施工、操業に至るまでの日本側の効果的な事業推進ふりと相まって、我が国政府による地方水道整備計画はセネガル側より極めて高い評価を受けるに至った。

このような状況のもと、セネガル国政府は日本国政府の無償資金協力による地方水道整備計画の継続的实施を強く望んでおり、この度第五次プロジェクトとして地方集落に対する水道整備事業の実施を要請してきた。この内容は5州、17サイトに散在する地方集落を対象に、従来のプロジェクトと同様にセネガル側によって完成されている既存深井戸を水源として水道施設を建設し、これに係る維持管理機材の供与を行うものである。

本要請を受けて、日本国政府は、本計画にかかる基本設計調査を実施することを決定し、国際協力事業団は、基本設計調査団を編成、1987年12月6日より26日まで現地に派遣した。

計画対象サイトに関しては、1985年要請時点に較べ、自助努力によって現在、既にポンプの動力化の実施されたものがある等の改善があり、水利省地方水利局と協議を重ね、充分な資料検討を行い、サイト調査の結果と併せて下記の如く5州17サイトが選定された。

州 名	サイト数
Thies (ティエス)	2
Louga (ル ガ)	2
Fatick (ファティック)	1
Kaolack (カオラック)	9
Tambacounda (タンバクンダ)	3
5 州	17 サイト

今回対象となるこれ等17サイトは、比較的人口は少ないが、集落としての拡がりがあり、水源井から集落中心部までの距離が比較的遠い。これは農業を営むのと共に家畜の飼育を行っており、家畜頭数が多い地域であることに起因している。またこれ等の中には従来実施して来たプロジェクト・サイト同様に、交通の要衝、農業入植地、実験農場基地、牧畜の集散地等、地域の拠点となるべき規模の大きなものも含まれる。何れのサイトも首都ダカールから近いもので110 km、遠いものでは390 kmの距離に位置し、主としてダカ

ールとタンバクンダを結ぶ国道1号線を中心に散在している。

現地調査は、維持管理体制の中心となるルガ州ルガ市にある水利省・維持管理局・水利施設整備事務所の外、全サイト17ヶ所に於いて実施された。帰国後の国内作業の過程に於いては、調査結果の解析を基に対象地区の既存水源井の特性とその背景を水理地質学的及び工学的に検討し、質と量の両面から水源井としての信頼性を評価する事をはじめとして、周辺環境や地域特性等の人文的諸条件を検討して調査サイトの評価を行い、その結果17サイトの何れもが計画サイトとしての妥当性を有するものとして選ばれた。

選定されたサイトを対象に、地方水利局基準をもとに調査結果を勘案し、1997年までの10年を計画年次とし、1人1日当たり給水量は、原則とし40ℓを目途として給水計画を立案し、本計画に最適な規模を検討し、施設計画を策定した。計画対象人口は約32,000人であり、それに係わる家畜頭数は約92,000頭である。建設予定施設の内容は、第一次より第四次までの我が国よりの無償資金協力の内容と同様、セネガル側で用意した既存深井戸を水源として、これ等を整備更生し、動力化された揚水機械を設置し、それ等を収納する機械室、貯水タンク、管路、公共水栓、家畜水飲場、車輛給水所等を建設するもので、施設規模は、下表の通りである。

項 目	数 量
機械室	17
高架型貯水タンク	5
地上型貯水タンク	12
管 路	45 km
公共水栓	80
家畜水飲場	33
車輛給水所	15

本事業は水道施設建設のみでなく、水道事業運営に不可欠な維持管理機材の供与が必要である。即ち、我が国よりの無償資金協力として、第一次より第四次まで実施されて来た地方水道整備計画の成功の要因は適切な施設建設のみでなく、初期よりの維持管理体制への配慮によるところが大きく、国際機関からも高い評価を得る結果となった大きな要素とみられている。特に、末端で使用される工具をはじめ、揚水機械の据付整備に要する重機車輛、特殊車輛及び水源更生用資機材及び各機器の予備品等が不足がちである事が、大きな問題である場合がおおいが、今回計画された維持管理機材はこうした点にも配慮して下記の通りとした。

項 目		用 途
1. 大型車輛	クレーン付貨物トラック 水タンク・トラック	資機材輸送 緊急時給水
2. 小型車輛	ステーション・ワゴン ピックアップ・トラック	要員輸送 要員・貨物運送
3. 整備用機器	溶接用機器 整備工具	供与・既存機器の保守点検 同 上
4. 調査・試験用機器	揚水試験用機器 井戸検層器 水質分析機器 水位測定器 測量機器	水源井の検査 同 上 同 上 同 上 測量・調査
5. 揚 水 機	深井戸ポンプ及び原動機	取水・揚水
6. そ の 他	無線通信機 水源更生用資機材 スペア・パーツ	基地と機動チーム間の連絡 水源井の保全更生 機器の維持管理

本計画にかかる日本国側負担分の概算事業費は15.8億円と見込まれる。事業費概算に当たっては、施設建設に関して、従来の実績を基に、比較的質量共に高い評価が出来る現地建設企業や規格化されている入手容易な現地の資機材市場を調査検討した。特に機材類についてはセネガル側の推進している標準化作業の整合性を考慮し、現地操業要員が習熟している事や部品補給及び保守の容易さを重視すると共に、経済的な事業推進をはかれる様に努めた。

全体工期は、交換公文締結後、12ヶ月である。建設工期に係わる雨期及びアクセス上の問題はない。

施設完成後の維持管理は、水利省維持管理局の責任のもとで実施される。現場操業を中心とした維持管理は、各集落毎に住民によって自主的に組織される水管理委員会により行われる。水管理委員会はまだ法制化されていないが、既にセネガル全土にわたり、各地での実績は永く、その活動は、セネガル国政府が国民に求めている自助努力と受益者負担に関して積極的に応えており、本プロジェクト各対象集落に於いても維持管理要員候補者選抜や費用負担計画が、維持管理局と協議の上で実施される事となり運営上の問題はない。

本計画により得られる効果については、第一次より第四次に至るまでの無償資金協力と同様に、住民の衛生環境や、生活条件の改善をはじめ、効果的な就業・就学の機会を増大させる役目を果たし、地方経済の機能向上に寄与する事は大きいと期待される。特に本計画の下で裨益する地方人口だけでも約32,000人であり、現在セネガル政府が推進中の水利緊急計画に於ける年次対象の40%に相当するものであり、協力事業として、その意義は大きい。セネガル国政府は、本計画を重要かつ緊急を要するものである事として高い優先度で取り扱い、事業実施に当たっての自らの体制も整え従来の日本国政府により実施されたプロジェクトの成果を評価し、早期具現化を期待している。

本計画が今回の調査結果よりみても、また従来の実績からみても、技術的・経済的に充分妥当性を有し、同国地方経済の活性化に資するところは大きく、早期に実施される事が望まれるものである。

第 1 章 序 論

第1章 序 論

国土の大部分が熱帯性乾燥地帯に位置するセネガルに於いては、地方住民に対する水供給問題は極めて深刻な実状にある。地方集落の大部分は生活用水として浅井戸による地下水を利用しているため、旱魃時はもちろん通常の乾期においても水位の低下により井戸水が涸れる場合が多く、量的には全国平均7ℓ/人/日と政府の目標とする40ℓ/人/日と較べ極めて少なく、質的にも安全でなく非衛生的な状況にある。

このためセネガル国政府は、数次にわたる国家開発計画において旱魃時にも比較的影響を受けにくい深井戸を水源とした給水施設の建設と、維持管理体制の確立を中心とした地方水道整備の計画を、重点政策としてとり上げて来ている。特に、1981年より開始された国連の“水と衛生の10年”計画に対応して水利緊急計画を策定し、地方住民への水供給計画の実施に関して自助努力を行うと共に、各国政府及び国際機関の理解をもとめ経済・技術協力により早期具現化を計って来ている。また、第7次4ヶ年計画（1985-1989）に於いては、地方水道の整備計画を高い優先度に位置付け、強力に推進している。

日本国政府は、1979年以来既にセネガル国政府の要請をうけて4次にわたり地方水道整備計画に対して無償資金協力を実施して来た。この協力により、これ等地方集落の合計28サイトに対して行われた何れのプロジェクトも、初期の計画通りの成果を上げると共に、内容の適正さと速やかな具現化に、セネガル側は高い評価を行い、今後の積極的な協力実施を期待して来ている。

かかる状況のもとに、このたび、セネガル国政府は、日本国政府に対して無償資金協力による第5次地方水道整備計画の実施を要請して来た。その内容は、5州17サイトに対して、従来実施してきたプロジェクトと同様に、既存深井戸を水源として、これを整備、揚水機械を設置し、それを収納する機械室、貯水タンク、管路その他給水施設を建設すると共に、関連する維持管理機材を供与するものである。これに対して、我が国政府は調査を行う事を決定、国際協力事業団は、外務省経済協力局・無償資金協力課今村徹氏を団長とする基本設計調査団を編成、1987年12月6日より26日まで現地に派遣し、本計画に関する要請内容、背景等を確認し、協力の内容、範囲、援助効果を含めて、無償資金協力としての妥当性を検討するため5州にわたる17サイトを含むサイトの候補地並びに周辺地域の現地調査を実施した。現地に於いては、計画の基本となる水源井に関して、その水理地質学的及び工学的な背景と特性を調べると共に所要の地形を測量し、対象地域の環境や人文的諸条件に関して調査を行った。

本基本設計調査報告書は、現地調査結果を踏まえ国内作業を実施し、本計画の実施によって最適な施設設計、資機材の選定、事業費の概算、維持管理計画の策定を行うと共に、計画の妥当性についてとりまとめたものである。尚、調査の過程において、セネガル国政府の推進している地方水道計画全体をも調査し、本計画に対する評価を行い、今後の地方給水計画についての提言を含めている。現地調査に於ける協議議事録、調査日程、調査団の構成、面会者リスト等は付属資料として巻末に添付した。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 一般給水の実情

セネガルに於ける水道事業は、1957年に制度化されており、水利省 (Ministère de l'Hydraulique, MH) の管轄のもと水行政は一元化されている。事業の内容は、首都ダカール市をはじめ各州都、各県郡を主とする都市水道事業と、全国人口の70%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に於いて繰り返される旱魃による水資源の状況悪化と、急激な需要の延びに対応していかなければならない給水事業のおかれている環境は、都市水道、地方水道何れも極めて困難な実情に在る。

都市給水は、その水源を比較的旱魃の影響の受けにくい大河川よりの表流水又は、深井戸による地下水に求めて居り、管路系による各戸給水を含めた通常的なシステムによって運営されている。地方水道に比較して整備されている都市水道に於いても、都市部への人口集中により、大くの問題がおきている。特に、160万人都市に膨れ上がった首都ダカールの給水問題等は、深刻である。

一方地方水道の水源は、浅井戸による地下水利用が主で、旱魃の影響の受けにくい深井戸を、浅井戸に併設した場合や、単独で深井戸を設置した場合でも、動力化した揚水機を備えたところは少なく、旱魃はおろか通常の乾期に於いても水位低下によって浅井戸内の水は涸れてしまい、低水位からの揚水機なしの手汲みによる水利用の労苦と、極めて悪い衛生状態をつくり出している。

都市水道に於ける使用水量は、40～100ℓ/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。地方水道の使用水量平均は、9ℓ/人/日であり、セネガル政府の目標としている35～40ℓ/人/日に対してその格差は大きい。

2.2 水道行政と政策

セネガルの給水事業は首都ダカール市及び地方の有力都市を対象とする都市水道と国民の大多数を占める地方住民を対象とする地方水道に区分されて水利省により管轄されており、水行政は一元化されている事は前述の通りである。

首都ダカール市を含む各州都県都を主とした40都市に於ける都市水道事業は、水利省都市衛生局 (Direction l'hydraulique urbaine et de l'assainissement) の監督のもと公営企業体である上下水道公社 (Société nationale d'exploitation des eaux du Senegal, SONEES) によって行われており、用途、使用量に応じた料金制度が設けられ市民、企業から徴収された料金によって運営されている。国際金融機関からも、経営体質は良好とみられている。

一方、地方水道事業に関する計画・実施は、同省地方水利局 (Direction de l'hydraulique rurale, DHR) によって直轄されているが、施設完成後の保全については、同省維持管理局 (Direction de l'entretien et de la maintenance, DEM) によって行われる。地方水道に於いては、水道料金制度はなく、施設単位の集落毎に住民の自治的機関である水管理委員会が、維持管理局の指導のもと組織され、日常に必要な費用であるところの揚水機の燃料費、運転要員の給与等を負担する事を原則とする制度となっている。施設・設備に関する専門的な保全業務は維持管理局・水利施設整備事務所 (Subdivision d'outillage mécaniques hydrauliques, SOMH) が行っている。

地方水利局が計画及び実施を行い、維持管理局が保全の対象としている浅井戸は1,353ヶ所、深井戸は526ヶ所である(1987年12月現在)。何れも全国10州190,000 km² に散在するもので、現在の設備・機材で保全の全きを期する事は容易ではない。

本プロジェクトの実施機関となる地方水利局及び完成後の保全に当たる維持管理局の職員数はそれぞれ37名と157名である。これ等関連機関の人材に関し技術者の水準は比較的高い。近年、国際協力事業団の実施する水源・給水関係の研修に参加する機会を得た職員の数も増加して来ており、在ダカールの本局員のみならず、地域支所への人材重点配置が整えられるようになって来ている。

維持管理体制の強化のために、地域支所の増設の必要が取り上げられており、海外よりの経済協力を得てその実施が急がれている。

当国に於ける地方水道整備計画は1960年の独立以来、数次にわたる国家開発計画に基づいて実施されて来た。国家経済に大きな役割を果たす農業の中核をなす地方住民に対する水供給を重視する政策は、対外援助要請をはじめ、あらゆる場で最優先順位に絶えず掲げられて来ており、第5次4ヶ年計画(1977~1981)以来、政府の大型プロジェクトの中に重要な位置づけをされている。

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水供給施設の整備を計画し、深井戸及び給水施設建設 1,800、浅井戸の掘さく 4,500、浅井戸の掘増し 4,380の実施を目標としており、現在進行中の第7次4ヶ年計画（1985～1989）に含まれる地方水道事業もその一環を成すものである。

地方水道計画は、第7次4ヶ年計画の主要部分である「Projets Nationaux」の中の第一次産業部門を構成する大きな項目の一つとして位置づけられている。その中でも特に緊急性の高いものを、「Programmes d'Actions Prioritaires」として優先度の高いものとして扱っている。

第7次4ヶ年計画に含まれる地方水道整備に関する各計画は、下記のようなポリシーに基づいている。

- 住民に対し、WHO, OMVS（セネガル川開発機構）の推奨基準である一人当たり一日35ℓ～40ℓの給水を確保。
- 給水拠点を増やすことにより地方人口の流出を抑制、また、それら給水拠点周辺の農業生産活動の開発。
- 地方の状況に対応した恒久的な揚水施設の建設による給水事業の促進。
- 給水施設の維持管理体制の適正な推進。
- 老朽化した既存施設の更生・整備。
- 住民による自主的な深井戸管理体制の確立。

第7次4ヶ年計画「Projets Nationaux」及び「Programmes d'Actions Prioritaires」の全体予算に占める第1次産業部門及び地方水道事業の予算の割合は以下の通りである。

表2-1 第7次4ヶ年計画予算の割合

	Projets Nationaux		Programmes d'Actions Prioritaires	
予 算 総 額	624,695,000,000 FCFA	100%	301,960,000,000 FCFA	100%
第1次産業部門	199,701,000,000	32% (100%)	158,145,000,000	52% (100%)
地方水道部門	38,043,000,000	6% (19%)	35,527,000,000	12% (22%)

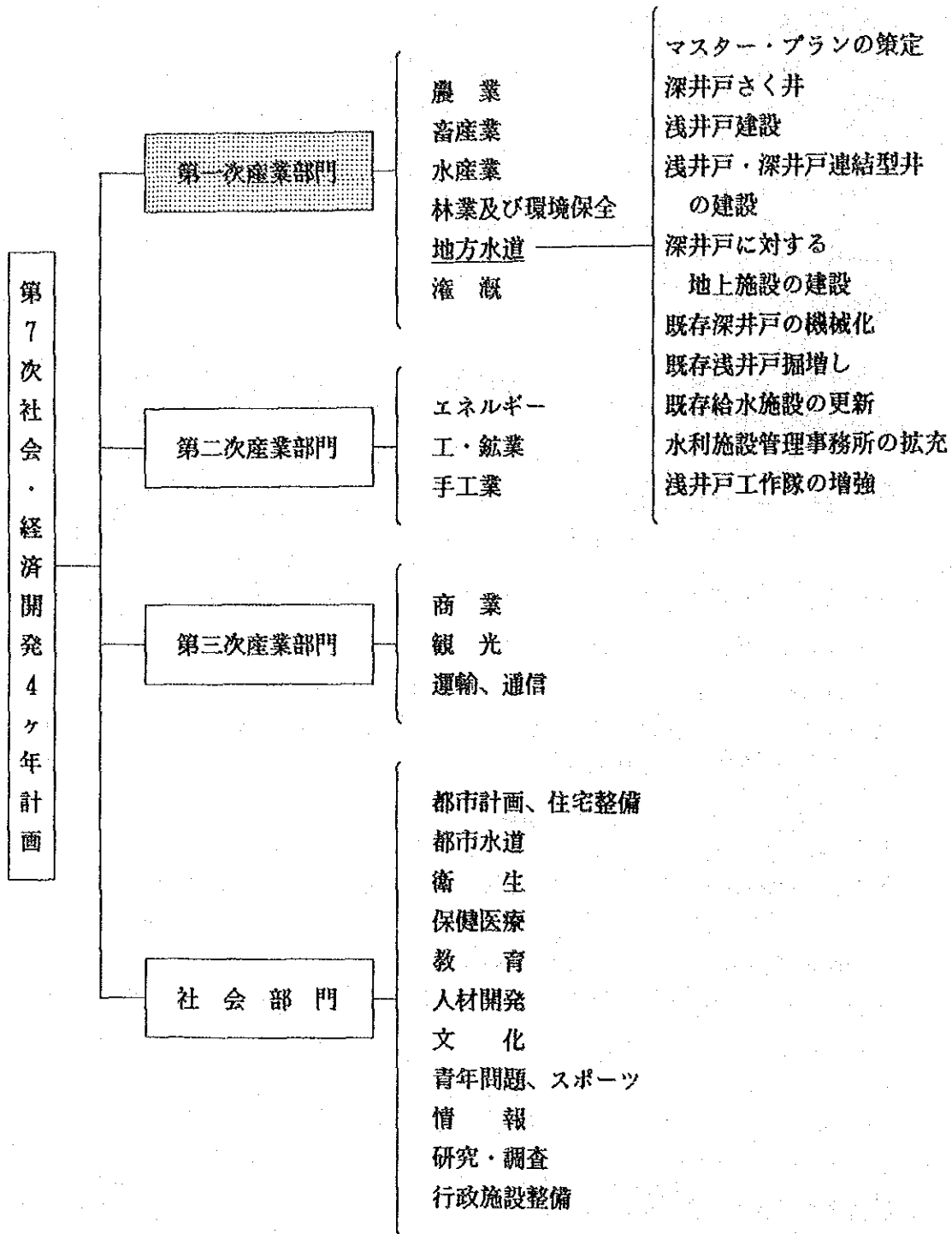


図2-1 第7次社会・経済開発4ヶ年計画の構成

2.3 各国及び国際機関援助等による計画

社会経済開発の重点政策の一つとして推進して来ている地方水道計画は、水利省の直轄事業として施設の整備体制の強化が行われて来ているが、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、これ等計画の推進に当たり海外よりの支援を得るべく、計画実施対象の候補地区を予め概査して施設内容・予算規模の計画を策定、各友好国及び国際機関に協力を要請し、計画の具現化を計って来ている。

現段階に於いて、セネガルに於ける地方水道整備に関しては都市水道の整備と共に、その計画の早期具現化のためには海外よりの支援を受けることは不可欠な実情である。このため、セネガル国政府は1970年代の終盤より現在まで、表2-2に示す如く多くのプロジェクトの支援を要請し協力を得て事業の実施を行って来ている。援助に関する国際機関をはじめ、各国政府はセネガルの給水事業のついて深い理解と関心を示し、セネガル側の要請に答えている。

尚、セネガル政府は今後の海外よりの支援を得ることをも含めて1987年より地方水道のマスター・プランづくりに着手し、世界銀行がこれに資金援助を行っている。また、日本国政府に対しては無償資金協力による地方水道整備の実施を1979年要請、これを第一次計画として1986年の第四次計画に至るまで、四次にわたる要請を行い日本国政府はこれに応じて合計28サイトに地方水道施設を建設し、これに関連する維持管理機材の供与を行って来た。

日本国政府により実施されたこれらの交通の要衝、農業入植地、牧畜の集散地、医療の拠点等に実施された地方水道整備計画による受益人口は20万人を上まわり、地方住民は多大な便益を受けている。建設された施設の内容や、予備品等維持管理機材の手当てが適切であったのみでなく、計画調査から施工、操業に至るまでのプロセスにおいて日本側の関係機関が適正かつ速やかに実施したため、我が国政府による地方水道整備計画はセネガル側の高い評価を受けてきている。特に保全体制の強化につながる維持管理機材の供与に関しては国際機関からの評価も高い。このような状況のもと、セネガル側は日本国政府による地方水道整備計画の継続的実施を規模の大小を問わず、強く望んでいる。

第一次より第四次まで実施された日本国政府による無償資金協力による地方水道整備計画一覧を表2-3にしめす。

表2-2 海外援助プロジェクト一覧

国名及び機関名	内 容		実施状況	年度
日本-1	深井戸使用の地上施設	× 10	完了	1979
KFW - 2	水道本管よりの112 村落への給水		完了	1979
中国	浅井戸	× 30	完了	1979
	深井戸	× 10		
	深井戸動力化	× 20		
BOAD/CCCE/BNDS	深井戸及び地上施設	× 10	完了	1979
FSN	浅井戸	× 41	完了	1980
	浅井戸掘増	× 64		
	深井戸	× 8		
	深井戸及び地上施設	× 18		
スイス	深井戸使用の地上施設	× 6	完了	1980
韓国	動力ポンプ	× 10	完了	1981
CITIBANK	深井戸	× 12	完了	1982
	深井戸使用の地上施設	× 25		
サウディ・アラビア	浅井戸、浅井戸+深井戸、深井戸		完了	1982
アルゼンチン	風力ポンプ	× 200	完了	1982
	動力ポンプ	× 130		
	手動ポンプ	× 300		
OPEP	ポンプ	× 100	完了	1982
日本-2	深井戸使用の地上施設	× 7	完了	1983
FED - 2	深井戸+浅井戸	× 21	完了	1983

国名及び機関名	内 容	実施状況	年度
ベルギー	深井戸+浅井戸 × 6 深井戸動力化 × 10 アンテナ × 2	完了	1983
CEAO (KFD/BADEA/BNE)	浅井戸、浅井戸+深井戸、深井戸 × 250	進行中	1983
FENU	浅井戸工作隊 × 2 浅井戸 × 80	進行中	1983
日本-3	深井戸使用の地上施設 × 6	完了	1984
FSD	浅井戸、浅井戸+深井戸、深井戸 × 105	進行中	1984
クウェイト	浅井戸、浅井戸+深井戸、深井戸	進行中	1984
英国	深井戸 × 10 深井戸動力化 × 10	完了	1985
日本-4	深井戸使用の地上施設 × 5	完了	1985
イタリア	深井戸 × 2 72村落用給水設備	進行中	1985
BID	深井戸	完了	1986
イタリア	深井戸及び地上施設 × 60	進行中	1986
世銀	地方水道マスター・プラン	進行中	1986
中国-2	深井戸及び地上施設 × 20	進行中	1987
イタリア	高架型水槽 × 40	進行中	1987

表2-3 地方水道整備計画一覧
(日本国政府による無償資金協力)

地方水道整備計画	E/N 締結日	完成日	サイト数
第一次	1979年12月28日	1981年 3月15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15日	4州 5 サイト

2.4 要請の内容

セネガル国政府が1985年に立案し日本国政府に要請した無償資金協力による地方水道整備計画(第五次)は、第7次4ヶ年計画の一環としてつくられたものであり、地方住民に対する給水事情の改善とその為の施設、体制の整備強化を目的としている。

内容に関しては、日本国政府が第一次以来第四次まで実施して来た無償資金協力による計画内容と性格を同じくするもので次の様に構成されている。即ち、5州17ヶ所に散在する地方集落を対象にセネガル側によって既に完成されている深井戸を水源としてこれを整備、動力化された揚水機械の設置、それを収納するための機械室、貯水タンク、管路、公共水栓及び家畜水飲場等の給水設備を設置し、一貫した地方水道施設を建設すると共に、併せてこれ等に関連する維持管理機材を供与するものである。

サイトに関しては、下表 (a) の如く Diourbel、Thies、Fatick、Kaolack、Tambacounda 等に、散在する17サイトが1985年に計画され、要請時点に於けるものとして対象となっていたが、調査に当って、現在既に自助努力による等経年変化がおきていた為に、これ等を充分検討、セネガル側と協議を重ね、下表 (b) の如く Louga、Thies、Fatick、Kaolack、Tambacounda 等5州17サイトが調査対象として選ばれ、調査の結果、それ等のいづれもが妥当性が得られ、計画対象サイトとして判定された。

表 (a) 要請サイト
(1985年要請時点)

州名	No	サイト名
Thiès	1	Ngomène
	2	Dekélé
Diourbel	3	Darou Rahmane
Fatick	4	Darou Marnane Gossas
Kaolack	5	Keur Baka
	6	Gapakh
	7	Touba Saloum
	8	Niappa Ndiaye
	9	Bondié
	10	Thione
	11	Ségré Sécco
Tambacounda	12	Kathiote
	13	Dimiskha
Tambacounda	14	Darou Fall
	15	Diaglé Sine
	16	Méréto Dialoubé
	17	Koundiao Souaré

表 (b) 計画対象サイト

州名	No	サイト名
Thiès	1	Ngomène
	2	Dekélé
Louga	3	N' date-Bélakhore
	4	Barkédji
Fatick	5	Darou Marnane Gossas
Kaolack	6	Keur Baka
	7	Sélick
	8	Gapakh
	9	Touba Saloum
	10	Niappa Ndiaye
	11	Bondié
	12	Thione
Tambacounda	13	Kathiote
	14	Dimiskha
Tambacounda	15	Fass Gounass
	16	Diaglé Sine
	17	Méréto Dialoubé

また、実施に当たっての計画サイトの優先順位に関して検討を行った結果は表(c)に示す通りである。

表(c) 計画サイト優先順位

順位	州名	サイト名
1	Thiès	Ngomène
2	Thiès	Dekélé
3	Louga	N'date-Bélakhore
4	Kaolack	Keur Baka
5	Kaolack	Sélick
6	Kaolack	Gapakh
7	Kaolack	Niappa Ndiaye
8	Kaolack	Thione
9	Kaolack	Kathiote
10	Louga	Barkédji
11	Fatick	Darou Marnane Gossas
12	Kaolack	Touba Saloum
13	Kaolack	Bondié
14	Kaolack	Dimiskha
15	Tambacounda	Fass Gounass
16	Tambacounda	Diaglé Sine
17	Tambacounda	Méréto Dialoubé

第3章 計画対象地域

第3章 計画対象地域

3.1 サイトの概況

3.1.1 対象サイト

基本設計調査時点で、セネガル政府側より1985年要請時点の対象サイト17集落の中、自助努力により、動力化のされたものや、他の二国間援助により既に具現化の図れたもの等経年変化に伴うサイトの変更申し出があった。要請のあった17サイトの調査実施に当たっては、先方政府より改めて提示された現時点に於ける対象候補たる各サイトの事前検討を先方政府実施機関たるD.H.R.と充分行い、現地に於ける人文、水源、給水に関して実態を調査した。表3-1の如く17サイトが計画対象候補として提案された。

表3-1 計画対象サイト一覧

州名	No.	サイト名
Thiès	1	Ngomène
	2	Dekélé
Louga	3	N'date-Bélakhore
	4	Barkédji
Fatick	5	Darou Marnane Gossas
Kaolack	6	Keur Baka
	7	Sélick
	8	Gapakh
	9	Touba Saloum
	10	Niappa Mdiaye
	11	Bondié
	12	Thione
	13	Kathiote
Tambacounda	14	Dimiskha
	15	Fass Gounass
	16	Diaglè Sine
	17	Méréto Dialoubé

D.H.R.の所在する首都Dakar市より各サイトへ通ずる国道及び州道の状況は、サイト毎に難易はあるが、比較的良好である。本計画対象地域は比較的人口規模は少ないが、それらは農業を営むのと共に家畜の飼育を行っており、家畜頭

数が多く地方経済へ寄与すること大とされている集落群を主としているが、地域の拠点となるべき規模の大きなものも含まれている。各計画対象サイトの行政レベルを表3-2に示し、ダカールより各サイトへの距離を表3-3に示す。各サイトへのアクセス状況を図3-1に示す。

表3-2 計画対象サイト行政レベル

No.	サイト名	Région	Département	Arrondissement
1	Ngomène	Thiès	Tivaouane	Méouane
2	Dekélé	Thiès	Tivaouane	Niakhéne
3	N'date-Bélakhore	Louga	Kébémér	Sagata
4	Barkédji	Louga	Linguère	Barkédji
5	Darou Marnane Gossas	Fatick	Gossas	Colobane
6	Keur Baka	Kaolack	Kaolack	N'doffane
7	Sélick	Kaolack	Kaolack	N'doffane
8	Gapakh	Kaolack	Nioro du Rip	Paoskoto
9	Touba Saloum	Kaolack	Nioro du Rip	Paoskoto
10	Niappa Ndiaye	Kaolack	Nioro du Rip	Paoskoto
11	Bondié	Kaolack	Kaffrine	Malèm Hodar
12	Thione	Kaolack	Kaffrine	Malèm Hodar
13	Kathiote	Kaolack	Kaffrine	Nganda
14	Dimiskha	Kaolack	Kaffrine	Nganda
15	Fass Gounass	Tambacounda	Tambacounda	Koumpentoum
16	Diaglè Sine	Tambacounda	Tambacounda	Koumpentoum
17	Méréto Dialoubé	Tambacounda	Tambacounda	Koumpentoum

表3-3 各サイトへの距離

サイト名	ダカールよりの距離 (km)
Ngomène	110
Dekélé	170
N'date-Bélakhore	170
Barkédji	355
Darou Marnane Gossas	190
Keur Baka	215
Sélick	220
Gapakh	230
Touba Saloum	255
Niappa Ndiaye	225
Bondié	240
Thione	230
Kathiote	270
Dimiskha	295
Fass Gounass	365
Diaglè Sine	390
Méréto Dialoubé	380

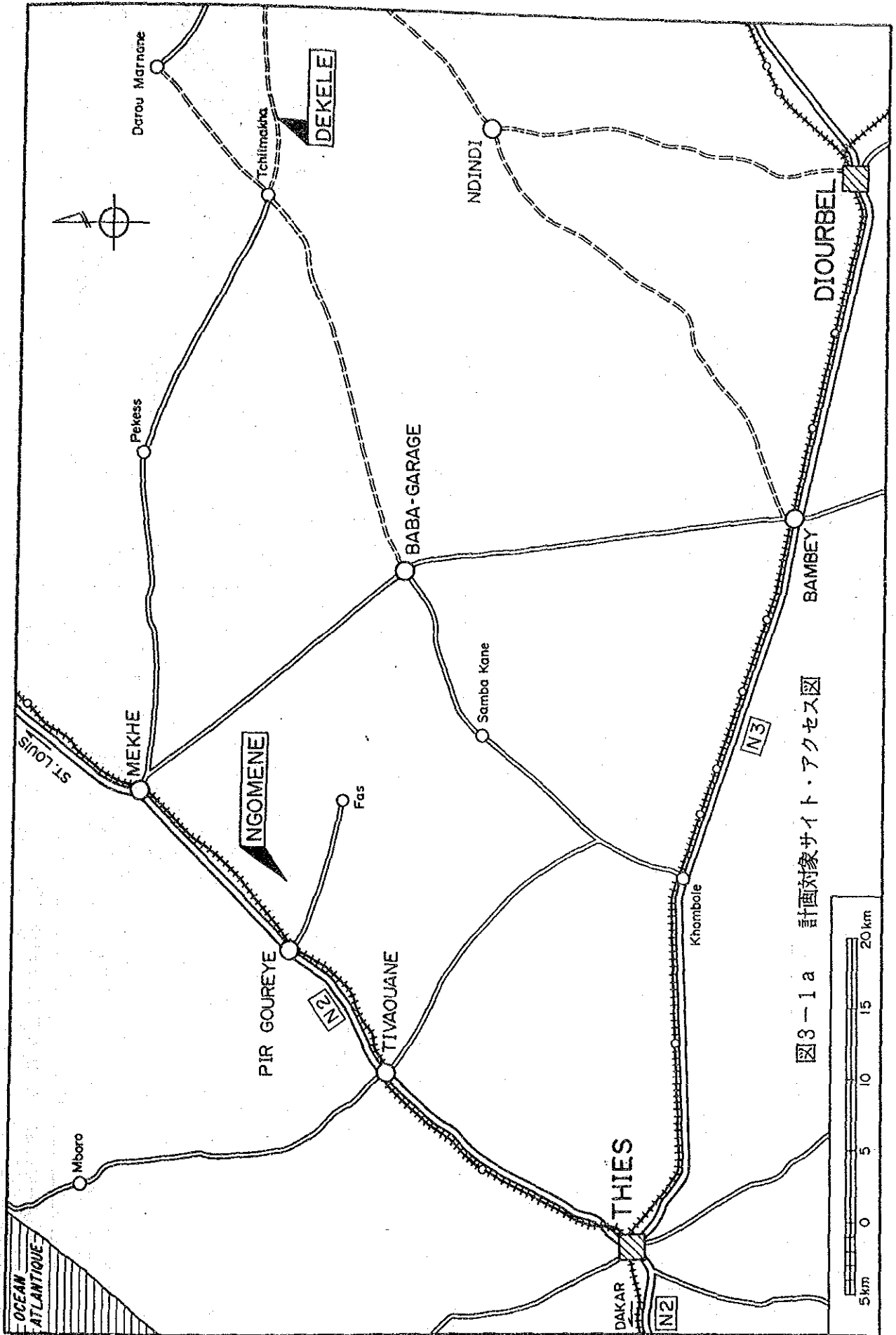
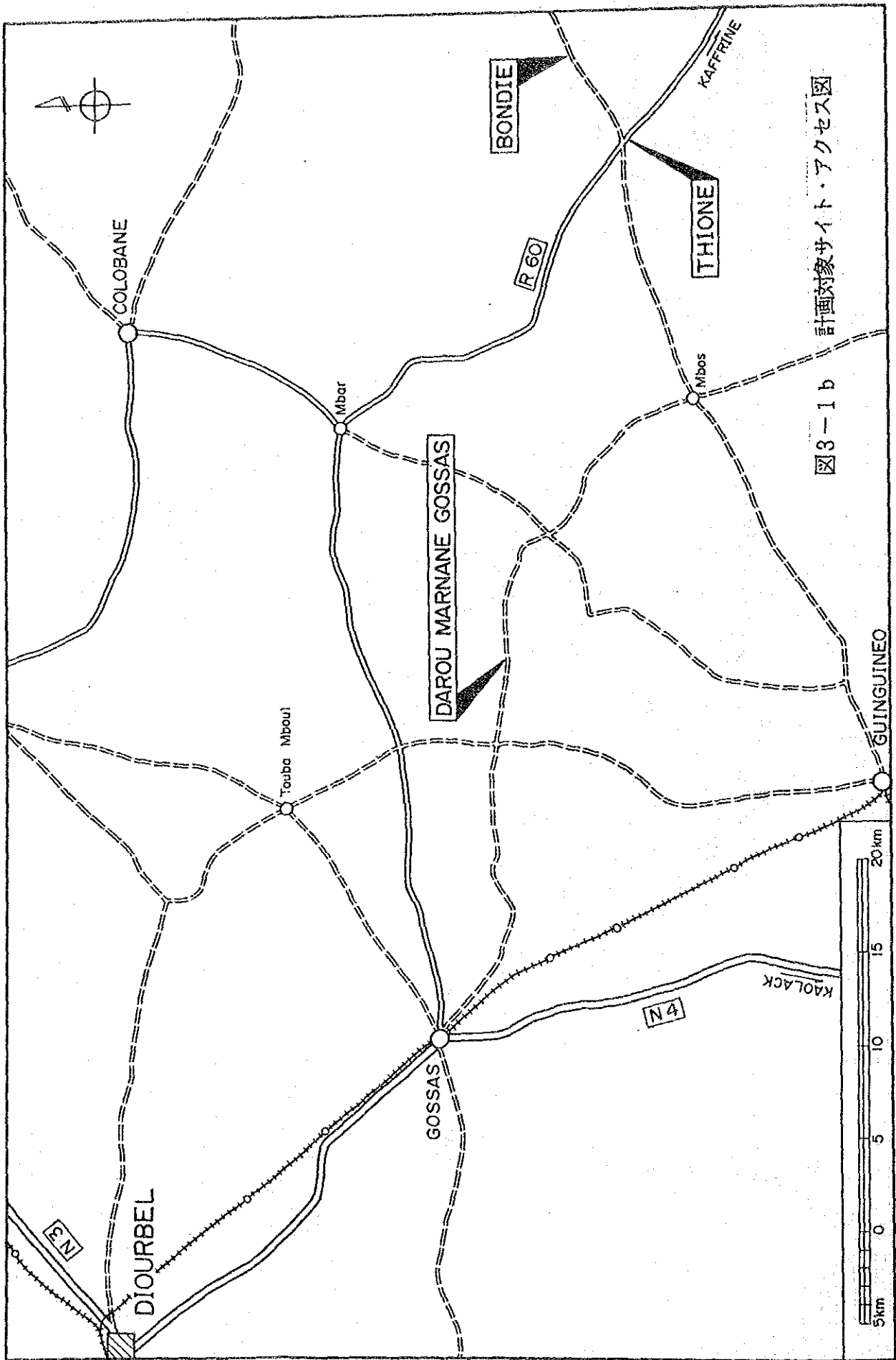


図3-1a 計画対象サイト・アクセス図



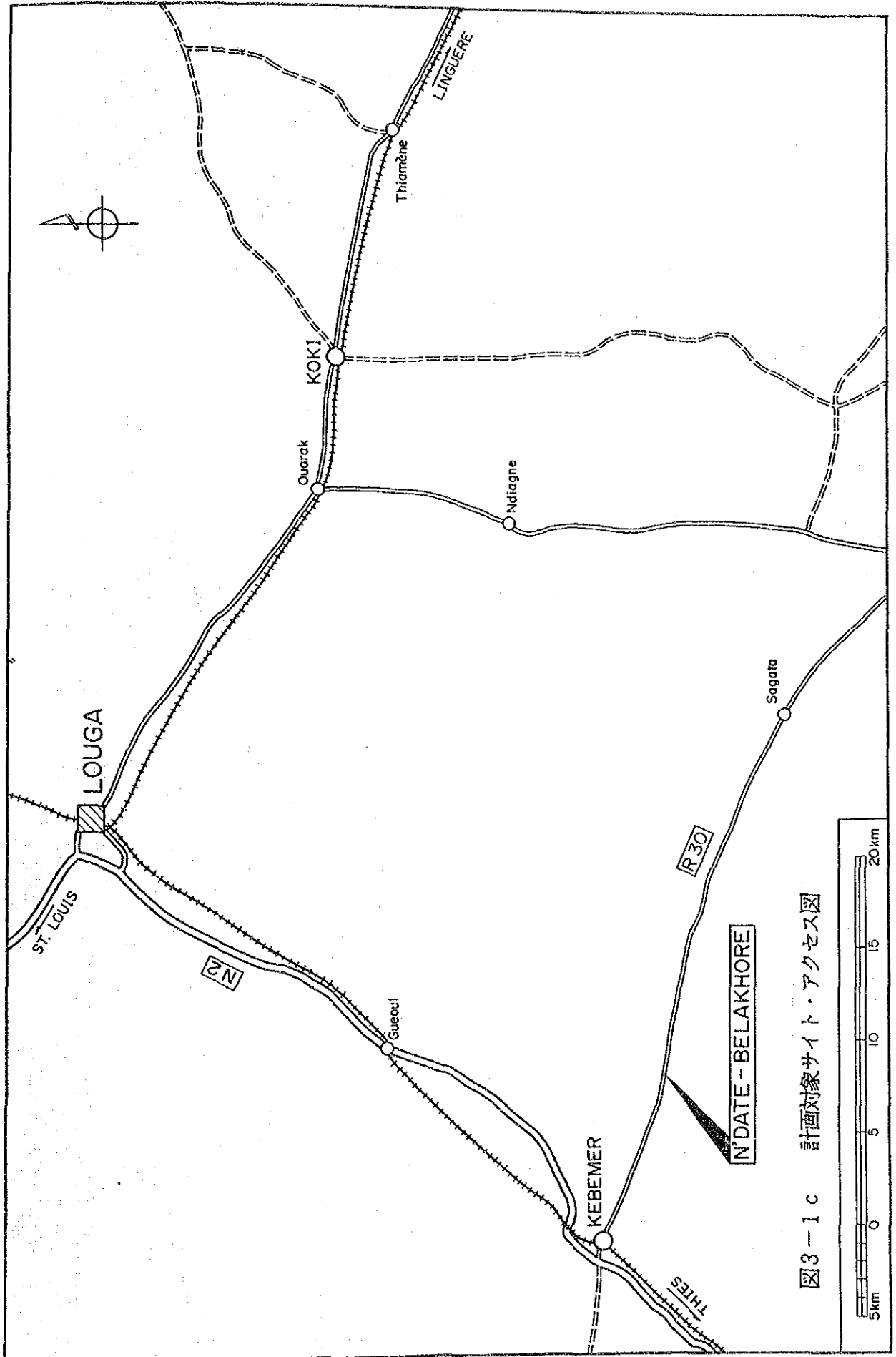


図3-1c 計画対象サイト・アクセス図

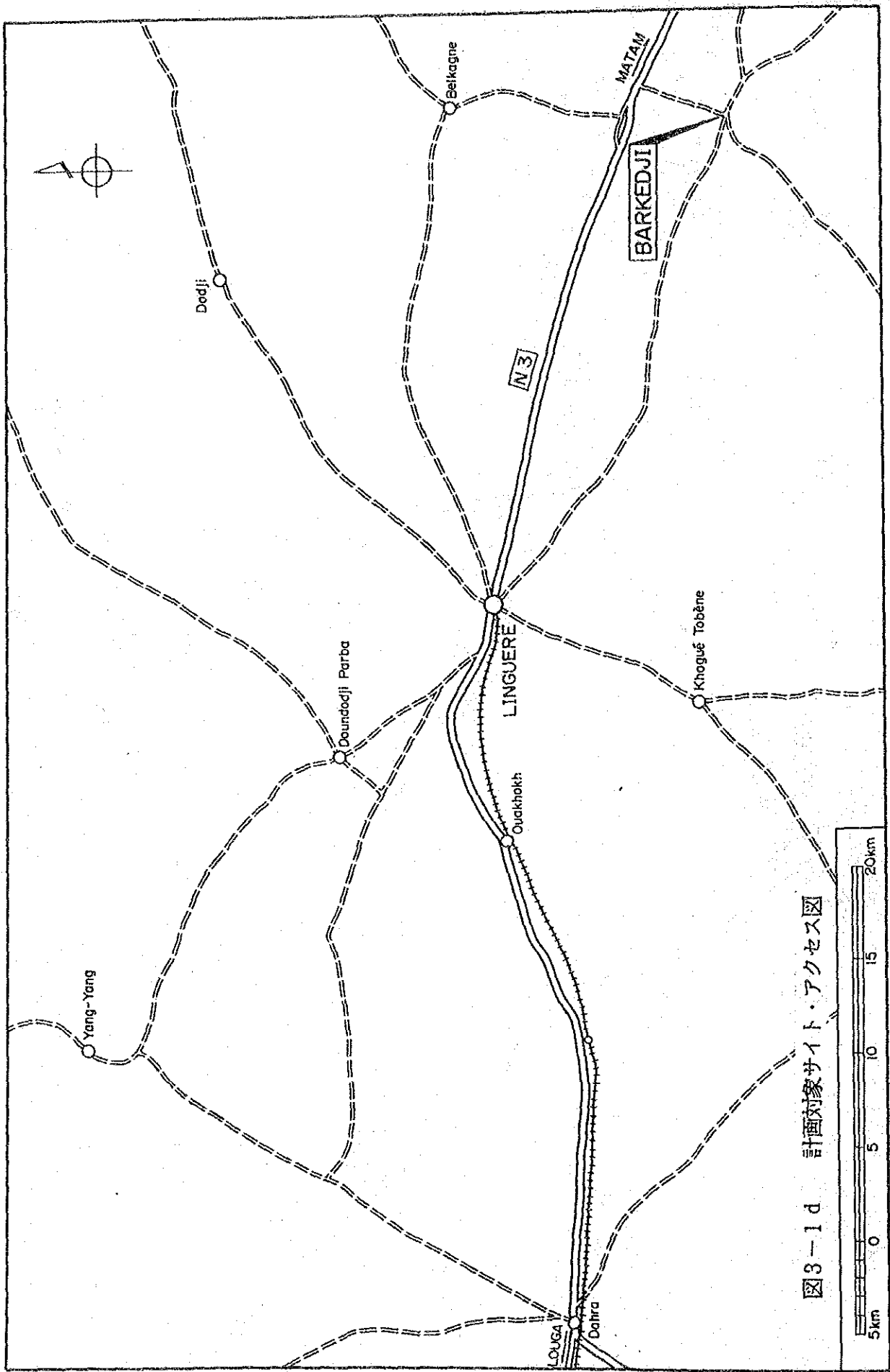


図3-1d 計画対象サイト・アクセス図

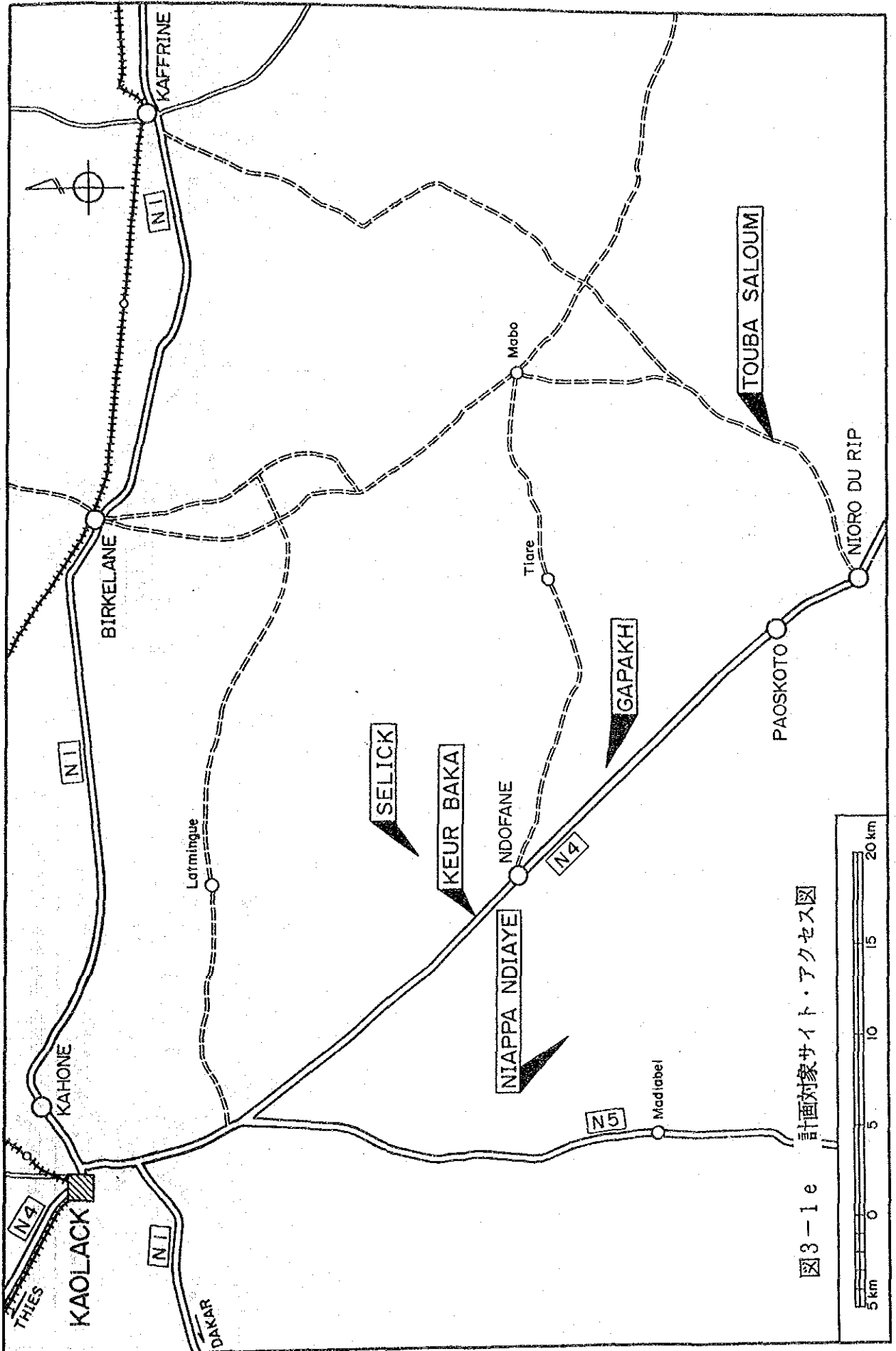


図3-1e 計画対象サイト・アクセス図

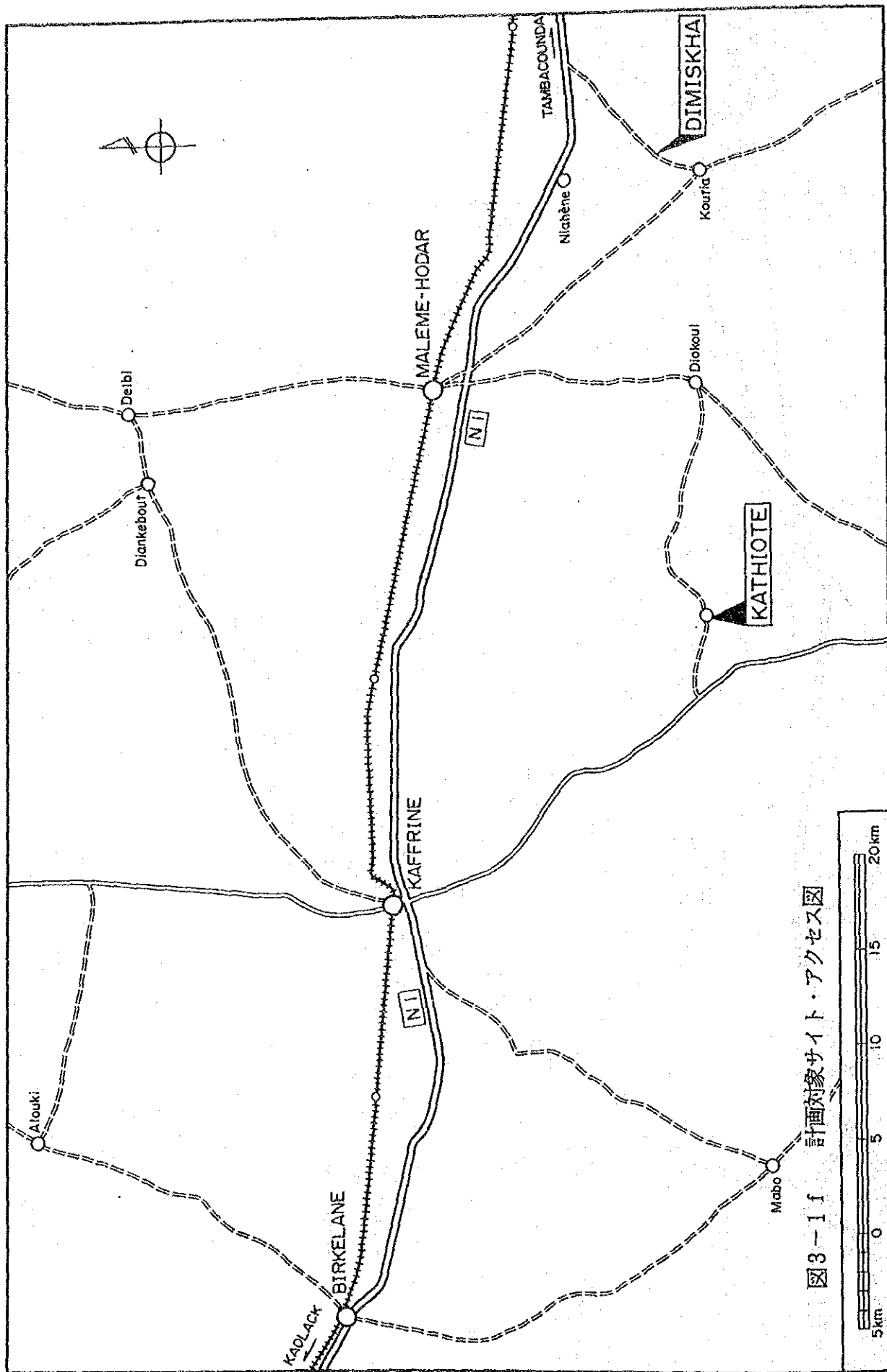


図3-1f 計画対象サイト・アクセス図

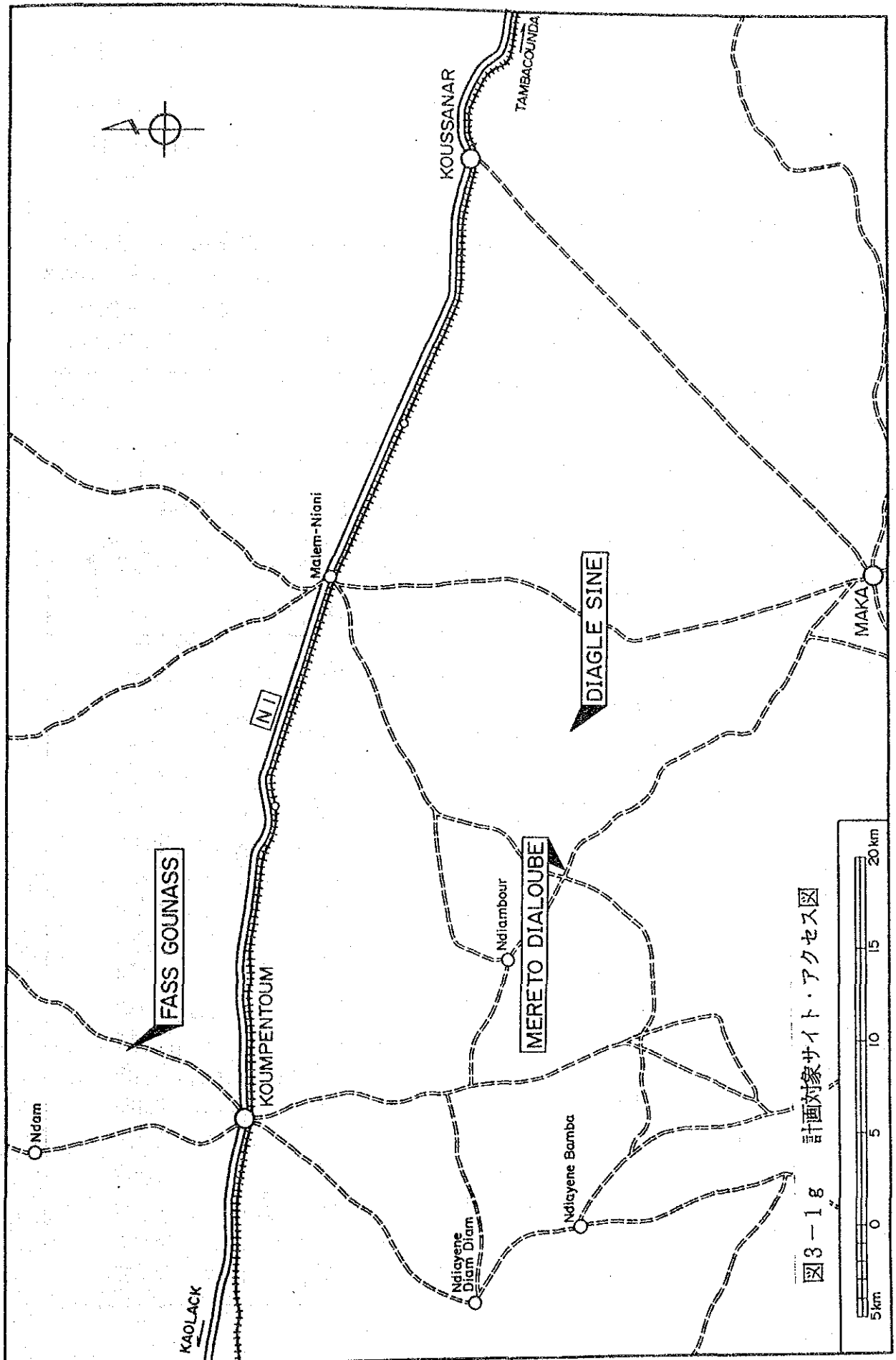


図3-1g 計画対象サイト・アクセス図

3.1.2 社会・経済状況

(1) 人口・家畜頭数

各サイトに関する政府統計（1982年）をもとに、現地調査時における行政責任者及び首長よりの聴取及び視察の結果を勘察し、人口、家畜頭数等関連情報を調査した。その結果及び要請時点での資料、並びに過去の実績をもとに、本計画では住民の増加率を検討すると均一に年に2.5%と予測される。家畜に関しても同じ背景をもとに、年2.5%の増加率が推定される。調査時点の人口及び家畜頭数を表3-4に示す。

表3-4 計画対象サイト現人口・家畜頭数

No	サイト名	人口 (人)	家畜頭数 (頭)
1	Ngomène	400	1,390
2	Dekélé	600	4,500
3	N'date-Bélakhore	3,390	5,050
4	Barkédji	3,000	4,660
5	Darou Marnane Gossas	750	3,680
6	Keur Baka	500	1,640
7	Sélick	620	4,680
8	Gapakh	680	1,350
9	Touba Saloum	1,280	3,000
10	Niappa Ndiaye	600	920
11	Bondié	1,800	15,240
12	Thione	2,800	11,050
13	Kathiote	2,000	3,070
14	Dimiskha	1,300	3,780
15	Fass Gounass	1,000	3,110
16	Diaglè Sine	810	1,640
17	Méréto Dialoubé	3,550	4,040
合計		25,080	72,800

各サイトに於ける現在の男女比率を表3-5に示す。全計画サイトの平均女性率は55.6%であり、全国平均女性率(50.4%)と比較すれば多い方である。

各サイトでの家畜分布を表3-6に示す。

表3-5 サイト別男女比率

サ イ ト 名	男 性 (%)	女 性 (%)
Ngomène	45.0	55.0
Dekélé	40.0	60.0
N'date-Bélakhore	34.5	65.5
Barkédji	56.7	43.3
Darou Marnane Gossas	41.3	58.7
Keur Baka	40.0	60.0
Sélick	51.6	48.4
Gapakh	48.5	51.5
Touba Saloum	58.6	41.4
Niappa Ndiaye	41.7	58.3
Bondié	33.3	66.7
Thione	33.2	66.8
Kathiote	49.5	50.5
Dimiskha	56.9	43.1
Fass Gounass	49.0	51.0
Diaglè Sine	33.3	66.7
Méréto Dialoubé	41.7	58.3
平 均	44.4	55.6
全 国 平 均	49.6	50.4

表3-6 計画対象サイトの家畜分布

サイト名	牛	馬	らくだ	ろば	羊	山羊	合計	家禽	兎
Ngomène	400	50	0	40	500	400	1,390	0	0
Dekélé	1,500	300	0	200	1,500	1,000	4,500	0	0
N'date-Bélahkore	350	450	0	250	2,200	1,800	5,050	8,000	0
Barkédji	1,000	80	0	80	2,000	1,500	4,660	3,000	0
Darou Marnane Gossas	600	770	10	600	1,200	500	3,680	1,000	0
Keur Baka	1,000	150	0	40	250	200	1,640	1,000	0
Sélick	4,000	50	0	20	310	300	4,680	2,000	0
Gapakh	500	300	0	150	200	200	1,350	0	0
Touba Saloum	800	340	0	60	800	1,000	3,000	500	0
Niappa Ndiaye	300	200	0	20	250	150	920	1,000	0
Bondié	8,500	700	0	240	2,900	2,900	15,240	2,000	0
Thione	5,500	1,000	0	550	3,000	1,000	11,050	3,000	500
Kathiote	850	800	0	500	520	400	3,070	2,000	0
Dimiskha	1,950	400	0	50	700	680	3,780	2,000	0
Fass Gounass	1,500	360	0	100	540	610	3,110	10,000	0
Diaglé Sine	1,020	320	0	20	190	90	1,640	1,200	0
Mérito Dialoubé	2,000	600	0	120	770	550	4,040	2,000	0
合計	31,770	6,870	10	3,040	17,830	13,280	72,800	38,700	500

(2) 住環境

セネガルの地方では囲い又はカレー (carré) と称せられる単位になる構成の集落が最も多い。最も一般的な囲いは約 50m×50m の四角い藁壁で囲っており、その中に平均で10人から15人が数軒に暮らしている。この囲いの集団により、集落が形成されている。各計画サイトの囲い数を表3-7に示す。

集落に依り、市場が開かれる所もあり、住民の為に集会場や青年の家等が設けてある。表3-7に各サイトに於けるこれらの施設の有無も示す。

表3-7 サイト別住環境

サイト名	囲い数	市場	集会場	青年の家	役場
Ngomène	40				
Dekéié	60				
N'date-Bélakhore	197				
Barkédji	428	1	1	1	1
Darou Marnane Gossas	75	1			
Keur Baka	51				
Sélick	92				
Gapakh	68	1			
Touba Saloum	85				
Niappa Ndiaye	56				
Bondié	130	1			
Thione	140	1			
Kathiote	200	1	1	1	
Dimiskha	130	1			
Fass Gounass	105				
Diaglé Sine	73				
Méréto Dialoubé	177	1	2		
合計	2,107	8	4	2	1

(3) 衛生状況

各サイトのトイレは掘込式である。表層地質が砂で、乾燥した環境であるためトイレ周辺の衛生状態は、比較的好的。

17サイト中11サイトに保健所又は診療所があり簡易な医療が受けられる様になっている。患者の大部分が、外傷と下痢で占められている。正規の医師はいつれにもいない。

各サイトが保有するトイレの数、保健所、産院等を表3-8に示す。

表3-8 サイト別衛生設備

サイト名	トイレ数	保健所	診療所	産院
Ngomène	0			
Dekélé	30			
N'date-Béiakhore	0			1
Barkédji	30		1	1
Darou Marnane Gossas	10	1		
Keur Baka	30			1
Sélick	16	1		
Gapakh	68			1
Touba Saloum	85	1		
Niappa Ndiaye	13			
Bondié	100	1		
Thione	80	1		
Kathiote	170		1	1
Dimiskha	130	1		1
Fass Gounass	105	1		
Diaglé Sine	73	1		
Méréto Dialoubé	177		1	1
合計	1,117	8	3	7

(4) 教育

学校は小学校とアラブ学校を併せて全サイトに20校あるが、地域社会へのイスラム教の影響が強く、この内11校がコーランを教材とするアラブ学校である。学校の收容能力も小さく、児童たちは水汲み、その他の家事に係わるため就学率は低い。各サイトが保有する学校数、学校種等を表3-9に示す。

表3-9 サイト別教育施設

サイト名	アラブ学校		小学校	
	校数	クラス数	校数	クラス数
Ngomène	1			
Dekélé				
N'date-Bélakhore			1	1
Barkédji			1	6
Darou Marnane Gossas	1	1	1	1
Keur Baka				
Sélick	1	1	1	1
Gapakh			1	4
Touba Saloum				
Niappa Ndiaye	1	2		
Bondié	1	5	1	2
Thione	1			
Kathiote	2		1	3
Dimiskha				
Fass Gounass	1			
Diaglè Sine	1	2	1	1
Méréto Dialoubé	1		1	6
合計	11	11	9	25

(5) 宗教

宗教は全国人口の 90%がイスラム教徒で最も多いが、5%以上のキリスト教徒もおり、その他は土着の宗教を信仰している。このため、各サイトにはイスラム寺院があり、イスラム教の地域でありながらキリスト教会も数箇所にある。表 3-10 にサイト別の宗教施設を示す。

表 3-10 サイト別宗教施設

サ イ ト 名	イスラム寺院	キリスト教会
Ngomène	1	
Dekélé	1	
N' date-Bélakhore	4	
Barkédji	2	
Darou Marnane Gossas	3	
Keur Baka	2	
Sélick	2	
Gapakh	2	1
Touba Saloum	2	
Niappa Ndiaye	1	
Bondié	10	1
Thione	4	
Kathiote	8	
Dimiskha	1	
Pass Gounass	1	
Diaglé Sine	1	1
Méréto Dialoubé	2	1
合 計	47	4

(6) 経 済

セネガルに於ける地方経済は下記の3部門で成り立つ。

- ・ 農 業
- ・ 牧 畜
- ・ 漁 業

この内、最も重要な産業は農業である。セネガルの全耕地の半分近くは落花生の生産に使われており、落花生生産は地方農村住民の主収入源となっている。このため旱魃等により生ずるその減産が、セネガル全国の経済に与える影響もまた大きい。

落花生以外の農作物はきび、米、とうもろこし等の穀物類、トマト、玉葱、キャベツ、キャッサバ、唐辛子、芋等の野菜類、バナナ、オレンジ、レモン、マンゴ、パパイヤ、グアバ等の果物類、綿、アラビア・ゴム等の原料である。

各計画サイトで生産してる農作物種類及びその耕地面積を表3-11に示す。

また、1サイト (Barkedji) では、農業開発センター(CER)があり、農業プロジェクトも実施されており、農業開発を強く推進している。農作物を貯蔵するための倉庫や組合を保有するサイトを表3-12に示す。

牧畜も地方では盛んである。本計画対象サイトの家畜頭数は住民数に較べ、かなり多いので、牧畜に力をいれている事を伺う事が出来る。また、サイトに依り、地方開発省管轄の防疫のため家畜に対して行われる予防注射所がある。

漁業に関しては、大西洋の海岸沿い及びセネガル、シン、サルーム、ガンビア、カサマンス河川沿いの住民が対象としているが、本計画対象サイトでは、漁業は経済指標として取り扱っていない。

表3-11 計画対象サイトの農作物耕地面積

(単位: ha)

サイト名	落花生	きび	とうもろこし	カッサバ	綿	いんげん豆	その他の農作物
Ngomène	3.0	6.0	-	3.0	-	3.0	
Dekélé	4.4	4.4	-	0.05	-	-	
N' date-Bélahkore	1.4	1.6	-	-	-	1.2	
Barkédji	-	11.6	0.02	0.02	-	-	農業プロジェクト: 3 ha
Darou Marnane Gossas	1.0	5.0	0.1	0.3	-	-	
Keur Baka	2.0	2.5	-	0.02	-	-	
Sélick	8.3	4.6	2.8	0.02	-	-	野菜: 0.15 ha
Gapakh	2.7	4.8	2.7	0.7	-	-	
Touba Saloum	1.5	1.0	0.1	-	0.6	-	野菜: 0.10 ha
Niappa Ndiaye	0.7	1.1	0.7	0.04	-	-	マンゴ、グアバ、レモン: 数十本
Bondié	8.3	16.7	2.0	0.1	-	1.0	
Thione	9.1	9.1	1.0	1.0	-	1.0	
Kathiote	4.5	4.5	0.1	-	-	-	
Dimiskha	4.4	5.5	0.2	-	0.03	-	
Fass Gounass	5.0	6.0	2.0	0.1	-	-	アブラムシ: 0.4 ha; マンゴ、レモン、バナナ: 数十本
Diaglè Sine	5.8	5.1	0.4	-	-	-	
Mérito Dialoubé	15.2	17.3	1.3	1.8	-	-	

表 3 - 12 サイト別農業関連施設

サ イ ト 名	SONACOS	SODEVA		組 合	SODEVA
	倉 庫	倉 庫	倉 庫		研修センター
Ngomène					
Dekélé					
N' date-Bélakhore					
Barkédji					
Darou Marnane Gossas			1		
Keur Baka					
Sélick	1	1		1	
Gapakh	1			1	1
Touba Saloum					
Niappa Ndiaye					
Bondié					
Thione	1			1	
Kathiote					
Dimiskha			1	1	
Fass Gounass					
Diaglè Sine			1		
Méréto Dialoubé					
合 計	3	1	3	4	1

注) SONACOS : Société nationale pour la commercialisation des oléagineux au Sénégal

SODEVA : Société de développement et vulgarisation agricole

3.1.3 地理・地形・気候

(1) 地理・地形

セネガルは、北緯12° 12' ~16° 30'、西経11° 20' ~17° 30' に位置し、国土は東西約 600km、南北約 400kmで、面積は 196,700km² である。その大半は西に向かって、緩やかな起伏をもつ標高100m以下の台地状平坦地で、約1/4400の勾配を示す。しかし、タンバクンダ州の東半部は標高200~300mの丘陵性山地となり、樹枝状開析谷がよく発達している。図3-2にセネガルの地形図を示す。本計画地域は国の中央部に位置して、標高は全て100m以下である。各サイトの位置及び標高を表3-13に示す。

表3-13 計画対象サイト位置一覧

州名	No.	サイト名	緯度	経度	標高 (m)
Thiès	①	Ngomène	15° 01' N	16° 42' E	40
	②	Dekélé	15° 02' N	16° 12' E	34
Louga	③	N'date-Bélakhore	15° 20' N	16° 22' E	37
	④	Barkédji	15° 17' N	15° 52' E	15
Fatick	⑤	Darou Marnane Gossas	14° 27' N	15° 53' E	31
Kaolack	⑥	Keur Baka	13° 56' N	15° 56' E	16
	⑦	Sélick	13° 58' N	15° 55' E	20
	⑧	Gapakh	13° 52' N	15° 52' E	25
	⑨	Touba Saloum	13° 47' N	15° 42' E	30
	⑩	Niappa Ndiaye	13° 53' N	16° 01' E	16
	⑪	Bondié	14° 25' N	15° 34' E	36
	⑫	Thione	14° 24' N	15° 37' E	45
	⑬	Kathiote	13° 57' N	15° 24' E	15
	⑭	Dimiskha	13° 58' N	15° 11' E	42
	Tambacounda	⑮	Fass Gounass	14° 02' N	14° 32' E	15
⑯		Diaglè Sine	13° 48' N	14° 22' E	44
⑰		Méréto Dialoubé	13° 50' N	14° 23' E	45

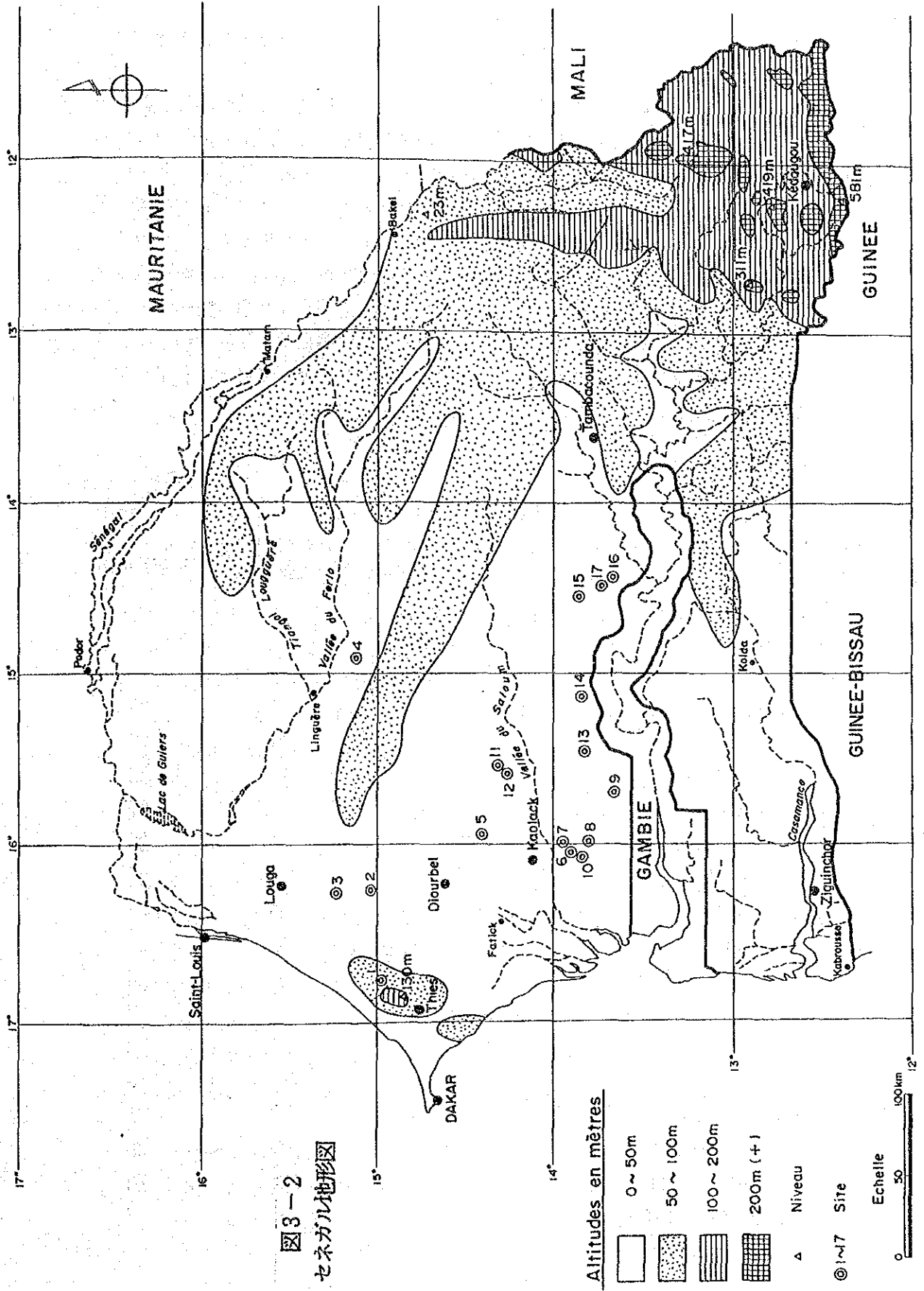


図3-2
セネガル地形図

(2) 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月となっている。乾期には沿岸部では主にアゾレス諸島からの貿易風の影響を受けるが、内陸部ではハルマタン風の影響下にある。また雨期にはセント・ヘレナからの季節風は、スコールをもたらし、その勢力の強弱により雨の量や頻度に変化する。年降雨量が南部程大となるのはこのためであり、その約90%は雨期に集中している。表3-14は各計画対象サイトの平均年降雨量及び年平均温度を近接した測候所で観測された値を示す。本計画サイトの内、Ngomèneのみ海岸地域に属していて、この地域の特徴は、比較的涼しく、湿度は高い。また、他の対象サイトは中央地域に位置していて、特徴は暑く、乾燥している。

表3-14 サイト別気候

サイト名	適用	平均年降雨量	年平均温度
	観測所名	(mm)	(℃)
Ngomène	Tivaouane	410	26
Dekélé	Darou Mousti	360	27
N'date-Bélakhore	Kébèmer	300	27
Barkédji	Linguère	330	28
Darou Marnane Gossas	Diourbel	425	27
Keur Baka	Kaolack	510	28
Sélick	Kaolack	510	28
Gapakh	Nioro du Rip	600	28
Touba Saloum	Nioro du Rip	600	28
Niappa Ndiaye	Nioro du Rip	600	28
Bondié	Kaffrine	500	28
Thione	Kaffrine	500	28
Kathiote	Kaffrine	500	28
Dimiskha	Kaffrine	500	28
Fass Gounass	Koumpentoum	570	28
Diaglè Sine	Koumpentoum	570	28
Méréto Dialoubé	Koumpentoum	570	28

3.2 サイトの給水状況

3.2.1 水利用現況

本計画対象の各サイトは、小規模な給水井を主とし、集落の規模によっては、それに簡易な揚水機及び水槽又は水溜ピットを設置したものが主となっている。

しかも、大多数の井戸が動力ポンプが無く、乾期には水位低下によって水が涸れる場合もある手廻りの浅井戸やコンクリート・ライニングされた浅井戸であり、深井戸を併設した場合でも、乾期に於いても揚水が可能になる様に長いロープを用いた手で揚水を行っており、動力化された深井戸を利用している集落は全体の中の一部に過ぎない。過酷な揚水作業条件の基にあると共に量的に不充分であるのみでなく、極めて非衛生な実状になっている。

3.2.2 井戸タイプ

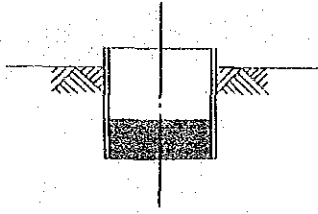
いずれの計画対象サイトにも在来型の手廻りの浅井戸や政府施工のコンクリート・ライニング製の浅井戸があり、多くは人力または、畜力により一部に於いては、小型エンジン駆動のポンプを使用して揚水、地下水を利用している。セネガルにおける地下水利用の実状を把握するに当たっては、西アフリカ地域、特に当国に多い独特の井戸の構造、揚水方式等を理解する必要がある。一般にセネガルの井戸構造は、浅井戸単独型、深井戸単独型、深井戸-浅井戸連結型、浅井戸-深井戸合成型の4種類に分けられる。この井戸一般構造図を参考井戸写真と共に図3-3に示す。

浅井戸単独型、深井戸単独型の2種類は、図示のごとく通常の一般各国にみられる構造である。深井戸-浅井戸連結型、浅井戸-深井戸合成型の2種類の井戸方式は、浅井戸のみでは乾期に水位が低下して水が涸れてしまうため、そのすぐ側または、浅井戸内に、高い水位の得られる被圧地下水を有する帯水層に至る深井戸を掘さくし、浅井戸への連結管を経て、または、浅井戸底部へ直接地下水を誘導することによって、通年して口径の小さい深井戸から直接揚水する事なく口径の大きな浅井戸からロープのついたバケツ・皮袋等の比較的大きな容器を使い手汲みにより井戸水が利用できる仕組みになっている。

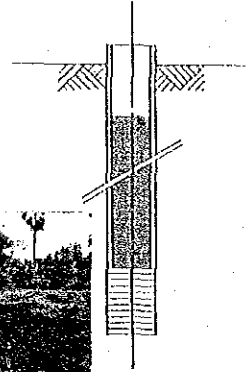
深井戸単独型の井戸は多くの場合、揚水設備が無く、井戸の口元に鉄製の井戸蓋が溶接してあるか、ネジのプラグによって、カバーが施されており、異物の投入等が防止されるようになっている。既存水源井のうち、深井戸-浅井戸連結

图3-3 井戸一般構造図

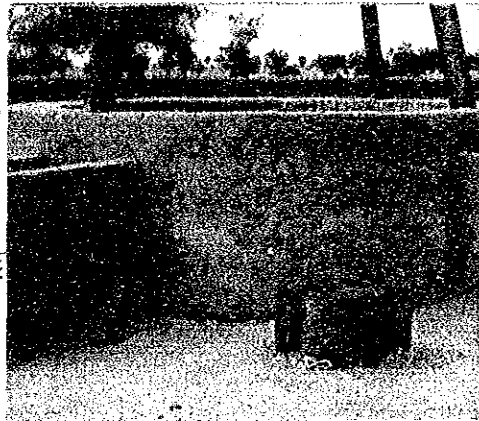
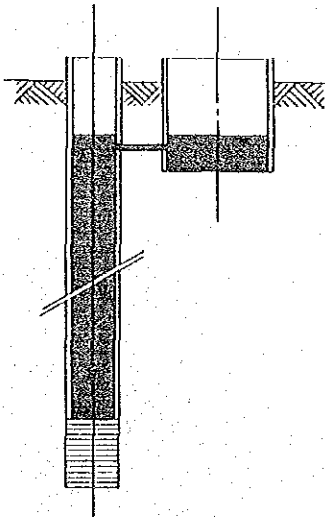
浅井戸单独型
(Puit)



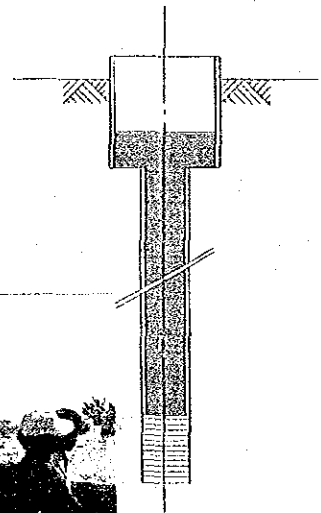
深井戸单独型
(Forage)



深井戸・浅井戸連結型
(Forage-Puit)



浅井戸・深井戸合成型
(Puit-Forage)



型の井戸は、現在、住民が浅井戸よりロープを使って手汲みにより利用している。しかし、それとても近年の旱魃で水位が浅井戸の深度以下となり、深井戸への動力化ポンプ設置なしには揚水できない状態となっている。各対象サイトにおける水源井の構造を表3-15に示す。

表3-15 計画対象サイト別水源井構造

No.	サイト名	井戸タイプ*
1	Ngomène	FP
2	Dekélé	FP
3	N'date-Bélakhore	F
4	Barkédji	F
5	Darou Marnane Gossas	F
6	Keur Baka	F
7	Sélick	F
8	Gapakh	F
9	Touba Saloum	F
10	Niappa Ndiaye	F
11	Bondié	FP
12	Thione	F
13	Kathiote	F
14	Dimiskha	FP
15	Pass Gounass	F
16	Diagle Sine	F
17	Méréto Dialoube	FP

*注、FP： Forage-Puit (深井戸-浅井戸連結型井戸)

F： Forage (深井戸単独型井戸)

地方水利局傘下の既存深井戸は、必ずしもそれぞれの集落のために、固有に設計、施工されたものばかりではなく、下記のような背景をもっている。本計画対象サイト17ヶ所の水源井は、これら下記3種のいずれかに属している。

即ち、i：集落周辺国道工事に際して、工事用水源としてつくられた深井戸が、セネガル政府道路局より地方水利局に移管された深井戸。

- ii : 地方水利局の計画のもとに、既存のコンクリート・ライニング浅井戸に対して、乾期に於ける水位低下に耐えられるように集落人口に見合った適性設計ではないが、手汲み浅井戸の側辺に集落住民の最低需要を満たすために被圧地下水のある水層に至るところの深井戸を掘さくして、深井戸-浅井戸連結型として完成させた深井戸。
- iii : 地方水利局の計画のもとに、将来、動力揚水設備を設置すべく、プログラムされて、その集落のために掘さくされた深井戸（動力揚水設備により既に揚水中のものと、予算日程が未だ先で、設備がなく井戸蓋でシールされているものがある）。

3.2.3 使用水量

各サイトの現地調査の結果、使用水量の実状は住民は、9~19ℓ/人/日で、家畜は、10~25ℓ/頭/日であり、17サイトの平均は住民は、11ℓ/人/日で、家畜は、18ℓ/頭/日である。 サイト別の使用水量を表3-16に示す。

表3-16 サイト別使用水量 (1987)

サ イ ト 名	住 民 (ℓ/人/日)	家 畜 (ℓ/頭/日)
Ngomène	15	20
Dekélé	10	20
N'date-Bélakhore	12	20
Barkédji	13	22
Darou Marnane Gossas	12	20
Keur Baka	9	10
Sélick	10	15
Gapakh	9	18
Touba Saloum	10	20
Niappa Ndiaye	10	15
Bondié	9	12
Thione	10	25
Kathiote	12	20
Dimiskha	19	20
Pass Gounass	10	15
Diaglè Sine	15	20
Méréto Dialoubé	10	15
平 均	11	18

3.2.4 既存給水施設

各サイトが調査時点で保有している給水施設を表3-17に示す。既存施設は
大方が、老朽化が著しい。

表3-17 サイト別既存水利用施設

サ イ ト 名	浅井戸	対象深井戸型式と関連施設	貯 水 施 設	配 水 施 設	設
Ngomène	有	FP	無	無	し
Dekélé	有	FP	無	無	し
N'date-Bélakhore	有	F	無	無	し
Barkédji	有	F	地上型コンクリート水槽	公共水栓 (破損) 及び家畜水飲場	
Darou Marnane Gossas	有	F	開放式コンクリート水槽	家畜水飲場	
Keur Baka	有	F	無	無	し
Sélick	有	F	無	無	し
Gapakh	有	F	無	無	し
Touba Saloum	有	F	コンクリート水槽	無	し
Niappa Ndiaye	有	F	無	無	し
Bondié	有	F	コンクリート水槽	家畜水飲場	
Thione	有	FP	開放式コンクリート水槽	家畜水飲場	
Kathiote	有	F	無	無	し
Dimiskha	有	FP	鋼製水槽	家畜水飲場	
Fass Gounass	有	F	コンクリート水槽	タンク脇に水栓、家畜水飲場及び 車輛用給水所	
Diaglè Sine	有	F	開放式コンクリート水槽	タンク脇に水栓及び家畜水飲場	
Mérito Dialoubé	有	FP	開放式コンクリート水槽	家畜水飲場	

注 FP: Forage-puit (深井戸-浅井戸連結型井戸)
F: Forage (深井戸単独型井戸)