

No. 1

セネガル共和国
北部地域通信網整備計画
基本設計調査報告書

平成2年5月

国際協力事業団

セネガル共和国北部地域通信網整備計画基本設計調査報告書

平成2年5月

国際協力事業

526
78
66

無調二

90-63

JICA LIBRARY



1084860141

21511

セネガル共和国

北部地域通信網整備計画

基本設計調査報告書

平成2年5月

国際協力事業団

国際協力事業団

21511

序文

日本国政府は、セネガル共和国政府の要請に基づき、同国の北部地域通信網整備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した。

当事業団は、平成元年11月22日より12月22日まで、郵政省通信政策局国際協力課調査官 関 紀男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、セネガル共和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を実施し、帰国後の国内作業、ドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、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、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ものである。

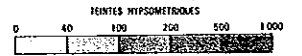
平成2年5月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

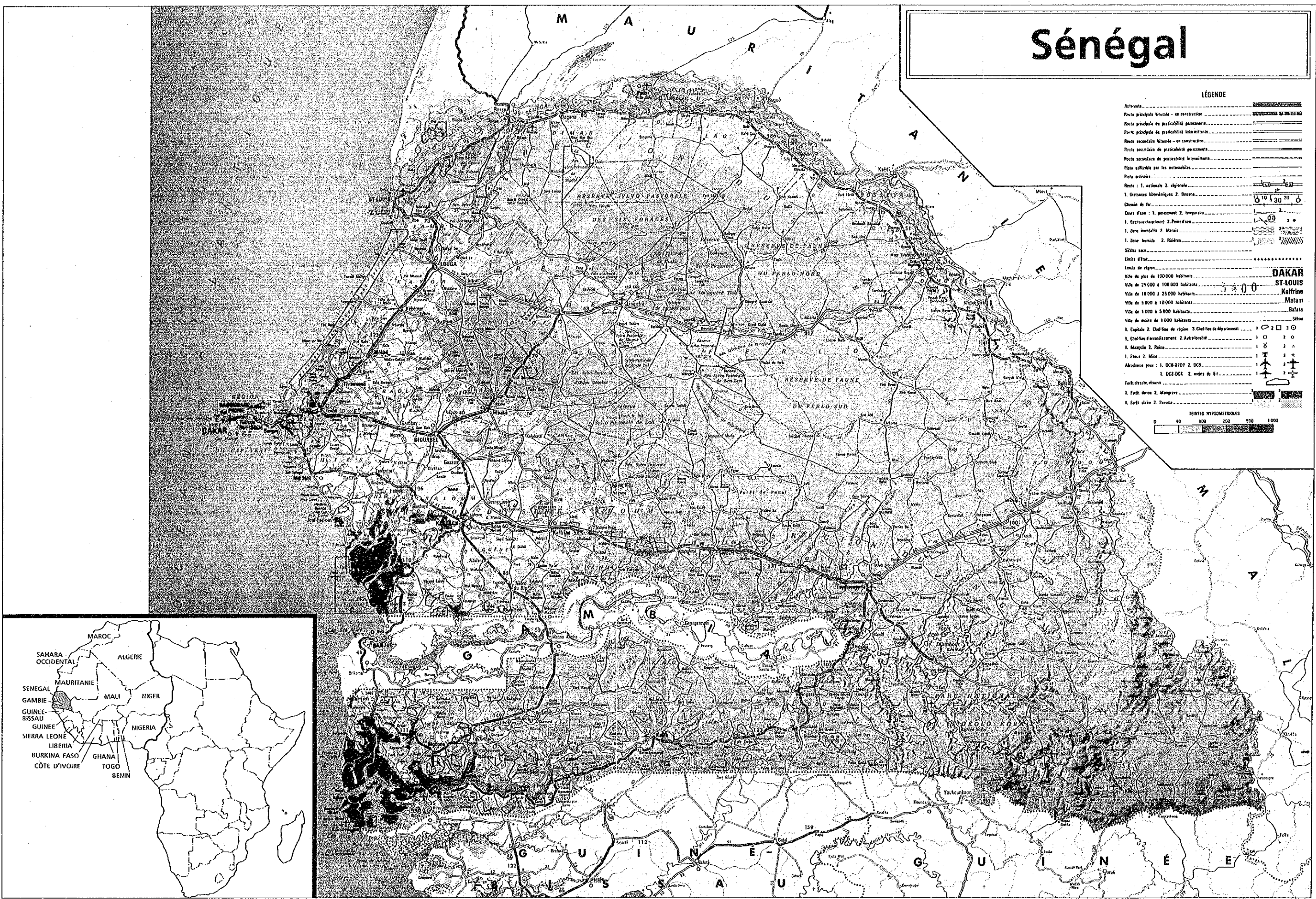
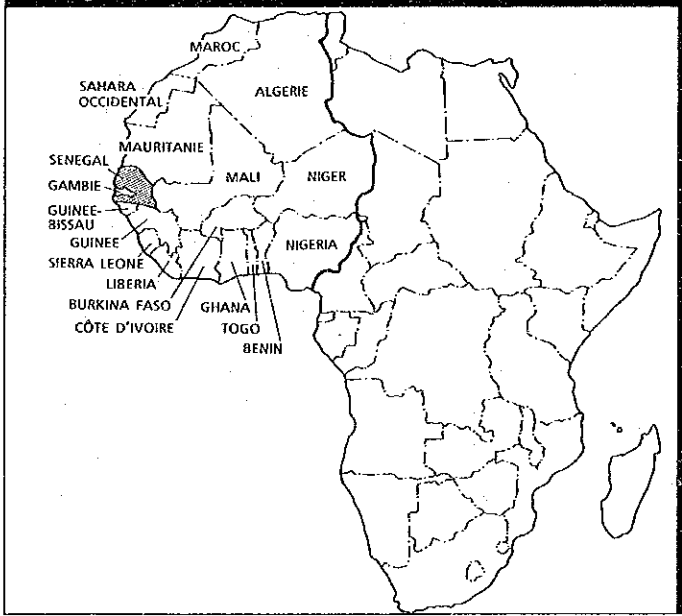
Sénégal

LÉGENDE

- Autrefois
- Route principale bitumée - en construction
- Route principale de praticabilité permanente
- Route principale de praticabilité intermittente
- Route secondaire bitumée - en construction
- Route secondaire de praticabilité permanente
- Route secondaire de praticabilité intermittente
- Piste utilisable par les automobiles
- Piste arriérée
- Rails : 1. actuel 2. régional
- 1. Distances kilométriques 2. Devise
- Chemins de fer
- Chemins d'eau : 1. permanent 2. temporaire
- 1. Rectification de niveau 2. Pont fixe
- 1. Zone inondable 2. Marais
- 1. Zone humide 2. Rizières
- Situés sans
- Limites d'état
- Limites de région
- Ville de plus de 100 000 habitants
- Ville de 25 000 à 100 000 habitants
- Ville de 10 000 à 25 000 habitants
- Ville de 5 000 à 10 000 habitants
- Ville de moins de 1 000 habitants
- 1. Capitale 2. Chef-lieu de région 3. Chef-lieu de département
- 1. Chef-lieu d'arrondissement 2. Autorité locale
- 1. Mosquée 2. Ruisseau
- 1. Parc 2. Mine
- Aérodromes : 1. DC8-707 2. DC6
- 1. DC3-DC4 2. autres de 5t
- Faune classée, réserves
- 1. Forêt dense 2. Mangrove
- 1. Forêt claire 2. Savane



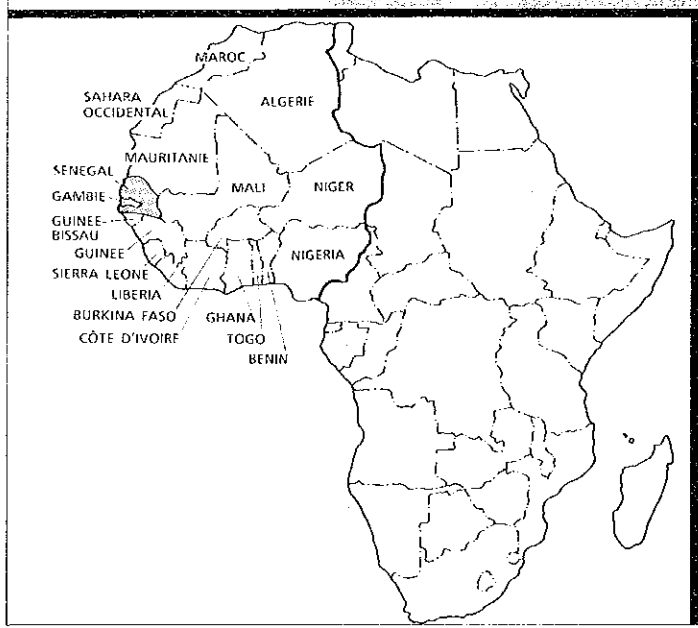
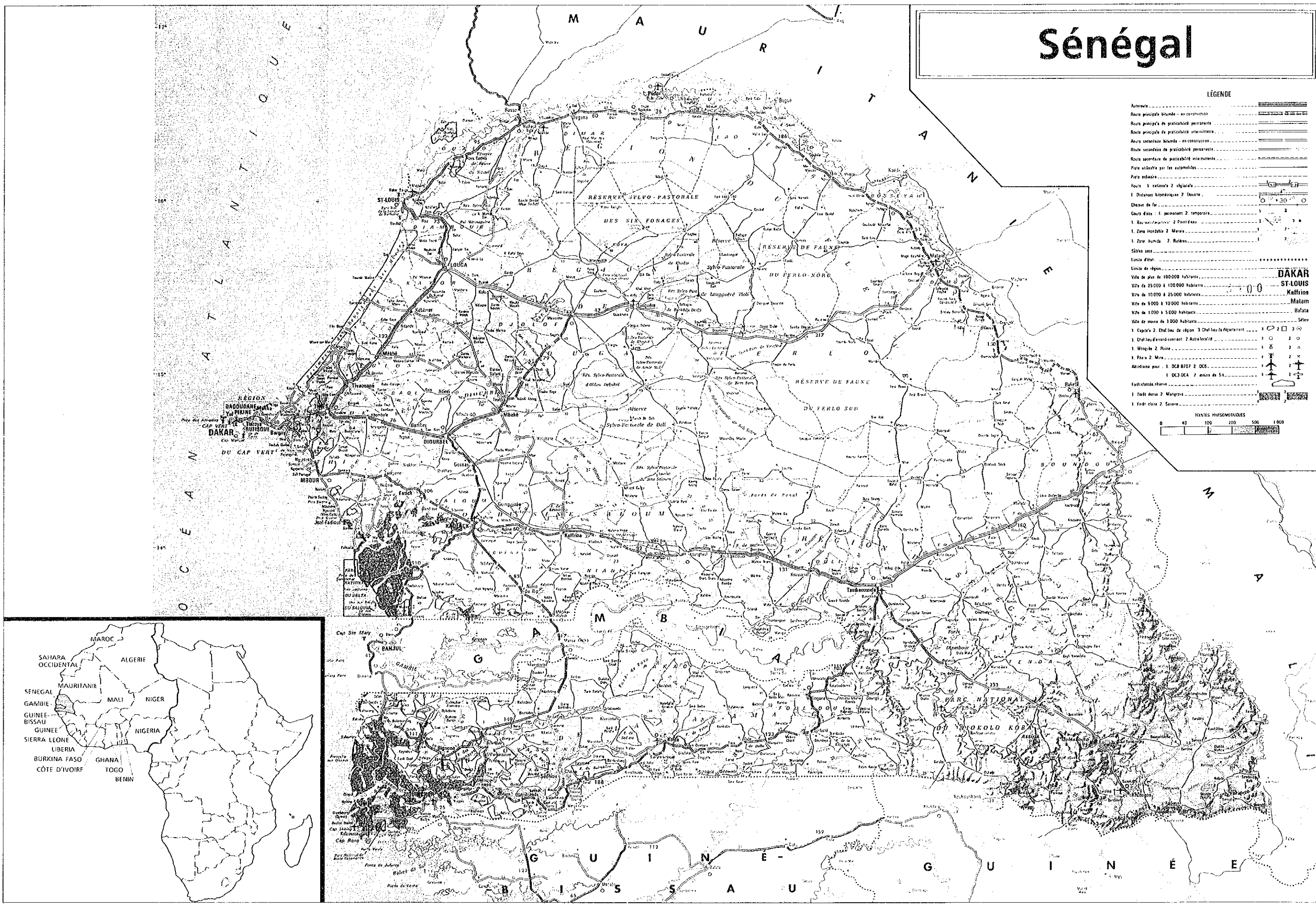
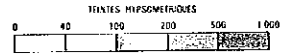
- DAKAR
- ST-LOUIS
- Kaffrine
- Matam
- Bafra
- Sibou



Sénégal

LÉGENDE

- Autrefois
- Route principale bitumée - en construction
- Route principale de praticabilité permanente
- Route secondaire bitumée - en construction
- Route secondaire de praticabilité permanente
- Route secondaire de praticabilité intermittente
- Piste utilisable par les automobiles
- Piste muletière
- Route à nationale 2 régionale
- 1 Distances kilométriques 2 Douane
- Chemin de fer
- Cours d'eau : 1 permanent 2 temporaire
- 1. Bassin d'irrigation 2 Point d'eau
- 1. Zone inondable 2 Marais
- 1. Zone humide 2 Marais
- Silviculture
- Limite d'état
- Limite de région
- Ville de plus de 100 000 habitants
- Ville de 25 000 à 100 000 habitants
- Ville de 10 000 à 25 000 habitants
- Ville de 5 000 à 10 000 habitants
- Ville de moins de 1 000 habitants
- 1 Capitale 2. Chef lieu de région 3. Chef lieu de département
- 1. Chef lieu d'arrondissement 2. Poste locale
- 1. Mairie 2. Poste
- 1. Poste 2. Poste
- Aérodrome pour : 1. DC8 B107 2. DC8
- 1. DC3 DC4 2. avion de 5t
- Fortification : 1. Fort de terre 2. Mitrailleuse
- 1. Fort de terre 2. Serrure

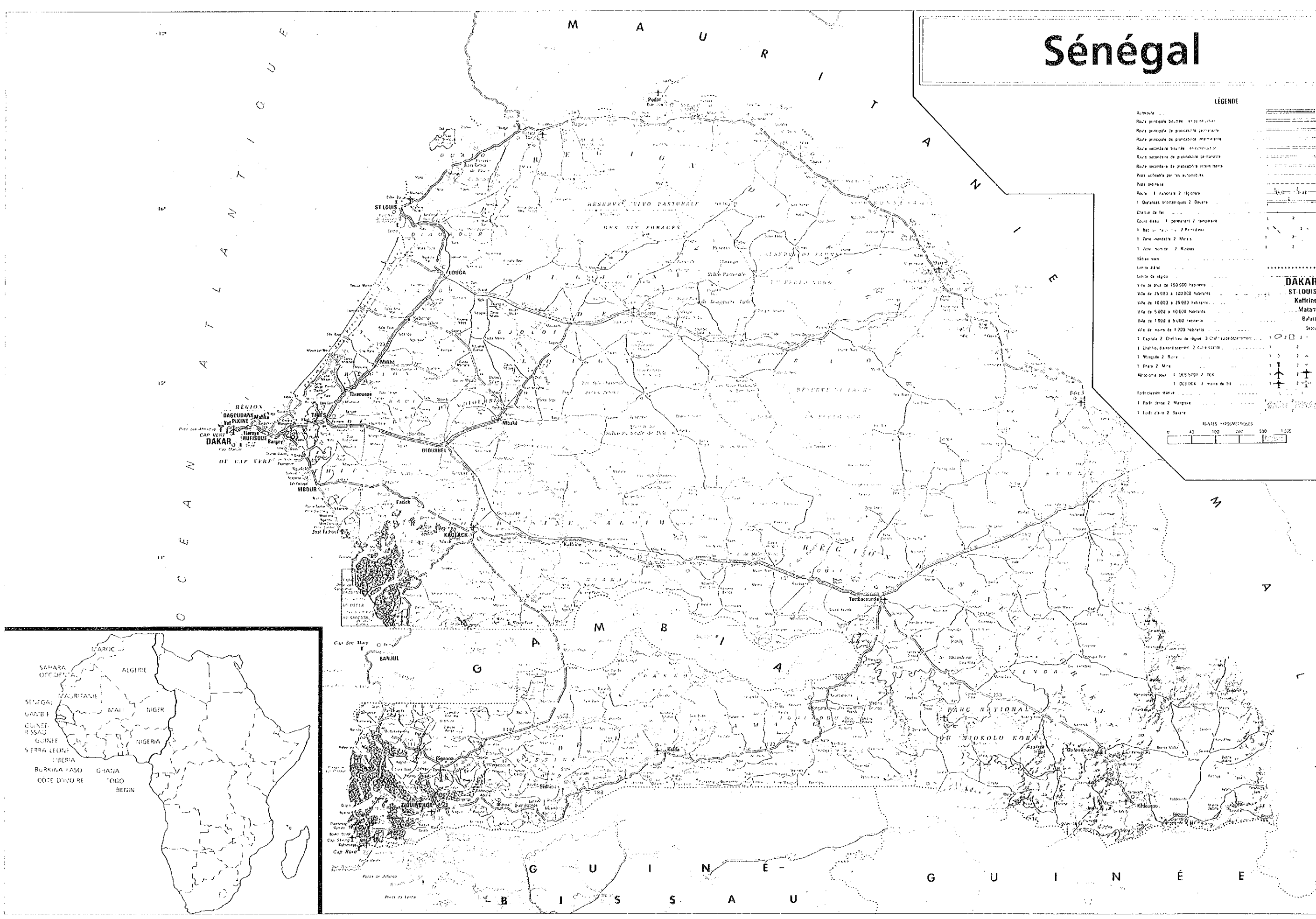
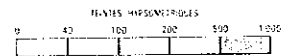


Sénégal

LEGENDE

- Autoroute
- Route principale bitumée en construction
- Route principale de praticabilité permanente
- Route principale de praticabilité intermittente
- Route secondaire bitumée en construction
- Route secondaire de praticabilité permanente
- Route secondaire de praticabilité intermittente
- Piste utilisée par les automobiles
- Piste piétonne
- Route 1 nationale 2 régionale
- 1. Distances kilométriques 2. Douanes
- Chemins de fer
- Cours d'eau 1. permanent 2. temporaire
- 1. Bassin 2. Période
- 1. Zone humide 2. Marais
- 1. Zone humide 2. Marais
- Sécheresse
- Limite d'état
- Limite de région
- Ville de plus de 100 000 habitants
- Ville de 25 000 à 100 000 habitants
- Ville de 10 000 à 25 000 habitants
- Ville de 5 000 à 10 000 habitants
- Ville de moins de 5 000 habitants
- 1. Capitale 2. Chef-lieu de région 3. Chef-lieu d'arrondissement
- 1. Ligne d'arrondissement 2. Autoroute
- 1. Plage 2. Rivage
- 1. Plage 2. Rivage
- Météorologie pour 1. DCS 8191 2. DCS
- 1. DCS DCS 2. moins de 51
- Établissements
- 1. Poste 2. Marquée
- 1. Poste 2. Marquée

DAKAR
ST-LOUIS
Kaffrine
Matam
Bafata
Séba



要 約

要 約

アフリカ大陸の最西端に位置するセネガル共和国は、1960年8月20日にフランスより独立後、経済的自立を目標として4ヵ年を単位とする経済社会開発計画を策定し、第1次～7次（1961～1989年）計画を実施してきた。同計画は、農業、工業及び観光業の発展、治水、水利管理強化による食料の安定供給等を骨子としている。とりわけ、同国北部のセネガル川流域においては様々なプロジェクトが現在も実施あるいは計画中であり、セネガル国北部地域は農業を主とする国家開発の重要地域となっている。

セネガル国の電話普及率は、100人当たり0.5加入と非常に低く、その上、電話加入数の70%以上が首都Dakarに集中している状況であり、電話網の整備は地方において特に遅れている。中でも、北部地域マイクロ回線は、設備の老朽化に加え強度のフェージング（電界強度の不規則変動）により頻繁に回線が切断され、通話品質が劣悪な状況にある。上記北部地域最大の都市であるSt. Louisは、セネガル川流域の各種プロジェクトの中心地である他、1990年10月には、大学の開校が予定され、同国における新たな文教地区としての発展が期待されているが、中継回線の通話品質が悪いため、交換機を増設しても市外通話がかかりにくい状況である。また、銀行、航空会社等のコンピュータに対するパケット交換等データ通信サービスの提供も出来ていない。さらに、北部中継回線は、モーリタニア回教共和国との国際回線を兼ねており、この点からも良好な通信手段を確保する必要がある。

このため、セネガル電気通信公社(SONATEL)は、北部地域通信網整備を緊急課題とし、Dakar～St. Louis間約260 kmに、140Mb/sの光ファイバケーブルによる中継回線の新設に関し、我国に無償資金協力を要請してきた。

係る要請に応じて、日本国政府は、基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団が、基本設計調査団及びドラフト・ファイナル・レポート説明調査団を、それぞれ平成元年11月22日から12月22日及び平成2年4月4日から4月16日までの期間、現地に派遣した。その間 SONATEL 及びセネガル国政府関係者との協議及び現地調査の結果、北部地域通信網整備の早期実現のため、Dakar～Thies間約60kmをSONATELが担当することとなり、本計画のセネガル国要請内容がThies～St. Louis間約200kmの範囲に縮小された。

調査団は、北部マイクロ回線の電波伝播、ルート、局舎、関連設備等に係わる現地調査を行うとともに、維持管理体制についても調査し、その後、国内において、資料及び情報の解析を行った。その結果、フェージングの頻度が最も高いのは、10月から3月の6ヵ月間であり、その発生時間帯は夕方17時から明け方6時と朝方8時から10時までの間に顕著であること、並びに、

フェージングの種類はラジオダクトの発生に伴う干渉性及び減衰性のフェージングであり、Dakar ～St. Louisの全区間において本調査期間中毎日この現象が観察され、同区間の回線品質が劣悪であることが判明した。

また、SONATEL は、既に、デジタル伝送方式を導入していること、更に世銀の協力により Dakar ～Thies 間に光ケーブルによる中継回線敷設工事を本計画に先立って完工する予定である等、光伝送に必要な基礎技術を既に有している。

上記検討の結果、本計画において、次の通り、北部地域中継回線を整備することが妥当であるとの結論に至った。

項目	内容
伝送方式	140Mb/s 光ファイバケーブル伝送方式
システム数	2 システム (現用 1 システム、予備 1 システム)
使用波長	1.55 μ m
使用光ファイバケーブル	シングルモード光ファイバケーブル (4 心)
端局数	3 局 (Thies, Louga, St. Louis)
中継局数	1 局 (Kelle)
伝送路長	203.4 km (Thies ～St. Louis間) <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">{</div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> Thies ～Kelle 間 62.2 km </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> Kelle ～Louga 間 68.6 km </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> Louga ～St. Louis間 72.6 km </div> </div> </div>

本計画に必要な事業費は、総額 7.91 億円 (日本側負担分 7.87 億円、セネガル側負担分 0.04 億円) と見込まれる。また、工期は、実施設計及び入札・契約に 6 ヶ月、機材調達・据付に 12 ヶ月の計 18 ヶ月が予定されている。

本計画の実施によって、セネガル国北部地域の交換機、伝送路、市内線路の整備拡充計画が推進され、新規サービスの提供も可能となる。更に同地域で進められている各種経済社会開発プロジェクトの円滑な進捗にも多大の貢献ができ、北部地域の住民約 110 万人をはじめ、セネガル国全体の発展に大きく寄与するものと期待される。

目 次

序文	
地図	
要約	
第1章 緒論	1
第2章 計画の背景	3
2.1 電気通信の概況	3
2.1.1 電気通信サービスの現状	3
2.1.2 料金体系	6
2.1.3 電気通信設備の現状	14
2.2 関連計画の概要	38
2.2.1 国家開発計画	38
(1) 概要	38
(2) 北部地域開発計画	40
2.2.2 電気通信整備拡充計画及び外国、国際機関の援助の状況	43
(1) 長期整備拡充計画計画	43
(2) 中期整備拡充計画（4カ年計画）	44
2.2.3 要請の経緯と内容	50
2.2.4 計画地の概要	50
(1) Thies	50
(2) St. Louis	51
第3章 計画の内容	53
3.1 目的	53
3.2 要請内容の検討	53
3.2.1 計画の妥当性、必要性の検討	53
3.2.2 実施・運営計画の検討	55
(1) 電気通信運営体	55
(2) 国家予算及び通信省予算	58
(3) SONATEL の予算	58
3.2.3 要請設備の内容検討	61
3.2.4 技術協力の必要性	65

3.2.5 協力実施の基本方針	65
3.3 計画概要	65
3.3.1 計画実施機関及び運営体制	65
3.3.2 計画対象地域	66
3.3.3 設備の概要	68
3.3.4 維持管理計画	68
第4章 基本設計	71
4.1 設計方針	71
4.2 設計条件の検討	72
4.2.1 需要予測	72
4.2.2 トラヒック予測	74
4.2.3 回線数算出	76
4.2.4 回線収束	79
4.2.5 システム構成	80
4.3. 基本計画	82
4.3.1 伝送設備	82
4.3.2 線路設備	88
4.3.3 土木設備	95
4.3.4 電力設備	95
4.3.5 局舎設備	95
第5章 施工計画	97
5.1 施工方針	97
5.2 工事区分	97
5.2.1 日本側負担工事範囲	97
5.2.2.セネガル側負担工事範囲	97
5.3 施工監理計画	98
5.4 資機材調達計画	99
5.5 工事实施スケジュール	99
5.6 概算事業費	99
第6章 事業の効果と結論	101

資料

調査団メンバ	-----	103
調査団の行程	-----	104
面会者リスト	-----	108
協議議事録	-----	113
収集資料	-----	135
略語集	-----	145
事業費積算	-----	151
参考資料	-----	153

第1章 緒論

第1章 緒論

セネガル共和国 (République du Sénégal)は、1960年の独立以来農業生産の拡大をはかり、経済的自立を目標にした経済社会開発計画を進めてきた。

この計画の目的は、落花生と粟類の生産に頼っている農業を多様化して、1983年に53%であった食料自給率を2000年には80%に高めるための農業の基盤を整備することである。

政府がこれまで行ってきた多様な事業の成果により、僅かながらも経済の復興の兆候がみられてきたものの、西アフリカで猛威をふるった早魃により、国家財政と貿易収支は悪化したため、政府は、セネガル川、ガンビア川、カザマンス川流域で農業を振興することとなった。

1986年に政府が採用した新農業政策では、セネガル川流域に最も重要な役割を与え、現在、この地域で多数のプロジェクトを遂行中であり、同時に、フランスの経済協力中央金庫(CCCE)や米国の国際開発庁(USAID)、西ドイツの復興金融公庫(KfW)、世界銀行等の外国並びに国際機関が、多数のプロジェクトの遂行に協力している。さらに、日本国政府も、半乾燥地域の灌漑モデルとなるThiago・Guier湖地区に於いて、小規模農村開発プロジェクトの協力を1986年から実施している。

一方、北部地域の電気通信設備を見ると、この多くは、1978年以前に建設されたものであるため、老朽化による故障が多く早急に整備する必要性がある。特に、北部マイクロ伝送路は、老朽化に加え地理的状況による強度のフェージングの影響もあり、十分な回線品質が保たれていない。係る状況は、北部地域で実施中の上記各種開発プロジェクトに支障を来しており、セネガル電気通信公社(SONATEL)は、北部地域通信網整備を緊急課題としている。これを受けセネガル国政府は、現在のマイクロ波伝送路に替えて、光ファイバケーブル伝送路の新設を日本国政府に対し無償資金協力として要請してきた。

これに応じて日本国政府は、セネガル共和国北部地域通信網整備計画の基本設計調査を行う事を決定し、国際協力事業団(JICA)が、郵政省通信政策局国際協力課調査官 関 紀男を団長とする基本設計調査団を平成元年11月22日から12月22日までの31日間に亘って現地に派遣した。

調査団は、無償資金協力としての妥当性、協力の内容及び規模等を検討するため、セネガル共和国の電気通信施設及びサービスの現状と将来計画、既設マイクロ波方式の電波伝播(フェージング)状況、需要状況、伝送方式の選定、維持管理体制等についての調査を行った。

本報告書は、現地調査によって得た資料を解析、検討した結果を取りまとめたものである。なお、調査団の構成、工程、面会者リスト及び合意議事録、収集資料一覧表等は報告書巻末に添付する。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 電気通信の概況

2.1.1 電気通信サービスの現状

セネガル共和国における電気通信サービスの現状はつぎのとおりである。

(1) 国内通信

(a) 国内電話

1988年末の国内電話の状況を表2.1 に示す。

表2.1 国内電話の状況(1988 年末)

項目	内容
電話加入数	31,827加入 内訳 住宅用 13,207加入 事務用 12,806加入 官公庁用 4,152加入 公衆電話 260加入 業務用 1,402加入
電話普及率	0.5加入/100人
市内電話ダイヤル化率	96.3%

最近6年間の加入数の推移は、つぎの表2.2 に示すとおりであり、ここ数年の加入数の大きな伸びが認められる。また首都Dakar に73%の電話が集中しており、首都と他地域との電話普及には大きな隔りがある。

表2.2 電話加入数の変遷

年度	Dakar	Sénégal全土	伸び率(%)
1983	13,610	19,856	2.19
1984	14,633	21,982	10.70
1985	15,314	22,163	0.82
1986	17,448	24,807	11.93
1987	19,416	27,402	10.46
1988	23,188	31,827	16.15

(b) 国内電報

国内電報通数の変遷は、つぎの表2.3 のとおりである。一般的に、電報通数は電話普及率の向上に伴い減少していくものと考えられるが、セネガルの場合それが顕著ではない。これは電話が首都に集中し地方への普及が遅れているためと考えられる。

表2.3 国内電報通数の変遷

年 度	通数 (千通)
1983年	204 千通
1984年	153 千通
1985年	180 千通
1986年	158 千通
1987年	166 千通

(c) 国内テレックス

国内テレックスの加入数は1988年末で1,076 加入、また端末数は1,449 台となっている。

(d) 国内データ通信

パケット交換サービスが1988年9月に開始され、現在、Dakar 及びThies において71加入者に対し提供されており、1993年までには、St. Louis、Kaolack、Ziguinchorへ拡大する予定である。

(e) 移動通信

自動車電話、ページングサービス等はまだ提供されていない。

(2) 国際通信

(a) 国際電話

国際電話回線数は35ヵ国に対し1989年末で 463回線あり、内訳は海底ケーブル 267回線、衛星 130 回線、マイクロ66回線で、総発信トラヒックは11,113千分(1987年7月-1988年6月)となっている。対地別回線数をつぎの表2.4 に示す。

表2.4 国際電話対地別回線数

対地名	方式別回線数	対地名	方式別回線数
マリ	M 20, CSM 5	モロッコ	CSM 12
モーリタニア	M 16, SAT 4	ナイジェリア	CSM 3
ガンビア	M 20	英国	CSM 11, SAT 4
ニジェール	M 6, CSM 4	アルゼンチン	CSM 2
ブルキナファソ	M 4	ポルトガル	CSM 4
ベナン	CSM 4, SAT 3	トーゴ	SAT 5
フランス	CSM 136, SAT 20	コンゴ	SAT 6
コートジボアール	CSM 23, SAT 6	オーストリア	CSM 12, SAT 3
米国	SAT 20	ケニア	SAT 4
イタリア	CSM 11, SAT 4	カーボベルデ	SAT 2
スペイン	CSM 8, SAT 6	アルジェリア	CSM 2, SAT 1
スイス	CSM 9, SAT 1	サウジアラビア	SAT 4
ベルギー	CSM 9	ギリシャ	SAT 3
西ドイツ	CSM 11	ギニア	CSM 4
カメルーン	SAT 5	オランダ	CSM 3
ガボン	SAT 14	カナダ	SAT 10
ブラジル	CSM 5	デンマーク	SAT 4
ザイール	STA 1		

注; CSM:海底ケーブル、SAT:衛星、M:マイクロを表す

(b) 国際電報

国際電報通数の変遷は、つぎの表2.5 のとおりで、発信数、着信数とも減少傾向にある。

表2.5 国際電報通数の変遷

年度	発信通数 (千通)	着信通数 (千通)
1984	206	148
1985	195	142
1986	162	129

(c) 国際テレックス

国際テレックス回線は1988年末で254 回線、総発信トラフィックは約2,400 千分である。

2.1.2 料金体系

電話サービスから臨時専用回線の設置に至るまで幅広いサービスを提供しており、それぞれについて料金を定めている。ここでは主要サービスについての国内料金体系を示す。料金は一般に基本ユニット(TB)で示し、1TB = 55 FCFA(約28円、1989年1月末現在)である。1985年1月1日より電話料金(無線電話も含む)にはTPSと呼ばれるサービス税(税率12.5%)が課せられ、支払う料金はここに示す料金(税抜き)に12.5%が加算されたものになる。

(1) 電話

(a) 通話料金

通話料金を表2.6に示す。

表2.6 通話料金

分類				料金		
				繁忙時(注)	閑散時(注)	
市内	自動局			1TB/3分	1TB/6分	
	手動局	加入数50未満の局			15TB/2ヶ月	15TB/2ヶ月
		加入数50-100の局			30TB/2ヶ月	30TB/2ヶ月
		加入数100以上の局	過去1年間の月平均市内通話回数	50回未満	60TB/2ヶ月	60TB/2ヶ月
				50-500回	540TB/2ヶ月	540TB/2ヶ月
500回以上	1,080TB/2ヶ月			1,080TB/2ヶ月		
市外	ダイヤル通話	同県内			1TB/60秒	1TB/90秒
		同地方他県間			1TB/45秒	1TB/90秒
		他地方間	中心都市間距離	200 km未満	1TB/30秒	1TB/60秒
				200 km以上	1TB/18秒	1TB/45秒
	交換手扱い通話	同県内			3TB/3分	3TB/3分
		同地方他県間			5TB/3分	5TB/3分
		他地方間	中心都市間距離	200 km未満	7TB/3分	7TB/3分
				200 km以上	11TB/3分	11TB/3分

注: 繁忙時 8-20時
閑散時 20-8時、土曜日14時以降、日曜日、祭日

(b) 電話設備料

電話設備料を表2.7に示す。

表2.7 電話設備料

分 類		料 金	
接続料金	局の加入数が 100以下の場合	400 TB	
	局の加入数が 101~2,000 の場合	600 TB	
	局の加入数が 2,001以上の場合	800 TB	
保障金	事務用	200 TB	
	住宅用	300 TB	
	官公庁	免除	
印紙（官公庁は免除）		2,000FCFA	
加入者配線 負担金	Dakar 市内	半径8 km未満の円内	無料
		8 ~12km	545 TB
		12km以上	実費に15%上積みした額
	その他の 地域	4 kmの円内	無料
		4 ~ 6 km	273 TB
		6 km以上	実費に15%上積みした額

(c) 基本料金（2ヵ月単位）

基本料金を表2.8に示す。

表2.8 基本料金

分 類	料 金		
局の加入数が2000以上	75 TB		
局の加入数が101 ~1999	53 TB		
局の加入数が100 以下	32 TB		
電話局から加入者までの 距離による加算料金	Dakar	8 ~12km	20 TB
		12km以上	45 TB
	その他の地域	4 ~ 6km	20 TB
		6 km以上	45 TB

(d) 設備のレンタルおよび保守料金（2ヶ月単位）

端末設備のレンタル料金及び保守料金を表2.9 に示す。

表2.9 端末設備のレンタル料金及び保守料金

分 類		料金
SONATEL 所有の設備 (レンタル及び保守料)	下級機（電話機）	18 TB
	中級機（電話機）	50 TB
	上級機（電話機）	200 TB
	留守番電話	250 TB
	加入者カウンター	95 TB
加入者所有の設備 (保守料)	下級機（電話機）	9 TB
	中級機（電話機）	5 TB
	上級機（電話機）	100 TB
	留守番電話	125 TB
	加入者カウンター	47 TB

(2) テレックス

テレックス料金を表2.10に示す。

表2.10 テレックス料金

使用料金	加入者の設備を使用する通信		同一ゾーン内	1 TB/90 秒	
			他ゾーン間	1 TB/30 秒	
設置料金	接続料金			1,000 TB	
	保障金			3,600 TB	
	印紙（官公庁は免除）			2,000 F CFA	
	配線負担金	Dakar	局から半径 8km未満の円内	無料	
			8～12km	546 TB	
			12 km 以上	実費に15% 上積みした額	
		Dakar 以外	局から半径 4km未満の円内	無料	
4～6 km			273 TB		
6km以上			実費に15% 上積みした額		
基本料金 (2ヶ月 単位)	管轄局に接続			200 TB	
	管轄局 以外に 接続	基本料金		200 TB	
		追加料金	管轄局から 接続されて いる局の 直線距離	5 km未満	無料
				5 ～25km	200 TB
				25 ～100 km	400 TB
				100 ～200 km	600 TB
				200 ～300 Km	800 TB
				300 ～400 Km	1,000 TB
				400 ～500 Km	1,200 TB
	500 km以上	1,400 TB			
保守料金(2ヶ月単位)				400 TB	
SONATEL 所有の設備のレンタル料金(2ヶ月単位)				1,200 TB	

(3) 専用線

(a) 設置負担金（独自の配線をする場合）

2線：電話線の屋外延長配線料金

4線：2線の2倍の料金

(b) 接続料金（既存の回線を使用する場合）

2線：通常の接続料金を、接続するために通過する交換局数により支払う。

4線：2線の2倍の料金

(c) 回線使用料金

表2.11に示すとおりである。

表2.11 専用回線基本料金(2ヵ月単位)

	1	2	3	4	5	6	7	8	
	通常電話	電信 50円-	報道機関 用電信	電信 50-200円-	データ通信 200-4,800 円-	データ通信 4,800円- 以上	警察消防 用回線	高品質回線 300~3,000Hz	
市 内	2線	68,750	34,375	82,500	151,250	206,250	41,250	82,500	
	4線	137,500	68,750	165,000	302,500	412,500	82,500	165,000	
同一県内	2線	275,000	137,500	330,000	605,000	825,000	165,000	330,000	
		385,000	231,000	462,000	847,000	1,155,000	231,000	462,000	
	他地方間200Km未満 (中心都市間)	591,250	355,250	295,625	709,500	1,300,750	1,773,750	354,750	709,500
		770,000	462,000	385,000	924,000	1,694,000	2,310,000	462,000	924,000
他地方間200Km以上 (中心都市間)									

(注) 同一料金ゾーン外の4線は2線の2倍の料金

(4) パケット通信 (SENPAC)

パケット通信サービスは、1988年より開始され現在Dakar 及びThies で提供されており、SENPACと呼ばれている。料金は、加入時に支払う加入料と月々支払う接続料金、回線使用料金及び情報量に対する料金から構成される。

(a) 加入料

3,637 TB

(b) 接続料金

SENPAC専用回線を用いる場合の接続料金を表2.12に、電話回線を使用する場合の接続料金を表2.13に示す。

表2.12 SENPAC専用回線を用いる場合の接続料金

速度(b/s)	料金(FCFA)	料金(TB)
300	30,250	550
1,200	31,350	570
2,400	37,400	680
4,800	37,950	690
9,600	50,600	920
19,200	60,500	1,100

表2.13 電話回線を使用する場合の接続料金

分類		料金
SENPAC用の電話番号を持つ場合		通常の電話料金
SENPAC用の電話番号を 持たない場合 (全国均一料金)	非同期 (300, 1,200bit/s)	55 FCFA/ 6分
	同期 (2,400, 4,800bit/s)	55 FCFA/90 秒

注: 同期、非同期は、CCITT 勧告(X.1)により区分されたデータ
伝送方式で、つぎのとおりである。

同期: 通信網から端末機に対する同期タイミングが与えられ、
このタイミングでデータを伝送する方式

非同期: 端末機より同期用ビットをキャラクタの前後に付して
データ伝送する方式

(c) SENPAC回線使用料金

SENPAC加入者間通信の回線使用料金を表2.14に、SENPAC加入者と電話あるいはTelex 加入者間通信の回線使用料金を表2.15に示す。

表2.14 SENPAC加入者間の回線使用料金

速度 (bit/s)	電話回線使用	専用回線
	FCFA/分	月額料金(FCFA)
300 ~ 1,200	3.5	18,920 (344 TB)
2,400	6	25,300 (460 TB)
4,800	9	34,650 (630 TB)
9,600	11.5	42,570 (774 TB)
19,200	16	57,200 (1,040 TB)

表2.15 SENPAC加入者と電話あるいはTelex 加入者間通信の回線使用料金

加入の種類	SENPACの電話番号を持つ場合	SENPACの電話番号を持たない場合
テレックス	FCFA/月	5.5FCFA/分
電話(300b/s)	45,100 (820TB)	4.5
電話(1,200b/s)	69,850 (1,270TB)	7
電話(2,400b/s)	76,450 (1,390TB)	9
電話(4,800b/s)	79,750 (1,450TB)	9

(d) 情報量に対する料金

情報量に対する料金を表2.16に示す。

表2.16 情報量に対する料金

12,500K オクテットまで	10 FCFA / K オクテット
12,501K ~ 50,000K	7.5 FCFA / K オクテット
50,000K 以上	5.0 FCFA / K オクテット

(注) オクテット: 情報量を表す単位で 1オクテット= 8 ビット

2.1.3 電気通信設備の現状

電気通信設備の現状はつぎに示すとおりであり、交換機、伝送路共に老朽化している設備が北部地域に多い。SONATEL は1988年よりデジタル交換機あるいはデジタル伝送路の導入を行う等設備の近代化に努めている。同時に地方における手動交換設備及び無電話地域の解消を目指してルーラル通信設備の導入にも積極的に取り組んでいる。

(1) 交換設備

電話交換局は、1988年末現在で総数99局あり、26局(Medina III、IVを1局とする)が自動局で、73局が手動局となっている。自動局の総端子数は61,202端子、手動局は2,270端子で、合計63,472端子あり、1991年末までに70,880端子にする計画がある。表2.17は、自動電話局を示し、交換機種としては、クロスバー交換機が51%、E10B及びJEUMONTのデジタル交換機が49%導入されている。また、表2.18は、手動交換局(磁石式交換機及び共電式交換機)を示す。これらの交換機は、いずれも1968年以前に設置されたものである。

表2.17 自動電話局

電話局名	交換機名	設置時期	端子容量	加入数
Camberene	E10B	1988年 9月	2,000	872
Hann	E10B	1988年 9月	3,000	1,186
MedinaIII	PENTA	1978年12月	20,800	10,000
MedinaIV	E10B	1988年 9月	6,000	3,000
Gd. Dakar	E10B	1988年 9月	11,000	7,990
Thiaroye	E10B	1988年 9月	3,000	2,387
Yoff	E10B	1988年12月	2,000	1,135
Rufisque	E10B	1988年10月	3,000	587
Thies	PENTA	1968年	1,040	960
Mbour	SOCOTEL	1988年 4月	700	203
Mekhe	PENTA	1968年	100	60
Tivaouane	SOCOTEL	1988年 4月	700	99
Khombole	PENTA	1968年	50	35
Bambey	PENTA	1986年	300	135
Diourbel	PENTA	1986年	1,040	608
Kaolack	PENTA	1982年 4月	2,040	1,334
Louga	JEUMONT	1989年12月	1,000	692
Kebemer	JANUS E	1978年12月	96	85
Linguere	JANUS E	1978年12月	96	87
Ziguinchor	PENTA	1968年	600	563
St. Louis	JANUS A	1978年12月	1,000	992
Rd. Toll	JANUS E	1978年12月	192	151
Dagana	JANUS E	1978年12月	192	101
Matam	JANUS E	1978年12月	192	157
Podor	JANUS E	1978年12月	128	112
M'backe	PENTA	1986年	1,000	603
Tambacounda	JISCOS	1987年11月	536	339

表2.18(1/2) 手動電話局（磁石式交換機）

電話局名	端子容量	加入数	電話局名	端子容量	加入数
Marsassoum	50	8	Demannkane	6	1
Goudomp	25	6	Thile Boubacar	10	6
Diana Malary	6	3	Salde	6	4
Adeane	2	2	Cascas	6	4
Tanaff	2	1	Pete	6	6
Oussouye	100	25	Collere	6	6
Diovloulou	6	5	Ndioum	20	18
Baila	2	1	Mboumba	10	4
Ndoulo	10	4	Dodel	6	4
Birkilane	50	8	Guede	6	6
Nfoffane	25	6	Demeth	6	2
Nioro	50	33	Bokhole	6	6
Malem Hoddor	6	5	Aere Lao	6	6
Gandiaye	50	9	Goudiry	25	12
Khounghoul	50	43	Kidira	25	20
Fatick	100	64	Diawara	2	1
Foundiougne	50	25	Koussanar	6	6
Guinguineo	50	29	Medina Gounyo	52	12
Sokone	50	20	Koumpentoum	52	3
Gossas	50	30	Darou Mousty	100	36
Tonbacouta	25	8	Dahra	100	26
Pany	6	4	Sagata	8	5
Diakhao	6	1	Sakal	6	5
Rao	7	5	Coki	8	8
Ross Bethio	25	6	Ndande	52	12
Rosso	25	16	Gueoul	26	15
Kanel	100	100	Pire	25	12
Semme	10	10	Diaganio	25	5
Bokioiawe	6	4	Pekesse	6	1
Orefonde	6	4	Kelle	6	4
Thilogne	10	9	Popenguine	15	6
Agnam Civol	6	3	Thilmakha	25	3

表2.18(2/2) 手動電話局 (共電式交換機)

電話局名	端子容量	加入数	電話局名	端子容量	加入数
Kolda	150	106	Mpal	25	11
Velingara	60	43	Bakel	40	30
Sedhiou	55	45	Kedou Gou	60	49
Bignona	100	75	Joal	50	31
Kaffrine	100	63			

(2) 伝送設備

主な伝送路及び設備は、表2.19及び図2.1に示すとおりである。本計画の対象となる北部伝送路は、Dakar-Thies-St. Louis-Rd. Toll-Podor-Matam-Bakelを結ぶもので、1978年に設置されたものである。また、南部地域のDiourbel, Kaolack, Ziguinchor, Tambacounda等の都市を結ぶ伝送路は、1986～87年に設置された新しい設備であることがわかる。

北部マイクロ伝送路(Dakar～Bakel)のうち、Thies, Kelle, Louga, St. Louis, Ross Bethio, Richard Toll各無線局において、その設備の故障状況を保守記録及び目視により調査した。北部マイクロ波伝送路はかなり劣化が進んでおり、さらに、伝送路の瞬断も発生し、回線品質が劣悪な状況にあったため、SONATELは、1988年8月にパネル等のリハビリテーションを実施した。しかし、回線品質は、殆ど改善されず、現在もアバランシェダイオード増幅器5台、ターボジェネレーター1台が依然として故障のまま残っている。設備の劣化状況を示すものとしてリハビリテーション以前の故障状況を、表2.20に示す。

表2.19 主要伝送システム

区 間	型 式	設 置 年 月	区間距離 (KM)	容 量 (CH)	SYS 現用+予備	周波数帯 (GHz)
Dakar -- Goree	FH Telettra H25	78.3	5	120	1	7
Dakar -- Yoff	FH D25 B	77.8	15	120	1	2
Dakar -- Popenguine	FM RML 7003	72.12	39	120	1+1	7
Dakar -- O. R. T. S.	FH 664 Thomson	78.3	3.5	TV	1+1	7
Dakar -- Rufisque	FH AFH 150	88.	20	480	1+1	2
Dakar -- Thies	FH 665 Thomson	78.3	54.1	960+TV	2+1	6
Thies -- St. louis	FH SRL 6500	78.12	179.6	600	1+1	6
St. Louis -- Rd. Toll	FH SRL 6500	78.12	98	600	1+1	6
St. Louis -- Diama	FH M 914	82.1	18	14	1	900MHz
Rd. Toll -- Podor	FH RLM 7003	78.12	82	120	1+1	7
Podor -- Matam	FH RLM 7003	78.12	225	120	1+1	7
Matam -- Bakel	FH RLM 7003	78.12	174	120	1+1	7
Thies -- Taiba	TRT 1500	84.	40	10	1	800MHz
Thies -- Tivaouane	FH M 914	88.	22	14	1	900MHz
Thies -- Diourbel	FH TFH 250	78.	78.3	960	1+1	7
Diourbel -- Bambey	FH TFH 250	87.	24.9	960	1+1	6
Diourbel -- Mbacke	FH TFH 150	87.	40	120	1+1	2
Diourbel -- Kaolack	FH TFH 250	86.	86	960	1+1	6
Kaolack - Ziguinchor	FH TFH 250	87.1	228	960	1+1	7
Kaolack-Tambacounda	FH Raytheon	81.5	276.8	960	1+1	6
Kaolack -- Fatick	FH M 914	83.1	42	14	1	900MHz
Kaolack -- Nioro	FH M 914	87.	50	14	1	900MHz
Tambacounda-Kidira	FH Raytheon	81.11	175	960	1+1	6
Tambacounda-Kedougou	FH TFH 250	87.1	230	960	1+1	7
Ziguinchor - Bignona	FH TFH 250	87.	30	960	1+1	7

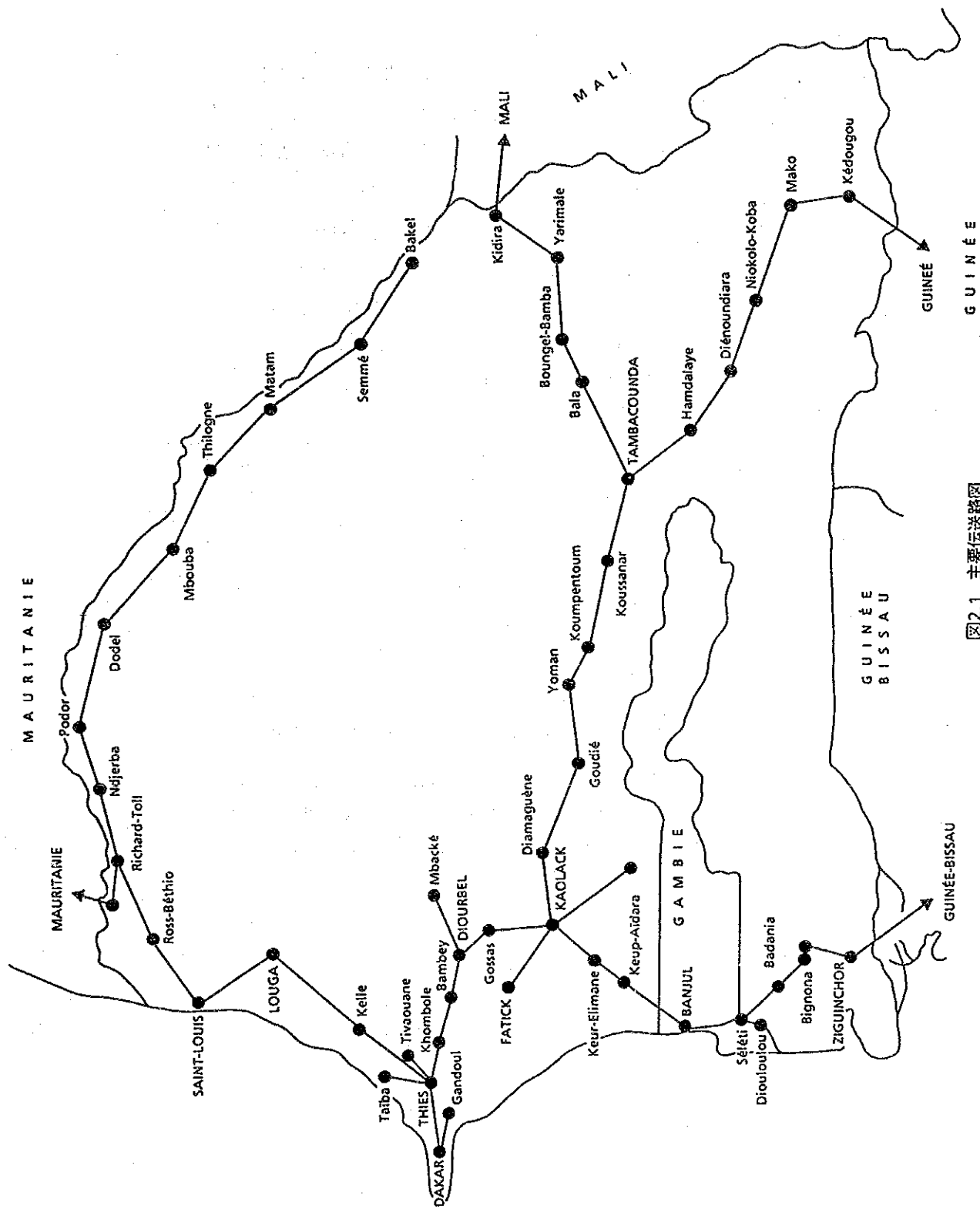


图2.1 主要运输线图

表2.20 故障状況 (1988年8月以前)

局名	故障状況
Thies	<ul style="list-style-type: none"> ・アバランシェダイオード増幅器(ADA)2台故障 ・現用システムの送信局部発振増幅器(AOLE)の出力が低下 ・現用システムの間周波数前置増幅器(PAFI)が欠落 ・予備システムの間周波数主増幅器(AFI)が不調
Kelle	<ul style="list-style-type: none"> ・Thies 局向け現用システムの48V電源パネルが欠落 ・Louga 局向け現用システムの送信ミキサ増幅器が故障 ・Louga 局向け現用システムのADAが一台欠落 ・Louga 局向け予備システムのAFI が故障 ・送信局部発信器(OLE)3台が故障 ・全AFI が不調
Louga	<ul style="list-style-type: none"> ・St. Louis局及びKelle局向け現用システムのADA が故障
St. Louis	<ul style="list-style-type: none"> ・3 台のAFI が不調 ・2 台の48V 電源パネルが不調 ・Louga 局向け現用システムのOLE の発信周波数が不安定
Ross Bethio	<ul style="list-style-type: none"> ・3 台のAFI が不調 ・St. Louis局向け現用システムのAOLEが故障 ・St. Louis局向け予備システムの通倍器が欠落 ・Rd. Toll 局向け現用システムのADA 及びOLE が故障 ・ターボジェネレーター1 基が故障
Rd. Toll	<ul style="list-style-type: none"> ・Ross Bethio 局向け現用システムのAOLEが欠落 ・Ross Bethio 局向け予備システムのOLEが欠落

北部マイクロ伝送路(Dakar~Bakel)のうち、Dakar ~Podor 間について、フェージング発生状況について調査を行った。調査局所は、Dakar, Thies, Kelle, Louga, St.Louis, Ross Bethio, Richard Toll, Ndjerba, Podor各無線局で、その位置(緯経度)、周波数及び伝送路図を図 2.2 及び図2.3 に示す。また、測定回路等を図2.4 に示す。

フェージング発生状況については、Dakar ~Rd.Toll 間において、各区間毎に受信機入力レベル(AGC 電圧による)を連続測定した。なおRd.Toll ~Podor 間については、予備回線が運休中であり、調査を行うと回線断となるため測定できなかった。発生時期は、10月から3月で、発生時間帯は夕方17時から明け方6時と朝方8時から10時で、形態はダクト(注)の発生に伴う干渉性及び減衰性のフェージングであり、今回調査を行った全区間においてこの現象が観察された。なお、フェージングの発生は今回の調査期間中(1989.11.28-12.17)毎日発生しており、激しいときは15時頃からその発生がみられた。なお、朝方、昼間、夕方及び夜間に於けるフェージングの状態を図2.5 ~図2.8 に示す。

(注)ダクト:電波が特異な屈折を受ける空気層

また、電話回線の瞬断状況を調査するため、Podor ~St.Louis間及びSt.Louis~Dakar 間に1KHz(音声信号に相当)を連続送信し、その受信状況を測定した。その結果、夕刻16時ないし17時より翌朝9時ないし10時まで瞬断が発生しており特に夜間は2~3時間連続して断になる。この発生状況はフェージングの発生時間と良く一致しており、回線の断が強度のフェージングによるものと考えられる。なお、朝方、夕刻及び夜間における回線断の記録を図2.9~図2.12に示す。

フェージングによる回線瞬断率を正確に求めるには、数年間のデータが必要となるが、今回の測定結果及び過去実施されたITUの測定結果を基に瞬断率を想定する。

(ITUレポート:Telecommunication Journal Vol.47/1980)

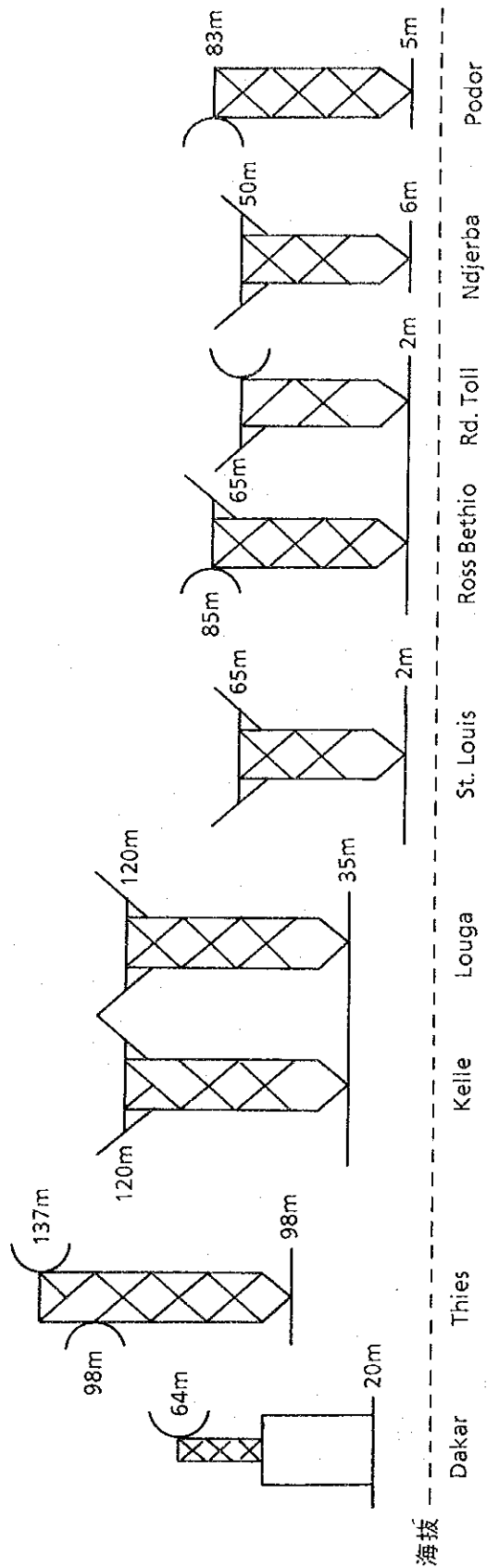
各区間毎の、一日当たりの受信入力レベルの累積確率分布は、図2.13及び図2.14に示すとおりである。一方ITUの2ヵ月間のデータの累積確率分布は、図2.15の通りであり、両者はほぼ一致している。

受信入力レベルが標準値より-40dB以下に低下すると回線は使用不能となる。この回線が使用不能となる累積確率(瞬断率)は、これらの図より、1~5%となっていることが分かる。また、国際無線通信諮問委員会(CCIR)勧告395-2による回線規格は、瞬断率0.01%程度となっており、これに比較して100~500倍となっている。

以上のように、北部マイクロ波伝送路設備は、設置後12年が経過し劣化が進み、1988年に故障修理が一部行われてはいるが、現在も依然として故障のまま残っているものもある。また、このような劣悪な品質の回線を使用した場合、電話の通話中に雑音が入り、話が途切れ、ファクシミリを利用した場合、画像が歪んだり不鮮明となり、また、データ伝送の場合は、誤ったデータを伝送する恐れがある。

また、北部地域にあるSt. Louis局の交換機は、容量1,000 加入に対し、既に 992加入が接続され新たな電話が接続できない状況にあり、しかも、次の2.2 項で述べるように、セネガル川流域では、現在、約 500か所において各種の開発プロジェクトが計画実施されており、St. Louis局には、多くの通信需要がある。このため、この交換機容量を早急に増加する必要があるが、この場合、市外通話のための市外回線の増設も必要となる。しかし、現状の品質の回線を増設しても、良好なサービスが提供できない。また、銀行、航空会社等におけるコンピュータを利用したデータ伝送サービスの提供のためのパケット交換サービスに対しても、現在の回線品質は、十分のものでない。

このため、この北部伝送路の早急な改善が必要である。この改善策として、現在のマイクロ波伝送路の中継間隔を短縮する等その他、代替方式を含め、品質、安定性、サービス性、拡張性、経済性等総合的な検討が必要である。



局名	Dakar	Thies	Kelle	Louga	St. Louis	Ross Bethio	Rd. Toll	Ndjerba	Podor
北緯度	14° 40' 04"	14° 45' 47"	15° 11' 30"	15° 38' 30"	16° 01' 15"	16° 16' 45"	16° 27' 31"	16° 31' 25"	16° 39' 20"
西経度	17° 26' 49"	16° 56' 53"	16° 34' 30"	16° 11' 30"	16° 29' 45"	16° 07' 16"	15° 40' 27"	15° 18' 35"	14° 57' 43"
海拔	≒ 20 m	≒ 98 m	≒ 35 m	≒ 35 m	≒ 2 m	≒ 2 m	≒ 3 m	≒ 6 m	≒ 5 m
アンテナ高	64 m	← 98 m 137 m →	120 m	120 m	65 m	85 m	65 m	50 m	83 m

図2.2 各調査無線局の緯経度及びアンテナ高

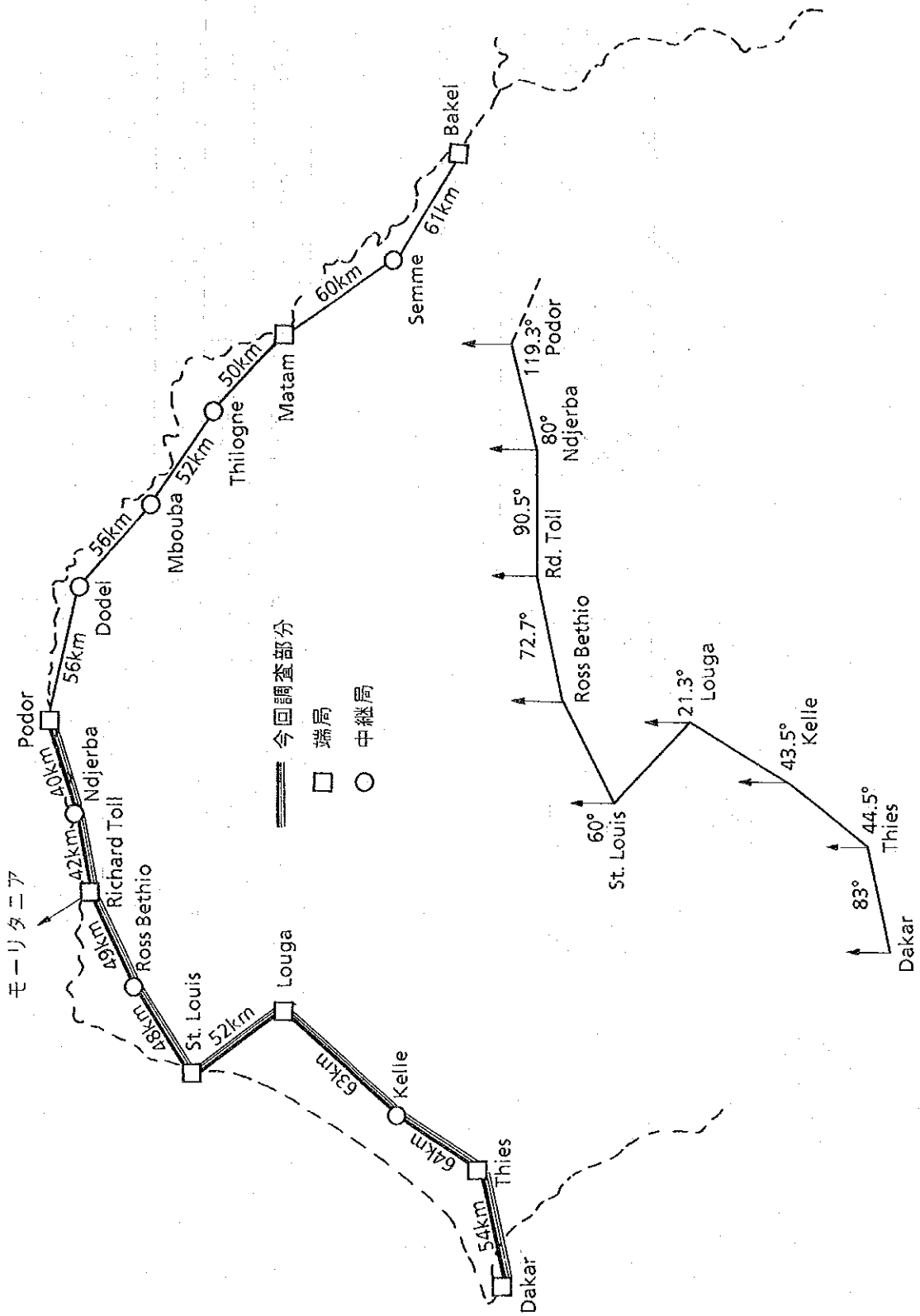
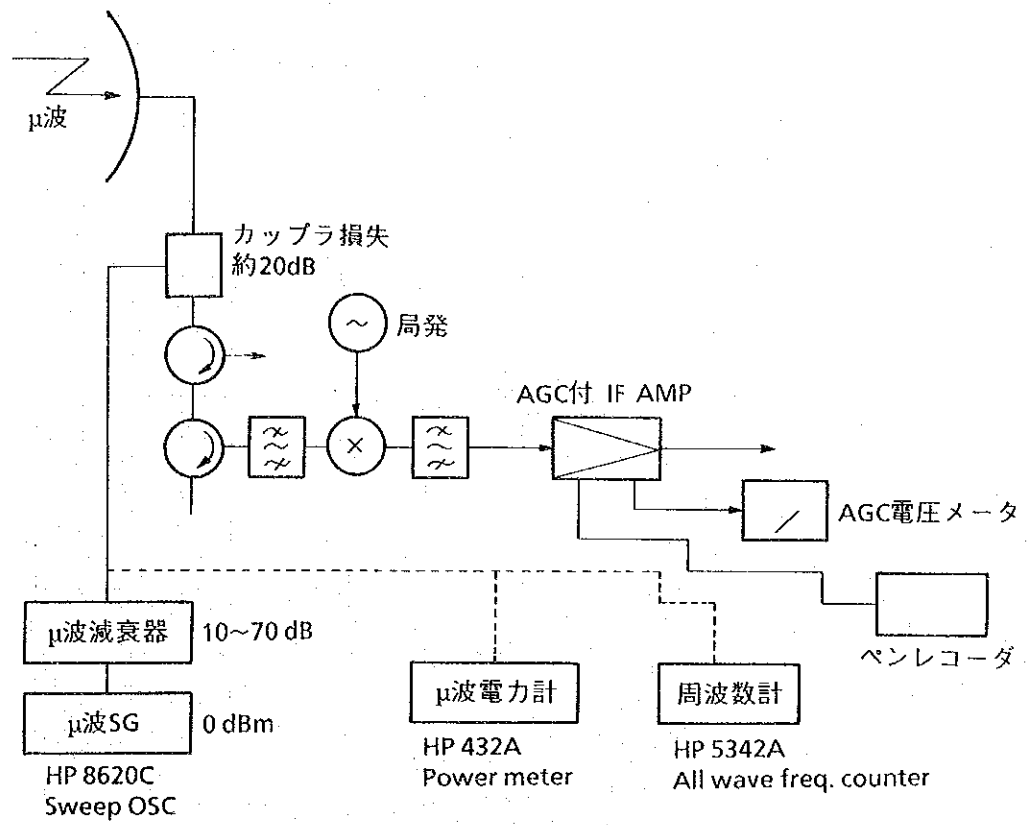
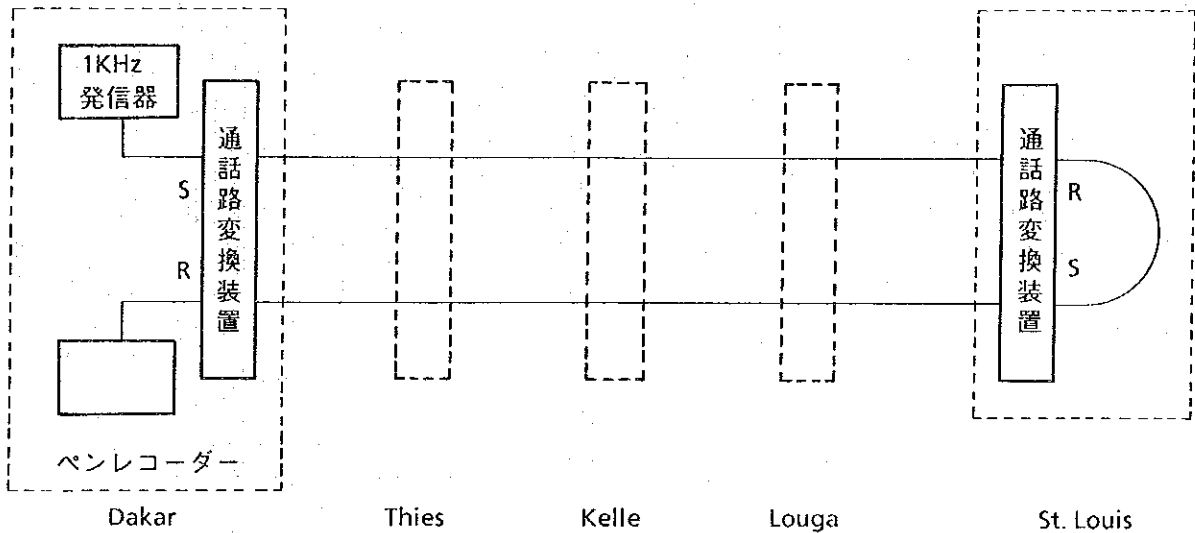


図2.3 セネガル国北部マイクロ伝送ルート



AGC校正電圧測定及びAGC電圧連続記録用回路校正図



レコーダによる1KHz連続記録構成図

図2.4 各種測定回路図

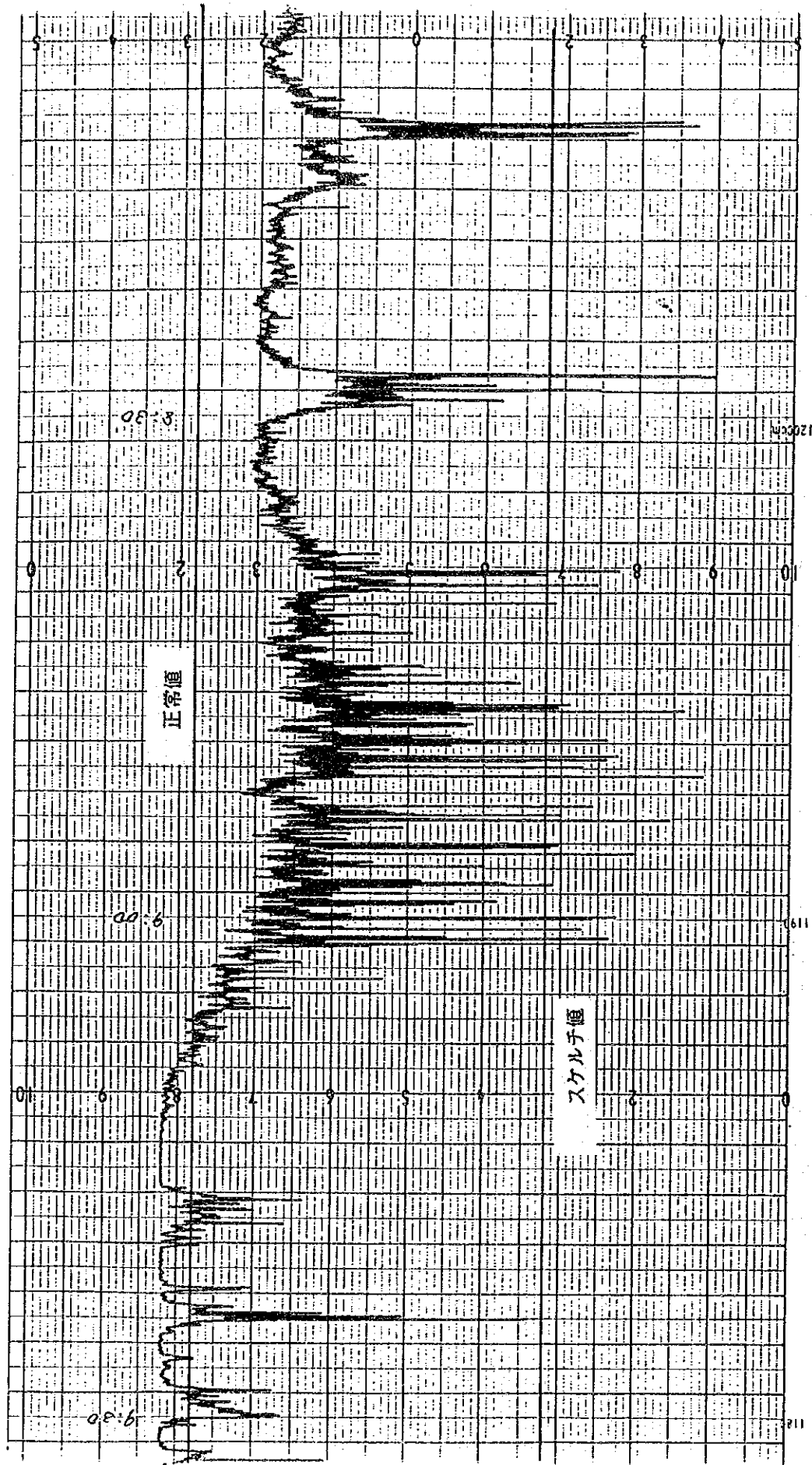


図2.5 朝方 (8:00-9:30) のレベル低下を伴う激しいフェージング (1989.12.1)

縦軸：受信入力レベルを表わす

(受信入力レベルの正常値から40dB以上下った点をスケルチ値と呼びこれ以上下ると回線断となる)

横軸：時間を表わす

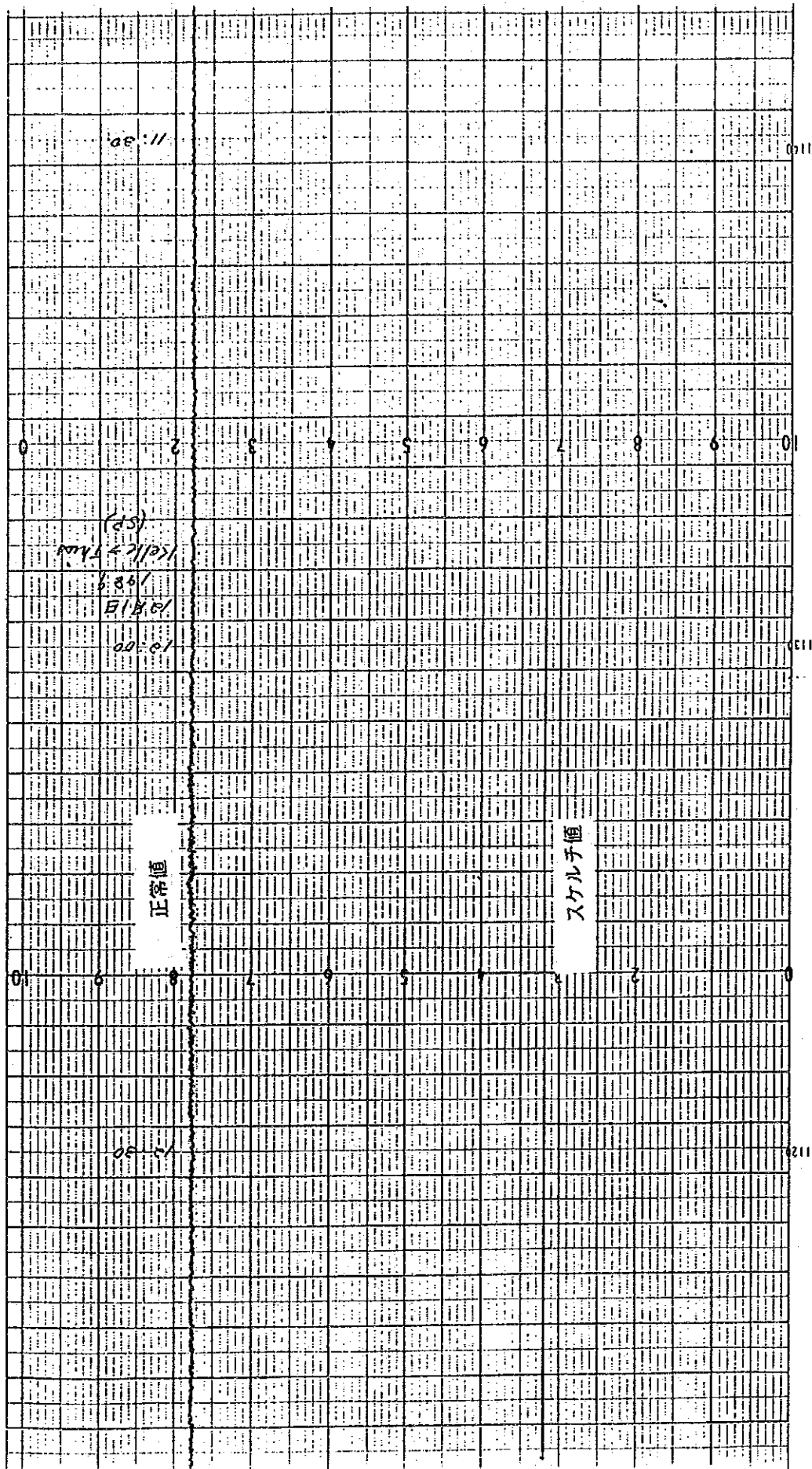


図 2.6 昼間 (12:00頃) の比較的安定した状態 (1989.12.1)

縦軸：受信入力レベルを表わす

(受信入力レベルの正常値から40dB以上下った点をスケル子値と呼びこれ以上下ると回線断となる)

横軸：時間を表わす

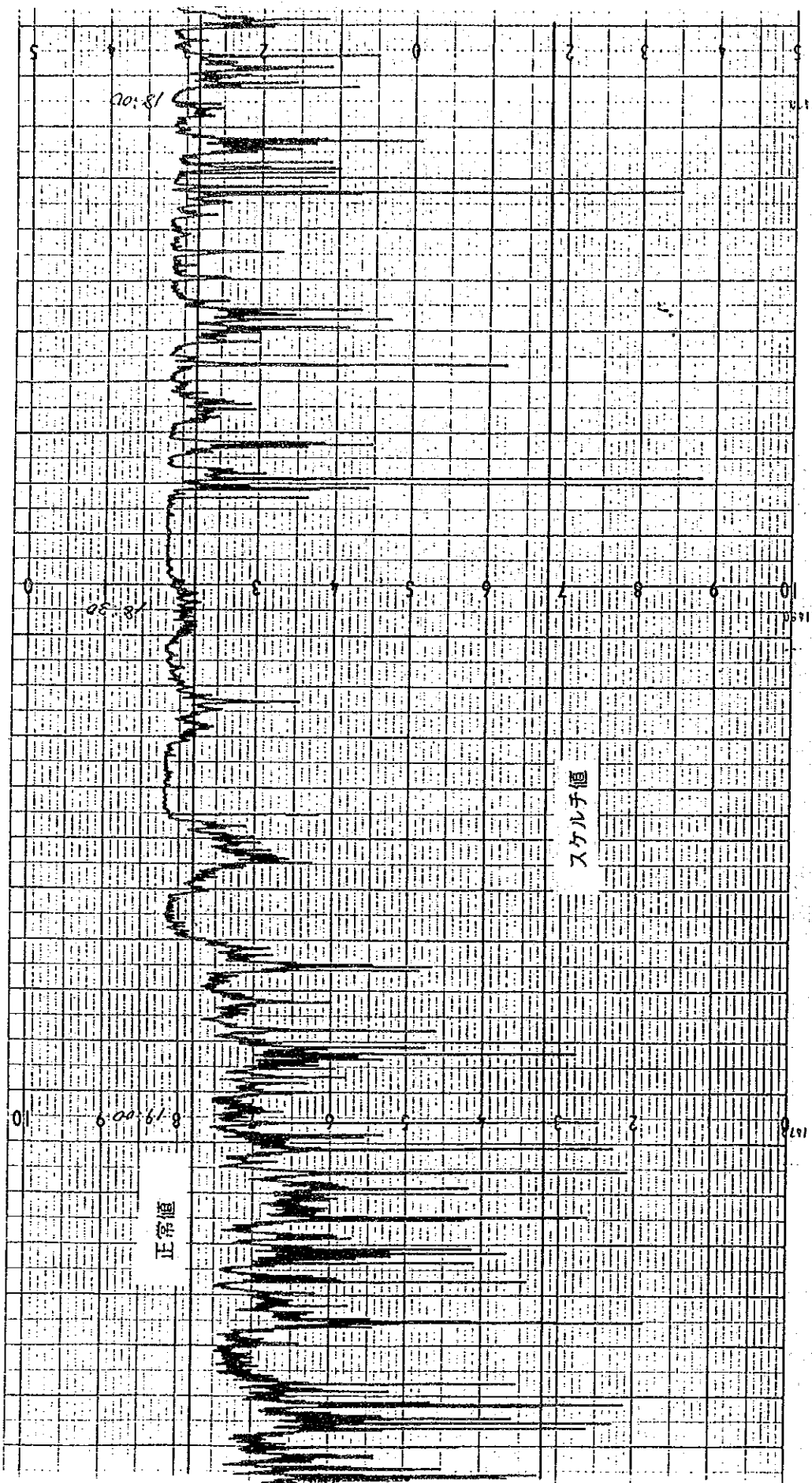


図2.7 午後(18:00頃)のフェージング状態(1989.12.1)

縦軸：受信入力レベルを表わす

(受信入力レベルの正常値から40dB以上下がった点をスケルチ値と呼びこれ以上下ると回線断となる)

横軸：時間を表わす

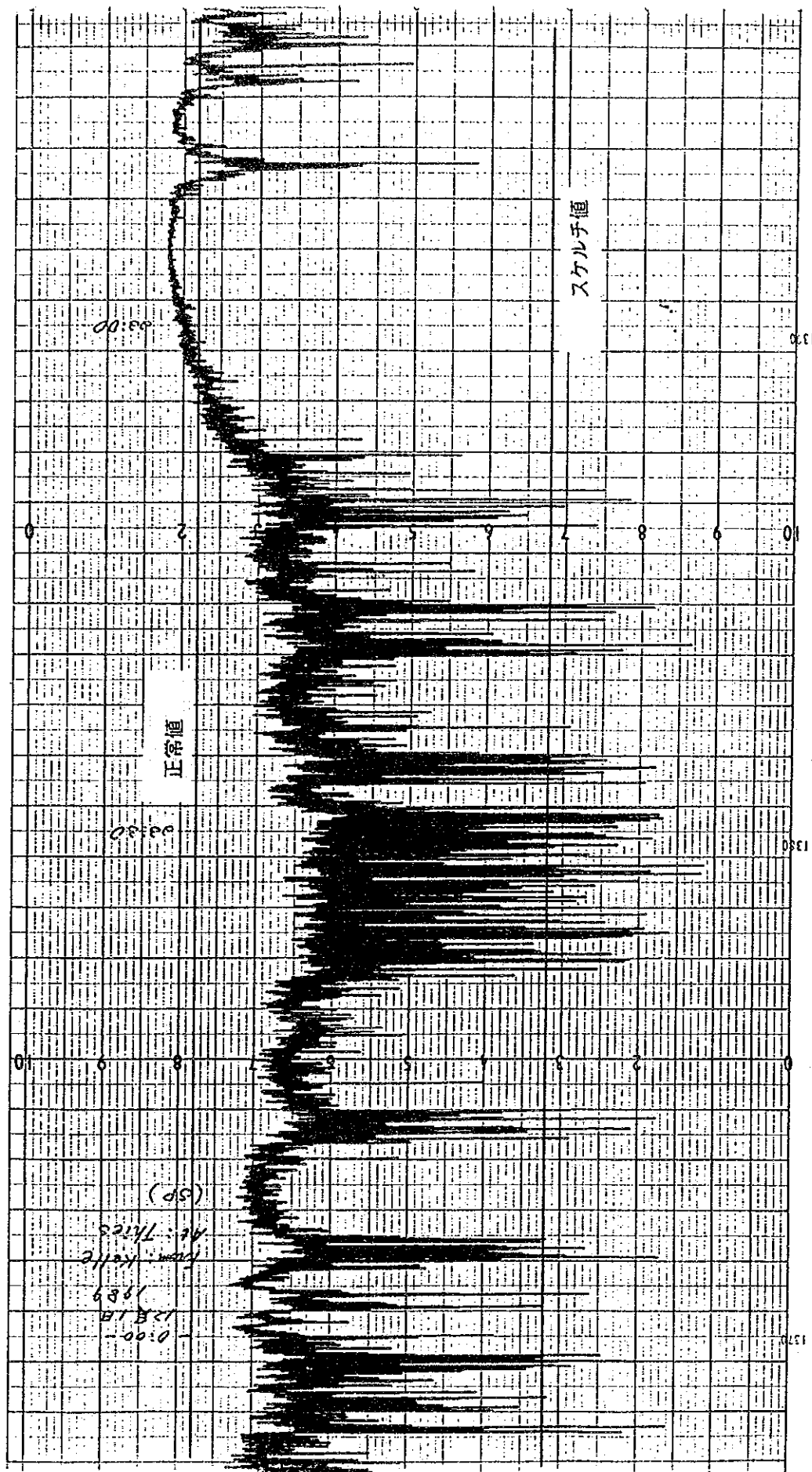


図2.8 夜間(23:00頃)の非常に激しいフェージングの状態(1989.12.1)

縦軸：受信入力レベルを表わす

(受信入力レベルの正常値から40dB以上下った点をスケル子値と呼びこれ以上下ると回線断となる)

横軸：時間を表わす

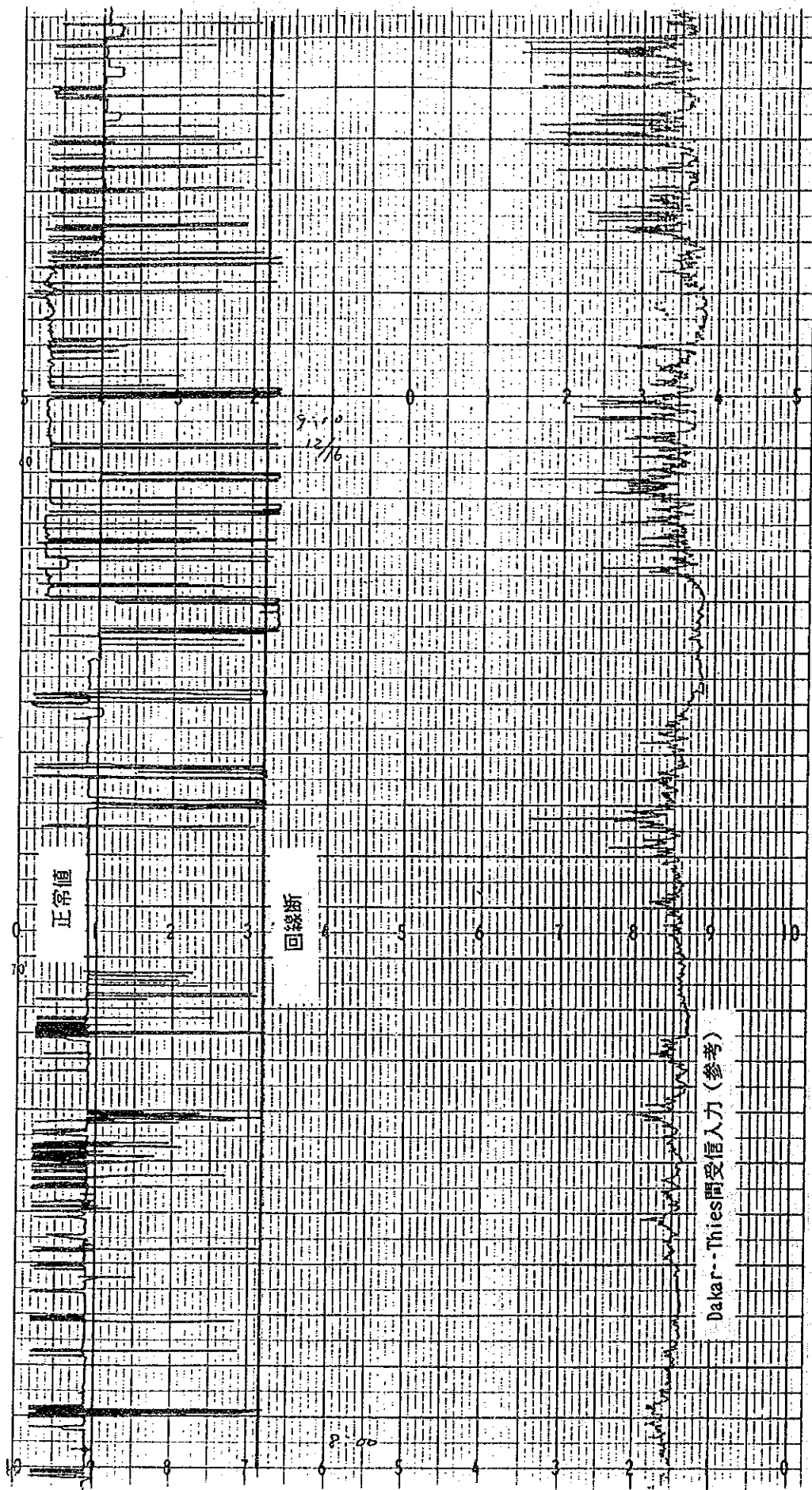


図2.9 朝方(8:00-9:30)に於ける回線断が繰り返り返されている状態
 (St. Louis-Dakar間の回線状態、1989.12.16測定)

縦軸：受信入力レベルを表わす

(受信入力レベルの正常値から40dB以上下ると回線断となる)

横軸：時間を表わす

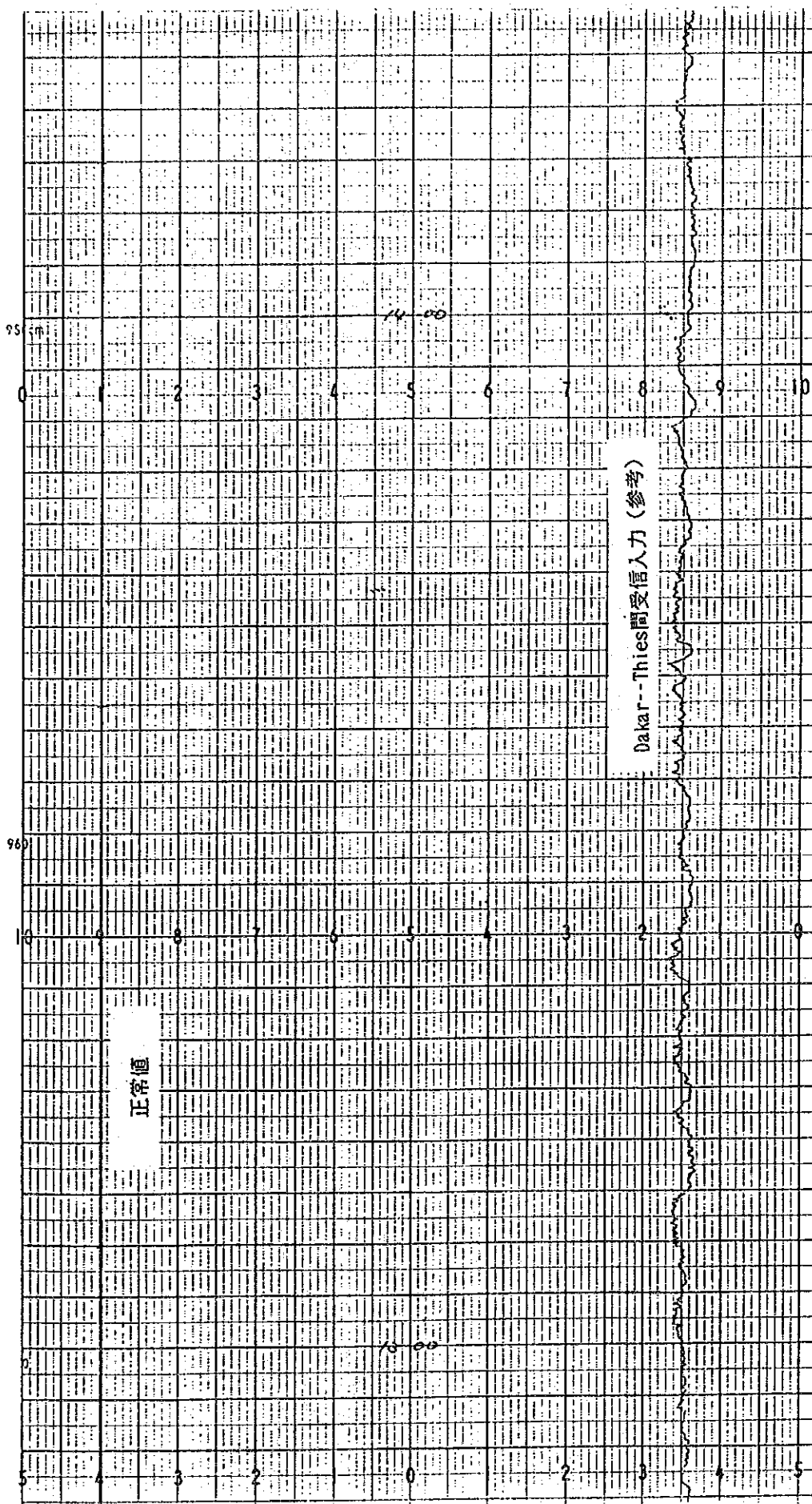


図 2.10 昼間 (13:00-14:00) の安定している状態
 (St. Louis-Dakar間の回線状態、1989.12.16測定)

縦軸：受信入力レベルを表わす
 (受信入力レベルの正常値から40dB以上下ると回線断となる)

横軸：時間を表わす

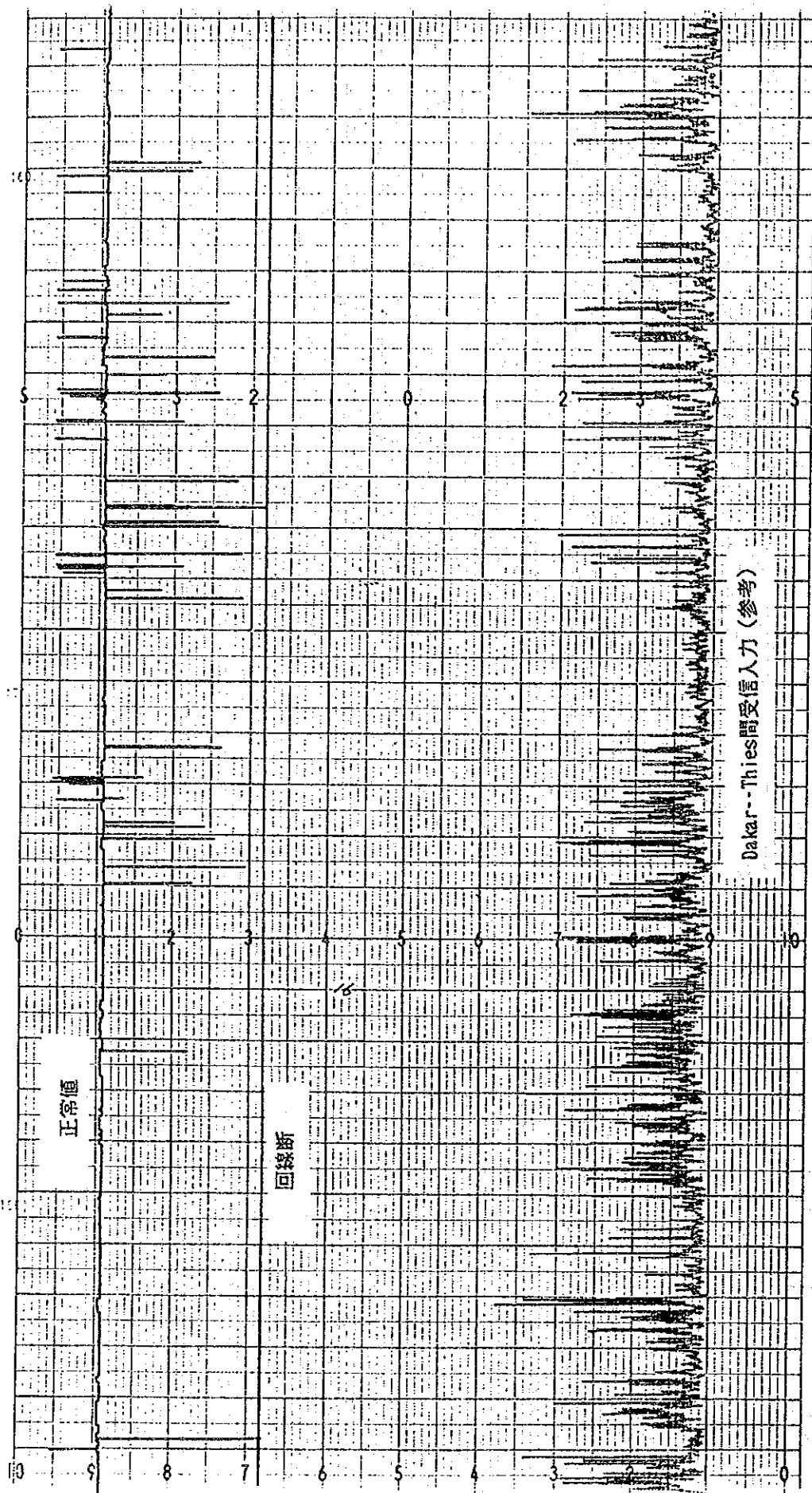


図2.11 午後(16:00頃)に於ける回線断が発生している状態
(St. Louis-Dakar間の回線状態、1989.12.16測定)

縦軸：受信入力レベルを表わす

(受信入力レベルの正常値から40dB以上下ると回線断となる)

横軸：時間を表わす

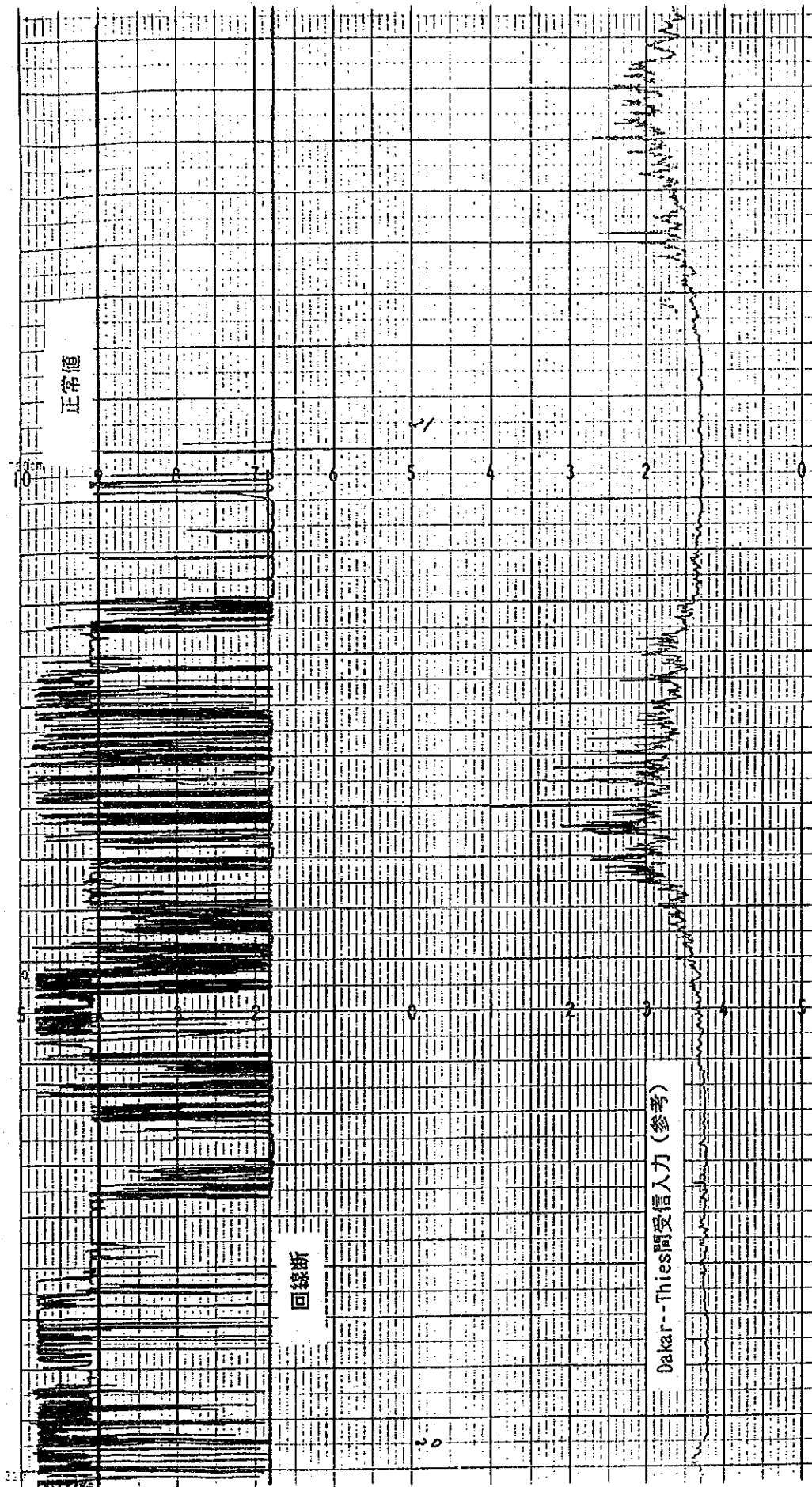


図 2.12 夜間 (20:00--21:30) に於けるほぼ回線が切断している状態
 (St. Louis--Dakar 間の回線状態、1989.12.16測定)

縦軸：受信入力レベルを表わす
 (受信入力レベルの正常値から 40dB 以上下ると回線断となる)

横軸：時間を表わす

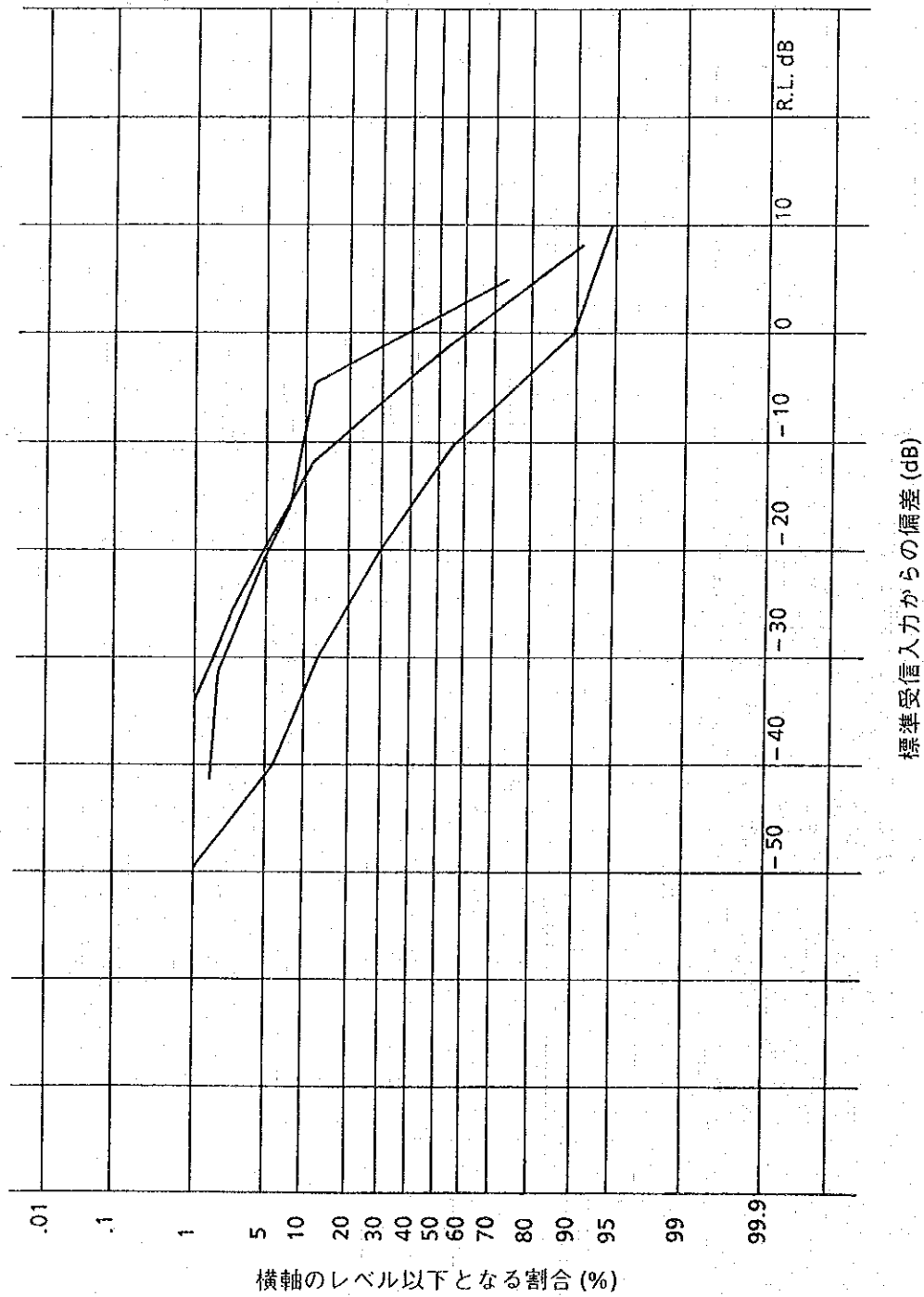


図2.13 Dakar -- Thies, Kelle -- Louga, Louga -- St. Louisの各区間に於ける
一日間受信入力の累積分布

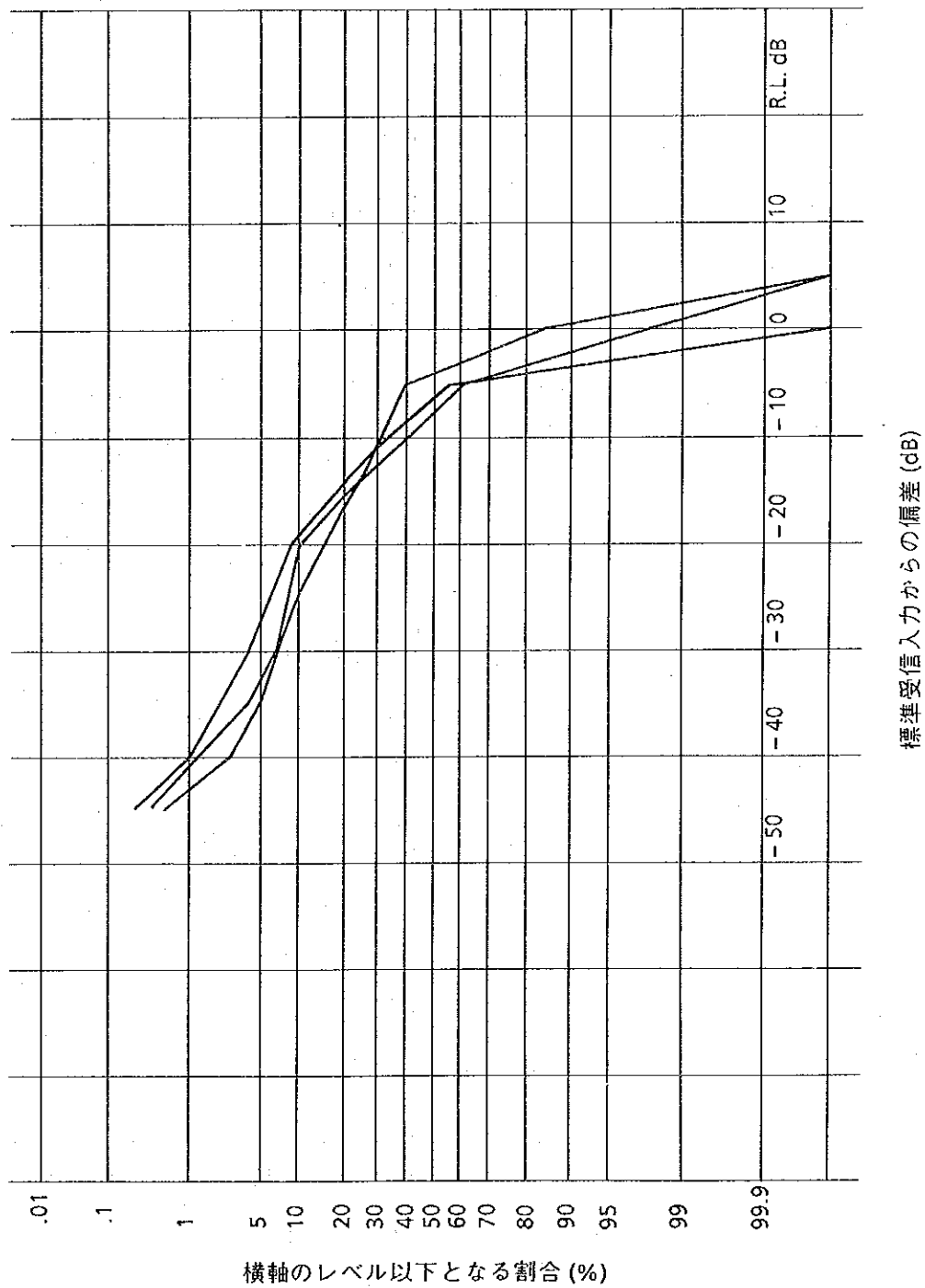


図 2.14 Kelle -- Thies 間の受信入力累積分布

(一つの線が一日分の累積を示す)

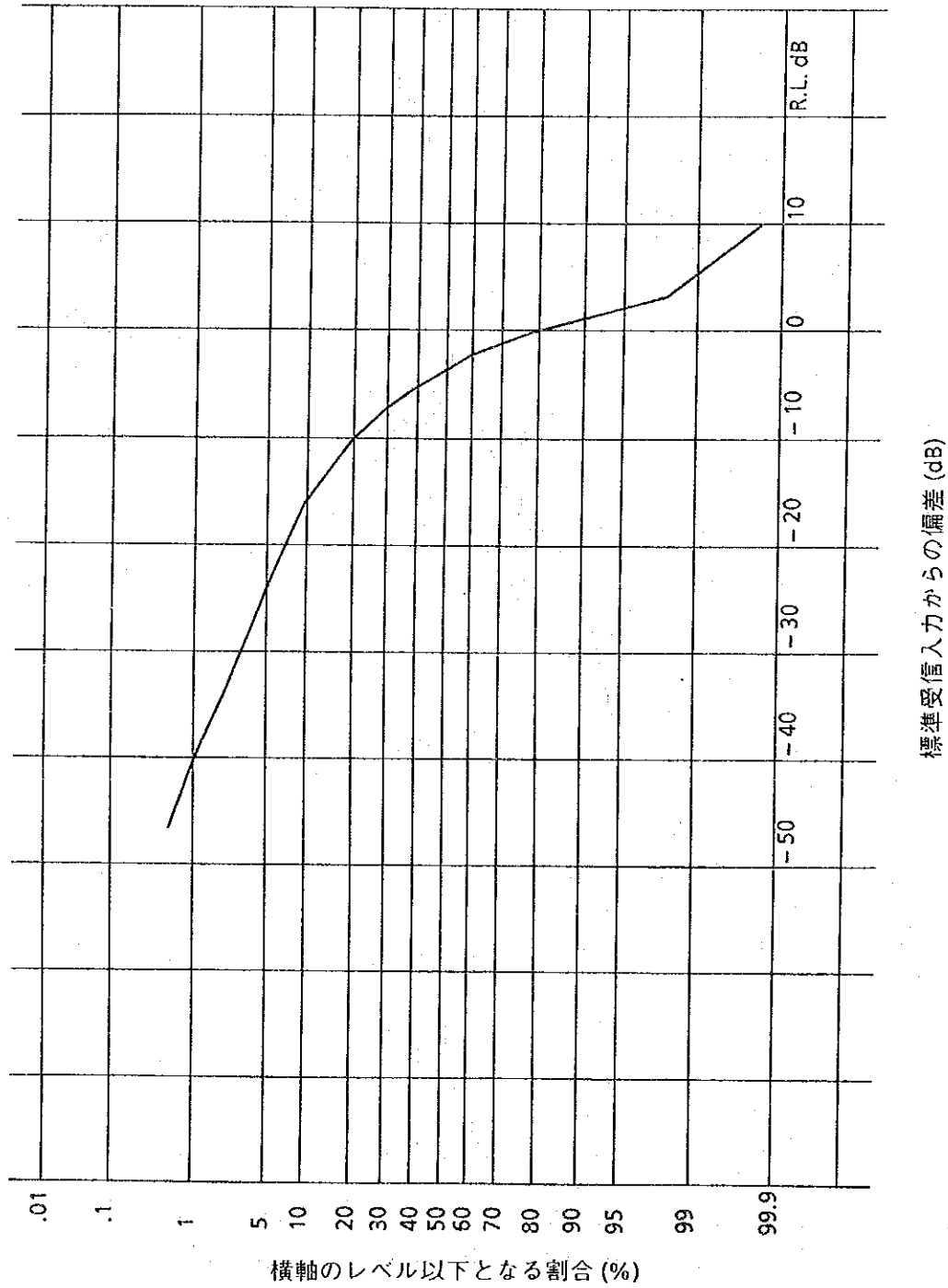


図 2.15 1978年のITU調査結果

(Koulikan -- Ziguinchor間の60Km, 7GHz伝送路の受信入力累積分布)

(3) 衛星通信

セネガル国は、インテルサットに加盟しており、32mアンテナを備えた標準A型地球局を保有している。電話回線数は127チャンネルである。

国際回線は、衛星通信130回線、海底ケーブル267回線、マイクロ66回線、合計463回線あり、国際電話の総発信トラフィック11,113千分(1987年7月-1988年6月)に対し、平均的な値を使って推計すると、おおむね良好なサービスが提供できる回線数であるといえる。また、電話収入の70%は、国際通話が占めている。このため、良好な回線品質を維持する必要があり、モーリタニア回線としても使用されている北部マイクロ回線を早急に改善することにより、収入の増加が期待できる。

(4) 海底線

1989年末現在、つぎの表2.21のとおり4本の海底ケーブルが稼働している。

表2.21 海底ケーブル

ケーブル名	対地名	回線数
Antinea	Dakar - Casablanca (モロッコ)	136回線
Fraternite	Dakar - Abidjan (コートジボアール)	43回線
Atlantics 1	Dakar - Recife (ブラジル)	8回線
Atlantics 2	Dakar - Burgau (ポルトガル)	98回線

(5) ルーラル通信

デジタルMAS(Multiple Access Subscriber System: デジタル加入者線伝送方式)を使用したルーラル通信の導入状況は、つぎの表2.22のとおりであり、無電話集落の解消等小規模需要に対しては、デジタルMASを導入することとしている。また、セネガルには、自動26局、手動73局合計99の交換局があり、端子数で見ると、自動61,802、手動2,284で、自動化率96.4%となっており、今後、手動局の自動化を積極的に進めることとしている。

表2.22 ルーラル通信

地域名	対象村落数	加入者容量
Ziguinchor	4	45
St. Louis	4	-
Thies	5	132
Rd. Toll	7	-

2.2 関連計画の概要

2.2.1 国家開発計画

(1) 概要

セネガル国政府は、1960年の独立以来、経済の自立と発展を目指して基幹産業である農業の生産拡大および工業の導入を計ってきており、4か年を単位とする経済社会開発計画を策定し、第1次～第7次計画を実施してきた。その内容は表2.23のとおりである。なお、経済社会開発計画とは別に、財政収入の増加と外国援助への依存軽減を目的に、セネガル国政府は世銀等主要援助国機関の指導により、構造調整7カ年計画（1985～92年度）を策定し実施している。

表2.23 セネガルの経済社会開発計画

	期間（年度）	総投資額（億FCFA）	重点分野
第1次経済社会開発計画	1961～65	972	運輸、住宅、公共施設
第2次経済社会開発計画	1965～69	1,263	農業
第3次経済社会開発計画	1970～73	1,454	総花的に全分野
第4次経済社会開発計画	1973～77	1,796	農業、鉱工業 ¹ エネルギー
第5次経済社会開発計画	1977～81	4,096	農業、鉱工業 ¹ エネルギー
第6次経済社会開発計画	1981～85	6,230	鉱工業
第7次経済社会開発計画	1985～89	6,450	農林漁業

第7次経済社会開発計画においては、それまでの10年間における年平均国民総生産の成長率が3.2%と前回の第6次経済社会開発計画策定時に比して、1.0ポイント増加しており、また同期間の年平均輸入増加率は2.7%、輸出増加率が3.8%の実績であったことを踏まえて、計画期間における年平均国民総生産の成長率を3.2%に設定した。そして、部門別には表2.24のように設定している。

これらの目標を達成させるために次の3つを最重点課題を掲げている。

- ① 弱体化している経済の自立を確立すること
- ② 国家の生産ポテンシャルを上げること
- ③ 地方開発を再構築し、都市と地方の均衡ある発展を図ること

表2.24 部門別国民総生産成長率

部 門	国民総生産 年平均成長率
第1次産業	3.5%
鉱業	4.7%
工業・家内工業	3.8%
エネルギー	4.5%
建設・工芸工事	3.1%
運輸・通信	3.5%
小売	3.9%
小売以外のサービス業	0.5%
貿易	3.4%
全 体	3.2%

第7次開発計画の総投資額は、6,450億FCFAで、第6次計画に比べ3.5%（実質では1.6%）の伸び率となっている。その資金調達については、表2.25に示すように援助等海外資金への依存度が65%と国内資金の35%を大幅に上廻る計画となっている。

表2.25 資金調達計画（単位：億FCFA，%）

	金 額	構成比
国内資金	2,260	35
海外資金	4,190	65
贈与	670	10
借入れ	3,310	52
直接投資	210	3

これを分門別にみると、表2.26のとおりで、第1部門では海外資金の依存度が高く、第3部門では比較的低くなっている。

表2.26 部門別資金調達計画

部 門	国内資金 (%)	海外資金 (%)
第1部門(農業、酪農、漁業、林業、灌漑等)	7	93
第2部門(鉱工業、エネルギー、手工芸)	21	79
第3部門(商業、観光、通信、道路、鉄道、海運等)	35	55
第4部門(給水(都市)、教育、住宅、保険衛生等)	27	73

一方、投資主体別では、表2.27に示すように海外資金に多く依存していることに変わりはないが、政府では贈与、借入れに、企業では借入れに比較的多く依存する形となっている。また、経済の自立と発展をめざして経済成長率を最大とするため、政府、公社等の効率向上をはかり、政府の介入軽減、規制緩和、民間投資の優遇措置、国家資産の民間移行等により、民間企業の振興をはかっている。

表2.27 投資主体別資金計画 (%)

	国内資金	海外資金		
		贈与	借入れ	直接投資
政府	35	26	39	0
公企業	33	8	59	0
私企業	38	2	51	9
全体	35	10	52	3

(2) 北部地域開発計画

これまで、セネガル国政府は様々な政策努力を続け、一応国家経済の回復のきざしが見えるとは言うものの、西アフリカ一帯での気象変動により農業生産全般が不安定になるとともに主要作物のピーナツ生産の不振と価格変動があいまって、食糧の自給低下をきたしており、農業加工業の不振、輸出入貿易の不均衡、国家財政の弱体化にもつながっている。また、ピーナツと粟に依存しているモノカルチャー的農業構造からの脱却が慢性的水不足によって困難となっていることも考慮して、セネガル国政府は、こうした農業の実態を憂慮して、セネガル川、ガンビア川、カサマンズ川流域を農業振興重点地域としてきた。

なかでも、セネガル国北部の大穀倉地帯であるセネガル川流域の農業開発の重要性と緊急性は第7次経済社会開発計画の中で強調される以前から十分に認識されていたが、残念なことにセネガル川には海水の逆流現象があるため、近年は灌漑可能な土地の塩分濃度が過大となって農耕に適さない状況となっている。これに、降水不足による乾燥状況が加わって、地域によっては地下水位が8mから40mにも下がる状況となり、古くから同川流域にあった数多くの稲田の放棄、住民の離農ないしは他の地への移住等により、地域の過疎化が進みひいては経済・社会の開発が滞っている。また、この地域の農作物の収量は、治水が未整備のため、セネガル川の氾濫の時期と規模に非常に大きな影響を受けていた。

セネガル川流域の農業を振興するためには、海水の逆流防止、降水不足に対処するための貯水、洪水の防止のための流量調節を計る必要があり、この目的のため、OMVS（注）より、Diana ダム（貯水量10億 m^3 ）、Manantali ダム（貯水量110億 m^3 ）の2つの多目的ダム（発電、農業等）が

それぞれ1986年、1989年に完成された。これによってセネガル川流域の375,000ha(マリ国 0.9万ha, モーリタニア国12.6万ha, セネガル国24万ha)の土地が灌漑可能となり、農作物の収穫量が増大するのみならず農作物種類の多様化が計られると期待されている。更に、これらのダムが完成したことにより、農業振興が飛躍的に向上することとなり、これが原動力となって牧畜、林業、家内工業、小工業、商業、運輸、住宅、医療といった分野の成長も期待される。

(注) OMVS : セネガル川活用機構

Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal

セネガル、モーリタニア、マリの3国により構成されている。

上述のように、セネガル国政府はセネガル川流域の農業振興に心血を注いでおり、現在約500カ所において様々なプロジェクトが実施ないしは計画されているが、これとあいまって外国あるいは国際機関も技術協力、資金協力を積極的に実施している。中心となっているのはフランスの経済協力中央金庫(CCCF)、米国の国際開発庁(USAID)、西ドイツの復興金融公庫(KfW)及び世界銀行(IBRD)であり、中でもニアンガ地区における西ドイツの技術協力はSAED(注)およびOMVSが高く評価し、成功していると伝えられている。

(注) SAED : セネガル川デルタ地帯開発管理公社

Societe Nationale d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta
du Fleuve Sénégal et des Vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé

また、日本国政府もチャゴ・ギェール湖地区を対象とした小規模農村開発計画を無償資金協力として取りあげているが、このプロジェクトは半乾燥地帯における灌漑農業のモデルとして注目されている。

以上のように、セネガル川流域においては、様々なプロジェクトが計画実施され、開発が推進されているが、インフラストラクチャーの1つである電気通信サービスの普及が十分でない。このためSONATELは、北部地域の通信事情を早急に改善するとして、つぎの2.2.2項に示す整備拡充計画を進めることとしている。しかしThies ~ St.Louisを結ぶ北部伝送路は、既に2.1.3項で述べたとおり、回線品質が劣悪な状況にあり、これが改善されなければ、この計画を推進しても十分その機能が発揮されない。このため北部伝送路の改善を早急を実施する必要がある。なお、図2.16に北部地域で実施あるいは計画されている主な社会開発プロジェクトを示す。

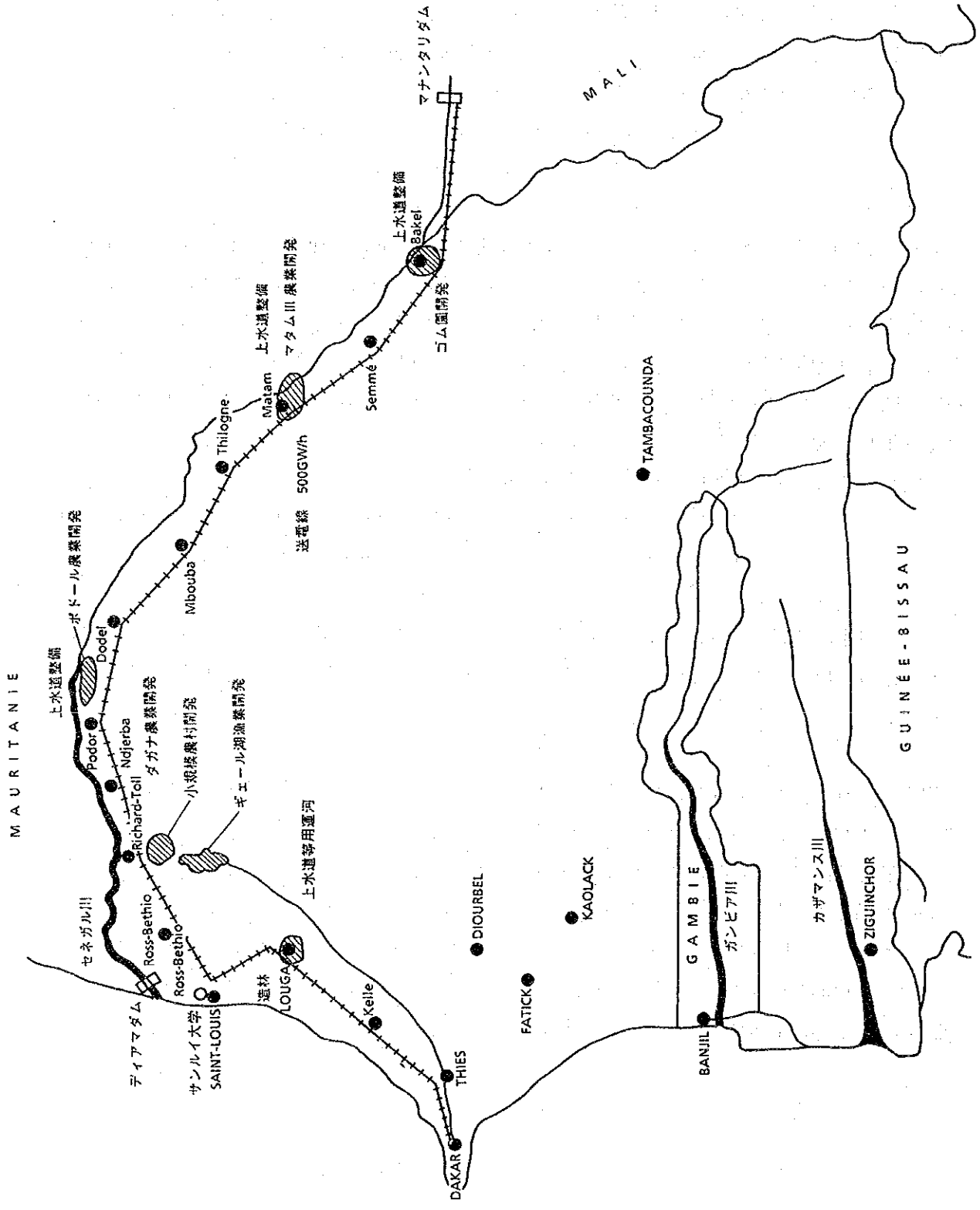


図2.16 北部地域社会開発プロジェクト

2.2.2 電気通信整備拡充計画及び外国、国際機関の援助状況

国家開発計画は、2.2.1 項で述べたとおり、農業開発を中心とし、経済の自立と発展を目指し、農業の生産拡大及び工業の導入をはかるとし、各種開発プロジェクトが計画実施されている。

一方、電気通信サービスの状況を見ると、電話加入数の70%以上が首都 Dakar に集中していることからわかるように、電話の地方における普及は大変遅れており、上記、各種開発プロジェクトの円滑な推進への支障が懸念されている。

そこでSONATEL は、電気通信の整備拡充を早急に実施すべく、以下に示すとおり中長期整備拡充計画を策定した。

(1) 長期整備拡充計画

SONATEL は電気通信サービスの一層の普及拡大をはかり、豊富なサービスを経済的に提供するため通信網のデジタル化を積極的に推進するとして、1987年から2005年までの長期計画を策定している。このための具体的な目標として、2005年における電話普及率を100人当たり1.5加入としている。この長期計画は、4年毎の具体的実施事項を定めており、その内容はつぎのとおりである。

(a) 1987-1990年

- ① Louga 局に加入容量1,000 端子のトレーラ型デジタル交換機の新設。既存のJANUS 型交換機はSt. Louis局の保守用部品として使用（サービス改善プロジェクトで実施済み）
- ② Grand Dakar, Medina へデジタル交換機の導入。また、Camberene, Yoff, Rufisque, Hann, Thiaroyeの各局へデジタルリモート交換機の導入（Dakar プロジェクトで実施済み）
- ③ Thiaroye局のPENTA CONTA 交換機をSt. Louisへ移設
- ④ Ziguinchor, Oussouye, Bignona, Kolda, Sedhiou, Velingara, Medina-Gounass, Tambacounda, Kedougou, Bakel各局交換機のデジタル化及び自動化（ZKTプロジェクトで実施中）
Ziguinchor局のPENTA CONTA をRd. Toll 局、Rd. Toll 局のJANUS をDagana局へ移設。
- ⑤ Ziguinchor-Kolda-Tambacounda 間にデジタルマイクロ伝送路の新設（ZKT プロジェクトで実施中）
- ⑥ Thies, Tivaouane, Mbour, Mekhe, Khombole, Fatick, Gossas, Foundiougne, Niore, Kaffrine各局交換機のデジタル化及び自動化（TFK プロジェクトで実施中）
撤去されたPENTA CONTA 交換機を保守用部品として使用。
- ⑦ Kaolack-Fatick-Mbour-Dakar 間にデジタルマイクロ伝送路の新設（TFK プロジェクトで実施予定）

⑧ パケット交換網の新設 (Dakar, Thies に導入済)

(b) 1990-1994年

① Matam 局のデジタル化 (TFK プロジェクトで実施予定)

② Thiaroye, St.Louis, Kaolack, Ziguinchor にパケット交換網のコンセントレータの設置
(パケット通信プロジェクトで実施予定)

③ Kaolack-Nioro-Koulinkan-Ziguinchor間伝送路のデジタル化。

④ Kaolack-Banjul- Ziguinchor及びTambacounda-Kedougou間伝送路のデジタル化

(c) 1994-1998年

① Dakar MedinaⅢ及びKaolack 局のデジタル化

② Dakar CTN(国内トランジット局) 交換機のデジタル化

③ Dakar - Thies 間伝送路のデジタル化

(d) 1998-2002年

① Louga 地方交換機のデジタル化

② Kaolack-Tambacounda 間伝送路のデジタル化

③ Louga-Linguere- Matam 間伝送路のデジタル化

(e) 2002-2004年

① St.Louis地方交換機のデジタル化

② 北部幹線伝送路のデジタル化

(f) 2004-2008年

① Diourbel地方の交換機のデジタル化

② Thies-Diourbel-Kaolack間伝送路のデジタル化

(2) 中期整備拡充計画 (4 年計画) (1989-1993年)

前項の長期計画の目的である電気通信サービスの普及、通信網のデジタル化の主旨をふまえ、資金の裏付けをした、さらに具体的実施事項を定めた4年計画を策定している。この4年計画は工事の進捗状況を考慮し、毎年見直しを行っている。現在の1989~1993年の4年計画で、計画あるいは実施されているプロジェクトの内容は、つぎのとおりである。なお、ファイナンスの内訳は確定している金額のみを示す。また、各プロジェクトの位置を図2.17に示す。

(a) Dakar プロジェクト (実施済)

Kaolack-Foundiougne)に小容量デジタルマイクロ伝送路の新設

- ⑦ Thies 局(8,900対), Mbour局(2,800対), Tivaouane局(1,800対), Mekhe局(600対),
Khombole局(400対), Gossas 局(500対), Fatick 局(800対), Foundiougne局(400対),
Kaffrine局(700対), Nioro局(600対) の市内線路設備の新增設

(ii) ファイナンス

合計 : 78億FCFA 内訳 : 18億FCFA IBRD(世銀)
37億FCFA SONATEL

(iii) 工事

交換機 : CIT ALCATEL 社製 (フランス)
マイクロ : ATPH社製 (フランス)

(c) ZKT プロジェクト

Ziguinchor、Kolda、Tambacounda 地方へデジタル交換機、伝送路の導入及び手動交換機の自動化

(i) 設備

- ① Ziguinchor局(2,000端子), Tambacounda局(1,000端子) へのデジタル交換機の導入
② Bignona 局(500端子), Ousouye局(120端子), Kolda局(500端子), Sedhiou局(250端子)
Velingara 局(370端子), Kedougou 局(120端子), Bakel局(120端子),
Medina Gounass局(160端子) へデジタルリモート交換機の導入
③ Ziguinchor-Kolda-Tambacounda間デジタルマイクロ伝送路の新設
④ Ziguinchor-Oussouye, Velingara-Medinagounass, Tambacounda-Bakel へデジタル
マイクロの導入
⑤ Tambacounda 局(1344 対), Kedougou 局(224対), Kolda局(672対),
Velingara 局(448対), Sedhiou局(560対), Bignana局(1,008対),
Ziguinchor局(3,024対), Bakel局(448対), Medina Gounass 局(112対) の市内線路設
備の整備

(ii) ファイナンス

合計 : 67.6億FCFA 内訳 : 20億FCFA BEI(欧州投資銀行)
16億FCFA BOAD(西アフリカ開発銀行)
18億FCFA IBRD(世銀)
7億FCFA SONATEL

(iii) 工事

交換機 : Jeumont Schneider Telecom 社製 (フランス)
市内線路 : Cable de Lyon 社製 (フランス)

マイクロ：ATFH社製（フランス）

ルーラル：GTME社製（フランス）

(iv) コンサルタント

SOPRECOM（フランス）、DETECON（西ドイツ）

(d) サービス改善プロジェクト

既設の交換機、伝送路、市内線路、電力設備等の整備拡充

(i) 設備

① Louga 交換機のデジタル化（実施済）、St.Louis交換機の増設他

② Louga、St.Louis局の市内線路設備の整備他

③ Podor、Matam 交換局の増設、Louga -Kebemer 間伝送路新設等

(ii) ファイナンス

合計：63億FCFA	内訳：	44.8億FCFA	AfDB(アフリカ開発銀行)
		18.3億FCFA	SONATEL

(iii) 工事

既存設備のメーカ

(e) パケット通信プロジェクト

既存パケット交換網の増設等

(i) 設備

① Dakar 地域に262 アクセスポイントの増設

② St.Louis、Kaolack、Ziguinchorへのパケット交換サービスの提供

(ii) ファイナンス

合計9.9 億FCFA	内訳：	9.3 億FCFA	BEI(欧州投資銀行)
		0.5 億FCFA	SONATEL

(f) ルーラル通信プロジェクト

160 の村にルーラル通信を導入し、無電話地域の解消及び手動交換設備の改善をはかる。

(i) 設備

デジタル加入者線伝送方式(MAS) 等を160 の村に導入

(ii) ファイナンス

合計：46億FCFA 内訳： 8 億FCFA IBRD(世銀)

(g) 北部地域伝送路改善プロジェクト

Dakar-Bakel 間の北部伝送路の信頼性向上、容量の増等

1991年3月、Dakar ～Thies 間約60kmに560Mb/s 光ファイバケーブル伝送方式2システム
(現用1SYS, 予備1SYS) を世銀の融資で導入予定。

(i) 設備

光ファイバケーブル 742Km の導入

(ii) ファイナンス

合計：58億FCFA

以上の長期計画、4 年計画よりわかるように、SONATEL は、北部伝送路の改善を、長期計画において2002-2004年に実施するとしていたものを、4 年計画においては、1990-1992年と10年程早め、光ファイバケーブル伝送路を導入することとした。これは、セネガル川流域が農業開発の重点地域となっており、現在、各種開発プロジェクトが計画実施されているため、このプロジェクトの円滑な進捗にもインフラストラクチャーである電気通信サービスの普及が必要なためである。

- 既設伝送路
- TPKプロジェクト
- - - ZKTプロジェクト
- サービス改善プロジェクト
- パケット通信プロジェクト
- ルーラーラインは交換機及び市内線路設備の改善を示す。

18億FCFA	IBRD
37億FCFA	SONATEL
20億FCFA	BEI
16億FCFA	BOAD
18億FCFA	IBRD
7億FCFA	SONATEL
44.8億FCFA	ADB
18.3億FCFA	SONATEL
9.3億FCFA	BEI
9.3億FCFA	SONATEL
8億FCFA	IBRD
5億FCFA	カナダ

内訳: 78億FCFA
内訳: 67.6億FCFA
内訳: 63億FCFA
内訳: 9.9億FCFA
内訳: 46億FCFA

注: アンダーラインは交換機及び市内線路設備の改善を示す。

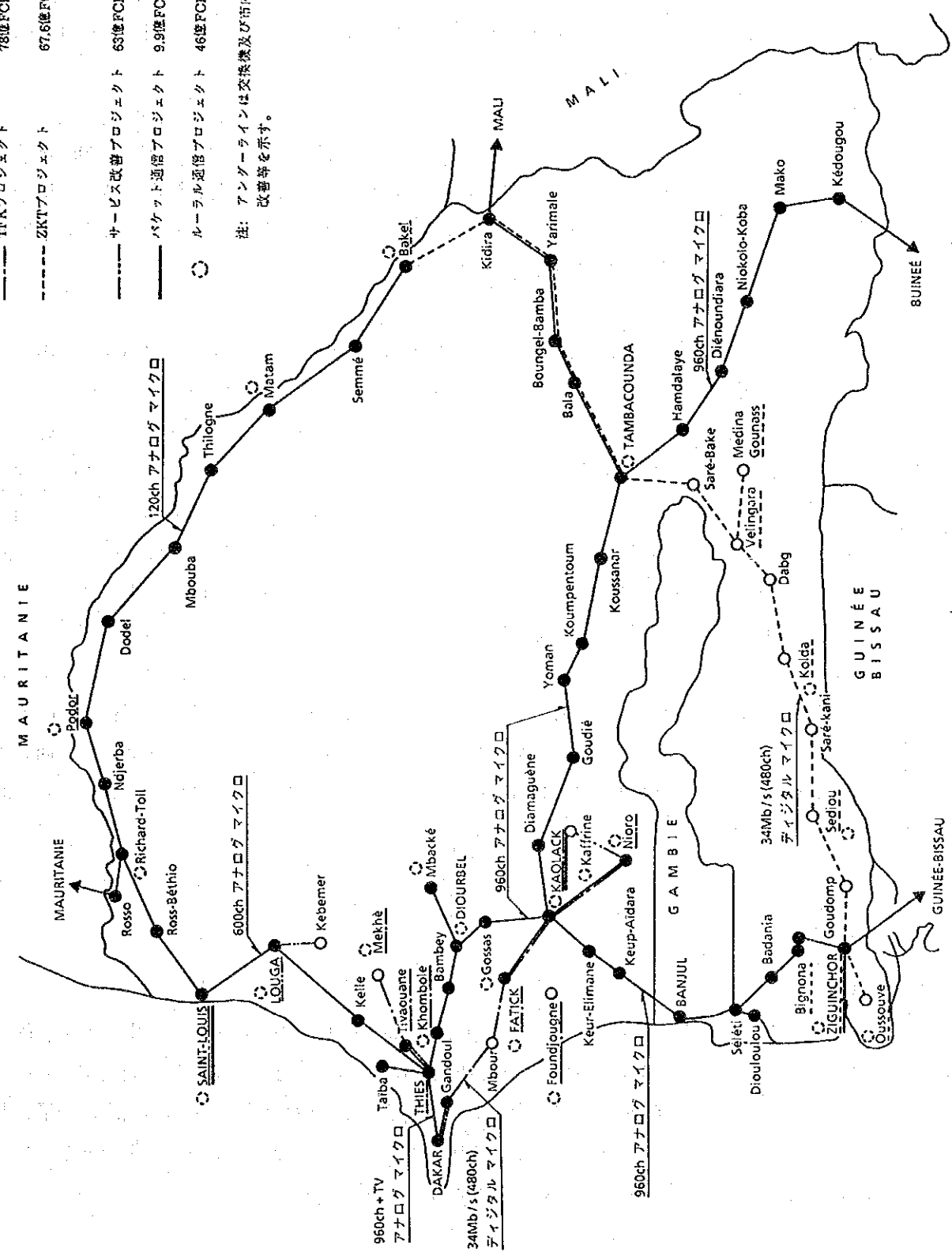


図2.17 各種電気通信整備拡充プロジェクト