

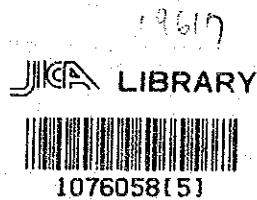
スーダン共和国  
ハルツーム市内電話網整備計画  
基本設計調査報告書

平成元年 5 月

国際協力事業団



スーダン共和国  
ハルツーム市内電話網整備計画  
基本設計調査報告書



平成元年 5月

国際協力事業団



マイクロ  
フィルム作成

## 序 文

日本国政府は、スーダン共和国政府の要請に基づき、同国のハルツーム市内電話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、昭和63年11月26日より12月25日まで、郵政省通信政策局国際協力課 国際協力調査官 伊藤哲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、スーダン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、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。

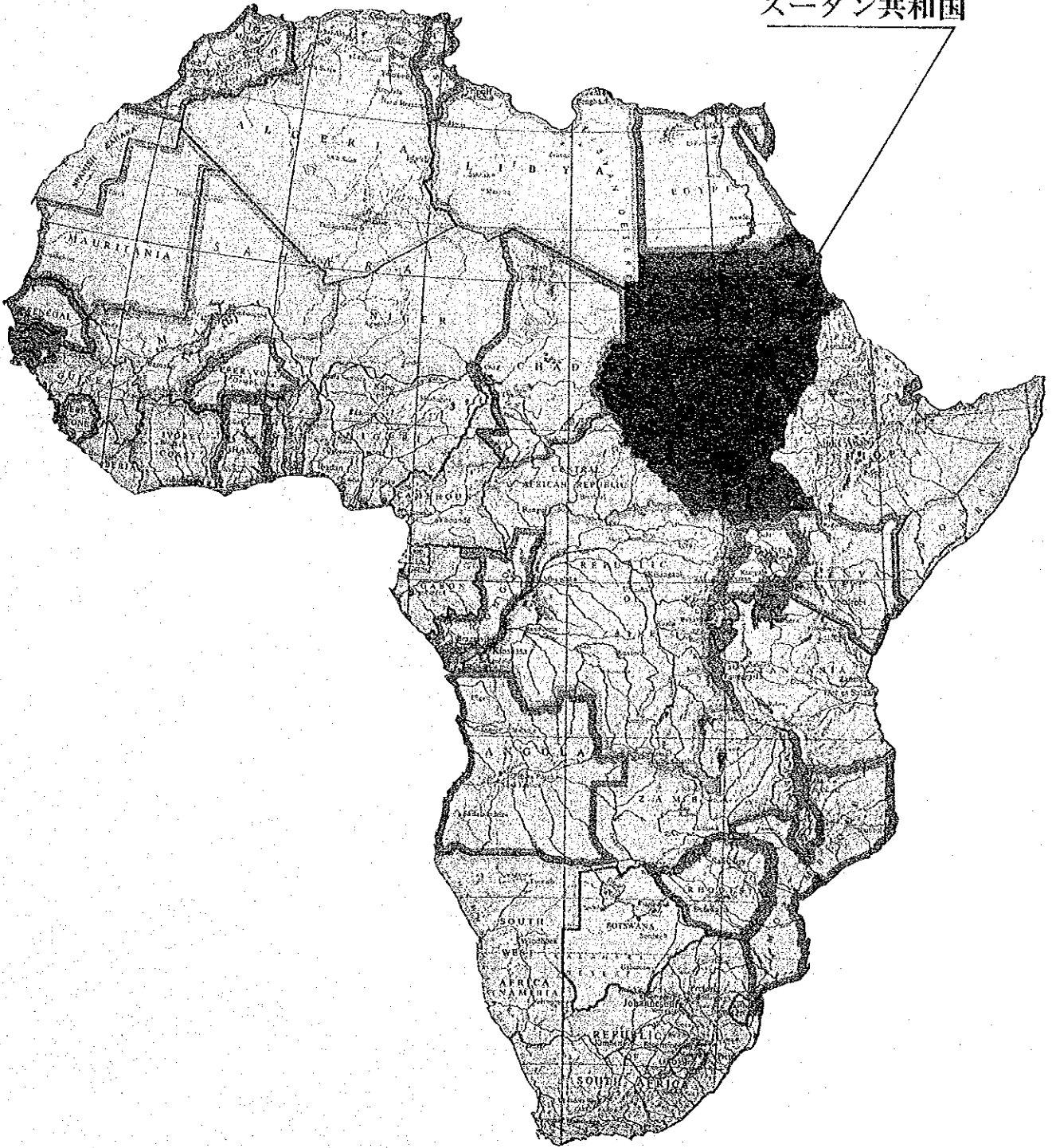
平成 元年 5 月

国際協力事業団  
総裁 柳谷謙介



# アフリカ大陸

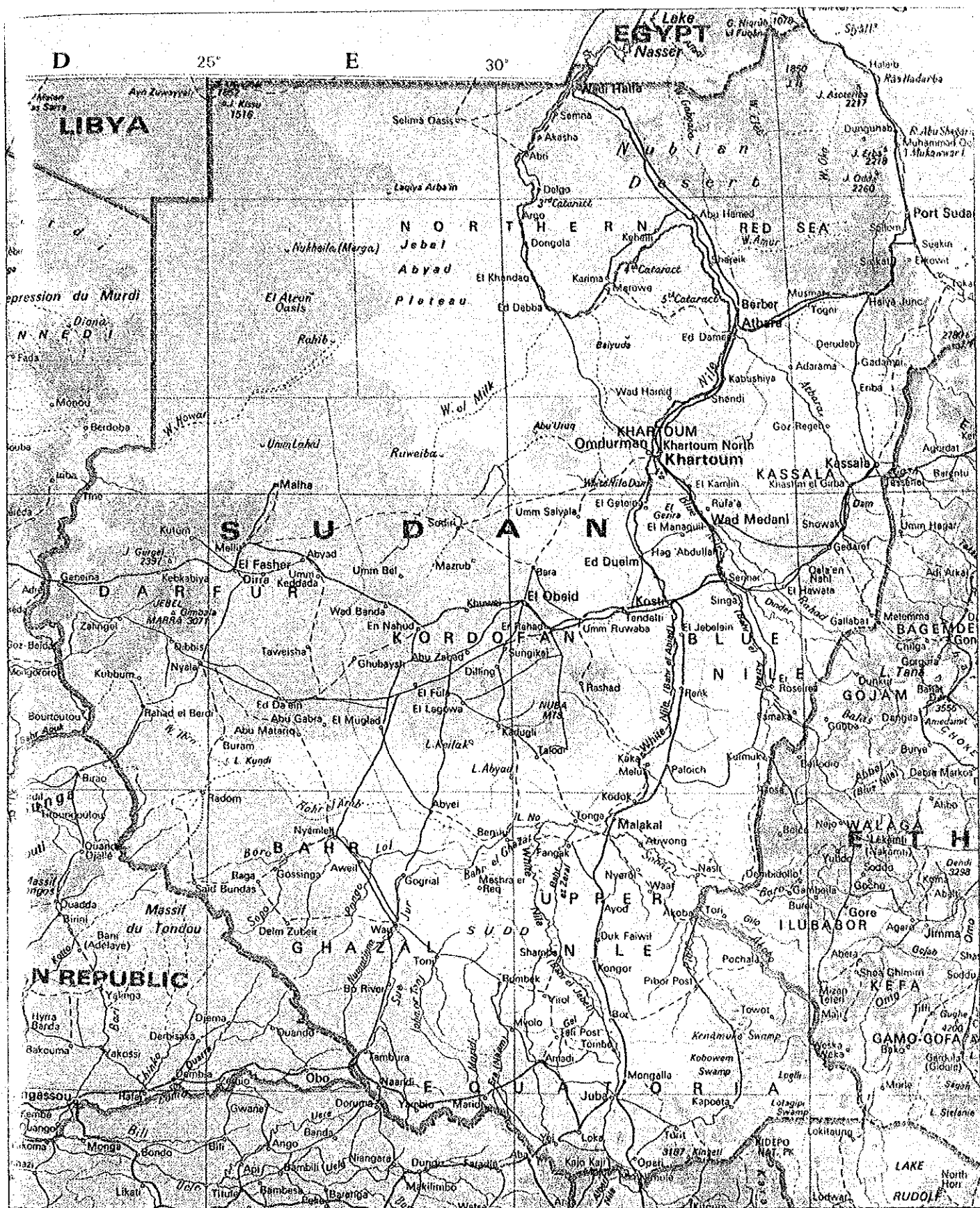
スーダン共和国







# スーダン共和国



# ハルツーム市内電話網整備計画

## GREATER KHARTOUM

Christian Gourmelon and Khartoum North

Scale 1:25,000



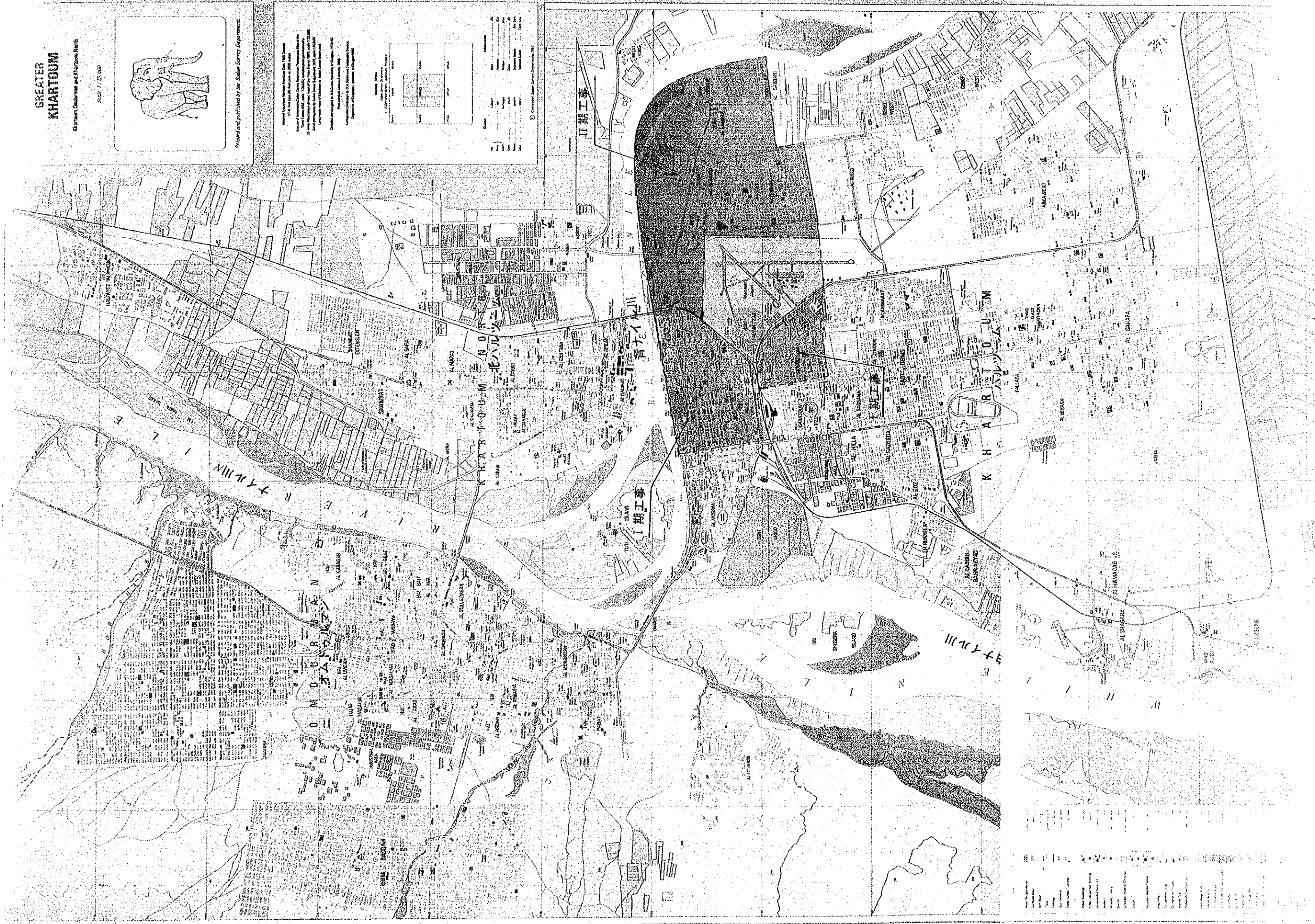
Printed and published by the Survey Department

Copyright Reserved  
 The Survey Department  
 Khartoum, Sudan  
 1965

1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	1:10
1:11	1:12	1:13	1:14	1:15	1:16	1:17	1:18	1:19	1:20

1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	1:10
1:11	1:12	1:13	1:14	1:15	1:16	1:17	1:18	1:19	1:20

Copyright Reserved



1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	1:10
1:11	1:12	1:13	1:14	1:15	1:16	1:17	1:18	1:19	1:20



# 要 約



## 要 約

スーダン国政府は、1956年独立以来、国家発展計画を策定し、社会・経済発展に努力してきた。新たに、1987年7月からは経済基盤の確立・拡大のためのインフラストラクチャーの整備に重点を置き、経済発展、国民の生活水準の向上を目標に、経済救済計画（1988/89～1991/92）を策定し、実行中である。

前記計画目標達成のため、スーダン国の電気通信事業を担当するスーダン電気通信公社（Sudan Telecommunications Public Corporation: S T P C）は、首都ハルツームの既設電話網の整備・改善を最優先にした短期の通信網整備及び拡充計画（1987～1991）を策定した。ハルツーム市内の一部地域の電話網整備・改善を西独及びオランダ国政府の協力を得て現在実施中であるが、同市内ハルツーム・セントラル局管内及びハルツーム・サウス局管内の一部地域における電話網の修復を計画し、この実現のために、スーダン国政府は日本国政府に対し無償資金協力を要請してきた。

これに応じて、日本国政府は本計画に係る基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団が、昭和63年11月26日から12月25日まで基本設計のための現地調査を実施した。

現地調査ではスーダン国の電気通信事情、関連諸事情他、本計画の背景、内容等を調査し、同国政府関係者との討議を重ねるとともに、既存の電気通信施設の内容、利用状況、プロジェクト・サイト等の調査を行った。

首都ハルツームの電話網は設置後40年を経過し、老朽化した加入者線設備で構成され、修理部品の調達にも困難をきたし、大部分の設備に対し適切な保守がなされず、損傷を受けたまま放置された状態である。そのため首都圏全加入者の約30%の電話が常時不通であり、加えて、雨期には通信ケーブルへの浸水によりその大半が不通になるなど、危機的な状況にある。

本計画は、上記要請地区に加え、現地調査時に要請のあったハルツーム国際空港及びハイ・アル・マタール地区について、加入者線設備を整備・改善する他、交換設備及び中継線設備を建設して、安定した電話網を構築するものである。

現地調査及びその後の国内解析作業の結果、以下の整備を行うことが必要と判断された。

- (1) 加入者線設備は、従来使用されていたガス封入方式を変えて、保守が容易な、信頼性の高いジェリー充填、ポリエチレン絶縁ケーブルを適用して、整備・改善する。これにより、不通になっている電話を復旧させると共に、通信ケーブルへの浸水による障害をなくす。
- (2) 交換設備は、ハルツーム・サウス局（既設交換機：10,000端子容量）に2,000端子容量のデジタル市内交換機を設置して、加入者線設備の整備対象加入者（1,650）を収容するとともに、同管内の行政機関等の重要回線を収容し、安定した通信サービスを提供する。またブリ地域に、新しく電話局舎を建設し、2,000端子容量のデジタル市内交換機を設置する。これにより、ハルツーム・セントラル局の加入者を収容して、セントラル局の既設交換機の負担を軽くするとともに、加入者線設備の経済的な建設を図る。
- (3) 中継線設備は、ハルツーム・セントラル局～ハルツーム・サウス局間には既設無線伝送設備があるが、高層ビルによる電波障害があり、永続的に安定した通信を保つためには、既設無線鉄塔の更改が必要である。無線伝送方式の伝搬路確保の困難性、建設費用及び用地確保の困難性を考慮して、本計画では光ファイバ・ケーブルを導入した中継線設備を建設し、セントラル局間の通信状態を改善する。さらにハルツーム・セントラル局～ブリ局間に同じく光ファイバ・ケーブルを導入した中継線設備を建設し、ブリ局の新交換機とセントラル局の交換機を連絡する。

本計画の概略は次表の通りである。

計画内容及び設備概要

計 画	対象地域	主 な 設 備
加入者線設備	ハルツーム・セントラル局	局引込対数 17,600対
	ハルツーム・サウス局	1次ケーブル(ジョーリ-充填) 22.8Km
	ブーリ局	2次ケーブル(ジョーリ-充填) 125.2Km 地下管路 21.3Km
市内交換設備	ハルツーム・サウス局	デジタル市内交換機 2,000端子 インターフェイス機器
	ブーリ局	デジタル市内交換機 2,000端子 インターフェイス機器・電源設備 局舎
中継線設備	ハルツーム・セントラル局- ハルツーム・サウス局間	光ファイバ・ケーブル方式 4.9Km 伝送設備
	ハルツーム・セントラル局- ブーリ局間	光ファイバ・ケーブル方式 6.6Km 伝送設備

本計画に必要な事業費は、総額23.8億円（日本側負担分22.6億円、スーダン側負担分1.2億円）と見込まれる。

工期については、両国政府間の交換公文（E/N）締結後、実施設計から入札業務完了まで4.5か月、建設期間は19.5か月の合計24か月が予定されている。

本事業の実施及び運営に当たっては、STPCが本計画の実施主体となる。また、スーダン側の負担工事分の予算は、スーダン国政府の国家開発予算が充当される予定である。



本計画の目的達成後には、不通になっている約3,600の電話加入者が救済され、雨期に障害が増加する等不安定な通信設備が整備・改善される。

安定した通信サービスの提供は、諸官庁及び多くの公共施設の通信状態が良くなり、計画対象地域の住民ばかりでなく、首都ハルツームの住民にも便益が期待できる。更に、情報伝達の迅速化により、行政事務の能率化、経済活動の活発化、市内交通渋滞の軽減等が可能となり、いわば、スーダン国へのインフラストラクチャーとして、社会・経済発展及び国民の生活水準の向上に大きく貢献するものと期待される。

# 目 次

序文

アフリカ大陸

全国地図

ハルツーム市地図

要約

目次

	ページ
第 1 章 緒論 .....	1
第 2 章 計画の背景 .....	3
2 - 1 スーダン共和国の概況 .....	3
2 - 1 - 1 国土及び人口 .....	3
2 - 1 - 2 国家経済 .....	3
2 - 1 - 3 国家開発計画 .....	4
2 - 2 電気通信の概況 .....	4
2 - 2 - 1 電気通信の一般事情 .....	4
2 - 2 - 2 電気通信の現状 .....	5
2 - 2 - 3 マスタープランの概要 .....	9
2 - 3 計画対象設備の概況 .....	9
2 - 3 - 1 組織と事業内容 .....	9
2 - 3 - 2 運営体制及び予算 .....	11
2 - 3 - 3 活動状況 .....	11
2 - 3 - 4 設備の現状 .....	12
2 - 4 関連計画の概況 .....	14
2 - 4 - 1 電気通信の開発計画 .....	14
2 - 4 - 2 関連事業計画 .....	15
2 - 5 要請の経緯と内容 .....	17
2 - 5 - 1 要請の経緯 .....	17
2 - 5 - 2 要請の内容 .....	21

第 3 章	計画地の概況	23
3 - 1	計画対象地域の概要	23
3 - 2	社会経済状況	23
第 4 章	計画の内容	27
4 - 1	計画の目的	27
4 - 2	要請内容の検討	27
4 - 2 - 1	計画内容の検討	27
4 - 2 - 2	要請設備の検討	30
4 - 2 - 3	実施機関	31
第 5 章	基本設計	33
5 - 1	基本設計方針	33
5 - 1 - 1	加入者線設備	33
5 - 1 - 2	交換設備	37
5 - 1 - 3	中継線設備	39
5 - 1 - 4	付帯設備	40
5 - 2	基本設計基準	44
5 - 2 - 1	加入者線設備	44
5 - 2 - 2	交換設備	49
5 - 2 - 3	中継線設備	53
5 - 2 - 4	局舎設備	54
5 - 2 - 5	保守・維持の訓練	59
5 - 3	基本設計図	59
第 6 章	事業実施計画	65
6 - 1	事業実施体制	65
6 - 2	工事負担区分	65
6 - 3	施工計画	66
6 - 3 - 1	施工方針	66
6 - 3 - 2	施工監理計画	66
6 - 3 - 3	資機材調達計画	67
6 - 4	実施スケジュール	67
6 - 5	概算事業費	67

第7章	保守・運用計画	71
7-1	保守・運用体制	71
7-2	保守・運用計画	71
7-3	保守・運用費	72
第8章	事業評価	77
8-1	事業実施の効果	77
8-2	事業実施の妥当性	78
第9章	結論と提言	79
9-1	結論	79
9-2	提言	79

#### 付属資料

資料-1	協議議事録（基本設計調査時）
資料-2	協議議事録（ドラフト・レポート説明時）
資料-3	基本設計調査団の構成
資料-4	ドラフト・レポート説明調査団の構成
資料-5	基本設計現地調査行程
資料-6	ドラフト・レポート説明現地調査行程
資料-7	面談者リスト（基本設計調査時）
資料-8	面談者リスト（ドラフト・レポート説明時）
資料-9	収集資料リスト

#### 基本設計図

## 基本設計図 目次

図 1	ハルツーム・セントラル局一次ケーブル設計図 -----	83
図 2	ハルツーム・セントラル局地下管路設計図 -----	85
図 3~17	ハルツーム・セントラル局配線ケーブル設計図 -----	87
図 18	ハルツーム・サウス局一次ケーブル設計図 -----	117
図 19	ハルツーム・サウス局地下管路設計図 -----	119
図 20~25	ハルツーム・サウス局配線ケーブル設計図 -----	121
図 26	ブリ局一次ケーブル設計図 -----	133
図 27	ブリ局地下管路設計図 -----	135
図 28~33	ブリ局配線ケーブル設計図 -----	137
図 34	中継ケーブル -----	149
図 35	ハルツーム・セントラル局ケーブル受け金物取付設計 -----	151
図 36	ブリ局ケーブル受け金物取付設計図 -----	153
図 37	ハルツーム・セントラル局機器配置図 -----	157
図 38	ハルツーム・サウス局機器配置図 (1階) -----	159
図 39	ハルツーム・サウス局機器配置図 (2階) -----	161
図 40	ハルツーム・サウス局機器配置図 (3階) -----	163
図 41	ブリ局機器配置図 -----	165
図 42	局間トラフィック中継計画図 -----	167
図 43	局間中継回線計画 -----	168
図 44~50	局別の接続系統図 -----	169

# 第 1 章 緒 論



## 第 1 章 緒 論

首都ハルツームには現在48,550端子の電話交換設備があり、電話加入者はスーダン国全体の約70%を占める約4万を擁している。しかしながら同首都圏の局外設備は、老朽化している上に、保守・管理体制の諸問題及び修理用部品調達の困難等により適切かつ十分な保守がなされていない。

首都圏の電話網は、全加入者の約30%の電話が常時不通であり、加えて、通信ケーブルへの浸水により、その大半の電話が不通になるなど、危機的な状況にある。

係る状況を改善するため、スーダン国の電気通信事業を担当するスーダン電気通信公社（Sudan Telecommunications Public Corporation:STPC）は現在西独の途上国援助機関である復興金融公庫（KfW）及び、オランダ国政府の協力を得てハルツーム市内の一部地域の電話網の整備・改善並びに交換機の増設を実施中である。しかしながら、前記プロジェクトの対象地域外におけるハルツーム市内の電話網整備・改善を早期に実現するためスーダン国政府はわが国に無償資金協力を要請してきた。

これに応じて日本国政府は本計画に係る基本設計調査の実施を決定し、当事業団は郵政省通信政策局国際協力課国際協力調査官伊藤哲氏を団長とする基本設計調査団を昭和63年11月26日から同12月25日までの30日間に亘って現地に派遣した。

調査団は、本計画の無償資金協力としての妥当性の検討並びに、協力の内容及び規模を策定するため、現地にて既存の電気通信施設の内容、利用状況、保守・運用状況、訓練状況、インフラストラクチャーの現況などについての調査を行った。本計画に関し、調査団とスーダン国側との間に行われた協議の結果、基本的合意事項を協議議事録としてとりまとめ署名交換を行った。

帰国後、国内作業において本計画の効果、並びに無償資金協力としての妥当性を検討し、協力に必要なかつ最適な設備の内容、規模について基本設計を行い、ドラフト・ファイナル・レポートをとりまとめた。

同レポートについては、平成元年3月19日から3月30日まで、同じく伊藤哲氏を団長とする調査団を現地へ派遣し、相手国関係者に内容を説明するとともに、協議を行った。

本報告書は上記の結果に基づき、必要な修正を加えファイナル・レポートとしてとりまとめたものである。

なお調査団の構成・調査日程・面談者リスト及び協議議事録等は資料編に添付されている。





## 第 2 章 計画の背景



## 第 2 章 計画の背景

### 2-1 スーダン共和国の概況

#### 2-1-1 国土及び人口

スーダン共和国は、周囲を北はエジプトとリビア、西はチャドと中央アフリカ、南はザイール、ウガンダ、ケニア、東はエチオピアと接している他、紅海を挟んでサウジアラビアと対しており、総面積はアフリカ大陸で最も広く約250万平方キロメートルで、日本の約7倍の面積を有している。人口は23,290,365人(1986年)で、首都ハルツームの人口は2,971,842人(1986年)である。(人口推定：スーダン国大蔵企画省の資料による)

#### 2-1-2 国家経済

国家経済は150万を越す難民、主要輸出作物である綿花の不振、干ばつによる食料不足、さらに、増大する累積債務による制約等によって苦しい状態である。

スーダン国は、GDPの34%(1986/87年)、全輸出収入の約80%(1986/87年)を農業で占めている。主要輸出品目は綿花の他、アラビアゴム、落花生、胡麻である。

一方、輸入面については、開発資機材はもとより、必要消費物資の大部分を輸入品に依存している。

このため、開発投資の活発化が輸入の急増とあいまって、貿易収支の赤字の拡大をまねいている。1985年の輸入7億7,100万ドルに対し、輸出は3億7,400万ドルであった。

スーダン国政府は1987年12月以来外資不足への対策として、市中レートを認め、US\$1=£S4.5の公式レートに対し、US\$1=£S10~13の市中レートがとられている。

### 2-1-3 国家開発計画

スーダン共和国は、1987年7月に4ヶ年救済・復興及び開発計画（1988/89～1991/92）を策定し、実行中である。

この4ヶ年計画は、スーダン国の産業、農業の整備を最大の目標とし、さらに、国民のベーシック・ヒューマン・ニーズ（B・H・N）を満たすよう、社会的なインフラストラクチャーの整備に重点をおいている。

スーダン国政府は、電気通信の整備を重視し、国家開発計画予算の20.4%を運輸・通信セクターに充当している。

電気通信部門を担当しているSTPCはスーダン国政府の計画目標に基づき、短期の通信網整備・拡充計画（1987～1991）を策定し、首都ハルツームの電気通信網の整備を最優先にして、現在実施中である。

本計画は、上記通信部門の計画の一部として、ハルツーム市内の電話網整備を実施するものである。

## 2-2 電気通信の概況

### 2-2-1 電気通信の一般事情

スーダン共和国における電気通信事業は1859年に Suakin Port～Jeddah間に海底ケーブルが布設され、Suakin Port～Suez間に電信回線が開設されたのが始まりで、1896年に手動式交換機が、1936年に自動式交換機が各々導入され、本格的な電気通信サービスを開始した。また、伝送路網は、マイクロルートの開通、国内衛星システムの建設によって、1976年以降急激に近代化し、国内主要都市との間で電話、電信、テレビの伝送を開始した。しかしながら、故障部品補充の困難、不安定な電力事情など種々の問題を抱え、現在は満足なサービスが行われていない。

国際通話に関しては、1974年に衛星地球局の運営を開始してから、ヨーロッパ、中近東、アフリカ、北アメリカの80ヶ国と直通の電話、テレックス通信が可能となり、アジア、極東諸国とはイギリス経由の中継接続を可能にしている。

## 2-2-2 電気通信の現状

### (1) 市内電話

スーダン国の市内電話（1988年6月現在）の現状を以下に示す。

1) 市内交換局数	141
自動	65
手動	76
2) 交換設備端子数	73,330
自動	69,550
手動	3,780
3) 電話加入者数	59,093
4) 電話機数	76,623
5) 積滞数	29,334
6) 電話普及率（100人当り）	0.35
7) 自動化率（%）	97
8) 公衆電話機数	598
9) テレックス加入者数	1,380
10) テレックス積滞数	900

1988年12月現在、スーダン国で稼働している自動交換機は7種類あり機種及び端子数を以下に示す。

機種	ユニット数	設備端子数
Strowger(ステップ・ハイ・ステップ)	6	5,920
TYPE-17(ステップ・ハイ・ステップ)	2	11,000
UR-49a(ステップ・ハイ・ステップ)	6	22,000
Rulax(ステップ・ハイ・ステップ)	30	2,330
NC-100(NEC)(クロス)	13	3,800
NC-230(NEC)(クロス)	5	2,500
NC-400(NEC)(クロス)	3	22,000
Total	65	69,550

首都ハルツームには、ハルツーム・セントラル局を含め13局の自動交換局があり、48,550端子、電話加入者数39,336で全土の7割が集中している。

電話加入者数及び積滞数（1988年6月末）及び自動交換機の端子数の現状は表Ⅱ-1に示すとおりである。

表Ⅱ-1 ハルツーム市内電話加入者及び積滞数(1988年6月末)

局名	交換機 端子数	政府電話		一般電話			加入者 積滞数	
		オフィス	住	宅	商	業		住
Khartoum Central	15,000	3,950	265	6,593	1,127	11,935	3,500	
Khartoum South	10,000	388	180	3,164	3,983	7,715	6,382	
Khartoum Extension	5,000	160	57	332	4,048	4,597	5,878	
Khartoum North	4,000	362	89	983	1,530	2,964	1,657	
Omdurman	7,000	427	116	2,901	3,402	6,846	3,050	
Mahadia	4,000	37	30	79	2,760	2,906	1,440	
Shambat	3,000	91	50	422	1,418	1,981	458	
Al Muluk	300	20	11	1	214	246	152	
Hog Yusuf	50	3	0	5	15	23	23	
Gerief East	50	8	0	8	24	40	21	
Celli	50	6	0	2	16	24	0	
Bilafum	50	9	0	4	6	19	12	
Jebel Aulia	50	24	2	9	5	40	0	
合計	48,550	5,485	800	14,503	18,548	39,336	22,573	
		6,285		33,051				

## (2) 市外電話

1988年現在における市外電話の概況は、次のとおりである。

### 1) ダイアル市外通話都市

ハルツーム、ワドメダアニ、セナール、ポートスーダン、エル・オベイド、ゲェダアレク、タッサアラ、ニューハーファ及びコスティなど12都市相互間のダイアル市外通話が可能となっている。

### 2) 市外用電子交換機

1983年にイタリア・テレトラ社製デジタル電子交換機が導入され、市外・国際交換センターの運用が開始された。

### 3) 伝送路

全国伝送路網の現状を図Ⅱ-1に示す。1978年には国内衛星通信網(SUDOSAT)の地球局15局がアメリカのHarris社によって完成され、電話、テレックス及びテレビの中央施設が大幅に拡充された。

## (3) 国際通信

### 1) インテルサット・スタンダードA地球局

1974年に衛星地球局の運営が開始されている。この地球局はハルツーム郊外のウム・ハラズにアメリカのNorthrop Page社によって建設された。現在、地球局の建物の基礎及び床面が地盤沈下の影響を受けていびつになっているため、ビルディングの屋上に設置されているパラボラ・アンテナ(自動追尾装置)が正常に動作しなくなっている。広範囲な建物の手直しが必要である。

### 2) アラブサット地球局

1987年9月にアラブサット地球局の運営が開始されている。現在アラブの10カ国への回線が設置され、それらの国々への国際通信の疎通が大幅に改善されている。

## (4) テレックス

ハルツーム・セントラル電話局内に国内/国際テレックス交換機が設置され運用されており、1986年の国内取扱数は約69万通あり、また国際取扱数は約123万通である。スーダン国のテレックス加入数は全国で約1,200加入でその99%がハルツームに集中している。



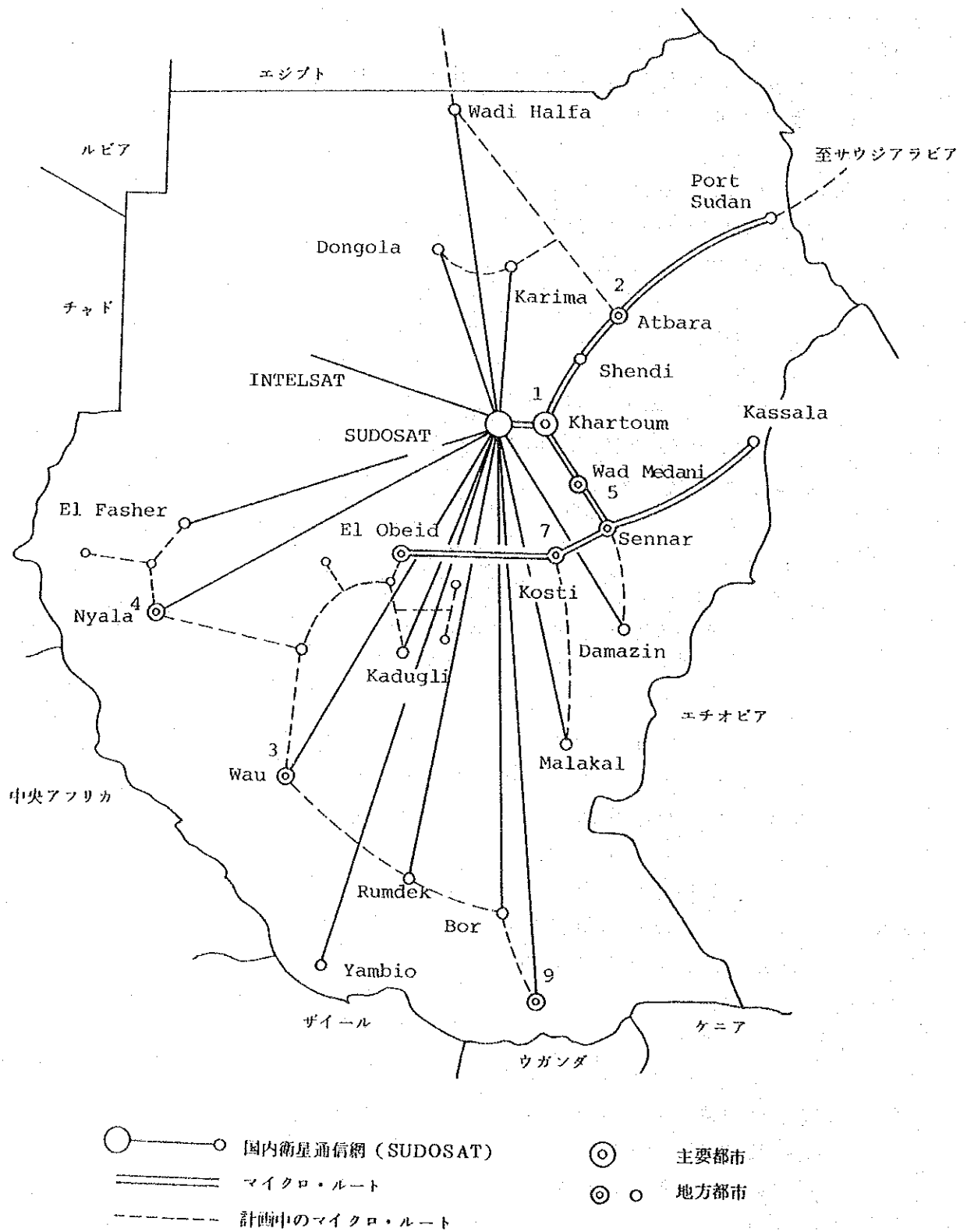


図 II - 1 全国伝送路網の現状及び計画図

### 2-2-3 マスタープランの概要

S T P C のマスタープラン（1986年末迄の10年計画）が1977年にノルコンサルタント（ノルウェー）により作成されたが、1981年、デテコン（西独）によりこのマスタープランは見直しされ、1992年末迄のマスタープランが加筆、修正された。後者のマスタープランの内容は次のとおりである。

- 1992年末迄の電話、電信、テレックス、ゼンテックスその他データ通信サービスの需要数
- 既設システムを考慮した10年間（1982年～1992年）の交換機、線路施設（ケーブル）と伝送施設計画
- 既設通信設備のリハビリテーション
- ラジオ及びTV放送
- 電話局舎
- 大使館相互間の専用通信網
- 鉄道通信網
- 設備管理と訓練
- 通信網整備拡充計画の優先順位と連続性
- 国内生産による部品調達

### 2-3 計画対象設備の概況

#### 2-3-1 組織と事業内容

##### (1) 組織

スーダン国の電気通信に係る主官庁は、通信省（Ministry of Communications: M O C）である。その傘下に事業実施機関としてスーダン電気通信公社（Sudan Telecommunications Public Corporation :STPC）があり、国内・国際の電気通信事業を一元的に運営している。S T P C の組織を表Ⅱ-2に示す。

##### (2) 事業内容

S T P C が運営している電気通信事業は国内・国際電話、国内・国際電信及び専用線等の公衆電気通信役務の提供である。

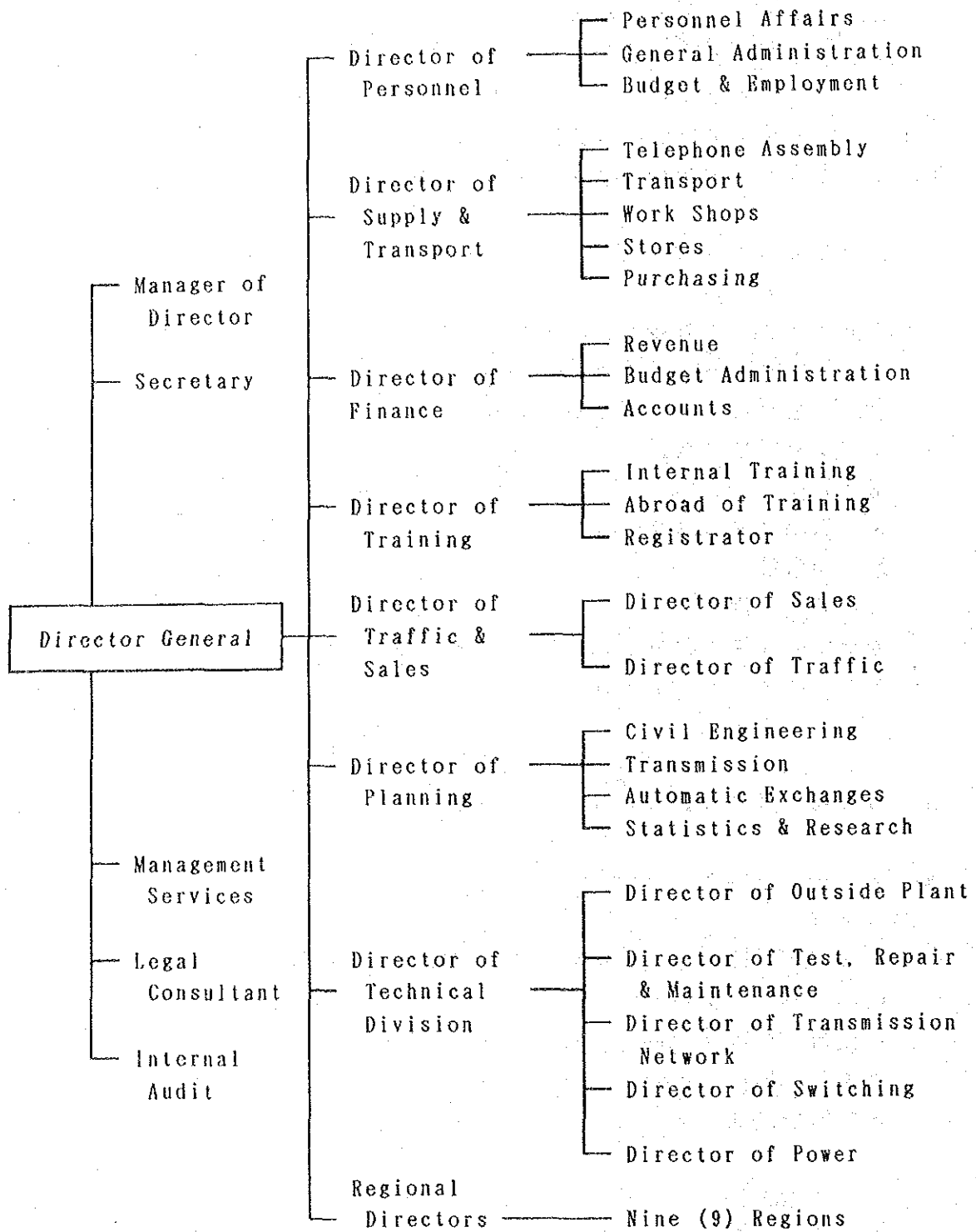


表 II - 2 STPC の組織

## 2-3-2 運営体制及び予算

S T P C は公社制度に基づいた公衆電気通信事業を運営している公共企業体である。

### (1) 運営経費

S T P C は運営経費を電話料、テレックス等の収入で賄っている。

1986/87年度における収支は下表のとおりで、運営経費は23.1百万スーダン・ポンド（収入の約30%）となっている。

（単位：百万スーダン・ポンド）

収入		支出	
電話料	39.3	人件費	35.6
テレックス	23.2	運営費	23.1
その他	14.9	物件費	1.6
（テレビ・放送 回線使用料）		開発費	2.2
		収支差	14.9
合計	77.4		77.4

### (2) プロジェクト予算

通信設備の整備・拡充計画に対する予算は国庫から支出される。

毎年下記予算を要求しているが、プロジェクトが遅れていることにより、予算に対する実施比は下表の通り、低い値になっている。

本計画実施に対する予算は、1988/89年度で見込まれる予定である。

（単位：千スーダン・ポンド）

年度	1980/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88
予算 (LS.000)	17,450	17,040	11,531	21,268	15,199	17,950	17,000	18,700
実績 (LS.000)	4,150	5,606	1,766	3,372	6,702	2,200	2,000	3,400
実績/予算 (%)	23.8	32.9	15.3	15.9	44.1	12.3	11.8	18.2

## 2-3-3 活動状況

S T P C はスーダン国政府のインフラストラクチャーの整備を目標とした4ヶ年経済救済・復興及び開発計画（1988/89～1991/92）に従い、短期の通信網整備及び拡充計画（1987～1991）を策定し、実行中である。

S T P C の従業員数は1988年11月末現在次表に示すとおり8594人である。

S T P C の従業員数

共通・管理	405 人
経理	189 人
技術者	2,447 人
電話交換手	1,624 人
テレックス交換手	16 人
技術員及びその他	3,745 人
資材及び輸送部門	168 人
合 計	8,594 人

2 - 3 - 4 設備の現状

(1) 線路設備

既存の線路設備は老朽化し、修理部品及び保守要員の不足から障害修理が充分なされていない状態で放置された不良設備が多く、線路設備の整備は大きく立ち遅れている。この線路設備の不良が最大のネックとなって、電話事情を一層悪くしている。

ハルツーム市内の1988年 8月から11月までのケーブル障害による月別、局別の電話不通加入者数を下表に示すとおりである。

月別・局別電話不通加入者数

局名	8 月	9 月	10 月	11 月
ハルツーム・セントラル	7,533 (63.0%)	6,198 (51.9%)	3,782 (31.7%)	2,235 (19.0%)
ハルツーム・サウス	4,694 (60.8%)	4,987 (64.6%)	4,552 (59.0%)	3,696 (47.8%)
ハルツーム・エクスプレッション	2,235 (48.6%)	2,364 (51.0%)	1,968 (42.8%)	815 (17.7%)
ハルツーム・ノース	2,253 (76.0%)	2,255 (76.0%)	2,040 (68.8%)	1,749 (59.0%)
イムトールマン	4,291 (62.6%)	4,497 (65.6%)	4,577 (66.0%)	4,054 (59.2%)
ソートレット	487 (24.5%)	414 (20.8%)	391 (13.0%)	137 (6.9%)

( ) は局収容加入者に占める割合

## (2) 土木設備

既設マンホールは約35年前に施工され、上床板、下床板は鉄筋コンクリートで、側壁がレンガ積の構造だが、上下床板の一部分は鉄筋が露出し、腐食が著しい。また、側壁レンガ部分は破損がひどく、土圧によるレンガの崩壊があり、施設の老朽化がかなり進んでいる。

管路はアスベスト管（内径6インチ）を使用し、老朽化による折損箇所が多い。

## (3) 宅内設備

電柱から加入者宅の配線に使用している屋外線は、老朽化が著しく、又劣化のため廃棄した屋外線を撤去しないまま放置してあったり、電力線に触れている等、現在の設備状況は非常に悪い。加入者及び宅内設備を保護する加入者用保安器も設置されていない。

## (4) 交換設備

### 1) ハルツーム・セントラル電話局

当電話局の交換設備は1983年に設置されたイタリア・テレトラ社製の電子交換機が、国際通信サービスと、市外通信サービスを提供しており、ダイヤル即時接続機能及び、料金計算機能をも具備している。

又、市内交換機に於いては、17年前に設置されたオランダ・フィリップス社製のロータリー型共通制御方式による12,000端子の容量を持つステップ・バイ・ステップ交換機（UR-49a）が、100%稼働している。

現在、NEPOSTELにより3,000端子の交換機増設がほぼ完了しており、その後更に1,000端子の増設が計画されている。

局舎スペースは試験室（MDF立架も含む）に余裕があるものの、新設交換機の設置スペースの余裕はない。

### 2) ハルツーム・サウス電話局

ハルツーム・セントラル電話局より約2.8km南に位置する電話局で、9年前に日本のNEC製クロスバー方式の市内交換機（設備容量10,000端子）が設置されている。ハルツーム・サウス電話局の加入者数は7,715であるが、一部の加入者は線路設備の不良等により交換機に接続することができず、現在約6,200の加入者しか交換機に収容されていない。

現地調査の結果、ハルツーム・サウス局の最繁時における他局への発信呼に対する完了率（相手が応答した割合）は平均約10%であり、電話のかかり具合は極めて悪い。ハルツーム・サウス局以外の各局に

においても同程度の完了率が観測されており、ハルツーム全域に及んでいる。ハルツーム・サウス局の加入者線の最繁時トラフィックが、調査の結果、回線当り平均0.14アールンであることから、加入者線トラフィックの多寡が完了率低下に影響する度合は少ない。

完了率低下の最大原因は、ハルツーム・セントラル局～ハルツーム・サウス局間の中継線の50%が故障中であるため、中継線の過負荷状態にあり、呼損（ロスト・コール）が発生していることにある。他の局間においても同様な原因から疎通が低下している。

#### (5) 伝送設備

ハルツーム・セントラル局からハルツーム・サウス局間における既設市内中継伝送方式は、2GHz帯域を使用したデジタル無線方式である。

この方式はデジタル3次群（CEPT方式）の34Mbitを基本として、現用4、予備1のシステム数が設備されていて、その容量は中継回線数1,920回線に相当する。

しかし、このシステムは、1979年にイタリア・テレトラ社によって設備されたものであるが、修理部品の不足から、その後、適切な修理がなされないまま、3システムが故障中であり、2システムのみ稼働している。

特に問題となるのは、無線伝搬路上に高層ビルが建設され伝搬路が遮断されて、システム上の障害が生じている。このため中継回線は常時ふくそう状態にある。

全市内中継回線数の52%が集中しているハルツーム・セントラル局～ハルツーム・サウス局間の通信に大きな支障をきたしているのが現状である。

## 2-4 関連計画の概況

### 2-4-1 電気通信の開発計画

S T P Cは短期の電気通信開発計画を策定し、ハルツーム首都圏の電気通信の整備・拡充計画を最優先に実施している。

本計画は、上記計画の一環として、ハルツーム市内の電話網を整備するものであり、関連計画として、西独による局外設備の整備計画及びオランダ国による交換機の増設計画が実施されている。また世銀による洪水復旧計画も予定されている。

## 2-4-2 関連事業計画

本計画に関連する事業計画は下記のとおりである。

### (1) ハルツーム市内電話網整備・改善計画

#### 1) 援助機関

西独復興金融公庫 (K f W)

#### 2) 事業内容

ハルツーム・セントラル局管内の西部分及びハルツーム・サウス局管内の工場地域及びアマラット地域の局外設備の整備計画である。

#### 3) 規模

加入者線設備の整備計画規模は局引込みケーブルの総対数で示すと次のとおりである。

ハルツーム・セントラル局管内の西部分 ———— 4,000対

ハルツーム・サウス局管内の工業地域 ———— 2,400対

ハルツーム・サウス局管内のアマラット地域 ———— 2,300対

#### 4) 実施状況

西独のコンサルタントであるデテコン (DETECON) により入札仕様書が作成され、1988年8月スーダン国政府は西独、シーメンス社と工事契約を結び、現在詳細設計を実施中である。

#### 5) 本計画との関連

日本及び西独の対象地域がハルツーム・セントラル局及びハルツーム・サウス局管内にあり、その地域分けは次のとおり明確にされており、重複していない。

##### ① ハルツーム・セントラル局管内

— マリック通りを境に西側 ———— 西独

— 中央部分及び空港、ハイ・アル・マタール地区  
を含む東側 ———— 日本

##### ② ハルツーム・サウス局管内

— 工場地域及びアマラット地域 ———— 西独

— ハルツーム2地域 ———— 日本

しかし、西独は入札の結果生じた余剰資金によりハルツーム・セントラル局の東側地域を局外設備の整備対象地域に選定し、さらにハルツーム・セントラル局～ハルツーム・サウス局間の既設無線中継回線の整備・改善計画を追加する予定であったが、この計画はスーダン国政府が日本国政府に要請した内容と重複していたため、スーダン国政府は西独に余剰資金はスペア・パーツの供与及びハルツーム・ノース局管内の局外設備の整備・改善に充当するよう要請した。



(2) ハルツーム・セントラル局交換機の増設計画

1) 援助機関

オランダ国政府

2) 事業内容

ハルツーム・セントラル局の既設交換機ステップ・バイ・ステップ  
(UR-49a) の増設工事

3) 規模

既設交換機ステップ・バイ・ステップ (UR-49a) の容量 12,000端子  
に3,000端子を増設し、さらに1,000端子の増設も計画している。

4) 実施状況

上記3,000端子の増設工事は完成し、現在試験中であり、まもなく稼  
動する予定である。

5) 本計画との関連

当初はスーダン国政府から日本国政府に対しハルツーム・セントラル  
局に2,000端子の電子交換機設置の要請があったが、オランダ政府資金  
援助を得て3,000端子の増設工事を完成し、さらに1,000端子の増設計画  
があるため、交換機については、日本国政府へ要請内容をハルツーム・セ  
ントラル局に2,000端子の電子交換機を設置することからハルツーム・セ  
サウス局に同端子の電子交換機を設置することに変更した経緯がある。

(3) 洪水復旧計画

スーダン国政府は世界銀行に1988年8月の洪水復旧に係る援助を要請し  
た。同銀行はそれに応じて、UNDP (国連開発計画)、及びODA (英国海外  
開発庁) の資金援助を得て、復旧計画に関する調査を実施した。右調査の  
結果、策定された本計画を実施するための資金調達計画は次のとおりであ  
る。

スーダン国政府	7.5 百万US\$
第二世銀 ( I D A )	75.0 百万US\$
その他	1.6 百万US\$
合計	84.1 百万US\$

各セクターの予算は次のとおりである。

セクター	内貨	外貨	合計 (単位：百万US\$)
農業	7.90	9.50	17.40
教育	3.80	4.90	8.70
電力	1.50	8.50	10.00
通信	-	10.00	10.00
都市開発	4.60	11.30	15.90
洪水対策調査	-	0.50	0.50
計画調整	0.20	1.70	1.90
その他	2.90	8.60	11.50
予備費	3.50	4.70	8.20
合計	24.40	59.70	84.10

通信セクターに関する計画の内容は下記資機材の供与となっている。

(単位：百万US\$)

通信装置及びスペア・パーツ	4.4
手動交換機の取替	1.0
工具及び試験測定器	1.1
車両	2.0
コンサルタント業務	1.5
合計	10.0

## 2-5 要請の経緯と内容

### 2-5-1 要請の経緯

首都ハルツーム市内電話網の加入者数はスーダン共和国電話加入者全体の約70%を占め、約4万の加入者となっている。しかし既存局外設備が古く、老朽化及び保守の悪さ等から、約30%の加入者が常時不通であり、雨期にはケーブルへの水の浸入による絶縁低下のため約50%の加入者が不通になるなど、危機的な状況にある。

このような状況を改善するため、スーダン電気通信公社(STPC)は、西独のコンサルタント(デテコン)が作成したスーダン国の電気通信に関するマスタープランに基づき、西独の途上国援助機関である復興金融公庫(KfW)及びオランダ国政府の協力を得て、ハルツーム市内の電話網の整備

・改善並びに交換機の増設を現在実施している。その協力範囲はハルツーム・セントラル局管内の西側、ハルツーム・サウス局管内の工業地域及び同管内のアマラット地域に限定している。

スーダン国政府は、ハルツーム市内の電話網の整備・改善を早期に実現するため、わが国に対して、西独の協力対象外の地域の局外設備の整備・改善、デジタル交換機の設置及び中継線（光ファイバ・ケーブル）の新設等を含む電話網の整備・改善に係る無償資金協力を要請してきた。

基本設計現地調査時におけるスーダン電気通信公社（STPC）との協議において、スーダン国政府が当初要請した計画内容を一部追加変更する要請があった。当初の要請内容及び変更後の要請内容は次のとおりである。

(1) 当初の要請内容

- 1) 加入者線設備（ケーブル）の整備・改善
  - a) ハルツーム・セントラル局管内の中央部分及び東部分
  - b) ハルツーム・サウス局管内のハルツーム2地域
- 2) 交換設備（デジタル交換機）の新設
  - a) ハルツーム・セントラル局
  - b) プリ局
- 3) 中継線設備（光ファイバ・ケーブル）の新設
  - a) ハルツーム・セントラル局～ハルツーム・サウス局間
  - b) ハルツーム・セントラル局～プリ局間
- 4) 加入者線設備（ケーブル）の新設  
プリ地域

(2) 変更後の要請内容

- 1) 加入者線設備（ケーブル）の整備・改善
  - a) ハルツーム・セントラル局管内の中央部分及び東部分に空港及びハイ・アル・マタール地域を追加した。
  - b) ハルツーム・サウス局管内のハルツーム2地域（変更なし）
- 2) 交換設備（デジタル交換機）の新設
  - a) ハルツーム・サウス局
  - b) プリ局（変更なし）
- 3) 中継線設備（光ファイバ・ケーブル）の新設（変更なし）
  - a) ハルツーム・セントラル局～ハルツーム・サウス局
  - b) ハルツーム・セントラル局～プリ局
- 4) 加入者線設備（ケーブル）の新設

当初の要請書に添付されていたプリ地域を示す地図が不完全であっ

たため、ブリ地域を示す境界線を部分的に修正し地域を拡大した。

### (3) 変更の経緯

要請内容の一部追加変更は加入者線設備の整備対象地域及びデジタル交換機の設置対象局について行われた。その変更経緯は次のとおりである。

#### 1) 加入者線設備の整備対象地域の変更

当初の要請書に添付されていたハルツーム・セントラル局、及びブリ局の対象地域を示す地図が不完全であったため、S T P C は両地域について次のとおり変更を要請した。

##### a) ハルツーム・セントラル局管内

同管内の中央部分及東部分の他に空港及びハイ・アル・マタール地域を含める要請があった。同地域の既存電話加入者は本計画の対象局であるハルツーム・セントラル局の加入者の一部であり、線路設備は、老朽化し、紙絶縁ケーブルの浸水等による障害が多く、空港施設への重要回線も含まれているため、これらの地域を本計画に含めることとした。

##### b) ブリ地域

ブリ地域の既存電話加入者は本計画の対象局であるハルツーム・セントラル局の加入者の一部であり、ブリ電話局の設置に伴い、ブリ地域の全既存電話加入者をブリ電話局に収容替し、新しくブリ加入者収容区域を設定する。

その加入者の収容替のため、当初の要請書に添付されていた地図を部分的に修正した。

#### 2) デジタル交換機の設置対象局の変更

S T P C はハルツーム・セントラル局にデジタル交換機を設置する当初の要請を、次の理由によりハルツーム・サウス局に設置するよう要請した。

##### a) ハルツーム・セントラル局

1983年、ハルツーム・セントラル局の既設交換機容量は12,000端子であったが、その後オランダ国政府の資金援助を得て3,000端子を増設がほぼ完了している。さらに1,000端子の増設計画もあり、増設計画を含めた総交換機容量は16,000端子になる。

一方、既存加入者数は11,935及び積滞数は3,500で、このうちブリ局の新設に伴い、積滞数を含めて約1,200の加入者は新ブリ局に収容替されるためハルツーム・セントラル局の実質加入者数は積滞

数を含めて約14,200になり、交換機容量16,000端子で当分の間賄うことができる。従ってハルツーム・セントラル局に2,000端子のデジタル交換機を設置する当初の計画を取り止めることとした。

b) ハルツーム・サウス局

ハルツーム・サウス局管内には、日本大使館をはじめ各国の在外公館とその関連住宅、スーダン国の公共施設等が多く集まっており、重要加入者が多い。

一方、ハルツーム・セントラル局管内はスーダン国の中央官公庁のほか、商業の中心となっている。また、セントラル局構内には、市外及び国際電話局があり、スーダン国の国内、外の通信センターともなっている。このような両局の位置関係から、ハルツーム・サウス局の電話の発、着トラフィックのうち約70%がハルツーム・セントラル方向で占められている。

しかし、前項、2-3-4 (4)で述べたごとく、電話のかかり具合（完了率）は極めて悪い。ハルツーム全域について、中継線の整備を行わない限り抜本的な改善は不可能な状態である。スーダン国が、外国の在外公館に対する環境整備の一環として電話の疎通を計ることは、同国の外交上貢献するところが大きいこと、ハルツーム全域の通信網整備には相当な投資額と期間を要することから、ハルツーム・サウス局管内の重要加入者（政府関係：約600、公共施設関係：約300国際機関及び外国の在外公館関係：約800計約：1,700回線）に対し、緊急避難的な電話の疎通改善策を緊急に構ずる必要がある。

このため、現在のハルツーム・サウス交換機及び同交換機とハルツーム・セントラル局間の中継線と独立した交換機と中継線を新設し、これら重要加入者のみ収容することとし、スーダン国の要請変更に応ずることとした。この新局と云えども、他の局間中継線が整備されない限り抜本的な疎通改善にはならないが、中央官庁、公共施設及びビジネス街との市内電話のほか、市外、国際電話の疎通状態は大幅に改善されることになる。

なお、現状のまま故障加入者を復旧し、または新規に加入者を増やすことは、故障のために少なくなっている中継回線に、現状以上のトラフィックがかかることになり、疎通状態はますます悪化するので（最繁時ではあるが）好ましくない。

新設交換機は、上述の緊急避難が必要な既存のハルツーム・サウス局に収容されている重要加入者約1,700回線を収容することとし、2,000端子容量とする。

以下本報告書では、既存ハルツーム・サウス局をハルツーム・サウス（Ⅰ）局、新設局をハルツーム・サウス（Ⅱ）局と呼称する。

## 2-5-2 要請の内容

基本設計調査において、スーダン国政府から最終的に確認した要請の内容は次のとおりである。

### (1) 実施機関

スーダン電気通信公社

(Sudan Telecommunications Public Corporation: S T P C)

### (2) 計画概要

本計画は、ハルツーム市内のハルツーム・セントラル局、ハルツーム・サウス局及びブリ地域を対象としたつぎの設備を整備するものである。

加入者線設備

中継線設備（伝送設備）

交換設備（付帯設備を含む）

### (3) 要請設備

#### 1) 次の地域における加入者線設備の整備・改善

a) ハルツーム・セントラル局管内の中央部分及び空港及びハイ・アール・マタールを含む東部分

b) ハルツーム・サウス局管内のハルツーム2地域

#### 2) ハルツーム・セントラル局～ハルツーム・サウス局間の中継線設備（光ファイバ・ケーブル）の新設

#### 3) ハルツーム・セントラル局～ブリ局間の中継線設備（光ファイバ・ケーブル）の新設

#### 4) 交換設備（デジタル市内交換機）の新設

a) ブリ局

b) ハルツーム・サウス局

#### 5) ブリ地域の加入者線設備の新設



## 第 3 章 計画地の概況





## 第 3 章 計 画 地 の 概 況

### 3 - 1 計 画 対 象 地 域 の 概 要

計画対象地域は下記の通りである。

図 III - 1 にハルツーム市内電話網整備計画対象地域を示す。

- (1) ハルツーム・セントラル局管内の中央部分及び東部分  
(空港及びハイ・アル・マタールを含む) ;  
ハルツーム・セントラル局管内のマリック道路の東側で、青ナイル河及び鉄道で囲まれた地域とハルツーム空港及びハイ・アル・マタールを含む地域。
- (2) ハルツーム・サウス局管内のハルツーム 2 地域 :  
ハルツーム・サウス局管内のハルツーム 2 の地域でハルツーム・セントラル局の南、ハルツーム空港の西側に位置する。
- (3) ブリ地域 :  
ブリ地域はハルツーム空港の東側に位置し、北及び東に青ナイル河、南にリヤド町に接した地域である。

### 3 - 2 社 会 経 済 状 況

- (1) ハルツーム・セントラル局地域 :  
この地域は、青ナイル河に沿って大統領官邸、大蔵経済企画省、建設省等の行政機関が集中し、中心部にスーダン銀行、市中銀行、中央市場並びに主要民間事務所等が密集し、行政及び商業・経済活動の中心地でもある。さらに、南東にハルツーム国際空港が位置し、スーダン国の心臓部に当たる。  
この地域は、約80%がオフィス街で構成され、住宅は少なく、計画対象地域の人口は1983年約4,700人、面積は約6.5 k m<sup>2</sup>である。
- (2) ハルツーム・サウス局地域 :  
この地域は、日本を含め、英国、米国、エチオピア等の各国大使館や公共施設（青年組合、消防署、慈善事務所等）が多い。  
計画対象地域の人口は約10,000人、面積は1.6 k m<sup>2</sup>である。
- (3) ブリ局地域 :  
この地域は、現在、新興住宅と既存住宅が混在した住宅街であるが、ま

だ空き地も多く、また既存の中央官庁街、ビジネス街に近いこともあり、将来ビジネス街として発展が予想される。

すでに当地では、建築中のビルがいたるところで見られ、町の様相はビジネス街として変わりつつある。

現在、この地域はハルツーム・セントラル電話局管内に属している。計画対象地域の人口は約41,000人、面積は8.0K㎡である。

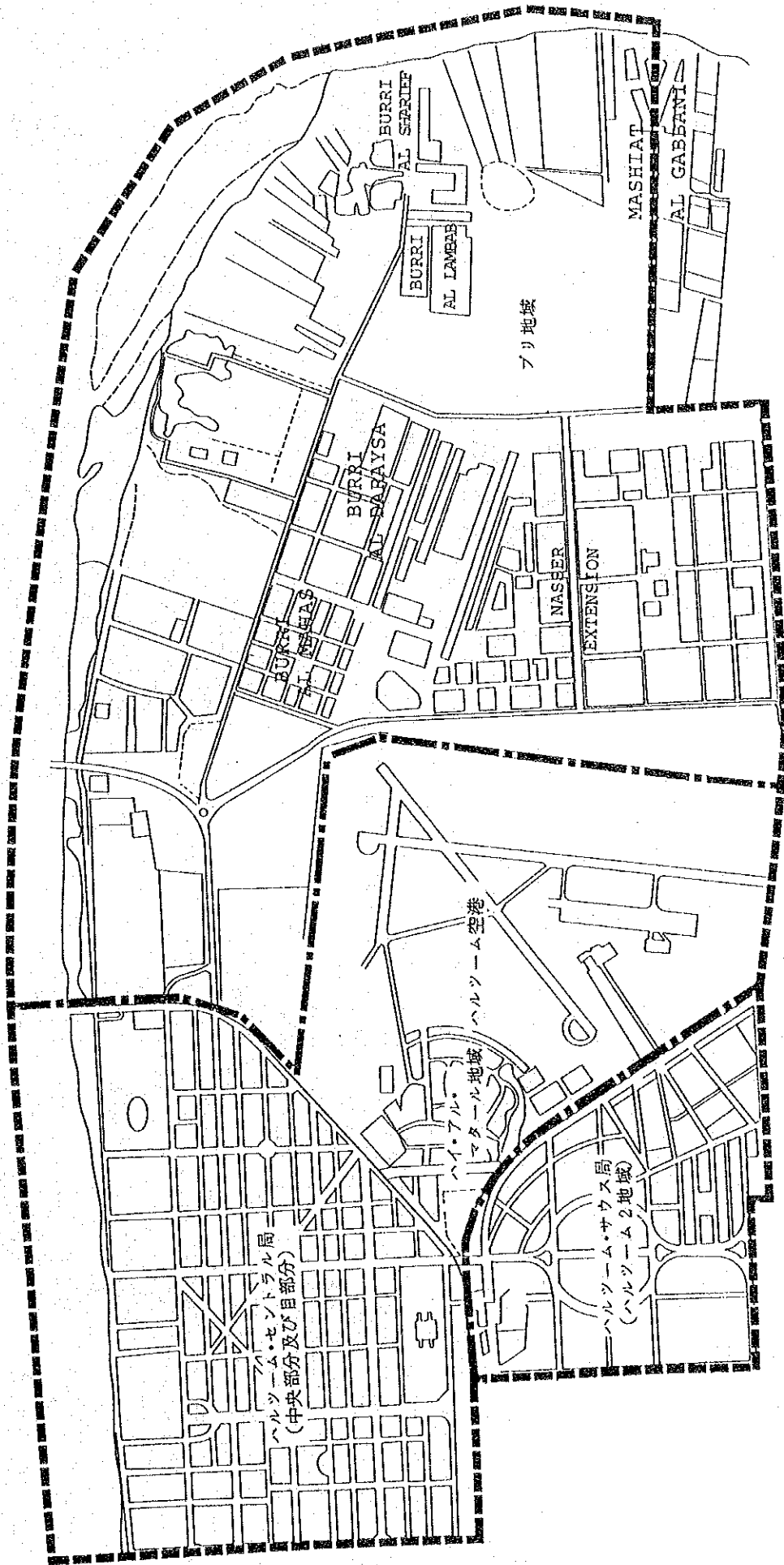


図 III - 1 ハルツーム市内電話網整備計画対象地域



## 第 4 章 計画の内容



## 第 4 章 計画の内容

### 4-1 計画の目的

本計画の目的は、極めて悪い状況にあるハルツーム市内の電話網の整備・改善を行い、良好な電気通信サービスを提供することにより、スーダン国の経済復興計画の促進及び経済活動の活性化に資するとともに本計画の対象地域外における電話網の整備計画の指針として、同国の電気通信事業の発展に寄与することである。

### 4-2 要請内容の検討

#### 4-2-1 計画内容の検討

本計画はハルツーム市内の加入者線設備、交換設備及び中継線設備で構成する電話網を整備・改善するものである。

##### (1) 加入者線設備

ケーブル及びその他付帯設備から成る線路設備、ケーブルを収容・保護する管路、マンホール及びその他付帯設備から成る土木設備及び宅内設備を整備・改善する。

加入者線設備の整備・改善の対象となる加入者及び既設ケーブルは次表に示すとおりである。

加入者数、積滞数及び局引込みケーブル対数

	既設 加入者数	整備対象 加入者数	積滞数	局引込既設 ケーブル対数	整備対象 ケーブル対数
ハルツーム・セントラル局 (中央部及び 東部分)	9,505	全既設 加入者を 対象とす る	2,787	13,700	12,800
ハルツーム・サウス局 (ハルツーム2)	1,650		1,006	1,800	2,400
ブリ局	934		274	1,900	2,400



(2) 交換設備

1) ハルツーム・セントラル局はオランダ、フィリップ社の増設工事により既設加入者の交換機収容率は73.3%である。積滞数を見込んで94.8%であり、交換機の容量に問題ない。同交換機は、さらに1,000端子の増設が計画されている。(2-5-1、(3)、2)、a)項)

2) ハルツーム・サウス局は、2-5-1項、(3)、2)、b)で述べたとおり2,000端子容量の交換機を新設する。ハルツーム・サウス局の既存交換機はC 400型クロスバ交換機であり、1980年に建設され、10,000端子容量である。現在の収容加入者線7,715回線のうち、約1,700回線が新交換機に収容替えされると約4,000端子の余裕が生ずる。運用上の予備端子を除いて約3,900回線の新規加入者を収容することが出来る。

スーダン国の要請した交換機種はデジタル型である。検討の結果、後述4-2-2項に示すように、製造上の理由から要請どおりデジタル交換機を採用する。

3) ブリ地域は、現在ハルツーム・セントラル局管内の一部であるが、ブリ地域の加入者線の中心とハルツーム・セントラル局との距離は、約7Kmあり、既存のハルツーム・セントラル局の加入区域は広すぎる。また将来の同地域における電話需要は、2004年で約9,277に達するものと推定される。(注1)

加入者線の規模と加入区域の広さの関係は一般に加入者密度が高い程区域は小さくなる傾向にある。C.C.I.T.T (国際電信電話諮問委員会)の資料(注2)(NTTの資料も含まれている)によれば、適切な加入区域は電話局から約3Km~4Kmであり、既存のハルツーム・セントラル局は広すぎることとなる。従って、分割して独立区域の設定(すなわち新局の設置)は妥当であると考えられる。

新設交換機の設備端子容量は、1988年末現在の顕在需要1,208加入(既存934加入+積滞274)のほか、当面の新規需要に応じられるよう、3年分の余裕端子を含み2,000端子とする。

(注1) : 人口増加率(4.8%/年)、及びGDPの成長率(4.76%/年)と電話機普及率の関係をロジスティック曲線(C.C.I.T.T Manual, Local Network Planning, Chap.V ANNEX A :Method of forecasting the number of subscribers)から推定すると、15年後の2004年で約11.76の電話機普及率になり、電話需要は9,277に達する。

(注2) : C. C. I. T. T Manual, Local Network Planning, Chap. VI:  
 Design of Local Network in Long Term Planning、及び  
 C. C. I. T. T Manual, National Telephone Network for the  
 Automatic Service, Chap. V: Japanese standard for  
 calculating the optimum size of a local exchange area

### (3) 中継線設備

ハルツーム・セントラル局～ハルツーム・サウス局間の既設無線伝送路は、2-3-4 (5)項に述べているように、高層ビルによる電波障害が発生している。無線伝搬路の永続的な安定を保つためには、既設無線鉄塔の更改が必要であるが、セントラル局においては鉄塔の地上高を高くするための適当な空用地が無い状況である。

従って、無線伝送方式ではなく、有線伝送方式を採用した中継回線を確保することとする。適用できる有線伝送方式は、光ファイバ・ケーブル方式と一般ケーブル（銅線）PCM方式である。両方式の経済比較（140Mb/s、ケーブル距離7Kmとした場合）をすると、下表のとおり創設費（両方式に共通する工事費は含まない）及び保守費の合計は、ケーブルPCM方式が65.9百万円、光ファイバ・ケーブル方式が57.9百万円となり、前者が14%高である。

単位：百万円

	光ファイバ・ケーブル	PCMケーブル
創設費	56.8	64.0
ケーブル	2.8	14.0
中継器	0	8.0
端局装置	54.0	42.0
保守費	1.1	1.9
計	57.9	65.9

ブリ局と各局間の中継線ケーブル・ルートは、局間トラフィックの交流状況及び地形上ハルツーム・セントラル局経由とするのが経済的である。すなわち、ブリ局とハルツーム・セントラル局間に各局向けの中継線をまとめて設置し、ハルツーム・セントラル局において各局方向に分岐することとする。ブリ局とハルツーム・セントラル局間の中継回線の伝送方式として、デジタル無線方式と光ファイバ・ケーブル方式が考えられる。（両局間の距離が約7Kmであるので、ハルツーム・サウス局の例から、ケーブルPCM方式は経済的でないため除外する）ハルツーム

ム・サウス局～ハルツーム・セントラル局の中継線の経済比較と同様な方法で検討すると、デジタル無線と光ファイバ・ケーブルでは、コストの差はほとんどないが、将来高層ビルが出現した場合の電波障害を避けるため、光ファイバ・ケーブル方式を採用する。

#### 4-2-2 要請設備の検討

##### (1) 加入者線設備

本プロジェクト対象地域の既設ケーブルは、老朽化が著しいばかりでなく、以下の問題を抱えている。

- 1) 管路方式に使用するケーブルを直埋方式（直接地下30cm～50cm）に使用しているため、水道や道路工事等による障害が数多く発生している。
- 2) 以前STPCは浸水によるケーブル障害を防ぐため、ガス封入方式によるケーブル保守を実施していたが、現在、稼働していない。そのため既存の紙絶縁ケーブルは浸水により絶縁抵抗が低下して、障害が発生している。

本計画は、以前使用されていた旧式のガス封入方式を変更して、保守が容易で、信頼性の高いジェリー入りのポリエチレン絶縁ケーブルを採用し、直埋方式に鋼帯外装ケーブルを採用する。

##### (2) 交換設備

近年の技術革新の結果、交換機の製造分野では、他の情報通信機器と同様、世界的にデジタル方式が主流となっている。

スーダン国の既存交換機はステップ・バイ・ステップ方式とクロスバ方式のものであるが、ステップ・バイ・ステップ方式については保守用部品の供給は殆ど不可能な状況であり、クロスバ方式についても深刻な状況下にある。日本にあっても、クロスバ交換機の製造は限られた一部のメーカーによる発注ベースの生産であって、数年後には生産中止になる見込みである。（NTTでは特別な回路部品を除き、既にクロスバ交換機の購入を中止している）また、アナログ電子交換機についてもNTTがその購入を中止しているように選択の対象には出来ない。以上の観点から、将来の維持・管理のうえでデジタル交換機を採用する。

##### (3) 中継線設備

ハルツーム・セントラル局～ハルツーム・サウス局間及びハルツーム・セントラル局～ブリ局間には 4-2-1、(3)項で述べたとおり、安定度が

高く、かつ回線当りの費用が廉価な光ファイバ・ケーブルを用いたデジタル伝送システムを導入し、市内中継伝送路の整備・改善を図る。

なお、光ファイバ・ケーブルは、水道や道路工事等による障害を防ぐため、管路に收容する。

#### 4-2-3 実施機関

スーダン国の電気通信の主官庁は通信省（Ministry of Public Communications : MOC）であり、その事業実施機関はスーダン国電気通信公社（Sudan Telecommunications Public Corporation : STPC）である。

本計画の実施は通信省（MOC）の指導のもとで、スーダン国電気通信公社（STPC）が行う。STPCは本計画の円滑なる実施を図るため、プロジェクト・マネジャーを選出して、コンサルタントと密接な相互連絡・調整を行い施工管理等プロジェクト実施に関する業務を処理する。

また、STPCは関係する既設設備の撤去、宅内設備の電話機の取替えを含む屋内線設備の整備等を実施する。

