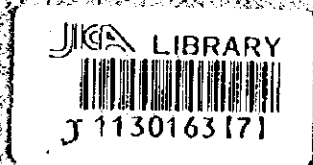


エチオピア連邦民主共和国
アディスアベバ市電気通信網改修計画
基本設計調査報告書

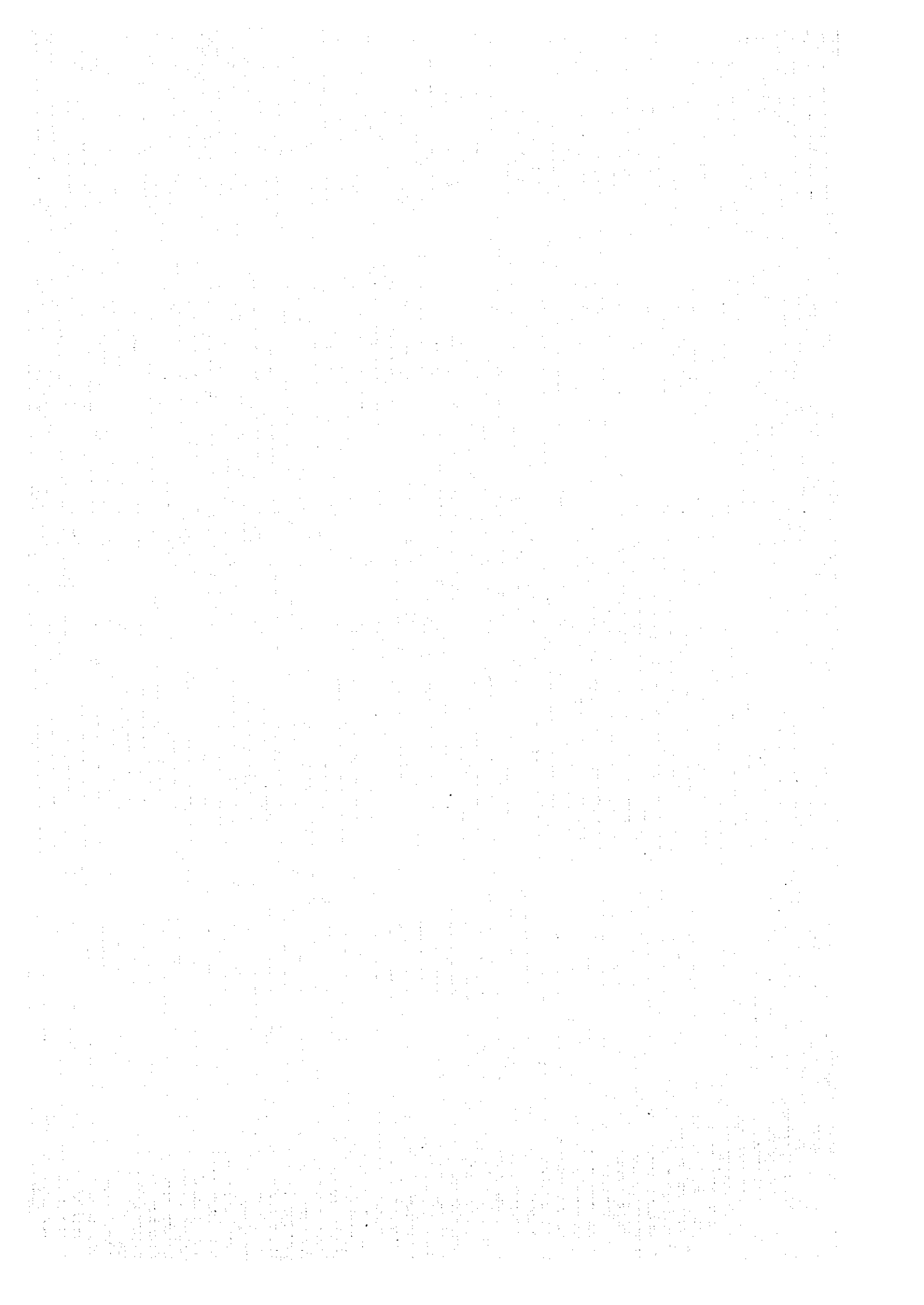
平成8年3月



国際協力事業団
日本情報通信コンサルティング株式会社

無調二
C R (2)
96→103

RY





J 1130163 (7)

エティオピア連邦民主共和国
アディスアベバ市電気通信網改修計画
基本設計調査報告書

平成8年3月

国際協力事業団
日本情報通信コンサルティング株式会社

序文

日本国政府は、エティオピア連邦民主共和国の要請に基づき、同国の首都アディスアベバ市電気通信網改修計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成7年11月27日から12月26日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、エティオピア政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成8年2月28日から3月10日まで実施された基本設計調査概要案の現地説明及び補足調査を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成8年3月

国際協力事業団
総裁 藤田公郎

伝達文

今般、エチオピア連邦民主共和国における首都アディスアベバ市電気通信網改修計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

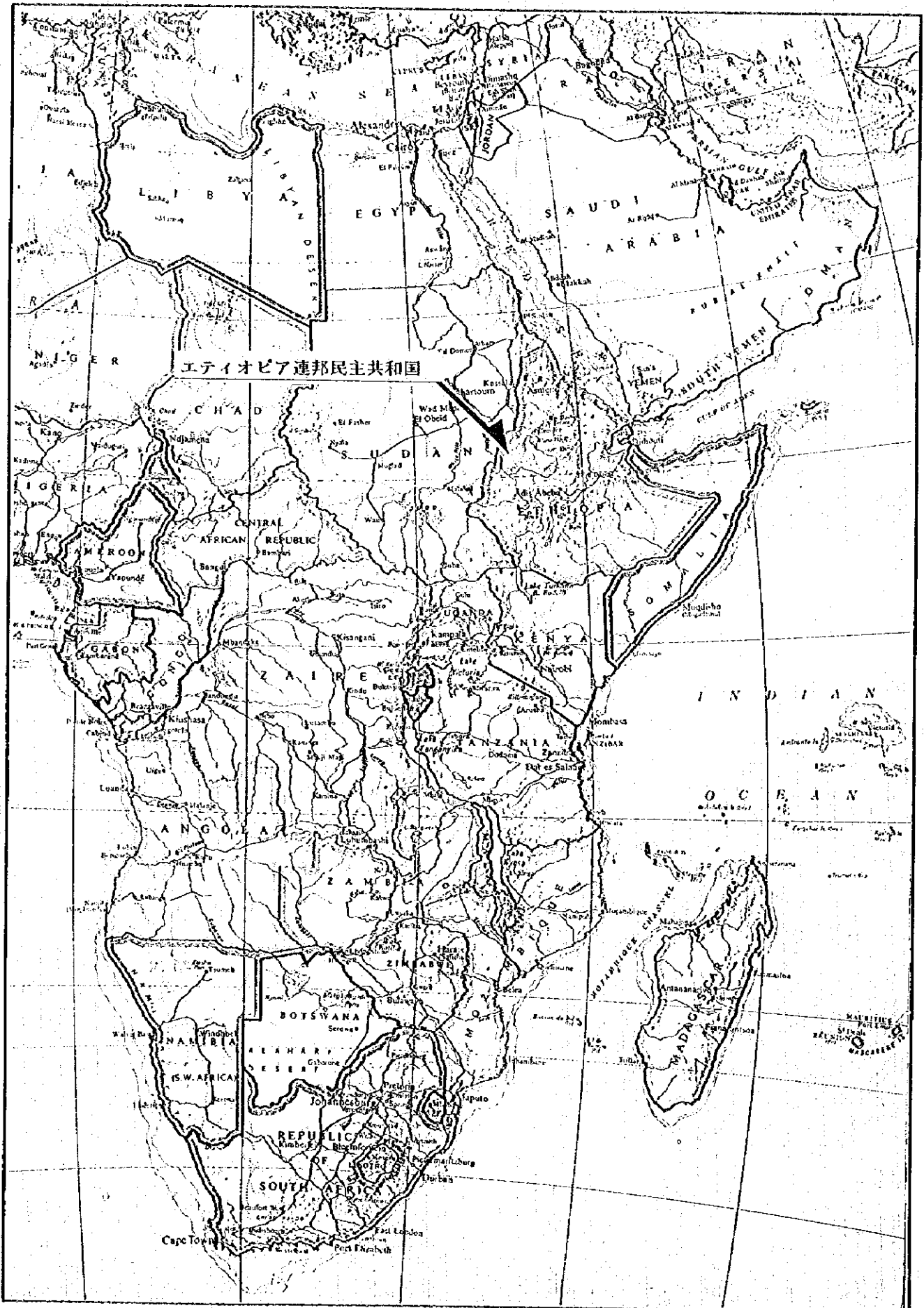
本調査は、貴事業団との契約に基づき弊社が、平成7年11月20日より平成8年3月19日までの4ヶ月間にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、エチオピアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

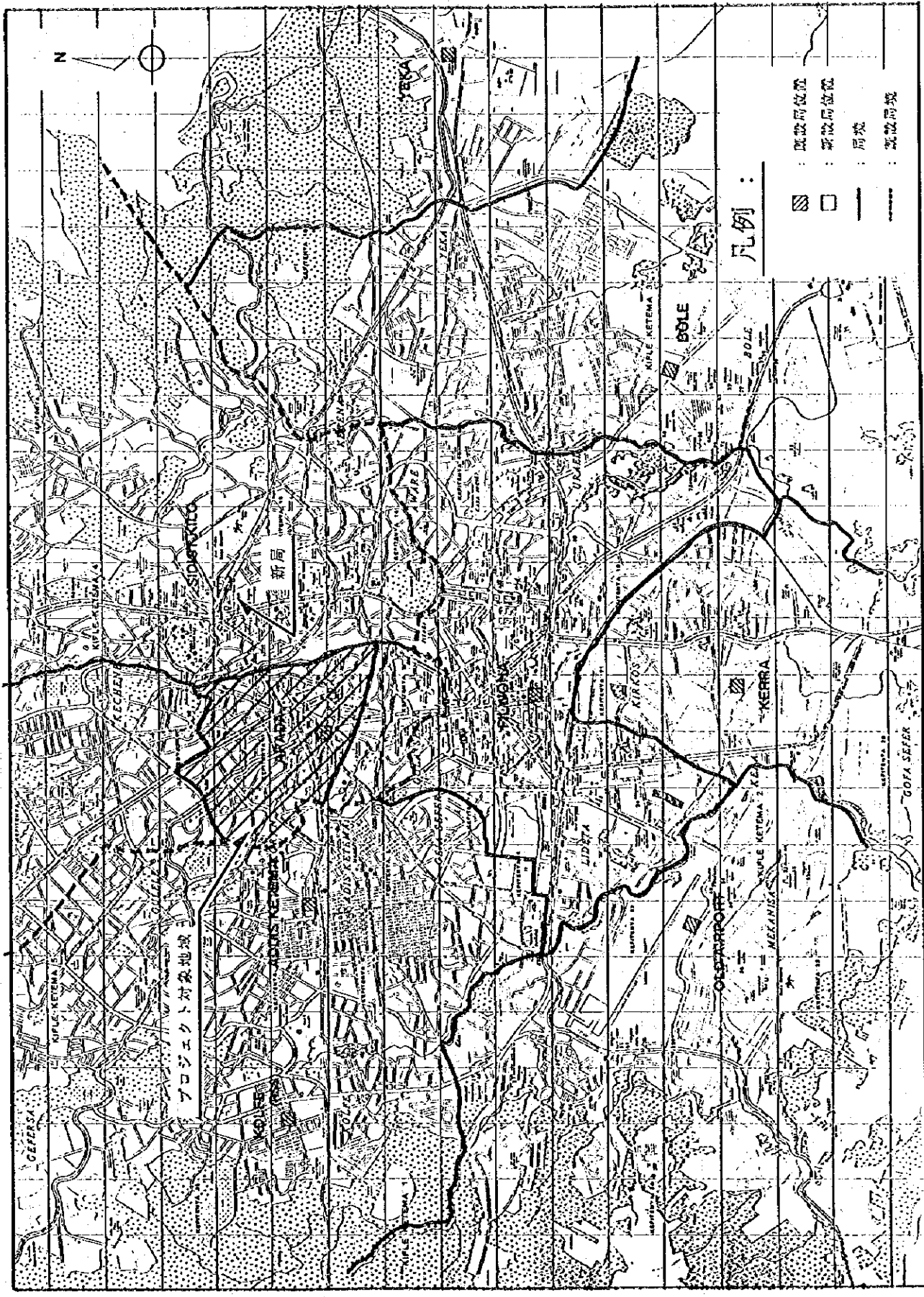
つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成8年3月

日本情報通信コンサルティング株式会社
エチオピア連邦民主共和国
アディスアベバ市電気通信網改修計画基本設計調査団
業務主任 三橋 英夫

エチオピア連邦民主共和国位置図





凡例：

- ▨ : 既設局位置
- : 新設局位置
- : 局線
- : 既設局境

アデイスアババ市内のプロジェクト対象地域

使用略語表

1. 関連機関

MEDAC (Ministry of Economic Development and Cooperation)
：経済開発・協力省

MTC (Ministry of Transport and Communication)
：運輸・通信省

ETA (Ethiopian Telecommunications Authority)
：エチオピア電気通信庁

IDA (International Development Association)
：国際開発協会 (第二世銀)

EIB (European Investment Bank) : 欧州投資銀行

AfDB (African Development Bank) : アフリカ開発銀行

PANAFTEL (Pan-African Telecommunication Network)
：汎アフリカ通信網計画

ERRP (Emergency Recovery and Reconstruction Project)
：緊急復興再建計画

2. 技術用語

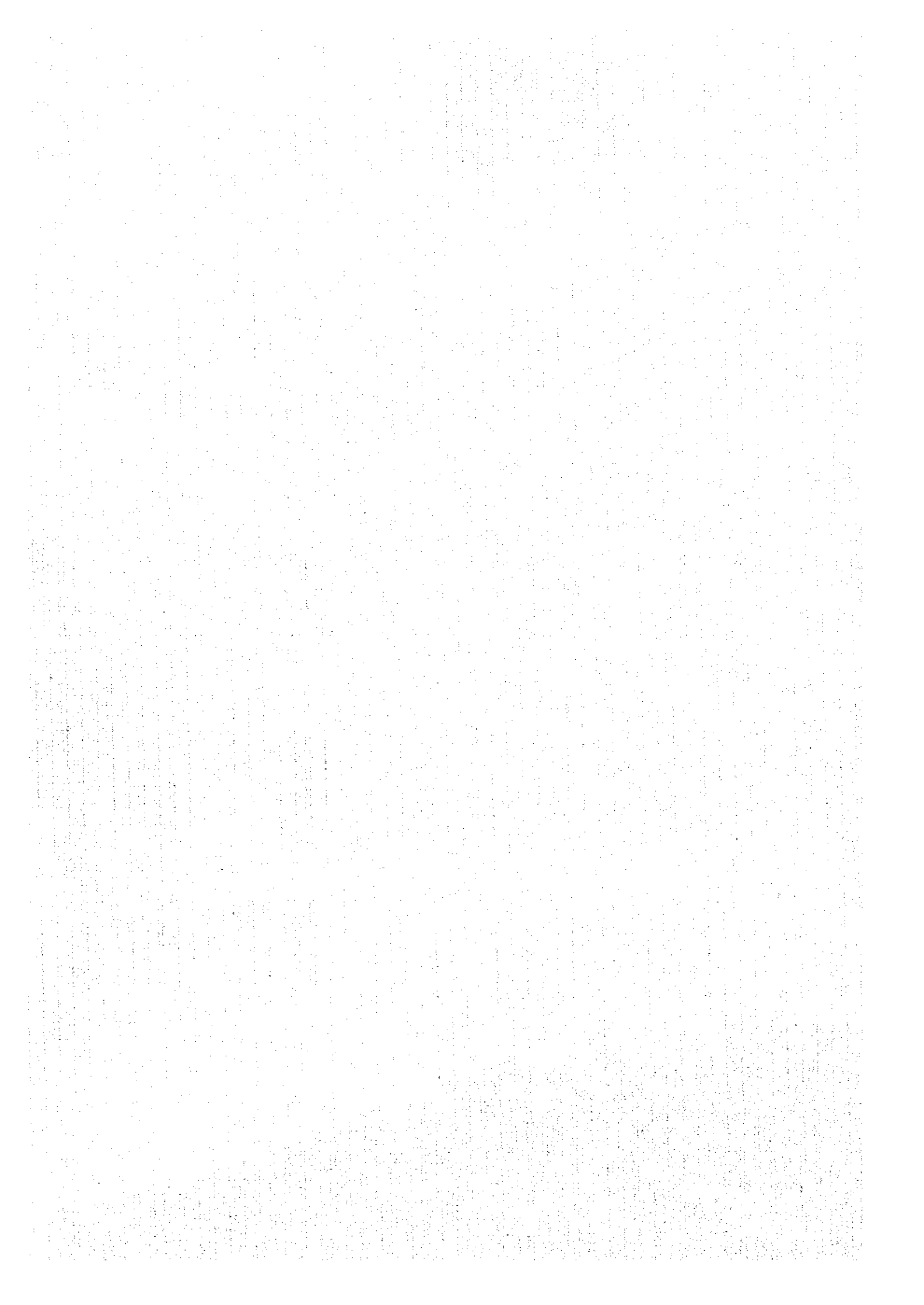
ISDN (Integrated Services Digital Network)
：デジタル統合サービス

SDH (Synchronous Digital Hierarchy) : 新同期

PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy) : 非同期

ATM (Asynchronous Transfer Mode) : 非同期転送モード

要 約



要 約

エチオピア連邦民主共和国は、アフリカ大陸の東北部、いわゆる“アフリカの角”と呼ばれる地域に位置し、紅海を隔ててサウディアラビアに対峙していたが、エリトリア地方の独立により海岸線を持たない内陸国となった。しかし、国際戦略上は今も非常に重要な位置を占めている。国境は西にスーダン、南にケニヤ、南東にソマリア、東にジブチ、紅海沿いでエリトリアに接している。

同国の総面積は約112万km²、日本の約3倍の広さを有し、総人口は約5,492万人の独立国家である。国土の約3分の2は海拔1,500~3,000mのアフリカ台地の上にある。高度差と地理的な位置により気候の差が生じており、大きく寒冷地、温暖地及び高温地帯に3区分される。首都アディスアベバは海拔2,400mに位置し、寒冷地と温暖地帯の間で、年間の気温は10~26℃であり、年2回の雨期もある。

1991年5月に前社会主義政権が倒れ、暫定政権が樹立された。さらに暫定政権は新憲法を制定して総選挙を実施し、1995年8月に正式に新政府へ政権を移行した。1991年当時の暫定政府は、内戦により破壊された国内のインフラの整備・復興を目指し、ERRP（緊急復興再建計画）を策定し、国際機関からの支援を受けてその計画を実施してきた。新政権は、新大統領の任期の5年に合わせ、国家5ヶ年開発計画（1995~2000年）を策定され、現在実施されている。

国家開発計画の実施に努力している同国の上位計画には、①人口のコントロール、②地方開発、③農業開発が掲げられているが、これらに次いで通信サービスの向上が位置付けられている。

同国では、1989年に電気通信分野の第7次開発計画を策定し、その中で首都アディスアベバ市及び地方都市の電話網の増設・改修等を計画し、ETA（エチオピア電気通信庁）がその計画を実施する事となった。また、1991年のERRPに基づき、EIB（欧州投資銀行）やAfDB（アフリカ開発銀行）からの融資を受けて、内戦による被害の甚大だった同国北部における電話網の復興に努めようとした。

しかし、内戦の影響により国家開発計画の実施が大幅に遅れ、第7次開発計画もようやく1994年9月頃から実施された。その推進には事業費の約7割を海外からの援助に期待している。

エチオピア国では、1995年現在の保有電話機数は約18万台で、普及率は100人当たり約0.3台とアフリカ全土（100人当たり約4.87台）に比べて低く、また、保有電話機数とほぼ同数の約18万の積滞を抱えている。全国電気通信網は基本

的には構築されているが、交換機、伝送機器、局外線路土木等の電気通信設備の多くは30年以上前に設置され、既に耐用年数を過ぎて障害件数も非常に多く、質・量的にも十分な状況ではなく、円滑な行政サービスや経済活動の支障となっている。

アデイスアベバ市については、市内電話網としては7電話局があり、第7次開発計画中に3局を新設すると共に、既存の電話局にデジタル交換機を増設することで、電話回線数を現状の約2倍にする計画である。同国政府は、これらの電話局の交換機を増設を含む加入者回線を増やすべく、EIB、AfDB、イタリアおよびスウェーデンからの資金援助を要請し、現在交渉中である。しかしながら、同市内の電気通信設備は30年以上前に設備されたものが多く、老朽化が著しいため、障害を多発している。電気通信設備の障害の主原因であるケーブルや地下土木設備の整備・改善が残された重要課題となっている。

同国政府は、このアデイスアベバ市内の電話網のうち、政治・経済の中心地区である3電話局管内5地域の局外線路・土木設備の改修計画実施について日本政府に無償資金協力を要請した。

その対象地域は、行政機関、病院・診療所、学校、教会等の重要加入者及び銀行、事務所、商店、ホテルや高層アパート等が密集しており、同国の政治・経済・商業活動の中心的役割を担い、電話加入密度も高い。既存のケーブルや地下土木設備は、設置後30年以上を経過し市内でも一番古く、著しく老朽化しており、その劣化により局外設備の保守・運用には困難をきたし、良好な電気通信サービス提供への大きな障害となっている。

この要請に応じて、日本国政府は1995年8月から9月にかけてJICA事前調査団を派遣し、相手側と協議・討論を重ねた結果、要請された3電話局管内5地域のうち最も優先度の高いアラダ局の一部地域を本計画対象地域とする事を決定すると共に、JICA基本設計調査団を派遣する事を決定した。

JICAは、1995年11月27日から12月26日まで基本設計調査団を派遣した。同調査団は、エチオピア側の要請内容を再確認すると共に、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に、エチオピア国の関係者と協議を行ない、対象地域の調査、電気通信設備・サービスの現状、他国の援助計画と維持管理体制等について調査を行った。これらの調査結果と現地収集資料に基づき、帰国後必要かつ最適な設備の内容・規模について基本設計を行い、最終報告書案を作成した。更に、JICAは本報告書案を説明・協議するために調査団を1996年2月28日から3月10日までエチオピア国に派遣し、その内容について基本的合意を得た。

この基本設計調査による本計画の目的は、アラダ局の中心部である対象地域において、既に耐用年数に達し、老朽化が激しく、多発する障害の原因となっている既存の線路・土木設備等の整備・改善を実施し、降雨等による障害を受けない良質な電話サービスを実現する事である。

基本設計の主な内容や工程は以下のとおりである。

(1) 主な内容

- 1) 既存ケーブルの取替
- 2) 地下土木設備の整備・改善
- 3) とう道及びケーブルの整備・改善
- 4) 道路工事計画に伴う支障移転工事
- 5) 宅内設備の整備・改善の援助

本計画の設備規模は、現在の電話加入者、積滞及び潜在需要を含む工事完了以降5年間の電話需要を充足できる程度とした。

(2) 主要工程

設備		主要工程	単位	工程量
土木設備	1	マンホール	個	71
	2	管路(掘削長)	km	8.3
線路設備	3	一次ケーブル	km	16.5
	4	二次ケーブル	km	68.9
	5	切替盤	個	23
	6	端子函	個	1,080
	7	電柱	本	925

本計画は、ETAの技術局の電話部が統轄し、その管理下にあるアディアババ・ネットワーク事務所からプロジェクト・マネジャーが任命され、実際の運営・管理を行う。本計画にはETA側の負担工事が多く含まれ、その大部分はアディアババ・ネットワーク事務所が実施する。その他関連する業務は電話部の交換設備室やアラダ電話局が担当する。本計画を円滑にかつ遅滞なく実行するため、実行スケジュール及び個々の業務実施範囲に関して各部門間で齟齬を発生させないように、ETA内に施工管理体制を組織する。

本計画は、単年度案件として実施する。現地での詳細設計に2ヶ月、入札図書・書類

作成、入札書類の承認、工事請負契約者の選定等に5ヶ月、建設工事（調達・施工）に13ヶ月を予定する。従って、詳細設計を平成8年度、工事（施工監理業務を含む）を平成8及び9年度に実施する。本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、9.4億円（日本側負担分8.9億円、エチオピア側負担分0.5億円）となる。

本計画で導入される電気通信設備は、拡張性及び保守性に優れた局外線路・土木設備である。ETAとしては、本計画で導入される最新の技術・工法や施工管理技術を吸収し、必要な部品や材料を同国内で生産し、今後のETAの電話網の整備・拡張計画に直接反映させる。

本計画の実施により期待される効果としては、対象地域の平均年間障害率の低下により、安定した通信サービスを提供することによる直接効果と、社会、経済、行政、公共福祉の向上等に波及する間接効果が期待できる。

更に、本計画を実施することにより以下の効果が得られる。

- (1) 本計画が完成した当初の直接裨益効果人口は、アラダ局の一部、対象地域の現存加入者数約6,400であるが、将来交換機が増設された暁には約15,600の加入者までに増加する。
また、本計画で導入される電気通信設備は拡張性に優れており、将来の増設が容易に行われ、また保守性にも優れており、年2回ある雨期に生じる雨水の侵入等による回線不良が解消され、保守要員の少人数化等の直接的効果がある。
- (2) 本計画の実施による期待効果としては、対象地域に於いて現在ETAの平均障害件数は100人加入者/月当たり約11件であるが、本計画の実施により、約1～2件程度までと大幅に低減できる。
- (3) 局外設備として最新の資機材と工法を採用しているので、局外設備による通話品質の低下要因は完全に排除され、通話品質が大幅に向上し、将来の電気通信サービスに十分対応できる。
- (4) 本計画対象地域の電話加入者は、今まで長期間の電話故障によりビジネスに支障をきたしたが、これが解消されることにより、周辺地域の経済活動の活性化に寄与する。
- (5) 対象地域においては、行政機関、病院、診療所、学校等の重要加入者が数多

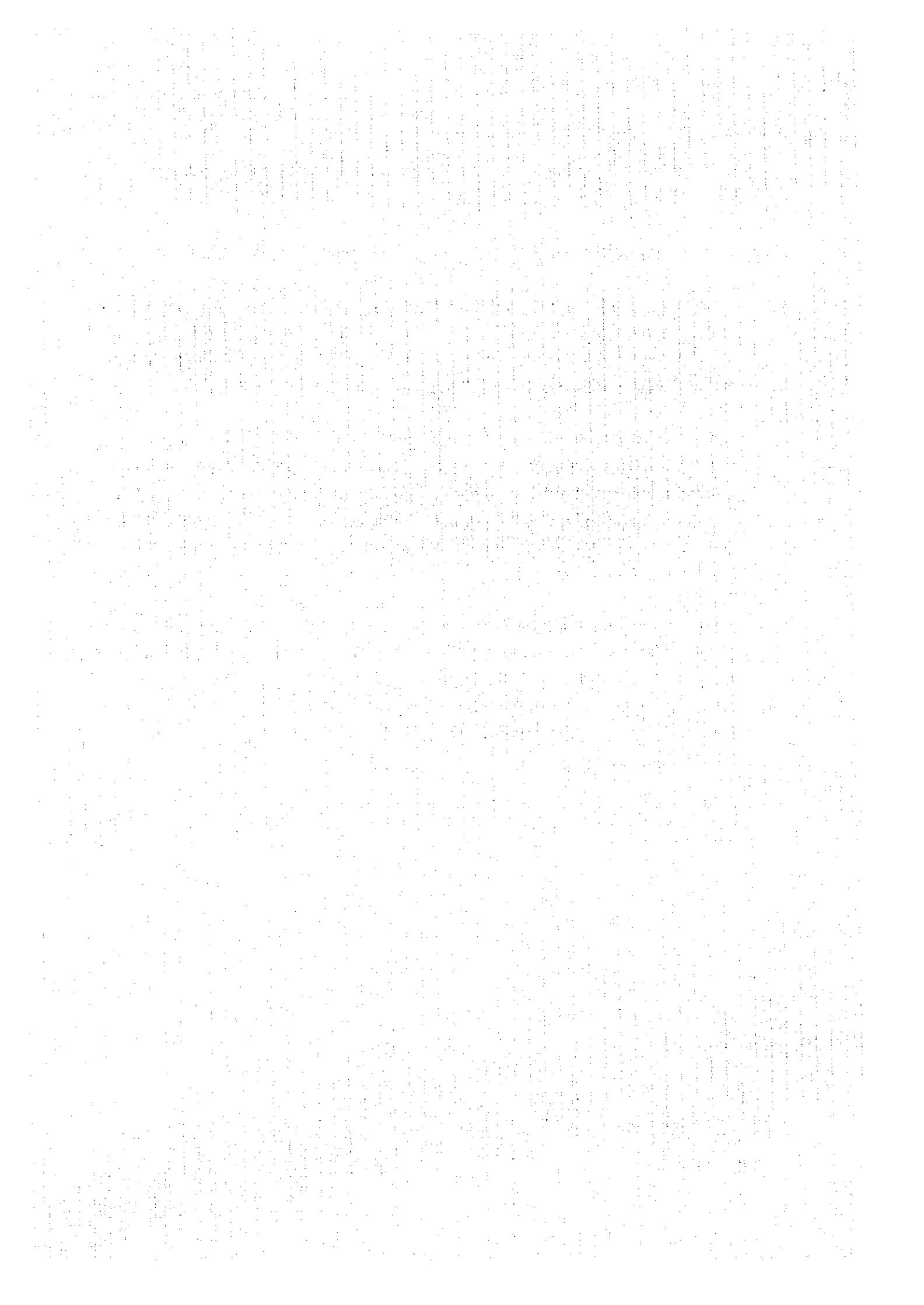
くあるため、この安定した通信サービスは情報伝達の迅速化をもたらすとともに、行政事務の効率化が図れる。

(6) 通信網の代替えとして発生している交通量の低減等の効果が期待できる。

E T Aでは、過去にJ I C Aの研修を受けた職員の数が非常に多く、それら研修生がE T Aで重要な地位を占めている。その制度の適用を再開するべく、1995年度にJ I C A研修員の受け入れ要請を日本国に提出している。また、本計画終了後の保守・維持管理指導のため、局外設備の保守・運営のJ I C A専門家の派遣が望まれる。

E T Aは、現在局外設備の障害や局内設備のトラフィック等を記録・測定・分析しているが、設備計画に直接反映できていない。それらの業務に加えて、本計画で設置した新線路設備の改善成果の測定や、今後の監視並びに維持管理業務の一助として、簡易なトラフィック測定装置の導入が薦められる。その測定装置の導入に当り、E T Aで使用されている交換機の事前の動作確認が必要であるので、J I C Aの短期専門家派遣等の制度を利用する事も考えられる。

現在のアラダ局の交換設備計画では、シデストキロ局の新設(5,000回線)及びアラダ局の増設(6,000回線)が予定されている。それだけでは現在の積滞数(約22,000)を解消するには不十分であり、更に継続する計画を至急検討・実行に移していく必要がある。本計画の実施に当り、その効果を最良のものとする為には、アラダ及びシデストキロ局の交換機の増設が望まれる。



目次

序文
伝達状
位置図
略語集
要約

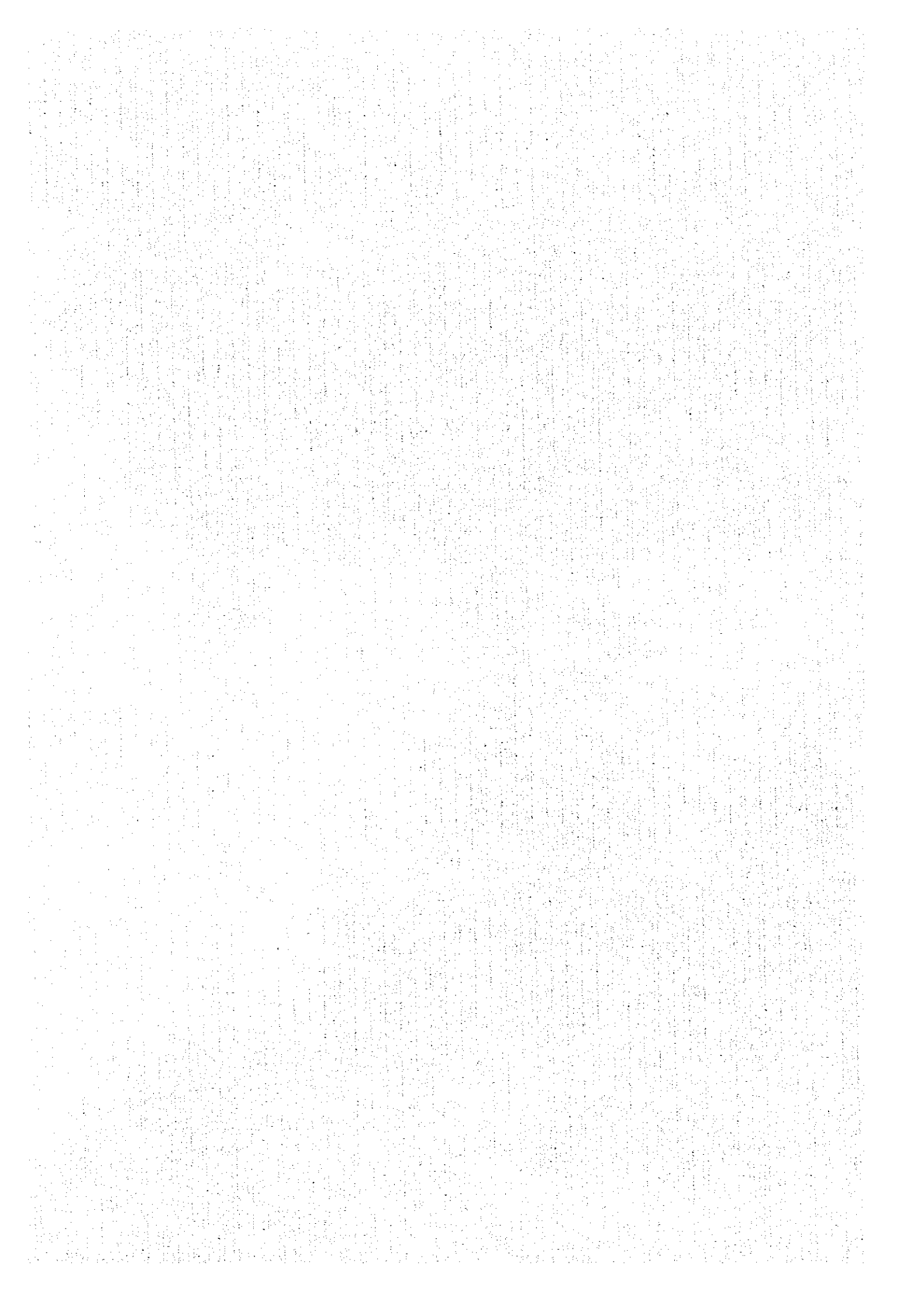
	頁
第1章 要請の背景 -----	1
第2章 プロジェクトの周辺状況 -----	3
2.1 通信セクターの開発計画 -----	3
2.1.1 上位計画 -----	3
2.1.2 財政事情 -----	5
2.2 援助国、国際機関等の計画 -----	7
2.3 日本の援助実施状況 -----	8
2.4 プロジェクト・サイトの状況 -----	9
2.4.1 自然条件 -----	9
2.4.2 社会的基盤整備状況 -----	10
2.4.3 既存施設・機材の現状 -----	12
2.5 環境への影響 -----	24
第3章 プロジェクトの内容 -----	25
3.1 プロジェクトの目的 -----	25
3.2 プロジェクトの基本構想 -----	26
3.3 プロジェクトの最適案に係わる基本設計 -----	27
3.3.1 設計方針 -----	27
3.3.2 基本計画 -----	40
3.4 プロジェクトの実施体制 -----	65
3.4.1 組織 -----	65
3.4.2 予算 -----	72
3.4.3 要員・技術レベル -----	74

第4章	事業計画	75
	4.1 施工計画	75
	4.1.1 施工方針	75
	4.1.2 施工上の留意事項	78
	4.1.3 施工区分	78
	4.1.4 施工監理計画	80
	4.1.5 資機材調達計画	81
	4.1.6 実施工程	82
	4.1.7 エチオピア国側負担事項	82
	4.2 概算事業費	84
	4.2.1 概算事業費	84
	4.2.2 維持・管理計画	85
第5章	プロジェクトの評価と提言	89
	5.1 妥当性にかかわる実証・検証及び裨益効果	89
	5.2 技術協力・他ドナーとの連携	90
	5.3 課題	91

資料

1. 調査団員氏名、所属
2. 調査日程
3. 相手側関係者リスト
4. エチオピア連邦民主共和国の社会・経済状況
5. その他のデータ
6. 参考資料リスト

第1章 要請の背景



第1章 要請の背景

エチオピア連邦民主共和国は、アフリカ大陸の東北部、いわゆる“アフリカの角”と呼ばれる地域に位置し、紅海を隔ててサウディアラビアに対峙していたが、エリトリア地方の独立により海岸線を持たない内陸国となった。しかし、国際戦略上は今も非常に重要な位置を占めている。国境は西にスーダン、南にケニア、南東にソマリア、東にジブチに接し、紅海沿いにエリトリアと接している。

同国の総面積は約112万km²で、日本の約3倍の広さを有し、総人口は約5,492万人の独立国家である。国土の約3分の2は海拔1,500~3,000mのアフリカ台地の上にある。高度差と地理的な位置により気候の差が生じており、大きく寒冷地、温暖地及び高温地帯に3区分される。首都アディスアベバは、海拔2,400mに位置し、寒冷地と温暖地帯の間で、年間の気温は10~26℃であり、年2回の雨期がある。

1991年5月に前社会主義政権が倒れ、暫定政権が樹立され、さらに暫定政権は新憲法を制定して総選挙を実施し、1995年8月正式に新政府へ政権を移行した。現在同国政府は、国家開発5ヶ年計画（1995~2000）を策定・実施している。

電気通信分野では、旧政権下の国家開発計画に基づいて、1989年に第7次開発計画が策定され、ETA（エチオピア電気通信庁、Ethiopian Telecommunications Authority）がその計画を実施することになった。しかし、内戦の影響により同国家開発計画の実施が大幅に遅れ、第7次開発計画もようやく1994年9月頃から実施された。その推進には事業費の約7割を海外からの援助に期待している。

1995年現在の保有電話機数は約18万台で、普及率は100人当たり約0.3台とアフリカ全土（100人当たり約4.87台）に比べて低く、また、保有電話機数とはほぼ同数の18万の積滞を抱えている。全国電気通信網は基本的には構築されているが、交換機は手動台を含む旧型交換機が多く、また、ケーブルは老朽化した設備が大半であり、障害件数も非常に多く、質・量的にも十分な状況ではない。

アディスアベバ市内の電話網として、7電話局があり、EIB（欧州投資銀行）、AfDB（アフリカ開発銀行）、イタリアおよびスウェーデンからの資金援助でこれら電話局の交換機の増設を含む加入者回線を増やすべく、エチオピア政府はそれらドナーと現在交渉中である。首都アディスアベバ市内に於いても、電気通信設備のうち、特にケーブル設備の多くは30年以上前に布設され、既に物理的耐用年数を過ぎており、障害発生が著しく多い。

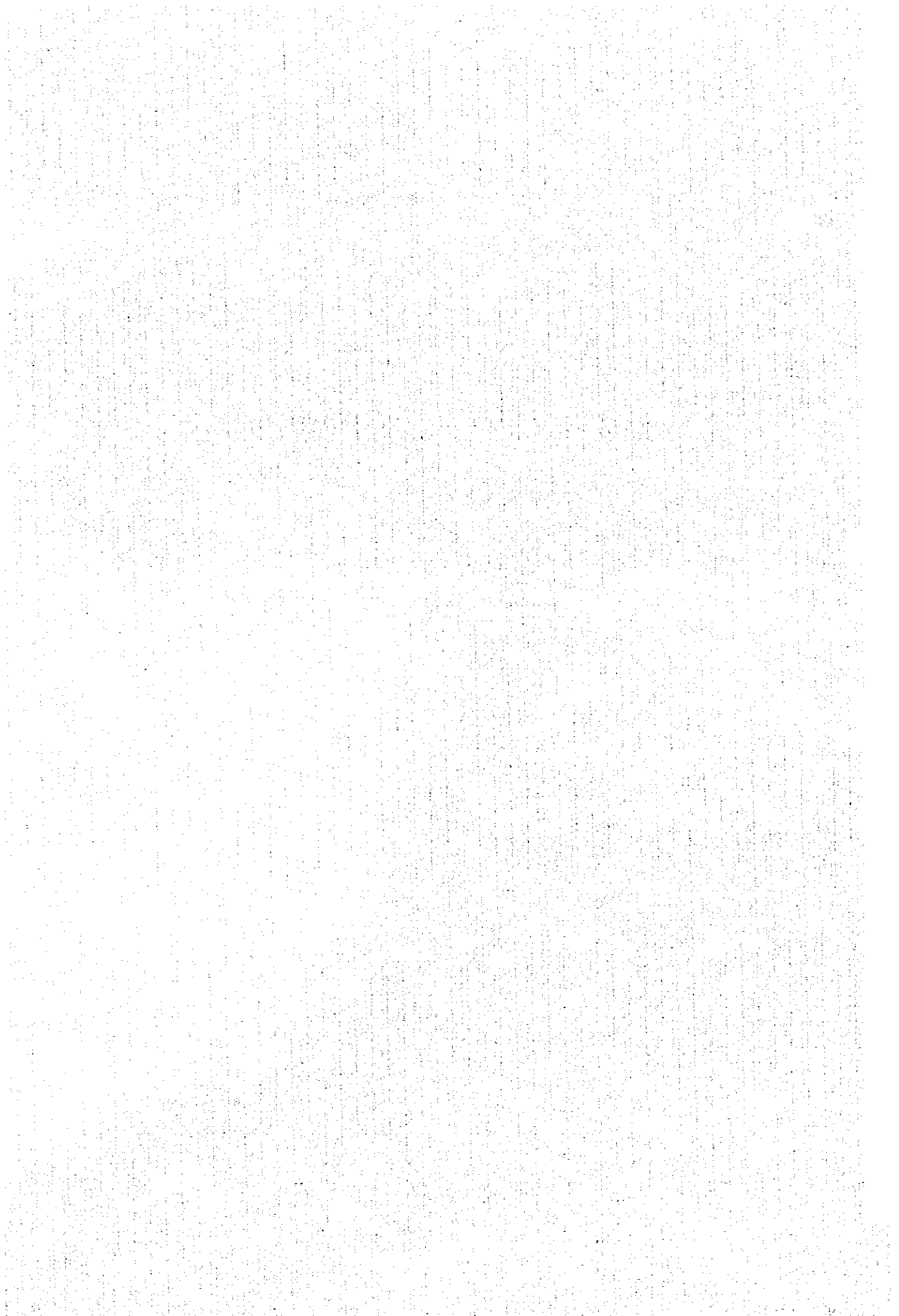
以上の様な状況を改善するために、同政府は電気通信分野の第7次開発計画を策定し、アディスアベバ市およびその他の地方都市の市内交換機、ケーブル設備の増設・改修等を計画している。アディスアベバ市については、第7次開発計画で9万7千の加入者回線を増設する計画となっている。

市内電話網は、局外設備と局内設備に分類されるが、局外設備はその設備の特徴としてサービス対象地域全域に面的に広がっており、苛酷な社会的、自然的環境条件に晒されており、これらの合理的、かつ能率的な投資・運用は、企業経営に大きな影響を及ぼす。同国において長期間の内戦やその他の事情のため、他のアフリカ諸国と同様に長期に亘り局外設備の整備・改善への投資がなされなかった。

同国政府は、この様なアディスアベバ市内の電話網のうち、政治および経済の中心地区であるフィルオハ、アラダ、アディスケマ局管内5地域の局外線路土木設備の改修について日本政府に無償資金協力援助を要請した。日本国政府は本要請に基づいて、1995年8月から9月にかけてJICA事前調査団を派遣し、相手側と協議・討論を重ねた結果、要請された3電話局管内5地域のうち最も優先度の高いアラダ局の一部地域のケーブル網の改修を援助の対象とする事を決定した。

JICAは、1995年11月27日から12月26日まで基本設計調査団を派遣した。同調査団は、エチオピア側の要請内容を再確認すると共に、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に、エチオピア国の関係者と協議を行ない、対象地域の調査、電気通信設備・サービスの現状、他国の援助計画と維持管理体制について調査を行った。これらの調査結果と現地収集資料に基づき、帰国後必要かつ最適な設備の内容・規模について基本設計を行ない、最終報告書案を作成した。更に、JICAは本報告書案を説明・協議するために調査団を1996年2月28日から3月10日までエチオピア国に派遣し、その内容について基本的合意を得た。

第2章 プロジェクトの周辺状況



第2章 プロジェクトの周辺状況

2.1 通信セクターの開発計画

2.1.1 上位計画

(1) 概況

エチオピア国では、1995年の8月下旬に新政権が成立し、新大統領の任期の5年に合わせ、国家開発5ヶ年計画（1995～2000年）を策定し、現在実施されている。国家開発計画の実施に努力している同国の上位計画には、①人口のコントロール、②地方開発、③農業開発が掲げられているが、これらに次いで通信サービスの向上が位置付けられている。通信分野での開発計画としては、1989年に当時の国家開発計画に基づき第7次5ヶ年計画が策定され、その総事業費は、528百万ブルであった。この内6.6%については、海外からの資金援助を期待している。しかし内戦の影響により、第7次開発計画も大幅に遅れ、ようやく1994年9月頃から実施された。

(2) E R R P（緊急復興再建計画）

内戦により破壊された国内のインフラの整備・復興を目指し、1991年当時の暫定政府がE R R Pを策定し、国際機関からの支援を受けて計画を実施している。通信分野でも、内戦による被害の甚大だった同国北部における電話網、マイクロ無線システム等の復興に努めている。復興プロジェクトは、E I B（欧州投資銀行）からの融資を受け、アディスアベバ市内交換機設備1800回線の設置を実施している。本プロジェクトは、1991年に入札を実施し、既に必要資材を調達しており、作業を進めている。

(3) 第7次開発計画

通信分野における第7次開発計画では、長期目標として全国的な電気通信設備の自動化、積滞の解消、および通話品質の向上を掲げ、これを踏まえて以下の政策を提示している。

- 1) 既存施設の改修・整備によるサービス向上
- 2) 国内・国際通信サービスのための施設の拡張
- 3) 事務管理作業のO A化
- 4) 人材の開拓・育成

特に、サービス面での目標として、以下の主要な9項目を掲げ、電話サービ

スの向上に努めている。

- 1) 現在、電話サービスがない200町村に公衆電話施設を設置する。
- 2) 自動電話交換機を167,748回線から279,056回線に増設する。
- 3) アデイスアベバ～アスマラ、アデイスアベバ～ジマ、及びアデイスアベバ～シャシェマネ間をデジタル・マイクロ・システムに更改する。
- 4) アデイスアベバ国際マイクロ無線中継網の容量を増設するとともに、光ファイバを設置する。
- 5) アデイスアベバ市の老朽化したステップ・バイ・ステップ交換機をデジタル式にする。
- 6) 手動台交換機によるサービスを受けている21ヶ所の主要な町に、デジタル市内交換機（全容量21,760回線）を設置する。
- 7) PANAFTTEL網、地上無線網、衛星通信システムを拡張することで、近隣諸国との通信施設を改善する。
- 8) 国際通信サービスを改善する。
- 9) 都市に新規の局外設備を建設すると共に、既存局外設備を拡張する。また老朽化した市内ケーブル設備を防水ジェリー充填型のケーブルに取替える。

開発計画の実施は、以下の戦略とともに進められている。

- 1) 組織編成の見直し
- 2) 研修所の拡張・改善
- 3) 中央維持管理ワークショップの建設
- 4) 電話加入手続きと法規の改善
- 5) 経理事務と資産登記システムの見直し

(4) 電気通信整備計画

同国政府は、第7次開発計画として電気通信分野の開発計画を策定し、その中でアデイスアベバ市及びその他の地方都市の交換機及びケーブルの増設、改修等を計画している。アデイスアベバ市については、第7次開発計画で現在の7電話局に加え、3局を新設すると共に、既存の電話局にデジタル交換機を増設することで、電話回線数を現状の約2倍にする計画である。交換機については9万回線の増設・新設が計画され、伝送に関しては11ルートの新設・増設が計画されている。その実施に当っては、交換、伝送、局外設備毎にプロジェクトを形成し、その各々を一定の単位で分割し、異なる資金

ソースに振り分けている。基本的に第7次開発計画に添っているが、その設備容量や対象ルートの部分的な変更は適宜実施されている。

また、アディスアベバの市内伝送路等の一部のプロジェクトについては、当初の計画と異なる資金源による部分的な実施が図られている。プロジェクトや資金源毎に実施の速度（竣工の時期）が異なるため、その同期化（調整）等の問題が残っている。

2. 1. 2 財政事情

(1) 国家財政

エチオピアの国家機構は、中央政府、地方政府及び公営企業に分かれており、財政的には中央政府に権限が集中されている。政府の財政収入は重税に支えられており、徴税が政府政策の基幹である。営業利子課税に留まらず、台帳価格の5%の資本課税が行われ、赤字経営の企業でも国家に資本税を納入する義務を負っている。更に経営状況が良い企業の場合には納税後の残存利益にも課税されており、公営企業の場合には、営業利益の95%、または売上のはほぼ3分の1を国家に納めている。1989年迄は歳入（GDP比で30.7%）、歳出（GDP比で28.9%）とも増加傾向にあり経常収支も黒字であった。その後、経済低成長、内戦による徴税システムの混乱などの要因で歳入が大幅に減少し、経常収支も赤字に転落し、歳出の抑制が行われている。総合収支の赤字を外国援助、銀行借入及び公営企業からの資金移転で賄っている。また、年次報告書（1994/95）によると開発予算の21.9%を外国援助に依存している。

(2) E T A（エチオピア電気通信庁）の財政収支

E T Aの歳入は、1991年度で約192百万ブル、歳出は約148百万ブル（国家納入事業税約48百万ブルを含む）、残存利益は約44百万ブルとなっている。1993年度ではE T Aの歳入は約292百万ブル、歳出は約238百万ブル（国家納入事業税約60百万ブルを含む）、残存利益は約54百万ブルとなっている。1991年度では、E T Aの歳入の国家歳入に対する比率は約9.5%である。E T Aの設備投資金額は、1989年では収入の2.5%であったが、1994年には8.5%にまで増加している。E T Aの事業収支状況を表2.1及び2.2に示した。

表2. 1 E T Aの事業収支状況

(単位：千ブル)

関連番号	項目	年度				
		1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94
1	収入					
	(1) 国内電話収入	74,287	83,320	82,383	95,166	103,779
	(2) 国際電話収入	57,919	84,836	96,195	141,738	167,436
	(3) 電信サービス収入	5,124	4,470	3,319	4,517	3,293
	(4) TELEXサービス収入	12,083	9,341	7,104	7,319	6,629
	(5) その他の収入	2,647	5,157	3,040	4,681	11,526
	収入合計	152,060	187,124	192,041	253,421	292,663
2	支出					
	(1) 運川費	53,345	53,874	51,803	60,344	62,884
	(2) 管理費	25,790	24,352	22,329	93,956	116,333
	(3) 金融費	26,031	22,222	25,540		
	(4) 貸倒引当準備金	357	665	648		
	(5) その他	32	38	40		
	(6) 事業税	24,543	44,797	48,041	69,362	59,728
	支出合計	130,098	145,948	148,401	223,662	238,945
3	当期利益	21,962	41,176	43,640	29,759	53,718

表2. 2 E T Aの資産・負債状況

(単位：千ブル)

	項目	年度					
		1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	
資 産	資産						
	(1) 現金・預金等	27,656	60,315	74,107	83,274	130,584	
	(2) 売掛金等	83,648	104,282	109,357	179,846	152,455	
	(3) 在庫	91,594	93,055	111,217	100,460	87,375	
		流動資産合計	202,898	257,652	294,681	363,580	370,414
	(4) 正味減価償却資産	231,735	226,949	216,425	234,656	247,169	
	(5) 建設仮勘定	60,210	76,173	65,830	51,900	61,579	
	(6) 投資	3,784	4,666	5,554	16,935	24,935	
	(7) 繰延勘定	0	0	0	291,759	364,418	
		固定資産合計	295,729	307,788	287,809	595,250	698,101
	資産合計	498,627	565,440	582,490	958,830	1,068,515	
負 債	負債						
	(1) 買掛金負債	19,433	25,385	23,398	31,380	41,827	
	(2) 長期借入金返済 (年内返済予定)	31,113	25,605	26,883	63,792	90,423	
	(3) 未処分利益	0	76,595	114,263	113,347	52,157	
	(4) その他の負債	17,739	63,880	52,998	106,044	120,030	
		流動負債合計	68,285	191,465	217,542	314,563	304,437
	(5) 長期借入金			175,491	417,771	442,107	
(6) 資本			189,457	226,496	321,971		
	負債合計			582,490	958,830	1,068,515	

2. 2 援助国、国際機関等の計画

(1) 概況

第7次開発計画の財政支援として、電気通信分野へAfDB（アフリカ開発銀行）及びEIB（欧州投資銀行）が既に融資を決定している。

また、IDA（国際開発協会）の資金援助、AfDBに追加の資金援助も要請中である。2国間援助としては、スウェーデン国からの資金援助が進行中である。イタリア国からの資金援助は、イタリア国の国内事情でその実施が遅れている。

(2) アディスアベバ市内の計画

アディスアベバ市内の通信網整備に対する外国の援助動向を見ると、既存の7電話局については、EIBからの援助で新設局の交換機、AfDBからの融資で新局開設に伴うケーブル設備の拡張、イタリアやスウェーデンからの援助で既設局の交換機の増設がそれぞれ予定されている。その詳細を以下に示した。

1) EIB資金

アラダ局の分局となるシダストキロ局（5,000回線）を含め、3局（計18,000回線）の交換機の新設を予定している。1995年5月に入札が実施され、日本のメーカーを含む5社が応札し、ETA（エチオピア電気通信庁）が入札評価を実施中である。1996年度中に着工予定ではあるが、その実施は遅れそうである。

2) AfDBの資金

AfDBの資金では、線路設備と伝送設備（アディスアベバ市内及びそれ以外）のプロジェクトが策定されている。線路設備調達のため、1993年7月にケーブル単体の入札を実施したが、契約交渉不成立となり、その後再入札となった。1994年7月に、ケーブル付属品についてのETAの入札審査は終了し、AfDBの承認を待っている。これらの入札は、アラダ局の分局として予定されているシダストキロ局も含めたアディスアベバ市内の新設3局用である。それらの工事はETAが直営で行う。シダストキロ局は、1997年3月までにサービスを開始する予定であるが、局舎の建設はまだ始まっていない。

伝送設備のプロジェクトは、EIB資金による新設局や今後予定されている交換機の新設・増設局に対応するものである。1995年11月に入札が発表され、1996年1月に入札は締切られた。

3) スウェーデンからの援助

スウェーデンからの援助は、有償部分と無償部分が半々であり、アデイスアベバ市内及びそれ以外の地方を対象としている。アデイスアベバ市内に関しては、フィロワ局の新交換設備（加入者交換・タンデム併合）の他は、トランク（中継線インターフェイス機器）の増設が主体である。プロジェクトの工事契約は遅れている。

4) イタリアからの援助

イタリアからの援助は、本計画の対象であるアラダ局（6,000回線）を含め、市内の5局（計27,000回線）を対象とした交換機のプロジェクトである。イタリア国内の事情でその実施は遅れている。

2.3 日本の援助実施状況

日本の対エチオピア援助は従来、長期の内戦等のため、食料援助・食料増産援助及び保険医療分野等の、人道的観点に立った無償資金協力や研修員受け入れを中心とする技術協力等に限定されていた。1991年の内戦終結、同年7月に成立した暫定政権による国内和平政策、民主化、経済改革に鑑み、1992年度より本格的な援助を開始した。

日本国政府は、1994年に無償資金協力及び技術協力に関する経済協力調査団を派遣し、我が国のODA（政府開発援助）政策について説明するとともに、経済情勢、開発計画、今後の援助のあり方等について意見交換を行った。この中で、エチオピアの民主化、市場経済活性化、国家再建に対する努力のほか、治安状況の改善を確認し、今後の同国に対する我が国援助の重点分野を、食料確保を含む基礎生活分野、インフラの復旧・整備、人的資源開発とすることで、相手側政府と基本的認識が一致している。同国は新トロント・スキーム適用国であるので、1995年の時点では新規円借款供与は行われていない。

2. 4 プロジェクト・サイトの状況

2. 4. 1 自然条件

(1) 気候

エチオピア国は、国土の3分の2は海拔1,500～3,000mの高地にあり、本計画対象地域のアディスアベバは海拔約2,400mである。気候は寒冷地帯、温暖地帯及び高温地帯に3区分され、高度差と地理的位置により年間の気温は0℃～50℃までの差があり、アディスアベバの気温は10℃～26℃の範囲にある。降雨量は年間250ミリから1,400ミリの幅があり、アディスアベバでは、年2回ある雨期には月当たり400ミリの降雨も記録されている。

(2) 地盤状況

本計画対象地域は丘陵地帯であり、道路や住宅敷地沿いに岩石の露出が見られ、地層は全般的に砂質を含む軟岩で形成されている。また、丘陵地帯の斜面は降雨量の多い時期には地滑りが起きやすいと考えられる。

(3) 地域様相

本計画対象地域には、行政機関、病院・診療所、学校・教会等の重要加入者母体を擁する地域、及び銀行、事務所、商店、ホテルや高層アパート等が密集した地域が大半であり、通常の住宅地域も相当の部分を含み、僅かな貧民地区が含まれている。それらの地域状況を以下に示した。

1) 事務所及び商業地域

車道及び緑石で区分された歩道共に完全に舗装されている主要道路沿いに、行政機関、事務所、商店が入居している高層ビルが連続しており、高層アパートも混在している。通信設備としては、高層ビルへは直埋ケーブルが直接引き込まれ、中低層ビルの壁には直埋ケーブルが立ち上げられ端子函が設置されている。これらの地域では電柱は使用されていない。

2) 事務所・商業地域の後背地域

それらの主要道路から一歩外れる道路や路地は、舗装が老化しているか、或いは未舗装であり、事務所、商店や住宅の混在地域となっている。通信設備としては、直埋ケーブルが電柱に立ち上げられ端子函に接続されている。屋外線はその端子函から電力柱、ビルのテラスや家屋等を

伝わって配線されている。

3) 商業・住宅混在地域

車道は完全に舗装され、縁石で区分された歩道の舗装は老化しているか、或いは未舗装である。また、主要道路沿いに、官庁のビル、事務所や商店の入居した中低層のビルや住宅等が混在している。この地域では、経済の活性化に伴い、現在の住宅が事務所や商業地域へと様変わりし、地域様相の変化が大きいと予想される。通信設備としては、直埋ケーブルがビルの壁や電柱に引き上げられて端子函と接続されている。電話柱は、電力柱と混在・並行して歩道上を占拠し、その上に架空ケーブルが配線されているため、歩行者の障害となっている場所が多い。屋外線は前項と同様に配線されている。ETAの電柱は、電力柱と混在しており、電力線からの離隔が十分にとれていない。

4) 住宅地域

住宅地域の道路は、歩車道の区別がなく、舗装は老化しているか、或は未舗装である。通信設備は、電柱に架空ケーブルが架渉されている。屋外線は電力柱や立ち木を利用して配線されている。

(4) 交通量

本計画対象地域の大半は、商業・経済活動を担っており昼間の交通量及び歩行者数は非常に多く、資機材や掘削残土の運搬や工事車輛の駐・停車等、工事の能率に影響を及ぼす。

2. 4. 2 社会的基盤整備状況

(1) 運輸・交通

エチオピアの運輸・交通基盤は、エチオピアの国土規模を考えれば、余りにも貧弱であり、このため国家開発計画達成の役割を担いきれないでいる。現在でも国土のほとんど特に農村部は、交通も通信からも離れた状況である。

1) 海運

エリトリアの独立でエチオピアの港湾は失われた。エチオピアが利用している港湾はエリトリアのアッサブ港、マッサワ港及びジブチ国のジブチ港である。アッサブ～アディスアベバ間は860kmの舗装道路で結ばれており、同港利用の物流量は、エチオピアの貿易量の約80%を占めている。本計画では殆どの資機材はアッサブ港経由でトラック輸

送される。

2) 鉄道

アディスアベバから海への出口としては、エリトリアとジブチ経由がある。アディスアベバからジブチには鉄道があり、かつては貿易量の60%を取り扱っていたが、諸設備の維持管理が悪く輸送量は年々減少している。

3) 道路

エチオピアの国内輸送は、旅客及び貨物ともに90%の輸送量を道路に依存している。一時、内戦や資金不足のため維持管理が悪く道路網の疲弊が進んだが、国際機関及び2国間の資金援助等で、幹線道路の整備・改善はかなり進んでいる。

4) 航空

地上の国内交通網が未発達であるため、航空輸送は国際及び国内ともに重要な輸送手段である。航空旅客キロ数は、全旅客キロ数のうち国際の97%、国内の3%を占めているが、貨物キロ数では国際が3%、国内は1%未満にとどまっている。国営のエチオピア航空は、アフリカ地域で競争力のある航空会社であり、重要な外貨獲得源ともなっている。

(2) 電力事情

エチオピア国の電力事業は、国営の電力庁(EELPA, Ethiopian Electric Light and Power Authority)が行っている。本計画対象地域の首都アディスアベバでも、夕方から夜にかけては標準電圧の220Vからかなり低下する。設備の老朽化と容量不足のため、アディスアベバ市内でも、週一度の計画停電が行われている地域もある。

(3) 水道及びガス

都市部では井戸水を利用している人を含めて人口の80%が安全な水の供給を受けているが、農村部では6%でしかなく、従って国民全体では17%である。本計画対象地域では、上水の設備が整っており、工事実施には差し支えない。都市ガスは普及しておらず、普通の家庭の燃料は薪と炭であり、中級以上の家庭ではプロパンガスを使用している。

2. 4. 3 既設施設・機材の現状

(1) 土木・線路設備

1) 土木設備

大多数の既存マンホールは、ケーブルや接続点を支持する金物がなく、また直埋ケーブルが真中を通過したり、他所管の埋設物のため内部の高さが不十分な所もあり、それらの寸法は多様である。地下管路は、コンクリート多孔管を使用しており、その継ぎ目から土砂が侵入し、管路が詰まっていることもある。

2) 配線法

現在 E T A が採用しているケーブルの配線法は、電話局と加入者間に切替盤を使用した切替盤配線法と、切替盤を使用しない直接配線法の2種類がある。直接配線法は、局周辺地域及び大規模加入者用に採用されている。

3) ケーブルの種類

既存ケーブルは布設してある場所により、地下管路ケーブル、直埋ケーブル及び架空ケーブルの3種類がある。管路ケーブルは紙絶縁・鉛被のケーブルと P E (ポリエチレン) 絶縁・被覆のケーブルの2種類が使用されており、前者が大多数である。直埋ケーブルは紙絶縁・鉛被・鋼帯外装のケーブルが使用されている。大多数の地下ケーブルは30年以上前に布設されたケーブルである。架空ケーブルは自己支持型の P E 絶縁・被覆のケーブルである。

4) 電柱

既存の電柱としては、イタリア等から輸入した鋼管柱と国内生産の木柱を使用している。

5) 切替盤、端子函及び加入者保安器

切替盤のケースは、現地製の鉄板製であり、不十分な防蝕処理のためケースの下部は腐蝕している。中の端子盤は輸入品であるが、端子盤の裏側に絶縁抵抗低下防止の混和物を充填していない。端子函は屋外用と屋内用の2種類がある。屋外端子函は輸入品を使用しているが、端子盤の裏側に絶縁抵抗低下防止のための混和物を充填していない。屋内端子函は、現地製造の木製のケースに、輸入した端子盤を取り付けている。

加入者保安器は使用されず、屋外線は電話機と直接接続されている。

6) 設備状況

アディスアベバ市内の局外設備は、以上述べた様な状況に置かれている。セントラル地域通信部内の既存市内ケーブルの成端対数及びアラダ局の設備概況を表2. 3及び2. 4に示した。

表2. 3 中央地域通信部の既存ケーブル設備

関連 番号	局名	一次ケーブル対数			二次ケーブル 対数
		総対数	使用対数	スペア	
1	Arada	27,000	23,106	4,644	37,400
2	Addis Ketema	17,730	14,900	8,100	22,100
3	Kolfe	2,820	2,618	202	4,200
4	Filwoha	27,235	21,341	5,894	24,800
5	Bole	17,755	14,815	6,440	25,250
6	Kera	13,940	12,510	3,090	20,120
7	Old Airport	10,140	7,963	3,347	13,200
	合計	116,620	97,253	31,717	147,070

7) 保守・維持の状況

既存ケーブル及び付帯設備は耐用年数を過ぎて劣化しており、また保守・維持のための資金や資材が不足していたので、ケーブル障害件数は年々増加してきた。資材不足のため、ケーブル障害は単年度で修理出来ず翌年度に持ち越していたが、徐々にケーブル障害件数を単年度に修理出来る状況となった。月別に検討すると、7月から9月の雨期に障害が増加し、保守要員の不足で月毎の障害修理率は90%以下と落ち、10月から1月の期間に繰越した障害の修理を行っている。本計画対象局のアラダ局は、アディスアベバ市内で最も障害回線数が多い。

加入者線網の障害部位は、局外設備、局内設備及び宅内設備と分類できるが、ETAでは局外設備に起因しているものは約80%、局内及び宅内設備に起因するものは約20%となっている。ケーブル障害件数、修理件数及び原因の詳細は、表2. 5、2. 6及び2. 7に示した。

表2.4 アラダ局の線路設備

関連 番号	項目	単位	数量	説明
1	MDF			
(1)	設置年度	年		1965年以降
(2)	容量	対	32,000	
(3)	端子盤容量	対	100	
(4)	空きスペース			無い
(5)	新MDF設置スペース			有る
(6)	成端ケーブル対数	対	31,580	
2	一次ケーブル			
(1)	布設年度	年		1965年以降
(2)	使用心線対数	対	22,654	
(3)	空き心線対数	対	4,156	
(4)	障害心線対数	対	3,740	
(5)	障害原因			
3	二次ケーブル			
(1)	布設年度	年		1965年以降
(2)	使用心線対数	対	22,654	
(3)	空き心線対数	対	18,456	
(4)	障害心線対数	対	9,228	
(5)	障害原因			
4	切替盤			
(1)	設置年度	年		1965年以降
(2)	型、容量	対		鉄製、500-1800
5	端子函			
(1)	布設年度	年		1965年以降
(2)	型			屋外、屋内
(3)	容量			10, 20, 30対
6	屋外線			
(1)	型			自己支持型1対銅線
7	土木設備			
(1)	建設年度	年		1970年以降
(2)	空き管路			無い
(3)	障害原因			外圧
(4)	土質			粘土
(5)	岩石			有る

資料：事前調査団収集資料

表2.5 月別ケーブール障害件数と修理件数(1990/91-1994/95)

月	1990/1991		1991/1992		1992/1993		1993/1994		1994/1995		修理率 (%)
	発生数	修理数	発生数	修理数	発生数	修理数	発生数	修理数	発生数	修理数	
7月	2,729	2,567	3,070	2,564	2,951	2,292	3,278	2,545	2,624	2,048	82
8月	2,363	2,115	2,201	2,099	2,933	2,293	2,891	2,763	3,042	2,633	89
9月	2,063	2,098	1,886	1,946	3,996	3,667	3,557	3,147	2,573	2,334	94
10月	1,508	1,743	2,024	2,464	2,007	2,701	2,372	2,680	2,124	2,780	123
11月	1,003	1,002	1,681	1,941	1,899	2,089	1,743	2,180	1,996	2,538	117
12月	830	939	1,535	1,776	1,696	2,042	1,999	2,545	2,047	2,545	121
1月	1,085	1,054	1,777	1,750	1,174	1,223	1,458	1,722	1,417	1,570	106
2月	592	494	1,805	1,750	1,763	1,622	1,557	1,762	1,678	1,644	98
3月	1,935	1,896	1,373	1,535	1,832	1,794	2,605	2,267	2,332	2,175	96
4月	1,272	1,489	1,696	1,619	1,853	1,458	1,788	1,817	2,466	1,976	92
5月	1,546	1,480	1,692	1,644	1,984	1,880	2,003	2,102	3,229	3,057	97
6月	1,536	1,138	1,586	1,716	2,197	2,062	2,724	2,658	2,230	2,465	98
合計	18,462	18,015	22,326	22,804	26,285	25,123	27,975	28,188	27,758	27,765	99
年増加率(%)	100		21		18		6		-1		
年修理率(%)		98		102		96		101		100	

資料：事前調査団収集資料

表2. 6 月別回線障害件数と修理件数 (1990/91-1994/95)

月	1990/1991		1991/1992		1992/1993		1993/1994		1994/1995		修理率 (%)
	発生数	修理数	発生数	修理数	発生数	修理数	発生数	修理数	発生数	修理数	
7月	6,633	5,722	10,960	8,400	10,736	7,744	11,991	8,276	10,392	7,642	75
8月	9,869	8,088	8,343	6,508	9,508	8,501	9,866	7,264	12,471	9,216	79
9月	7,250	5,514	8,118	6,016	11,289	8,046	12,191	8,929	9,543	7,220	74
10月	7,166	5,783	9,108	7,423	8,360	8,583	9,257	6,960	9,931	7,873	84
11月	6,494	4,726	7,927	6,464	8,205	6,346	8,121	6,152	9,667	7,948	78
12月	5,156	5,032	7,210	5,632	8,509	8,869	9,025	7,011	11,459	9,440	87
1月	6,246	5,149	8,651	6,834	6,882	5,167	6,615	5,334	7,703	6,252	80
2月	4,596	2,383	7,534	5,769	7,587	6,383	7,480	5,980	8,525	6,791	76
3月	6,472	6,427	8,900	5,442	8,915	6,789	10,033	7,359	11,649	9,363	77
4月	6,550	5,469	7,720	6,081	7,140	5,402	8,514	6,251	10,046	7,278	76
5月	8,213	6,100	7,502	5,807	7,719	5,523	8,697	7,188	12,614	9,713	77
6月	7,111	5,253	7,642	6,027	7,827	5,785	11,627	8,936	10,053	7,751	76
合計	81,756	65,646	99,615	76,403	102,677	83,138	113,417	85,640	124,053	96,487	78
年増加率 (%)	100		22		3		10		9		
年修理率 (%)	80	77				81		76		78	

資料：事前調査団収集資料

表2.7 ケーブル障害の分類 (1987/88-1989/90)

分類	関連 番号	障害原因	1987/88		1988/89		1989/90				
			障害 回線数	比率(%)	障害 回線数	比率(%)	障害 回線数	比率(%)			
局 外 設 備	1	道路建設掘削	2,520	2.83	8,650	6.52	10,820	7.48			
	2	水道布設掘削	7,725	8.69	14,838	11.19	17,933	12.40			
	3	電気ケーブル布設掘削	2,300	2.59	1,850	1.40	8,070	5.58			
	4	ビル建設車輻	1,600	1.80	2,000	1.51	8,966	6.20			
	5	マンホール内作業	4,320	4.86	13,565	10.23	26,900	18.60			
	6	劣化ケーブル	43,495	48.92	72,276	54.51	38,865	26.87			
	7	劣化電柱	12,330	13.87	9,930	7.49	540	0.37			
	8	樹木	20	0.02	300	0.23	180	0.12			
	9	環境	4,720	5.31	4,060	3.06	16,140	11.16			
	10	不明	9,874	11.11	5,116	3.86	16,228	11.22			
	小計	88,904	100.00	77.40	132,585	100.00	82.40	144,642	100.00	80.60	
その他の 設備		小計	25,959		22.60	28,319		17.60	34,815		19.40
	合計	114,863		100.00	160,904		100.00	179,457		100.00	

資料：事前調査団収集資料

(2) 交換設備

1) 既存交換設備

アディアスベバ市内の交換局の現在の設備状況と今後の計画を図2. 1及び表2. 8に示した。現在アラダ局においては、クロスバ交換機が2ユニット、デジタルのリモート交換機が1ユニット稼働している。既設の交換設備容量の24, 000回線に対し、現在の加入者数は23, 344と満杯になっており、積滞数は21, 734に達している。

2) 分局計画

アラダ局の収容区域は非常に広く、またその電話需要も大きいので、アラダ本局で交換設備の増設を行うと共に、現在の収容区域を分割し、新たな分局としてシデストキロ局を建設する計画となっている。前者はイタリアの資金援助で、後者はE I B (欧州投資銀行) の資金を活用するものである。後者に関しては入札が既に実施されているが、前者に関してはイタリアにてプロジェクトの実施を検討中であり、現段階では見通しがたっていない。

3) 需要と増設計画

分局開始後の新収容区域に分けて分析すると、1995年9月末の数字では、アラダ本局の需要数は26, 754、その内積滞は11, 582、シデストキロ局の需要は18, 506、その内積滞は10, 152となっている。それに対して、交換設備の増設規模はアラダ局が6, 000回線、シデストキロ局が5, 000回線となっており、両地区の積滞を考慮すると十分な量とは言えない。また、シデストキロ地区の現在の加入者数8, 354は、今後アラダ局の交換機からシデストキロ局の交換機に収容替えされる予定であるが、当初はごく一部に限られる。

4) 交換設備の状況

現在稼働しているクロスバ交換機2ユニットは、設置後25年以上経過し、耐用年数を過ぎている。現時点では通常の交換動作を行ってはいるが、故障が多く、スペアパーツの供給も停止しており、現在の容量を維持し続けていくことが困難な状況となっている。

機能面においては、ISDN (デジタル統合サービス) や付加サービスはおろか、国際自動発信すら提供できない状態であり、首都の中心地区の加入者の高度なニーズに応えることができない状況である。また、トラフィックの測定機能も貧弱なものであり、対地別の疎通率の試験等

は手動で実施しており、保守技術者の負担は大きい。従って、クロスバ交換機に関してはなるべく早い段階での更改が望まれる。ETAとしては5年以内の更改を考えてはいるが、予算的な制約が厳しい中、積滞すら解消できない状況に置かれており、具体的な計画には到っていない。

5) 交換機室の状況

アラダ局においては、クロスバ交換機2ユニットが広大なスペースを占有しており、増設用のスペースは、デジタル・リモート交換機の設置されている部屋に僅かしか残っていない。その場所に増設できる規模としては、交換機の機種にもよるが、10,000から15,000回線程度と考えられる。(ETAの技術者は10,000回線程度とコメントしている。) 今後の需要、並びに、近い将来におけるクロスバ交換機の更改を考慮すると、増設用スペースの不足は明らかであり、将来の需要に見合う新たな交換機室を確保することが必要となる。

(3) 伝送設備

アディスアベバ市内の現在の伝送設備と今後の計画を図2.2及び表2.9に示した。市内伝送設備は、光ファイバー及びマイクロウェーブによる全面デジタル伝送となっている。既設及び現在入札中のAfDB(アフリカ開発銀行)のプロジェクトにおいてはPDH(非同期網)を採用しており、SDH(同期網)の導入については現在検討中である。現在アラダ局に関し、増設計画は特に予定されていないが、フィルオハ局との間に光ファイバー伝送設備(14.0Mbps x 2)が布設されており、暫くの期間、交換機の増設に対してはMUX(搬送端局装置)の増設で十分対応できる。

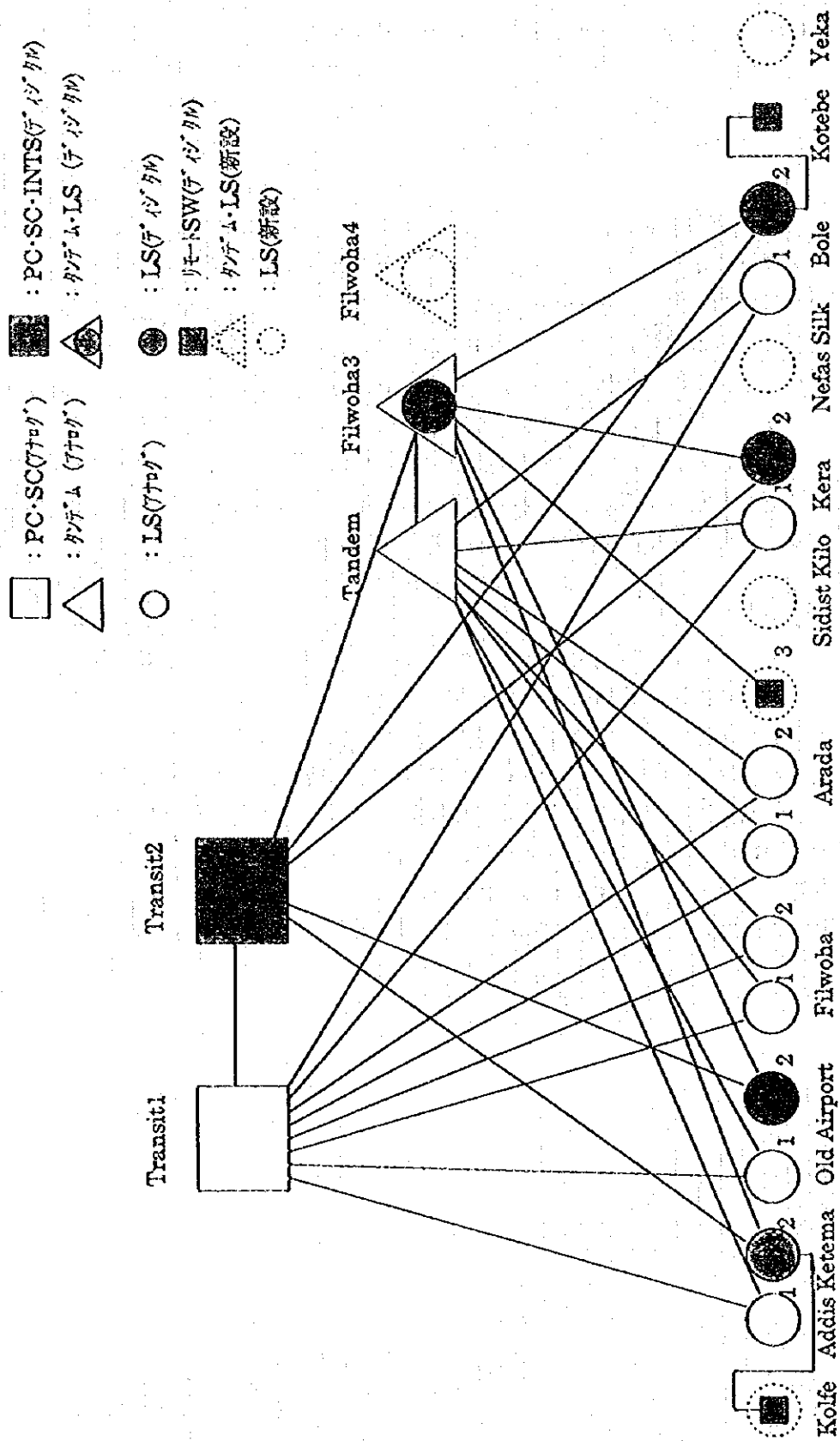


図 2. 1 アデイスアベバ市内交換設備の現状と計画

表2.8 アドイスアスベハ市内交換設備の現状と計画

(1995年9月30日)

局名	現状										計画		注
	局階位	機種	型式	メーカー	設置年	回線容量	トランク容量	加入数	積滞数	回線容量	トランク容量	資金	
Addis Ketemal	LS	XB	NC400	NEC	1981	10,000		9,420					
Addis Ketema2	LS	Digital	AXE10	LME	1988	7,040		5,254	19,950	10,000	1,120	(イタリア)	増設
Aradal	LS	XB	ARF102	LME	1967	10,000		9,697					
Arada2	LS	XB	ARF102	LME	1970	10,000		9,656					
Arada3	LS	D-RSS	AXE10	LME	1988	4,096		3,991	21,734	6,000	256	(イタリア)	スポット70新設
Bole1	LS	XB	NC400	NEC	1980	10,000		9,888					
Bole2	LS	Digital	AXE10	LME	1989	5,120		4,379	20,384		512	スウェーデン	増設
Filwohal	LS	SXS	AGF	LME	1956	4,500		1,900		-4,500			廃止
Filwoha2	LS	XB	ARF102	LME	1970	10,000		9,199					
Filwoha3	LS/TANDEM	Digital	AXE10	LME	1986	10,112		9,627	12,824		512	スウェーデン	増設
Filwoha4	LS/TANDEM	Digital	AXE10	LME						15,000	2,016	スウェーデン	新設
Tandem	TANDEM	XB	ARM201	LME			1,500						
Keral	LS	XB	NC400	NEC	1982	8,000		7,710					
Kera2	LS	Digital	AXE10	LME	1988	5,120		5,022	15,899	5,000	1,312	(イタリア)	増設
Kolfe	LS	D-RSS	AXE10	LME	1989	2,048		2,007	7,848	2,000	192	(イタリア)	スポット70新設
Kotebe	LS	D-RSS	AXE10	LME						2,000		ETA	新設(工事中)
Old Airport1	LS	XB	NC400	NEC	1982	5,000		4,855					
Old Airport2	LS	Digital	AXE10	LME	1988	3,072		2,993	9,897	4,000	864	(イタリア)	増設
Transit1	PC/SC	XB	ARM201	LME			2,000						
Transit2	PC/SC/INTS	Digital	AXE10	LME			3,000						3,926スウェーデン
Sidist Kilo	LS									5,000	400	EIB	新設
Yeka	LS									5,000	400	EIB	新設
Nefas Silk	LS									8,000	600	EIB	新設
合計						104,108		10,500	95,598	108,536	57,500		

SXS: ステップアップ方式、XB: クロスバー方式、D-RSS: デジタルリモート方式

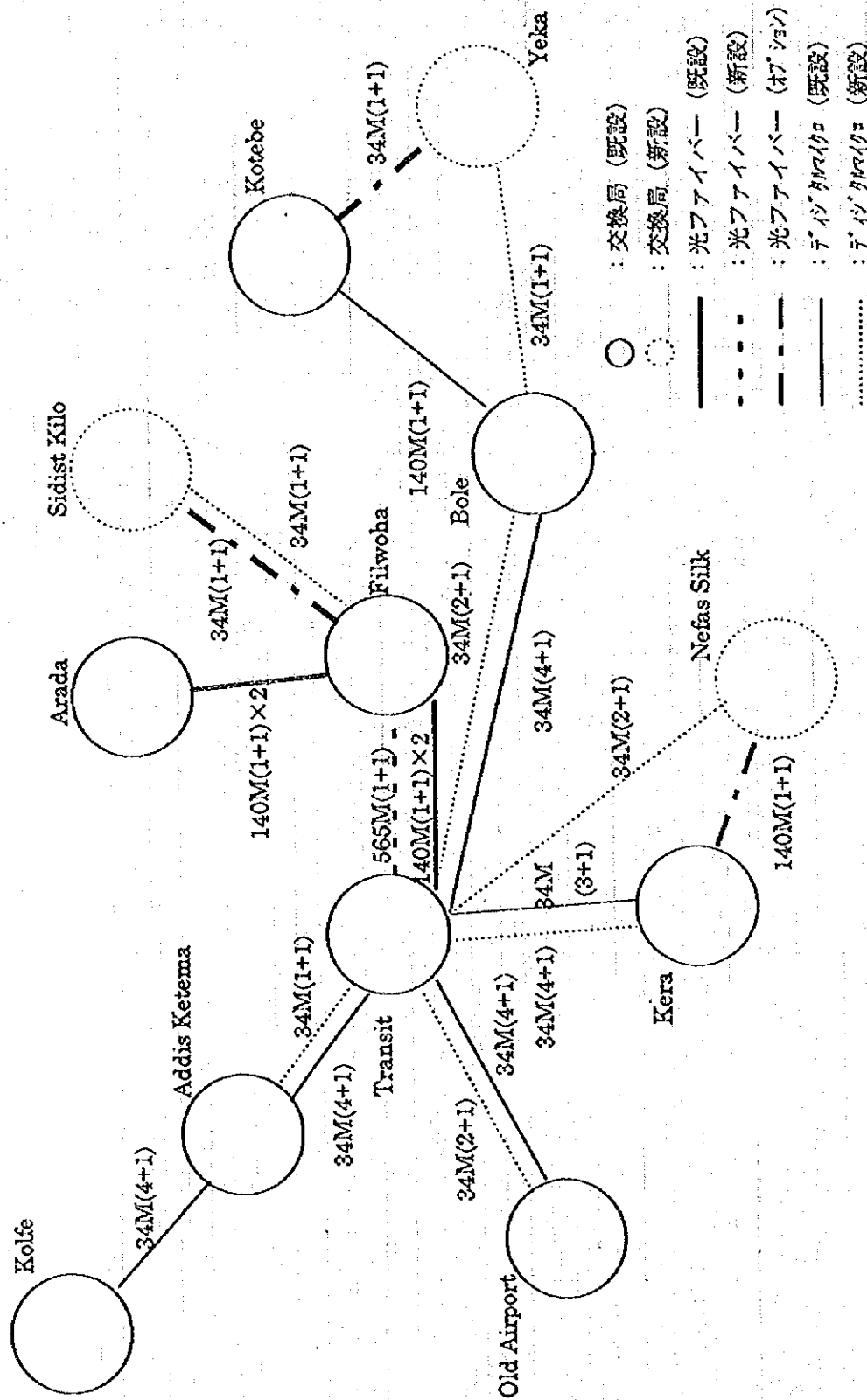


図 2. 2 アドイスアベバ市内伝送設備の現状と計画

表2.9 アディスアババ市内伝送設備の現状と計画

ルート名	現状			計画			注
	システム	距離 (km)	容量	システム	距離 (km)	容量	
Transit-Filwoha	光77ハ-	1.5	140M(1+1)x2	光77ハ-	1.5	565M(1+1)	新設 (オーパレイ形式)
Transit-Addis Ketema	77ハ	2.6	34M(4+1)	77ハ	2.6	34M(1+1)	新設 (オーパレイ形式)
Transit-Old Airport	77ハ	4.7	34M(4+1)	77ハ	4.7	34M(2+1)	新設 (オーパレイ形式)
Transit-Kera	77ハ	2.9	34M(4+1)	77ハ	2.9	34M(3+1)	新設 (オーパレイ形式)
Transit-Bole	77ハ	5.2	34M(4+1)	77ハ	5.2	34M(2+1)	新設 (オーパレイ形式)
Filwoha-Arada	光77ハ-	2.7	140M(1+1)x2				
Addis Ketema-Kolfe	77ハ	1.9	34M(4+1)				
Bole-Kotebe	77ハ		140M(1+1)				
Filwoha-Sidist Kilo				77ハ	3.5	34M(1+1)	新設
Filwoha-Sidist Kilo				光77ハ-	7	34M(1+1)	オブション
Transit-Nefas Silk				77ハ	8.3	34M(2+1)	新設
Kera-Nefas Silk				光77ハ-	4.4	140M(1+1)	オブション
Bole-Yeka				77ハ	5	34M(1+1)	新設
Korebel-Yeka				光77ハ-	5	34M(1+1)	オブション

2.5 環境への影響

(1) 森林保護

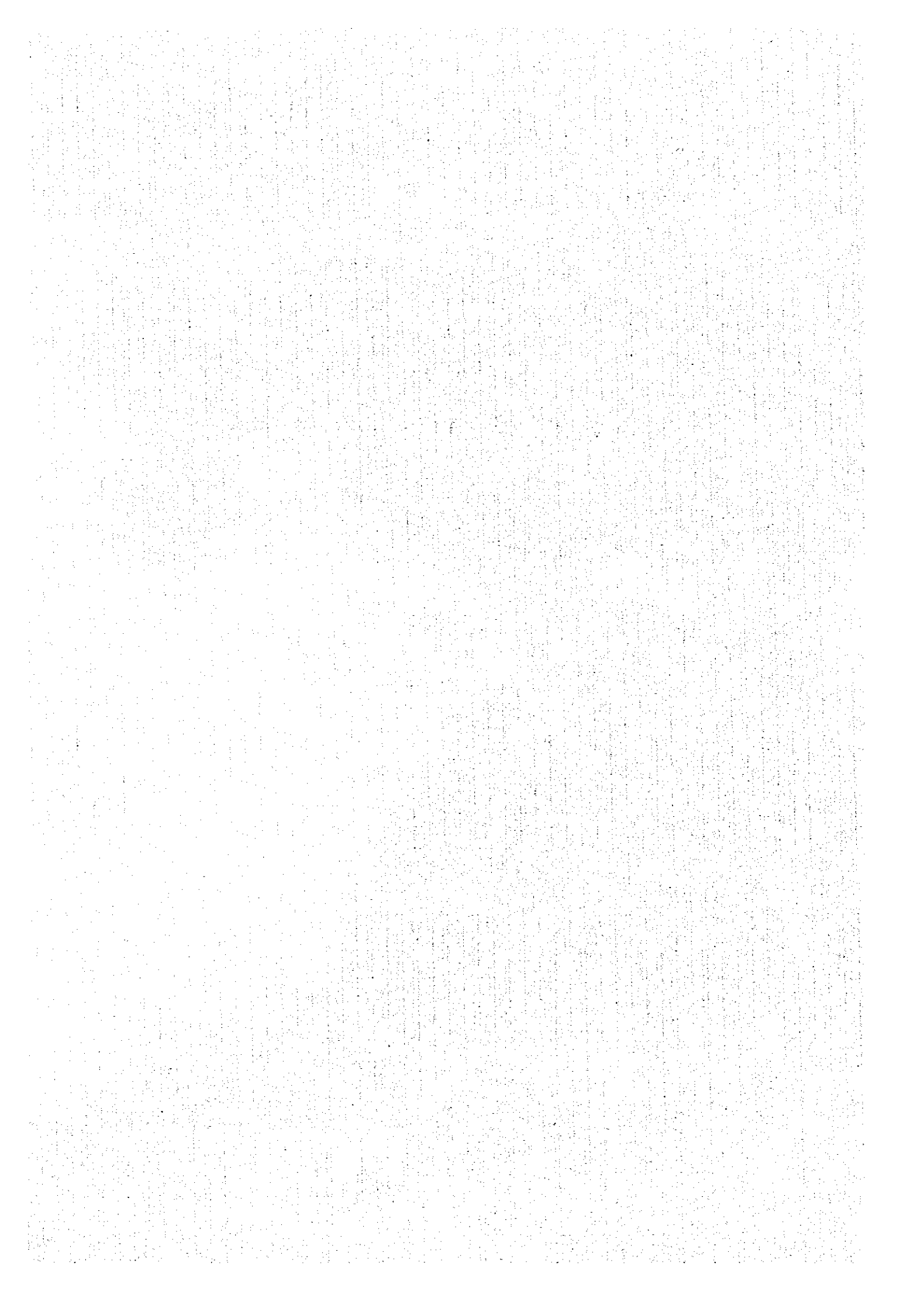
エチオピアは、森林破壊、過放牧や傾斜地の耕作などにより、環境破壊が深刻な問題である。エチオピアの気候や地形は環境の影響を受け易く、干ばつや害虫なども加わって表土流亡、燃料用の薪（家庭用燃料の約85%）の採取による森林の伐採などが発生していたが、現在では国際的な技術協力で環境保護研究開発プログラムを推進し、森林伐採の削減（エネルギーの安全）、自然保護に重点が置かれている。

本計画では、木柱を使用するものの数量的にも限られているので、環境破壊、生態系の変化に対する悪影響を誘発する要素は特にない。

(2) 建設用資材・掘削残土

本計画対象地域は、既に市街地となっており、基本的に掘削する場所は道路（歩道もしくは車道）である。小規模な土木工事であるので、建設用の砂利・砂、掘削残土の量も環境汚染、住民等の周辺環境に対する影響はない。

第3章 プロジェクトの内容



第3章 プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの目的

アデイスアベバ市内における電気通信設備の大半は、1960年代に設置された施設のため著しく老朽化している。既存ケーブルは(30数年を経過)旧タイプの紙絶縁・鉛被覆のケーブルが残存し、使用されているため特に雨期(小雨期2月～3月、大雨期6月～9月)に於いては、雨水のケーブル内への浸入によるケーブル障害のため、月間3～4回の割合で一度に数十回線または数百回線の加入者回線が不通となる状況下にある。ETA(エチオピア電気通信庁)の保守要員により障害箇所の修理・復旧が行われているものの、外貨が不足しており、予備資材及び保守用車両が充分でなく迅速な障害復旧が困難となっている。このため、ETAはこれらの老朽化した局外設備の全面的な整備・改修を必要として、アデイスアベバ市内の電気通信網のうち、政治・経済の中心地区である3電話局管内5地域の局外線路土木設備改修について日本政府に無償資金協力を要請した。この要請に応じて、日本国政府は事前調査団を派遣し、相手国と協議・討論を重ねた結果、要請された3電話局管内5地域のうち最も優先度の高いアラダ局収容地域の一部の地域を本計画対象地域とすることを決定した。

本計画は、アラダ電話局管内の一部地域を除く局外線路土木設備の整備・改善を行い、降雨等による障害を受けない良質な通信サービスを提供する。従って、現在エチオピア政府が実施中の国家開発5ヶ年計画の一環として社会・経済活動の活性化に寄与することを目的とする。

3. 2 プロジェクトの基本構想

本計画は、アラダ局の中心部である対象地域において、既に耐用年数に達し、老朽化が著しく、多発する障害の原因となっている既存のケーブルや地下土木設備等の市内電話網の整備・改善を実施し、良質な電気通信サービスを提供することを基本構想とする。その主要項目を以下に示した。

(1) 既存ケーブルの取替

対象地域に布設されている既存のケーブルは、直埋ケーブル、管路ケーブル及び架空ケーブルの3種類があるが、大多数のケーブルは、紙絶縁・鉛被ケーブルであり、布設後30年以上経過し、既に耐用年数を過ぎて、障害の最大の原因となっている。それら既存の地下ケーブルは、防水型のジェリーが充填されたPE（ポリエチレン）絶縁・被覆ケーブルに取り替える。対象地域には自己支持型のPE絶縁・被覆の架空ケーブルも布設されており、不適切な接続・布設工法のためケーブル障害の大きな原因となっているので、適切な工法で新ケーブルを布設して取り替える。

(2) 地下土木設備の整備・改善

地下土木設備は、マンホールと地下管路から構成される。既存のマンホールは、ケーブルや接続箇所を支える適当な金物が取付けてなく、直埋ケーブルを真中に抱込んだり、他の地中埋設物（水道・下水管や電力ケーブル）のため、内部の高さは不十分で、新規のケーブルの布設は非常に困難である。

既存の地下管路は、コンクリート製の多孔管（1mの長さ）を使用し、その継ぎ目から土砂が侵入し内部は詰まり、新規のケーブルの布設に使用できない。既存ケーブルの整備・改善のため、既存のマンホールや地下管路設備の整備・改善を行う。

(3) 道路工事計画に伴う支障移転工事

局舎に隣接した地域で、市役所の道路拡張工事の計画があり、ETA（エティオピア電気通信庁）の既存のケーブルや地下土木設備がその工事の支障となり、他の場所に移転する事を要請されている。本計画においては支障移転工事を配慮した新設地下管路の迂回ルートの設定及び局舎敷地と公道のレベル差を考慮する。

3.3 プロジェクトの最適案に係わる基本設計

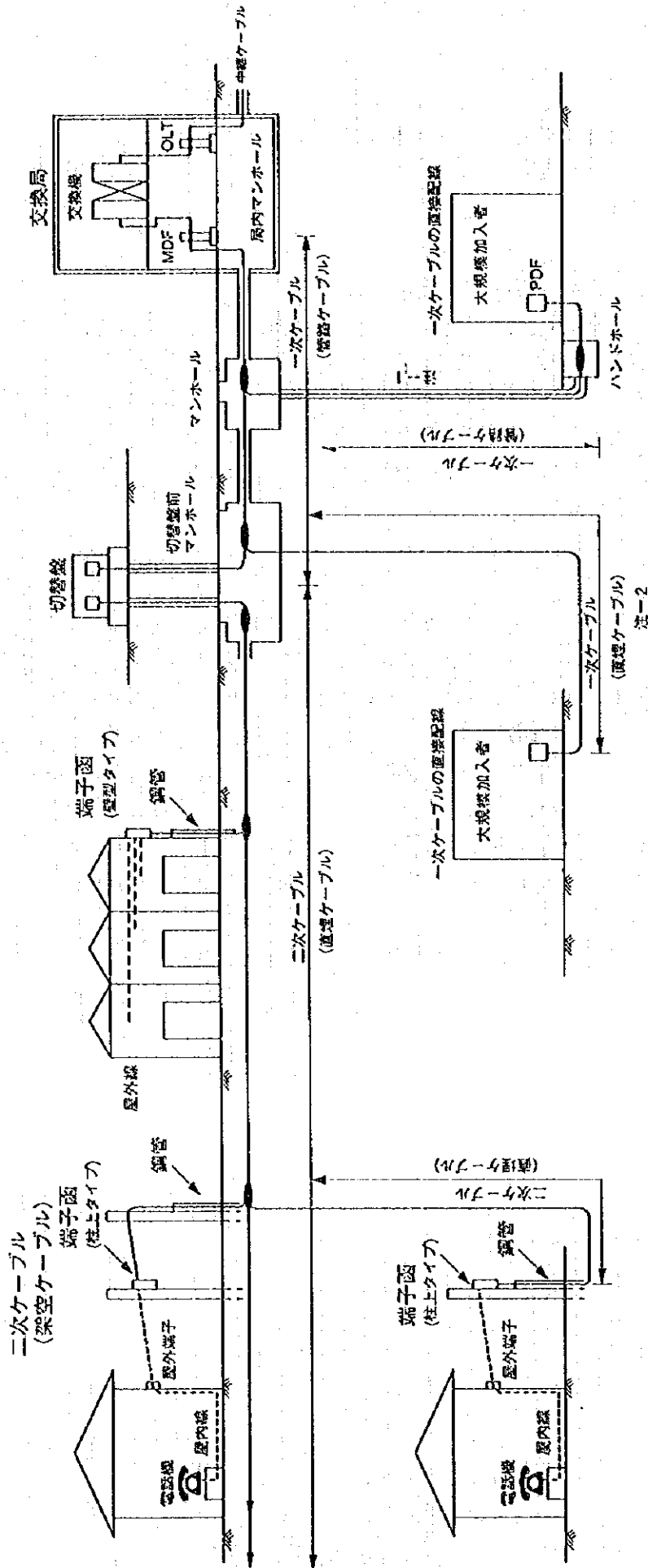
3.3.1 設計方針

局外線路土木設備は本計画対象地域全面に広がっているため、自然・社会・経済状況、通信需要、通信施設の施工性、経済性等を十分に考慮し、維持・管理方法及び保守性に優れ、将来の拡張が容易でかつ信頼性の高い電気通信サービスを提供するよう最適な市内電話網を構築する。

本計画で設備される局外線路・土木設備の構成を、図3.1「加入者線路構成図」に示す。基本設計方針は次のとおりである。

(1) 自然条件

アディスアベバ市内は、海拔2,400mの高原に位置し、年間気温は8℃～26℃と変りやすい。赤道に近いため四季の変化は少なく、年2回の雨期があり、1992年の気象データによると6月～9月迄の最大降雨量は、400ミリである。雨期には市内の一部地域で道路の冠水による被害もでてい。従って、降雨によるケーブル内への浸水、加入者引込み線の絶縁不良による障害が多いが、台風・地震等による通信設備への被害の恐れはない。このことから局外施設の設計に於いては雨水は配慮する。また、本計画対象地域は丘陵地帯であり、道路や住宅敷地沿いに岩石の露出が見られ、地層は一般的に砂質を含む軟岩で形成されている。大雨期には丘陵地帯の斜面からの地滑りが起きやすいと考えられるので、局外施設のルート選定に配慮する。



注-1: 需要数が200回線を上回る場合
(管路ケーブル300対以上)
注-2: 需要数が100-200回線の場合
(直埋ケーブル200対以下)
.....: 相手国負担工事 (ドロップワイヤー)

図 3. 1 加入者線路構成図

(2) 社会条件

本計画対象地域は、行政機関、病院・診療所、学校、教会等の重要加入者が多く、同国の経済・商業活動の一部を担う銀行、事務所、商店やホテル等も多く含んでいるため、電話密度も非常に高い。その主要なものを以下に示した。

- | | |
|-----------|------|
| 1) 行政機関 | 19ヶ所 |
| 2) 警察 | 1ヶ所 |
| 3) 病院・診療所 | 4ヶ所 |
| 4) 学校・教会 | 6ヶ所 |
| 5) 銀行 | 2ヶ所 |
| 6) ホテル | 6ヶ所 |
| 7) 事務所・商店 | 多数 |
| 8) 高層アパート | 多数 |

主要な道路の幾つかは、歩車道が区別され、良好な舗装工事が実施されている。それらの道路については将来の需要変動に伴う歩車道等の再掘削をできるだけ減らし、住民感情や経済活動に配慮した設計を行う。

(3) 道路使用許可

本計画による電気通信局外設備は、すべて道路占用（地下埋設または地上設置）によるものであり、その占用についてはアディスアベバ市の道路管理者より許認可を取得する必要がある。正式書類はETAが提出し取得する。

(4) 建設事情

エチオピア国において工事施工に係わる許認可制度及び関連法規による制限は特に無い。但し、本計画対象地域の事情について注意を要する。

- 1) 対象地域は、経済・商業活動の中心部が多く、昼間の通行量や交通量は著しく高く、昼間の資材運搬や土木工事の作業能率は非常に低下する。
- 2) 地域全般に亘り砂質を含む軟岩で形成された地層であり、またETAの既存直埋ケーブルを含め他所管の地下埋設設備が多く、機械での掘削はリスクを伴いまた非常に困難な場所が多い。
- 3) 年間気温は工事のためには凌ぎ易いが、年に2度ある雨期には月当たり400ミリ以上の降雨量があるため、その期間は作業能率が低下する。

- 4) E T Aは土木工事を含み自営で局外設備工事を実施しており、民間の電気通信工事業者はいないので、建築工事をしている国営或いは民間の建築業者（ゼネコン）を指導しながら土木工事を実施する。
- 5) E T Aには約200名の線路技能者はいるが、他の援助資金による新設3局の線路土木工事が予定され、また本計画の加入者線切替工事はE T Aの負担工事であるため、線路土木工事については、E T Aの協力を得る事は不可能である。そのため工事請負契約者は、ゼネコンの未経験の労務者に訓練を行い、線路工事を実施する。

(5) 現地業者及び現地調達資機材の活用

現地のゼネコンは積極的に活用されるべきであり、コンサルタントはその旨を工事請負契約者に十分な指導を行う。また現地調達の資材についても、積極的に活用するよう指導する。

- 1) エチオピアではセメントの工場が複数社あり、本計画での使用量も限られているため、現地産で十分賄える。
- 2) 鉄筋は再生鉄筋もあるが、輸入品に比べ品質が落ちるため、その使用は避ける。本計画での鉄筋使用量は限られているため、輸入品を現地で調達する。
- 3) 既存の電柱としてはイタリア等から輸入した鋼管柱と国内生産の木柱を使用している。E T Aが採用している木柱の品質には多少の問題はあるが、本計画での使用量も限られているので、工事仕様書に準じた木柱をE T Aが請負契約業者へ調達支援することにより、その使用が可能である。これは将来的にE T Aが維持・管理及び新規プロジェクトを形成する上で、外貨に頼らず自国での材料を調達するためにも極めて重要である。
- 4) 砂利、砂、碎石等の土木工事用資材は、国内から調達が可能であり、品質には特に問題はない。
- 5) 材木、ベニヤ板、平板等土木工事用の型枠材は国産品の調達が可能であり、土木工事に使用する上での品質に問題はない。

(6) 実施機関の維持・管理能力

E T Aにおける現行の局外線路・土木設備の保守・運営・管理体制は、加入者障害件数を統計的に記録するなど整備されている。その条件下で職員の技術レベルはかなりあると判断できる。新入社員の基礎訓練や新技術に関するセミナー等は、訓練センターにおいて必要に応じて実施されているため保守能力は十分ある。

(7) 工期

年間気温は、工事を実施する上で快適であるが、年2度ある雨期には月当たり400ミリ以上の降雨量があるので、その期間は作業能率が低下するため考慮して施工計画表を立てる。

(8) 設備・機材等の算出、グレード設定

本計画において、対象設備の設計方針、施設・機材等の算出方針やグレード設定は、次のとおりである。

1) 配線方式

設備の維持・管理の容易性、配線の効率を考慮し、電話局から切替盤(PDF、私設配線盤を含む)までを一次ケーブル、切替盤から端子函までを二次ケーブルと呼ぶ切替盤配線方式を採用する。大口加入者やビル(100回線或いはそれ以上)については、切替盤を使用しないでそれら加入者宅内のPDF(私設配線盤)まで一次ケーブルを配線し、保守・管理の効率化を図る。

2) 一次ケーブルの配線

加入者を多数収容する一次ケーブルは、設備の安全性を確保するため管路内に収容する管路方式を適用する。この方式によると、加入者増加に伴うケーブルの増設及び不良ケーブルの切替作業が容易であり、また他の建設工事等によるケーブル損傷を防ぐ事ができる。ケーブルの接続点はマンホール内に設置する。しかしながら、100~200回線の一次ケーブルについては、経済性を考慮し、管路に布設せずに直接地下に埋設する。

3) 二次ケーブルの配線

二次ケーブルはケーブルを直接地下に埋設する直埋方式を採用する。地形上掘削が困難であったり、道路幅員が明確でない場合等、二次ケーブルを地下に直接埋設する事が適切でない場所では、架空ケーブルを適用

する。

4) 配線区画

配線区画は、長期にわたり配線区域を固定し、局外設備の有効利用および適切な増設計画を策定するための管理単位であり、大きな道路、河川、鉄道等を境界とし、約600の加入者を収容するよう設定する。切替盤は、配線区画の中で将来支障移転の可能性がなく、歩行者の通行を妨げず、車輛等による破損がないような場所に設置する。

5) 地下ケーブル

地下管路内布設及び直埋設に使用する一次及び二次ケーブルは、ジェリー充填のポリエチレン絶縁ポリエチレン被覆ケーブルを適用し、ケーブル内への浸水による障害を防止し、保守レベルの向上を図る。

6) 伝送基準

市内線路網の設計において、下記の伝送条件を満足すると共に、使用するケーブルの心線径の選定においては経済的な設計を行う。

- ー 直流ループ抵抗 ：最大 1, 500 Ω
- ー 減衰量 (800 Hz) ：最大 7 dB

7) ケーブルの心線径

対象地域は局から3 km未満の範囲に位置するので、市内線路網に割り当てられた伝送損失配分を考慮し、新規のケーブルの心線径は0.4 mmを使用する。

また、道路工事計画に伴う支障移転工事においては、既存のケーブルの伝送品質を考慮し、ケーブル心線径を決定する。

8) 既存設備

既存の一次ケーブル、二次ケーブルは、全て旧仕様の紙絶縁・鉛被覆のものであるため再活用はしないが、端子函、電柱、ドロップワイヤー等の小材料で使用可能なものは再利用する。

(9) 需要予測

本計画は、アラダ局の一部の局外線路・土木設備の整備・改善を行うものであるので、対象地域のマイクロ需要予測の踏査を行い、マクロ需要予測との整合性を図って設備規模の指針とする。

1) ミクロ需要予測

E T Aは、アラダ局の既存の切替盤、端子函毎に現在の加入者数、積滞数の把握、及び2000年までのミクロ需要予測を実施している。

E T Aはアラダ局を分割し、シデストキロ局を新設する計画であり、そのミクロ需要予測は現在のアラダ局の全地域を含んでいる。そのため本計画対象地域と対象外の地域、及びシデストキロ局の地域の3地域に分類し、現地踏査前にE T Aの技術者と共にミクロ需要予測を分析した。本計画の対象地域については、E T Aの技術者と共に詳細な現地踏査及び、E T Aのデータの確認と修正を行った。そのミクロ需要予測の結果を表3. 1に示した。

2) マクロ需要予測

全国マクロ需要予測は、E T Aの第7次電気通信整備計画で作成されているが、既に年度が古くなっており、本計画で採用することは適切でないと判断した。J T E C (財団法人電気通信・放送コンサルティング協力) が作成したマクロ需要予測が入手でき、その作成年度も新しいので、そのマクロ需要予測を参考とした。

全国及びアラダ局のマクロ需要予測を表3. 2に示した。

3) 整合性の検討

E T Aから入手した最新の加入者数、積滞数及び2000年のミクロ需要予測、J T E Cのマクロ予測及び現地踏査のデータとの整合性を比較・検討した。1995年におけるJ T E Cの需要予測値は、E T Aの顕在需要数より約20%程大きく、更に2002年にはその乖離は60%にもなる。本計画の目的は既存設備の整備・改善であり、E T Aの過去5年間の顕在需要数の年当たりの平均伸び率は約5%であるので、E T Aの需要予測値と現地踏査データを採用して局外設備の規模の設定を行うことにした。全国及びアラダ局のマクロ需要予測、最新の加入者数、積滞数及びミクロ需要予測値の比較を表3. 3、3. 4、3. 5及び3. 6に示した。

表3. 1 本計画対象地域のマイクロ需要予測

切替盤 番号	1995年9月末			需要予測	
	加入者数	積滞数	顕在需要数	2000	2002
4001	238	188	426	539	594
4002	195	245	440	587	647
4003	219	223	442	576	635
4004	189	146	335	423	466
4005	256	231	487	626	690
4006	315	66	381	421	464
4007	191	292	483	658	725
4008	229	206	435	559	616
4008-1	74	96	170	228	251
4009	210	195	405	522	576
4010	230	172	402	505	557
4011	179	82	261	310	342
4011-1	70	14	84	92	101
4012	224	182	406	515	568
4013	305	242	547	692	763
4014	198	186	384	496	547
4015	160	104	264	326	359
4015-1	70	100	170	230	254
4015-2	50	60	110	146	161
4015-3	70	100	170	230	254
4015-4	100	70	170	212	234
4016	293	137	430	512	564
4017	280	105	385	448	494
4017-1	150	100	250	310	342
4017-2	0	200	200	320	353
4017-3	20	30	50	68	75
4017-4	20	30	50	68	75
4018	266	63	329	367	405
4018-1	50	70	120	162	179
4018-2	50	71	121	164	181
4018-3	20	30	50	68	75
4018-4	59	10	69	75	83
4019	174	117	291	361	398
4020	194	175	369	474	523
4020-1	50	30	80	98	108
4021	322	92	414	469	517
4021-1	65	2	67	68	75
4021-2	30	20	50	62	68
4022	258	85	343	394	434
4022-1	50	10	60	66	73
4023	174	89	263	316	348
4023-1	60	30	90	108	119
4023-2	50	30	80	98	108
合計	6,407	4,726	11,133	13,969	15,401

表3.2 エチオピア全国マクロ需要予測

関連 番号	地域	年									
		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002		
1	エチオピア全国	346,000	385,000	428,000	476,000	529,000	588,000	654,000	727,000		
2	セントラル地域	262,640	292,010	324,630	360,970	400,660	446,130	495,920	551,410		
3	アディスアベバ市内	223,730	248,840	277,060	308,180	343,100	381,580	424,400	472,000		
(1)	Addis Ketema	39,150	44,040	49,590	55,780	62,440	69,830	78,500	88,260		
(2)	Arada	51,460	56,990	63,170	69,960	77,540	85,850	95,070	104,790		
(3)	Fillwaha	38,030	42,050	46,550	51,160	56,610	62,580	68,750	75,520		
(4)	Bole	35,130	39,070	43,500	48,380	53,870	59,910	66,210	73,630		
(5)	Kera	22,490	25,020	27,850	31,200	34,740	38,630	42,970	48,120		
(6)	Nefas Silk	8,830	9,820	10,940	12,250	13,640	15,170	16,870	18,900		
(7)	Old Airdort	18,120	19,660	21,610	23,420	25,730	28,240	31,410	34,460		
(8)	Kolfe	10,520	12,190	13,850	16,030	18,530	21,370	24,620	28,320		

資料：エチオピア国内電気通信整備拡充計画調査報告書、JTEC作成、平成6年3月

表3.3 交換設備容量、加入者数及び積滞数(1993/94年)

交換機種	関連番号	局名	1993/94年			収容率(%)
			交換容量	加入者数	積滞数	
ア ナ ロ グ 交 換 機	1	Addis Ababa市内				
	(1)	Addis Ketema I	10,000	9,423		94.23
	(2)	Arada I	10,000	9,701		97.01
	(3)	Arada II	10,000	9,564		95.64
	(4)	Bole I	10,000	9,929		99.29
	(5)	Filwoha I	4,500	1,907		42.38
	(6)	Filwoha II	10,000	9,097		90.97
	(7)	Kirkos I	8,000	7,636		95.45
	(8)	Old Airport I	5,000	4,831		96.62
		合計	67,500	62,088	0	91.98
	2	Addis Ababa以外				
	(1)	Arba Minch	1,000	510	856	51.00
	(2)	Awassa	2,000	1,437	2,055	71.85
	(3)	Dessie	2,000	1,939	2,268	96.95
	(4)	Dilla	2,000	660	500	33.00
	(5)	Chion	800	445	756	55.63
	(6)	Goba	1,000	557	577	55.70
	(7)	Harar	2,600	1,887	1,928	72.58
	(8)	Mekele	3,000	1,918	3,319	63.93
	(9)	Shashemene	2,000	1,375	1,702	68.75
(10)	Shewa	200	111	50	55.50	
(11)	Welayta	2,000	455	543	22.75	
(12)	Wenji	200	193	191	96.50	
	小計	18,800	11,487	14,745	61.10	
	合計	86,300	73,575	14,745	85.25	
デ イ ジ ク ル 交 換 機	1	Addis Ababa市内				
	(1)	Addis Ketema II	7,552	5,111	20,040	67.68
	(2)	Arada III	4,096	3,988	21,533	97.36
	(3)	Bole II	4,608	4,331	19,668	93.99
	(4)	Filwoha III	10,112	9,597	12,627	94.91
	(5)	Kirkos II	5,120	5,015	15,662	97.95
	(6)	Old Airport	3,072	2,991	9,558	97.36
	(7)	Kolfe	2,048	2,007	7,523	98.00
		合計	36,608	33,040	106,611	90.25
	2	Addis Ababa以外				
	(1)	Agaro	1,024	903	225	88.18
	(2)	Akaki	2,048	1,402	2,373	68.46
	(3)	Assela	1,024	1,019	1,802	99.51
	(4)	Bahir Dar	2,048	1,583	2,647	77.29
	(5)	Debre Berhan	2,048	1,616	985	78.91
	(6)	Debre Markos	2,048	1,616	570	80.37
	(7)	Debre Zeit	2,048	1,774	2,581	86.62
	(8)	Debre Dawa	4,096	3,952	4,247	96.48
	(9)	Gondar	2,048	1,422	2,820	69.43
	(10)	Jimma	3,072	2,707	1,711	88.12
(11)	Mettu	1,024	827	18	80.76	
(12)	Nazreth	4,096	4,070	4,149	99.37	
(13)	Nekemte	1,024	1,002	974	97.85	
	小計	27,648	23,923	25,102	86.53	
	合計	64,256	56,963	131,713	88.65	
合 計		Addis Ababa合計	104,108	95,128	106,611	91.37
		Addis Ababa以外合計	46,448	35,410	39,847	76.24
		自動交換全国合計	150,556	130,538	146,458	86.70
		マニュアル交換台全国合計	28,538	11,913	32,534	41.74
		全国合計	179,094	142,451	178,992	79.54

資料：基本設計調査団の質問に対するETAの返答

表3. 4 交換設備容量、加入者数及び積滞数(1995年9月末)

交換機種	関連番号	局名	1995年9月末			収容率	
			交換容量	加入者数	積滞数	(%)	理由
ア ナ ロ グ 交 換 機	1	Addis Ababai市内					
	(1)	Addis Ketema I	10,000	9,420		94.20	交換満杯
	(2)	Arada I	10,000	9,697		96.97	交換満杯
	(3)	Arada II	10,000	9,656		96.56	交換満杯
	(4)	Bole I	10,000	9,888		98.88	交換満杯
	(5)	Filwoha I	4,500	1,900		42.22	
	(6)	Filwoha II	10,000	9,199		91.99	交換満杯
	(7)	Kirkos I	8,000	7,710		96.38	交換満杯
	(8)	Old Airport I	5,000	4,855		97.10	交換満杯
		合計	67,500	62,325	0	92.33	
	2	Addis Ababa以外					
	(1)	Arba Minch	1,000	493	879	49.30	電話機不足
	(2)	Awassa	2,000	1,503	2,106	75.15	電話機不足
	(3)	Dessie	2,000	1,972	2,283	98.60	交換満杯
	(4)	Dilla	2,000	689	445	34.45	電話機不足
(5)	Ghion	800	492	460	61.50	販売中	
(6)	Goba	1,000	549	554	54.90	電話機不足	
(7)	Harar	2,600	1,988	1,908	76.46	交換満杯	
(8)	Mekele	5,000	2,285	3,323	45.70	線路不足	
(9)	Shashemene	2,000	1,393	1,703	69.65	電話機不足	
(10)	Shewa	200	108	50	54.00	線路不足	
(11)	Welayta	2,000	442	573	22.10	電話機不足	
(12)	Wenji	200	181	209	90.50	交換満杯	
	小計	20,800	12,095	14,493	58.15		
	合計	88,300	74,420	14,493	84.28		
ア イ ジ タ ル 交 換 機	1	Addis Ababai市内					
	(1)	Addis Ketema II	7,040	5,254	19,950	74.63	ネットワーク
	(2)	Arada III	4,096	3,991	21,734	97.44	交換満杯
	(3)	Bole II	5,120	4,379	20,384	85.53	交換満杯
	(4)	Filwoha III	10,112	9,627	12,824	95.20	交換満杯
	(5)	Kirkos II	5,120	5,022	15,899	98.09	
	(6)	Old Airport	3,072	2,993	9,897	97.43	交換満杯
	(7)	Kolfe	2,048	2,007	7,848	98.00	交換満杯
		合計	36,608	33,273	108,536	90.89	
	2	Addis Ababa以外					
	(1)	Agaro	1,024	919	222	89.75	販売中
	(2)	Akaki	2,048	1,439	2,970	70.26	ネットワーク
	(3)	Assela	1,024	1,017	1,818	99.32	交換満杯
	(4)	Bahir Dar	2,048	1,645	2,194	80.37	電話機不足
	(5)	Debre Berhan	2,048	1,653	662	80.71	端子箱不足
(6)	Debre Markos	2,048	1,641	581	80.13	線路不足	
(7)	Debre Zeit	2,048	1,828	2,581	89.26	電柱不足	
(8)	Debre Dawa	4,096	3,938	4,334	96.14	交換満杯	
(9)	Gondar	2,048	1,431	2,864	69.87		
(10)	Jioma	3,072	2,736	1,779	89.06	販売中	
(11)	Mettu	1,024	852	8	83.20	販売中	
(12)	Nazreth	4,096	4,078	4,278	99.56	交換満杯	
(13)	Nekemte	1,024	981	966	95.80	交換満杯	
	小計	27,648	24,159	25,257	87.38		
	合計	64,256	57,432	133,793	89.38		
合 計	Addis Ababa合計	104,108	95,598	108,536	91.83		
	Addis Ababa以外合計	48,448	36,254	39,750	74.83		
	自動交換全国合計	152,556	131,852	148,286	86.43		
	マニュアル交換台全国合計	28,098	15,517	32,167	55.22		
	全国合計	180,654	147,369	180,453	81.58		

資料：基本設計調査団の質問に対するE.T.A.の返答

表3.5 アディスアベバ市内の交換設備容量、加入者数、積滞数及び需要予測

関連 番号	局名	1995年9月末			需要予測	
		交換容量	加入者数	積滞数	1995年	2002年
1	Addis Ketema I	10,000	9,420			
	Addis Ketema II	7,040	5,254			
	小計	17,040	14,674	19,950	34,624	88,260
2	Arada I	10,000	9,697			
	Arada II	10,000	9,656			
	Arada III	4,096	3,991			
小計	24,096	23,344	21,734	45,078	104,790	
3	Bole I	10,000	9,888			
	Bole II	5,120	4,379			
	小計	15,120	14,267	20,384	34,651	73,630
4	Filwoha I	4,500	1,900			
	Filwoha II	10,000	9,199			
	Filwoha III	10,112	9,627			
小計	24,612	20,726	12,824	33,550	75,520	
5	Kirkos I	8,000	7,710			
	Kirkos II	5,120	5,022			
	小計	13,120	12,732	15,899	28,631	48,120
6	Old Airport I	5,000	4,855			
	Old Airport	3,072	2,993			
	小計	8,072	7,848	9,897	17,745	34,460
7	Kolfe	2,048	2,007	7,848	9,855	28,320
8	Nefas Silk				8,830	18,900
	合計	104,108	95,598	108,536	204,134	472,000

資料：基本設計調査団の質問に対するE.T.A.の返答

資料：エティオピア国内電気通信整備拡充計画調査報告書、JTEC作成、平成6年3月

表3.6 アラダ局の加入者数、積滞数及び需要予測の比較

予測 データ	回線 番号	交換局名	地域分類	1995年9月末の状況					需要予測					
				加入者数	積滞数	顕在需要数	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
J T E C	1	アラダ局	無償プロジェクト 対象地域	6,407	4,726	11,133	12,574	13,926	15,436	17,095	18,947	20,978	23,231	25,606
			無償プロジェクト 対象外地域	8,583	6,856	15,439	17,644	19,540	21,658	23,986	26,585	29,434	32,596	35,928
			合計	14,990	11,582	26,572	30,218	33,465	37,094	41,081	45,532	50,412	55,826	61,534
E T A	2	シダストキロ局	全地域A f D B プロジェクト対象	8,354	10,152	18,506	21,242	23,525	26,076	28,879	32,008	35,438	39,244	43,256
			現在のアラダ局	23,344	21,734	45,078	51,460	56,990	63,170	69,960	77,540	85,850	95,070	104,790
			合計	31,698	31,886	63,584	72,702	80,515	89,246	98,839	109,548	121,288	134,308	148,046
E T A	1	アラダ局	無償プロジェクト 対象地域	6,407	4,726	11,133	11,133						13,969	15,401
			無償プロジェクト 対象外地域	8,583	6,856	15,439	15,439						20,111	22,172
			合計	14,990	11,582	26,572	26,572						34,080	37,573
E T A	2	シダストキロ局	全地域A f D B プロジェクト対象	8,354	10,152	18,506	18,506						25,225	27,811
			現在のアラダ局	23,344	21,734	45,078	45,078						59,305	65,384
			合計	31,698	31,886	63,584	63,584						84,530	93,195

注1: JTECの場合、1995年9月末の顕在需要数の比率で各地域に配分した。
 注2: ETAの場合、1995年から2000年の年当たりの伸び率5%を使用し、2002年の値を求めた。