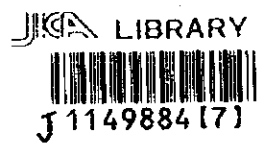


No. /

平成 10 年 度

アフリカ電話線路保全建設技術者コース
— 特別案件調査団報告書 —

平成 10 年 12 月



国際協力事業団
九州国際センター

| |
|--------|
| 九州セ |
| JR |
| 98-002 |

IRY



序 文

現在、JICAの今後の協力実施の方針としてこれまで以上にある国や地域の重要な開発課題や特有のニーズを明らかにし、その国や地域にとって最も効果的な協力活動を行うという国別アプローチの強化が挙げられています。JICAでは現在600コース以上の集団型コースを実施していますが、その内約200コースが特定の国もしくは地域を対象とする国別特設コースや地域別特設コースであり、これらコースの拡充や効果的な実施は国別アプローチを具現化する一つの手法として、これまで以上に重要になってきています。

一方、協力の対象としてのアフリカの現状については、今年10月にわが国が主催して開催された第二回アフリカ開発会議（TICAD II）で議論された様に、未だ多くの支援を必要としており、その分野も多岐にわたっています。開発の主体はあくまでアフリカの国自身ですが、わが国としても、アフリカ諸国のパートナーとして様々な支援を行っていく必要があります。

この様な背景の下、JICAではアフリカ諸国支援の一環として、平成10年度より、アフリカ諸国で未だ普及が遅れている電話線路の建設や保全に関する研修コースを開始する予定でありますが、コースを開設するにあたり、アフリカ諸国の研修ニーズを明らかにし、より効果的な研修コースを計画するために、ニーズ調査のための特別案件調査団を派遣することとなりました。

本報告書は、平成10年10月3日から10月17日まで派遣したアフリカ電話線路保全建設技術者コース特別案件調査団の調査結果をとりまとめたものです。

本調査の実施に際しご協力いただいた日本電信電話株式会社、在ザンビア日本大使館および在エチオピア日本大使館の関係者の皆様に深い謝意を表す次第です。

平成10年12月

国際協力事業団
理事 飯島正孝



1149884 [7]

写真一覧

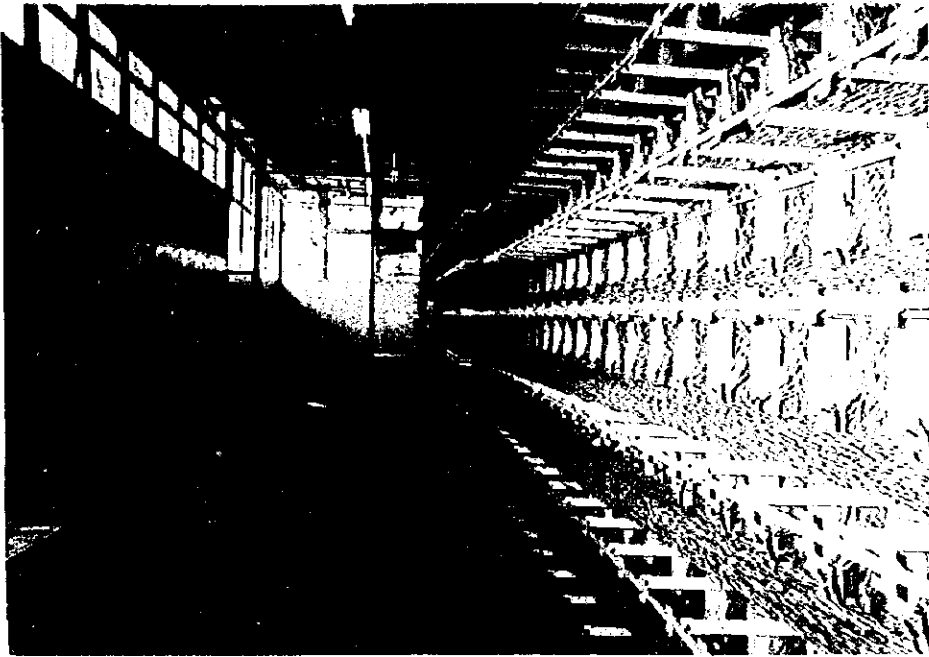
(ザンビア)

- 1 本配線盤 (MDF) (ルサカメイン局)
- 2 加入者カード (ルサカメイン局)
- 3 ルサカ市内局MDF
- 4 ンドラ局試験台
- 5 ンドラ局SO工事 (設備データ)
- 6 一次ケーブルのMDF立ち上げ
- 7 局前ケーブル流し (ルサカメイン局)
- 8 ルサカ市内のマンホールふた (改良形)
- 9 ルサカ市内のマンホール地下接続点
- 10 切替盤 (キャビネット) での直営工事 (ルサカ市内)
- 11 ルサカ市内の端子函 (DP)
- 12 ルサカ市内の端子函 (DP) 内の鳥の巣
- 13 ルサカ市内の電柱の支線 (アンカ)
- 14 屋外線 (ドロップワイヤー) の屋内への引き込み
- 15 宅内機器 (ザンビア訓練センター)
- 16 測定器 (ザンビア訓練センター)
- 17 安全ベルト (ザンビア訓練センター)
- 18 心線接続実習設備 (ザンビア訓練センター)
- 19 建設工事用運搬車両 (資材倉庫)
- 20 保守作業用車両
- 21 ルサカ市内のケーブル工事
- 22 直埋ケーブルルートの掘削工事 (ンドラ市郊外)
- 23 建設工事の安全器具
- 24 建設工事用の工具
- 25 保守用工具 (ルサカ局)
- 26 建設工事用の埋設物探知器

(エチオピア)

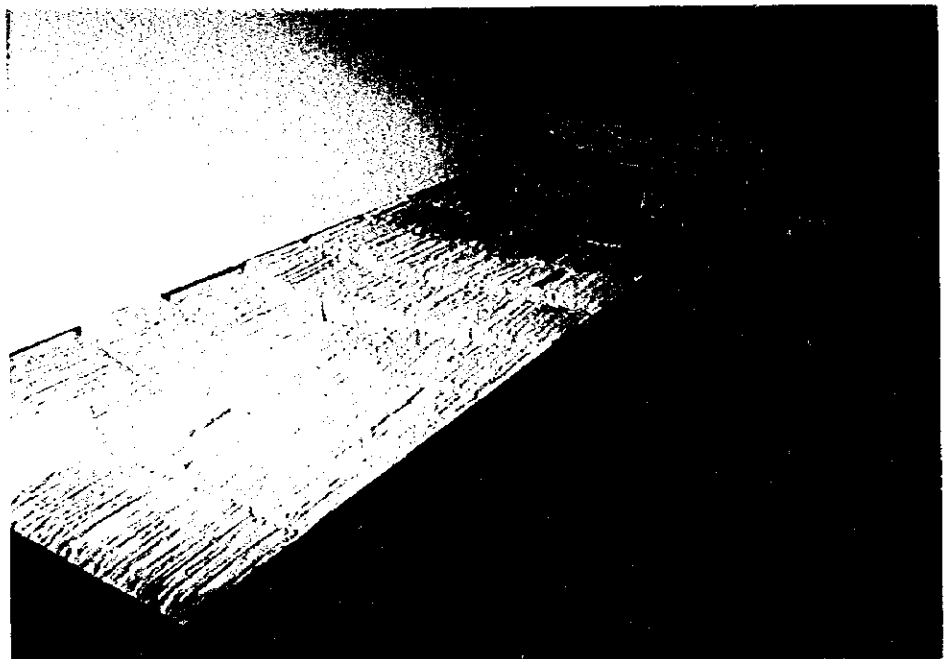
- 27 一次ケーブルのMDF立ち上げ (アディスアベバ市内アラダ局)
- 28 一次ケーブルのMDF立ち上げ工事 (アディスアベバ市内アラダ局)
- 29 アディスアベバ市内局の紙絶縁ケーブルの心線対照 (1)
- 30 アディスアベバ市内局の紙絶縁ケーブルの心線対照 (2)
- 31 土木設備 (コンクリート製の管路)
- 32 アラダ局の直埋ケーブルの立ち上げ (日本の無償資金協力)
- 33 アディスアベバ市内の屋外端子 (新旧)
- 34 アディスアベバ市内の直埋ケーブルの立ち上げ (ケーブル防護なし)
- 35 線路実習室 (エチオピア訓練センター)

(ザンビア)

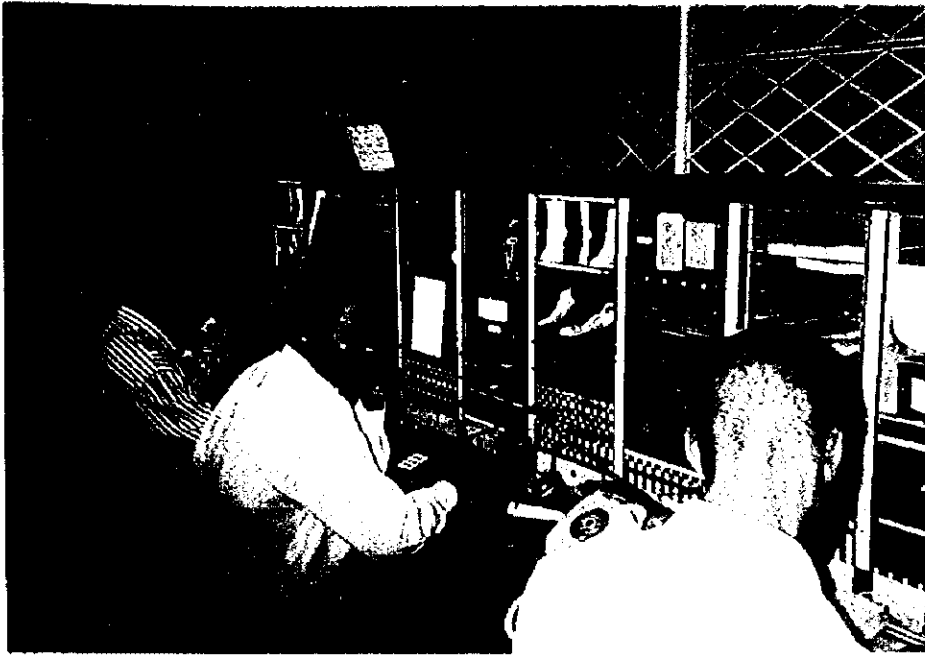


① 本配線盤(MDF)
(ルサカメイン局)

② 加入者カード
(ルサカメイン局)

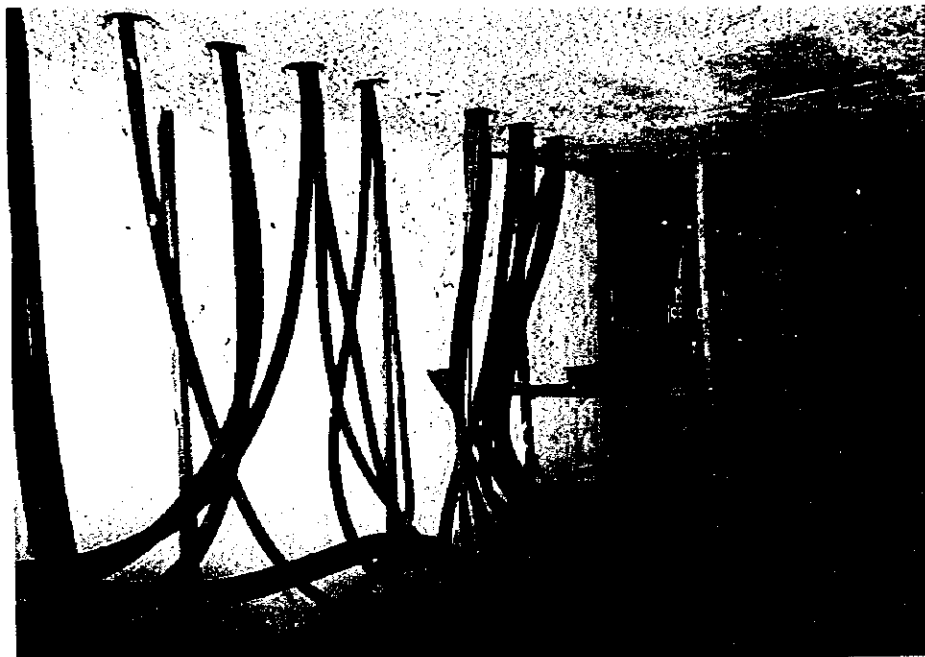
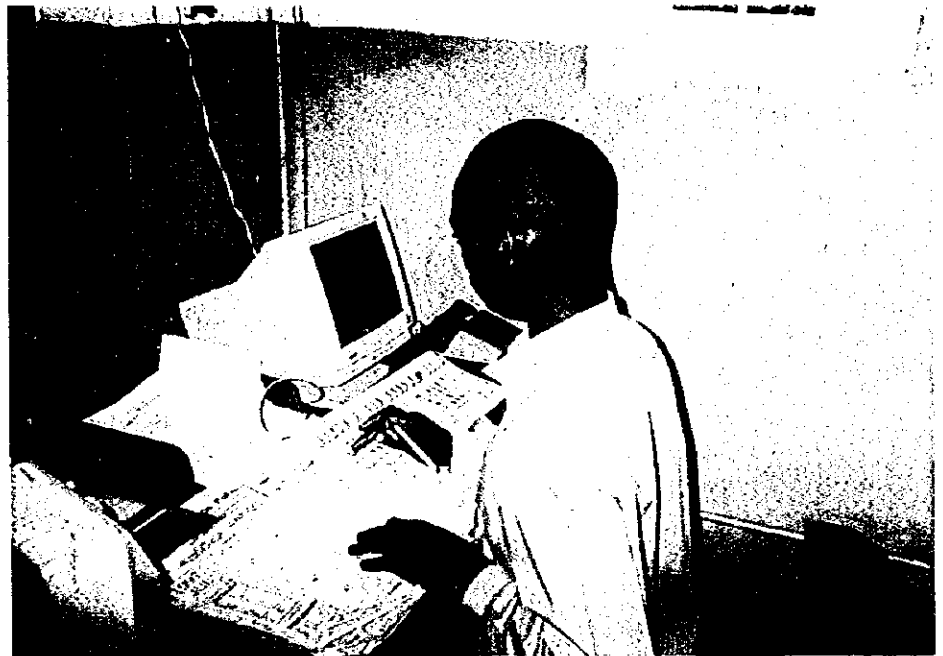


③ ルサカ市内局MDF

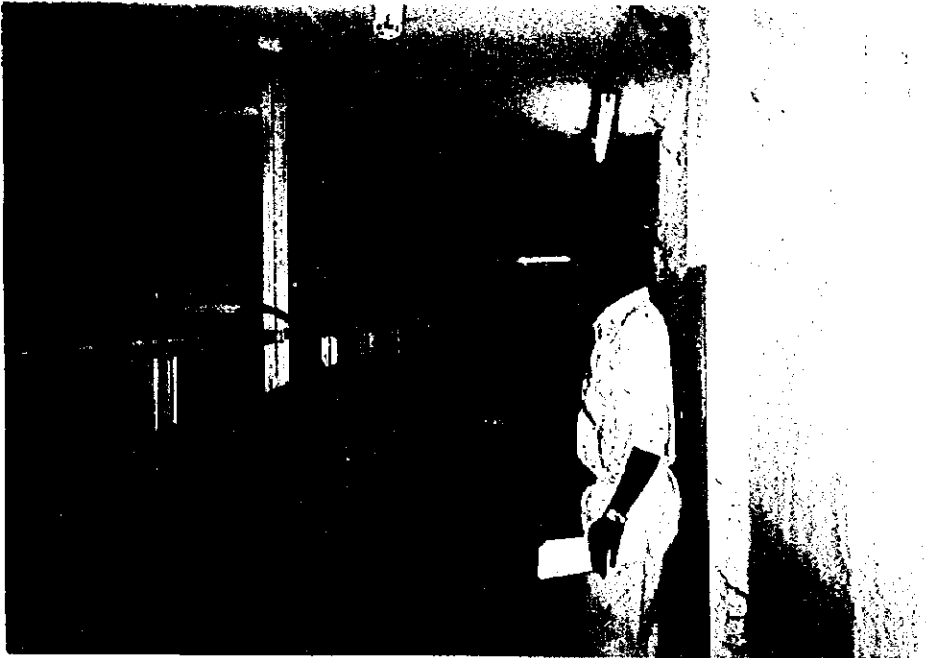


④ ンドラ局試験台

⑤ ンドラ局SOI事
(設備データ)



⑥ 一次ケーブルの
MDF立ち上げ



① 局前ケーブル流し
(ルサカメイン局)

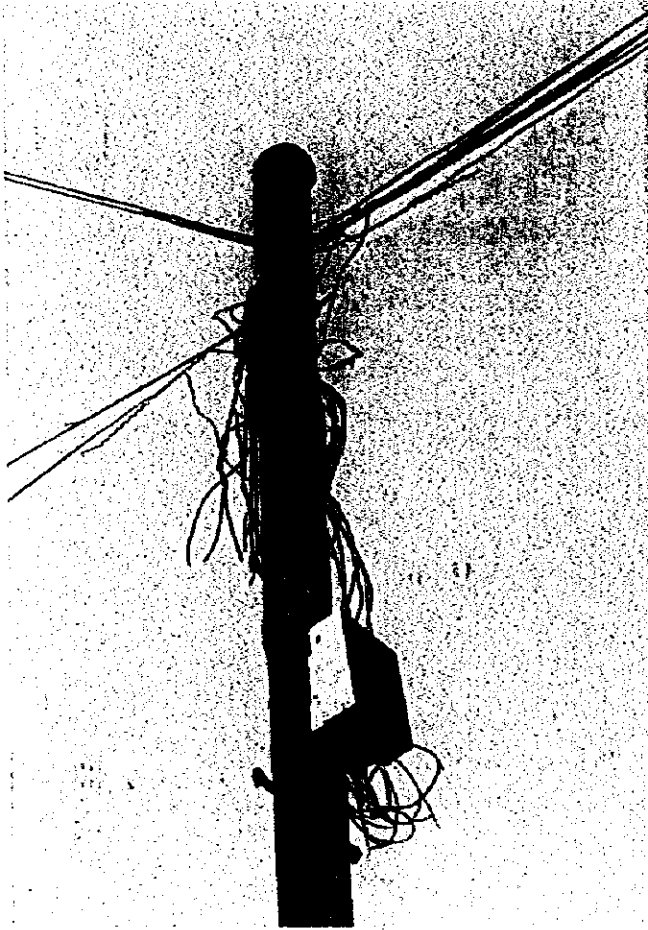


⑧ ルサカ市内のマンホール
ふた(改良形)



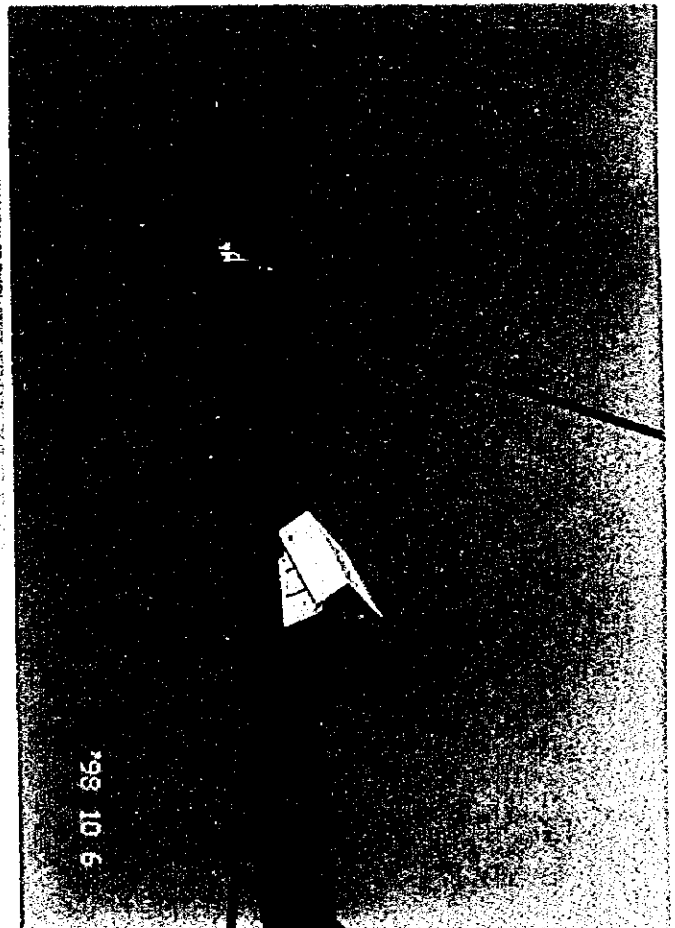
⑨ ルサカ市内のマンホール
地下接続点

⑩ 切替盤(キャビネット)での
直営工事(ルサカ市内)



⑪ ルサカ市内の端子函
(DP)

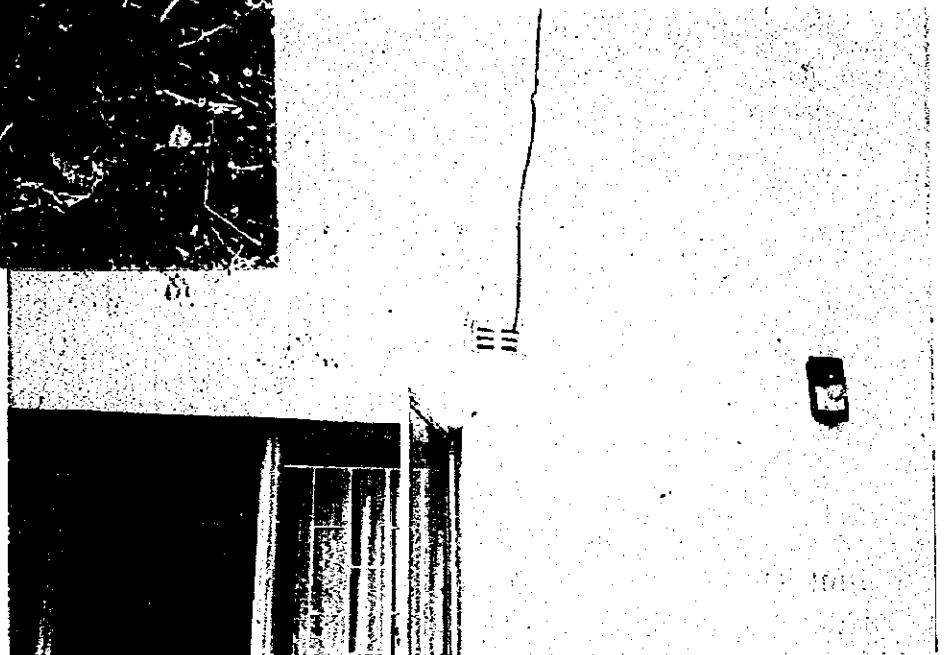
⑫ ルサカ市内の端子函
(DP)内の鳥の巣



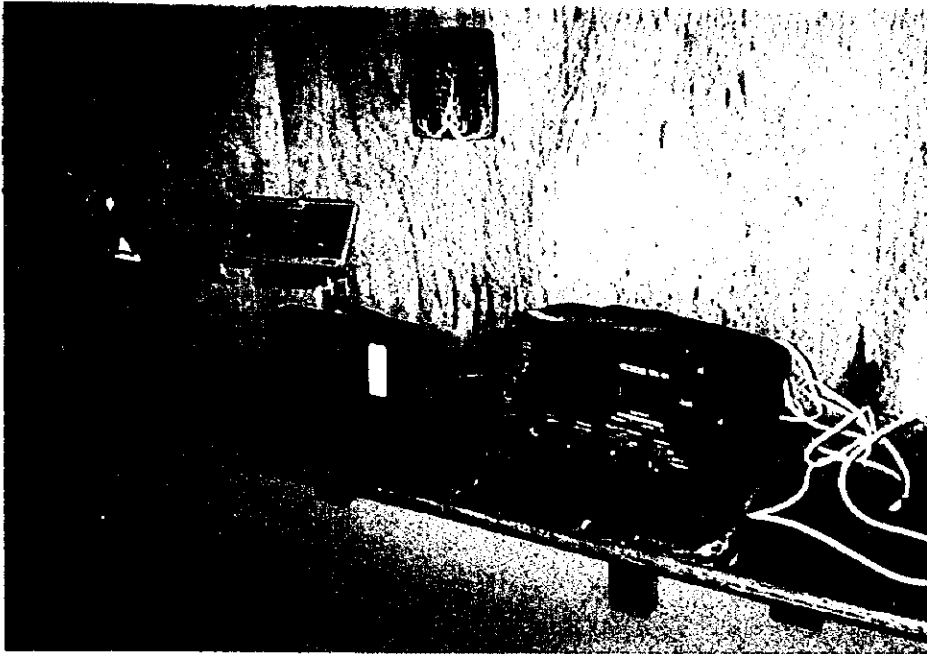


⑬ ルサカ市内の電柱の
支線(アンカ)

⑭ 屋外線(ドロップワイヤー)
の屋内への引き込み



⑮ 宅内機器
(ザンビア訓練センター)



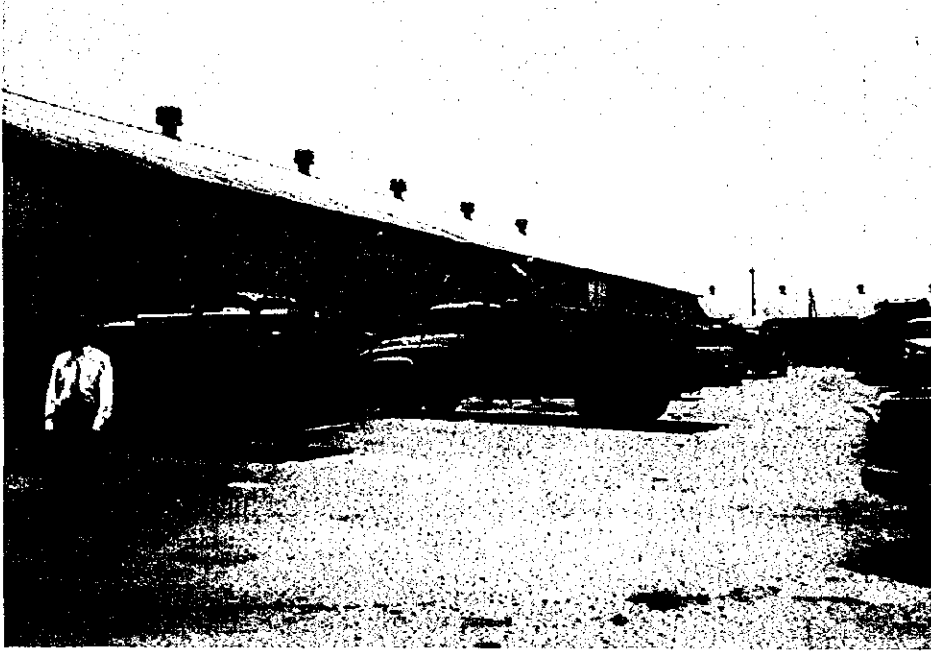
⑩ 測定器
(ザンビア訓練センター)



⑪ 安全ベルト
(ザンビア訓練センター)



⑫ 心線接続実習設備
(ザンビア訓練センター)



⑲ 建設工事用運搬車両
(資材倉庫)



⑳ 保守作業用車両

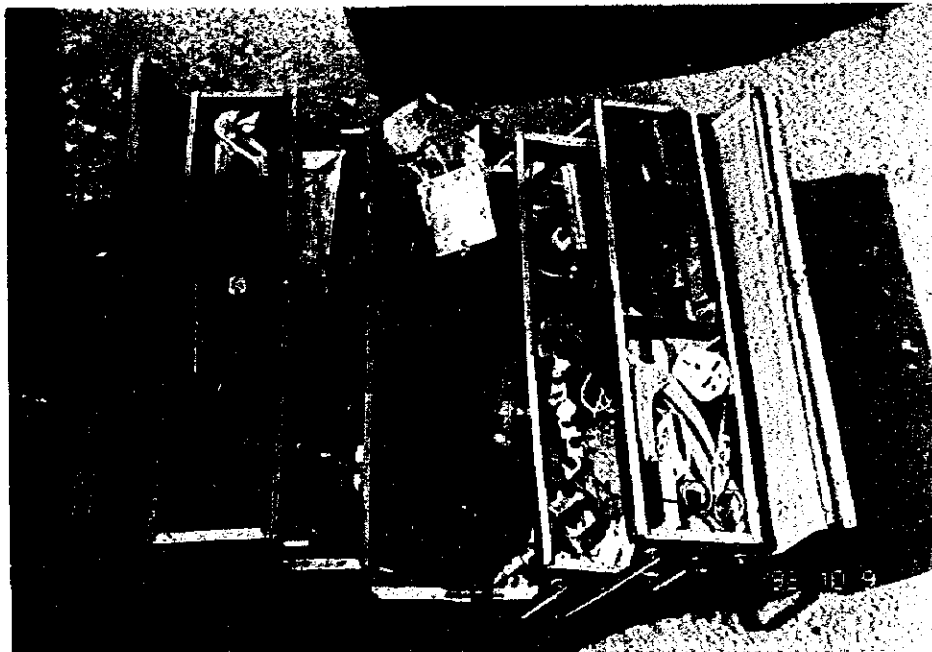
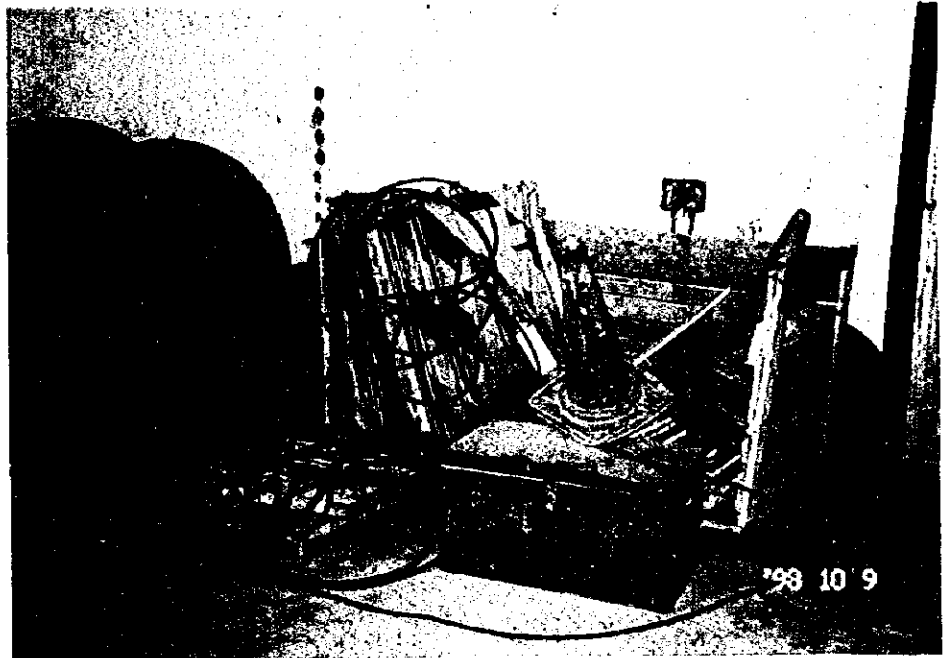


㉑ ルサカ市内の
ケーブル工事

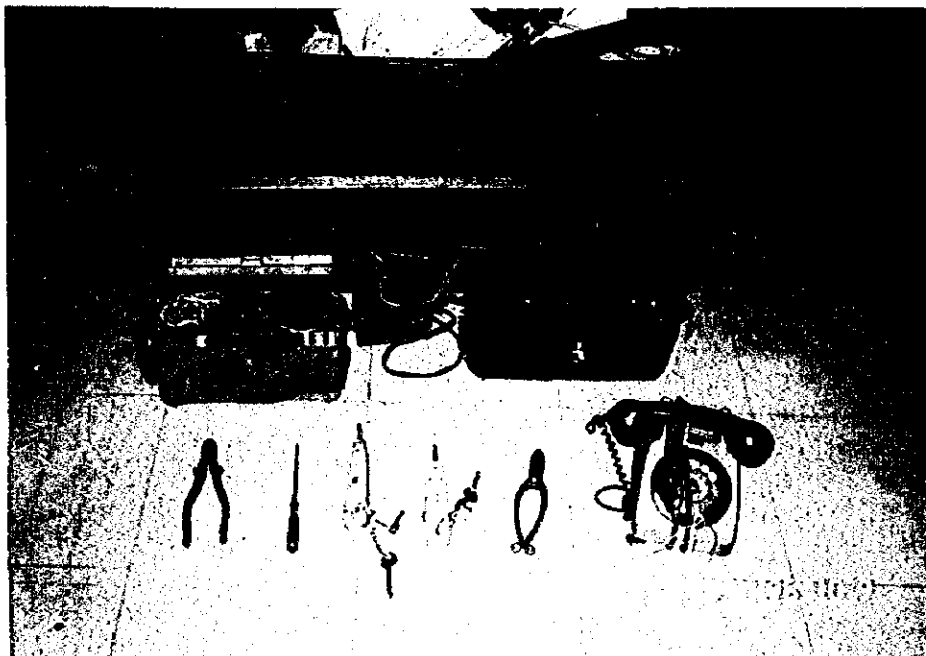


②② 直埋ケーブルルート
の掘削工事
(ンドラ市郊外)

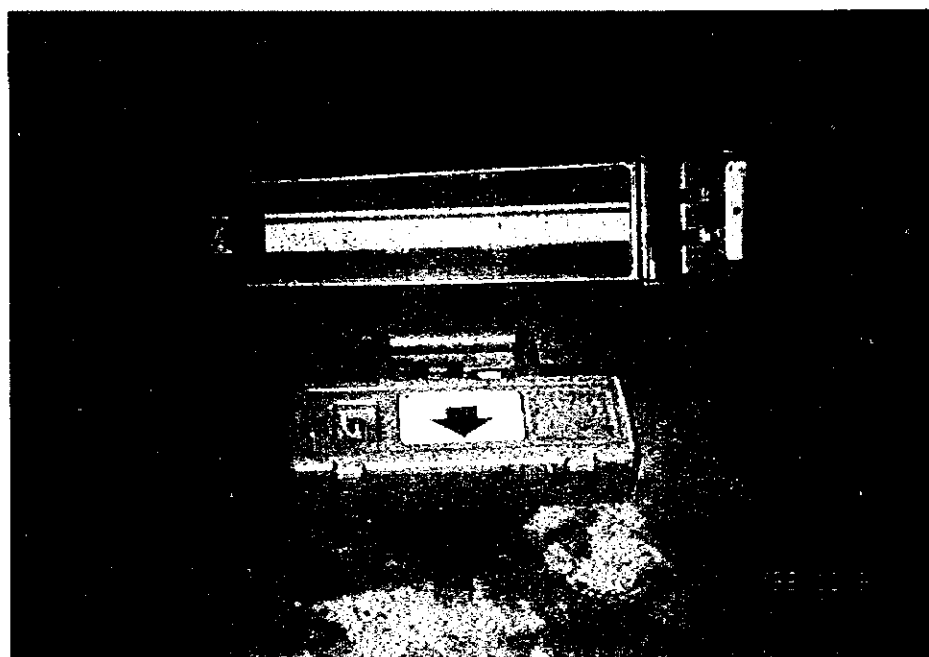
②③ 建設工事の安全器具



②④ 建設工事用の工具



②⑤ 保守用工具(ルサカ局)

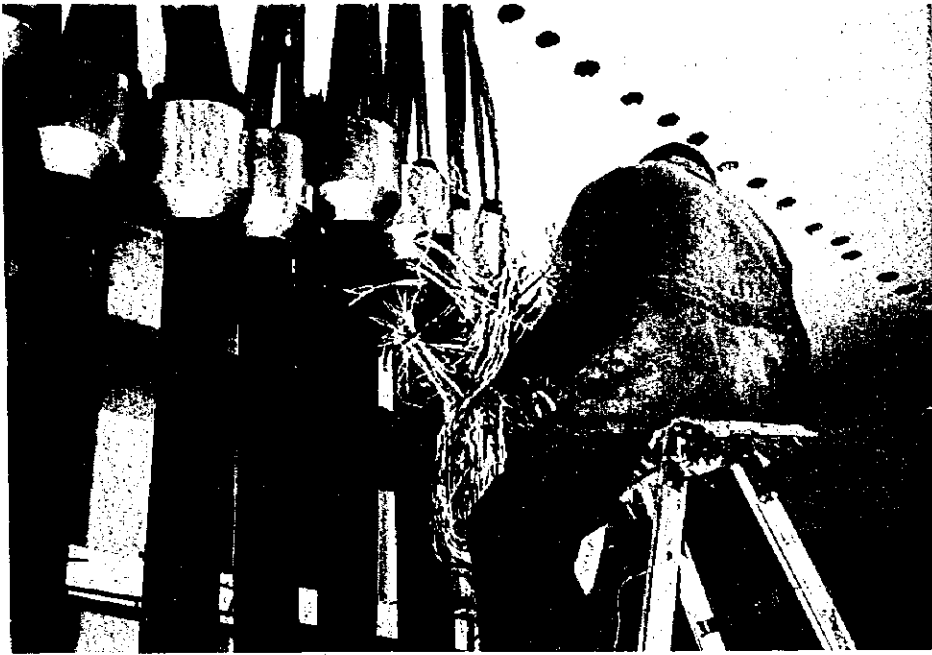


②⑥ 建設工事用の
埋設物探知器

(エチオピア)



②⑦ 一次ケーブルのMDF
立ち上げ
(アデイスアベバ市内アラダ局)



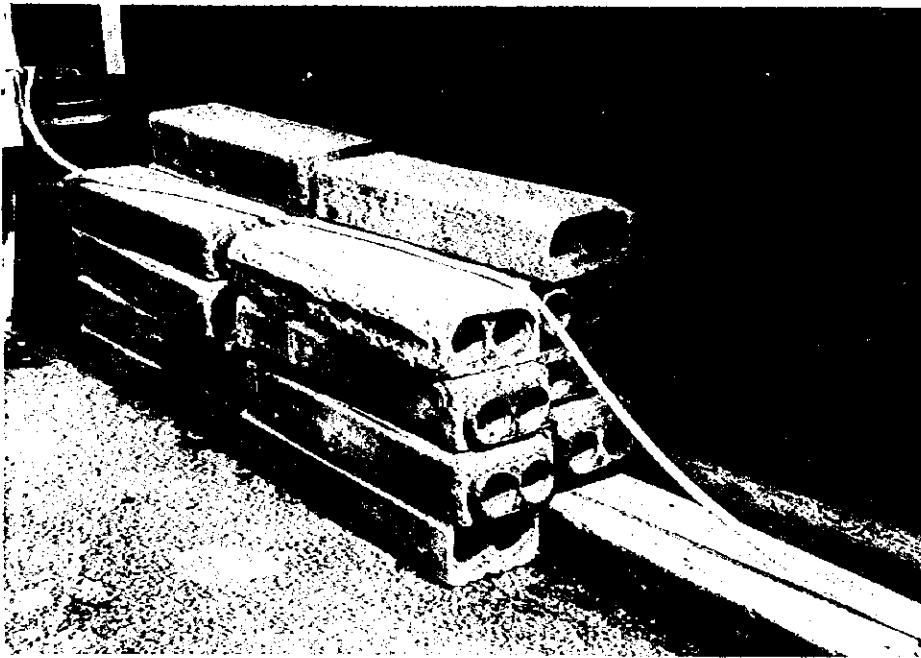
⑳ 一次ケーブルのMDF
立ち上げ工事
(アディスアベバ市内アラダ局)



㉑ アディスアベバ市内局の
紙絶縁ケーブルの
心線対照 (1)

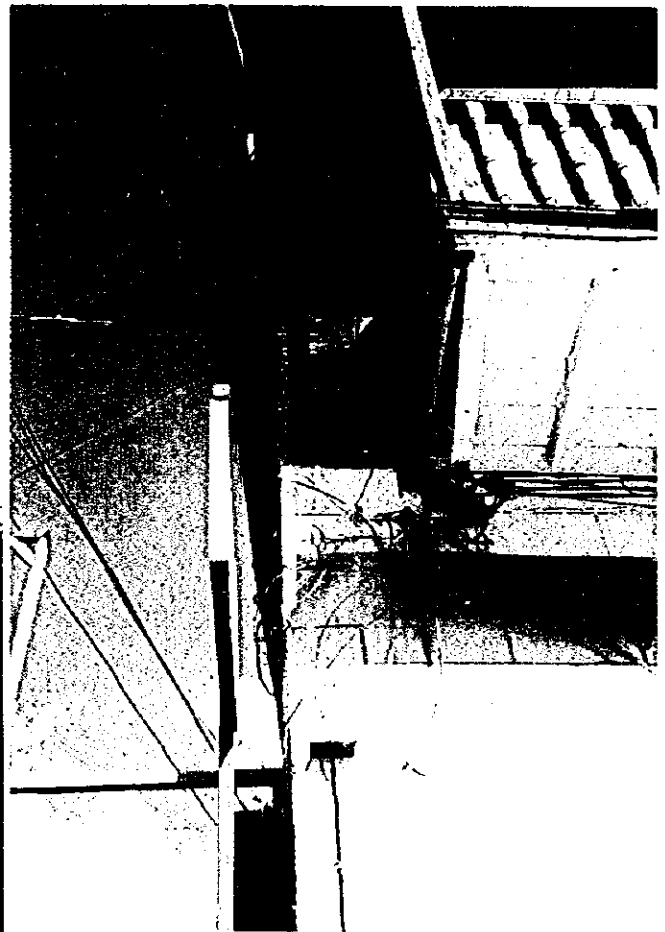


㉒ アディスアベバ市内局の
紙絶縁ケーブルの
心線対照 (2)

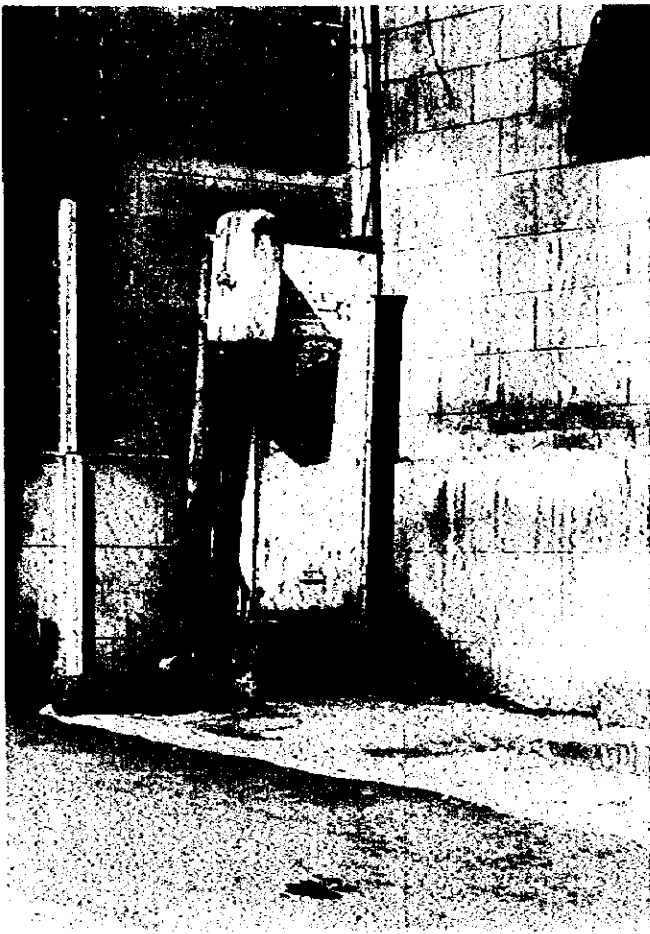


③① 土木設備
(コンクリート製の管路)

③② アラーダ局の直埋ケーブルの立ち上げ
(日本の無償資金協力)



③③ アデイスアベバ市内の
屋外端子(新旧)



③④ アデイスアベバ市内の
直埋ケーブルの立ち上げ
(ケーブル防護なし)



③⑤ 線路実習室
(エチオピア訓練センター)

目 次

| | | |
|-----|------------------------|----|
| 1 | 特別案件調査団の派遣 | 1 |
| 1-1 | 調査団派遣の経緯と目的 | 1 |
| 1-2 | 調査団の構成 | 1 |
| 1-3 | 調査日程 | 1 |
| 1-4 | 主要面談者 | 1 |
| 2 | ザンビア国における電気通信分野のニーズ調査 | 1 |
| 2-1 | ザンビア国の電気通信分野の現状 | 1 |
| 2-2 | ザンビア国の電気通信分野の研修ニーズ | 5 |
| 3 | エチオピア国における電気通信分野のニーズ調査 | 7 |
| 3-1 | エチオピア国における電気通信分野の現状 | 7 |
| 3-2 | エチオピア国の電気通信分野の研修ニーズ | 11 |
| 4 | 総括、提言 | 12 |
| 4-1 | 調査団所感 | 12 |
| 4-2 | 提言 | 13 |
| 5 | 付属資料 | 16 |
| | クエスチョネアに対する回答（ザンビア分） | 25 |
| | クエスチョネアに対する回答（エチオピア分） | 56 |

1. 特別案件調査団の派遣

1-1. 調査団派遣の経緯と目的

サハラ以南のアフリカ地域において、過去に無償資金協力による電話網改善案件（線路網リハビリ等）を実施した6か国（ガーナ、タンザニア、ザンビア、スワジランド、エチオピア、アンゴラ）を対象とした地域特設の研修コースの実施が今年度末を目途に計画されている。本研修コースの内容作成にかかる現地ニーズの把握などに関して情報収集するため、ザンビアとエチオピアの2か国で現地調査を実施すること。

1-2. 調査団の構成

- | | | |
|----------|---------|-----------------|
| 1) 青木 滋磨 | 総括／電気通信 | JICA国際協力専門員 |
| 2) 松元 隆 | 研修計画 | JICA九州国際センター業務課 |

1-3. 調査日程

平成10年10月3日～10月17日（日程表は別紙-1参照）

1-4. 主要面談者

（別紙-2参照）

2. ザンビア国における電気通信分野のニーズ調査

2-1. ザンビア国の電気通信分野の現状

(1) 電気通信事業の運営体制と民営化の動向

ザンビア共和国においては、1994年の通信法改訂により、郵便電気通信会社 (PTC: Posts and Telecommunications Corporation) は、電気通信部門と郵便部門、並びに規制機関の3つの組織に次のとおり分割された。

①ザンビア電気通信会社 (ZAMTEL: Zambia Telecommunications Company Limited)

②ザンビア郵便サービス (ZPS: Zambia Postal Service)

③通信庁 (Communication Authority)

通信庁の役割は、ザンビアの電気通信サービスの提供を監督し、振興することと、電気通信サービスの提供と運用に関する規定条件の基で、個人または法人に対する免許の審査、承認、発行を行うことである。

PTCの分割以降、当国の電気通信事業はZAMTELによって運営されている。

一方、新通信法によって電気通信分野に競争が導入されており、1995年8月から開始した携帯電話サービスにはZAMTELの他、民間からのZAMCELLとTELECELLの2社が市場参入し3社による競争が行われている。

ZAMTELは株式の100%を政府が保有する国有会社である。ザンビア政府は、かねてより政府系企業の民営化政策を推進しており、ZAMTELもその対象となっている。しかし、ZAMTELも含めて全ての政府系企業の持株会社である工鉱業会社(注)の民営化(外国民間資本への株売却)が思うように進まないことから、ZAMTELの民営化(外国民間投資など)も見通しが立たない状況にある。

(注) ザンビアの全輸出の80%を占める銅を生産する100%政府出資の会社。ザンビアの銅資源の埋蔵量(3,400万トン)は、チリ、アメリカ、ポーランドに次いで世界4位である。日本は世界全体の中で銅の生産量(125万トン)は3位、消費量(148万トン)は2位である。

(2) 電気通信サービスと設備の現況

ザンビア国においては、1998年3月現在の保有電話機数は約7.7万台で、普及率は100人当たり約0.80台あり、アフリカ地域全体(100人当たり約1.7台)の中では、ジンバウエ(約1.23台)やケニア(約0.

88台)に次いで中位にある。(表-1参照)

近年、ZAMTELは電気通信設備の整備拡充に努力している。局内設備(交換機など)の改善が進むにつれて局外設備の老朽化が問題となり、首都ルサカ市内を中心に局外設備の改善に取り組んでいる。しかし、資金不足と工事実施能力などの制約から計画は思うように進んでいない。局外設備の建設工事は、土木(主に直埋ケーブルと管路の埋設用溝、マンホール用穴掘り)を除き全てZAMTELの直営工事である。

ZAMTEL社長との面談時に、ZAMTELの抱えている主要な問題点について次の通り確認した。その結果、線路設備に関連する諸問題は、経営上の課題の内でも大きな比重を占めていることが分かった。

- ①資金不足(特に外貨)による通信設備の整備拡充の困難性
- ②線路設備の不足(特に都市部)による加入者申し込み積滞の発生と加入者線路の高い障害発生率
- ③保守運用業務に従事する人材(特に熟練した技能者)と機材の不足
- ④電話料金の低い徴収率(特に政府機関)など。

線路設備の不足問題に加えて、既存の線路設備(加入者ケーブル)については、一部、プラスチックケーブルを使用しているが、ほとんどは約20年以上前の心線を紙絶縁したケーブルであるため、老朽化が著しいばかりでなく、次のような問題を抱えている。

①修理材料、工具、測定器の不足により障害修理に多大の時間を要し、また修理不可能な場合も生じている。

②保守作業員の作業意欲が低く、サービス精神の向上のための意識改革が必要である。

③既設のケーブルは老朽化し、降雨時は浸水のため絶縁低下により障害が多発している。特に、端子函から加入者宅への配線に使用している屋外引込線(ドロップワイヤー)は、老朽化が激しく、障害が発生しやすい状況にある。

加入電話回線の故障発生率(100加入、1か月当り)は10.2である。

(表-1参照)

④ケーブルの油脂(ジェリー)は、ネズミとシロアリに食べられて大きな被害

が発生している。また、ルーラル地域の架空線路（ポリエチレン被覆）は森林火災の被害を受けている。

⑤腕輪やくしを作ったり、くず金属として売るために、破壊行為者が布設工事後のケーブルを切断し、盗むという被害が多発している。

土木設備については、特に、マンホールとハンドホール蓋の一部は鉄蓋を使用しているが、コンクリート仕様のもので主体を占めており、破損状態のものが多い。ハンドホール蓋が盗まれて、窓枠や下水用マンホール蓋として利用されている場合もある。

二次ケーブル区間はケーブルを直接地中に埋設する直埋方式であるが、岩盤地帯で地下を掘れない場合のみ架空方式となっている。一次、二次ケーブルとも地下配線のため、加入者と宅内設備（電話機など）を異常電圧（落雷など）から保護する加入者保安器は設置されていない。ZAMTELは宅内端末機器の市場開放をしており、利用者の選択により各種の機器（主に電話機とFAX）を使用することが出来る。ZAMTELも電話機のみ販売、保守している。

（表一2参照）

光ケーブルについては、私設の専用線（ホテル～銀行間に2区間）を除き、未だ導入されていない。パークレイ銀行がZAMTELに光ケーブルの布設のみを依頼したもので、接続と保守等は銀行が独自に専門業者に依頼した。ZAMTEL所有の光ケーブルは無く、導入計画も存在していない。

なお、首都ルサカ市の市内電話網として8電話局あるが、この内、中心部にある2電話局管内（ルサカメイン局とリッジウェイ局）の加入者線路網などの改修工事を我が国の無償資金協力により実施し、1995年3月に完成している。

各国の電気通信市場が小さいアフリカ地域においては、通信用の資機材を国産化して調達することは、一般的に困難である。しかし、ザンビア国では銅資源が豊富であるため、メタリックケーブルの製造会社（ZAMEFA: Zambia Metal Fabricators Co. Ltd.）がンドラ市の近郊にある。製造品目としては一次、二次ケーブルの他、引込線、屋内ケーブル、電力ケーブルなどである。

（3）訓練施設の現況

ンドラ市にある電気通信研修所（ZAMTEL Staff Training College）を訪問し、

局外設備の訓練状況を視察した。当研修所は UNDP (国連開発計画) の資金援助により ITU (国際電気通信連合) と UPU (万国郵便連合) の専門家の協力によって 1972 年に設立された。

研修計画は雇用条件に適合した技能別の各モジュールから構成され、実務作業で必要な時に必要な研修を一步一步着実に受けられる利点がある。当研修所には電気通信技術以外の電話営業や郵便業務の研修コースもあるが、電気通信技術の分野としては、伝送無線部、交換部、局外設備部の 3 訓練部がある。

電気通信技術コースの入学資格条件は、12 学年の英語、数学、科学を修了していることである。入学者に対する研修期間は、OJT と座学を含めて 2 年半である。局外設備部には 9 名の教官 (Lecturer) がおり、在職年数の平均は約 19 年である。これら教官が外国研修に参加できる機会は少ない。

研修所での訓練の重点は局外設備 (線路) に置かれている。この理由は電話利用者からの障害申告の原因箇所として、局内設備 (伝送無線、交換機) での発生率は非常に小さいが、局外設備の線路部分が 80% を占めているからである。ルサカ地区保全部長 (Mr. Soko) との打合わせ会でも、保全業務での最大の懸案事項は、加入者回線の障害発生件数が多いことであった。

局外設備部では、必修モジュールの電気通信と電気の基礎入門、電子部品と回路などの履修者に対して、次のモジュールの研修を行っている。各コースの訓練者数は 8 ~ 12 名である。

| (符号) | (モジュール名称) | (研修期間: 週) |
|------|-----------------|-----------------|
| 400 | 架空ケーブルの建設と保守コース | 7 (理論)、3 (現場実習) |
| 401 | 地下ケーブルの接続コース | 5 |
| 402 | 地下ケーブルの建設コース | 6 (理論)、4 (現場実習) |
| 403 | 宅内装置の建設と保守コース | 8 (理論)、2 (現場実習) |
| 404 | 地下ケーブルの障害探索コース | 5 (理論)、2 (現場実習) |

2-2. ザンビア国の電気通信分野の研修ニーズ

本件調査団は、ZAMTEL 本社線路部長の Mr. Mwandira との間で説明協議を行うと共に、ルサカ市とンドラ市の電話局 (3 局) の他、局外設備の建設工事現場 (2 か所)、資材倉庫、訓練センターの視察を行った。アフリカ地域向けの研修コースに対する要望やニーズなどを聴取した結果は、以下の通り。

(1) 研修員の資格要件と研修期間

都市部における ZAMTEL の技術系社員の職階制は、次の通りであることを確認した。 地方部（ルーラル）では、組織が小さいので Senior Engineer の職位は無い。

(職位名)

- ① Area Manager
- ② Senior Engineer
- ③ Engineer
- ④ Senior Technician
- ⑤ Technician
- ⑥ Assisitant Technician

大学卒の学位 (Diploma/Degree)を持つ Engineer の職位以上が管理職である。電話局などの現場機関には、大学卒の Engineer の配属は非常に少ない。

Senior Technician と Technician は、Diploma/Degree を持たないが、電気通信研修所 (ZAMTEL Staff Training College) の訓練を終了した有資格 (Certificate) の技能者である。

管理職にある Engineer の職務内容の 40% は、技術関連の業務 (Technical)、60% は管理監督の業務 (Supervisory) である。この様な職務にある Engineer が外国研修に無理なく参加できるのは、通常 2 か月程度である。

アフリカ地域向けの研修コースの資格要件として、大学卒 (Engineer) に限定すると対象者として人選できる範囲が非常に限定される。一方、Senior Technician と Technician は、これまで外国研修の機会が無いのが現状である。

実際の現場作業に従事する Technician の技能レベルと業務改善への意識改革を伴わないと、管理職の Engineer が孤軍奮闘しても業務改善の効果は期待できない。もし、Technician 以上の職位を資格要件に加えると、意欲と素質のある人材を多数の Technician の中から選抜できる可能性が生まれる。

電気通信研修所 (ZAMTEL Staff Training College) を視察した時に、当研修所長から、日本での研修に教官を是非参加させて欲しいとの強い要望があった。

局外設備部の 9 名の教官 (Lecturer) が外国研修に参加できれば、その波及効果は極めて高いにもかかわらず、その機会が少ない。これは、外国研修の人選に当たり、ZAMTEL 本社内での研修所のプライオリティが低いためである。

(2) 研修コースの内容

ZAMTEL 側は、局外設備に係わる計画、設計、建設、保守運用などの全ての業務範囲を網羅した研修コースが理想的と考えている。しかし、最大の懸案事項が局外設備の保全業務の改善であることを勘案して、保守運用(O&M)についてを70%、その他(計画、設計、建設)についてを30%とすることをZAMTEL側は要望した。これらの技術研修は、OJTを含めても研修期間は2か月間程度とし、このメインとなる技術研修の理解をさらに深めるための補強的な研修を含めても3か月間以内を要望した。(図-1参照)

3. エチオピア国における電気通信分野のニーズ調査

3-1. エチオピア国における電気通信分野の現状

(1) 電気通信事業の運営体制と民営化の動向

エチオピア連邦民主共和国においては、1996年11月、エチオピア電気通信庁(ETA: Ethiopian Telecommunications Authority)は、次の2つの組織に機能分割(サービスの提供者と規制機関)された。

①エチオピア電気通信会社(ETC: Ethiopian Telecommunications Corporation) : 電気通信サービスを提供する独立採算の電気通信事業体

②エチオピア電気通信管理局(ETA: Ethiopian Telecommunications Administration) : 電気通信事業を管理、監督、規制する行政機関

行政機関の新ETAは、従来通り運輸通信省の管轄下に留まったが、ETCは100%政府所有の他の国有会社(電力、セメント、アルコール製造など)と同様に、首相直属の機関の管轄下に移管された。

現行のETCの組織再編は、Privatization(民営化)ではなく、Corporatization(会社化)であることを、ETC社長代行は強調した。

このことから、ETCの経営形態は財務的に独立採算で、サービスの提供を独占的に行う公社化の段階と考えられる。

しかし、政府の政策としては民営化を推進しており、首相府の意向としては1~2年以内に株式の10~30%を民間に売却する計画と言われている。

また、ETCと業務協力する外国の戦略的パートナーを国際入札により募集

する計画である。

(2) 電気通信サービスと設備の現況

エチオピア国においては、1997年12月末現在の保有電話機数は約18.6万台で、普及率は100人当たり約0.3台とアフリカ地域全体(100人当たり約1.7台)の中でも下位にあり、保有電話機数を越える約21.5万台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、局外線路土木などの設備の多くは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、質量ともに不足し、円滑な行政サービスや経済活動を阻害している。

老朽化した局外設備の現状とETCの抱える問題などは、ザンビア国の場合とほぼ共通している。特に、エチオピア国の場合は、1991年5月に前社会主義政権が倒れるまで、内戦が長期間続いたため、局外設備の整備改善への投資が長期にわたり実施されなかったことの影響が大きい。

このため、ETCは工事量の約50%以上を外国からの資金援助に期待して、電話網の増設、改修を実施中である。

ETCの各技術部門では以下のような問題点を抱えている。

①計画、設計部門：電話局で加入電話の需給管理(積滞管理、交換機の空設備管理を除く)が行われていない。設計者は積滞情報のみで設計している。

本社設計部門でも、設計標準的なもの無しで設計している。日本的なレベルでの設備(資産)管理は実施していないため、線路設備の更改的な工事も計画されていない。

②建設(工事)部門：直営工事において細かい進捗管理が実施されていないため、ずるずる遅れるのが実態である。工法も標準書的なものは無い。工事規格、検査方法も無く、竣工図等を保守部門に引き継いでいない。

③保守、運用部門：電話局の窓口担当者は空心線状況をプラレコ等では調べない。故障修理のための工事用車両は少ないため、たくさんの修理作業員が車に乗って、作業現場毎に修理作業者を降ろし、修理後にまた車にピックアップされて電話局に戻るため作業効率が低い。工具類は共同使用であり、スキルが向上しない。保守用資材が不足し、ケーブル障害で1年以上修理されない場合がある。

首都のアディスアベバ市については、市内電話網として8電話局あり、これらの交換機と加入者回線設備の増設が進められている。現在、交換機設備の容量33.1万端子の増設計画の内、すでに7万端子が完成し、加入者回線設備についても3万回線が増設された。

これらの設備増設に必要な建設資金は、自己資金の他、欧州投資銀行（EIB）、アフリカ開発銀行（AfDB）、スウェーデンからの資金援助によっている。

我が国の無償資金協力により、アディスアベバ市の中心部にあるアラダ局管内の局外線路土木設備の改修工事（リハビリ）を1997年度に実施した。

当国では木柱、PVC管路とその他の土木資材は国産化しているが、通信ケーブルなどの線材は全て輸入に頼っている。局外設備の建設工事は、土木を除いてETCの直営工事である。最近、旧ETAのOBによって設立された電気通信設備（土木を含む）の設計、建設、保守をETCから請け負う建設工事会社（ADMASTEL）が認可された。現在、この新会社とETCとの間で新規プロジェクトの契約交渉が進められている。

通信ケーブルなどの資材調達は、国際競争入札で行われており、主要資材の製造メーカーは次の通りである。

| （品目） | （製造メーカー名） |
|----------|--|
| ①電話ケーブル | *住友電工、Daesung(韓国)、Pirelli（イタリア）、Ceat Cavi（イタリア）、Hanil（韓国）、Cable Export（イタリア） |
| ②加入者引込線 | *British Oripin (DW # 6) |
| ③クロージャ | *Baychem（米国）、Siemens（ドイツ）、Repl（インド） |
| ④切替盤の収容函 | *鉄板を現地調達（ETC） |
| ⑤同上端子盤 | *Quante（ドイツ） |
| ⑥付属品 | *現地市場と輸入 |

（3）訓練施設の現況

ETCの電気通信訓練所（ETTI：Ethiopian Telecommunications Training Institute）は、技術系と事務系の職員を訓練する目的で1953年にITUの援助により設立された。ETTIには技術訓練、管理とトラフィック訓練、情報技術訓練の3部門がある。訓練計画としては新任訓練、現職訓練、社外訓練

がある。新入社員のための新任訓練では、Technician の基礎訓練が主要な計画である。この訓練への参加資格は、電気または電子を専攻した技術専門学校 (Technical School) を卒業していることであり、基礎訓練コースの期間は 18 か月間である。

訓練生は電気、電子、デジタル技術、数学、電気通信原理、技術製図、実験実習、建設技術、コンピュータ入門、英語に関して集中講義を受ける。その後、訓練生は多重化、無線、交換、電報と加入電信、放送の各専門分野に分かれ、10 か月間の講義と現場実習を受ける。

各訓練コースの教材はITUの標準に準拠しており、ITUとの協力で訓練教材の国際的な共用システムを採用している。

局外設備の訓練を担当する教官は3名が常勤で、15名が非常勤で現業部門からの派遣である。常勤の3名の教官の内、1名はEngineerで大学卒で7年間の勤務経験があり、2名は技術専門学校の卒業生で、ETTIでの18か月間の訓練を修了し、勤務年数はそれぞれ8年と21年である。

アディスアベバ市にあるETTIは、地方にある6か所の地域訓練センターの活動を支援し、調整している中央訓練センターである。常勤の3名の教官は地域訓練センターの活動を支援するため派遣される。地域訓練センターの局外設備訓練コースの実施回数は少ないので常勤の教官はいない。ETTIは局外設備の増設、改修工事の推進を支援するために、昨年度、380名の社員に対してケーブル接続の訓練を実施した。

局外設備の訓練コースは次の通りである。

| (コース名) | (研修期間：週) | (訓練人数) | (対象者) |
|-----------------|----------|--------|-------|
| ①加入者線路の工事と保守 | 6 | 20 | 新入社員 |
| ②長距離線路の建設と保守 | 4 | 20 | 同上 |
| ③線路網の建設 | 6 | 20 | 同上 |
| ④局外設備の計画-I (初級) | 12 | 20 | 同上 |
| ⑤初級ケーブル接続 | 12 | 20 | 同上 |
| ⑥ケーブル接続 | 4 | 20 | 現職者 |
| ⑦電話ケーブル試験 | 2 | 20 | 同上 |
| ⑧局外設備の監視と保守 | 3 | 20 | 同上 |
| ⑨局外設備の計画-II | 4 | 20 | 同上 |
| ⑩局外設備の管理 | 2 | 20 | 同上 |
| ⑪光ケーブル網の建設 | 1 | 15 | 同上 |

3-2. エチオピア国の電気通信分野の研修ニーズ

本件調査団は、ETC本社局外設備プロジェクト部長の Mr. Retta Dessie との間で説明協議を行うと共に、アディスアベバ市内の電話局（2局）と訓練所 (ETTI)の視察を行い、以下の通り、研修コースに対する要望やニーズなどを聴取した。

(1) 研修員の資格要件と研修期間、参加人員

ETCの職階制について、以下に示す。

| (職位名) | (学歴) |
|---|--|
| ① Zone/Regional Manager (Engineer) | : 大学卒(University) |
| ② Deputy Zone/Regional Manager (Engineer) | : 同上 |
| ③ Team Leader (保守、建設、改修) (Engineer) | : 大学卒、高等技術専門学校卒 (Polytechnic)、技術専門学校 卒(Technical School) |
| ④ Senior Foreman/ Supervisor | : 技術専門学校 |
| ⑤ Foreman | : 同上 |
| ⑥ Senior Lineman/ Cable Jointer | : 普通高校卒(High School) |
| ⑦ Lineman/ Jointer | : 同上 |
| ⑧ Junior Lineman/ Junior Cable Jointer | : 同上 |
| ⑨ Helper/ Daily Labour | : 学歴不問 |

エチオピア国の学校制度では、普通高校卒(High School)の学業年数は、12学年(Grade)である。普通高校を卒業後に進学する大学、高等技術専門学校、技術専門学校の学業年数は以下の通り。

- ①大学(University)卒 : 12学年+5年以上 (Degree)
- ②高等技術専門学校又は大学卒 : 12学年+3年 (Diploma)
(Polytech Institute)
- ③技術専門学校卒 : 12学年+2年 (Certificate)
(Technical School) (Junior Technician)

ETCでは交換、伝送無線部門の技術系社員については、Technician と呼ば

れるが、局外設備部門では Foreman となる。これまで局外設備部門には技術専門学校(Technical School)卒の社員が少なかったことによる。

以上のことから、ETC側の要望としては技術専門学校(Technical School)卒以上の学歴を有する者とし、局外設備の実務経験については、大学卒は3年以上、技術専門学校卒は10年以上とすること。また、大学入試が難しく、仕事をしながら受験する者も多く、地方出身者は30～35才で入学する者もいるので、年齢制限は45才とすること。

次に、研修期間は3か月以内とすること。参加人員については、ETCの地方機関は全国で14（アディスアベバ市：6 Zone、その他の地方：8 Region）あるので、各機関から2名として合計28名を、7名/年として4年間にわたり参加させたい。

ETCの参加人数枠（2名）を増やして欲しい。経済開発協力省(MEDAC)も参加人数枠の増加を強く要望した。

（2）研修コースの内容

ETCは、2000年までに電話普及率を100人当たり1.0台にまで高めると共に、加入回線の故障率も引き下げることを目標としている。

このため、局外設備の建設工事と保守運用作業に従事する要員の技能向上訓練の強化を必要としている。従って、研修コースの内容としては、建設業務と保守運用業務の比率を同程度とすることを要望した。

4. 総括、提言

4-1. 調査団所感

（1）ザンビアとエチオピアの両国とも日本（JICA）での電気通信分野の研修に大きな期待を寄せており、現地の研修ニーズに合ったアフリカ地域向けの研修コースの新設に対するJICAの努力に対して高く評価しているのを次のことから感じた。

①両国の関係機関の多くの幹部が積極的に表敬、面談に応じて、JICAの研修受け入れに対する要望や通信設備とサービスの現状と研修ニーズ、その他、通信サービス事業会社としての懸案事項などに関する質問にも率直に回答した。

このような積極的な対応は、両国で実施された我が国の無償資金協力による電話網改善案件の成果に対する高い評価とも関連があると思われる。

②関係機関の局外設備の最高責任者が関連施設、工事現場、訓練センターの視察に同行し、詳細に現状を説明するなど積極的に案内し、協力してくれた。

③調査団から提示した質問状（Questionnaire : Field Survey of Telecommunication Outside Plant Engineering/Maintenance Techniques in Zambia and Ethiopia）の各質問事項に対して、最大限の努力をして回答した。

（2）本件調査は、JICA 長期専門家（局外設備部門アドバイザー）として派遣中のザンビア国 ZAMTEL の喜岡専門家とエチオピア国 ETC の山口専門家の全面的な協力を得ることが出来たので、効率的に実施することが出来たと思う。

4-2. 提言

（1）研修員の参加資格要件

学歴、職歴、職位に係わる事項と年齢制限については、これまでのように Engineer に限定せず、次のように Qualified Technician にも対象者を拡大することが望ましい。なお、電気通信主管理庁（電気通信サービス/事業の管理監督）に勤務する者については、局外設備の実務に従事しないので対象外とする。

①電気通信サービスを提供する機関に勤務し、その職位が Engineer/ Senior Technician/ Technician 又は、電気通信研修所の Instructor/ Lecturer である者

②電話の局外設備について十分な専門的知識を有し、実務経験3年以上で年齢45才以下の者

（2）研修内容と研修期間

アフリカ地域から参加する各国の研修コースに対する要望やニーズは必ずしも同じでない。保守運用業務のプライオリティが最も高いのは、共通しているが、建設業務については国情により若干差異がある。

一方、研修受け入れ体制上の制約を考慮すると、各国の要望やニーズを全て個別に対応するのも困難である。

このため、図一1に示すように研修内容（カリキュラム）の全てについて一律に必修科目とせず、カリキュラム全体の30%を選択科目とする。即ち、保守運用業務を中心とした『Aコース』と、建設業務を重視した『Bコース』の2つの選択コースを設けることが望ましい。

『Aコース』では次の2つの業務が中心的な研修課題となる。

①故障修理業務：電話利用者のサービスを向上し、電話収入を増やすために、電話線路の障害を如何にして早く修理し、かつ障害の発生を如何にして少なくするか。また、障害修理に伴う測定器、試験器の操作方法と修理作業の機動力の向上を如何にして図るか。

②設備記録（プラントレコード）の管理業務：線路土木関係施設の現状を如何にして効率良く正確に記録し、設計、施工、保全管理等の業務に如何にして有効に利用するか。

『Bコース』では電気通信の請負工事会社でのOJTの実施が最も効果的と考えられるので今後検討する必要がある。なお、全国の電気通信の請負工事会社では、工事に従事する社員の技能付与訓練（メタル、光線路の設計、建設）については、（社）電信電話工事協会に付属する技術訓練センター（関東、関西の2か所）等を共同利用して実施している。もし請負工事会社でのOJTの実施受け入れが実行上で困難な場合は、当技術訓練センター等を活用した実習の可能性についても今度検討することが望ましい。

メインとなる研修期間については、必修と選択の両科目を合わせて2か月間程度とし、このメインとなる研修項目について、さらに理解を深めるための補強的な研修に要する期間（1ヵ月間以内）の総てを含めても、研修期間は3か月間以内とする。

（3）インドネシア国のOPCC（電話線路建設センター）の活用

アフリカ地域と日本（NTT）の局外設備は、表一2に示すように、多くの相違点がある。例えば、ケーブル構造、心線接続のコネクタの形状とそれに伴う工具、試験器等が日本と比べ異なる他、土木設備が完備していないためケーブ

ル布設の環境も日本とは大きく異なっている。このため、特に、建設作業の実作業に従事する Technician を対象とした実技の日本での実習(OJT)については、アフリカ地域と同一の方式で実習する場合に比べると、訓練効果が低くなると考えられる。

この問題点の解決策としては、JICA のプロジェクト方式技術協力を実施したインドネシア国の OPCC (電話線路建設センター) の実習設備 (アフリカと基本的に同一方式) を活用することが望ましい。

なお、インドネシア国の OPCC プロジェクトは、本年11月に4年間の協力期間を終了するが、引き続いてアジア、大洋州、中近東、アフリカの24か国を対象とした第三国集団研修『電話線路土木監督者訓練』が平成10年11月20日～12月11日まで、今後5年間の計画で実施される。アフリカ地域からは、エチオピア、ケニア、マラウイ、タンザニア、ジンバブエの5か国が割り当て国になっている。アフリカ地域向けの特設研修コースの日本での実施とインドネシアでの第三国集団研修との役割分担について、今後、検討する必要がある。

(4) 研修の取り組み方

研修の到達目標を達成するうえで、次の2つの取り組み方(アプローチ)がある。前者①よりも後②の方が研修の効果が高いと考えられるので、可能な限り後②の取り組みの方を重視して実施するように努力することが望ましい。

①日本の新技術/工法や各業務の基本的な考え方などについて、可能な限り幅広く最新の情報を紹介する。この中からアフリカ側で経済性、信頼性に優れており、自国の局外設備の改善に役立つと思うものを自主的に選択してもらい、今後の導入を検討するためのヒントとして持ち帰ってもらう。

②アフリカ側のニーズを重視し、日本側が相手国の局外設備の現状や考え方などを十分に把握し、良く理解したうえで、研修員の学習したい内容に的確に対応する。このためには、日本側で各国別の局外設備のデータベースを整備して現状を良く把握することが不可欠である。

データベースの整備方法としては、日本側で必要とする不明な技術的、設備的な内容について Questionnaire を作成して、現地調査を引き続き実施することに加えて、研修参加者の提出する Country Report の中で回答してもらうこと

が望ましい。このため、現行の Country Report のフォーマットを各国別のデータベースの整備に役立つように改訂することが必要である。

なお、需要調査や施設設計などにおいては、基本的な考え方（コンセプト）や各種の前提条件に対する共通理解がないままに研修を実施しても、研修効果は期待できない。このため、1つのモデル局の地域全体を想定したうえで、合理的、体系的、長期的な計画、設計方法を如何にして実施すべきかについて演習するのが効果的と考えられる。この場合、日本での実習内容と現地での外部条件の差異を極力小さくするために、カリキュラムの作成や演習の実施に当っては、インドネシアのOPCC専門家やアフリカ地域の青年海外協力隊の経験者の協力を得ることが望ましい。

(5) 言語問題

アフリカ地域特設の研修コースの対象国である6か国は、アンゴラ国を除き、英語が公用語となっている英語圏にある。アンゴラ国の場合は、ポルトガル語が公用語である。このため、Engineerを除き、英語能力の十分ある Qualified Technician の数は非常に限られているので、研修受け入れに当っては、対応を検討する必要がある。

5. 付属資料（質問状）

1. ANSWER TO THE QUESTIONNAIRE ON TELECOMMUNICATIONS
OUTSIDE PLANT ENGINEERING/MAINTENANCE TECHNIQUES IN
ZAMBIA

2. ANSWER TO THE QUESTIONNAIRE ON TELECOMMUNICATIONS
OUTSIDE PLANT ENGINEERING/MAINTENANCE TECHNIQUES IN
ETHIOPIA

アフリカ電話線路網屋外施設技術者養成コース特別案件調査日程

| | | 曜日 | 行程 | 宿泊 |
|----|--------|----|---|---------|
| 1 | 10月3日 | 土 | 福岡～成田 (1名) 成田～シンガポール (2名) | 機中泊 |
| 2 | 10月4日 | 日 | シンガポール～ヨハネスブルグ、ヨハネスブルグ～ルサカ | ルサカ |
| 3 | 10月5日 | 月 | 08:30 JICA事務所打ち合わせ 10:00 大使館表敬 14:30 大統領府 (Department of Human Resources Development) 表敬 | ルサカ |
| 4 | 10月6日 | 火 | 10:00 ZAMTEL(Zambian Telecommunications Company)ルサカ地区局訪問 10:15 関係者との協議との協議 10:45 ルサカ局局内施設調査 14:30 ルサカ局屋外施設・工事現場調査 | ルサカ |
| 5 | 10月7日 | 水 | AM 移動 (陸路:ルサカ～ンドラ) 14:30 ZAMTEL本部での協議 15:30 質問表に関する協議 | ンドラ |
| 6 | 10月8日 | 木 | 09:30 ZAMTELトレーニングカレッジ訪問 10:30 質問表に関する協議 12:30 ZAMTELとの意見交換会 (昼食会) 15:30 移動 (陸路:ンドラ～ルサカ) | ルサカ |
| 7 | 10月9日 | 金 | 12:30 大使館報告兼JICA事務所報告兼昼食会 15:00 喜岡専門家への聞き取り調査 | ルサカ |
| 8 | 10月10日 | 土 | 休日 | ルサカ |
| 9 | 10月11日 | 日 | 移動 (ルサカ～アディスアベバ) | アディスアベバ |
| 10 | 10月12日 | 月 | 08:30 JICA事務所打ち合わせ 09:45 大使館表敬 11:00 経済開発協力省 (援助窓口) 表敬、 14:00 ETC (Ethiopian Telecommunications Corporation) 訪問、協議 | アディスアベバ |
| 11 | 10月13日 | 火 | 09:00 質問表に関する協議 14:00 アラダ地区屋外施設調査 15:30 ETC訓練所 (ETTI) 訪問 | アディスアベバ |
| 12 | 10月14日 | 水 | 09:00 質問表に関する協議 11:00 山口専門家への聞き取り調査 14:00 フィルオハ地区屋外施設調査 18:30 調査団主催夕食会 | アディスアベバ |
| 13 | 10月15日 | 木 | 09:00 経済開発協力省報告 10:00 JICA事務所報告 11:00 大使館報告 12:30 ETC主催昼食会 アディスアベバ発～ | 機中泊 |
| 14 | 10月16日 | 金 | フランクフルト着、フランクフルト～成田 (2名) | 機中泊 |
| 15 | 10月17日 | 土 | 成田着 成田～福岡 (1名) | |

調査関係者リスト

ザンビア大統領府 Department of Human Resources Development

| | |
|-------------------|--------------------|
| Mr.E. K. Katongo | Director |
| Ms.Agnes K. Chola | Assistant Director |

ZAMTEL(Zambian Telecommunications Company)

| | |
|------------------------|--|
| Mr.Kumar | Acting Managing Director |
| Mr.J. M. Katapa | Director, Engineering Services |
| Mr.Meamui Muyunda | Manager, Manpower Development and Training |
| Mr.Noah A. M. Kasapato | Financial Director |
| Mr.A.D. Mwandira | Chief Engineer, External Plant |
| Mr.Watson Tembo | Principal, Staff Training College |
| Mr.Soko | Acting Assistant Director, Lusaka |
| Mr.Andrew R. C. Chirwa | Area Manager, Lusaka |
| 喜岡 清一 | JICA Expert |

在ザンビア日本大使館

| | |
|-------|-------|
| 遠藤 賢司 | 一等書記官 |
|-------|-------|

JICAザンビア事務所

| | |
|-------|----|
| 石川 満男 | 所長 |
| 魚 英行 | 職員 |

エチオピア経済開発協力省 (Ministry of Economic Development and Cooperation)

| | |
|-----------------|--|
| Mr.Admasu Abebe | Director, Bilateral Cooperation Department |
|-----------------|--|

ETC(Ethiopian Telecommunications Corporation)

| | |
|-------------------------|---|
| Mr.Teklehaimanot Abera | Deputy Managing Director, Human Resource Department |
| Mr.Moges Teferra | Deputy Managing Director, INFO.tech and New Services Dep. |
| Mr.Asmare Abate | Deputy Managing Director, Telecommunications Service Dep. |
| Mr.Tadele Gurara | Deputy General Manager, Telecommunications Infrastructure Development |
| Mr.Fisha Ketsela | North Addis Ababa Zone Manager |
| Mr.Retta Dessie | Division Manager, Outside Plant Project Office |
| Mr.Gebregziabher Assefa | Central Addis Ababa Zone Manager |
| Mr.Wondemu Girma | Training Division Manager |
| Mr.Kebede Dessalegne | Marketing Division Manager |
| 山口 功 | JICA Expert |

在エチオピア日本大使館

| | |
|-------|-------|
| 吉田 晴彦 | 一等書記官 |
| 中須賀 聡 | 一等書記官 |
| 小谷 明生 | 三等書記官 |

JICAエチオピア事務所

| | |
|-------|----|
| 平沢 昭男 | 所長 |
| 河澄 恭輔 | 所員 |
| 成田 映太 | 所員 |

図一 1 : 局外設備に関する研修項目の日数配分 (%) について

- | | |
|------------------|------------------|
| (Aコース) | (Bコース) |
| 1. 保守運用業務 : 70% | 1. 保守運用業務 : 40% |
| 2. 建設業務 : 10% | 2. 建設業務 : 40% |
| 3. 計画、設計業務 : 20% | 3. 計画、設計業務 : 20% |

なお、Aコース、Bコースのメインとなる研修項目（約2ヵ月間）で学んだことについて、さらに理解を深めるための補強的な研修項目、例えばNTTの組織/通信設備、研修旅行、マルチメディア/見学、特別講義などの他、JICAによるオリエンテーション/日本語研修などに必要な研修期間（1か月以内）は、図一1の日数配分には含まれていない。

| | |
|---|---|
| [必修] (1) 局外設備の計画 業務概要 (10%) | |
| [必修] (2) 局外設備の設計 業務概要 (10%) | |
| [必修] (3) 局外設備の建設 業務概要 (10%) | |
| [必修] (4) 局外設備の保守 運用業務 (40%) | |
| [選択] Aコース (5-1) 保守運用業務の詳細 (OJTなど) (30%) | [選択] Bコース (5-2) 建設業務の詳細 (OJTなど) (30%) |

表-1: アフリカと日本の電話サービスの現状(1997)について

| 項目 | ザンビア (ZAMTEL) | エチオピア (ETC) | 日本 (NTT) |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| 人口(百万人) | 9.94 | 58 | 120 |
| 一人当たり GNP US\$ (1994) | 350 | 130 | 34,630 |
| 電話加入数 (1998) | 77,377 | 156,538 | 60,000,000 (固定電話) |
| 電話普及率 (100人当り) | 0.80 | 0.30 | 50 |
| 申し込み積滞数 | 11,556 | 214,258 | 0 |
| 加入電話故障率 100回線1か月 | 10.2 | 17.0 | 0.15 |
| 通信会社社員数 | 3,324 技術系1,500 | 5,619 技術系1,674 | 240,000 |
| 社員1人当り電話 加入数 (事業の生産性) | 23 | 28 | 250 |

表-2 ; アフリカと日本の局外設備における主な相違点について

| 項 | 目 | アフリカ | 日本 (NTT) |
|---------|----------------|--|--|
| ①ケーブル構造 | メタリックケーブル | * ジェリー入りケーブル (一次、二次) * ペアケーブル * PCM(TOLL) 用特殊ケーブル * 紙絶縁ケーブル (一次、二次) | * ガス入りケーブル (一次) * Water block(WB) cable (一次) * カットケーブル * CCP ケーブル (二次、非ガス、Non-jelly) * PCM(TOLL) 用特殊ケーブル無し |
| | 光ケーブル | * ルースチューブタイプ (欧米) | * テープタイプ (日米) |
| ②心線接続 | メタリックケーブル | * 標準規格、工法どおりに作業していない * 材料不足 * 作業者の技能不足 | * 標準規格、工法どおりに作業 |
| | 光ケーブル | * 単心融着接続 | * 複心融着接続(4~12) |
| ③配線方式 | 切替接続盤 (キャビネット) | * 歩道設置 (地上) | * 主に柱上設置 |
| | クロージャ | * ヒートシュリンカブ * ルタイプ | * メカニカルジョイントタイプ |
| | 地下配線 | * 一次ケーブルは地下 * 二次ケーブルは直埋、一部は架空 * 加入者保安器なし | * 一次ケーブル (き線) は地下 * 二次ケーブル (配線) は一部地下 |
| ④土木 | マンホール | * 現場打ちと工場作成 | * ブロックマンホール |
| | マンホール蓋 | * 簡易なコンクリート板 (破壊行為に弱い) | * 鉄ぶた |

| | | | |
|-----------------|------------------|---|------------------------------------|
| | 電柱 | *木柱、一部にスチール | *コンクリート、スチール |
| | 管路 | *コンクリート管（一次）、一部にPVC管 | *PVC管（一次） *二次の一部がハンドホール方式（PVC管） |
| ⑤アクセス網 （新技術） | WLL （無線） | *DECT-WLL（欧） *CDMA-WLL（米） | *PHS-WLL（日本） |
| | 加入者線多重化 （有線） | *加入者回線の空ケーブル不足の対策として一部に導入（アナログ、デジタル方式） | *ISDN |
| | VSAT（衛星）とデジタルMAS | *ルーラル地域向けに一部適用 | *適用なし |
| ⑥工具 | | *不足 *種類が少ない（使用材料に限られるため） | *完備 *種類が多い（使用材料の品数が多様） |
| ⑦試験器 | | *数不足、低精度 *利用度が高い（空心線が無いので障害修理） *低精度、高価格 | *心線切替処理により利用度が低い *高精度、高価格 |
| ⑧工事用車両 | | *特殊車両は無い *ピックアップカー、トラック、VAN（資機材、要員の運搬用） *台数不足 | *工事種別毎の特殊車両を配備 *完備 |
| ⑨設備（資産）管理 | | *未実施 *管理の重要性の認識が低い | *完全コンピュータ化による管理を実施 |
| ⑩保全（故障）管理 | | *手作業、一部の局でコンピュータ化を試行 *管理の重要性の認識が低い | *同上 |
| ⑪SO（顧客サービス情報）管理 | | *手作業、一部の局でコンピュータ化 | *同上 |

| | | |
|------------|--|-----------------------------------|
| ⑫加入電話の需給管理 | * 積滞管理、交換機の空 設備管理を除き、未実施 | * 同上 * 地図情報（データベ ース）での管理を実施 |
| ⑬局外設備の建設工事 | * 直営工事（土木工事を 除く） * 民間の建設工事会社 は極めて弱体 | * 請負工事（新技術の 導入時の工事事務所分 を除く） |

表一 3 : 収集資料リスト

1. ザンビア国関係

- ① BI-ANNUAL TELEPHONE AND TELEX EXCHANGES UTILISATION STATISTICS REPORT, MARCH 1997, ZAMTEL
- ② OPERATING BUDGET, 1996/1997, ZAMTEL
- ③ CAPITAL EXPENDITURE BUDGET, 1996/1997, ZAMTEL
- ④ PROFILE ON ZAMTEL STAFF TRAINING COLLEGE

2. エチオピア国関係

- ① ANNUAL TELECOMMUNICATIONS BULLETIN, 1996/1997, ETC
- ② TELECOM INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT, AUGUST 1997, ETC
- ③ PROFILE ON ETHIOPIAN TELECOMMUNICATIONS TRAINING INSTITUTE (ETTI), 1998

ANSWER TO THE QUESTIONNAIRE
ON
TELECOMMUNICATION OUTSIDE PLANT
CONSTRUCTION AND MAINTENANCE TECHNIQUES
IN
ZAMBIA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION (NTT)

ANNEX : QUESTIONNAIRE ;

Part - 1 : Information on outside plant work and relevant circumstances

1-1 Identity

- (1) Date : 08 - 10 - 1998
- (2) Name : Albert. D. Mwandira - Chief Engineer / External Plant
- (3) Name of organization : Zambia Telecommunications Company Limited (ZAMTEL)

1-2 Organization

- (1) Organization : Zamtel is fully owned by the Zambian Government. It came into being after the Telecommunications Act of 1994, enacted by Parliament. This saw the split of the then Posts and Telecommunications Corporation (P.T.C) into three (3) entities. These being Zambia Telecommunications Company Limited (ZAMTEL), Zambia Postal Service (Z.P.S) and Communications Authority. The later is a Regulatory Body, Whose functions include the following :

- (a). Supervise and promote the provision of Telecommunications services in Zambia
- (b). To scrutinize, approve and issue licences to any individual or company ,within the prescribed conditions for the provision and operation of telecommunications services.

The Enactment of the Act of 1994, meant that other private telecommunications providers, were now free to compete with Zamtel. Zamtel is the only company providing outside Plant Telecommunication services country wide. At the moment, there is competition in cellular communication. The competitors are Telecell and Zamcell. Zamtel's motto is " To Serve And To Care "

1-2 ORGANIZATION DIAGRAM : See diagram 1

1-2(c) NUMBER OF EMPLOYEES IN EACH SECTION

There is a Total of 1836 employees in External Plant. The Total number of employees in Zamtel as of June 1998 is 3324. The breakdown is as follows :

(a) Planning

| | |
|--------------------------------|------|
| (a) Headquarters Planning | : 14 |
| (b) Northern Region Planning | : 09 |
| (c) Southern / Lusaka Planning | : 11 |
| TOTAL | : 34 |

(b) External Development

| | |
|---------------------|------|
| (a) Northern Region | : 45 |
| (b) Southern Region | : 30 |
| TOTAL | : 75 |

© DATA VERIFICATION

| | |
|---------------------|------|
| (a) Northern Region | : 20 |
| (b) Southern Region | : 24 |
| TOTAL | : 44 |

(d) MAINTENANCE

NORTHERN

| | |
|--------------|--------------|
| (a) Ndola | : 141 |
| (b) Kitwe | : 231 |
| (c) Chingola | : 112 |
| (d) Kasama | : 128 |
| (e) Mansa | : 72 |
| (f) Solwezi | : 72 |
| TOTAL | : <u>756</u> |

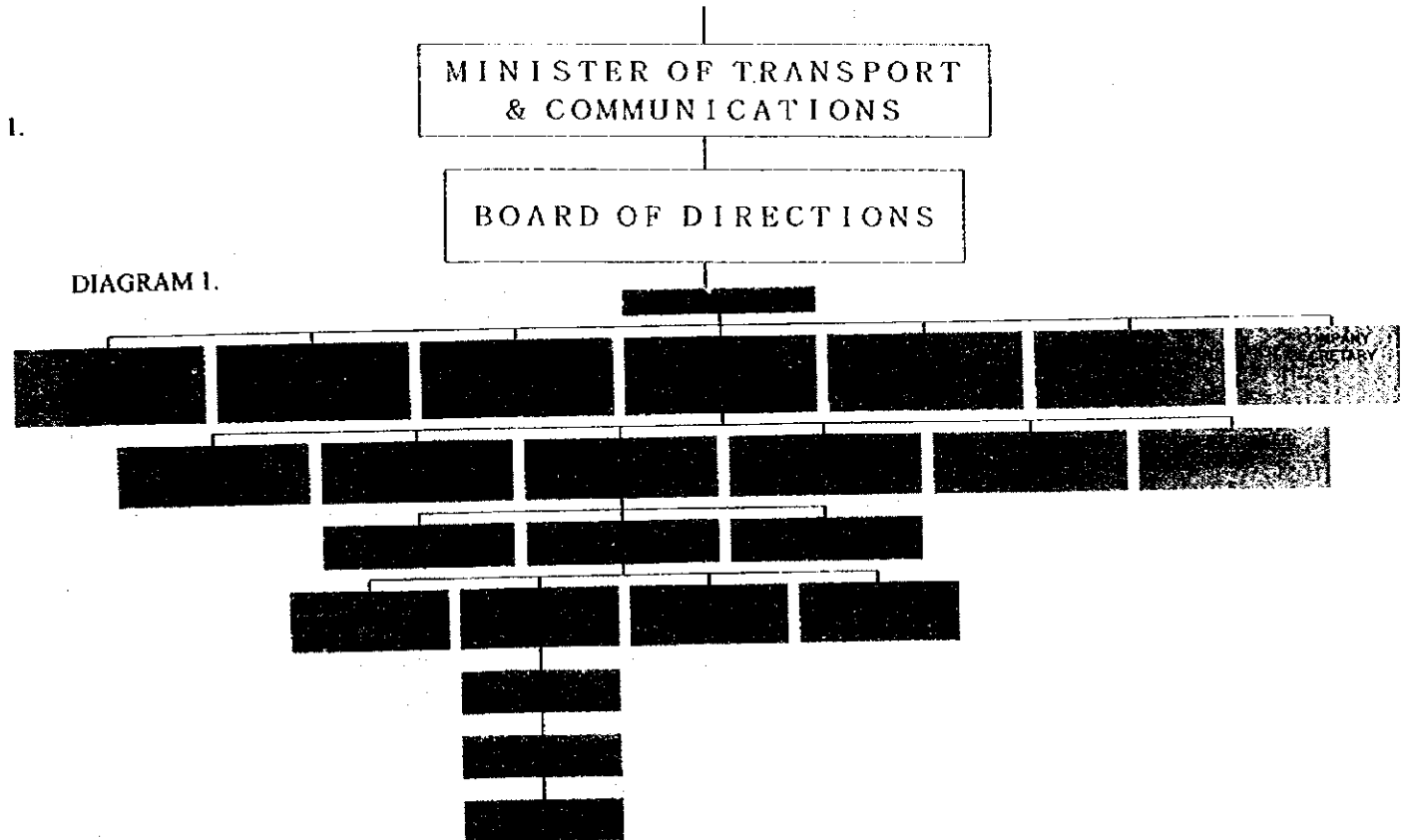
SOUTHERN

| | |
|-----------------|--------------|
| (a) Livingstone | : 92 |
| (b) Choma | : 135 |
| (c) Kabwe | : 127 |
| (d) Chipata | : 109 |
| (e) Mongu | : 88 |
| TOTAL | : <u>551</u> |

LUSAKA

| | |
|-----------------|--------------|
| (a) Lusaka Main | : 197 |
| (b) Ridgeway | : 81 |
| (c) Chelstone | : 98 |
| TOTAL | : <u>376</u> |

ZAMTEL ORGANISATION CHART



6B MAINTENANCE

NORTHERN

| | |
|--------------|------------|
| (a) Ndola | 144 |
| (b) Kitwe | 231 |
| (c) Chingola | 112 |
| (d) Kasama | 178 |
| (e) Mansa | 72 |
| (f) Solwezi | 72 |
| TOTAL | 786 |

SOUTHERN

| | |
|-----------------|------------|
| (a) Livingstone | 92 |
| (b) Choma | 135 |
| (c) Kabwe | 177 |
| (d) Chipata | 109 |
| (e) Mungu | 88 |
| TOTAL | 581 |

LUSAKA

| | |
|-----------------|------------|
| (a) Lusaka Main | 197 |
| (b) Ridgeway | 81 |
| (c) Chelstone | 98 |
| TOTAL | 376 |

MANAGING DIRECTOR

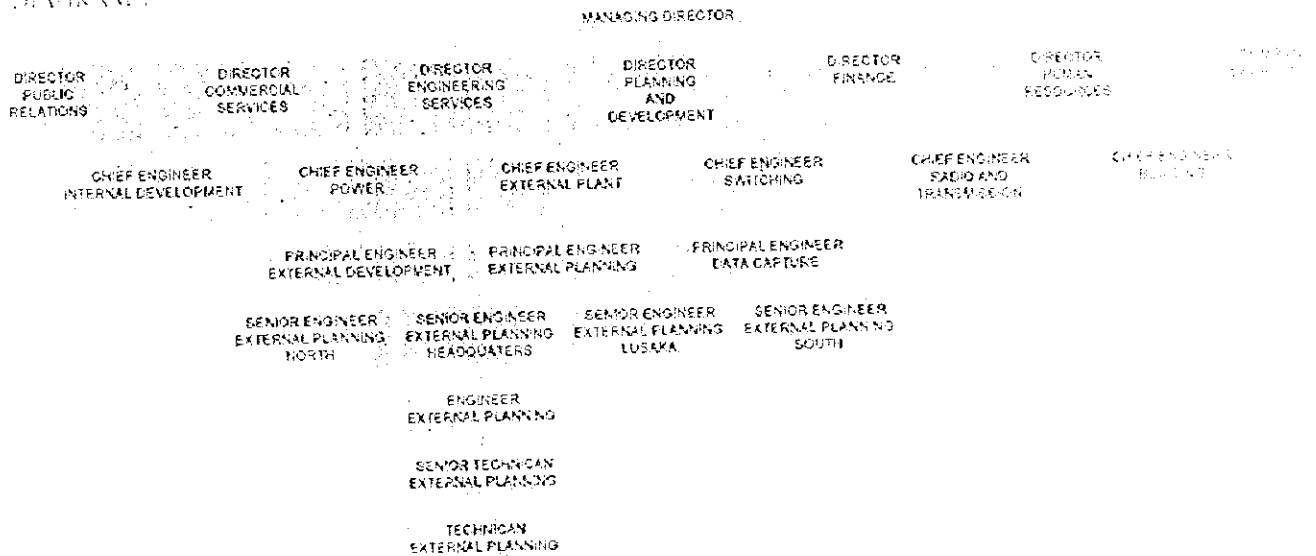
DIRECTOR COMMERCIAL SERVICES

DIRECTOR ENGINEERING SERVICES

DIRECTOR PLANNING AND DEVELOPMENT

MANAGING DIRECTOR

DIAGRAM



-2(d) MAIN BUSINESS AND WORK CONTENT IN EACH SECTION

EXTERNAL PLANNING

To survey, design and prepare estimates of all external projects. To prepare Tender documents, Specifications and evaluation of Bids. To supervise, recommend acceptance of all outside plant. Procure all outside plant materials and equipment. Arrange wayleaves with local and national authorities such as Railways, Provincial Roads Department etc.

EXTERNAL DEVELOPMENT

Implementation of estimates prepared by External Planning. This includes cabling primary and secondary, ducting, jointing, termination's, changeover and civil works.

DATA VERIFICATION

Collection of External Plant Data for eventual computerization.

MAINTENANCE

This office deals with maintaining the external network, Installation and disconnection of lines, provision of special facilities and dealing of any queries concerning the customer. This office is the First Link with the public and falls under the Director of Engineering Services.

1-2(e) LOCATION

| | |
|-----------------------------------|----------|
| External Planning Headquarters | : Ndola |
| External Planning Northern | : Kitwe |
| External Planning Southern/Lusaka | : Lusaka |
| External Development North | : Kitwe |
| External Development South/Lusaka | : Lusaka |
| Data Verification North | : Kitwe |
| Data Verification South | : Lusaka |

1-2(f) INCOMES AND BUDGETS

| | 1998/99 Budget (M. Kwacha) |
|---------------------------|-------------------------------|
| Operating Revenue | 157,260.00 |
| Expenditure | 108,252.00 |
| Profit | 49,008.00 |
| Non Operating Revenue | 2,444.80 |
| Expenditure | 20,928.40 |
| Profit / Loss | -18,483.60 |
| Current Income before Tax | 22,903.20 |
| Corporate and other Taxes | 16,500.00 |
| Current Income | 6,403.20 |

1-3 Present Telecommunications services status

(1) Telephone Service as of March 1998

| | |
|---|--------|
| Total number of telephone sets in nation wide | 77,377 |
| Total number of corporate subscribers | 40,534 |

| | |
|---|--------|
| Total number of residential subscribers | 36,843 |
| Number of telephone sets per 100 people | 0.80 |
| Total number of public telephone sets (Non card phone) | 555 |
| Number of waiting customer and / or telephone line | 11,556 |
| Trouble rate of telephone set or subscriber line per 100 people and per month | 10.2 |
| Ratio of digital switch or subscriber line | 56.6% |

(2) Other telephone services

| | |
|---|---|
| Total number of ISN line (BRI : 64kbit/s) | NIL |
| Total number of ISN line (BRI : 2Mbit/s) | NIL |
| Total number of Data communication service per transmission speed | NIL |
| Total number of leased lines | 188 |
| Total number of leased line Mobile telephones | 3752 (ZAMTEL : 直営) 3167 (TELCEL : 民間) 合計 6919 |

1-4 Network Configuration.

(別紙 1, 2, 3 参照)

1. Transit Exchange

The country is divided into nine provinces with each Provincial Capital being served by a Group Switching Center. [See Figure 2 and 3 Transmission Network drawing]. The Transit Switching is as follows:

| | PROVINCE | TRANSIT CENTRE | SWITCH TYPE |
|---|--------------|----------------------|-------------------|
| 1 | Lusaka | Lusaka | NEAX- 61E |
| 2 | Copperbelt | Ndola Kitwe | E10B NEAX- 61E |
| 3 | Luapula | Mansa | NEAX- 61E |
| 4 | Southern | Livingstone Choma | E10B ARM |
| 5 | Northern | Kasama | E10B |
| 6 | Eastern | Chipata | ARM |
| 7 | Western | Mongu | NEAX- 61E |
| 8 | Central | Kabwe | NX-1E |
| 9 | NorthWestern | Solwezi | NEAX- 61E |

2. Terrestrial and International Transmission Links

The Terrestrial transmission network mainly consists of relays made up of 34 microwave and 28 UHF/VHF systems. Most of the Provincial and district centres are interconnected by transmission facilities. (Please refer to figure 2 and 3)

The International communications network consists of one International transit Exchange connected to Two (2) Earth Stations one facing Indian ocean and the other the Atlantic Ocean, both INTELSAT Satellite foot prints, to which ZAMTEL subscribes. Terrestrial microwave are also used for carrying international traffic to and from neighbouring regional countries.

3. Transmission network diagram

4. Line Distribution Method.

The line distribution method used in ZAMTEL is a Fixed Distribution System. This means that all cable pairs are allocated in sequence unlike the Free Distribution System.

Main cables (Primary Cables) from the M.D.F. to the Cross Connection Point (Cabinet) are drawn in under ground conduits. while distribution cables (Secondary cables) are buried directly in the ground. The capacity of the cabinets is 1200cable pair. The Primary cables are terminated on the Exchange Side in the cabinet with a maximum of 500 pairs. The Secondary cables occupy the remaining 700 pairs. Ten (10) pair Distribution Boxes (Egerton / Krone) are used for pole mounted distribution points.

Drop wires are used from the distribution points to the subscriber's house, where an indoor cable is used before connecting the apparatus.

The type of Joint Boxes we use are non-standard (hand hole) J.U.F.4, J.U.F.11 and J.R.F.10. In addition we have different types of Manholes. All cables are terminated on the M.D.F., Pole mounted D.P's are protected from lightning by using Three Pole Gas Discharge Lightening Protectors. Similary gas discharge lightening protection is used at M.D.F.

FACILITY SITUATION OF OUTSIDE PLANT

| OUTSIDE PLANT | | TYPE | KIND OF STRUCTURE | TOTAL CABLE LENGTH | MANUFACTURER |
|---------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|--|--------------|
| Cable | Metal local cable (Aerial) | Grease Filled Dry Cable | PE絶縁のペアケーブル | 410.13 Km | Zamefa |
| | Metal local cable (U.G.) | Grease Filled | 同上 | Primary - 497 Km Secondary - 2657Km | Zamefa |
| | Fiber focal cable | | | 4.0 Km (Private) | |
| | Metal toll cable | | | Nil | N/A |
| | Opitcal fibre toll cable | | | Nil | N/A |
| | Metal junction cable | P.C.M. Grease Filled | PCMケーブル (ケーブル中央に遮蔽用スクリーン) | 67.29Km | Zamefa |
| | Opitcal fibre junction cable | | | Nil | N/A |
| | Wooden Pole | 8mh,9mh,11mh | | 29,237 | Zaffico |

| | | | | | |
|-----------------------------|------------------|-----------------------------------|----------------|--------------|------------------|
| Pole | Steel Pole | 8m. | | 53,368 | |
| | Concrete Pole | Nil | | | |
| Cabinet | | Krone | 800対用, 500対用 | 250 | Krone |
| DP (Distribution Point) | | Krone / Metal D.P Rocker Block | 10対用 | About 20,000 | Krone Egerton |
| Manhole | Telephone Tunnel | | | Nil | |
| | Manhole | | | 213 | Locally |
| | Joint Boxes | | | | Locally |
| Duct | | P.V.C | 4インチ (100mm) 管 | 2,104 Length | Plastico |
| Wire Dropping | | | | | |
| Safety Application | Protector | 3-pole Arrestor | | | Egerton |
| | Earth | 3mm Copper Wire | Coil | | Zamefa |
| | Earth Device | Earth Rods/Spike | Round Bars | | Zamefa |
| Customer Equipment premises | | | | | |

I-6 TRAINING COURSES

(1) Name of Training Courses

The courses offered to External Plant students are as follows

- (a) Subscriber Installation
- (b) Cable Faulting
- (c) Subscribers Maintenance
- (d) Construction

(2) Duration of Course

The courses run for Four (4) to Five (5) weeks and field attachment Three (3) to Four (4) weeks

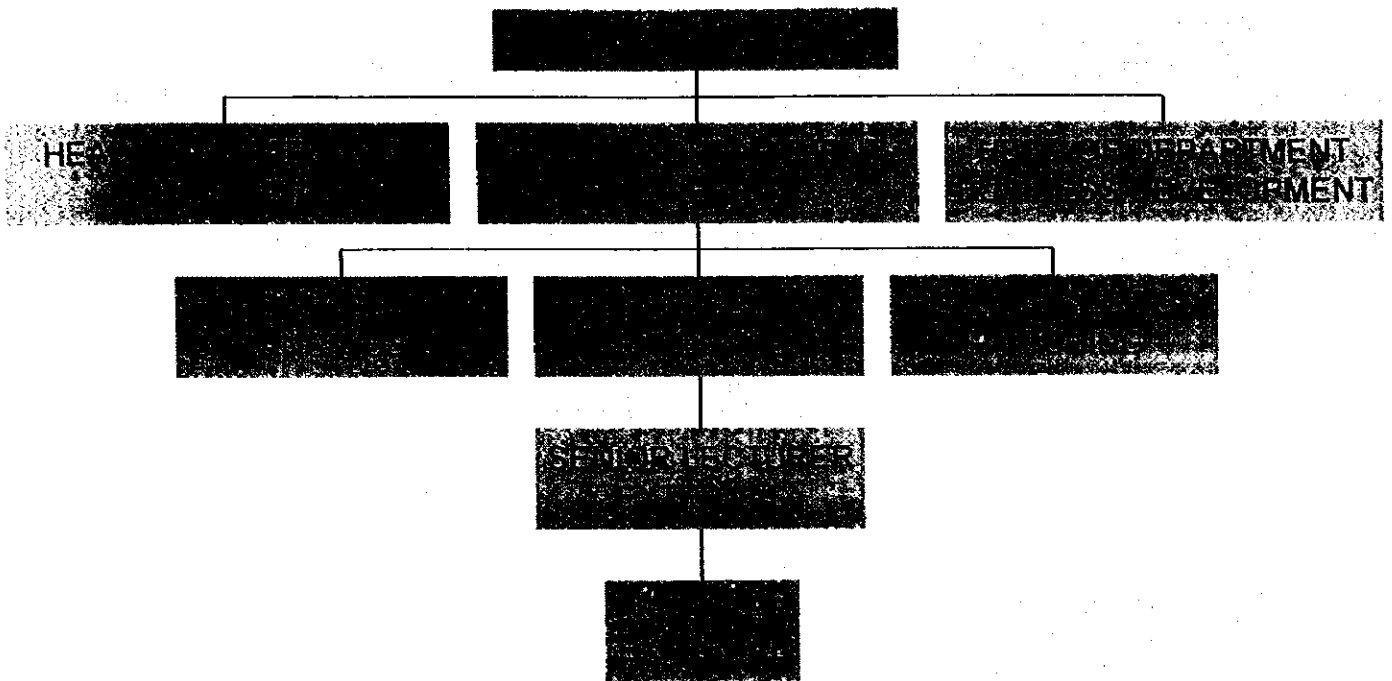
(3) The Number of Trainees in each Course.

The number of students in each class is between Eight (8) to Twelve (12).

(4) Number of Outside Plant Instructors

The number of Instructors is Eight (8).

ZAMTEL TRAINING COLLEGE CHART



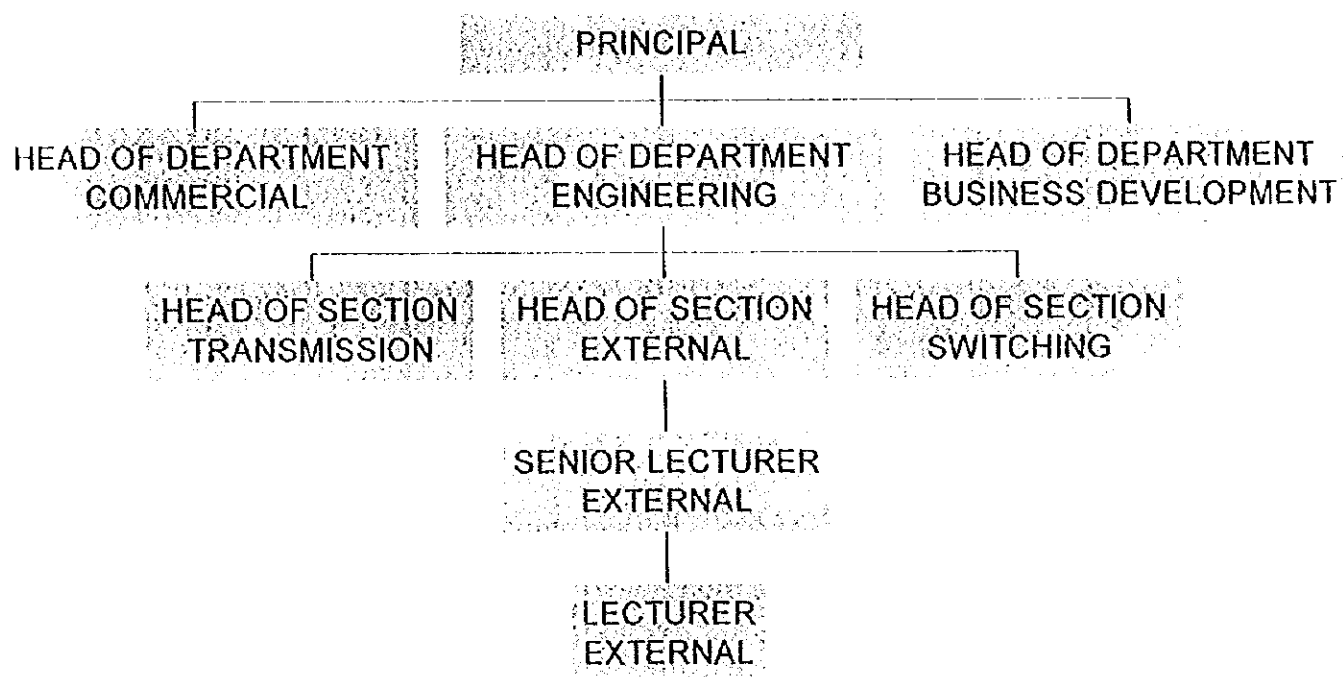
2. BASIC PLANNING WORK (別紙 5, 6, 7, 8 参照)

2-1 Fundamental Design for Long Term.

Policy : Every exchange must have a Fundamental Plan before any estimate is done. The fundamental plan is a guide to any planning project to be undertaken. The forecast is based on a twenty (20) year period.

2-1 (a) **General Contents** : (1) Name and Type of exchange, date of preparation, and date of forecast.
 (2) Size and conductor gauge of existing cable, relief and deferred cables with year required to be implemented and type of cable where it is required.

ZAMTEL TRAINING COLLEGE CHART



2. BASIC PLANNING WORK (1980, 1977, 8 參照)

2.1 Fundamental Design for Long Term.

Policy : Every exchange must have a Fundamental Plan before any estimate is done. The fundamental plan is a guide to any planning project to be undertaken. The forecast is based on a twenty (20) year period.

Form **General Contents** : (1) Name and Type of exchange, date of preparation, and date of forecast.
 (2) Size and conductor gauge of existing cable, relief and deferred cables with year required to be implemented and type of cable where it is required.

- (3) Proposed recovery and diversion of existing cables.
- (4) Relative position and cabinet number.
- (5) Proposed position of deferred cabinet and year required.
- (6) Cable code at exchange for main cable.
- (7) Development forecast at three (3) base dates and the present figure for every cabinet, the figures being submitted along side the cable route
- (8) Direct Current (D.C) resistance and reference equivalent (d.B) shown adjacent to each cabinet.
- (9) The name of thorough fares or land marks necessary to locate the plant.
- (10) Distance to each cabinet from exchange and distance between points of change in the cable network.
- (11) Number of existing and proposed duct.

2-1(b) Executed Projects : The following projects were executed during the period January 1998 to December 1998.

2-2 Demand Forecasting

(1) Method of demand forecasting.

(2) Policy.

(3) Micro demand forecasting in nationwide.

| | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Nationwide | 77,377 | 78,924 | 80,503 | 82,113 | 83,755 |
| Telephone Density | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.80 |

(4) Micro Demand forecasting in Regional Areas.

(a) Method and design standard

(b) Policy and active Section.

◎ General Contents

2-3 Facility Planning for long term and last year

(1) Investment plan in telecommunication facilities and equipment

| | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
|--------------------|------|------|------|------|------|
| Investment amounts | | | | | |
| Project name | | | | | |
| Project Contents | | | | | |

(2) Introduced plan for optical fiber cable on Access Cable Network

アクセス系はもとより、中継・市外系にも現時点で導入計画はなし

(3) Consultant company and/or supporting carriers

線路関係の技術指導は、喜岡専門家 (JICA:1996.4~1999.4) のみである。

デンマークのDANIDAが公衆電話と市内機器の修理に関し、資金・技術協力を15年間ほど実施している。

(4) Work flow or procedure for basic design of telecommunication outside plant

- ① 対象エリアの既設加入者、積滞加入者の分布の調査。
- ② キャビネットとDP境界線の設定・見直し。
- ③ ケーブルルート、対数、心線径の決定。
- ④ 材料・人員の算出。工事費の積算。
- ⑤ 図面作成。
- ⑥ 工事命令書の発生。

3. CONSTRUCTION WORK

3-1 Organization system for Outside plant construction Group/Section

- ① 線路工事は「建設部門」と「保全部内」に分かれる。
- ② 「建設部門」はザンビアを南北に二分し、それぞれに「線路建設センター」がする。
- ③ 「保全部門」はザンビアを13に分割し、それぞれに「線路保全センター」がある。
- ④ 原則的に材料費が3百万クワッチャ (1,500US\$) 以上は建設、以下は保全で扱う。
- ⑤ 原則的に、増設は建設、リハビリは保全で扱う。

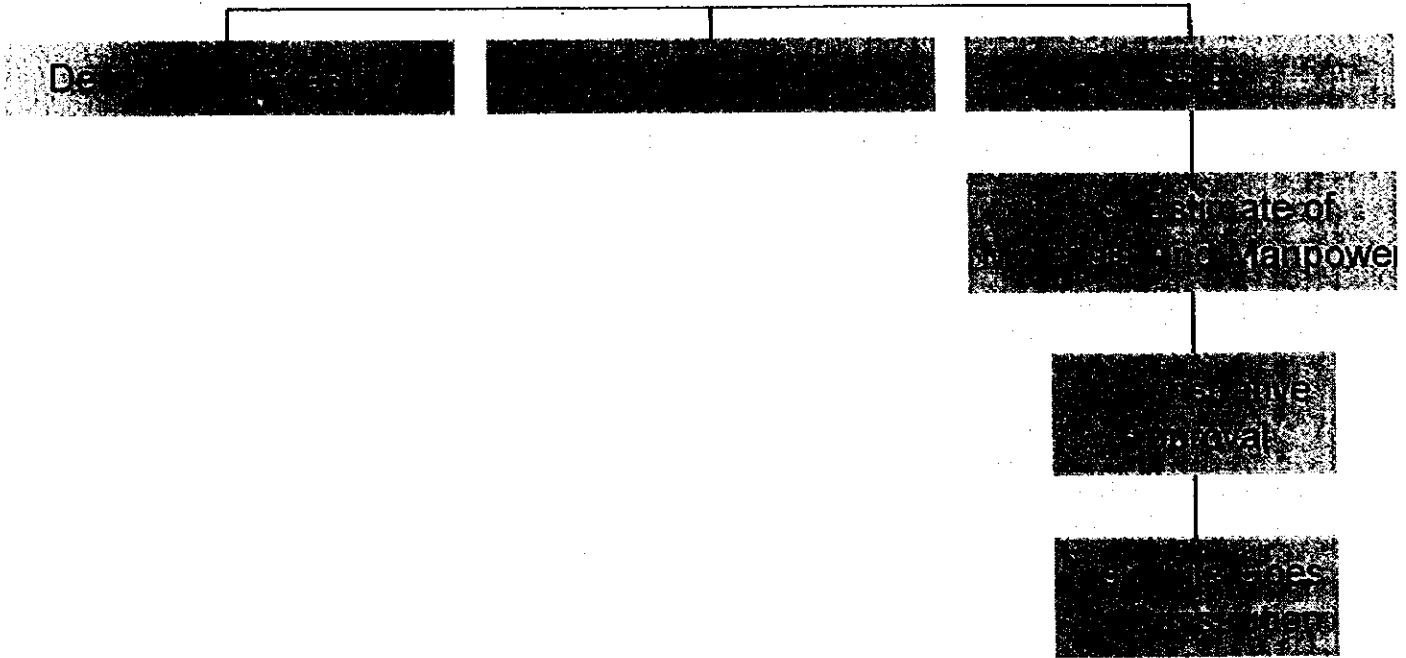
3-2 Demarcation of Order for construction work.

| | Ratio | Demarcation | Project Cost |
|-----------------------------------|-------|---|--------------|
| Direct Management of construction | 100% | All External Construction work is under-taken by External Development Staff | |
| Outside supplier for construction | NIL | NIL | |

3-3 Standard designing manuals or documentation for Outside Plant.

| | Yes / No | Established | Remarks |
|-------------------------------------|----------|-------------|---------|
| Local cable or access network cable | Yes | 1993 / 1994 | |
| Metal Junction cable network cable | Yes | 1993 / 1994 | |
| Optical fiber cable network | No | N/A | |
| Underground cable network | Yes | 1993 / 1994 | |
| Wireless Local Loop network | Yes | 1995 | |
| Outside equipment (Cabinet and D.P) | Yes | 1993 / 1994 | |
| Others | | | |

WORK PROCEDURE OR CYCLE FOR DESIGN OF OUTSIDE PLANT



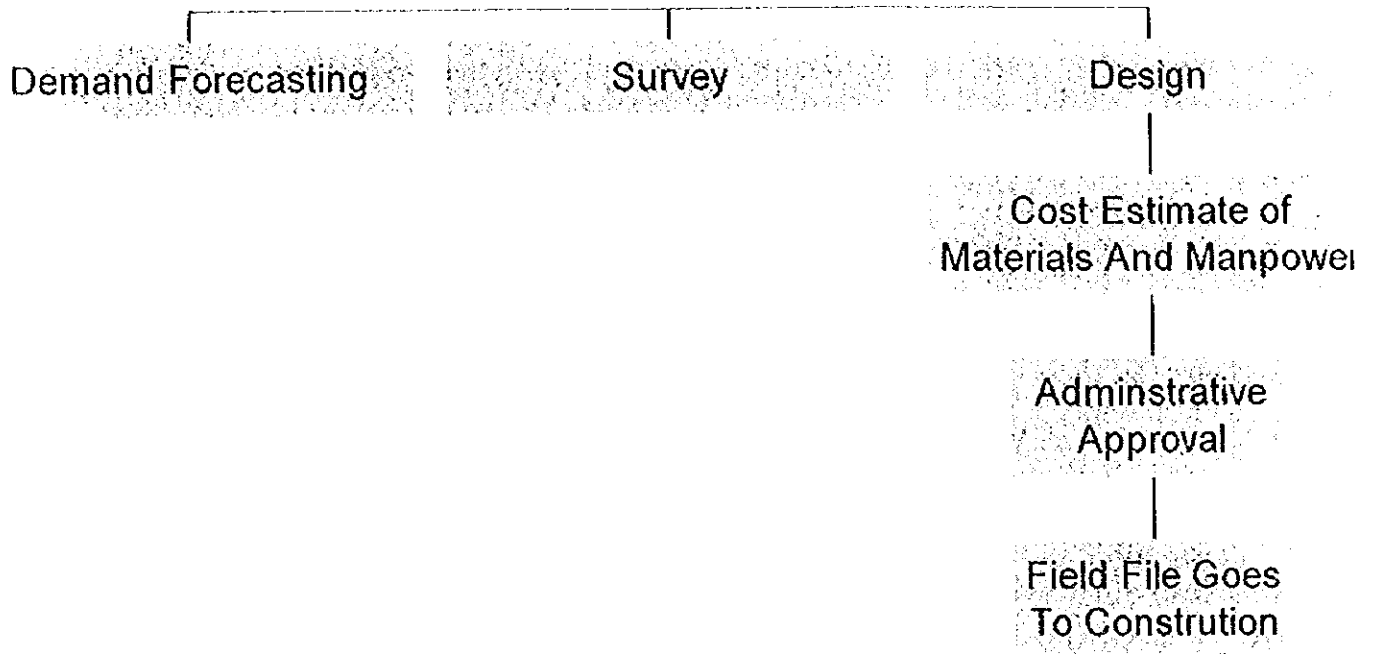
4.0 CONTROL AND MANAGEMENT OF IMPLEMENTATION WORK

4.1 SUPERVISION OF IMPLEMENTATION WORK

1. Implementation Schedule

基本的に年度末に次年度の工事工程表を線路建設センター所長と次長が、本社の指示を受けながら作成する。その後、所長、次長が線表管理する。

WORK PROCEDURE OR CYCLE FOR DESIGN OF OUTSIDE PLANT



10 CONTROL AND MANAGEMENT OF IMPLEMENTATION WORK

11 SUPERVISION OF IMPLEMENTATION WORK

1. Implementation Schedule

基本的には年度末に次年度の工事工程表を線路建設センター所長と次長が、本社の指示を受けながら作成する。その後、所長、次長が課表管理する。

2. Implementation Cost

線路建設センターでコストによる管理は行わない。

命令変更（設計変更など）によるコストの変更は、計画、設計部門、本社へフィードバックされ、本社で管理される。

3. Work force of implementation work

ZAHTEL職員数は、北部線路建設センター：45人

南部線路建設センター：30人 合計75人

これに人夫（日雇い）が参加（人数は工事規模による）

4. Change order

線路建設センター所長として次長が、計画・設計部門、製図室と打合せのうえ命令変更（設計変更等）する。

4.2 INSPECTION OF CONSTRUCTED FACILITIES INCLUDING NETWORK CONFIGURATION

1. Principle of sampling test

常時監督が現場で指示しており、日本の請け負い業者に対する検査のような概念はなし、ただし、ケーブルに関しては、受け渡し前に保全部門立ち合いのもと、全線について導通、絶縁試験する。

2. Standard judgement of quality

ZAMTELの標準企画。メーカーのマニュアル等による。

3. Others

4.3 CONTROL OF SAFETY IN CONSTRUCTION WORK

1. Policy

安全靴、作業服、安全ベルトの着用

2. Preention Maintenance

工事中「立ち番」を置く等

3. Others

4.4 HAND-OVER“CONSTRUCTION FACILITIES”FROM IMPLEMENTATION GROUP TO OPERATION AND MAINTENANCE GROUP

1. Policy

線路建設センター所長から、エリアマネージャーに受け渡し

2. Work procedures

施設、施設記録表 (MDF、1次2次ケーブル、キャビネット、DPの内容と使用状況)、ケーブル図等。

3. Work demarcation

受け渡し後3か月間の瑕疵担保期間あり (ZAMTEL内部)

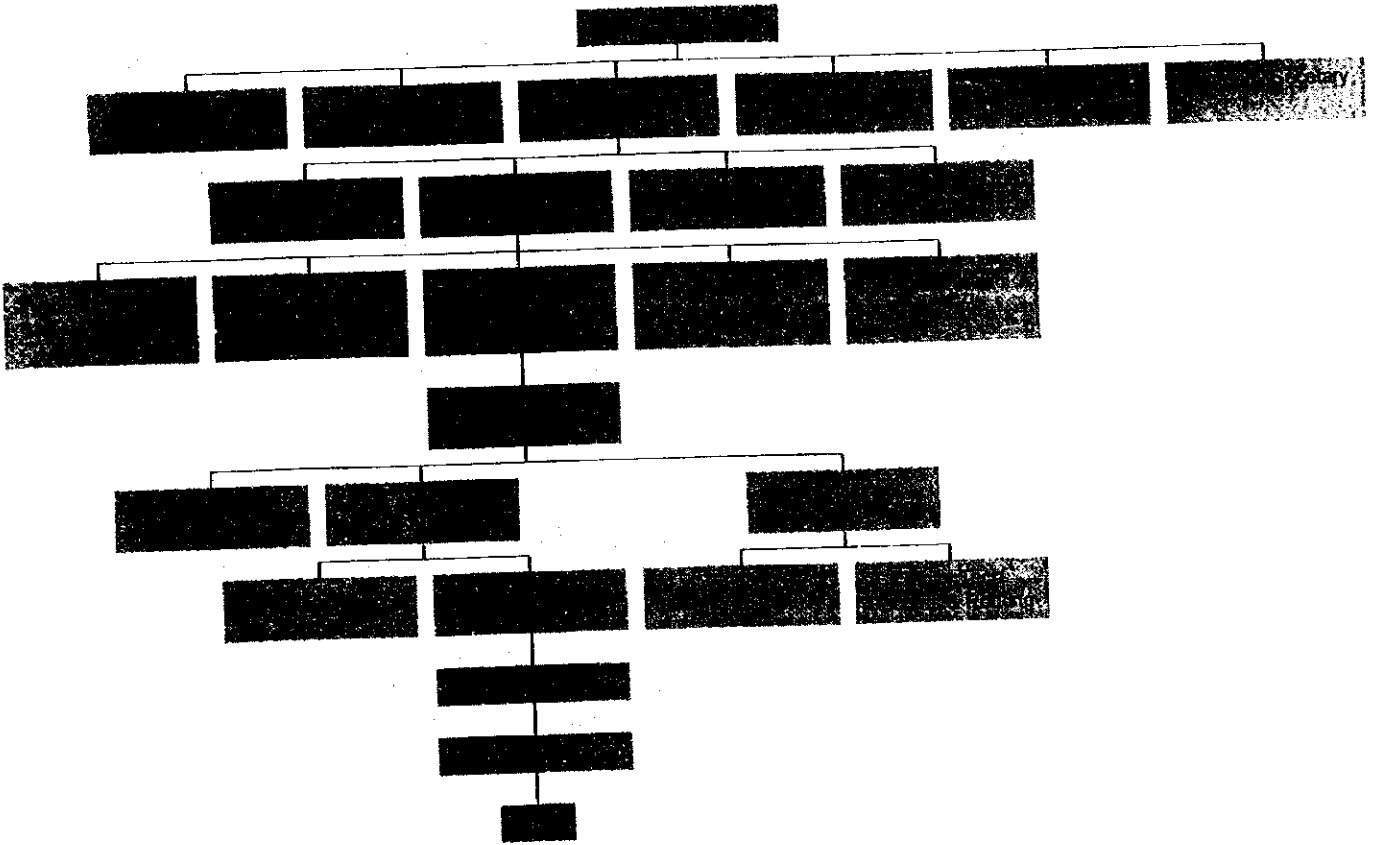
4. Others

5.0 OPERATION AND MAINTENANCE

5-1 OPMC (Outside Plant Maintenance Center)

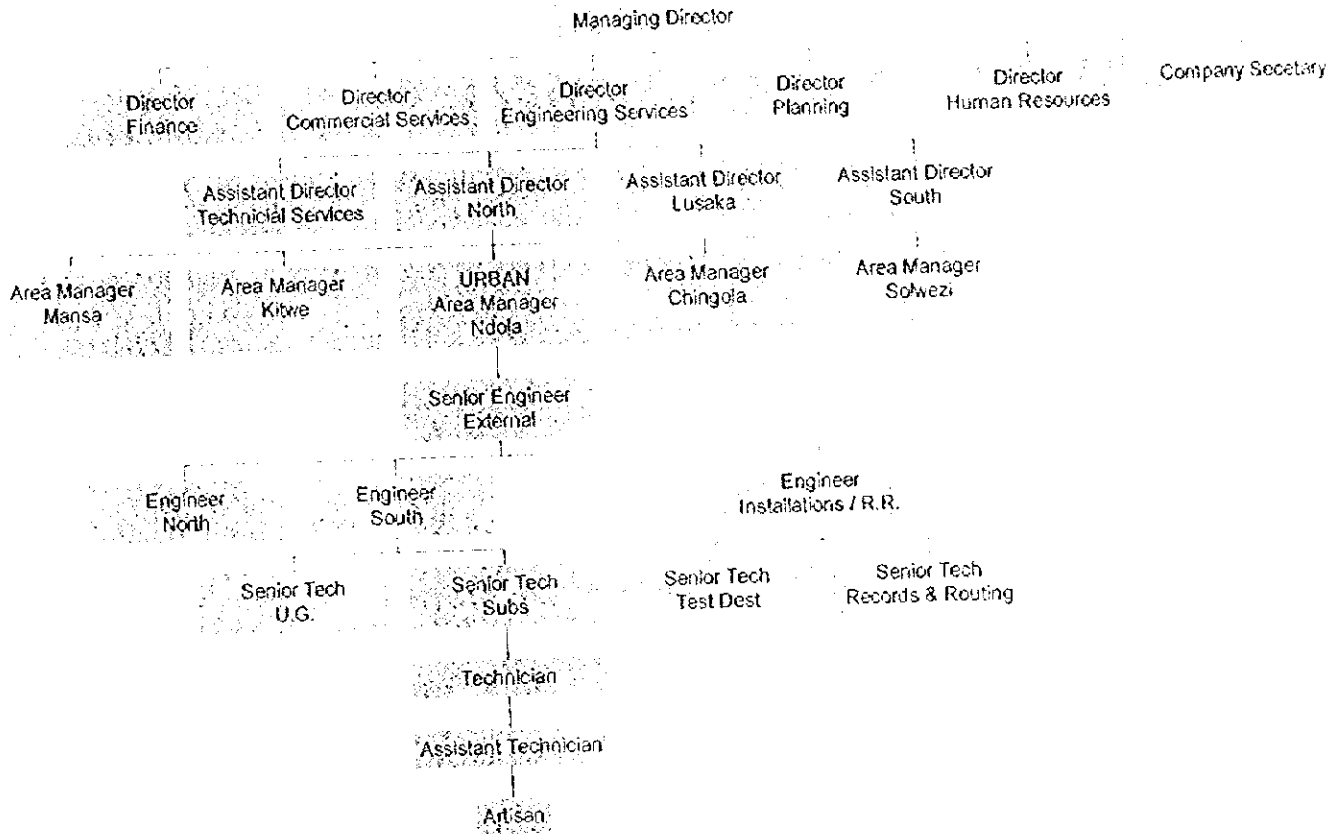
The maintenance department is headed by a Director, while the regions have Assistant Director heading them. Under the regions it is divided into Area's led by a Area Manager. The structure is as shown on the next page.

O.P.M.C



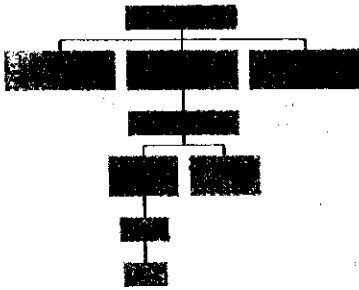
In the Rural Areas the structure is slightly different due to size of network.

O.P.M.C



In the Rural Areas the structure is slightly different due to size of network.

RURAL AREA CHART



5-1 Work Demarcation And Work Content

(a) Test Desk / Faults Center

This group receives the incoming faults from the subscribers. It records the fault, test the line to determine the condition and allocate to the respective groups. Test Desk tests the lines in conjunction with the field technician It also does jumpering on the M.D.F for Installation and maintenance.

(b) Subscribers Maintenance

This group clears all faults from the Distribution Point to the subscriber instrument. It clears faults in switchboards as well.

© U.G

This group clears all faults in the cable network, from the D.P to the M.D.F.

(d) Installations

Installations job is to installation of all new lines from the D.P. to the subscribers instrument.

(e) Records and Routing

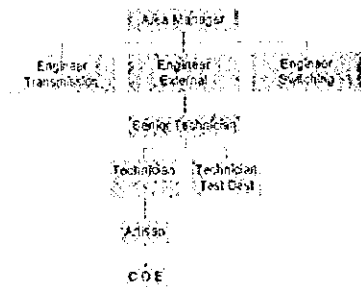
This group surveys all applications which involve line plant and allocate pairs to the applicant.

(3) Others

Sales Office

- (a) It receives all applications for telecommunication services.
- (b) It receives all payment for telecommunication services.
- (c) It sells telephone apparatus.
- (d) It keeps all records of subscribers correspondence with Zamtel
- (e) It issues instructions to the Engineers on new Installations etc.
- (f) It is contact point between the Engineers and the customers.

RURAL AREA CHART



5-1 Work Demarcation And Work Content

(a) Test Desk - Faults Center

This group receives the incoming faults from the subscribers. It records the fault, test the line to determine the condition and allocate to the respective groups. Test Desk tests the lines in conjunction with the field technician. It also does jumpering on the M.D.F for Installation and maintenance.

(b) Subscribers Maintenance

This group clears all faults from the Distribution Point to the subscriber instrument. It clears faults in switchboards as well.

(c) U.G

This group clears all faults in the cable network, from the D.P to the M.D.F.

(d) Installations

Installations job is to installation of all new lines from the D.P. to the subscribers instrument.

(e) Records and Routing

This group surveys all applications which involve line plant and allocate pairs to the applicant.

6-1 Others

Sales Office

- (a) It receives all applications for telecommunication services.
- (b) It receives all payment for telecommunication services.
- (c) It sells telephone apparatus.
- (d) It keeps all records of subscribers correspondence with Zamtel
- (e) It issues instructions to the Engineers on new Installations etc.
- (f) It is contact point between the Engineers and the customers.