

国際協力事業団
ザンビア共和国
郵便電気通信会社

ザンビア共和国

全国通信網整備計画調査報告書

要約

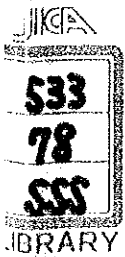
平成5年8月

国際協力事

ザンビア共和国 全国通信網整備計画調査報告書 要約

平成5年8月

日本情報通信コンサルティング株式会社



社調二
JR
93-085

価格ベースは、1993年1月1日の固定価格とする。即ち、1993年時点での実勢価格として予測した。価格レベルを建設費用、運転費用等の全ての費用項目に対して適用している。

外貨交換率は、1米ドル=360クワチャ(1993.1.1)を採用した。

JICA LIBRARY



1108354101

国際協力事業団
ザンビア共和国
郵便電気通信会社

ザンビア共和国
全国通信網整備計画調査報告書
要 約

平成5年8月

日本情報通信コンサルティング株式会社

国際協力事業団

25402

序 文

日本国政府は、ザンビア共和国政府の要請に基づき、同国の全国通信網整備計画にかかるマスタープラン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4年10月から平成5年6月までの間、2回に渡り、日本情報通信コンサルティング株式会社の相原不二雄氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ザンビア国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し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

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5年8月

柳谷謙介

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

伝 達 状

国際協力事業団
総裁 柳谷 謙介 殿

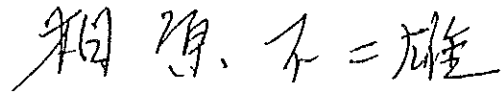
ザンビア国全国通信網整備計画調査報告書が完成の運びとなり、ここに提出いたします。本調査は、貴事業団との契約条項に基づき、日本情報通信コンサルティング株式会社が履行してまいりました。最終報告書は調査団員9名による、約10ヵ月にわたる調査結果をとりまとめたものであります。

本調査の目的は、ザンビア国全土を対象地域とし、2012年を目標年次としたザンビア国長期通信網整備計画を策定することであり、本調査報告書は、現地調査と資料の分析をもとに20年計画を策定したものであり、開発目標、網開発計画、保守・運用計画、実施計画および各プロジェクトの費用見積と財務・経済評価等で構成されております。

本調査の遂行にあたりましては、貴事業団ならびに日本政府関係機関の各位より多大なる御指導と御協力を賜り、深く感謝いたします。また、本調査団のザンビア滞在中に惜しみない御協力と御支援を下さいました郵便電気通信会社、運輸通信省並びに大統領府計画開発局をはじめとするザンビア国政府関係機関の各位に対し、心より御礼申し上げます。

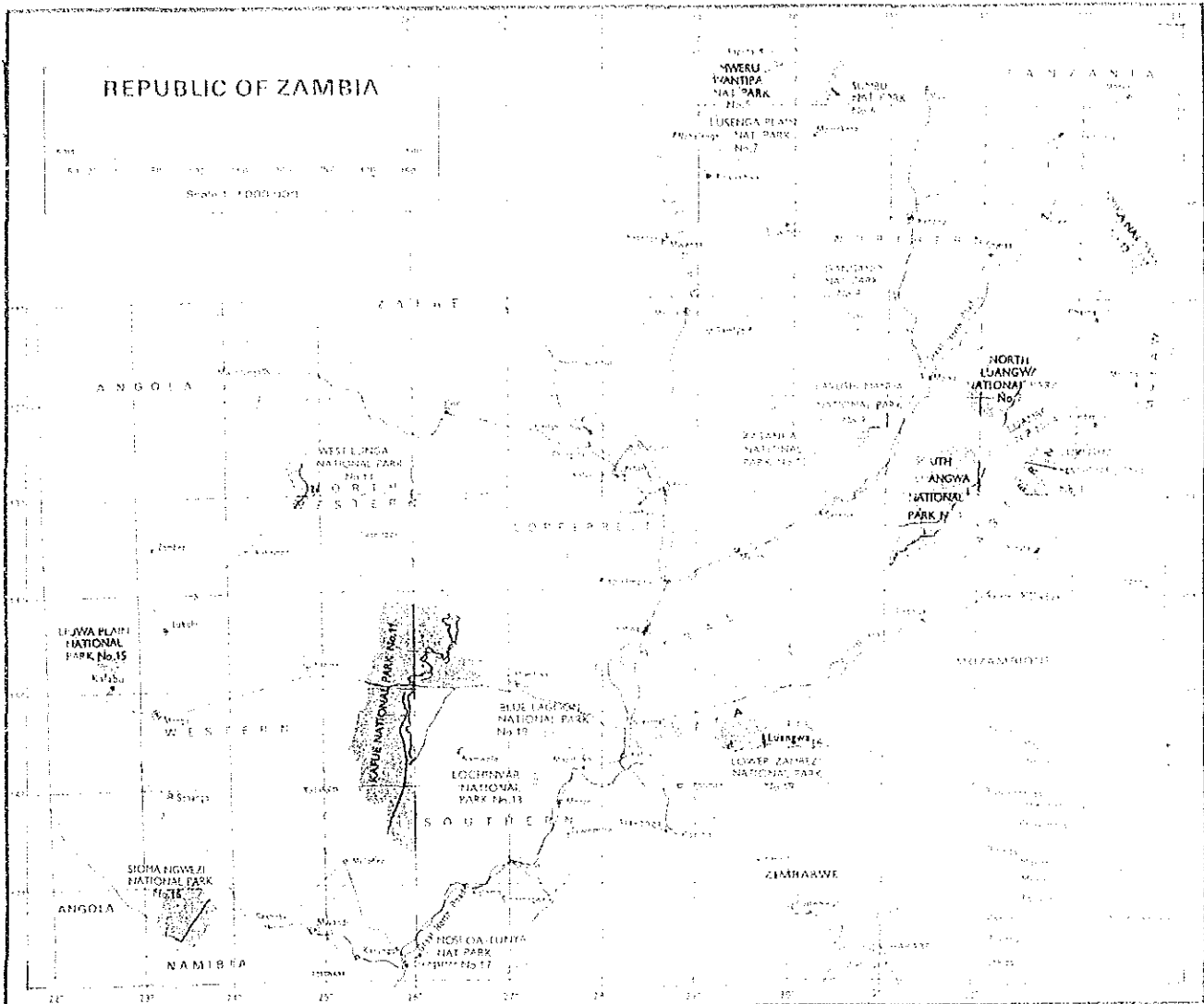
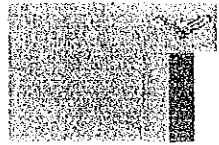
末筆ながら、本調査報告書がザンビア国電気通信分野の発展の一助となることを願いつつ、我々の調査業務遂行期間中に賜りました御高配にあらためて厚く御礼申し上げます。

平成5年8月



ザンビア国全国通信網整備計画調査団
団 長 相 原 不 二 雄

ザンビア共和国



ザンビア共和国 全国通信網整備計画調査

要 約

1. 開発目標

項 目	2002	2012
電話加入者数(全国)	136,300人	257,000人
都市部	129,900人	244,000人
ルーラル	6,400人	13,000人
通話完了率	50%	60%
交換機設備端子数	168,524	307,000
自動化率	100%	100%
デジタル化率	90%	100%
線路設備(局引込対数)	191,600	316,000
要員数(電気通信部門)	4,361人	5,654人
要員効率(1,000加入当り)	32人	22人

2. 緊急プログラム

PTCの現状の問題点は、下記のとおりである。

- 1) 線路設備の不足
- 2) 安い電話料金と低料金徴収率
- 3) 車両の低稼働率
- 4) 外貨交換レート変動による膨大な為替差損
- 5) 外貨資金不足
- 6) 保守・運用業務における人材および機器材料の不足
- 7) 製造中止の交換機等の予備部品の不足
- 8) 旧式の信号方式の交換機
- 9) 低通話完了率
- 10) 迂回路の無い網構成
- 11) 硬貨不足のため使用できない公衆電話
- 12) 局外設備の施設記録の欠落

PTCの現状の問題点解決の為に、網設備拡充計画を実施する以前に、下記の緊急プログラムを自助努力により実施する。特別対策3チームと特別評価1チームを設置し、問題の早期解決を図る。

緊急プログラム	内 容	コスト (百万ドル)
プログラム 1	加入者線路障害率の改善とルサカ、キトウエ、 ンドラ地域の加入者申込積滞の解消	5.31
プログラム 2	料金請求業務の改善と料金改訂の検討	0.38
プログラム 3	車両再生作戦	1.31
	緊急プログラム 計	7.00

上記各プログラムの実施にあたり、コンサルタントまたは、専門家の雇用を提言する。

3. プロジェクト・パッケージとコスト見積

1993-2002		2003-2012	
プロジェクト パッケージ	コスト 百万ドル	プロジェクト パッケージ	コスト 百万ドル
1 緊急	7.00	6 地域網	73.35
2 地域網、伝送路	50.48	7 地域網	80.88
3 地域網	63.29	8 地域網	56.12
4 地域網	32.51	9 地域網	33.40
5 地域網	36.06	12 ルーラル	17.31
10 ルーラル	20.63	13 ルーラル	22.30
11 ルーラル	19.33	15 保守センター	3.77
14 保守センター	3.69	16 網管理	3.50
17 車両	4.50	19 車両	6.50
18 車両	4.50	20 車両	6.50
22 コンピューター	1.24	21 パソコン	0.25
23 地上衛星局	18.09	24 (公衆電話機)	(3.22)
小 計	261.32	小 計	303.88
投資額合計 (1993-2012)		565.20	

民間資金によるプロジェクト・パッケージ

プロジェクト・パッケージ	パッケージ数	コスト (百万ドル)
自動車・携帯電話	4	42.34
ラジオ・ページング	2	9.07
パケット・データ通信網	2	6.47
計	8	57.88

4. 優先プロジェクト

パッケージ番号	プロジェクト	コスト(百万円)	外資分	内資分
1	緊急プログラム	7.00	3.31	3.69
2	ルサカ、キトウエの地域網、 伝送プロジェクト	50.48	42.89	7.59
10	ルーラルプロジェクト	20.63	16.69	3.94
優先プロジェクト計		78.11 (約 86 億円)	62.89	15.22

5. 優先プロジェクトの財務・経済評価

5.1 財務評価

優先プロジェクトが実施されない場合は、電話の供給量が既設設備の老朽化により減っていく。また、プロジェクトの実施を長期借入金により行う場合は、少ない収入に対して多額の投資となり、PTCの財務を圧迫し運営が困難となる。

しかし、優先プロジェクトを無償資金で実施する場合は、期待できるFIRRは下記のとおりとなり、PTCの運営改善に著しい効果が期待できる。しかしながら、この高いFIRRの値は、自己資金の総投資額に占める割合が少ないことが要因であり、無償資金部分が減り自己資金の変化が起きた場合、大きくその結果が左右されることに注意が必要である。

期待される財務的内部収益率（無償資金ベース）

プロジェクト	財務的内部収益率	資本回収期間
都市部	61.43%	1.45 年
ルーラル	18.24%	5.94 年
都市部+ルーラル	53.86%	2.10 年

5.2 経済評価

直接便益、便益受益者の電話料支払額および前項の財務分析から、経済便益を分析した。インタビュー調査による支払意志額（E.B.1）、ドル換算後の過去10年間の電話料金の平均値（E.B.2）および同最高値（E.B.3）を潜在的便益として考慮し試算ケースを設定した。それぞれの試算ケースに対する自己資金および海外よりの無償資金による場合の分析結果は下記のとおりである。

経済便益は財務分析時に使用した収入の 2.45倍、2.48倍および 3.05倍となる。

経済的便益価値	財務価値に対するプレミアム	経済的内部収益率 (%)	
		自己資金	無償資金
E.B.1	2.45	11.42	211.23
E.B.2	2.48	11.64	213.04
E.B.3	3.05	16.00	246.46
FIRR	(1.0)	N.A.	53.86

5.3 総合評価

優先プロジェクトは、BHN (Basic Human Needs) 型プロジェクトである。本プロジェクトを無償資金で実施することにより、PTCの財務状況を大幅に改善し、累積債務の返済完了を期待でき、ザンビアの経済発展、社会整備に貢献できる。

6. 結論と勧告

6.1 民営化とPTCの問題点に対する結論

(1) 企業財務と民営化

PTCの民営化については、財務状況が健全となった段階で取組むべきである。本長期計画を実施することにより、2008年以降、PTCのキャッシュ・フローは、黒字となり安定する。

(2) PTCの主な問題点とその対策

問題点	対策
1. 線路設備の不足	緊急プログラム 1
2. 安い電話料金と低料金徴収率	緊急プログラム 2
3. 車両の低稼働率	緊急プログラム 3
4. 外貨交換レート変動による為替差損	政府
5. 外貨資金不足	長期計画の実施
6. 保守・運用業務における人材、資機材の不足	人材の育成、有能な人材の雇用

6.2 事業体運営上の提言

(1) 組織について

PTCの分割により、新しく誕生する電気通信事業体の組織は、経済の活性化の牽引となるべき、また、将来の民営化を考慮した国民に信頼される組織でなければならない。

(2) 端末機器の開放

端末機器の自由化を行うに当たっては、端末機器の技術的条件などに関し政府または公的機関による認定を行う必要がある。通信関係法令の制定および改正が必要である。

6.3 財務上の提言

(1) ルーラル地域への投資

ルーラル・プロジェクトの採算性は非常に低いので、公共事業のもとに実施されるインフラストラクチャー整備の一つとして取扱うべきである。ルーラル・プロジェクトの投資については、事業体の民営化後も政府主導型プロジェクトとして実施されるべきである。

(2) 外国為替差損

交換レートの変動は、今後も十分考えられる。外国為替差損の負担を軽減するために、オン・レント・ローン（2ステップ・ローン）を導入した財務スキームを提言する。

(3) 料金原則

国際商業会議所により提言されている非競争分野における電気通信業者の料金決定原則により、料金を決定することを勧告する。

(4) 料金の値上げ

国内通話料金について、5年毎に10%、20%および30%の値上げによるキャッシュ・フローを検討した。

－ 10%値上げのケース

黒字に転換する時期は値上げをしない場合より3年早まり2005年になる。プロジェクト期間中に蓄積される現金は、105百万ドルになる。

－ 20%値上げのケース

黒字に転換する時期は2004年になり、プロジェクト期間を通じて168百万ドルのキャッシュ・フローを生じる。

－ 30%値上げのケース

黒字転換の時期は2003年と早まり、プロジェクト期間を通じて240百万ドルのキャッシュ・フローを生じる

6.4 技術上の提言

(1) 長期開発計画の実施と見直し

3～5年の周期で5年程度を目標とする短期計画を策定し、技術、コスト、需要、資金上の変化に応じて、長期計画を見直す必要がある。

(2) 新技術の導入

国内のデジタル網において、局間を同期化されたデジタル信号で結合する主従同期システムの導入を提言する。

(3) 通話完了率

通話完了率の向上には、加入者の電話の不要な行為（繰返し発信、フッキング、部分、間違いダイヤル等）を減らすことが肝要である。不要な行為を避けるための顧客に対する周知が必要である。

(4) コンサルタントの活用

諸計画、プロジェクトを円滑に実施するために、コンサルタントの活用を提言する。

目 次

	頁
1. 概 要	
1.1 背 景	1
1.2 調査の目的と対象地域	3
1.3 調査の内容	3
1.4 報告書の構成	4
2. 電気通信の現状	
2.1 郵便電気通信会社（PTC）	5
2.2 設備投資	7
2.3 電気通信サービスと設備	7
2.4 郵便電気通信会社（PTC）の最近の問題点	9
3. 需要予測	
3.1 電話サービス	11
3.2 非電話サービス	12
3.3 移動通信サービス	12
3.4 データ通信サービス	13
4. 電気通信開発計画	
4.1 開発方針	15
4.2 開発戦略	15
4.3 開発目標	16
5. 網拡充計画	
5.1 緊急プログラム	21
5.2 電話交換システム	22
5.3 伝送システム	24
5.4 加入者線路および加入者無線システム	25
5.5 プロジェクトの形成と実施計画	27
5.6 優先プロジェクトの財務・経済評価	31
6. 保守・運用計画	
6.1 保守・運用	41
6.2 人材開発	42
7. 結論と勧告	
7.1 民営化とPTCの問題点に対する結論	43
7.2 事業体運営上の提言	44
7.3 財務上の提言	45
7.4 技術上の提言	48

表 一 覧

		頁
表 2-1	電気通信部門の職員数	5
表 2-2	電話サービスの変遷	7
表 2-3	非電話サービス (テレックスおよび電報)	8
表 2-4	専用線サービス	8
表 2-5	電気通信設備	9
表 2-6	電話料金表	9
表 2-7	電話等料金の請求額と徴収額	9
表 2-8	車両稼働状況	10
表 3-1	I T U 回帰モデルによる需要予測	11
表 3-2	ロジスティック回帰モデルによる需要予測	11
表 3-3	修正回帰モデルによる需要予測	12
表 3-4	非電話サービスの需要予測	12
表 3-5	移動通信サービスの需要予測	12
表 3-6	データ通信サービスの需要予測	13
表 4-1	開発戦略	15
表 4-2	過疎地の需要と供給	16
表 4-3	都市部の需要と供給	16
表 4-4	ケース・スタディのパラメーター	17
表 4-5	キャッシュ・フロー	19
表 4-6	電気通信網の開発目標	20
表 5-1	交換機の設備拡充計画	22
表 5-2	加入者線路の増設計画	26
表 5-3	加入者無線の増設計画	26
表 5-4	提案プロジェクトの内容	27
表 5-5	基本見積単価	27
表 5-6	パッケージ毎のコスト見積	28
表 5-7	プロジェクト実施線表 (1 / 2)	29
	(2 / 2)	30
表 5-8	期待される財務的内部収益率 (無償資金ベース)	33
表 5-9	P T C の採算性 (財務的内部収益率)	35
表 5-10	経済分析の結果	38
表 6-1	スタッフの効率化と保守・運用費	42
表 7-1	投資額およびキャッシュ・フロー	43
表 7-2	P T C の問題点とその対策	43
表 7-3	世界各国の電話の通話料金	46
表 7-4	年度別の通話料金	46
表 7-5	キャッシュ・ステイトメント	47
表 7-6	長期計画と短期計画の検討項目	48

図 一 覧

	頁
図 1 - 1	ザンビアとその近隣諸国の状況 2
図 2 - 1	交換機容量と加入者数 8
図 5 - 1	交換機の増設計画 23
図 5 - 2	2002年の主要地上伝送路網 24
図 5 - 3	2012年の主要地上伝送路網 25
図 5 - 4	感度分析の結果 35
図 5 - 5	経済分析の結果 39
図 7 - 1	新組織と機能 44
図 7 - 2	長期電気通信網開発計画 49

1. 概要

1. 概要

1.1 背景

ザンビア国は、アフリカ南部の中央に位置している内陸国で、ザイール、アンゴラ、ナミビア、ボツワナ、ジンバブエ、モザンビーク、マラウイおよびタンザニアの8カ国に国境を接している。面積は日本の約2倍の752,600平方kmで、人口は780万人である。アフリカ南部近隣諸国の社会・経済および電気通信の状況を図1-1に示す。

ザンビア国の経済は輸出の約90%、GDPの10%を銅生産に依存するモノカルチャー経済で、最近の銅市場価格の長期低迷は、貿易収支の悪化、投資の低下、多額の対外債務の累積という結果になっている。ザンビア国は銅以外の産業、特に農業に大きな潜在的能力を有しているが、未だ開発が不十分である。

1989年以来、ザンビア国は、国際通貨基金および世界銀行の協力を得て、経済構造調整プログラムを実施してきたが、その努力にも拘らず、1991年に国連により、LLDC（後発開発途上国）に認定された。

ザンビア政府は、経済、財務の安定、外国からの投資および民間投資の促進を目的とする新経済復興計画の実施を開始した。この計画により、速やかな国民1人当りの実質経済成長、インフレーションの抑制および非金属産業分野の堅実な成長を期待している。また、今後5年以内に多くの国営企業の民営化を予定している。ザンビア政府は、経済復興の基礎的社会的基盤の1つとして、通信の発展を優先する方針である。

ザンビア国における国内および国際通信の運営は郵便電気通信会社（PTC）が行っている。PTCの予算、投資および運営は、ザンビア鉱工業公社（ZIMCO）の承認下であり、通信政策は通信運輸省の監督下にある。国営企業の民営化に伴い、今後ZIMCOは単なる持ち株会社になる予定である。

PTCは電気通信設備拡張のため10ヵ年計画を1992年4月に策定した。その計画額は約4億ドルである。1992年度の単年度計画では、計画の一部である国際交換機等に対する約9百万ドルの予算が認められたに過ぎない。多大な為替差損の影響で1991年度に引き続き1992年度もPTC財務が赤字になると予測されている。

ザンビア政府は、将来の民営化を目的として、1993年にPTCを分割し、郵便と通信の事業体を独立させ、通信端末機器の自由化を計画している。新通信事業体は、市場原理に基づく効率的な運営と独立採算性に富む組織とすることである。ザンビア政府は、経済復興計画実現のためには、電気通信網の長期拡張計画の見直しおよび効果的なプロジェクトの実現による電気通信設備の改善が必須であると認識している。

上記の状況下で、ザンビア政府は、長期電気通信網整備計画の策定について日本政府に技術協力を要請した。この要請に応じて、国際協力事業団は1992年4月に事前調査団を、また、1992年10月に本格調査団を派遣した。

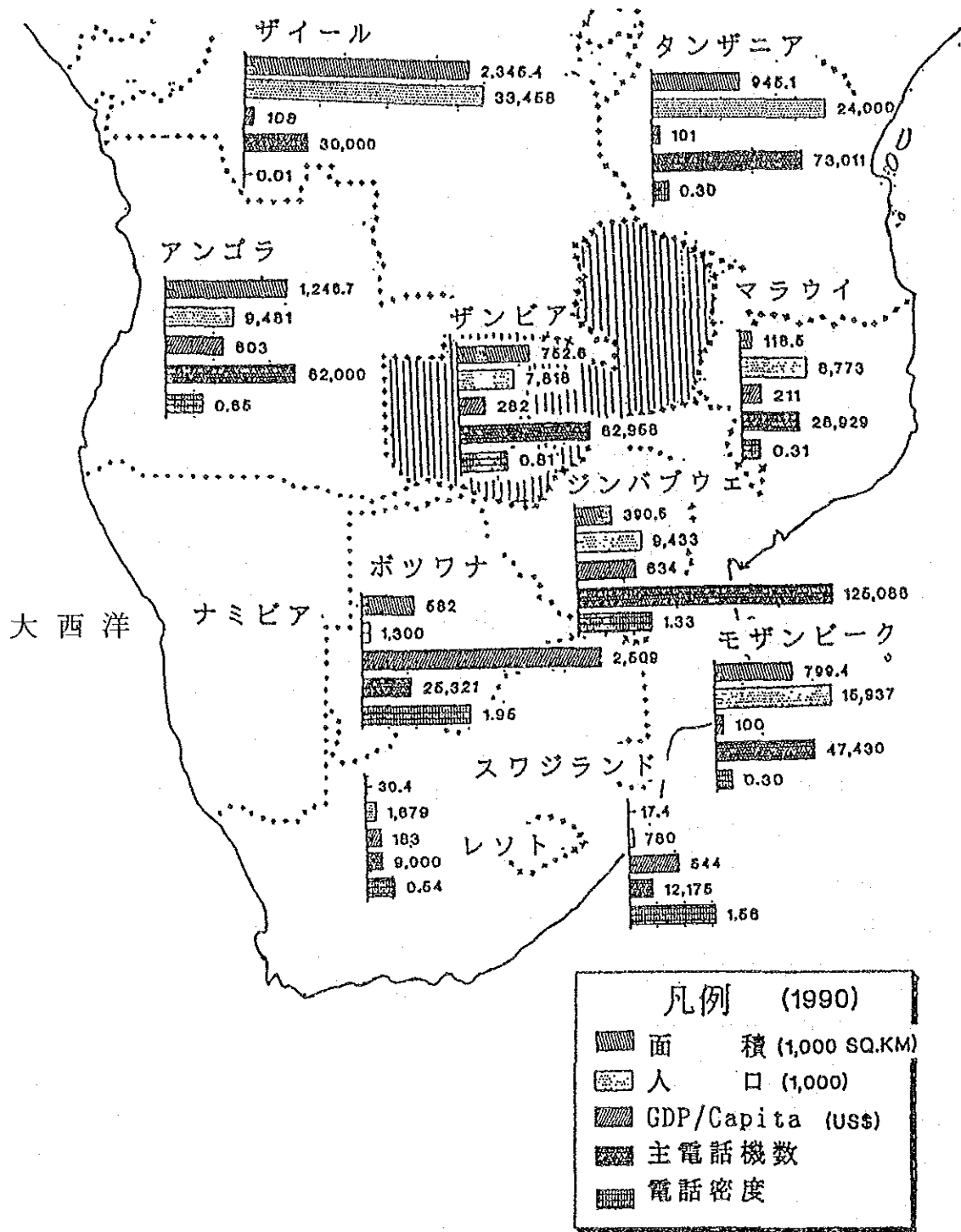


図1-1 ザンビアとその近隣諸国の状況

1.2 調査の目的と対象地域

調査の目的は長期電気通信網整備計画（1993～2012）の策定であり、その対象地域はザンビア国全土である。

1.3 調査の内容

ザンビア国における長期電気通信網整備計画を策定するために、全国の現地調査と共に P T C およびザンビア国政府機関特に通信運輸省、大統領府計画開発局と十分な協議を行った。

調査における調査事項および内容は以下のとおりである。

(1) 資料収集および分析

以下に示す事項について資料・データを収集し、分析した。

a) 社会・経済状況と国家開発計画

ザンビア国の社会・経済活動、産業構造の現状および国家開発計画の動向を把握し、電気通信網開発の方針、戦略策定の基礎とし、また、中央統計局の過去のデータから、経済成長および人口の伸びを予測して電気通信サービスの需要予測の基礎資料とした。国家開発計画については、新経済復興計画（1992～1994）を作成し、承認を待っている段階であった。その計画を参考とし、電気通信セクターの位置づけ、役割等を調査、協議し、電気通信開発計画の方針、目標の設定に反映した。主な資料は、下記のとおりである。

- 国のプロフィールデータ
- 国家経済統計
- 新経済復興計画
- 世銀、ドラフトザンビア国レポート

b) 電気通信関係資料

電気通信サービスおよび設備の現状把握のため、11の地域電話局の現地調査を実施した。下記の主な電気通信関連計画および調査報告書のデータにより、設備計画およびプロジェクト実施計画を作成すると共に、P T C の財務状況等の検討の基礎資料とした。

- P T C 年次報告書
- 電気通信開発10ヵ年計画
- 1992/1993予算
- YEARBOOK OF COMMON CARRIER TELECOMMUNICATION STATISTICS

(2) 需要予測

1人当りのGDPと需要および供給密度の関係を表すITUモデルと過去の電話需要の増加傾向を勘案した新しいモデルを作成し電話需要を予測した。非電話（テレックス、電報、データ通信等）および移動体電話に関しては、世界各国のデータから需要予測を行った。

(3) 電気通信開発計画

社会・経済開発の動向および新国家復興計画を基に、PTC、通信運輸省との協議の結果PTCの開発方針、通信セクターおよびPTCの戦略を策定した。電話の供給計画設定(4.3(1)参照)については、電話需要数に対しての都市部100%充足と76%充足の2通りを検討し、フィージビリティの高い76%の充足率を採用した。過疎地に関しては、公共施設(含公衆電話)および農場に必要な3%の充足率とした。トラフィック予測とサービス毎の設備供給に基づき電気通信網計画を策定した。また、通信網計画に基づき保守・運用計画を作成した。電話、新サービス等の電気通信サービスおよび保守・運用に関するサービスの提供目標を設定した。

(4) 電気通信設備拡充計画およびプロジェクト実施計画

ザンビア国に適した技術基準を作成し、通信事業者の自助努力による緊急プログラムを含む施設別、局別の整備拡充計画を作成した。これまでザンビア国の実施計画は、交換機、伝送路、線路設備等施設毎の単体プロジェクトで構成されていて、関連プロジェクトが全て完了しなければ通信網として予定した機能が発揮出来ず、また、加入者の増設も出来ない状況で、徒に施設を未稼働のまま保有する状況であった。本調査では、加入者の増設を優先させる地域毎の網が有効に機能するようにプロジェクトを構築し、実施計画、費用の見積を行った。財務分析・評価は優先プロジェクトに関して、費用の見積および収入予測を基に行うとともに、経済便益は定性的・定量的に分析・評価した。なお、特定のプログラムやプロジェクトが実施事業者の財務に与える影響を予測するための評価も行った。

1.4 報告書の構成

以上の調査結果により、“ザンビア国全国通信網整備計画調査報告書”を作成した。報告書の構成は、以下のとおりである。

(1) 報告書要約

報告書本文の要約である。

(2) 主報告書

本文：電気通信の現状、需要予測、電気通信網開発計画、設備整備拡充計画、勧告で構成する。

(3) サポートニング

ケース・スタディ資料およびプロジェクト一覧表

(4) データ・ブック

上記以外の詳細データを取りまとめている。主な内容は以下のとおりである。

- | | |
|------------------|--------------------|
| a) 社会・経済および財務データ | b) 組織図 |
| c) 網および設備計画の基礎資料 | d) 需要およびトラフィック予測資料 |
| e) インタビュー調査資料 | f) 地上伝送路図 |

2. 電気通信の現状

2. 電気通信の現状

2.1 郵便電気通信会社 (PTC)

(1) 組織と職員

PTCは、郵便および電気通信法1975、1987、1988に基づき設立されたザンビア鉱工業公社 (ZIMCO) 所有の有限会社である。ZIMCOは、鉱業および工業発展のために設立された政府所有の会社であり、政府事業のほとんどの企業を支配している。PTCは予算、投資計画、経営方針等、ZIMCOの指針により運営され、経営委員会のチェアマンは、ZIMCOの役員である。最近の政府の方針によれば、ZIMCOは国営企業の民営化に伴い、単なる持ち株会社として縮小し、また、PTCは、1993年に郵便部門と電気通信部門に分割される予定である。

PTCの電気通信部門の職員については、技術スタッフが全体の約3分の1と少なく、大学卒は1.6%と極端に少ない。1000加入者当たりの職員数は、47.3人と他の国に比較して多く、能率が悪い。電気通信部門の最近5年間の職員数は表2-1のとおり。

表2-1 電気通信部門の職員数

年度	1988	1989	1990	1991	1992
経営・管理	36	38	53	55	47
エンジニア	158	189	160	205	191
テクニシャン	662	669	633	634	670
運用	867	927	942	1,005	1,004
その他	1,068	1,604	1,797	1,838	1,433
計	2,791	3,427	3,585	3,737	3,345

(2) 財務

PTC公表の1986年3月期 (85/86期) ~1992年3月期 (91/92期) の財務諸表に基づいて最近7年間の同社の損益、資産・負債・資本の推移および資金運用状況についての分析を行った。結果は下記のとおりである。

a) 損益

激しいインフレと現地通貨 (クワチャ) の下落の影響を受けて、損益状況は、89/90期に長期借入金の為替差損繰延べ基準による税金・配当後の当期利益率14.5%を記録したのを業績のピークとして急速に悪化し、91/92期には総費用が収入を上回った結果、総収入の8.4%に相当する5億47百万クワチャの損失を計上した。

91/92期に顕著となった損益の主な悪化要因は次のとおりである。

- － P T Cは、国際呼に於いて着信に比べて発信が多く、収入1に対し支払1.4~1.6の割合の構造になっており、そのため91/92期には収支ギャップも総収入比 7.8%と大幅に増えた。
- － 後述の、加入者の料金支払の遅滞のところでも触れるが、回収が疑わしい債権に対して、総収入比 9.7%相当の多額の貸倒引当金を計上した。
- － 外貨借入金の他にも機器の購入、その他債務の支払等に係わって為替差損の対総収入比率が29.0%と過去最大となった。
- － 支払利息が総収入比10.4%と急増した。
- － 89/90期までは総収入比で低減傾向にあった、本来は固定費であるべき人件費/宿舍費が大幅に増加した。

b) バランスシート

- － 使用資産の為替差損調整による増加、自己資本比率の低下

外貨借入金に係わる為替差損が資産の部と負債の部に両建てされるため、使用資産が増加し、91/92期末現在では使用資産の89.8%が負債、僅かに10.2%が自己資本となった。P T C経営安定化のため自己資本比率の是正が望まれる。

- － 加入者の料金支払遅滞と貸倒引当金の増加

加入者からの料金回収期間が、これまでは請求時より大体6ヵ月以内に治まっていたが、91/92期末現在では7.8ヵ月となり、未収金が90/91期末の2.7倍に増加して42億6,400万クワチャとなった。また、当該未収金の内、回収の疑わしいものについて上記金額の18.1%に相当する貸倒引当金を計上した(86/87, 87/88両期にも20~22%の前例あり)。そのため前に触れたように、損益悪化の主な要因となった。

- － 流動負債の増加

上記のような環境下で、P T Cとして採り得るほぼ唯一の資金繰りの方法として支払の延期がおこなわれた結果、91/92期末現在の流動負債残高は90/91期末の22億700万クワチャから3.3倍の73億4,800万クワチャへと増加した。

c) 資金運用

- － 87/88~90/91の間の資金運用状況は、P T Cなりに損益の推移並びに計画的な長期借入金の獲得と相まって概して安定したものであった。

- 一 ところが上記1)で述べたように91/92にインフレと為替差損の影響が集中的に現れると、設備投資、借入金返済等の原資が不足するのに加えて多額の未収金が発生したのに対し、支払の延期で一時的に資金繰りを行う不健全な方法が大規模に実行された。根本的な解決策の検討が急務とされる。

2.2 設備投資

総じて言うと、設備投資は90/91期までに当初の計画に基づいて行われ主電話機数が85/86期に比べて50%増加したが、主電話機数当たりの収入は89/90期をピーク（対85/86期比45%増）として、90/91、91/92両期とも為替変動等の影響により、12~13%増の状態に低迷したことに加えて2.1項で述べた資金繰りの悪化のため、91/92期には設備投資額が減耗推定額を下回る形となり、今後の施設の能力維持に問題を残す状況が出始めている。

2.3 電気通信サービスと設備

(1) 電気通信サービス

ザンビアでの電気通信サービスは下記に分類される。

- a) 電話サービス
- b) 非電話サービス（テレックス、電報、データ通信等）
- c) 専用線サービス

電話サービスについては普通のサービスの他に、1) 着信抑制、2) 自動転送、3) 起床、4) 通話中着信、5) 短縮ダイヤル、6) ダイヤル規制、7) 会議電話サービスを行っている。移動通信サービスとしては、自動車電話はまだ導入されてなく、ページングは、2ないし3の病院、工場等の事業所構内で使用されている。電気通信サービス等の発展経過を表2-2、表2-3および表2-4に示す。

表2-2 電話サービスの変遷

年 度	1972	1977	1982	1987	1992
主電話機数	4,984	9,398	34,904	46,647	70,756
自 動	4,915	9,330	34,734	46,359	70,663
手 動	69	68	172	288	93
公衆電話機数	47	102	193	301	425
人口 (×1,000)	4,800	5,900	6,930	7,031	7,818
電話普及率	0.10	0.16	0.51	0.66	0.88

注：電話普及率とは、人口100人当りの本電話機普及台数を示す。

表2-3 非電話サービス（テレックスおよび電報）

年 度	1987	1988	1989	1990	1991
テレックス					
局容量	2,048	2,048	4,504	4,504	4,504
端末数	1,973	2,048	2,415	2,770	2,875
分 x 1000	5,157	5,036	4,711	3,857	2,544
電 報					
総取扱数(x 1,000)	792	701	735	817	900
Teleprinter	68	70	71	73	73
Gentex	161	164	172	175	176
専用回線数	-	96	101	101	106

表2-4 専用線サービス

年 度	1987	1988	1989	1990	1991
都 市 内	213	222	231	234	247
国 際	19	21	23	24	26
計	232	243	254	258	273

(2) 電気通信設備

現在の通信設備は、網としては不整合で交換機の収容端子数に比較して、線路設備が非常に少ない。今回の調査によれば、交換機容量は12万端子であるにも拘らず線路設備が不足しているため、加入者は僅か7万件で申込積滞数は6万件となっている。図2-1に交換機容量と加入者数の関係を示す。1992年9月末の設備数は表2-5に示す。

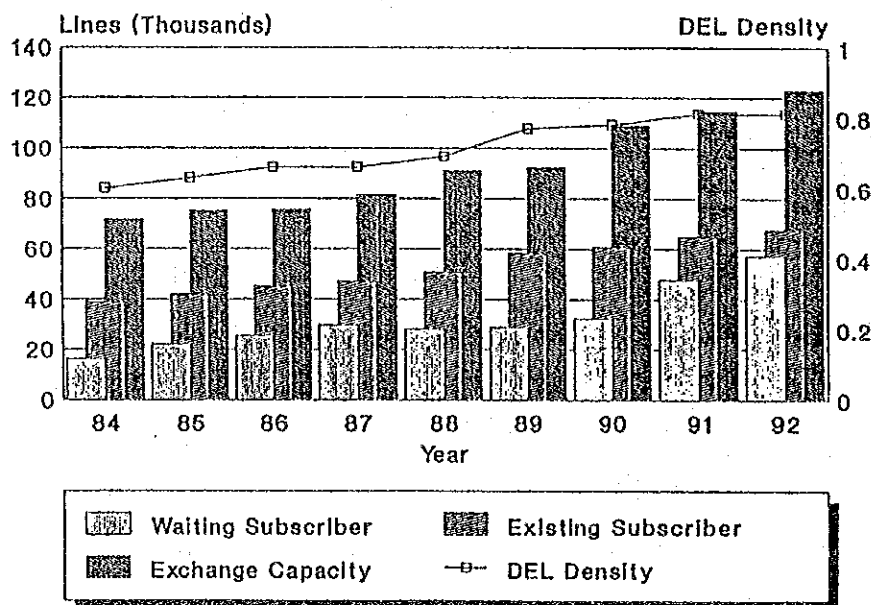


図2-1 交換機容量と加入者数

表 2-5 電気通信設備 (1992年9月末現在)

区 分	設 備 数
電話局数	91 局
交換機容量	122,874 端子
加入者線路 (引込対数)	129,700 対
加入者数	70,756 件
申込積滞数	61,868 件
電話普及率	0.88

2.4 郵便電気通信会社 (PTC) の現状の問題点

本調査による PTC の主な問題点は下記のとおりである。問題解決のための緊急プログラムを提言している。(5.1 緊急プログラム参照)

(1) 安い電話料金と低料金徴収率

1992年11月から国内電話料金等値上げが実現したが、他の国の料金のレベルには達していない。国際料金は、ドル建てとなっている。料金改訂に伴い、1993年1月から閑散時の通話料金を最繁時のそれぞれ国内50%、国際75%とした。国際商業会議所の勧告している“コストに基づく料金決定”の原則の見地から PTC による料金引上げの検討が必要である。実施された新料金は表 2-6 とおりである。

表 2-6 電話料金表

項 目	料 金
電話基本料金	800クワチャ (282円) / 3ヵ月
施設架設料	2,500クワチャ (882円) / 件
通話料	13クワチャ (4.6円) / 3分

注：交換レート 1993年1月 1ドル=340クワチャ=120円

1992年1月から6月までの6ヵ月間の料金の徴収率は、僅か28%となっている。これは3ヵ月毎の料金計算、請求のシステムの不備と要員不足によるが、1991年の政府指示の“料金不払いによる通話停止の禁止”による影響が大であったと考えられる。1992年12月に料金不払いによる通話停止を再開した。表 2-7 に料金請求額と徴収額を示す。

表 2-7 電話等料金の請求額と徴収額

(単位：クワチャ)

1992. 1~6	請 求 額	徴 収 額	徴収率
電 話	3,700,000,000	1,050,000,000	28.4%
テレックス	261,114,715	51,729,288	19.8%
電 報	1,801,177	61,784	3.4%
計	3,962,915,892	1,101,791,072	27.8%

(2) 車両の低稼働率

部品不足等による車両の運休が多く、営業、保守・運用業務に支障を来たしている。予備部品なしの車両購入契約にも問題があるが、PTCの車両に関する規定を早急に検討することが肝要である。最近の車両稼働状況を表2-8に示す。

表2-8 車両稼働状況

年	車 両 数			車両稼働率 %		
	1990	1991	1992	1990	1991	1992
本 社	79	85	89	68.4	62.4	55.1
北 部	167	180	229	67.1	43.9	47.2
南 部	228	250	284	59.2	57.6	61.6
計	474	515	602	63.5	53.6	55.2

(3) その他

- a) 外貨交換レート変動による膨大な為替差損
- b) 外貨資金不足
- c) 保守・運用業務に於ける、人材および機器材料不足
- d) 製造中止の交換機等の予備部品の不足
- e) 旧式の信号方式の交換機
- f) 低通話完了率
- g) 迂回路の無い網構成
- h) 硬貨不足のため使用出来ない公衆電話
- i) 局外設備の施設記録の欠落

3. 需要予測

3. 需要予測

3.1 電話サービス

電話サービスの需要予測は、ITUモデル、時系列による回帰モデルおよび修正回帰モデルの3通りについて実施した。それぞれの需要予測値を検討し、中間値の修正回帰モデルの需要予測値を採用した。また、採用した各年毎の全国マクロ需要予測値を現在の需要数（現在加入者数+加入申込者数）を基に、地域別、局別に配分した。以下に各モデルにより予測した需要数を示す。

(1) ITU回帰モデル

世界42カ国の電話普及率と1人当たりの国内総生産（GDP）の相関関係を回帰分析したモデル式により需要予測を行った。予測した国内総生産の伸び率が低く、予測した需要数は現状の需要数と比較してもあまり差がないので、本調査では悲観的予測として採用しなかった。ITU回帰モデルによる需要予測を表3-1に示す。

表3-1 ITU回帰モデルによる需要予測

	1992	1997	2002	2007	2012
需要数 (x1,000) (GDP 2.7% Grwt)	92.5	104.7	119.9	140.9	167.0
電話普及率	1.10	1.07	1.05	1.06	1.09
需要数 (x1,000) (GDP 3.7% Grwt)	92.5	111.2	135.6	169.3	215.4
電話普及率	1.10	1.13	1.19	1.28	1.41

(2) ロジスティック回帰モデル

過去の事務用、住宅用電話需要の推移からロジスティック曲線による予測式を作成し、将来の需要予測を行った。本モデルは、経済活動が活発で電話の需要が大きく伸びている場合には適して、予測値が大きくなる傾向がある。本調査では、楽観的予測値とし、採用しない。ロジスティック回帰モデルによる需要予測は表3-2に示す。

表3-2 ロジスティック回帰モデルによる需要予測

	1992	1997	2002	2007	2012
需要数 (x1,000)	130.4	179.9	275.8	417.1	621.3
電話普及率	1.56	1.84	2.42	3.15	4.06

(3) 修正回帰モデル

1人当たりの国内総生産（GDP）、各年度の予測した人口、過去の需要数をパラメータとした回帰モデル式を作成し、需要予測を行った。本調査では、上記（1）、（2）の予測値の間である本モデルによる予測値を採用した。修正回帰モデルによる需要予測は表3-3に示す。

表3-3 修正回帰モデルによる需要予測

年 度	1992	1997	2002	2007	2012
電話需要(x1,000)	130.4	161.5	221.1	304.1	418.8
電話普及率	1.56	1.65	1.94	2.29	2.74

3.2 非電話サービス（テレックス・電報）

一般的にはテレックス・電報への需要は電話、ファクシミリ等の新サービスの普及が高くなるにつれて減る傾向にある。ただザンビアにおける電話の普及は緩やかなため、当分テレックス・電報に対する需要は続くと考えられる。この様な傾向を考慮して、テレックス・電報の需要予測を行った。なお、需要数に対応できる設備を供給する。

表3-4 非電話サービスの需要予測

年 度	1992	1997	2002	2007	2012
Telex 加入者数	4,366	5,981	6,953	7,468	7,725
成長率	10.0%	4.7%	2.2%	1.0%	0.5%
電報数	888	1,282	1,846	2,649	3,315
Gentex 端末数	176	267	406	618	939

3.3 移動通信サービス

自動車・携帯電話およびページング・サービスに対する需要予測は、世界27カ国からの統計データを参考に、主電話機数との関係に基づいて予測した。自動車・携帯電話について、PTCは資金不足のため自動車電話建設の契約が実施できない状況にあり、また、民間企業の投資による設置の申請がある。民間企業による自動車携帯電話と事業体の通信網の接続に関する関係法令、料金体系等の整備が必要である。ページングの発展には、公衆電話の浸透が欠かせない。公衆電話はザンビア全国で約400個で、しかもコイン不足のため殆ど使用できない状態である。外国の援助による特殊コイン使用の公衆電話機への取替えが計画されている。自動車・携帯電話およびページングサービスの需要予測を表3-5に示す。本調査では、移動通信サービスの提供については、民間投資または、民間と事業体の共同事業により行うこととした。

表 3-5 移動通信サービスの需要予測

年 度	1992	1997	2002	2007	2012
自動車・携帯電話	413	1,292	2,015	3,149	4,921
ページング端末数	2,208	5,799	8,588	12,729	18,847

3.4 データ通信サービス

ザンビアでは、現在専用線によるサービスのみであるが、パケット・データ通信サービスが計画されている。これまでの専用線サービスの増加傾向と世界の21カ国のデータからデータ通信サービスの需要を予測した。専用線およびパケット・データ通信の需要予測を表3-6に示す。本調査では、パケットデータ通信サービスの提供は民間あるいは民間と事業体による共同体で実施することになっている。

表 3-6 データ通信サービスの需要予測

年 度	1992	1997	2002	2007	2012
専用線回線数	275	694	1,014	1,481	2,168
データ端末数	742	1,515	2,084	2,856	3,924

4. 電気通信開発計画

4. 電気通信開発計画

電気通信開発計画は、電話等のサービス、設備の拡張についての事業体の開発方針、戦略および目標を設定するものである。

4.1 開発方針

今後20年以内に、顧客が満足する電気通信サービス品質を提供でき、また、政府方針の将来の民営化へ向けての新しい電気通信事業体を確立することを目的とした方針である。

長期電気通信開発方針は、下記のように2つの10年毎の段階に分けられる。

a) 第1段階 : 創造期 (Creation Decade : 1993~2002)

- 独立した電気通信事業体の設立
- 電気通信網を再構築し、安定した柔軟な通信網を構成
- 料金請求業務の改善、新料金体系による健全な企業財政の確立

b) 第2段階 : 成長期 (Growth Decade : 2003~2012)

- 競争時代の顧客に対応できる組織への変革
- I S D Nへむけての高度な通信網への展開
- 自主性ある安定した堅実なる財政基盤

4.2 開発戦略

開発戦略は、1993年にPTCから分離された電気通信事業体に対して、民営化、電気通信サービスの供給、料金決定および投資についての戦略を提言するものである。事業体としては、第3段階期(2013~2022)に民営化を目標とし、電話、電報、テレックス等の基本サービスは事業体が提供し、その他、自動車/携帯電話等は、民間または事業体と民間の共同で提供することを提言する。開発戦略を表4-1に示す。(料金政策については、7.3(3)を参照)

表4-1 開発戦略

項 目	1993~2002	2003~2012	2013~2022
1 事業体の所有権	政 府	政 府	民 間
2 電気通信事業体 電話基本サービス その他のサービス	事 業 体 自 由 競 争	事 業 体 自 由 競 争	自由競争 自由競争
3 料金政策	特 別 機 関	特 別 機 関	自由競争
4 電気通信事業への投資 都市部 過疎地	政府援助/事業体 政府援助	事 業 体 政府援助	事 業 体 政府援助

特別機関とは、電気通信事業体、政府およびユーザーの3者からなる料金決定の機関である。

4.3 開発目標

(1) 電話供給計画

電話の供給量について、投資効率を重視し都市部と過疎地に分けて検討した。

a) 過疎地に対する電話の供給量

散在する過疎地の人々に電話を供給するには、都市部に比較して高額な投資が必要である。本調査に於ける検討結果では、1加入者当たりの建設投資額は、都市部の約3倍となっている。ITUのラスコム・フィージビリティ・スタディ報告書によれば、アフリカ50カ国に於ける過去5年間の過疎地への投資額は平均で全通信設備投資額の約12%、ザンビア国では8%弱となっている。本調査での過疎地への供給量は、投資額の約14%とした。その場合に過疎地の供給量は、全需要数に対して約3%となる。過疎地への供給は先ず、社会的に優先度の高い病院、政府関係事務所（公共機関）、学校、大農場、商工業事務所等とし、次に必要とする加入者へと順次拡大する。過疎地への供給量を表4-2に示す。

表4-2 過疎地の需要と供給

項目	2002年	2012年
需要数	44,400	98,000
供給数	6,400	12,960
電話普及率	0.09	0.15

b) 都市部に対する電話の供給量

都市部に対する電話の供給については、需要数の100%供給する場合をケース1とし、需要数の76%供給する場合をケース2として電話の普及率、投資額、財務分析等検討した。

世界42カ国の需要と供給の関係をITUモデルにより分析し、そのモデル式にザンビアの需要数を適用すれば、供給量は需要の76%となる。従って、この76%の供給量をケース2とした。都市部の需要と供給の関係を表4-3に示す。

表4-3 都市部の需要と供給

項目	2002年	2012年
ケース1		
需要数	176,700	320,800
供給数	176,700	320,800
電話普及率	3.55	4.72
ケース2		
需要数	176,700	320,800
供給数	129,900	244,100
電話普及率	2.61	3.59

(2) ケース・スタディ

電話の供給量について、上記(1)の過疎地、都市部を総合した結果を表4-4に示す。

表4-4 ケース・スタディのパラメーター

項 目	ケース 1	ケース 2
1993～2002		
電話加入者数	183,100	136,300
電話普及率	1.61	1.20
増設加入者数	112,300	65,400
投資額 (百万ドル)	321.2	261.3
2003～2012		
電話加入者数	333,800	257,000
電話普及率	2.19	1.68
増設加入者数	150,700	120,700
投資額 (百万ドル)	388.8	303.9
増設加入者数 計	262,900	186,100
20年間の総投資額 (百万ドル)	710.0	565.2
1加入者当りのコスト(ドル)	2,700	3,037

(3) マスタープラン全体の財務評価

前項(2)のケース1およびケース2に対して、財政面から実施可能な長期計画を選定する。昨今のザンビア国では、大型のプロジェクトに係わる所要資金の大部分が海外からの援助であり、その資金の90%が無償援助である。従って、ケース1およびケース2の財務的比較では、長期計画における当初8年間に実施されるプロジェクトおよびルーラルのプロジェクトは無償資金で実施することとし、また、無償援助の額は最大2億ドルと想定した。なお、不足する資金は長期借入金および自己資金でプロジェクトを実施すると想定した。

ケース1及びケース2の財務的評価は、両ケースの2012年までの資金繰りを求め財務上の優劣を比較・検討するものである。更に、これらの長期計画の評価と共に既設電気通信網の運営より生じる財務状況を予想し、これらを重ね合わせてザンビア国全体に於ける長期計画の導入効果を検討した。

a) 前提条件

- プロジェクトの期間は、1993年から2012年までの19年間とする。
- 価格ベースは、1993年1月1日の固定価格とする。即ち、1993年時点での実勢価格として予測した価格レベルを建設費用、運転費用等の全ての費用項目に対して採用する。
- 交換レートは、1米ドルが360ザンビア・クワチャとする。

- プロジェクト所要資金については、長期借入金を導入する場合は、長期借入金70%、自己資金30%とし、無償資金の場合は、無償資金95%、自己資金5%とする。
- 長期借入金は、国際金融機関または二国間援助により融資されると想定し、その条件は現在、ザンビア国でPTCに適用されている融資条件を参照し、金利10%/年、元金定額返済で40回/20年とする。また、元本返済免除期間を5年間とする。
- 租税については、法人税 課税所得額の40%、収入税 総売上高の20%とする。
- 減価償却は20年間定額償却とする。

b) 既設電気通信網の財務状況

PTCの現財務状況は資金不足であり債務を累積している。更に、施設の老朽化に伴い、この状況が悪化することが予想される。実施される長期計画のケース1およびケース2を比較するためには、現運営状況を折り込んで評価しなければならない。即ち、既設網の運営が継続された場合の資金ポジションを予想し、長期計画によって発生する財務効果を重ね合わせて評価する必要が生じる。

上記の状況を考慮して、現ザンビアPTCの財務的条件を下記のように設定した。

- 対外債務は、1992年3月時点での累積値として評価し、その返済を各々借入金の返済条件に基づき折り込んだ。
- 交換レートを1993年1月1日の1米ドルが360ザンビア・クワチャで固定することによって1993年以降、為替差損は発生しないこととする。

c) 結論

規模の経済性より、1加入者当たりの投資コストはケース1の方が大きい。しかしながら、100%の普及率を達成するために必要な投資額はあまりに大きく、予想される財務状況は10数年間にわたり資金不足が続き実際上の運営の困難さを示している。即ち、需要を満たし加入者層は大きいものの、多額の長期借入金の導入による返済負担を主要因として資金繰りは苦しく、その投資を正当化するのは困難である。

ケース2の実施により、ザンビアPTCの運営状況は改善され、現在累積している債務の返済も完了し、余剰が生じるという財務状況を示す。本長期計画の位置づけが、電話普及を計る一方、ザンビアPTCの運営状況を改善する処にあり、ひいては民営化が長期計画の実施によって望まれている状況に鑑みれば、ケース2を選択すべきと考える。

“ケース2+既設運営体”の損益計算書の表4-5によれば、1994年から2000年の間に2億ドルの無償による投資を行う事で、1996年には一度黒字に転換する。しかしながら、2000年以降に自己資本および長期借入金による3億2,700万ドルの投資を行う為に、その減価償却費の負担が増える事によって、2004年~2012年の9年にわたって赤字を計上する。この結果、累積損益計算書は、2001年に黒字を示すものの、2004年頃から再び悪化し、2008年から数年間は若干の赤字を計上する。しかし、この赤字も2013年には解消され、

2014年頃から再び黒字に転換する。1996年の黒字転換は海外からの無償援助による投資の速効的効果が現れる為であり、その後の一時的赤字の現出は、自己資金30%、長期借入70%の割合での大規模投資による減価償却費の負担が、収入の増加に先行して生じる為である。

年度別キャッシュ・フローは概して言えば、1997年以降に黒字化する。キャッシュ・フローの累計は2008年から黒字化するので累積損益の若干の赤字はあるものの、2008年頃からPTCの経営状況は安定化するものと考えられる。

表4-5 キャッシュ・フロー

Unit: 1,000 US\$

Year	Number of Additional Main Lines (Case 2)	Sales Revenue	Investment Schedule (Case 2)				O/M Interest Depre. Tax	Profit After Tax
			Equity	Loan	Grant (Urban)	Grant (Rural)		
1(93/94)	0	0	0	0	0	0	0	0
2(94/95)	0	0	105	0	1,995	0	5	-110
3(95/96)	0	0	1,311	0	18,729	6,180	71	-1,382
4(96/97)	21,838	10,007	1,724	0	18,297	14,450	7,659	624
5(97/98)	29,757	15,559	2,137	0	34,813	5,790	11,462	1,959
6(98/99)	36,308	21,447	2,712	0	37,988	13,540	15,337	3,398
7(99/00)	42,859	27,354	1,912	0	36,319	0	19,200	6,242
8(00/01)	49,410	34,296	8,185	13,432	11,963	0	24,197	1,914
9(01/02)	55,961	38,485	7,572	17,668	0	0	28,681	2,233
10(02/03)	62,513	41,769	1,350	3,150	0	0	32,331	8,088
11(03/04)	74,585	45,626	6,918	16,142	0	0	36,468	2,241
12(04/05)	86,657	49,459	16,212	37,828	0	0	42,304	-9,057
13(05/06)	98,729	53,304	7,281	16,989	0	5,210	48,558	-2,535
14(06/07)	110,801	57,743	16,983	39,627	0	12,100	54,816	-14,056
15(07/08)	122,871	62,821	6,999	16,331	0	6,690	61,720	-5,898
16(08/09)	134,943	68,154	11,787	27,503	0	15,610	67,821	-11,454
17(09/10)	147,015	72,647	3,348	7,812	0	0	73,699	-4,400
18(10/11)	159,087	77,151	7,803	18,207	0	0	78,422	-9,074
19(11/12)	171,159	81,309	1,950	4,550	0	0	83,035	-3,676
20(12/13)	183,229	85,477	0	0	0	0	85,795	-318
Total	183,229	842,608	106,289	219,239	160,104	79,570	771,581	-35,261

Year	Accumulate Profit & Loss Case 2 + Exist	Cash Flow		Accumulated Cash Flow	
		Case 2	Case 2 + Exist	Case 2	Case 2 + Exist
1(93/94)	-8,592	0	-16,375	0	-16,375
2(94/95)	-16,444	-105	-16,014	-105	-32,389
3(95/96)	-19,536	-1,311	-8,646	-1,416	-41,034
4(96/97)	-17,084	781	-896	-635	-41,930
5(97/98)	-13,786	2,223	39	1,589	-41,891
6(98/99)	-9,401	3,798	1,245	5,386	-40,646
7(99/00)	-2,455	6,737	3,885	12,123	-36,761
8(00/01)	-70	3,490	690	15,614	-36,071
9(01/02)	2,645	5,070	2,277	20,684	-33,794
10(02/03)	11,430	11,151	8,572	31,835	-25,221
11(03/04)	14,582	6,456	4,092	38,291	-21,129
12(04/05)	9,942	-2,139	1,197	36,152	-19,932
13(05/06)	11,905	5,596	9,014	41,748	-10,918
14(06/07)	2,300	-3,766	-398	37,983	-11,317
15(07/08)	667	4,676	7,849	42,658	-3,467
16(08/09)	-5,496	926	6,265	43,585	2,798
17(09/10)	-4,556	7,731	13,203	51,316	16,000
18(10/11)	-8,240	2,466	8,071	53,782	24,072
19(11/12)	-6,525	7,340	12,945	61,122	37,016
20(12/13)	-1,453	8,716	14,321	69,838	51,338

(4) 開発目標

前項のケース・スタディの結果に基づいて、設定した10年毎の開発目標を表4-6に示す。

表4-6 電気通信網の開発目標

項 目	1992	2002	2012
サービス			
1. 電話加入者数	70,750人	136,300人	257,000人
都市部	69,450人	129,400人	244,000人
過疎地	1,300人	6,400人	13,000人
2. 電話普及率	0.88台	1.20台	1.68台
都市部	1.95台	2.61台	3.59台
過疎地	0.03台	0.10台	0.15台
3. 主要提供地域		都市部	過疎地
4. 通話完了率	30%	50%	60%
設 備			
1. 自動化率	99.9%	100%	100%
2. デジタル化率			
交換設備	44%	90%	100%
伝送設備	5%	60%	100%
3. ISDN			ルサカ
4. 新技術の導入		自動車・携帯電話 デジタル衛星	同期デジタル ハイアラキー
保 守			
1. 線路設備 (故障/回線/年)	1.5	0.5	0.2
保守効率	95.00%	95.00%	99.00%
2. マイクロ(アナログ)	99.99%	99.99%	99.99%
マイクロ(デジタル)		99.99%	99.99%
3. 衛星局	99.90%	99.99%	99.99%
4. 搬送機器	66.30%	99.00%	99.99%
5. テレックス	99.90%	99.90%	99.99%
人材開発			
1. 要員の効率 (要員/1000加入)	47.3人	32.0人	22.0人
2. 職員数	3,345人	4,361人	5,654人
3. 職員の構成			
大卒/専門/高卒	51/1292/978人	122/1,919/1,308人	283/2,612/1,696人
比率 %	1.6%/38.6%/29.2%	2.8%/44.0%/30.0%	5.0%/46.2%/30.0%

5. 網拡充計画

5. 網拡充計画

電気通信網拡充計画は、各システム毎の設備の増設数、取替数、増設時期およびコスト等を示すものである。事業収入増を伴う投資効果の高い加入者新增設工事の規模の形成と地域選定；都市部、特に需要の70%を占めるコア地帯（キトウェールサカーリビングストン）に重点を置く。過疎地に対しては、経済活動の活性化に必要な場所、即ち公共施設（含公衆電話）、農場等に重点を置く。プロジェクトの構成は、地域電気通信網を形成する総合設備増設とする。

5.1 緊急プログラム

P T Cの現状の問題点を解決するためには、通常の網設備拡充計画を実施する以前に、下記の問題解決のための緊急プログラムを自助努力により実施すべきである。

特別対策3チームと特別評価1チームを設置し、最近のP T Cの問題の早期解決を図る。

- a) プログラム 1 : 加入者線路障害率の改善と加入申込者積滞の解消
→ 加入者線路設備の改善と新規加入者の増設により事業収入増を図る。

特別線路対策チームを編成し、ルサカ、キトウェおよびンドラ地域の線路設備の障害修理取替え、新設等を行い加入申込者積滞の解消（約18,000件）を図ると共に顧客からのクレーム処理、管理をを行う。保安全管理についての手順、方法を検討、確立し、将来の集中線路保守センターへの転換を図る。

- b) プログラム 2 : 料金請求業務の改善と料金改訂の検討
→ 正確な請求書作成と月毎の請求、徴収で、企業会計を改善する。

特別料金対策チームを編成し、a) 未納料金の督促、回収、b) 購入したコンピュータ料金計算請求システムの早期稼働およびc) 料金制度の検討（毎月請求徴収、電話、電報、テレックスのコスト算出、料金改訂案作成）を行う。プログラム終了時、70%の徴収率を目標とする。

- c) プログラム 3 : 車両再生作戦
→ 車両を修理、整備し、その稼働を高めることで営業、保守・運用の活性化を図る。

特別車両対策チームを編成し、所要部品数を算定購入して、車両の修理を行う。車両稼働率70%を目標とする。車両規定等を見直し、車両の耐用年数、車両の再配置、車両購入契約等を定める。

上記3チームは、毎週その成果、問題点について報告する。特別評価チームは、各チームから提出された報告書の分析、必要に応じてチーム監査を行い、その結果をトップに報告する。いずれのチームもコンサルタントまたは、専門家を雇用し、その業務を実施することを提言する。

5.2 電話交換システム

(1) 設備拡充計画の方針

本調査での交換システムの拡充方針は以下のとおりである。

- 拡充計画に於ける増設量の決定は、2002年および2012年の供給量による。
設備の加入者収容率は、需要の変動、工事時期の変更等を考慮して85%とする。
- 旧式手動交換機は、増設時に取替えて、デジタル化自動化とする。
- アナログ自動交換機は増設時にデジタル化するが、下記の優先順位により取替えを実施する。
 - 順位 1： 保守用部品の供給が出来ない機種
 - 順位 2： 旧式で経済的寿命の過ぎた機種
- 機種を選定は20年後容量により下記の機種とする。

20年後容量	機種
5,000端子以上	デジタル交換機
5,000端子以下	デジタル遠隔集線装置（自走機能付）

(2) 設備拡充計画

交換機の設備拡充計画を表5-1に、また、地域毎の交換機の増設状況を図5-1に示す。

表5-1 交換機の設備拡充計画

項 目	2002	2012
既設設備容量 (1992.9)	128,874 端子	
既設設備容量 (2002)		168,524 端子
撤去容量	55,758	7,524
増設容量	95,408	146,600
撤去、増設後の総端子数	168,524	307,000

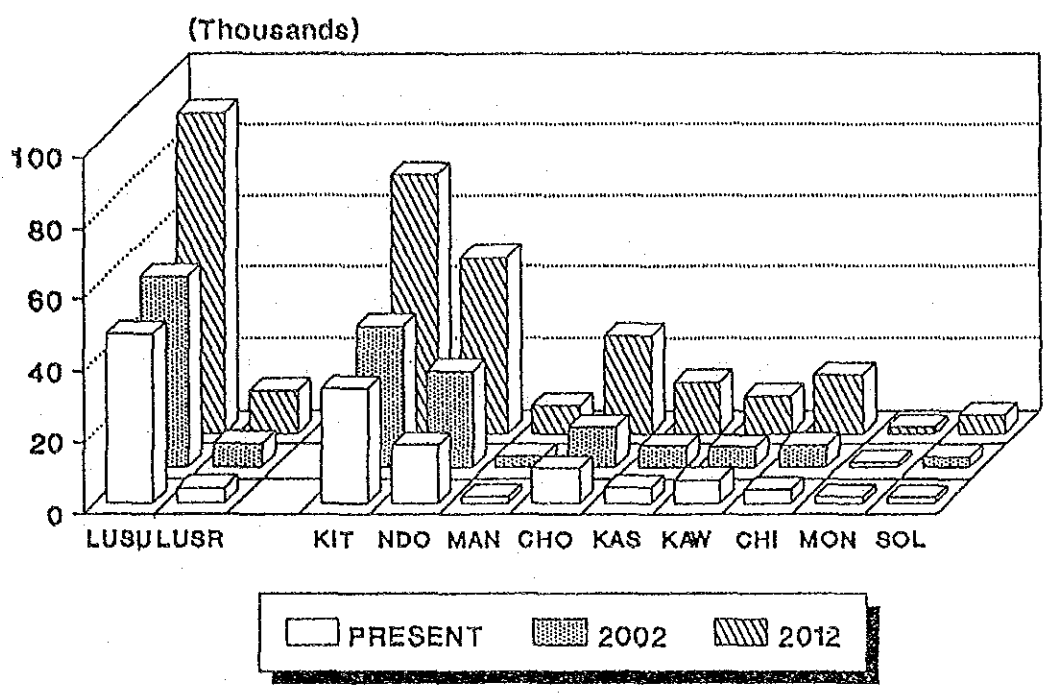


图 5-1 交換機を増設計画

5.3 伝送システム

(1) 設備拡充計画の方針

本調査での伝送システムの拡充方針は以下のとおりである。

- 伝送設備容量は、2002年、2012年に於ける局間のトラフィック量とザンビア放送公社（ZNBC）より要望の伝送容量を考慮して決定した。
- 基幹ルートの伝送設備は、地上マイクロシステムを適用する。
基幹ルートについては、非常災害時の対策として迂回路を設備する。
- 伝送路のデジタル化を促進し、将来のISDNに対応出来る網の構築を目的とする。

(2) 設備拡充計画

2002年および2012年の伝送路網を図5-2および図5-3に示す。

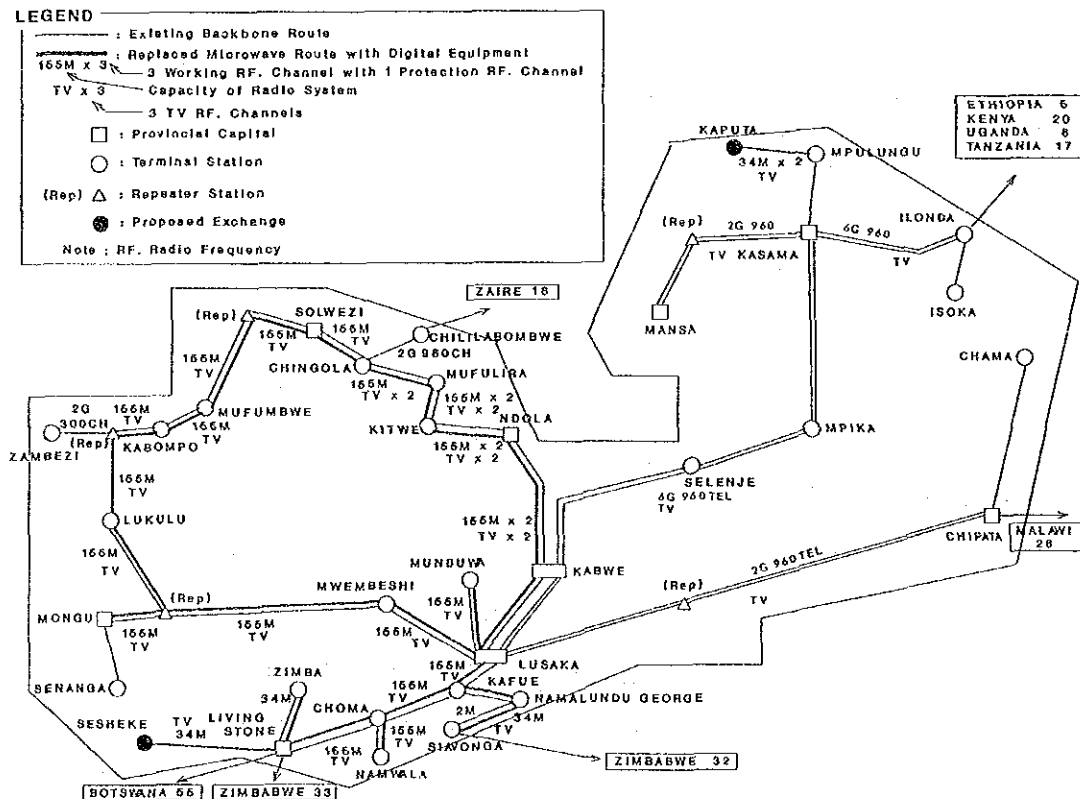


図5-2 2002年の主要地上伝送路網

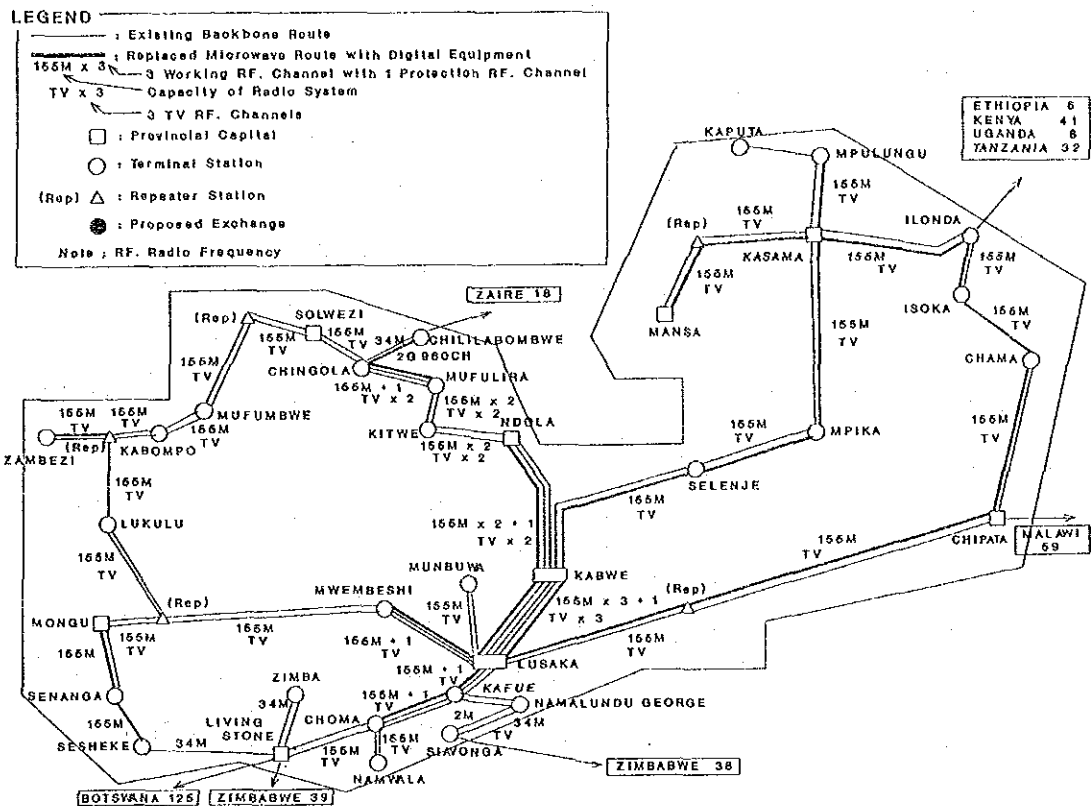


図5-3 2012年の主要地上伝送路網

5.4 加入者線路および加入者無線システム

(1) 設備拡充計画の方針

本調査に於ける基本方針は、以下のとおりである。

- 設備容量は、経済面、技術面を考慮して2002年および2012年の供給量により、局別に決定した。
- 本調査の技術標準は、南部アフリカ開発共同体（SADC）が現在作成・検討中の統一技術仕様書およびPTCの技術標準を考慮して作成した。
- 都市部に於いては、加入者線路システムを使用し、過疎地に於いては、デジタル無線システム（MARS）を使用する。MARSシステムの中継局と加入者の接続は距離が近い場合はケーブル、遠い場合は無線システムとする。

(2) 設備拡充計画

表5-2に加入者線路の増設計画を局引込み対数で示す。また、表5-3に加入者無線システムの増設数を示す。

表5-2 加入者線路の増設計画

地 域	1993	2002		2012	
		都 市 部	過 疎 地	都 市 部	過 疎 地
ルサカ首都	35,700	23,900	100	35,200	40
ルサカ	5,700	2,500	120	4,500	40
キトウエ	42,600	9,100	220	28,200	120
ンドラ	18,400	10,600	50	21,300	30
ルアプラ	1,900	1,300	160	3,900	210
南	9,700	1,700	520	13,200	540
北	4,100	2,000	240	7,300	210
中央	9,300	200	260	800	110
東	4,800	1,900	280	8,200	380
西	2,300	200	100	0	10
北西	3,300	400	80	1,800	30
計	137,800	53,800	2,130	124,400	1,720

表5-3 加入者無線の増設計画

地 域	2002	2012
ルサカ首都	211	78
ルサカ	144	134
キトウエ	558	366
ンドラ	91	61
ルアプラ	426	601
南	1,419	1,673
北	565	648
中央	585	409
東	728	1,171
西	181	29
北西	152	98
計	5,060	5,268

5.5 プロジェクトの形成と実施計画

(1) プロジェクトの形成

プロジェクトの形成については、2種類を考慮する、即ち、拡張する電話網は地域網を構成する全ての要素（交換、線路、伝送路等）を含んでおり、これが完成した場合、出来る限り地域網として直ちに機能出来るようにプロジェクトを構成するものとする（地域網およびルーラル・プロジェクトのそれぞれ8および4パッケージ）。他に関しては単体のプロジェクトとする（下表の集中線路保守センター以下）。工事中のプロジェクトは完成後の設備数を既設と考慮した。PTC10ヵ年計画のプロジェクトについては、サブ・システム毎のプロジェクトの数量を変更し総合プロジェクトとして形成し、他のプロジェクトについては、数量を検討し単体プロジェクトとして形成した。提案するプロジェクトの内容は表5-4のとおりである。

表5-4 提案プロジェクトの内容

プロジェクトの内容	パッケージ数
緊急プロジェクト	1
地域網プロジェクト	8
ルーラル網・プロジェクト	4
集中線路保守センター	2
網管理システム	1
車両購入、修理管理	4
日常業務用コンピューター	1
料金業務等大容量コンピューター	1
衛星地上局設備更改	1
公衆電話機	(1)
自動車・携帯電話プロジェクト	4
ラジオ・ページング・プロジェクト	2
パケット・データ・プロジェクト	2
計	31

(2) プロジェクト・コスト見積

プロジェクト・コスト算出のための見積単価は、これまでのザンビアに於ける契約価格、諸外国の入札価格等を検討し、サブ・システム毎に予測した。加入者端子当たりの見積価格は、2,755米ドルで設備更改のため高めとなっている。見積の内訳は、表5-5に示す。

表5-5 基本見積単価

システム	単価 (USドル)	配分率 (%)
電話交換機	550	19.8
テレックス交換機	15	0.5
地上伝送路	1,010	36.1
衛星伝送路	90	3.2
加入者線路	800	28.6
付帯設備	190	6.8
コンサルタント	140	5.0
計	2,795	100.0
ルーラル通信	5,840	

パッケージ毎のプロジェクトコストを表5-6に示す。

表5-6 パッケージ毎のコスト見積

パッケージ 番号	1993~2002 (百万ドル)	パッケージ 番号	2003~2012 (百万ドル)
1 緊急	7.00	6 地域網	73.35
2 地域網、伝送路	50.48	7 地域網	80.88
3 地域網	63.29	8 地域網	56.12
4 地域網	32.51	9 地域網	33.40
5 地域網	36.06	12 ルーラル	17.31
10 ルーラル	20.63	13 ルーラル	22.30
11 ルーラル	19.33	15 保守センター	3.77
14 保守センター	3.69	16 網管理	3.50
17 車両	4.50	19 車両	6.50
18 車両	4.50	20 車両	6.50
22 コンピューター	1.24	21 パソコン	0.25
23 地上局	18.09	24 (公衆電話)	(3.22)
(1993~2002) 計	261.32	(2003~2012) 計	303.88

注 () : 公衆電話機の増設は、地域網プロジェクト、ルーラル網プロジェクトに含まれる。

投資額合計 (1993~2012) 565.20百万ドル

民間資金によるプロジェクト・パッケージ

パッケージの内容	パッケージ数	コスト (百万ドル)
自動車・携帯電話	4	42.34
ラジオ・ページング	2	9.07
パケット・データ通信網	2	6.47
計	8	57.88

民間資金による投資額合計 (1993~2012) 57.88百万ドル

なお、民間資金による投資額は、財務・経済分析には含まれてない。

(3) プロジェクト実施線表

プロジェクトの実施計画を表5-7 (1/2)、(2/2) に示す。

表 5-7 プロジェクト実施線表 (1/2)

YEAR (FISCAL)	UNIT : Million US\$																							
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2010	2011	2012	PACKAGE TOTAL				
PACKAGE 1		2.06	4.94																			7.00		
Urgent Program																								
PACKAGE 2			15.14	17.67	17.67																		50.48	
Lusaka, Kabre, Mitro																								
PACKAGE 3				8.49	31.65	22.15																	63.29	
PACKAGE 4						9.75	22.76																32.51	
PACKAGE 5							10.82	25.24															36.05	
PACKAGE 6											22.91	51.34											73.35	
PACKAGE 7												24.27	56.61										80.88	
PACKAGE 8															16.83	38.28							56.12	
PACKAGE 9																19.03	23.37						33.40	
PACKAGE 10																								
Rural (1)			5.18	14.45																			20.63	
PACKAGE 11																								
Rural (2)				5.76	13.54																		18.33	
PACKAGE 12																								
Rural (3)																								
PACKAGE 13																								
Rural (4)				1.11	2.58																		17.31	
PACKAGE 14																								
EPMC (1)																								
PACKAGE 15																								
EPMC (2)																								
PACKAGE 16																								
NPS																								
PACKAGE 17																								
Vehicle (1)				1.50																			4.50	
PACKAGE 18																								
Vehicle (2)																								
PACKAGE 19																								
Vehicle (3)																								
PACKAGE 20																								
Vehicle (4)																								
PACKAGE 21																								
Computer																								
PACKAGE 22																								
Main Frame Computer																								
PACKAGE 23																								
Earth Station																								
PACKAGE 24																								
PCO																								
TOTAL COST	9.00	2.96	25.25	34.47	42.74	54.24	68.23	83.58	25.24	41.50	23.06	54.04	28.48	58.71	30.02	54.90	11.16	26.01	5.50	0.00			565.29	

表5-7 プロジェクト実施線表 (2/2)

YEAR (FISCAL)	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2008	2010	2011	2012	PACKAGE TOTAL
PACKAGE 25									2.80	5.54												8.34
Mobile Phone (1)													1.83	5.10	4.26							12.19
PACKAGE 26																						
Mobile Phone (2)															0.72	2.37	1.66					4.75
PACKAGE 27																						
Mobile Phone (3)																			4.82	11.24		16.06
PACKAGE 28																						
Mobile Phone (4)									1.38	5.19												4.57
PACKAGE 29																						
Radio Paging (1)																						
PACKAGE 30																						
Radio Paging (2)									1.25	2.88												4.50
PACKAGE 31																						
Radio Paging (1)																						
PACKAGE 32																						
Packet Network (1)																						
PACKAGE 33																						
Packet Network (2)																			0.70	1.83		2.53
TOTAL COST	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.43	12.62	0.00	0.00	11.83	8.10	4.88	2.37	3.01	5.52	12.87	0.00		57.88

NOTE : Line Indicate Preparation Work for Project

_____ Line Indicate Execution of Project

(4) 優先プロジェクト

緊急プログラム、ルサカ、キトウェの地域通信網およびルーラル通信の3プロジェクトを優先プロジェクトとして選定した。①投資額が少なく既設設備を効率的に使用し、自助努力により、約18,000の積滞加入者を収容できる緊急プログラム、②投資効率の高い都市の地域通信網とコア・ベルトの伝送路プロジェクト・パッケージ、③現在、電話を最も必要としている大農場等に対するルーラル地域の3プロジェクトである。

5.6 優先プロジェクトの財務・経済評価

長期電気通信整備計画に於ける投資計画の効果について、優先プロジェクトの財務・経済的視点による評価を行った。財務分析は事業体の経営を評価することを目的とし、経済分析は電気通信整備事業が実施されることにより、ザンビア国の社会・経済に寄与する効果を評価することを目的としている。即ち、財務分析はプロジェクトの実施主体である事業体の経済性の分析を対象として、事業体の経營業績、財務状態の良否の評価であり、経済分析はプロジェクトが実施される国に対する社会・経済効果の分析を対象とし、プロジェクトの社会・経済性の良否または適否を評価するものである。

5.6.1 財務評価

優先プロジェクトを建設コスト、運営コスト等のコストと電話の設置料、基本料金、及び、通話料等の料金収入を対比させて収益計算を行い、プロジェクト期間内の収益表、キャッシュ・フロー表等を求める。また、本プロジェクトの採算性を内部収益率、投資資金回収期間、損益分岐点等を基に評価する。

(1) 主要前提条件

a) 試算ケースの設定

下記の2ケースを設定し、財務分析を行う。

借入金ケース : 長期借入金 / 自己資金ケース

本プロジェクトの創設に必要な所有資金を長期借入金(70%)及び、自己資金(30%)で賄う。

無償資金ケース : 無償資金協力援助 (Grant) / 自己資金ケース

所要資金は外国よりの無償資金協力援助により賄われる。但し、ローカル・コストの一部(含、運転資金・事業前費用)は自己資金とする。無償資金95%、自己資金5%

b) 借入金の条件

一 長期借入金

借入金ケース“長期借入金/自己資金ケース”に導入される長期借入金条件は下記の通り。

金利：10.0%/年、返済：20年 半年割賦定額返済、据置期間：借入後5年間

－ 短期借入金

資金ショートを生じる場合、これを補填する為の短期借入金が導入される。
市中金利：61.0%/年、返済：翌年返済

c) 価格ベース

1993年固定価格とする。すなわち、1993年時点での実勢価格として予測した価格レベルを建設費用、運転費用等のすべての費用項目に対して採用する。

d) 外貨交換率

1米ドル=360ザンビア・クワチャ (1993.1.1)

e) 料金収入

本優先プロジェクトに係る収入を、総収入に施設見合いの分配率をかけて算出した。

(2) 財務分析結果

a) 都市部のプロジェクト (緊急プロジェクト+都市部のプロジェクト)

ザンビア国の核を構成するルサカ、キトウェ、ンドラの3都市部にて実施される優先プロジェクトの財務分析結果は下記である。

－ 借入金ケース

金利10.0%/年、返済期間20年の条件のもとで財務分析を行った。
この場合の損益収支は、7,464千ドルの損失を計上し、プロジェクト期間17年間を通じて78,563千ドルの損失に及ぶ。この為、資金収支は苦しく、プロジェクト運営期間を通して毎年資金ショートを起こしており、多額の短期借入金の導入を必要とする。資金ポジション上、借入金をベースとする本プロジェクトの成立は困難である。

－ 無償資金ケース

本プロジェクトの抱える採算性の問題を解決するために、無償資金を導入したケースである。伝送、交換等本プロジェクト施設を受け入れるのに必要な準備作業及び創業前費用、初期作業資本を自己資金部分とし、電気通信網を構成する施設・設備を無償資金部分として設定するとザンビア国よりの直接投下資金は小さくなり採算がとれ運営が可能になる。

資金収支状況を見ると資金ポジションは、プロジェクト全期間を通じてプラスであり、資金ショートを生じない。

初期投資に必要とされた自己資金（3,259千ドル）の回収期間は1.45年である。操業期間を通じて30,647千ドルのキャッシュ・フローを生じFIRR 61.43%を示す。これは、健全な財務状況を示唆する利益率を示していると言える。しかしながら、このFIRRの値は総投資コストに占める自己資金の割合が5%と小さく、予測される料金収入で資金収支が可能な為である。総投資コスト中の自己資金の構成比率の変化はFIRRを大きく左右するので注意を要する。

b) ルーラル・プロジェクト

ルーラル地域に、先ず3,100回線の規模の電気通信サービスを行うプロジェクトである。本プロジェクトは、ザンビア国全体への電気通信普及の為のルーラル地区での“緒”たるプロジェクトであり、採算性の云々よりも、政策的な観点より、その実施の妥当性を検討すべきである。

財務分析結果は、都市部プロジェクトと同様な傾向を示すが、あまりにも小さな需要の為、借入金ベースのプロジェクトは経済性が低い結果となった。無償資金ベースの場合は、操業開始より数カ年は資金繰りが苦しく、短期借入金の導入を必要とするものの、需要の伸びに伴って少しずつ改善され、プロジェクト全期間16年を通しては、2,784千ドルのキャッシュ・フローを産み出し18.24%のFIRRを示す。

c) プロジェクト評価のまとめ

試算されたFIRRを下表5-8にまとめるが、無償資金ベースの優先プロジェクトの実施は高採算性を示し、且つ、今後共予想される既存網運営よりの資金ショートを改善し、かろうじて運営して行く事が可能な値を示している。

この財務分析の結果はANNEXに示してある。

表5-8 期待される財務的内部収益率（無償資金ベース）

プロジェクト	財務的内部収益率	資本回収期間
都市部	61.43%	1.45年
ルーラル	18.24%	5.94年
都市部+ルーラル	53.86%	2.10年

(3) 感度分析結果

都市部+ルーラル・プロジェクトの感度分析結果を以下に示し、図5-4に図示する。

a) 借入金ケース

- Debt service coverage ratio は、借入金返済期間中ほとんどの年度に於いて1.0以下の値を示し、プロジェクト全期間において操業より生ずる資金ではRepaymentの大半を賄う事ができず多額な短期借入金導入の必要性を示している。仮に、借入金の金利を0.0%に想定しても短期借入金導入で資金ショートを防いでいる状況は変わらない。

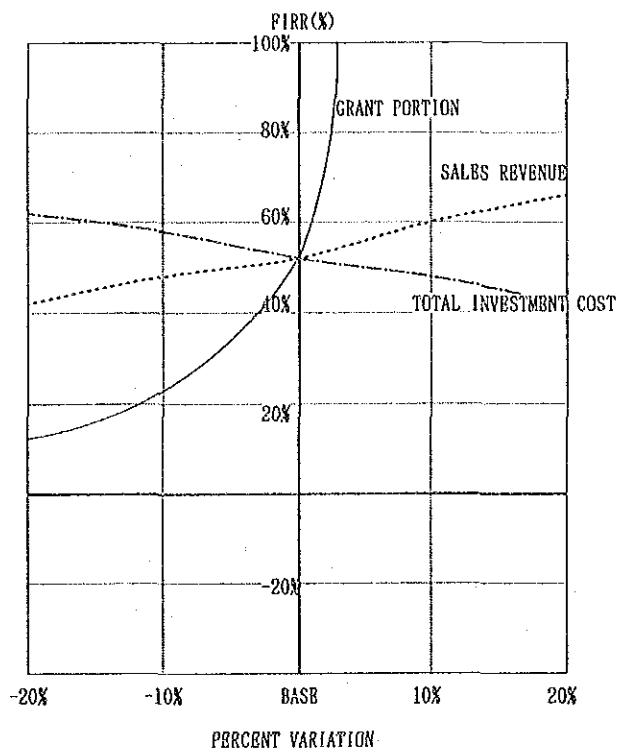
- 一 Cash Break Even Point を見ると操業初年度からプロジェクト終了まで、それぞれの年において2～4倍の収入を必要とする事が示され、上述の資金ショートを裏付けている。FIRRは算出不可能であり、借入金ベースで計画するとプロジェクトのキャッシュ・フローの大きさは評価に値しない程小額である。
- 一 総投資額の70%を賄う長期借入金の金利を低下させても、あまりにも大きな資金ショートの状態を若干緩和するにすぎない。例えば、ベースケースの金利条件10.0%/年を6.5ポイント下げた3.5%/年とした場合でもFIRRの算出は不可能である。また、所要資金の全額を自己資本にて賄い長期借入金の導入を行わないケースを想定しても、同様の傾向を示しFIRRの算出は不可能である。

以上より、本プロジェクトは収入に比べて投資があまりに大きい為、資金負担が大きくその投資を正当化するのは困難である。

b) 無償資金ケース

- 一 各プロジェクト年度の損益に対するBreak Even Pointは予測収入の30%以下である。また、Cash Break Even Point は23%以下であり損益上、資金収支上の健全性を示している。
- 一 総投資コストが予算額から±10%変化した場合、FIRRは約2割の増減を示す。プロジェクトの採算性に多少の影響を見せるものの、プロジェクトに対し致命的な影響を与えるものではない。
- 一 売上収入の変動がプロジェクトの採算性に及ぼす影響は比較的大きい。売上収入が±20%推定額から変化した場合、FIRRは約2割の増減を見せる。しかしながら、2割減になったとしても、FIRRは43.02%と40%以上の値を維持している事から、その採算性は確保されている。
- 一 総投資額に占める自己資金部分が小さいためベースケースや感度分析による財務分析結果は良好な採算性を示した。しかしながら、自己資金の総投資額に占める割合が少ない事が要因であり、無償資金部分が減り自己資金の変化が起きた場合、大きくその結果が左右される事に注意が必要である。すなわち、感度分析で触れたように、ベースケースの自己資金部分を基準として、設定された無償資金部分が10%減少され、その分が自己資金で賄われた場合、FIRRは53.86%から22.10%へと悪化する。同様に無償資金部分が20%減るとFIRRは12.61%となる。

以上より、無償資金ケースは、総投資額の95%を無償資金で賄うことが可能であれば、健全な採算性を示すプロジェクト運営が期待される。



Total Investment Cost / Sales Revenue / Grant Portion Rate

図5-4 感度分析の結果

(4) PTC全体としての採算性

上述の如く、個々優先プロジェクトの採算性は、無償資金の導入が可能であればその実施を正当化するに足る様相を示した。これら優先プロジェクトは現在の電気通信網と共にPTCにより運営される為、既設設備、運営体制の持続と共にこれら優先プロジェクトの成立が可能であるか検討する必要がある。試算した結果を表5-9に示す。

表5-9 PTCの採算性（財務的内部収益率）

プロジェクト	優先プロジェクト	既設+優先プロジェクト
都市部	114.35%	14.43%
ルーラル	40.96%	6.73%
都市部+ルーラル	105.88%	15.34%

- a) 新規の優先プロジェクトの創設が無い場合、既設設備の老朽化に伴う供給能力の減少により運営不可能な財務状況が予想される。
- b) 無償資金ベースの優先プロジェクトの実行により、PTCの運営状況は良くなり、現在累積している債務の返済を一掃し、且つ、ある程度の資金余力を持つことが可能となる。この傾向は都市部プロジェクトにて特に顕著であり、PTCの運営全体を健全化する影響力を持つ。

5.6.2 経済評価

財務分析で検討した優先プロジェクト（都市部＋ルーラル・プロジェクト）に対して経済的內部収益率（EIRR）を算定する。

（1）主要前提条件

a) 試算ケースの設定

下記2ケースを設定し、経済分析を行う。

ー 自己資金ケース

財務分析の借入金ケースに該当する。経済分析においては、財務分析でIRRの算出が不可能であった借入金ケースの代わりに100%自己資金で賄った場合（ROIケース）を想定した。

ー 無償資金ケース

財務分析の無償資金ケースに該当する。初期投資の約95%を無償資金援助、残りを自己資金で賄った場合である。

b) トランスファー項目

国全体に属する経済主体間の単なる貨幣の移動に過ぎない項目は、計算対象外とする。（税金、保険等）

c) 料金収入

本プロジェクト実施により受け取る料金収入に加え、波及としてこの他局で期待される収入増加を見込んだ。

（2）経済的便益

a) ー支払意志ー

本プロジェクトの経済便益は、財務分析で用いた直接便益に便益受益者の支払意志額を加味したものとする。この支払意志額を決定するために、現地調査時に対象地域でインタビュー調査を実施した。その調査は一般家庭及び事務所を対象に計70ヵ所で実施した。

項 目	最 大 値
通 話 料	13クワチャ／呼
架 設 料	3,000クワチャ／回線
基 本 料	4,000クワチャ／年

b) -潜在的便益-

ザンビア国のクワチャ建てで示された料金レベルは毎年増加している様に見える。しかしながら、ドル建てに変換すると、その料金レベルは少しずつ下がっているのが判る。最も料金レベルが高かったのが1988年で、通話料は0.06ドル/呼であった。この料金体系に対して、加入者は課金された料金を支払ったのである。すなわち、加入者は通話に対する価値を0.06ドルとして認めていた事になる。1993年1月通話料は0.036ドル/呼である。これは通話の持つ価値が下落した訳ではなく、交換レートの変動による見せかけ上の下落であり、価値自体の下落ではない。そこでこの両者の差 0.024ドル/呼を shadow Premium として捕らえ、過去10年間の平均値と最大値を試算に適用した。

以上の前提を基に、本プロジェクトによって発生する経済便益の大きさを以下の3ケースを設定して試算した。

- 経済的便益試算ケース1 (E.B. 1)

インタビュー調査結果から以下のプレミアムを使用した。

通話料	:	13クワチャ/呼	0.036ドル/呼
加入料	:	3,000クワチャ/回線	8.3ドル/回線
基本料	:	4,000クワチャ/年	11.1ドル/年

- 経済的便益試算ケース2 (E.B. 2)

料金体系に含まれている shadow Premium を使用した。

過去10年間の平均値			
通話料	:	13.32クワチャ/呼	0.037ドル/呼
加入料	:	3,322クワチャ/回線	9.23ドル/回線
基本料	:	6,444クワチャ/年	17.9ドル/年

- 経済的便益試算ケース3 (E.B. 3)

料金体系に含まれている shadow Premium を使用した。

過去10年間の最高値			
通話料	:	21.6クワチャ/呼	0.06ドル/呼
加入料	:	5,904クワチャ/回線	16.4ドル/回線
基本料	:	14,400クワチャ/年	40.0ドル/年

(3) 経済分析結果

経済分析結果を表5-10と図5-5に示す。

表5-10 経済分析の結果

経済的便益 価値	財務価値に対する プレミアム	経済的内部収益率 (%)	
		自己資金	無償資金
E.B.1	2.45	11.42	211.23
E.B.2	2.48	11.64	213.04
E.B.3	3.05	16.00	247.26
FIRR	(1.0)	N.A.	53.86

E.B.1 : 経済的便益試算ケース1

E.B.2 : 経済的便益試算ケース2

E.B.3 : 経済的便益試算ケース3

(a) 経済分析結果は設定した二つのケースとも経済的内部収益率が財務的内部収益率よりもかなり上回っている事を示している。これは、住民の通信サービスに対する要求が強く、経済的便益が大きい事を示している。

(b) 無償資金導入ケースの分析結果は、EIRRがかなり高い。この高いEIRRの値は、総所要資金に占める自己資金の割合が約5%とかなり小さく、予測される料金収入で健全な資金収支が可能を、算出されたものであることに注意しなければならない。

5.6.3 総合評価

本優先プロジェクトは、経済発展に必要であるものの、すぐには収入が期待できないというBHN(Basic Human Needs)型プロジェクトとしての位置づけにある。当面、期待される料金収入では高投資型プロジェクトを実施するには負担が大きすぎる。従って、資金調達に自己資金30%／借入金70%で賄われる場合には、このプロジェクトの特徴を反映して財務上成立しがたい。しかしながら、二国間援助により必要コストの大部分が無償資金で賄われるならば、財務上健全な操業が期待され、プロジェクトの成立が正当化される。更に、現在の運営状況を大幅に改善し、累積した債務の返済を完了する事も期待できる。BHN型プロジェクトの特徴を認識し、経済分析にて示される便益を併せて考えると無償資金に基づく優先プロジェクトの実施はザンビア国側の経済発展、社会整備に貢献するものと考えられる。

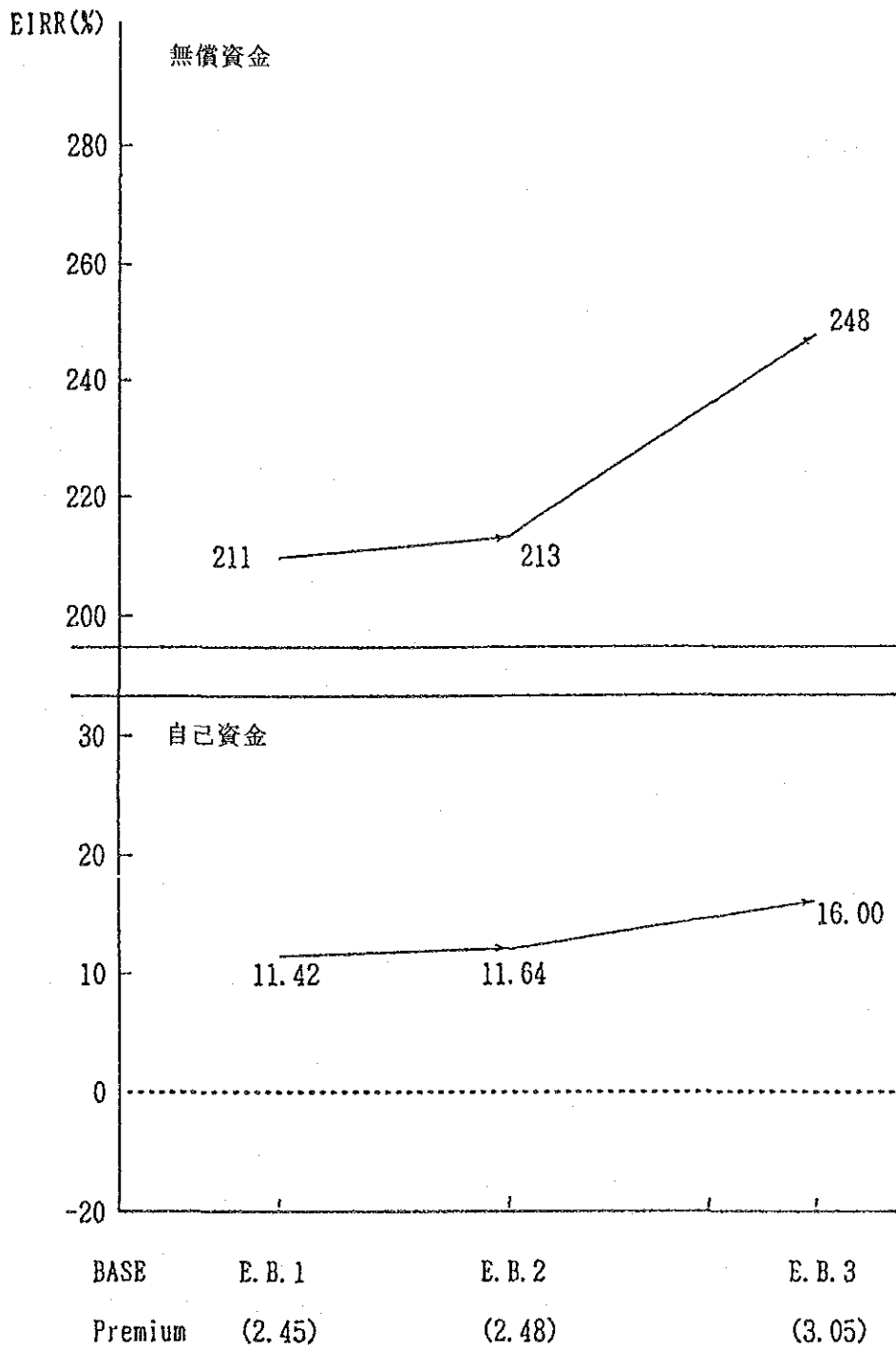


図5-5 経済分析の結果

6. 保守・運用計画

6. 保守・運用計画

保守・運用計画は、保守・運用部門における日常業務即ち、状況管理、システム制御、故障修理、設備の試験、資機材の調達管理、人材管理等多岐に渡り、人材管理は種々の地位に於けるスタッフの適切な訓練および配置を含む。

6.1 保守・運用

効率的な保守・運用を目指し、コンピューターを使用する日常業務の近代化、ルサカおよびキトウエの2カ所への集中線路設備保守センターの設置、および網管理システムの採用を図る。ザンビアの電気通信設備の保守・運用に関して、調査・分析した結果、現状の業務改善および効率化のために下記の施策が必要である。

(1) コンピューターを利用した日常業務の近代化

一般管理および料金データ処理のために、ルサカおよびンドラの2カ所にメイン・フレーム・コンピューターを導入する。また、日常業務の効率化のため、当初30セットのパーソナル・コンピューターの導入し、第2段階（2003～2012）でも30台のパーソナル・コンピューターを購入する。

(2) 集中線路設備保守センターの確立

線路障害率の改善、早期修理、予防保全等を集中的に管理し、また、要員の技術の習熟を目的とする集中線路設備保守センターを設置する。第1段階（1994～2003）は、キトウエとルサカの2カ所とし、第2段階（2003～2012）には、チョマ、チパタおよびカサマの3カ所に設置する。

(3) 網管理システムの導入

網管理システムは、第2段階（2003～2012）から、国内電気通信網の中心であるルサカに導入を図り、要員の効率的活用、データの集中管理、料金計算等の迅速化を目的とする。

(4) 保守、運用車両の改善

ネットワークの保守、運用にとって車両を良好に整備しておくことは極めて重要であるが車両の現状は5.1項に述べたように満足とは言えない。これを改善するために緊急プロジェクトでの車両再生作戦の実施と、車両供給を含めてある。

(5) O&M関係組織

技術支援部門の機能は現場で生じた諸問題についての一種のコンサルタント・サービスとに拡充する必要がある。このような経験と知識を持つ人材は少ないので各保守センターに配置することは現実的でない。現在ある部局で切り離れたほうがより大きい利益を上げられる所は切り離れた方がよい。その例として ENG. WORKSHOP と ELECTRICS REPAIR CENTERがある。

6.2 人材開発

事業の発展には優秀な人材と良く訓練された人材が必要である。そのために、訓練学校の拡張、充実化、業務中に置ける訓練の強化、および職員の待遇改善を図る。

電気通信設備のデジタル化、設備の拡張、新技術の導入に対応できる要員の構成および育成を図る。政府による専門の養成学校の充実、拡張が考慮されている。

現在のスタッフの効率による保守・運用費と効率化を図った場合の費用との比較を表6-1に示す。

表6-1 スタッフの効率化と保守・運用費（単位：千ドル）

項目	1992	2002	2012
改善された スタッフ・コスト	7,352	9,586	12,428
同上 %	100	130	169
改善前の スタッフ・コスト	7,352	14,169	26,720
同上 %	100	193	363
その他のコスト	10,727	20,659	38,960
同上 %	100	193	363
改善された 保守・運用費合計	18,079	30,245	51,388
同上 %	100	167	284
改善前の 保守・運用費合計	18,079	34,828	65,680
同上 %	100	193	363
改善前 - 改善後 保守・運用費合計	-	4,583	14,292
同上 %	-	13.2	21.8

その他のコストとは、スペア・パーツ費、車両燃料費、文房具費、印刷費、通信費、出張旅費、雑費である。

7. 結論と勧告

7. 結論と勧告

7.1 民営化と端末機器の解放

(1) 企業財務と民営化

ザンビア国の大きな政策的流れのなかにPTCの民営化がある。現在、財務状況の困窮しているPTCにとって、健全な運営状況に移行する事が当面の大きな課題である。PTCの民営化に際しては、先ずPTCの財務状況を健全化することが急務であり、財務的に足腰がしっかりした段階で取り組むべきであると提言する。表7-1に示すPTC運営により生ずるキャッシュ・フローによれば、2008年以降より引き続いてその余剰資金量が増加しPTCの運営状況が安定するとしている。この意味に於いて、本長期計画の実施は、PTCの民営化のはじめの一歩になるべきものである。この長期計画の目的が、電話の普及を計る一方、ザンビアPTCの運営状況を改善するところであり、本長期計画の実施は、ザンビア国の経済発展、社会基盤整備および民営化に貢献するものと考えられる。

表7-1 投資額およびキャッシュ・フロー

単位：千ドル

項目	1997	2002	2008	2012	計
加入者数	103,513	136,269	196,627	256,985	
投資額累計	104,781	261,322	490,195	565,112	565,112
無償資金	99,504	200,064	239,674		239,674
借入金		34,250	188,670	219,239	219,239
自己資金	5,277	27,008	61,851	106,289	106,289
キャッシュ・フロー	-41,891	-25,221	2,798	51,338	

(2) PTCの問題点とその対策

表7-2に2.4項で述べたPTCの問題点についての対策を示す。

表7-2 PTCの問題点とその対策

問題点	対策および措置
1. 線路設備の保守と新規加入者への接続	緊急プログラム 1
2. 安い電話料金と低料金徴収率	緊急プログラム 2
3. 車両の低稼働率	緊急プログラム 3
4. 外貨交換レート変動による為替差損	政府
5. 外貨資金不足	長期計画の実施
6. 保守・運用業務に於ける人材、資機材の不足	人材の育成、有能な人材の雇用
7. 製造中止の交換機等の部品不足	デジタル交換機への取替え
8. 旧式の信号方式の交換機	同上
9. 低通話完了率	調和のとれた網構成
10. 迂回路のない網構成	非常災害用迂回路の設置
11. 硬貨不足のため使用出来ない公衆電話	デンマークの援助プログラム
12. 局外設備の施設記録の欠落	集中線路保全センターの設置

7.2 事業体運営上の提言

(1) 組織について

P T Cの分割により、新しく誕生する電気通信事業体の組織は、経済の活性化の牽引となるべき、また、将来の民営化を考慮した国民に信頼される組織でなければならない。新組織の例と必要な主機能を図7-1に示す。

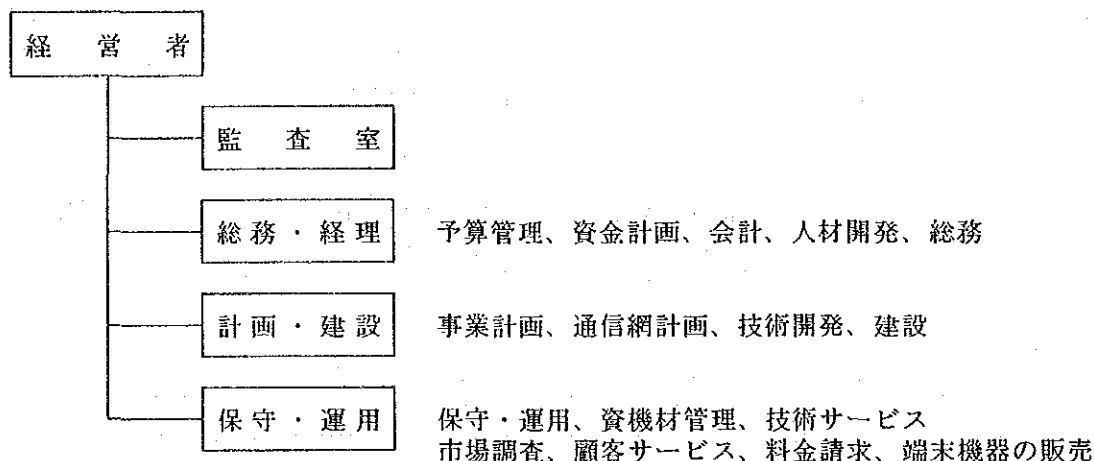


図7-1 新組織と機能

不要な組織については、事業体から切り放しスリムな事業体を目標にすべきである。例えば、現在の工場および電子部品修理センター等は早急に民営化することを提言する。

(2) 端末機器の開放

端末機器の自由化を行うに当たっては、現行の端末機器のレンタル制度が事業体の財政に及ぼすインパクトについて検討しておく必要がある。技術上の観点からは、加入者が設置する特定の端末機器が電気通信網を使用している他の加入者の通信に妨害を与えたり、電気通信網の通信機器に悪い影響を与えるものであってはならない。また、人体に対する安全についても配慮が必要である。そのためには、端末機器の技術的条件等に関し政府または公的機関による認定を行う必要がある。即ち、通信関係法令の制定および改正が必要である。

P T Cは、電気通信網に接続する端末機器の技術的条件を作成し、政府に提案することを提言する。例として、日本の場合の関係法令を下記に示す。

- a) 電気通信事業法
- b) 端末機器の技術基準適合認定に関する規則
- c) 端末設備等規則
- d) 電波法
- e) 無線設備規則
- f) 無線機器型式検定規則

7.3 財務上の提言

(1) ルーラル地域への投資

優先プロジェクトの財務評価が示すように、ルーラル・プロジェクトの採算性は非常に低い。開発段階の地域であるがために、需要の伸びは所得の低成長と相まって非常に小さなものであり、高額な投資を必要とするプロジェクトの成立が困難な状況にある。これがルーラル・プロジェクトの最大の特徴である。即ち、経済成長を助長するためには、通信網の整備が必要であるものの、そのシステムを建設、運営していくための資金が不足するという状況下にある。このようなプロジェクトは、ザンビアPTCによって重荷であり、優先順位の低いプロジェクトとなってしまふ。民営化後は、なおさら優先度が下がると予想される。ルーラルの整備が位置づけられていることから、このプロジェクトを公共事業のもとに実施されるインフラストラクチャー整備の一つとして取り扱われる必要がある。このようなプロジェクトの性格から、ルーラルプロジェクトは政府主導型プロジェクトとして実施されるべきものであり、民営化後も変わるものではない。

(2) 外国為替差損

外国為替差損は、ザンビアPTCの財務によって大きな負担となっている。今回の財務分析に於いては、交換レートの変動を予想することが困難であるため、1993年固定価格をもちいて評価した。しかし、交換レートの変動は今後も十分に考えられる。本長期計画を円滑に実施するためにも、外国為替差損の負担を軽減する必要がある。この問題の解決のために、オン・レント・ローン（2ステップ・ローン）を導入した財務スキームを提言する。このことにより、ザンビアPTCは、外国為替差損による不透明な障害から解放され、健全な運営と積極的な投資計画の策定が可能となる。外国為替差損に伴うリスクをザンビア政府が負うことになるが、実状に沿った利率の設定を行う等、負担を分担するような措置をとる必要がある。

(3) 料金原則

ザンビアに於ける現状の電気通信の料金は、PTCが検討・策定し政府の承認を得て決定されている。国内経済が安定していないザンビアに於いては、適時に、国民の許容できる料金に頻繁に改訂することが必要になる。

電話サービスが自由競争の市場に於いては、料金は自由競争により自然に決定される。しかし、非競争の環境に於いては、新料金システム決定についての適切な規則が必要である。国際商業会議所により、非競争分野に於ける電気通信業者の料金決定原則について、指針書が発行されている。その料金決定原則の要約を下記に述べる。

- a) 全てのコストを計上すること
- b) コストの構造に基づく価格構造であること
- c) 各サービス要素の価格は他の要素とは別に独立的に決定すること
- d) サービスの価格は他のサービスに及ぼすコストを含まないこと
- e) コストの決定方法および価格は責任ある者からの要求があれば公開するものとし、安定した予知できるものでなければならない。
- f) 価格は全ての加入者に平等に適用できること

自由競争の環境になるまでの電気通信料金は、上記の料金原則に従って決定することを提言する。

(4) 料金の値上げ

旧料金の8倍になった1992年11月の料金改訂は、ザンビア国民にとって大幅な値上げであった。この料金レベルを事業体運営という視点から評価すると、表7-3からも判るようにジンバブエやケニアと同レベルではあるが、先進諸国に比較すれば低料金レベルである。本調査のケース・スタディは、現料金のままという前提で行った。しかし、財務状況を検討する場合、問題となるのは料金収入の大きさであることから、料金値上げによるキャッシュ・ポジションの変化を見るために以下の3ケースを設定し評価を加える。なお、対象となる計画はマスタープランで採択されたケース2の場合で、国際通話料金の値上げは考慮しない。

- 10%値上げの場合 : 5年毎に通話料を10%値上げする。
- 20%値上げの場合 : 5年毎に通話料を20%値上げする。
- 30%値上げの場合 : 5年毎に通話料を30%値上げする。

表7-3 世界各国の電話の通話料金

1991年1月現在			
国名	現地通貨	1米ドル交換レート	米ドル換算額
ザンビア	ZK 13.0	360.0	0.036
ジンバブエ	Z\$ 0.13	5.08	0.03
ケニア	KS 1.15	31.80	0.04
英国	£ 0.05	0.556	0.09
フランス	FF 0.75	5.48	0.14
日本	¥ 10.0	126.0	0.079

年度別の通話料金を表7-4に示し、計算結果より得たキャッシュ・ステートメントを表7-5に示す。

表7-4 年度別の通話料金

	10%		20%		30%	
	ZK	US\$	ZK	US\$	ZK	US\$
1993	13	0.036	13	0.036	13	0.036
1997	14.6	0.04	15.6	0.043	16.9	0.047
2002	15.73	0.44	18.72	0.052	21.97	0.061
2007	17.303	0.048	22.46	0.0624	28.56	0.079
2012	19.03	0.053	26.96	0.075	37.12	0.103

表7-5 キャッシュ・ステイトメント

Unit: 1,000 US\$

Year	Present	10% UP	20% UP	30% UP
1993/94	-16,375	-16,375	-16,375	-16,375
94/95	-32,389	-32,389	-32,389	-32,389
95/96	-41,034	-41,034	-41,034	-41,034
96/97	-41,930	-41,270	-40,610	-39,950
97/98	-41,891	-40,501	-39,111	-37,721
98/99	-40,646	-38,466	-36,286	-34,107
99/2000	-36,761	-33,731	-30,701	-27,672
00/01	-36,071	-32,131	-28,191	-24,251
01/02	-33,794	-28,883	-23,972	-19,061
02/03	-25,221	-18,143	-10,859	-3,368
03/04	-21,129	-11,712	-1,866	8,409
04/05	-19,932	-8,004	4,593	17,859
05/06	-10,918	3,695	19,233	35,695
06/07	-11,317	6,156	24,825	44,691
07/08	-3,467	18,788	43,192	69,834
08/09	2,798	30,111	60,583	94,392
09/10	16,000	49,070	85,942	127,311
10/11	24,072	63,264	106,869	156,193
11/12	37,016	82,792	133,466	191,139
12/13	51,338	105,896	167,936	240,203

料金値上げによる黒字転換の時期とプロジェクト期間中に累積される余剰資金は次のようになる。

ー 10%値上げのケース

2012年に通話料金が1993年現在価値において現料金の約1.5倍になるケースである。黒字に転換する時期は値上げをしない場合より3年早まり2005年になる。プロジェクト期間中に蓄積される余剰は105百万ドルになる。

ー 20%値上げのケース

2012年に通話料金が1993年現在価値において現料金の約2倍になるケースである。黒字に転換する時期は2004年になり、プロジェクト期間を通じて168百万ドルのキャッシュ・フローを生じる。

ー 30%値上げのケース

2012年に通話料金が1993年現在価値において現料金の3倍になるケースである。このケースにおいては、黒字転換の時期は2003年と早まりプロジェクト期間を通じて240百万ドルのキャッシュ・フローを生じる。

最も単純に収益を増やす方法は料金値上げであるが、電話料金が公共料金という側面を有していることを考慮すれば、頻りに値上げをすることは困難である。料金値上げの前に、PTCとしては、経費の節減、要員の効率的運用を計る必要がある。

7.4 技術上の提言

(1) 長期開発計画の実施と見直し

一般的に電気通信網整備計画は、その国の社会・経済開発計画と整合していることが必要である。電気通信網は妥当な内部収益率を生み出すことが可能な都市部の設備と内部収益率が極めて低いかまたは、負になるようなルーラル地域の設備を含んでいる。後者は公共のサービスとして最小限の設備を提供するにしても商業的には成立しないのが通例である。本計画では、通信事業者の将来の民営化を想定し、過疎地の孤立化を避けるためには、過疎地における通信の設備計画およびこれに伴う投資は政府主体で実施するべきであると提言している。

長期電気通信開発計画は、今後20年にわたる通信網形成の方針、即ち、需要と供給・トラフィックの成長率と分布、将来のサービスと設備、新技術の導入、財政上およびサービスの目標、通信網に保安性を与えることを示したものである。短期計画は5年程度を目標とする実行計画で、投資の最適化およびプロジェクトの規模、工事費の見積等は、より正確でなければならない。短期計画は3～5年の周期で行い、技術上、コスト上、需要上、資金上の変化に伴い長期計画を見直して次の増設計画に備えて修正・改訂し常に最新の計画とすることがある。本調査に於ける長期計画では、優先プロジェクトを選定する関係で、短期計画の一部を包含している。表7-6に長期計画と短期計画の主な調査項目および内容を示す。また、図7-2に長期電気通信開発計画の内容を示す。年度のプロジェクト実施予算が確定した場合、短期計画で提案しているプロジェクトを速やかに実施しなければならない。

表7-6 長期計画と短期計画の検討項目

項 目	長 期 計 画	短 期 計 画
1. 需要予測	州別 (マクロ)	電話局別 (ミクロ)
2. 供給計画	基本的数値	局別実施数値
3. 新サービスと新技術	世界的動向	実施方針
4. 既存網の利用	全体	対象局単位
5. 整備の増設計画	全体	対象局単位
6. 保守・運用計画	傾向	具体的配置
7. コスト見積	プロジェクト単位	実施プロジェクト
8. 資金計画	長期	現実的予算
9. プロジェクト実施線表	長期	短期
10. 料金制度	長期	具体的提案

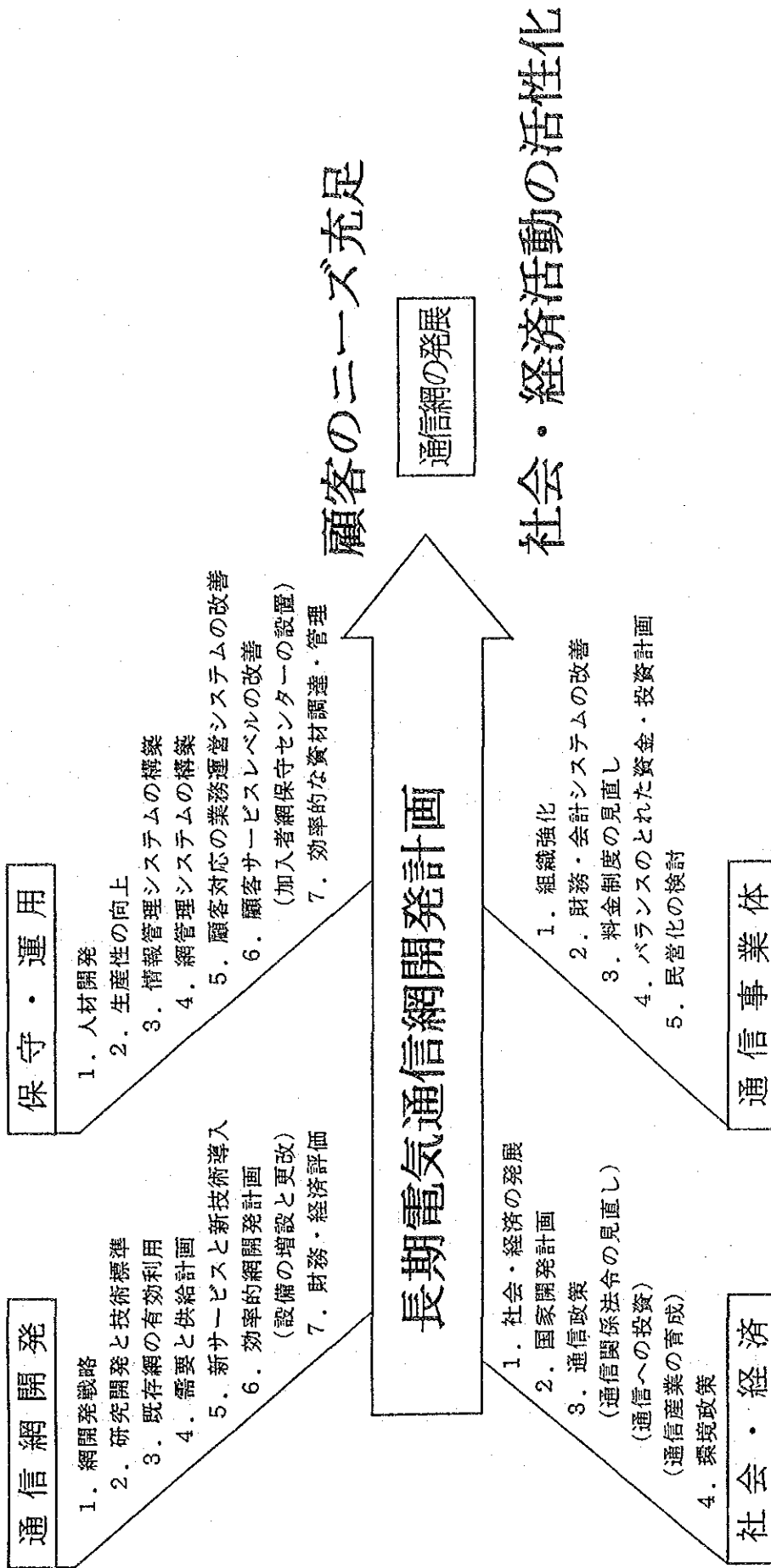


図7-2 長期電気通信網開発計画

プロジェクトの実施を円滑に行い、投資効果を高めるためには、実施、運営、管理体制を下記のように確立しなければならない。

－ プロジェクト関連部門間の連絡調整

プロジェクト実施線表の作成から加入者サービス開始および保守部門への引継まで円滑に行うことを目的として、計画、設計、入札、契約、調達、工事実施、加入者開通等の関連部門間の情報伝達を密にし、計画の実施、変更等に対処する。特に、計画部門では、契約内容・変更等を的確に把握し、次期プロジェクトを効率的に実施できるよう常に最新の計画を維持管理することである。

－ 情報管理システムの確立

プロジェクト実施が的確に行われるためには、情報の一元管理および交換が必須である。各部門に於ける必要な情報また、情報の発着源を明確にする等、早急に情報管理システムを確立することである。

－ 顧客サービスの迅速化

加入申込から開通までの情報をコンピューター管理とし、顧客サービスの迅速化を図る。また、顧客からのクレームに対しても、情報の一元化を図り、関係部門との連絡網を確立し、対応の迅速化を図る。

－ 国内電気通信産業の育成

長期計画により、増設工事に関する発注および調達等を明確にし、製造会社、設計会社、建設会社等の国内電気通信産業を育成する。

(2) 新技術の導入

技術の進展のテンポが早い現状下に於いて、将来の通信網の拡張性、適用性、経済性を考慮して、状況に応じて新技術の導入を図るべきである。

高度化された国内のデジタル網に於いては網同期が必須である。局間を同期化されたデジタル信号で結合する主従同期システムの導入を提言する。

(3) 通話完了率 (Successful Call Ratio)

現在の通話完了率は、約30%で低く、本報告書では、10年後50%、20年後60%を目標としている。通話完了率の改善には、調和のとれた網が必要であるが、加入者の電話の不要な行為（繰返し発信、フッキング、部分・間違いダイヤル等）を減らすことが肝要である。不要な行為を避けるための顧客に対する周知が必要である。

(4) コンサルタントの活用

本長期計画には電気通信施設の新分野を含んでおり、これについての経験ある人材がPTCには殆ど皆無であり、諸プロジェクトを円滑に実施するためには、下記項目について経験あるコンサルタントの支援を必要とする。

- － 料金徴収システム
料金徴収率向上のための効果的なシステムを確立するための支援。
- － プログラム管理
実施される複数のプロジェクトの投資効果を高めるために各プロジェクト間の調整。
- － 計画
状況に応じての供給計画の見直し、設備設計、入札仕様書の作成、評価、実施計画の作成等。
- － プロジェクト管理
プロジェクトを円滑に実施するための資機材の調達、受入試験、レポート・システム等を実施する工事管理。

ANNEX

ANNEX 1-1 RURAL PROJECT (GRANT BASE)
INCOME STATEMENT

unit : 1000 US\$

PROJECT YEAR	1 97/98	2 98/99	3 99/00	4 00/01	5 01/02	6 02/03	7 03/04	8 04/05	9 05/06	10 06/07	11 07/08	12 08/09	13 09/10	14 10/11	15 11/12	16 12/13	TOTAL
SALES REVENUE	55	261	392	523	654	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	784	10,520
CHLL. CHARGES	2	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	23
INSULATION FEES	2	10	14	19	24	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	388
RENTAL FEES	70	277	410	546	681	817	813	813	813	813	813	813	813	813	813	813	10,931
SALES TAX	14	55	82	109	136	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	2,186
NET SALES	56	221	328	437	545	653	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	8,744
OPERATING COSTS																	
STAFF COST	22	40	62	85	109	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	1,781
GENERAL EXP.	15	18	40	54	69	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	1,120
INSURANCE	73	68	64	59	54	49	44	39	34	29	24	20	15	10	5	0	586
TOTAL	110	126	166	198	232	266	261	256	251	246	241	237	232	227	222	217	3,487
INTEREST (ST-LOAN)	0	48	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
DEPRECIATION	63	63	63	63	63	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	743
PROFIT BEFORE TAX	-118	-17	72	175	250	345	347	352	357	361	366	371	376	381	385	433	4,439
INCOME TAX	0	0	4	45	75	121	122	124	126	128	130	131	133	135	137	173	1,583
PROFIT AFTER TAX	-118	-17	68	131	175	224	225	228	231	233	237	240	243	246	248	260	2,856

ANNEX 1-2 RURAL PROJECT (GRANT BASE)
CASHFLOW STATEMENT

unit : 1000 US\$

PROJECT YEAR	-3 95/96	-2 96/97	-1 97/98	0 98/99	1 99/00	2 00/01	3 01/02	4 02/03	5 03/04	6 04/05	7 05/06	8 06/07	9 07/08	10 08/09	11 09/10	12 10/11	13 11/12	14 12/13	TOTAL	
SOURCE OF FUND																				
CASH FROM OPERATION	0	0	-54	46	132	194	239	267	268	271	274	277	279	282	285	288	291	260	3,399	
EQUITY	265	469	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	734	
LONG-TERM LOAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SHORT-TERM LOAN	0	0	79	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	
TOTAL SOURCE OF FUND	265	469	25	91	132	194	239	267	268	271	274	277	279	282	285	288	291	260	4,456	
APPLICATION OF FUND																				
PLANT AND FACILITIES (P/F)	213	426	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	639	
P/F (GRANT)	5,625	3,282	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,507	
ENGINEERING SERVICE (GRANT)	290	690	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380	
PRE-OPERATION COST	52	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104	
WORKING CAPITAL	0	-8	25	11	13	12	12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	72	
INT. DURING CONSTRUCTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SUB-TOTAL	265	469	25	11	13	12	12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	815	
REPAYMENT (ST- LOAN)	0	0	0	79	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	
TOTAL APPLICATION OF FUND	265	469	25	91	57	12	12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	939	
CASH SURPLUS	0	0	0	0	75	182	226	266	267	270	273	276	279	282	285	287	290	260	3,517	
CASHFLOW	-265	-469	0	0	75	182	226	266	267	270	273	276	279	282	285	287	290	260	2,784	

ANNEX 1-3 RURAL PROJECT (GRANT BASE)
BALANCE SHEET

unit : 1000 US\$

PROJECT YEAR	-3 95/96	-2 96/97	-1 97/98	1 98/99	2 99/00	3 00/01	4 01/02	5 02/03	6 03/04	7 04/05	8 05/06	9 06/07	10 07/08	11 08/09	12 09/10	13 10/11	14 11/12	15 12/13
ASSETS																		
CURRENT ASSETS	0	0	0	0	75	257	483	750	1,017	1,286	1,559	1,835	2,114	2,395	2,560	2,957	3,257	3,517
FIXED ASSETS	265	743	743	680	616	553	483	426	383	341	298	256	213	170	128	85	43	0
LESS DEPRECIATION	0	0	0	63	63	63	53	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	0
NET FIXED ASSET	265	743	743	616	553	489	426	383	341	298	256	213	170	128	85	43	0	0
ACCOUNT RECEIVABLE	0	0	0	55	73	91	109	108	108	108	108	108	108	108	108	108	103	108
TOTAL ASSETS	265	743	743	671	701	837	1,018	1,241	1,466	1,693	1,923	2,156	2,392	2,631	2,873	3,118	3,366	3,626
LIABILITIES																		
CURRENT LIABILITIES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FIXED LIABILITY	0	0	-79	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124
ACCOUNT PAYABLE	0	18	21	28	33	39	44	43	43	42	41	40	39	39	38	37	35	35
TOTAL LIABILITY	0	18	21	-52	-91	-85	-79	-80	-81	-82	-82	-83	-84	-85	-86	-87	-87	-87
EQUITY																		
PAID-IN SHARE CAPITAL	265	734	734	734	734	734	734	734	734	734	734	734	734	734	734	734	734	734
RETAINED EARNINGS	0	0	-118	-135	-66	65	240	464	689	917	1,148	1,382	1,619	1,859	2,101	2,347	2,595	2,856
SHORT-TERM LOAN	0	0	0	79	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
TOTAL EQUITY	265	734	685	723	791	822	1,088	1,322	1,547	1,775	2,006	2,240	2,476	2,716	2,959	3,205	3,453	3,713
LIABILITIES & EQUITY	265	752	716	671	701	837	1,018	1,241	1,466	1,693	1,923	2,156	2,392	2,631	2,873	3,118	3,366	3,626

ANNEX 2-1 URBAN PROJECT (GRANT BASE)
INCOME STATEMENT

unit = 1000 US\$

PROJECT YEAR	1 95/97	2 97/98	3 98/99	4 99/00	5 00/01	6 01/02	7 02/03	8 03/04	9 04/05	10 05/06	11 06/07	12 07/08	13 08/09	14 09/10	15 10/11	16 11/12	17 12/13	TOTAL
SALES REVENUE	4,000	4,198	4,671	4,817	4,947	5,082	5,164	5,137	5,113	5,090	5,071	5,053	5,037	5,022	5,009	4,998	4,987	83,378
CALL CHARGES	113	0	16	7	7	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160
INSTALLATION FEES	148	148	168	177	187	196	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	3,276
RENTAL FEES	4,282	4,346	4,856	5,002	5,141	5,265	5,376	5,342	5,318	5,295	5,276	5,258	5,242	5,227	5,214	5,203	5,192	86,814
TOTAL	852	869	971	1,000	1,028	1,053	1,075	1,068	1,054	1,059	1,055	1,052	1,048	1,045	1,043	1,041	1,038	17,353
SALES TAX	3,410	3,477	3,865	4,002	4,113	4,212	4,301	4,274	4,254	4,239	4,221	4,205	4,189	4,182	4,171	4,162	4,153	69,431
NET SALES	39	65	94	120	147	174	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	2,839
OPERATING COSTS	242	318	392	466	540	614	687	687	687	687	687	687	687	687	687	687	687	10,127
STAFF COST	23	21	208	194	180	166	152	138	123	109	95	81	67	52	39	25	13	1,687
GENERAL EXP.	304	402	694	780	867	934	1,039	1,025	1,070	996	982	968	954	940	926	912	900	14,653
INSURANCE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	87	87	220	220	220	213	192	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	2,594
INTEREST (ST-LOAN)	3,019	2,987	2,970	3,001	3,026	3,045	3,100	3,087	3,081	3,077	3,076	3,075	3,077	3,079	3,083	3,167	3,254	52,204
DEPRECIATION	1,203	1,195	1,183	1,201	1,210	1,218	1,240	1,235	1,232	1,231	1,230	1,230	1,231	1,232	1,233	1,267	1,302	20,882
PROFIT BEFORE TAX	811	1,192	1,182	1,807	1,815	1,827	1,860	1,852	1,849	1,846	1,845	1,845	1,845	1,848	1,850	1,900	1,952	31,343
INCOME TAX																		
PROFIT AFTER TAX																		

**ANNEX 2-2 URBAN PROJECT (GRANT BASE)
CASHFLOW STATEMENT**

unit : 1000 US\$

PROJECT YEAR	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL	
	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13		
SOURCE OF FUND																					
CASH FROM OPERATION	0	0	1,898	1,879	2,003	2,021	2,036	2,040	2,022	2,014	2,011	2,009	2,008	2,008	2,008	2,010	2,012	1,983	1,952	33,916	
EQUITY	1,070	764	-1,405	-948	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-519	
LONG-TERM LOAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
SHORT-TERM LOAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL SOURCE OF FUND	1,070	764	494	931	2,003	2,021	2,036	2,040	2,022	2,014	2,011	2,009	2,008	2,008	2,008	2,010	2,012	1,983	1,952	33,397	
APPLICATION OF FUND																					
PLANT AND FACILITIES (P/F)	1,050	148	413	826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,437
P/F (GRANT)	575	18,449	16,371	15,958	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51,353
ENGINEERING SERVICE (GRANT)	455	1,345	800	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,400
PRE-OPERATION COST	20	98	86	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	230
WORKING CAPITAL	0	518	-3	19	5	4	2	1	-2	-1	-1	-0	-0	0	0	0	0	1	1	0	542
INT. DURING CONSTRUCTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUB-TOTAL	1,070	764	494	931	5	4	2	1	-2	-1	-1	-0	-0	0	0	0	0	1	1	0	3,269
REPAYMENT (ST- LOAN)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL APPLICATION OF FUND	1,070	764	494	931	5	4	2	1	-2	-1	-1	-0	-0	0	0	0	0	1	1	0	3,269
CASH SURPLUS	0	0	0	0	1,998	2,017	2,034	2,039	2,025	2,015	2,012	2,009	2,008	2,008	2,008	2,009	2,011	1,992	1,952	30,128	
CASHFLOW	-1,070	-764	1,405	948	1,998	2,017	2,034	2,039	2,025	2,015	2,012	2,009	2,008	2,008	2,008	2,009	2,011	1,992	1,952	30,617	

ANNEX 2-3 URBAN PROJECT (GRANT BASE)
BALANCE SHEET

unit : 1000 US\$

PROJECT YEAR	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	
ASSETS																				
CURRENT ASSETS																				
FIXED ASSETS	1,070	1,316	1,815	2,640	2,553	2,332	2,112	1,891	1,678	1,516	1,353	1,191	1,028	866	703	541	378	216	137	137
LESS DEPRECIATION	0	0	87	87	220	220	220	213	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	83	83
NET FIXED ASSET	1,070	1,316	1,728	2,553	2,332	2,112	1,891	1,678	1,516	1,353	1,191	1,028	866	703	541	378	216	133	133	133
ACCOUNT RECEIVABLE	0	568	579	671	667	665	702	717	712	709	706	703	701	699	697	695	694	682	682	682
TOTAL ASSETS	1,070	1,884	2,307	3,200	4,997	6,812	8,642	10,483	12,341	14,190	16,037	17,881	19,724	21,567	23,411	25,256	27,103	29,001	30,951	30,951
LIABILITIES																				
CURRENT LIABILITIES																				
FIXED LIABILITY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACCOUNT PAYABLE	0	51	67	116	130	144	159	173	171	168	166	164	161	159	157	154	152	150	150	150
TOTAL LIABILITY	0	51	67	116	130	144	159	173	171	168	166	164	161	159	157	154	152	150	150	150
EQUITY																				
PAID-IN SHARE CAPITAL	1,070	1,834	499	-519	-519	-519	-519	-519	-519	-519	-519	-519	-519	-519	-519	-519	-519	-519	-519	-519
RETAINED EARNINGS	0	0	1,811	3,504	5,386	7,187	9,002	10,829	12,809	14,541	16,390	18,236	20,082	21,927	23,773	25,620	27,470	29,370	31,223	31,223
SHORT-TERM LOAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL EQUITY	1,070	1,834	2,210	3,085	4,867	6,668	8,483	10,310	12,170	14,022	15,871	17,717	19,563	21,408	23,254	25,101	26,951	28,851	30,804	30,804
LIABILITIES & EQUITY	1,070	1,884	2,307	3,200	4,997	6,812	8,642	10,483	12,341	14,190	16,037	17,881	19,724	21,567	23,411	25,256	27,103	29,001	30,951	30,951

ANNEX 3-1 URBAN + RURAL PROJECT (GRANT BASE)
INCOME STATEMENT

unit : 1000 US\$

PROJECT YEAR	1 -56/57	2 -57/58	3 -58/59	4 -59/60	5 -60/61	6 -61/62	7 -62/63	8 -63/64	9 -64/65	10 -65/66	11 -66/67	12 -67/68	13 -68/69	14 -69/70	15 -70/71	16 -71/72	17 -72/73	TOTAL
SALES REVENUE	4,000	4,254	4,933	5,209	5,470	5,715	5,918	5,921	5,897	5,875	5,855	5,837	5,821	5,807	5,793	5,782	5,771	39,897
CALL CHARGES	115	2	22	11	11	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	183
INSTALLATION FEES	148	150	178	192	205	220	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	3,664
RENTAL FEES	4,262	4,416	5,132	5,412	5,687	5,946	6,193	6,155	6,131	6,108	6,089	6,071	6,055	6,040	6,027	6,016	6,005	37,744
TOTAL	852	883	1,026	1,082	1,137	1,189	1,238	1,241	1,226	1,222	1,218	1,214	1,211	1,208	1,205	1,203	1,201	19,549
SALES TAX	3,410	3,332	4,106	4,330	4,549	4,757	4,934	4,924	4,905	4,887	4,871	4,857	4,844	4,832	4,822	4,812	4,804	18,193
NET SALES																		
OPERATING COSTS																		
STAFF COST	39	87	134	182	232	283	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333	333	4,820
GENERAL EXP.	242	331	410	506	584	663	771	771	771	771	771	771	771	771	771	771	771	11,247
INSURANCE	23	95	275	257	238	219	200	181	163	144	125	106	87	68	49	30	13	2,273
TOTAL	304	513	820	945	1,064	1,185	1,304	1,285	1,267	1,248	1,229	1,210	1,191	1,172	1,153	1,134	1,117	16,140
INTEREST (ST-LOAN)	0	0	48	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75
DEPRECIATION	87	150	284	284	284	277	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	125	3,337
PROFIT BEFORE TAX	3,019	2,859	2,952	3,074	3,201	3,295	3,445	3,434	3,433	3,434	3,437	3,442	3,448	3,455	3,464	3,475	3,487	56,643
INCOME TAX	1,208	1,195	1,188	1,204	1,255	1,293	1,361	1,356	1,356	1,357	1,358	1,360	1,362	1,365	1,368	1,404	1,475	22,465
PROFIT AFTER TAX	1,811	1,664	1,764	1,870	1,946	2,002	2,084	2,078	2,077	2,077	2,079	2,082	2,086	2,090	2,096	2,143	2,212	34,178

ANNEX 3-2 URBAN + RURAL PROJECT (GRANT BASE)
CASHFLOW STATEMENT

unit : 1000 US\$

PROJECT YEAR	-1	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13		
SOURCE OF FUND																					
CASH FROM OPERATION	0	0	1,898	1,825	2,049	2,153	2,230	2,279	2,289	2,282	2,282	2,282	2,284	2,287	2,291	2,295	2,300	2,274	2,212	2,212	
EQUITY	1,070	1,029	-936	-918	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LONG-TERM LOAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SHORT-TERM LOAN	0	0	0	79	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL SOURCE OF FUND	1,070	1,029	963	956	2,093	2,153	2,230	2,279	2,289	2,282	2,282	2,282	2,284	2,287	2,291	2,295	2,300	2,274	2,212	2,212	
APPLICATION OF FUND																					
PLANT AND FACILITIES (P/F)	1,050	361	829	826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P/F (GRANT)	573	24,074	29,653	15,358	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENGINEERING SERVICE (GRANT)	455	1,635	1,490	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PRE-OPERATION COST	20	150	138	86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WORKING CAPITAL	0	518	-14	44	15	17	14	13	-2	-0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0
INT. DURING CONSTRUCTION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUB-TOTAL	1,070	1,029	963	956	16	17	14	13	-2	-0	0	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0
REPAYMENT (ST- LOAN)	0	0	0	0	79	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL APPLICATION OF FUND	1,070	1,029	963	956	96	61	14	13	-2	-0	0	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0
CASH SURPLUS	0	0	0	0	1,998	2,092	2,216	2,266	2,291	2,282	2,282	2,282	2,284	2,286	2,290	2,294	2,299	2,273	2,212	2,212	
CASHFLOW	-1,070	-1,029	936	948	1,998	2,092	2,216	2,266	2,291	2,282	2,282	2,282	2,284	2,286	2,290	2,294	2,299	2,273	2,212	2,212	

**ANNEX 3-3 URBAN + RURAL PROJECT (GRANT BASE)
BALANCE SHEET**

unit : 1000 US\$

PROJECT YEAR	-4 94/95	-3 95/96	-2 96/97	-1 97/98	1 98/99	2 99/00	3 00/01	4 01/02	5 02/03	6 03/04	7 04/05	8 05/06	9 06/07	10 07/08	11 08/09	12 09/10	13 10/11	14 11/12	15 12/13	
ASSETS																				
CURRENT ASSETS	0	0	0	0	1,998	4,090	6,306	8,571	10,882	13,145	15,426	17,708	19,992	22,278	24,568	26,862	29,150	31,433	33,645	
FIXED ASSETS	1,070	1,581	2,558	3,383	3,232	2,949	2,665	2,381	2,104	1,899	1,694	1,489	1,284	1,079	874	669	484	259	133	
LESS DEPRECIATION	0	0	87	150	284	284	277	277	277	205	205	205	205	205	205	205	205	125	0	
NET FIXED ASSET	1,070	1,581	2,471	3,232	2,949	2,665	2,381	2,104	1,899	1,694	1,489	1,284	1,079	874	669	464	289	133	133	
ACCOUNT RECEIVABLE	0	568	889	884	722	736	793	826	821	811	814	812	809	807	805	804	802	801	801	
TOTAL ASSETS	1,070	2,149	3,060	3,917	5,668	7,513	9,479	11,501	13,582	15,656	17,730	19,804	21,880	23,959	26,042	28,129	30,221	32,367	34,579	
LIABILITIES																				
CURRENT LIABILITIES	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
FIXED LIABILITY	0	0	0	-79	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	-124	
ACCOUNT PAYABLE	0	51	85	137	158	177	188	217	214	211	208	205	202	198	195	192	189	186	186	
TOTAL LIABILITY	0	51	85	137	78	54	74	94	91	88	84	81	78	75	72	69	65	63	63	
EQUITY																				
PAID-IN SHARE CAPITAL	1,070	2,099	1,453	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	
RETAINED EARNINGS	0	0	1,811	3,486	5,251	7,121	9,067	11,069	13,153	15,230	17,307	19,384	21,464	23,546	25,632	27,722	29,817	31,866	34,178	
SHORT-TERM LOAN	0	0	0	79	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	
TOTAL EQUITY	1,070	2,099	2,974	3,780	5,590	7,459	9,405	11,407	13,471	15,559	17,645	19,723	21,802	23,884	25,970	28,060	30,156	32,305	34,517	
LIABILITIES & EQUITY	1,070	2,149	3,060	3,917	5,668	7,513	9,479	11,501	13,582	15,656	17,730	19,804	21,880	23,959	26,042	28,129	30,221	32,367	34,579	

JICA