

第1章 序章

1.1 背景

エチオピア国は、約1,100千平方キロの国土に人口65百万(2001年現在)が分布する東アフリカの農業国である。

電気通信セクターの現状を見ると、2001年に交換機容量は512千回線に達したが、加入者は291千に留まり、利用されていない交換機が総容量の40%に達するアンバランスな状況となっている。

携帯電話、インターネット、データ通信サービスなどの新サービスが導入されているが、電話普及率は0.5%以下とかなり低く、特にルーラル地域は0.07%以下となっている。更に、既設通信システムは全国にバランス良く配備されていない。自動交換機容量の60%は首都圏に配分されており、普及率の低さと共に歪んだネットワーク配分となっている。

1995年にエ国政府は、通信開発に重点を置いた第1次5カ年国家経済開発計画を発表している。この政府方針を受けて、ETCは第7次5カ年計画を策定し、自己資金のほか、アフリカ開発銀行、欧州投資銀行などの資金援助を見込んで2002年に電話普及率を1.28まで上げる事を計画した。

2000年に発表された第2次国家経済開発計画に合せ、ETCは第8次計画を策定し努力したにも係らず、多くの積滞、無電話地域を抱え、Tele-Accessは10%に満たない状況になっている。

上述の状況を勘案し、エ国政府は2000年に日本政府へ通信セクターのマスタープラン策定を要請し、日本政府はJICA調査団を2001年12月に派遣した。

マスタープランの策定に先駆けて、エチオピア政府は2002年4月に電気通信セクター方針を設定した。主な内容を以下に示す。

- 1) 技術の進歩および世界的な傾向を考慮し、実質的な通信、電話普及向上を図る通信サービス開発の促進
- 2) 統合地域開発振興に資し、また、適正な料金でユニバーサル・アクセスの実現可能な、均衡がとれ、平等な各地域の通信基盤整備
- 3) 利用者満足度を得るため、サービスの信頼性、効率性、品質の向上に係る継続的な努力
- 4) 通信網およびサービス拡張の政府方針に焦点を合わせ、固定電話、携帯電話、データ通信、インターネット・サービスの ETC による継続実施

1.2 調査目的およびスコープ

(1) 目的

- エチオピア国における2020年までの電気通信網開発計画の作成
- 優先プロジェクトに対するフィージビリティ・スタディーの実施
- ETC カウンターパートに対する技術移転の実施

(2) 調査の範囲

- (a) フェーズ I マスタープラン
 - 1) 資料・情報の収集・検討・分析
 - 2) 現地踏査
 - 3) 既存設備の確認
 - 4) 開発計画の分析
 - 5) マスタープランの形成
- (b) フェーズ II フィージビリティ・スタディー
 - 1) 対象プロジェクトの選定および決定
 - 2) 現地調査および資料・情報の収集
 - 3) 計画・技術検討および実施計画
 - 4) 事業費・収益および財務分析
 - 5) プロジェクト実施計画および評価
- (c) 技術移転
 - 1) OJT
 - 2) 技術／財務／一般事項に対するワークショップ
 - 3) マスタープラン／フィージビリティ・スタディーに関するセミナー

1.3 マスタープランの基本方針

マスタープランは以下に示す点に注目した。

- 1) 新規参入の投資者／運営者により通信事業を独占形態から競争形態へシフトする
- 2) 固定電話からモバイル電話／インターネット／データサービスへの移行
- 3) 回線交換網からパケット交換網のような現状の技術発展の動向を考慮する。
- 4) クロス・サブシディを検討し、都市と地方のデジタル格差を解消するために地方地域にデジタル網の拡張を推進する。
- 5) バランスのとれた網拡張への効果的な投資
- 6) 上記の各項目に対応する技術移転

1.4 調査作業スケジュール

調査は下記のスケジュールで実施された。

2001年11月～2002年12月	国内準備作業(インセプション報告書作成)
2001年12月～2002年3月	第1次現地調査(プログレス報告書作成)
2002年4月～2002年7月	第1次国内作業(中間報告書作成)
2002年7月～2002年8月	第2次現地調査(F/Sワーキングペーパー作成)
2002年9月～2002年10月	第2次現地作業(ドラフト最終報告書作成)
2002年10月～2002年11月	第3次現地作業(技術移転セミナー開催)
2002年11月～2002年12月	第3次国内作業(最終報告書)

第2章 開発計画

エチオピア国は、北緯4度-18度に位置する東アフリカの農業国である。国境はソマリア、エリトリア、ジブチ、スーダン、ケニアと接しており、アフリカでは10番目に大きい領土(1098,000平方キロ)を有している。穏やかな気候を有し、国土の68.8%が耕作に適していると考えられているが、その10.4%が開拓されているに過ぎない。

2.1 人口

統計局が2001年に公表した人口を以下に示す。

表2-1 人口(2001年時点)と国土

Province	人口	都市人口	ルーラル人口	国土 (Sq.km)
TIGRAY	3,803,000	638,904	3,164,096	50,078.64
AFFAR	1,246,000	100,926	1,145,074	n.a.
AMHARA	16,773,000	1,727,619	15,045,381	159,173.66
OROMIYA	23,058,000	2,720,844	20,337,156	353,006.81
SOMALI	3,708,000	561,391	3,146,609	n.a.
BENISHANGUL	552,000	48,576	503,424	49,289.46
SNNPR	12,916,000	994,532	11,921,468	112,343.19
GAMBELLA	217,000	36,890	180,110	25,802.01
HARARI	166,000	100,596	65,404	311.25
ADDIS ABEBE	2,574,000	2,574,000	0	530.14
DIRE DAWA	331,000	238,320	92,680	1,213.20
Ethiopia	65,344,000	9,742,598	55,601,402	1,098,000.00

Source: Central Statistical Authority

注: 1,000人以下の人口を有するエリアをルーラルと定義する。

2.2 社会経済指標

エチオピア国の統計データを以下に要約する。

会計年度	:	July 1 st – June 30 th
失業率 (as a % of Labour Force): 1994	:	2.90% (全国)
	:	21.97% (都市部)
インフレ率	:	4.20% (1999/2000)
平均寿命 (by 1994 Census)	:	50.7 Yrs
識字率 (5歳以上)	:	25.80% (1999)
出生率 (千人当たり)	:	44.2
死亡率 (千人当たり)	:	15.0
乳児死亡率 (per '000 live births)	:	107.0
言語	:	アムハラ語と英語が主に使用されている
通貨	:	Birr 8.56: US\$1.00 (2002年8月時点)

2.3 国内総生産(GDP)および地域内総生産(GRDP)

GDP	:	Birr 64,342.51 million (2000/01)
GDP 成長率	:	7.9% (2000/01)
		5.24% during 1993/94 – 1999/2000
一人当たりGDP	:	Birr 1,013.15 (2000/01)
人口	:	63,495,000 (2000)

表2-2 エチオピア国 国内総生産 Unit: Birr million

Sector	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/2000
1. Agriculture, Fishing	6,078.0	6,284.0	7,206.2	7,453.9	6,648.9	6,904.2	7,052.8
2. Industry	1,307.0	1,412.5	1,488.9	1,593.8	1,630.9	1,815.7	1,870.9
3. Distributive Service	1,650.9	1,757.3	1,914.7	2,062.1	2,177.9	2,253.9	2,423.1
4. Other Service	2,963.3	3,190.5	3,377.3	3,603.8	4,084.9	4,487.1	4,955.0
5. GDP	11,999.2	12,644.4	13,987.1	14,713.6	14,542.6	15,460.9	16,301.8
6. Growth Rate	1.70%	5.37%	10.60%	5.19%	-1.16%	6.31%	5.43%

Note: 1980/1981 Factor cost

Source: MOFED (MEDaC)

表2-3 一人当たり地域別地域内総生産 (FY2000/01) Unit: Birr

District name	GRDP(est)	District name	GRDP(est)
TIGRAY	975	SNNAPR	859
AFFAR	978	GAMBELLA	1,014
AMHARA	974	HARARI	2,013
OROMIYA	898	ADDIS ABEBE	3,153
SOMALI	871	DIRE DAWA	2,216
BGR	996	NATIONAL	1,013

Source: Study Team

2.4 国家開発計画

(1) 開発戦略、政策と制度上のフレームワーク

国家開発プログラムの四大原則を以下に記す。

- 1) エチオピア国の社会と政治的な環境の安定化を目指して、
- 2) 開発を促進するために、
- 3) エチオピア経済が抱える構造的な問題を解決するために、
- 4) 貧困削減と食料維持の実現のために国家開発プログラムを実施する。

(2) 国家開発のビジョンと2010年までの目標

エチオピア国の長期開発目標は国民の生活レベルの向上にある。この意味において、エチオピア国の挑戦課題と今後10年間のアジェンダは、経済成長と貧困撲滅の2つにあると言える。

エチオピア国が貧困撲滅を実現するためには、経済成長を実現することが最も重要な戦略となる。経済成長のパターンを変換するためには、広範囲な構造改革が必要になる。平均収入の目標を実現するには、少なくとも年間7.6%の経済成長を続けなければならない。

経済の屋台骨を支える農業の推定成長率は年平均5.0%と予想している。

1993年にエチオピア政府はADLI戦略を採用した。この戦略は小規模農業従事者のために、農業生産性を向上させることで収入の改善と生活水準の改善を目指すものである。農業従事者の収入が改善されると他セクター間との経済活動が生じ、間接的に経済全体の活性化につながる。

2.5 地域開発計画

電気通信に関する法律、規則および国家通信政策に見られるように電気通信は経済開発、産業振興に寄与するとともに地方のコミュニティに対しても普遍的なアクセスを実現すべきものとされている。

エチオピアの地域開発レベルは以下の3つの地域にまとめることができる。

- a) *都市部*: アディス・アベバ行政区、ディレダワ暫定行政区、ハラリ州がこの分類の属する。経済インフラ、社会インフラともに比較的良く整備されている。電気通信整備については電気、道路等の他の経済インフラに比べてアディス・アベバへの集中が激しい。したがって、アディス・アベバ以外の都市部、すなわちディレダワ、ハラリでの整備を優先すべきと考えられる。
- b) *中央高地部*: ティグレイ州およびアムハラ州の大部分、オロミア州中央部、SNNPR州北部、および他州の一部がこの分類に属する。これらの地域は比較的降雨に恵まれ、伝統的に天水農業が行われている。これらの地域では社会インフラは平均的に、あるいはやや平均を上回って整備されている。これらの地域に属する都市については、電気通信を含む経済インフラ整備の優先度が高い。
- c) *周縁部*: 中央高地を取りまく地域がこの分類にあたる。アファール州、ベニシャングル／グムス州、ガンベラ州およびソマリ州の大部分、SNNPR州およびオロミア州の南部がこの分類の地域である。これらの地域では降雨が少なく、農業もあまり発達しておらず、人口はまばらであるが、南西部の一部では灌漑農業の可能性のある地域もある。これらの地域では社会インフラ、経済インフラともにエチオピアの平均と比べても未整備である。これらの地域では基本的なニーズを満たすための社会インフラの整備が優先されるべきであり、経済インフラの中でも道路、電気についての整備が優先すると考えられる。

普遍的なアクセスの実現は全国についてなされるべきではあるが、限られた資源を考えれば、整備効率も重要である。したがって、対象地区の選定は普遍的なアクセスの実現のための網拡張の費用、人口、その地区の社会経済的な重要性も考慮すべきである。

第3章 電気通信の現状

3.1 電気通信サービスの現状

エチオピア電気通信公社(ETC)は固定電話、公衆電話、携帯電話、テレックス、インターネット、データ通信、国際通信サービス、およびTVプログラム伝送サービスを独占的に実施している。

固定電話の加入者は全国で291千加入(2001年7月)、100人当たりの電話加入数は僅か0.5と極めて低い。交換設備数に対して局外線路設備が不足しており、積滞が155,000と多くなっている。また、政府の方針に基づき、第8次計画内で197のルーラル地域に通信網の整備を行なう計画である。ルーラル地域には国民の85%が居住しており、その大方が無電話の状況にあるが、そこへの設備拡張には多大な投資が必要とされる。

携帯電話サービスは首都圏およびその周辺に限られているが、加入者が3.6万加入に達し、システム容量が不足のため、現在60,000加入容量迄のシステム拡張工事を実施中である。

インターネットサービスはアディスアベバのほか地方主要都市の合計10都市にPOPを設置し、全てETCが運営している。インターネットの加入者はアディスアベバを除く地方では非常に少ない。その原因と考えられるのは、①コンピュータ所持者が少ない(100人当たり0.07台、1999年)、②利用料金が高い、③インターネットに対する関心が低いなどである。

政府は小比率(30%)で民間資金をETC資本に受入れて共同経営者とし、ETCの資金力、経営、技術力を高める方針であり、その出資者を招く計画である。また、固定電話、携帯電話、インターネットおよびデータ通信はそれぞれ分離した事業本部とし、ETCが当面全てのサービスを独占的に経営する方針である。

3.2 問題点と対応策

(1) 施設状況

- 1) 設備にアンバランスが生じている。交換設備はアナログを含み554K LU(2002年7月)、加入者アクセス設備は545K[Copper:539K、WLL:6K(2002年7月)]であり、加入者アクセス設備が少なく、積滞が多い。
- 2) 老朽化した設備が多い。
 - 線路設備に紙絶縁ケーブルが使用されており、雨期に障害が発生しリハビリが必要
 - セミ・オート局にマニュアル・ボード、PBX が設置されている。2010年迄に更改する。
 - アナログ交換機が使用されており、短期計画期間内にデジタル交換機に更新する。
- 3) アナログ伝送路(2GHz帯UHF、P-P VHF)が2002年時点において未だに使用されている。中期計画期間にデジタルシステムに更新する。
- 4) アディスアベバでトラフィック・ルーテングが変則的(Local ExchangeがNSCに直接接続されている)になっている。これらLEを管轄するタンデム区域のタンデム交換機にホーミングする様に修正する。

5) ルーラル網整備の遅れ

高コストである事から整備が遅れている。マスタープランにおいては、整備を急激に実施する計画とはせずに漸進的に進める計画とした。

(2) 保守・運用

1) 施設記録の管理が不十分である。

2) 日常業務の記録が不十分である。

- 障害／復旧記録、在庫管理簿
- 障害率の目標管理
- 障害復旧時間の目標管理
- 施設記録 (Plant Record) の更新

3) 予備品および工具／測定器が不足している。

保守作業標準を明確にし、工具／測定器の管理責任を明確にする。予備品についても設備常数を明確にし在庫管理を強化する必要がある。

4) 保守用車両が不足している。

迅速な処理を実現する為、新規購入を計画する。

5) サービス改善のため、トラフィック管理を下記のとおり実施する。

- トラフィック測定の標準作業日程の設定
- 完了呼率の目標管理
- Call Loss (不完了呼) の原因分析 (Route Busy, Subscriber / No response or busy, Subscriber behavior, Switch, Network Congestion, etc.)、対策の準備、増設計画の早期策定を行なう。
- TQC 手法の活用

3.3 プロジェクト管理

1) 技術部門毎にプロジェクトが実施され、全体計画を見通したプロジェクト管理が実施されていない。

- 交換・線路・伝送をパッケージにしたターン・キー・プロジェクトとして実施し、遊休設備を小さくする。
- 遊休設備の活用を促す補完設備のプロジェクトを優先実施する。

2) 当該計画プロジェクトに関連する他のプロジェクト実施計画が不確定

- 総合線表の作成・管理を実施する。
- 交換機容量策定時に OSP 基本設計を完結する。

- 3) プロジェクト管理の責任／権限が不明瞭であり、脆弱化している。
 - 技術部門別プロジェクト管理から分離したプロジェクト実施母体の確立
 - 管理体制の強化、進捗管理の実施
 - 問題点に対する対応策の早期立案
 - プロジェクト予算範囲内でのプロジェクト管理者の権限強化
 - O/M 部門への設備建設後のスムーズな移管

3.4 顧客対応

(1) 重要加入者への対応(通信料高額支払い者)

重要加入者へのサービス状況の把握不十分

- 定期的なモニターにより、サービス状況把握し、不十分な点につき対応をとる。
- 主要加入者について光ファイバー・リングなどによるサービス改善

(2) 積滞管理

- 事務処理効率の向上、関連データ(積滞データ、特にアディスアベバのデータ更新、コンピュータ化)

(3) 新規加入の目標管理(年次、月次、四半期目標設定)

- 目標設定時に関連設備計画、サービスオーダー処理能力(事務処理、開通工事)の向上
- 月次モニター会議にて諸元の進捗確認、遅れ発生の場合の対策実施(緊急予算の確保)

(4) 携帯電話の加入申込み

- システム容量の不足の為、受付停止が生じている。システム容量の拡張と受付継続を要する。
- 企業戦略に合せ、即決体制の確立(事業本部への移行)

(5) インターネット

- 加入者が伸び悩んでいる。国家レベルでの ICT 強化戦略に基づき、積極営業にでる。
- サイバー・カフェの増設などインターネットに触れる機会の増加
- 開設時のインストラクター増強
- 網容量の拡充とマスメディアによる宣伝など

3.5 組織・人材

(1) 法規制

法律 (Proclamation) No.49/1996 は電気通信に関する基本法である。同法は、1) 事業者の許可、2) 料金、3) 技術基準、4) 機器認定、5) 周波数管理についての基本的事項を規定している。

同法により電気通信事業に関する監督機関として電気通信局(Ethiopian Telecommunication Agency: ETA) が設立された。

内閣規則 No.47/1999 により、1) 事業許可、2) 料金、3) PSTN・モバイル電話の機器・工事についての技術基準、4) 周波数管理等についての手続き、方針が述べられている。同法・同規則に基づき ETA が令を整備すべきこととなっているが未整備である。

法律 No.116/1998 により電気通信については、政府とその共同出資者に対してのみ投資が許されている。しかしながら、第2次現地調査当初に、法律No.49/1996が一部改正され、電気通信に関連する周辺サービスについて ETC 以外に対しても許可が与えられることになった。また、同改正により機器の輸入業者に対する管理についての規定が加えられた。

(2) 組織

(a) 基盤整備省 (Ministry of Infrastructure: MOI)

電気通信セクターを管轄する省レベルの組織は基盤省である。同省の役割は同セクターの政策策定、ETA の監督、関係省庁との調整である。

(b) 電気通信局 (Ethiopian Telecommunication Agency: ETA)

ETA は 1996 年 11 月に設立された電気通信分野の監督・規制機関であるが、現時点では職員が 43 名しかおらず、その体制整備が急務となっている。同局は人員を倍増する計画を持っているが、ETA が期待される役割を果たすためには、大幅な人材育成、情報整備が必要である。

(c) 電気通信公社 (Ethiopian Telecommunications Corporation: ETC)

電気通信公社は内閣規則 No.10/1996 により設立された国営かつ独占の電気通信事業者である(資本金約 14.7 億ブル、授権資本 4.8 億ブル)。同公社は 2002 年 1 月時点で、7,348 名の職員を有する。同公社は総裁直属のスタッフ部門の他に、1)基盤整備部 (Telecom Infrastructure Development Dept.、職員 571 名)、2)経営企画・計画部 (Corporate Planning and Business Development Dept.、職員 89 名)、3)事業部 (Telecom Services Dept.、職員 5,739 名)、4)財務・資材部 (Finance and Material Resources Dept.、職員 580 名)、5)情報技術・新サービス部 (Information Technology and New Services Dept.、職員 171 名)、6)人事・人材開発部 (Human Resources Management and Manpower Development Dept.、職員 122 名)から成っている。支店組織としてはアディスアベバを管轄する 6 つの地域 (Zone) 事務所 (総職員数 1,894 名)と、それ以外を管轄する 8 つの地方 (Region) 事務所 (総職員数 3,388 名)があるが、組織としては事業部に所属する課レベルの扱いである。

ETC は独自の研修センターを持ち、研修にはかなりの力を注いでいる。研修は技術研修とコンピュータ研修(アプリケーション操作基礎)とがあり、後者は外部からの受講者も多い(有料)。昨年は前者についても 5 名の外部受講生を受け入れた。

ETC の抱える問題は以下のとおり。

- 電気通信庁(役所の部局)時代のなごりが残っており、市場原理に基づく会社組織としての事業実施体に求められる組織風土となっていない。
- 業績考課が給与・賞与に反映していない。
- 部・課間の連携が弱く、人材・資金の割り当てが適切に行われていない。また、課レベルでの決済範囲が狭く、機動力に欠け、事態の変化に対する即応力に欠ける。
- 管理職(特に若手)が関連部・課の業務についての知識を持っておらず、調整機能を果たしていない。本店管理部が現場と一緒に業務改善をしていくという態度に乏しい。
- モニタリング・評価が弱くプロジェクト管理が適切になされていない。

3.6 ETC の財務状況

ETCから提示されたP/L, Cash Flow Statement, Balance Sheetおよび、財務指標を見る限りは健全な運営がされていると評価出来る。ただし、ETC職員に対するヒアリング結果からいくつかの問題点が見出される。その一つ目は料金回収の問題、もう一つは収益構造の変化である。

2001/02までの売掛金回収期間は、140日を越えており決して楽な操業状況ではなかった。しかし、年間の回収率(collected amount/billed amount)として評価すると90%以上を保持している。料金回収人(ETCスタッフ)が戸別に料金を連絡し、回収する現システムでは、連絡を受けた加入者は、近くの電話局に料金を払い込みにいくか、料金回収事務所に届けることになる。これは非効率この上ない方法と思われるが、銀行口座を保有する習慣がまだ無いエチオピアにおいては、料金回収率を維持するためには最も効果的な手段になっている。ただし、この話は加入者総数が30万程度であるから出来たことを忘れてはならない。加入者の急激な増加に対応するためには、銀行自動振替制度を普及させる事が、最も容易で費用が掛からない特効薬であると考えられる。一時的な解決策としては、料金回収所の増設が考えられるがパーマネントな解決策にはならない。

次に、収益構造の変化は、収益の核が国際通信から携帯電話へ変遷することを指している。

現況の国際通信収入に頼るビジネス・モデルを適用している限り、ビジネス環境がジリ貧になっていくことは避けられない。既に、国際協定価格の低下、音声トラフィックの減少等を原因とする国際通信に係る収入の減少がETCスタッフによって確認されている。収益構造の変化に対応したビジネス・モデルの構築が必要である。

表 3-1 エチオピア国通信セクターの現状

Index	Sub-Indexes	現状(2001年)
社会経済	人口 ('000)	65,344
	- 都市部	9,742
	- 地方部	55,344
	一人当たり国内総生産(Birr)	1,013
需要	電話需要 ('000)	750
	固定電話	736
	- 都市部	(717)
	- 地方部	(19)
	携帯電話	142
	公衆データサービス ('000)	4.073
供給計画と 加入者 (固定電話)	交換機容量 (Line Units)	
	固定電話 ('000)	512
	- デジタル交換機	(411)
	- VoIP	(-)
	携帯電話 ('000)	36
	加入者数 ('000)と電話普及率 (%)	
	固定電話	291 / 0.46
携帯電話	28 / 0.04	
	公衆電話(都市部/地方部)	935 / -
	PCO (Tele Access) (%)	n.a.
	POP数	15
	No of Public Data Subs. ('000) / Penetration (%)	4/0.01
携帯電話	サービス地域	アジスアベバとその周辺地 域および都市
運営維持管理	通話完了率	37
	年間100回線当りの障害数	145
	24時間以内の障害普及率	n.a.
	O & M Staff / All ETC Staff	5,739 / 7,345
ネットワーク	交換システム(固定電話)	Manual/Analog/Digital
	交換システム(携帯電話)	TDMA
	国内伝送システム	
	- 基幹伝送路	マイクロ: Analog+Digital
	- 加入者線伝送路	マイクロ: Analog+Digital
	衛星システム	TDMA, SCPC
	加入者線ネットワーク	メタル+WLL+無線

第4章 通信開発計画のレビュー

4.1 網状況の概観(2002年1月)

交換機に偏ったアンバランスな投資の結果、次のような交換システムの不稼動状態がみられる。

交換機容量	581,174
交換機加入者数	319,503
不稼動容量	261,671
積滞	160,000

一方、設計が完了した市内ケーブル網(これから工事開始)の容量は僅か 185,000 MDF 対である。その内訳は、

アディスアベバ	70,000 ペア
地方	115,000 ペア

となっている。この 185,000 ペアのケーブル工事完了までには2年以上かかる見込みである。

尚、2002年11月のETCの報告によれば、今後2年間(～2004年6月)で加入者網269,000回線の増設を予定している。

4.2 優先プロジェクト(地方の45プロジェクトおよびアディス・アババ)

	種別	計画原案	見直し後
地方	交換機	70,000	53,000 (更新 28,500)
	WLL	8,000	(8,000)
	市内線路	142,800	102,600
アディスアベバ	交換機	50,000	50,000 (更新)
	WLL	30,000	19,000
	市内線路	200,000	187,100

下記を考慮して見直しが行われた。

- 1) 既存設備とのバランス
- 2) 積滞および2005年における需要
- 3) アナログ交換機をデジタル交換機に入れ替え
- 4) 市内加入者網をWLLで拡張
- 5) アディスアベバの老朽化したケーブルのリハビリテーション

4.3 第8次電気通信開発5ヶ年計画の改定

(1) 交換機増設計画（フェーズIおよびフェーズII）

	フェーズ I	フェーズ II	合計	優先(見直し後)
増設	94,000	22,000	116,000	24,500
取替え	0	24,250	24,250	78,500
新設	43,750	46,500	90,250	-
WLL	-	-	-	27,000
市内線路	-	-	-	289,700
交換機増	140,500回線	+90,250回線		
市内線路増	289,700 MDFペア	+27,000 WLL		

上記の数値は次の3項目を優先し評価を行った。

- 1) 不稼動中(アイドル)の交換機容量を有効利用する(260,000回線)
- 2) アナログ交換機をデジタル交換機に取り替える(80,000回線のうち78,500回線)
- 3) CCS7の欠如問題および不安定な課金機能をもつRAX交換機を取り替える。

その結果として、以下を提言する。

- 4) 次の交換機増設を停止(キャンセル)あるいは増設数を低減させる。

Filwoha	10,000回線	停止(キャンセル)
Mekele	15,000回線	低減
Combolcha	5,000回線	停止(キャンセル)
Dire Dawa	4,000回線	停止(キャンセル)
Harar	8,000回線	低減
Jijiga	4,000回線	低減
Moyale	2,000回線	停止(キャンセル)

- 5) 163の新交換機(90,250回線)は市内加入者線路網・基本計画が確実となるまで工事延伸する。

(2) 第8次5ヶ年計画の全体目標

(a) 交換機容量の目標 (1,000,000回線)

追加の470,000回線容量はかなり過大である。これは現状の電話普及率と市内加入者線路工事に長い期間費やされるであろうことを考慮すれば再び不稼動の交換機容量を持つ結果となる。フェーズ I と II に含まれる206,000回線のうち110,000回線のみが現段階で正当化できると考える。

(b) 加入者接続の目標 (800,000 DEL)

2002年1月のDEL (Direct Exchange Line)は319,500 である。加入者アクセス網の工事に長期間を要することを考えれば(但し、高価格のWLLを除く)目標は過大である。

(c) 携帯電話の拡張計画

第8次開発5ヶ年計画の改善目標は2005年までに追加12都市を含み61,727と予測している。この目標はETCの急激な計画の変更(2002年4月)により2005年までに400,000加入者に増加した(6.5倍)。従って、SIMカード(プリペイドカード)の導入が計画され、60,000カードの販売がおこなわれつつある。この様な動きは非常に望ましく最適な計画の実現に有効である。

この急激な増加に対応し、顧客の満足、端末機の調達・準備などETCのサービス品質を維持するための組織化が必要である。

(d) インターネット・サービスの拡張計画

第8次開発5ヶ年計画ではインターネット(ISP)加入者の伸びをを下記のように予測している。

表4-1 インターネット加入者の予測 (ETC)

	2000	2001	2002	2003	2004
加入者数	6,961	12,961	20,961	26,961	31,961
増加分	-	6,000	8,000	6,000	5,000

2002年4月現在の加入者数(6,000)と予測値(20,961)と比較すると、依然として大きな差がみられる。個人加入者の伸びはパーソナル・コンピュータの普及やインターネット接続料金によるところが大きい。今後は携帯電話によるアクセスが期待できる。また、ETCは加入促進のための何らかの方法を考える。例えば、新規加入者に対して2ヶ月間は接続料を無料とする、あるいは従量制をある期間停止し時間制限なしに接続使用できるようにするなど。

(e) VSATとDRCS(デジタル無線集線システム)の増設

計画された123のDRCSおよび24のVSATは予定通り実施することを提言する。

(f) 伝送網の拡張

拡張計画は実施に移されている。計画された容量は適切であることを確認している。

第5章 需要予測

5.1 人口増加率

エチオピア国は20世紀中に11百万人増加し、21世紀に入って総人口は65.344百万人になった。中央統計局は人口増加を次のように予測している。

表5-1 人口の将来予測 Unit: 1000

Year	Population	Year	Population
2002	67,221	2008	79,220
2003	69,126	2009	81,343
2004	71,065	2010	83,483
2005	73,044	2015	94,526
2006	75,068	2020	106,003
2007	77,128	Ave. G. Rate : 2.56%	

Source: Central Statistical Bureau

5.2 経済成長率

1991/92年度 - 1999/2000年度の平均経済成長率は、年間3.98%であった。

2002/03年度 - 2020/21年度の経済成長率がIMF、World Bank、Central National Bankによって推定されている。

表5-2 国内総生産の将来予測

Unit: US\$ million

Year	Growth Rate	GDP	Year	Growth Rate	GDP
2000/01	7.90%	8,568	2005/06	6.50%	11,784
2001/02	7.00%	9,167	2010/11	6.50%	16,135
2002/03	6.50%	9,760	2015/16	6.00%	21,972
2003/04	6.50%	10,394	2020/21	6.00%	29,382
2004/05	6.50%	11,067	Average G.rate : 6.36%		

Source: IMF, National Bank of Ethiopia

表5-3 国民一人当たりの国内総生産 Unit: US\$

Year	GDP/cap.	Year	GDP/cap.
2000/01	135	2005/06	161
2001/02	140	2010/11	193
2002/03	145	2015/16	232
2003/04	150	2020/21	277
2004/05	156		

Source: IMF, National Bank of Ethiopia

5.3 固定電話需要

ITUモデル式は人口10,000,000以上、国土面積300,000平方Km以上、GDP/CAPは100US\$以上のデータのそろっている国々(46ヶ国)とした。これら国々を対象としたITUモデル式は $y=0.004x^{0.9889}$ となるが、既設加入者数による補正を加え、 $y=0.18+0.004x^{0.9889}$ となる。当該式のxはGDP/capita。

- 2000年の加入者数283,683、積滞155,208の合計438,891、デマンド密度0.691、人口63.495百万、GDP/capita US\$135
- 2020年のMain Line Demandは1,295,300、Densityは1.222%、人口106百万、GDP/capita US\$277

マクロ需要に対し、潜在需要およびサービスエリアの拡張性を考慮してマイクロ需要を算出した。

表5-4 ミクロ需要

	2001	2003	2005	2010	2015	2020
Urban	719,800	827,800	917,500	1,197,900	1,553,000	2,003,300
Rural	18,800	23,000	27,100	38,300	53,400	72,600
Total	738,600	850,800	944,600	1,214,800	1,606,400	2,075,900
Shift to Mobile			-229,400	-229,500	-388,200	-500,800
Micro demand			688,100	898,400	1,164,800	1,502,500

5.4 携帯電話需要

固定電話の需要は事務所や住宅のような場所から発生するが、携帯電話は個人から発生する。携帯電話の長期需要は固定電話と比較して大きくなる(1.2~2倍)。携帯電話の需要予測は下記のとおりである。

表5-5 携帯電話の需要

	2001	2005	2010	2015	2020
Demand	142,800	213,500	311,400	431,400	614,800
Shift from Fixed		82,000	179,700	233,000	300,500
Temporary		21,400	21,800	25,900	30,800
Total (Target Capacity)		316,800	509,800	688,100	946,000

5.5 インターネット・データ需要

インターネット加入者は2001年で4,000であった。加入者はここ数年で次第に増加するものと思われる。世界的な流れに乗りインターネット・サービスは都市部で拡大するであろう。更に、携帯電話はインターネット・アクセスの重要な道具となる。

表5-6 インターネット需要

	2005	2010	2015	2020
インターネット(PC)	36,000	58,100	93,600	150,700
携帯電話より	64,000	93,400	129,500	184,500
遠隔教育	2,000	10,000	20,000	30,000
遠隔医療	2,000	20,000	15,000	20,000
電子政府	5,000	10,000	15,000	20,000
合計	109,000	191,500	273,100	405,200

第6章 トラフィック予測と回線計算

6.1 発呼率の仮定

発呼率は総加入者数のうち商業／業務務用の比率が下がれば低下する。固定電話からの呼は次第に携帯電話およびインターネットのようなメディアに移ってゆくと思われる。

表6-1 発呼率の仮定

	2001	2005	2010	2015	2020
Fixed-phone					
Call mix					
Business (85 m Erl.) %	33.4	30.0	28.0	26.0	25.0
Residence (25 m Erl.) %	66.6	70.0	72.0	74.0	75.0
Calling Rate (m Erl.)	45.0	43.0	41.8	40.6	40.0
Shift to other media					
Mobile %	3.0	5.0	10.0	15.0	20.0
Internet %	0.5	2.0	5.0	8.0	10.0
Assumed Calling rate (m Erl.)	43.5	40.0	35.5	31.3	28.0
Calling Rate for Eng. Purpose (m Erl.)	57.0	50.0	48.0	44.0	40.0
Mobile-phone					
Basic, calling rate (m Erl.)	63.2	36.0	34.4	33.4	32.0
Call mix (ratio of Business) %	90.0	33.4	30.0	28.0	26.0
Shift from fixed phone (m Erl.)	0.9	1.7	2.9	4.1	6.0
Assumed calling rate (m Erl.)	64.1	37.7	37.3	37.5	38.0
Calling rate for Eng. Purpose (m Erl.)	-	40.0	40.0	40.0	40.0
Internet					
Call Mix (Business)%	100	65.0	50.0	40.0	30.0
Calling rate (m Erl.)	100	68.5	55.0	46.0	37.0

6.2 呼の流れ(コール・ディストリビューション)

(1) 固定電話

- a) アディスアベバ・エリア
 - 80%の呼はアディスアベバに着信すると仮定
 - 20%の呼は他のエリアに着信
- b) プライマリー・センター・(PC)エリア
 - 70%の呼は同一PCエリアに着信すると仮定
 - 30%の呼は他のエリアに着信

(2) 携帯電話

- a) アディスアベバ・エリア
 - 40%の呼はアディスアベバにある携帯電話に着信
 - 40%の呼はアディスアベバにある固定電話に着信
 - 20%の呼はセカンダリー・センター(SC)へ接続

- b) 他のPCエリア
- 40%の呼は同一PCエリアの固定電話へ着信
 - 30%の呼は同一エリアの携帯電話へ着信
 - 30%の呼は他のエリアへ着信

6.3 回線計算

1) 回線交換網

サービス基準は次の通りである。域内幹線は0.005、他は0.01

デジタル・ストリーム：固定電話は64kbps／回線

携帯電話は32kbps／回線

2) IP 網

特殊な要求(ファクシミリなど)の packets 化以外は主にITU G.729を適用する。

	<u>パケット・サイクル</u>	<u>ペイロード</u>	<u>ヘッダ</u>	<u>所要帯域／チャンネル</u>
G.711	64kbps	20ms	160バイト	80kbps
G.729	8kbps	40ms	40 バイト	16kbps

第7章 マスタープランのフレームワーク

7.1 エチオピア通信セクターの目的・方針

2002年4月にエチオピア基盤整備省が政府の国民生活水準の向上、次世代の知的社会の創造、国家経済・社会開発推進の未来像に沿って通信セクターの目的、方針を策定した。その方針は以下の通り:

- 1) 電話普及向上のため通信開発の促進
- 2) 総合地方開発、近代通信サービスを手頃な価格で、コスト見合い料金で提供するための均衡がとれ平等な通信インフラの整備
- 3) サービスの信頼性、効率、品質向上の継続的な努力、経済原理、規制制度を通じて消費者受けの良いものとする。
- 4) ETC を単一共同経営の下、4 種(固定、モバイル、データ、インターネット)の主要サービスに責任をもつ統一体として存続させる。

7.2 マスタープランの計画期間および対象年

マスタープランは2020/21迄のエチオピア全国を対象にした長期通信開発であり、以下の3つの計画期間からなる。

- 1) 短期: (2003/04~2005/06)
- 2) 中期: (2006/07~2010/11)
- 3) 長期: (2011/12~2020/21)

7.3 マスタープランのフレームワーク

フレームワークは将来の社会・経済の開発、技術革新、通信セクターへ予想される新規参入者などを考慮し、社会的必要性に合致する様策定された。

(1) モバイル通信サービス

モバイル通信網に優先度をおき、中小を含む地方都市に早期に拡大する。サービスの向上、更なる需要喚起のため機能の向上したGPRSを導入する。

(2) 固定電話サービス

既設交換機の空き容量を考慮し、実施計画は積滞解消のため、その空き容量利用を第一に、次に、設備のバランスがとれる様配慮し、優先度の高い地域の通信網拡張を行う。

固定網の建設は、世界的なモバイル電話加入者の急速な伸び傾向を勘案し、固定、モバイル網の二重投資を避け均衡のとれた通信網構築を経済的にする為、固定電話需要の75%に抑える。

増加する回線需要および通信網の信頼度を向上するため、Addis Ababa (市外交換局) -Nazareth間に光ファイバー伝送システムを建設する。

アナログ交換機をデジタル交換機に短期計画内で更改する(78,500端子)、また、最近建設したRAX交換機が信号方式、課金機能に問題があり更改する。(40,500端子)

(3) IP 網の導入

VoIPを中期の初期段階から導入し、その後、デジタル交換機を原則的に導入しない。

国内関門局の交換機の負荷軽減および更に伸びるIP網の基礎構築のため、8つの地方市外交換局、Addis Ababaのモバイル交換局間を結ぶIP基幹網を短期計画内に導入する。

このほか、Addis Ababaの市内交換局間に斜め回線を設定し、タンデム交換機の負荷を軽減する。

(4) テレ・アクセスの向上

マスタープランの目標値は、通信手段がなく国民の85%以上が住むルーラル地域のテレ・アクセス(徒歩圏内で電話にアクセスできる人口の割合)向上をはかる政府の通信セクター方針に充分留意し設定した。

マスタープラン目標値はルーラル通信網建設資金が他の収益性のあるビジネスから得なければならず、ETCの財務力を考慮し、妥当なレベルに設定されるべきである。

(5) 公衆データ網およびインターネットサービスの拡張

現在の加入者数は低いレベルにあるが、機能向上したGPRSモバイル方式の導入によってインターネット利用者が徐々に増加すると予想される。また、2002年8月のインターネット加入料80%割引が新規加入の増加を加速すると想定される。

上記ファクターを考慮し、公衆データ網およびインターネットサービスを全国的に積極的に拡大すべきである。

(6) ライセンス上の達成目標

ETCは第8次開発計画に基づく目標を達成することを条件に通信業者のライセンスの交付を受けた。加入者アクセス網建設を1999年から外国業者に任せて以来、DEL数が急激に増加した。同様の調達方法を適用しても、アクセス網建設に大きな遅れが生じており、2005年までに800,000DELの目標値を達成することは非常に困難である。更に、積滞が約155,000と限られており、また、固定電話申込み増加率の現状傾向がモバイル申込みに比べ低い。

モバイル加入者数はAddis AbabaとNazarethのシステム容量を60,000加入まで拡張後、着実に且つ急激に増加している。更に、他の地方12都市にサービスを拡大しシステム容量を2005年迄に400,000加入まで拡張する計画がされている。これら状況から、達成目標値の61,727加入を上回り、2005年までに約320,000加入になると予想されている。

(7) CIMIS の実施

多くの実施プロジェクトのモニター、管理を組織的効果的に行うため、コンピュータ支援システムを「道具」として顧客サービス、計画、保守・運用部署ほか、関連部署に導入する事となっている。各地方の関連する部署間および本社でも情報を共有利用するため、各部署・地方のサブ・システムをCIMISに統合する。

(8) 調達方法とプロジェクト・パッケージ

同地域に実施する線路、伝送、交換設備を一つのターン・キー・プロジェクトに含め、管理を容易にすることが推奨される。

(9) アウトソーシング

マスタープランでは2005/06年までの固定電話、携帯電話網の設備量が2001年時点の設備量の2倍以上に増加される。これらの状況下でセクターリスクおよび固定費を低減するため、アウトソーシングする方針を踏襲すべきである。アウトソーシングとして線路土木工事、局舎建設および関連作業、加入者接続工事、線路設備修理業務、ルーラル地域のPCO(公衆電話取扱い所)サービス業務などがある。

(10) 効率的・効果的な通信サービスの提供

エ国政府はETC資金力、経営および技術力向上のため30%の株をパートナーに渡し、2003年から共同経営を、また、ETC本社の下で、固定、モバイル、データ/インターネットサービスに責任をもつ3事業部門を設立する方針である。

しかし、将来、中期計画期間内にサービス向上の為、採算性の良いモバイル電話、インターネットなどのビジネスを民間投資家/事業者に開放するものと想定される。

通信セクターの変化に対応するため、以下の側面を組織、人材開発計画で考慮する。

- 1) 統制機関の実施能力の向上
- 2) 顧客本位に立った経営の導入
- 3) 適材要員の配置とアウトソーシングの増強
- 4) 目標管理による評価、報酬制度の導入
- 5) 現在および将来需要に対応する人材開発の増強

(11) マスタープランのフレームワーク

種々サービス、品質、運用効率、網設備の短・中・長期毎の開発目標を表7-1に示す。

表 7-1 マスタープランの目標 (1/2)

大項目	項目	2000/01年現況	開発目標		
			短期計画 By 2005/06	中期計画 By 2010/11	長期計画 By 2020/21
社会経済	人口('000)	65,344	73,044	83,483	106,003
	- 都市部	9,742	11,509	14,141	20,744
	- 過疎地	55,344	61,535	69,342	85,259
	GDP/Capita in US\$ (National)	135	161	193	277
需要	電話('000)	881	1,023	1,445	2,522
	固定電話	739	706	936	1,576
	- 都市部	(720)	679(=918-229)*1	898(=1,198-300)*1	1,503(=2,003-501)*1
	- 過疎地	(19)	(27)	(38)	(73)
	移動電話	142	317(=214+103)*2	509(=311+198)*2	946(=615+331)*2
	公衆データサービス ('000)	4.073	109*3	192*3	405*3
増設計画および加入者数	交換機容量(Line Units)				
	固定電話 ('000)	512	679	898	1,502
	- デジタル交換機	(411)	(679)	(645)	(582)
	- IP電話	(-)	(27)	(253)	(920)
	移動電話('000)	36	400	550	960
	PCO / Lines (過疎地)		700 / 5,600	2,225 / 17,800	5,116 / 40,928
	加入者数('000) および 普及率 (%)				
	固定電話	291 / 0.46	616 / 0.84	841 / 1.01	1,341 / 1.27
	移動電話	28 / 0.04	317 / 0.43	510 / 0.61	946 / 0.89
	公衆電話(都市部/過疎地)	935 / -	5,516 / 1,400	6,816 / 4,250	7,316/10,232
PCO (テレアクセス) (%)	-	13	41	87	
POP数	10	15	25	31	
データ(インターネット)加入数 ('000) / 普及率 (%)	4 / 0.01	76 / 0.10	172 / 0.21	365 / 0.34	
移動電話	サービスエリア	A.A. and Nazareth	13 towns	13 towns	21 towns

表 7-1 マスタープランの目標 (2/2)

大項目	項目	2000/01現況	開発目標		
			短期計画 By 2005/06	中期計画 By 2010/11	長期計画 By 2020/21
保守・運用	完了呼率	37*4	50	65	70
	100加入当り障害数/年	145	30	18	12
	24時間以内復旧率	-	60	75	90
	保守・運用要員数/ETC要員数	5,739 / 7,345	6,453 / 7,736	7,128 / 8,472	8,518 / 10,022
	保守・運用システム	O & M Staff / ETC	CIMIS OPMC(OSP)	CIMIS OPMC+ Outsourcing	Same as left
網構成要素	電話交換システム(固定)	Manual/Analog/Digital	All Digital + IP Manual/Analog/Digital	Digital + IP	Digital + IP
	(移動)	GSM	GPRS	GPRS	GPRS + UMTS
	地上伝送システム -基幹伝送路 -分岐ルート	Radio: Analog+Diital Radio: Analog+Digital	Radio (SDH+PDH)/FOT Radio(PDH)	Radio/FOT Radio/FOT	Same as left
	衛星システム	TDMA, SCPC	TDMA	TDMA	Same as left
	加入者網	Metal + WLL+ Radio	Metal + WLL + FOT + Radio	Metal + WLL + FOT + Radio	Same as left

第8章 セクター・ビジネス戦略

エチオピア国電気通信セクターが、現状のまま、何も対策を講じずに事業を進めた場合に直面すると思われる将来問題を、セクター環境が似ているバングラデシュの事例や隣国ウガンダ国の事例を参考に検討した。

主な将来問題を以下に示す。

- 1) Strategic Equity Partnership
- 2) ETC によるモノポリーで運営される通信セクター
- 3) 厳しい達成目標
- 4) Public Sector と Private Sector の不明確な役割分担
- 5) 効率化が遅れる ETC の運営管理体制
- 6) 通信インフラに関する不十分な投資
- 7) 通話完了率が低い
- 8) バックボーン・ネットワークの容量が不足する
- 9) 国内におけるデジタル・ディバイドの存在 (Rural Development Project の不足)
- 10) 急速な技術革新
- 11) 新規事業者と既設事業者間の相互接続が発生する
- 12) IP 関連、ICT 関連の人材が不足する人材開発の問題
- 13) 遅れる地場産業の育成
- 14) VoIP の合法化
- 15) ISP 事業者の存在
- 16) 通信セクターと ICT セクターの棲み分け

マスタープランは、上記主要将来問題が発生する可能性を意識して策定したものである。

焦点は、これらの問題に対処していくために、ETCが十分な体力を有しているのか、また必要な体力を構築するために、どの時期までモノポリーを維持すべきかにある。

現時点ではエチオピア政府は通信セクターはモノポリーで維持するとの見解を示しているが、やはりICT社会への変遷に対応し、国際社会の流れに遅れないためにも、出来るだけ早い時期に通信セクターの民営化は実行すべきである。そのためのシナリオをマスタープランで検討した。

ビジネスプランとしては2つのシナリオを検討した。

シナリオ 1

2002/03年度中に民間投資家が30%の出資比率でETCの経営に参加し、2007/08年度まではETCによるモノポリーが継続され、2008/09年度以降はETCグループ以外に複数の携帯電話事業者、ISP事業者が参入するシナリオである。

このシナリオは、Equity partnerが経営に参加した後、5年間をMonopoly期間とするインセンティブをETCに与えたと仮定した。5年間でETCの健全な経営に必要な足腰が整備されるシナリオ

である。

シナリオ 2

シナリオ1と同様に2002/03年度中に民間投資家が30%の出資比率でETCの経営に参加し、2007/08年度までETCによるモノポリーが継続され、2008/09以降にTelecommunication Sectorが民間に開放される。しかし、民間事業者がマーケットに魅力を感じず、参入しないためにETCグループによる3社体制が2020年まで維持されるシナリオである。

Equity partnerが経営に参加した後、5年間はMonopoly期間とするインセンティブをETCに与える仮定は、シナリオ1と同様である。民間事業者の参入が無いという仮定であるため、ETCを固定電話事業、携帯電話事業、ISP事業の3社に分社化するプロセスが重要になる。

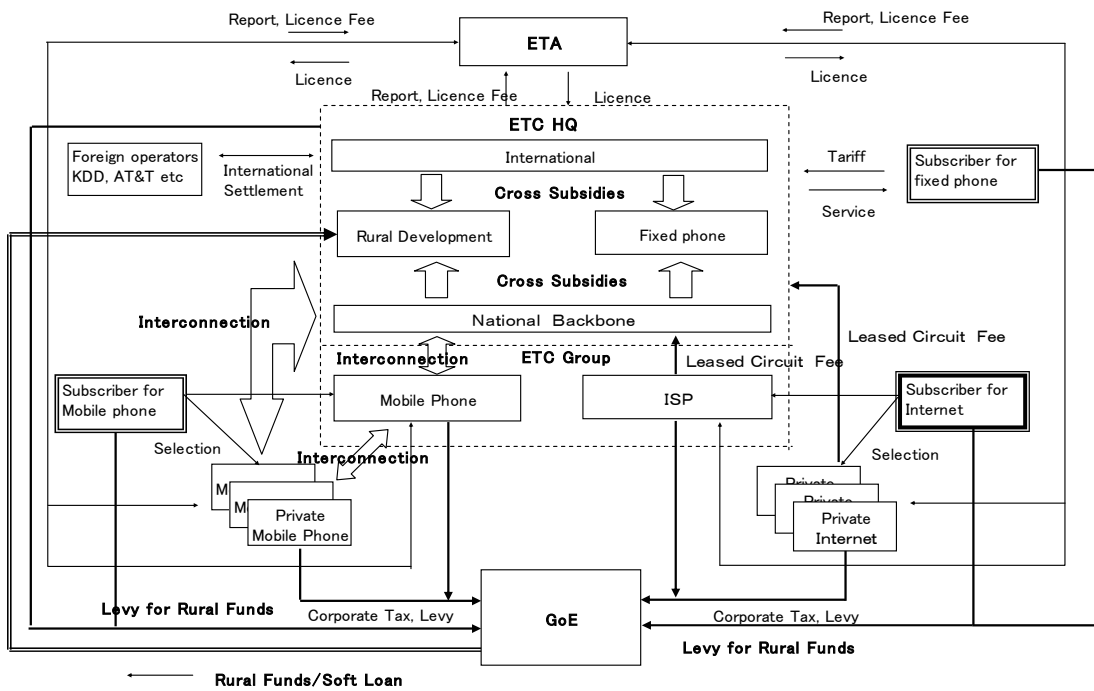


図8-1 ビジネス・モデル(シナリオ1:2008/09)

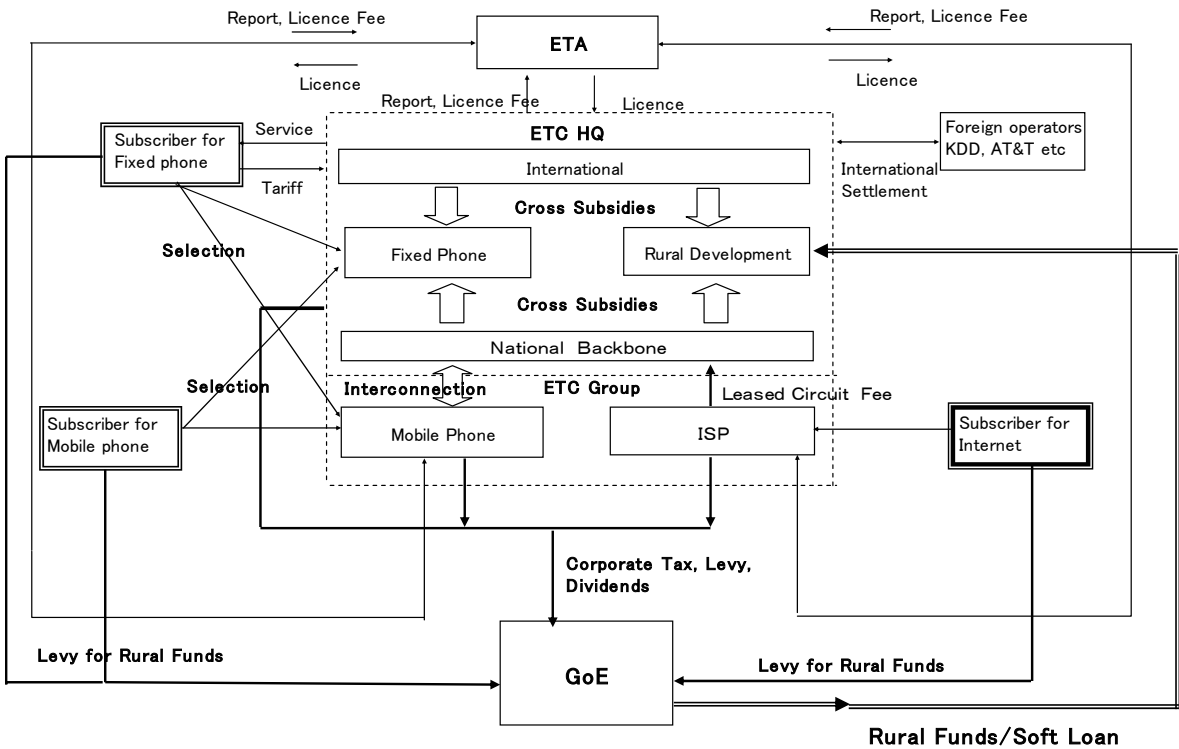


図8-2 ビジネス・モデル(シナリオ2:2008/09)