

ホンデュラス共和国  
地方電気通信網整備計画  
調査報告書

(要約)

平成4年11月

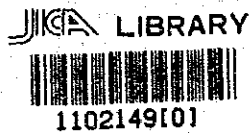
国際協力事業団

ARY



ホンデュラス共和国  
地方電気通信網整備計画  
調査報告書

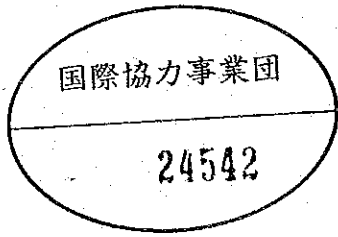
(要約)



24542

平成4年11月

国際協力事業団



## 序 文

日本国政府は、ホンデュラス共和国政府の要請に基づき、同国の地方電気通信網整備計画にかかる開発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1月から9月までの間、2回にわたり、NTTインターナショナル（株）の小松崎和重氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ホンデュラス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。

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

平成4年11月

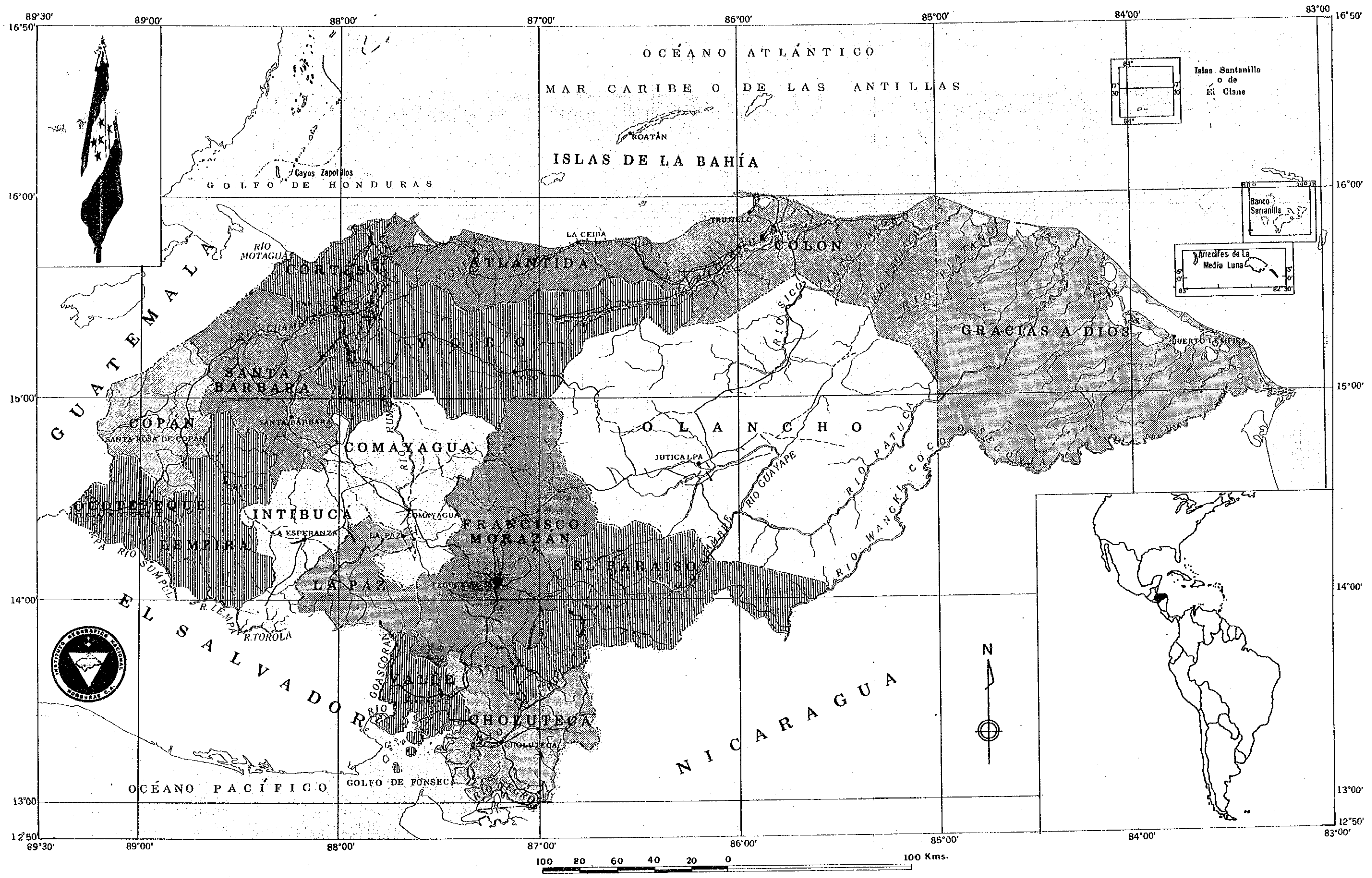
柳谷 謙 介

---

国際協力事業団  
総裁 柳 谷 謙 介



# THE REPUBLIC OF HONDURAS



Escala 1:2,000,000





# 目 次

序 文	
ホンデュラス国地図	
第1章 序 論	1
1.1 はじめに	1
1.2 調査の背景と経緯	1
1.3 調査の目的	2
第2章 ホンデュラス国の一般事情	3
2.1 一般事情	3
2.1.1 地 勢	3
2.1.2 気 候	3
2.1.3 人 口	3
2.1.4 行 政	3
2.1.5 教 育	3
2.2 経済の動向	4
2.2.1 1980年代の経済状況	4
2.2.2 最近の経済状況	8
2.3 開発計画	12
2.3.1 国家開発計画	12
2.3.2 社会開発目標	12
2.4 地域開発計画	12
2.5 ルーラル地域の特徴	13
第3章 ホンデュラス国の電気通信の現状	14
3.1 組 織	14
3.2 電気通信サービスの現状	14
3.2.1 ホンデュラスの電気通信サービスの状況	14
3.3 電気通信設備の現状	16

3.3.1	交換機	16
3.3.2	局外設備	17
3.3.3	伝送設備	17
3.3.4	対象地域の電気通信設備	19
第4章	需要予測	20
4.1	需要予測の方法	20
4.2	全国マクロ需要予測	20
4.3	地域別マイクロ需要予測	22
第5章	トラヒック予測	25
5.1	トラヒック予測の基本	25
5.2	既存網トラヒック	25
5.2.1	ルーラル公衆電話トラヒック	25
5.2.2	電報トラヒック	26
5.2.3	都市網の自動電話トラヒック	27
5.3	トラヒック予測のための要因	28
5.3.1	呼率	28
5.3.2	呼種別比率	28
5.3.3	保留時間	28
第6章	電話網基本計画	29
6.1	基本的な考え方	29
6.2	全国電話網構成	29
6.3	ルーティング計画	30
6.3.1	現状	30
6.3.2	新ルーティング計画	31
6.4	電話局置局計画	32
6.4.1	市内交換機	32
6.4.2	市外交換機	33

6.5	番号計画	33
6.5.1	番号計画の基本方針	33
6.5.2	現 状	34
6.5.3	新番号計画	34
6.6	信号計画	34
6.7	課金計画	35
6.8	技術基準	35
6.8.1	接続損失	35
6.8.2	伝送損失配分	36
6.9	網同期計画	36
<b>第7章</b>	<b>地方電気通信網計画</b>	<b>37</b>
7.1	計画策定上の基本方針	37
7.1.1	基本的な考え方	37
7.1.2	地方電気通信網計画目標	37
7.1.3	対象となるサービス	37
7.1.4	計画期間	37
7.1.5	既存設備に対する考え方	37
7.1.6	地方電気通信設備	38
7.1.7	各種ローラル通信方式の適用領域	44
7.2	地方電気通信網計画	44
7.2.1	地方電気通信網計画の基本方針	44
7.2.2	加入者収容区域	45
7.2.3	加入者収容区域についての各案の比較検討	45
7.2.4	地方電気通信網の構成	46
<b>第8章</b>	<b>施設計画</b>	<b>48</b>
8.1	施設計画の基本方針	48
8.1.1	施設計画の対象	48
8.1.2	既設設備との関連	48

8.1.3	設備容量	48
8.1.4	将来の新サービスに対する配慮	48
8.2	施設計画	49
8.2.1	加入者線延長方式設備	49
8.2.2	交換設備および交換機用電力設備	50
8.2.3	局間中継回線用伝送設備	52
8.2.4	局外設備	53
8.2.5	局舎	55
8.2.6	敷地	55
8.2.7	アクセス道路	56
第9章	保守運用計画	57
9.1	保守運用の現状	57
9.2	保守運用計画	58
9.2.1	保守運用計画の基本方針	58
9.2.2	保守運用体制	59
9.2.3	訓練計画	61
第10章	実施計画	63
10.1	フェーズ分け	63
10.2	実施スケジュール	63
10.3	投資額	65
第11章	プロジェクト評価	68
11.1	財務分析の前提条件	68
11.2	プロジェクト収入見積り	68
11.2.1	加入者数	68
11.2.2	収入見積り	69
11.3	プロジェクト支出見積り	70
11.3.1	初期投資費用	70

11.3.2 保守運用費	70
11.3.3 運転資本	71
11.3.4 税金	71
11.4 財務分析の結果	71
11.4.1 財務的内部収益率(FIRR)	71
11.4.2 感度分析	74
11.5 経済分析	74
11.5.1 便益の考え方	74
11.5.2 分析の方法	75
11.5.3 需要関数および消費者余剰の算出	75
11.6 経済的内部収益率(EIRR)	78
11.6.1 経済分析の前提条件	78
11.6.2 便益の見積り	79
11.6.3 費用の見積り	79
11.6.4 キャッシュフロー表	79
11.6.5 経済的内部収益率(EIRR)の計算結果	80
11.7 プロジェクト実施に当たっての提言	80
第12章 総合評価および提言	84
12.1 電話サービス導入の社会的便益評価	84
12.2 総合評価	87
12.3 提言	88
12.3.1 優先的開発順位の付与	88
12.3.2 建設工事体制の確立	89
12.3.3 フェーズ分けの実施	89
12.3.4 保守要員の育成	89
12.3.5 建設資金の確保	90
参 考 文 献	参-1



## 略 語 一 覧 表

### 1. 交換局および無線局

略 語	交換局および無線局名	日本語読み
AGU	AGUA CALIENTE	アグア・カリエンテ
CAT	CATACAMAS	カタカマス
CBA	LA CEIBA	ラ・セイバ
CHL	CHOLOMA	チョロマ
CHO	CHOLUTECA	チョルテカ
COM	COMAYAGUA	コマヤグア
CRQ	CORQUIN	コルキン
CSS	CENTRO SECUNDARIO SPS	サン・ペドロ・スーラ 2 次交換局
CST	CENTRO SECUNDARIO TEG	テグシガルパ 2 次交換局
CUY	CUYAMEL	クヤメル
DAN	DANLI	ダンリ
FDP	SAN FRANCISCO DE LA PAZ	サン・フランシスコ・デ・ラ・パス
FLD	FLORIDA	フロリダ
FLE	LA FLECHA	ラ・フレチャ
GOA	GOASCORAN	ゴアスコラン
GUA	GUANAJA	グアナハ
INT	INTERNACIONAL	国際交換局
JOT	JESUS DE OTORO	ヘスス・デ・オトロ
JUT	JUTICALPA	フティカルパ
LAN	LANGUE	ランゲ
LEM	LEMPIRA	レンピーラ
LIM	LA LIMA	ラ・リマ
LLB	LA LIBERTAD	ラ・リベルタッド
MIN	MINAS DE ORO	ミナス・デ・オロ
MIR	MIRAFLORES	ミラフローレス
MRZ	MORAZAN	モラサン
NAC	NACAOME	ナカオメ
NOC	NUEVA OCOTEPEQUE	ヌエバ・オコテペケ
NRJ	NARANJITO	ナランヒト
OCO	OCOTEPEQUE	ヌエバ・オコテペケの略称
OLA	OLANCHITO	オランチト
ORI	OAK RIDGE	オークリッジ
PAR	EL PARAISO	エル・パライソ

略 語	交換局および無線局名	日本語読み
PAZ	LA PAZ	ラ・パス
PCO	PUERTO CORTES	プエルト・コルテス
POT	POTRERILLOS	ポトレリジョス
PRI	PRINCIPAL	テグシガルパ1次交換機
PRO	EL PROGRESO	エル・プログレッソ
PRV	EL PORVENIR	エル・ポルベニール
PSP	PESPIRE	ペスピーレ
RIO	RIO LINDO	リオ・リンドー
ROA	ROATAN	ロアタン
SBA	SANTA BARBARA	サンタ・バルバラ
SBN	SABANAGRANDE	サバナグランデ
SCY	SANTA CRUZ DE YOJOA	サンタ・クルス・デ・ヨホア
SIG	SIGUATEPEQUE	シグァテペケ
SLO	SAN LORENZO	サン・ロレンソ
SMO	SAN MARCOS OCOTEPEQUE	サン・マルコス・オコテペケ
SPS	SAN PEDRO SULA	サン・ペドロ・スーラ
SRC	SANTA ROSA DE COPAN	サンタ・ロサ・デ・コパン
TAL	TALANGA	タランガ
TAU	TAULABE	タウラベ
TEG	TEGUCIGALPA	テグシガルパ
TEL	TELA	テラ
TOC	TOCOA	トコア
TON	TONCONTIN	トンコンティン
TRU	TRUJILLO	トルヒージョ
UTI	UTILA	ウチラ
VAL	VALLE DE ANGELES	バジェ・デ・アンヘレス
VIL	VILLANUEVA	ビジャヌエバ
YOR	YORO	ヨロ
ZAM	EL ZAMORANO	エル・サモラノ



2. その他

略 語	英 語	日 本 語
ITU	International Telecommunication Union	国際電気通信連合
CCITT	International Telegraph and Telephone Consultative Committee	国際電信電話諮問委員会
GAS-6	Special Autonomous Study Group-6	特別自主作業部会 6
ISDN	Integrated Services Digital Network	統合サービス・デジタル網
MDF	Main Distribution Frame	主配線盤
CCP	Color Corded Polyethylene	CCP ケーブル
UHF	Ultra High Frequency	デシメートル波(300MHz ~3,000MHz)
VHF	Very High Frequency	メートル波(30MHz~300MHz)
DSCS	Digital Subscriber Cable System	デジタル 加入者線伝送システム
DMAS	Digital Multi Access System	デジタル・マルチアクセス・システム
PC	Primary Center	1次交換局
LE	Local Exchange	加入者収容局(加入者交換機)
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
CIF	Cost, Insurance and Freight	運賃保険料込み指定仕向港渡し
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
FIRR	Financial Internal Rate of Return	財務的内部収益率
GNP	Gross National Product	国民総生産
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産



# 第1章 序 論

## 1.1 はじめに

本書は、日本国国際協力事業団がホンデュラス共和国政府ならびにホンデュラス電気通信公社(EMPRESA HONDURENA DE TELECOMUNICACIONES: HONDUTEL)等の協力を得て実施したホンデュラス国地方電気通信網整備計画調査に関する調査報告書の要約である。

## 1.2 調査の背景と経緯

ホンデュラスの経済は、主として地方において栽培されているバナナ、コーヒー、木材等の一次産品に依存し、これら3品目の輸出額は国全体の輸出額の87%を占めている。このことから、第1次産業の発展は、ホンデュラスにとって非常に重要な意味を持っているといえる。しかし、地方においては、教育、医療、水道、電気、通信等の社会基盤は整備されておらず、生活水準は都市部に比べ大変低い。

ホンデュラス国政府は、全人口の3分の2が住む地方の経済を振興し、都市との均衡ある発展を図り、人口の都市部への集中を防ぐことが重要であるとしている。

電気通信については、1990年における電話加入数が約88,000加入(人口100人当たりに対する普及率1.85加入)であり、中米5ヵ国の平均電話普及率(100人当たりに対する普及率2.73加入)と比較するとかなり低い。電話のほとんどは人口2万人以上の都市に設置されている。地方においては、電話・電報サービスは電信電話取扱所でのみ受けられる程度である。

ホンデュラス国政府は、電気通信は社会的・経済的発展に不可欠であるとして電気通信網の整備を優先して実施してきた。電気通信サービスについての同国の責任機関であるHONDUTELも地方への電話普及に努力してきたが、技術的、財政的問題によりいまだサービスを地方へ十分普及させるに至っていない。

このような状況から、ホンデュラス国政府は1990年1月、日本国政府に対し、地方部における自動電話システムの導入を含む地方電気通信網整備に関する基本計画の策定に関する協力を要請してきた。

日本国政府はこの要請に応じて同国の地方電気通信網整備計画にかかる開発調査を行う

ことを決定し、国際協力事業団が1991年4月に事前調査団を派遣し、本格調査のS/Wを決定した。さらに通信・公共事業・運輸省、HONDUTELおよび国際協力事業団との間で1991年4月17日に締結された協議議事録に基づき、国際協力事業団は、1992年1月から9月までの間、2回にわたり、地方電気通信網整備に関する基本計画の策定のための調査団を派遣した。

### 1.3 調査の目的

ホンデュラス国の223の地方を対象とした2002年までの地方電気通信網整備のための基本計画を策定すること、また、調査の実施を通じてカウンターパートへの技術移転を行うことを目的とする。

## 第2章 ホンデュラス国の一般事情

### 2.1 一般事情

#### 2.1.1 地 勢

国土の総面積は、11万2,088 km<sup>2</sup>である。そのうち、約65%は山岳地帯であり、平均標高1,000～1,500mの高原地帯が広がっている。ホンデュラスの基幹産業は農業であるが、耕作可能な土地の面積は、国土総面積の約30%に過ぎない。

#### 2.1.2 気 候

海岸地方は年間を通じ高温多湿の熱帯性気候である。これに対し、高原地帯は比較的しづやすい気候である。四季はないが、雨期（6月～11月）と乾期（12月～5月）がある。

#### 2.1.3 人 口

1990年における人口は約476万人で、最近10年間の増加率は年率で約3.3%である。

#### 2.1.4 行 政

ホンデュラスは、18の県から成っており、各県はいくつかの郡から構成されている。また、各郡は、さらにいくつかの村に分かれている。

#### 2.1.5 教 育

1990年における文盲率および小学校、中学校への就学率は、それぞれ、30.9%、90%、20%である。

## 2.2 経済の動向

### 2.2.1 1980年代の経済状況

#### (1) 経済構造

ホンデュラスの経済は、バナナ、コーヒー、木材等を主産品とする農業が中心である。第1次産業は国内総生産(GDP)の4分の1、雇用の2分の1、輸出の9割を占めている。製造業は85~89年平均で、GDPの17%、雇用の12%を占めており、製造業生産の4割を占める食品加工のほか、繊維、木材加工、化学品などがある。図 2.2.1-1、図 2.2.1-2からも分かるように過去10年間で、GDP および労働力の産業部門別構成割合には大きな変化は認められない。

図 2.2.1-1 GDPの産業部門別構成

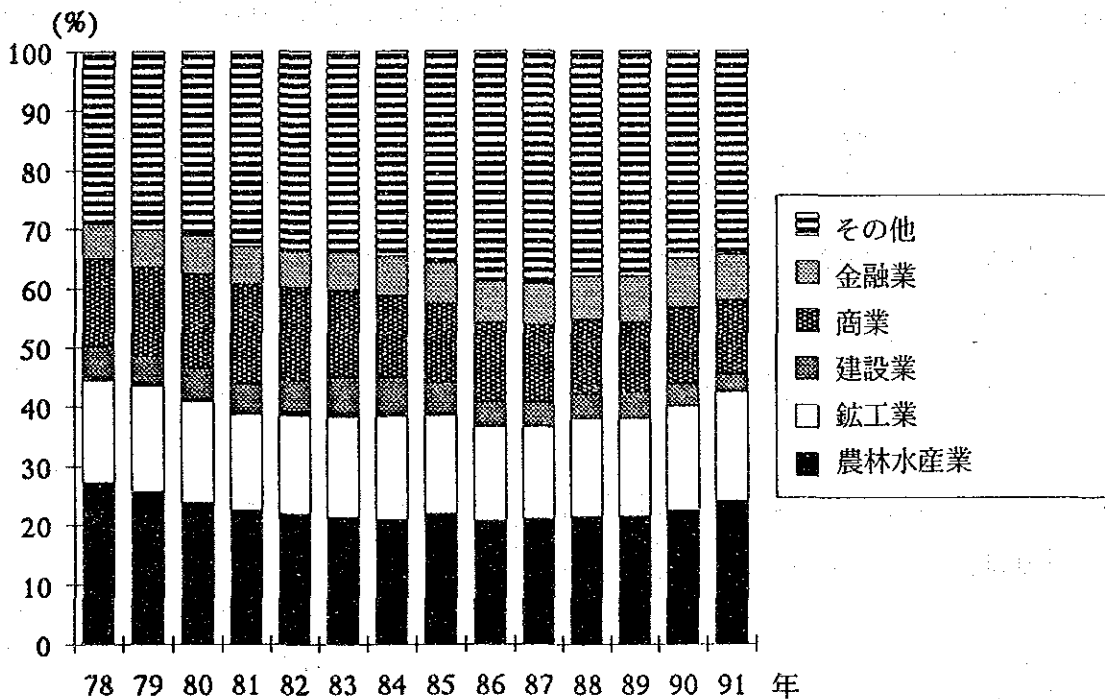
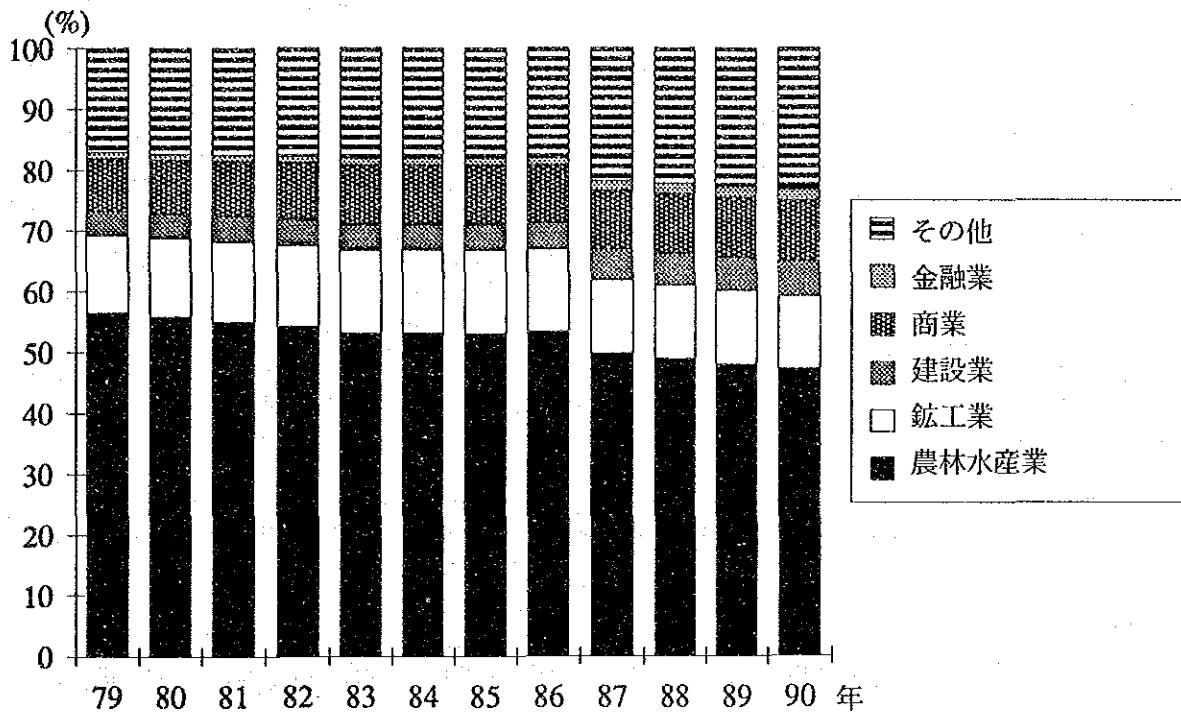


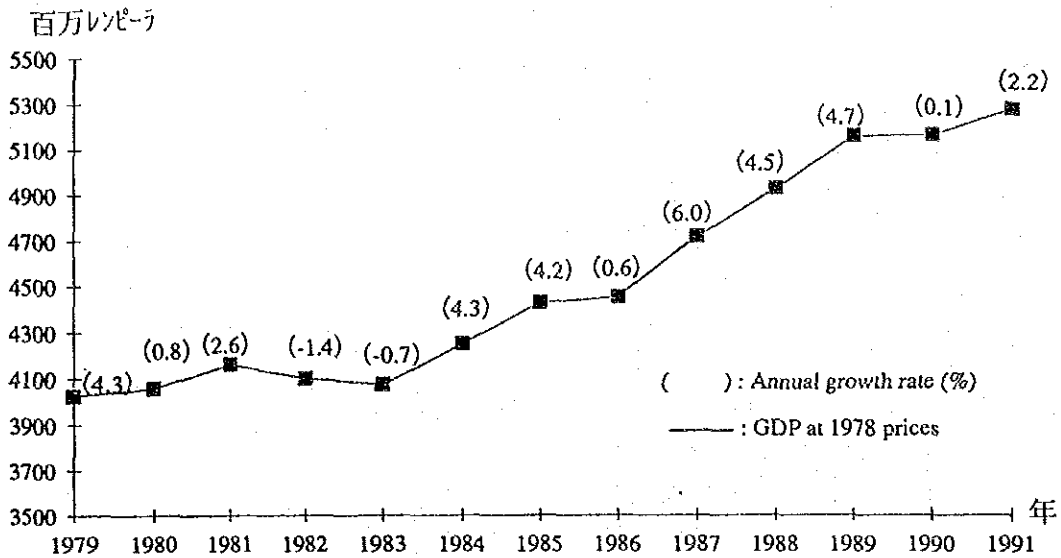
図 2.2.1-2 労働力の産業部門別構成



(2) 経済成長

82～83年のホンデュラス経済はマイナス成長に陥ったが、84年にはプラスに転じた。84～86年の景気回復の背景として、エル・カホン(EL CAJON)水力発電プロジェクト(81～85年)に係わる公共投資の伸びとバナナや穀物の豊作、輸出の増加等があげられる。87年から89年にかけては4.5～6.0%の成長を遂げたが、90年は北部での水害、バナナ部門労働者のストライキ、新政権の緊縮政策の影響もあってゼロ成長に陥った。図2.2.1-3にGDPの推移を示す。

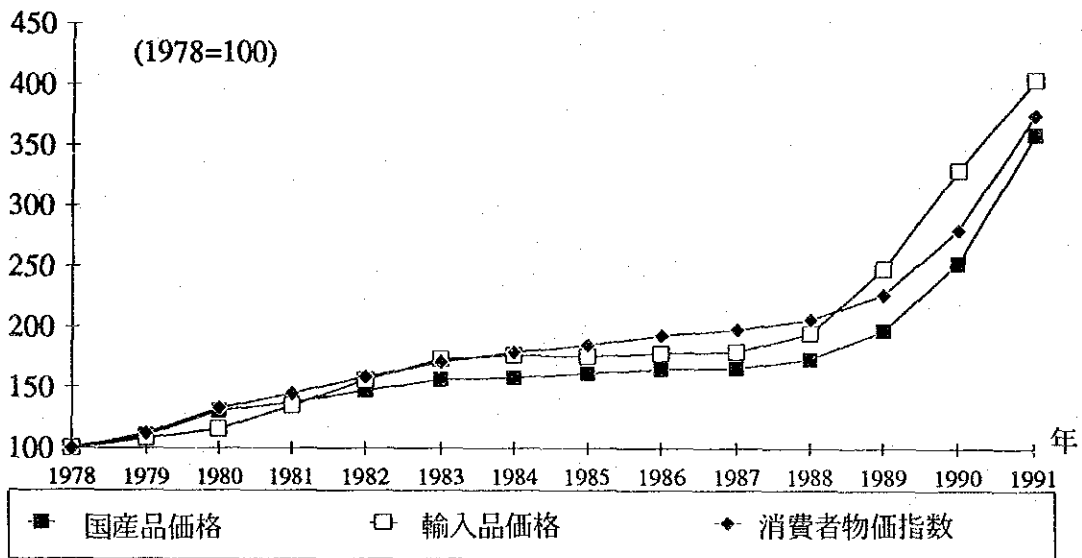
図 2.2.1-3 GDPの推移 (1978年固定価格)



(3) 物 価

ホンデュラスの物価上昇率は開発途上国の中では比較的低い水準にあり、74~79年は年平均7.6%であった。80年代に入り、83年までは、比較的高水準で推移したが、84~87年は、2~4%台で推移した。しかし、消費者物価上昇率は88年下半年から加速し始め、89年には10%を越えた。90年の消費者物価上昇率は年率で23%に達した。図 2.2.1-4に1978年を100とした物価水準の推移を示す。

図 2.2.1-4 物価水準の推移





#### (4) 財 政

1982～84年にエル・カホン水力発電プロジェクトの本格化、一次産品市況の低迷や国内経済の不調による税収の伸び悩み等のため赤字幅は拡大し、83年には対 GDP比は14.3%に達した。85～86年はエル・カホン水力発電プロジェクトの完成、税制改革の実施等により赤字幅は縮小したものの、その後再び赤字が拡大し、89年には赤字幅は対GDP 比で 7.7%に達した。90年の赤字幅は対GDP 比で 5.3%であった。

#### (5) 国際収支

##### (a) 貿易収支

輸出はバナナ、コーヒーが5割以上を占め、残りは農水産物（海老、牛肉、砂糖等）、鉱産物（亜鉛、鉛、銀）、木材等である。輸入は、原材料・中間財が約5割、資本財、消費財がそれぞれ約4分の1ずつとなっている。

貿易相手国別では米国が最大のシェア（輸出の約5割、輸入の約4割）を占める。輸出先としては、ドイツ、イタリア、日本が続き、輸入先では、日本、ベネズエラ、メキシコが続いている。

##### (b) 国際収支動向

貿易収支は80年代に入り赤字幅が拡大した。その後、86年には黒字に転じたものの87年には再び赤字となった。89年には亜鉛の輸出の大幅な伸びにより黒字化した。

貿易外収支も利益送金や対外利払いの増大から赤字が続いているため、経常収支は大幅な赤字で推移している。

資本収支をみると、83～85年はエル・カホン水力発電プロジェクトに関連した世界銀行および米州開発銀行によるプロジェクト融資や米国からの援助の増大から黒字幅が拡大した。しかし、同プロジェクトが85年に完了し、国際金融機関からの借入が激減したうえ対外債務返済も増大したため、85年以降は資本収支の黒字が急減した。

#### (6) 為替制度

ホンデュラスの通貨レンピーラ(LEMPIRA)は、1918年以来 1USドル= 2レンピーラに固定されていたが、85年以降順次取り引きに自由相場（パラレル相場）の適用を認め、実態

的には複数相場制となっていた。カジェハス(CALLEJAS)新政権発足後の90年からは相場を統一し、現在に至っている。

#### (7) 貿易制度

関税については、90年までは最高90%賦課されていたが、90年3月に最高関税率が40%に引き下げられた。

輸出関係では、90年3月以降、一時的に伝統産品に12%、非伝統産品には9%の輸出税が賦課されていたが、90年9月に非伝統産品に対する輸出税は廃止された。

#### (8) 対外債務

ホンデュラスの対外債務残高は、82年末には18億USドル、対GNP比は69%であったが、85年末には27億USドル、対GNP比は82%に達した。85年以降は新規借入が困難になったため、債務の増加速度は鈍化したものの、87年には再び延滞が増加し、債務残高は33億USドル、対GNP比は86%となった。

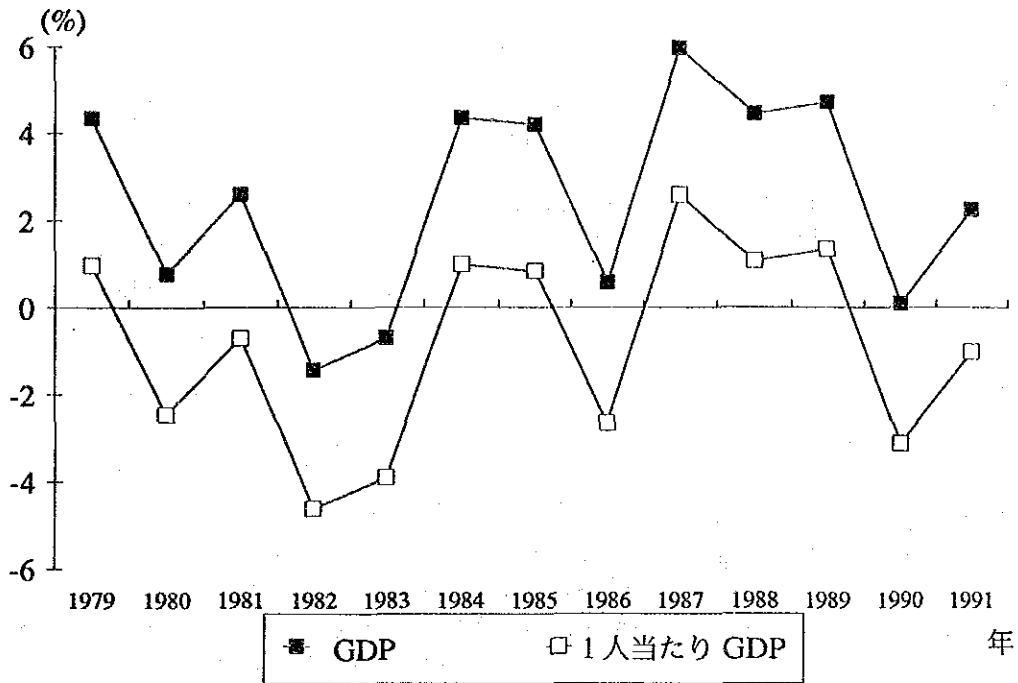
このようにホンデュラスは、経済規模に比べて過大な債務を抱え、きわめて返済が困難な状況になったため、86年と89年には債権者との間でリスケジュールの交渉が行われた。

### 2.2.2 最近の経済状況

#### (1) 経済成長

最近の実質国内総生産の成長率をみると90年は横ばい、91年は2.2%の成長に終わった見込みである。ホンデュラスでは人口の増加率が年率3.3%という高い水準が続いているため、一人当たりの実質国内総生産額も横ばいを続けている。図2.2.2-1に実質国内総生産の成長率を示す。

図 2.2.2-1 実質国内総生産の成長率



(2) 物価動向

ホンデュラスの物価は、過去比較的落ち着いたレベルで推移してきたが、近年30%を越えるようになった。この原因は、1990年の為替レートの変動相場制への移行に伴って生じたレンピーラの切り下げによる「輸入インフレ」が原因と考えられる。図 2.2.2-2および図2.2.2-3 に物価変動率を示す。

图 2.2.2-2 物価変動率 (1986-91年)

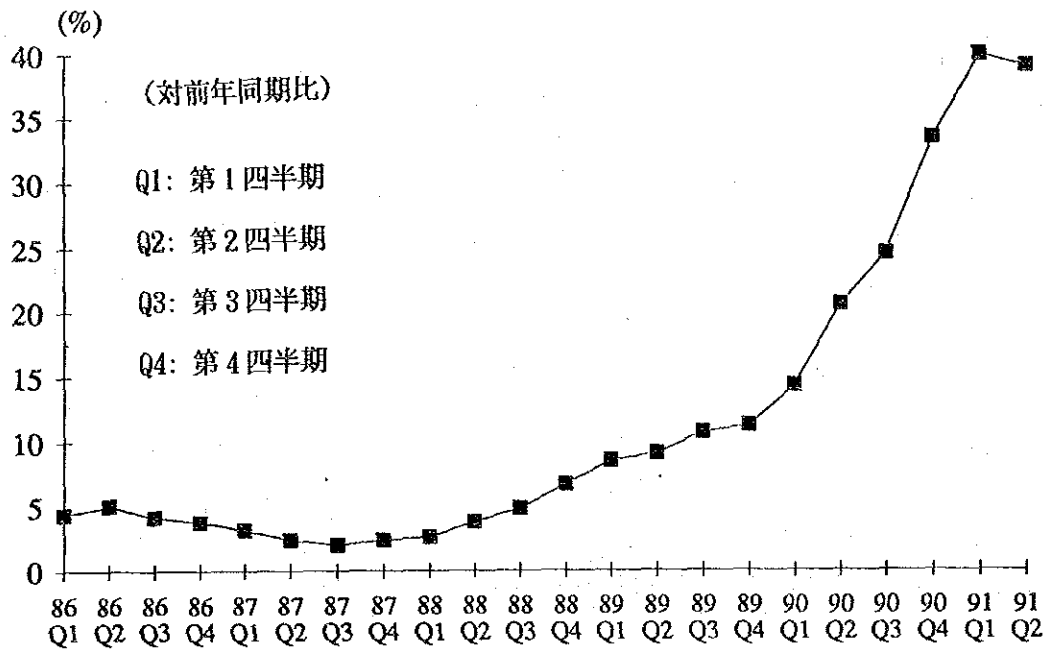
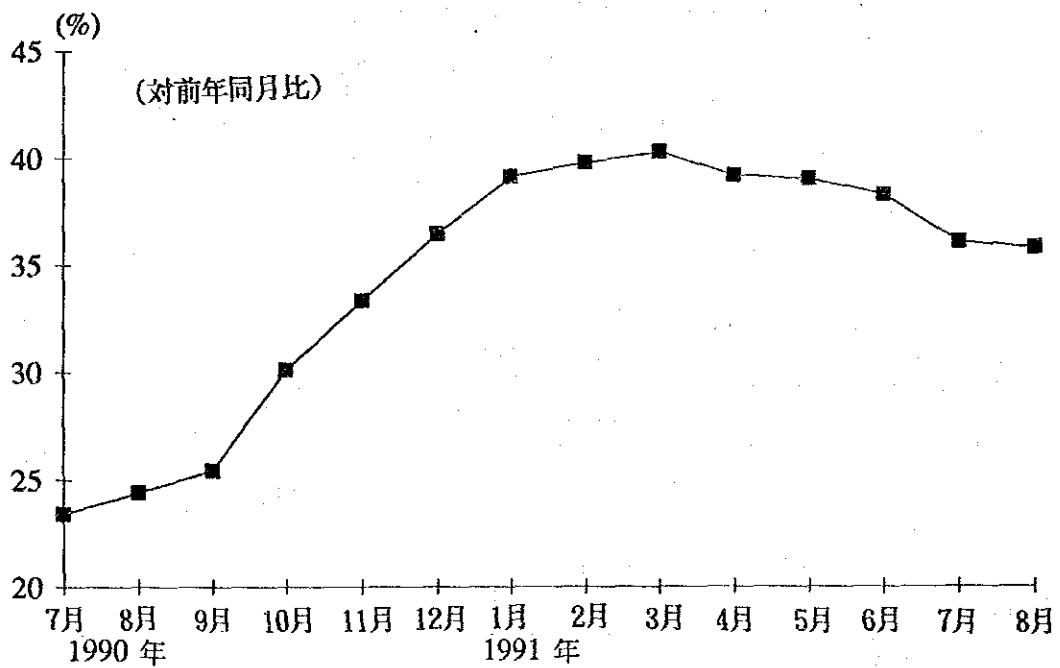


图 2.2.2-3 物価変動率 (1990-91年)



### (3) 対外債務

ホンデュラスは、世界銀行から88年9月に2,500万USドルの構造調整融資の承認を受け、同年9月末に第1回の支払いが行われた後、条件未達を理由に89年1月に融資を停止された。その後、カジェハス新政権は対外債務問題処理を最優先する政策を採り、90年6月には米国、日本等からのローンを受け、世界銀行、IMF に対する延滞を解消し、国際金融機関との関係は正常化された。

### (4) 所得格差

表 2.2.2-1に各県毎の所得税収額を示す。これより一人当たりの年間所得税の納税額にはかなりの開きがあることがわかる。このことは、中央と地方との所得格差がかなり大きいことを意味している。

表 2.2.2-1 各県毎の所得税収額

県名	{A} 個人所得税納税額(1990) (千レンピーラ)	{B} 労働人口(1988)	{C} {A} ÷ {B} (レペラ/人)
FRANCISCO MORAZAN	67,471.6	289,861	232.8
COMAYAGUA	2,739.3	70,350	38.9
LA PAZ	243.3	30,901	7.9
OLANCHO	688.7	77,720	8.9
ATLANTIDA	7,281.2	71,367	102.0
COLON	357.9	41,453	8.6
CORTES	67,031.8	230,349	291.0
ISLAS DE LA BAHIA	352.2	7,862	44.8
YORO	2,244.2	96,741	23.2
GRACIAS A DIOS	7.9	9,033	0.9
COPAN	1,571.7	68,497	22.9
INTIBUCA	43.7	35,417	1.2
LEMPIRA	51.7	52,518	1.0
OCOTEPEQUE	81.1	22,121	3.7
SANTA BARBARA	289.1	87,384	3.3
EL PARAISO	1,176.8	77,654	15.2
CHOLUTECA	1,972.9	89,656	22.0
VALLE	104.6	34,181	3.1
TOTAL	153,709.7	1,393,065	110.3

出典：{A} 財務省より入手した資料。

{B} "DIAGNOSTICO EMPRESARIAL 1990", HONDUTEL

## 2.3 開発計画

### 2.3.1 国家開発計画

経済企画省の「総合開発計画1990～1994」によると、この間の経済成長率を3～4%と見込んでいる。そして、この成長を支えるものとして、輸出の増加と民間投資に期待している。なお、上記期間に必要な資金需要としては、24億8,900万USドルを見積もっている。

### 2.3.2 社会開発目標

- ① 1991～1994年の間に26万人に対し、識字率向上を目的とした教育を行う。
- ② 200ヶ所に訓練センターを開設し、農家の婦人1万人の識字率向上を図る。
- ③ 教師1人当たりの生徒数を現在の80人から30～40人に減らす。
- ④ 80人の収容人員を持つアグロインダストリーに関する技術教育センターを100校建設する。
- ⑤ ルーラル地域の水道普及率を73%に、都市部の水道普及率を83%にする。
- ⑥ 幼児に対する予防接種の普及を図る。

## 2.4 地域開発計画

県、郡毎の平均開発計画件数は以下のとおりである。

- ・ 県毎平均開発計画件数      18.3 件
- ・ 郡毎平均開発計画件数      1.71 件

また、開発計画は、以下のような社会基盤整備を中心に計画されている。

- ・ 学校建設整備      66 件
- ・ 道路建設整備      61 件
- ・ 上水道整備      47 件
- ・ 下水道整備      39 件
- ・ 電力整備      36 件

## 2.5 ルーラル地域の特徴

今回の地方電気通信網基本計画の対象となる223 のルーラル地域のうち、実際に現地踏査を行った191 地域の特徴は以下のとおりである。

- ① 山、川、荒野等によって隔てられた孤立地帯が多い。
- ② 北部にある対象地域は、バナナ園やナツメ椰子の林が広がる中や、その中を通る道路に面して存在している。
- ③ 49の対象地域は電気のサービスを受けていない。
- ④ 191 の対象地域には一般電話はない。
- ⑤ 11の対象地域が水道のサービスを受けていない。
- ⑥ 23の対象地域には、郵便局がない。
- ⑦ 保健所があるのは169 地域である。
- ⑧ 小学校があるのは191 地域である。
- ⑨ 中学校があるのは124 地域である。
- ⑩ 家屋の多くは、対象地域の中心地約 1 Km四方のエリアに集中している。
- ⑪ 対象地域の半数以上は、人口が 1,000~3,000 人である。
- ⑫ 電気・水道サービスの品質は良くない。
- ⑬ 対象地域へのアクセス道路の状態は悪い。
- ⑭ 川に橋のかかっていない道路がある。
- ⑮ 住民の大半は農林業（漁業）従事者である。
- ⑯ 牧畜・林業が細々と営まれている地域が多い。
- ⑰ 広大な平野地帯では、大規模な牧畜や農業が行われている地域もある。

## 第3章 ホンデュラス国の電気通信の現状

### 3.1 組織

ホンデュラスにおける電気通信主管庁・機関は、通信・公共事業・運輸省 (SECRETARIA DE COMUNICACIONES, OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTE: SECOPT)と HONDUTEL である。

HONDUTELを管轄しているSECOPTは、電気通信に関する政策の監督、他の政策との調整を行う。

### 3.2 電気通信サービスの現状

#### 3.2.1 ホンデュラスの電気通信サービスの状況

##### (1) 電気通信サービスの種類

ホンデュラスにおける電気通信サービスは、一般電話サービスに加え、ページングサービス、テレックスサービス、パケット交換によるデータ通信、電報、専用線サービスなどがある。

民間会社であるメレクトロ(MELECTRO)社およびアール・ビーピー(RADIO SISTEMA BUSCA PERSONAS: RBP)社により提供されているページングサービスを除き、全ての電気通信サービスはHONDUTELにより提供されている。

##### (2) 一般電話サービス

一般電話サービスは、自動接続または手動接続により行われている。自動接続の電話サービスには、市内通話、市外通話および国際通話があり、加入者のダイヤル操作により自動接続される。市外通話および国際通話は、オペレータによる接続も行われている。一般電話サービスのうち、99%は自動接続により行われている。

電話加入数は1991年末で92,386回線であり、電話普及率は100人当たり1.88回線であった。電話加入数は1991年まで毎年約10%ずつ増加しており、1991年には1985年の電話加入数の2倍となった。表3.2.1-1に1980年より1991年までの電話加入数と普及率の伸びを示す。



表 3.2.1-1 電話加入数の伸び

年 度	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
電話加入数												
自 動	28,944	31,468	33,159	35,365	43,105	45,909	49,659	53,858	65,787	78,014	87,466	91,666
手 動	492	584	629	629	629	310	467	543	689	675	727	720
合 計	29,436	32,052	33,788	35,994	43,734	46,219	50,126	54,401	66,476	78,689	88,193	92,386
対前年比	1	1.09	1.05	1.07	1.22	1.06	1.08	1.09	1.22	1.18	1.12	1.05
人口 (千人)	3,431	3,545	3,663	3,785	3,911	4,041	4,175	4,313	4,457	4,605	4,758	4,913
100人当たり												
電話加入数	0.86	0.90	0.92	0.95	1.12	1.14	1.20	1.26	1.49	1.71	1.85	1.88

出典：電話加入数：HONDUTEL

人口：ホンデュラス中央銀行資料

### (3) ルーラル地域の電気通信サービス

ルーラル地域の電気通信サービスは、国内に配置されたHONDUTELの取扱所を通じて行われている。これらの取扱所は、電信取扱所、電信電話取扱所、電話取扱所、無線取扱所に分類され、その数はそれぞれ200、152、47、21である。

HONDUTELの電信取扱所には非常に旧式なモールス電信機が設置されている。また、電話取扱所には、手動接続による旧式な磁石式電話機が設置されている。

223の対象地域における電気通信サービスの現状は次のとおりである。

#### (a) 電話サービス

公衆電話サービスを提供するHONDUTELの取扱所数は次のとおりである。

- ・ 電信電話取扱所 75 地域
- ・ 電話取扱所 13 地域

#### (b) 電報サービス

公衆電報サービスを取扱っているHONDUTELの取扱所数は次のとおりである。

- ・ 電信電話取扱所 75 地域
- ・ 電信取扱所 94 地域

### 3.3 電気通信設備の現状

#### 3.3.1 交換機

交換機としては市内交換機、市外中継交換機、市内・市外併用交換機および国際交換機があり、これらにはデジタル交換機、アナログ電子交換機、クロスバ交換機、クロスポイント交換機、ステップバイステップ交換機および手動交換機が使用されている。

##### (1) 市内交換機

市内交換機は加入者との接続に使用され、その設置台数は次のとおりである。

・デジタル交換機	2
・アナログ電子交換機	2
・クロスバ交換機	14
・クロスポイント交換機	12
・ステップバイステップ交換機	1
・手動交換機	8

##### (2) 市外交換機

1973年にテグシガルバ(TEGUCIGALPA) およびサン・ペドロ・スーラ(SAN PEDRO SULA)に設置された2台のクロスバ交換機がある。

##### (3) 市内・市外併用交換機

1987年にテグシガルバ、サン・ペドロ・スーラおよびラ・セイバ(LA CEIBA)に設置された3台のデジタル交換機、1973年にコマヤグア(COMAYAGUA) と Choluteca(CHOLUTECA) に設置された2台のクロスバ交換機がある。

##### (4) 国際交換機

1989年にテグシガルバに設置された1台のデジタル交換機がある。

### 3.3.2 局外設備

#### (1) 加入者線路

##### (a) 加入者線路設備

フレキシブル配線方式がテグシガルパのような大都市で用いられている。HONDUTELは、順次この方式を採用する計画である。直接配線方式は、ルーラル地域の小規模局で使用されている。

##### (b) 土木設備

都市部では管路およびマンホールが多数設置されている。ルーラル地域では2、3の例外を除き、土木設備は無い。

#### (2) 中継線路

中継線路は主にテグシガルパにおいて設備されており、メタリックケーブルと光ファイバケーブルが使用されている。

### 3.3.3 伝送設備

ホンデュラスでは無線伝送方式および有線伝送方式の2種類の伝送方式を採用している。レンピーラ(LEMPIRA)地球局にはインテルサット(INTELSAT)衛星経由で行う国際通信設備が設置されている。

#### (1) 無線伝送設備

##### (a) デジタルマイクロ波通信設備

ホンデュラスのデジタルマイクロ波通信回線には、8GHz帯を使用した幹線ルート回線と2GHz帯を使用した支線ルート回線の2種類がある。

(b) アナログマイクロ波通信設備

中米5ヵ国（グアテマラ、エル・サルヴァドル、ホンデュラス、ニカラグア、コスタ・リカ）の首都を結ぶ国際回線では4GHz帯の周波数を使用した960回線のアナログマイクロ波通信設備が設置されているが、現在デジタル化の工事を実施している。

(c) アナログ VHF、UHF 無線設備

900MHz帯、400MHz帯、160MHz帯、150MHz帯の周波数を使用して、地方都市を接続する小容量回線設備がある。

(d) 国内衛星通信設備

遠隔地のルーラル地域間を結ぶ24の衛星地球局が設置されている。通信衛星は米国で打ち上げたパナサット(PANASAT)である。

(e) 国際衛星通信設備

標準A地球局が設置されている。

(f) 無線電話、無線電信設備

短波帯の周波数を使用した21の無線電信局および6つの無線電話局が設置されている。

(2) 有線伝送設備

(a) 光ファイバケーブル伝送設備

テグシガルパ市内のパラシオ(PALACIO)局——ミラフローレス(MIRAFLORES)局間およびパラシオ局——トンコンティン(TONCONTIN)局間に光ファイバケーブル伝送回線が設置されている。

(b) PCM 伝送設備

PCM 伝送方式が1区間設置されている。

(c) ペアケーブル伝送設備

ペアケーブル伝送方式が7区間設置されている。

3.3.4 対象地域の電気通信設備

ルーラル地域の伝送方式として有線伝送方式と無線伝送方式があるが、有線伝送方式では主に裸線搬送方式が用いられている。

都市に近い地域では電話回線として2本の裸線が広く用いられており、メタリックケーブルもところどころに使用されている。

一方、都市から遠方の地域の電報サービス用としては、B線方式と呼ばれる単線の裸線が使用されている。取扱所の電信電話設備は、旧式なモールス電信機と磁石式電話機である。

## 第4章 需要予測

### 4.1 需要予測の方法

今回の調査対象地域である各ルーラル地域は、産業や地形の面で多少の違いはあるものの、人口分布や一人当たりの生産高といった社会経済指標には大差はない。したがって、需要予測を行うに当たっては、サンプル調査による方法を用いることとした。

### 4.2 全国マクロ需要予測

ホンデュラスにおける電話加入数、GDP、人口の伸びは表 4.2-1のとおりである。

表 4.2-1 電話加入数、GDP、人口の伸び

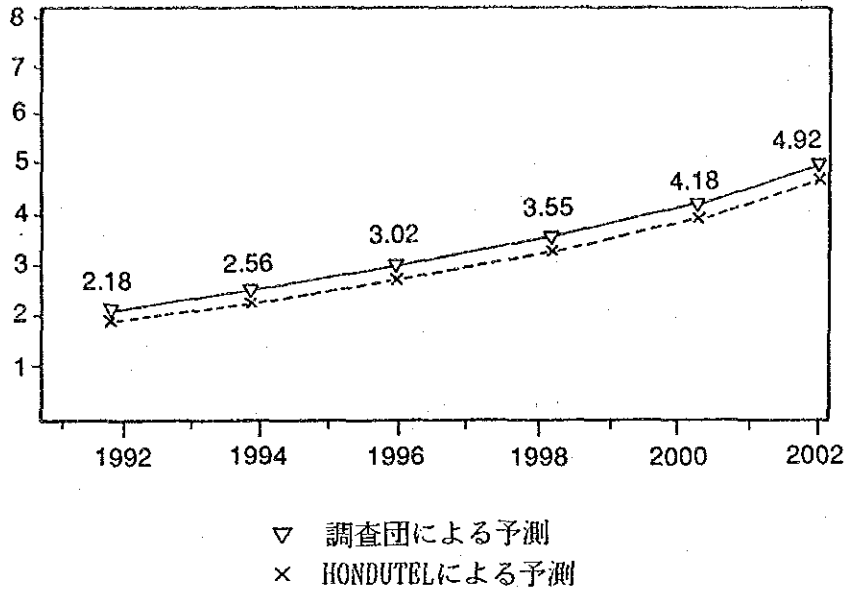
	(単位)	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	
*1	電話加入数	千回線	28.6	31.2	33.3	34.4	43.1	45.9	50.1	54.4	66.5	78.7	88.0
*2	GDP (1978年価格)	百万 レンピーラ	4057	4162	4102	4073	4250	4428	4453	4719	4929	5161	5165
*3	人口	千人	3431	3545	3663	3785	3911	4041	4175	4313	4457	4605	4759
	電話普及率	回線/百人	0.83	0.88	0.91	0.91	1.10	1.14	1.20	1.26	1.49	1.71	1.85

出典: \*1 HONDUTEL  
\*2 ホンデュラス 中央銀行資料  
\*3 同上

ホンデュラス国全体の電話需要予測は時系列モデルによる外挿法により求めた。その結果を図 4.2-1に示す。

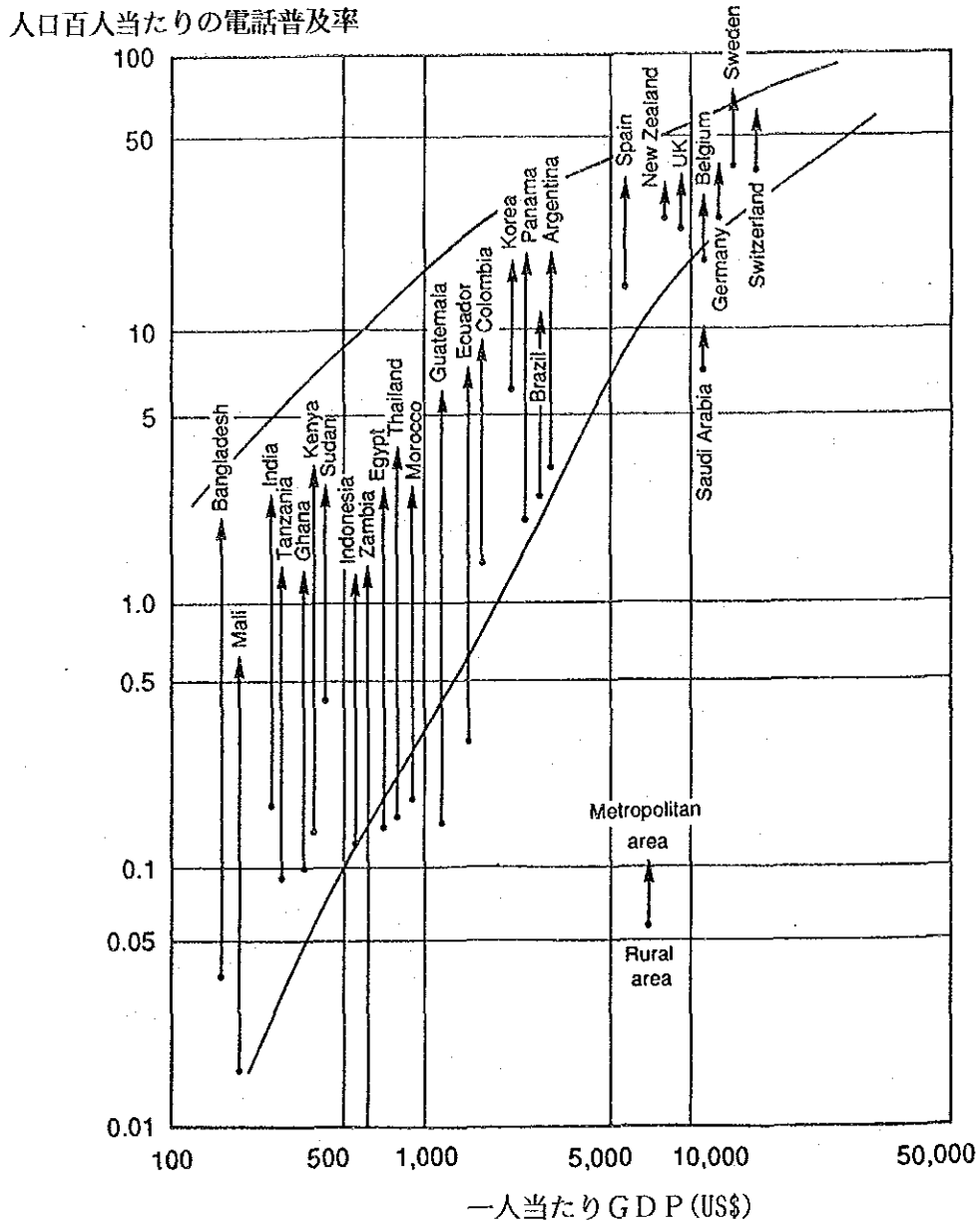
図 4.2-1 ホンデュラスにおける電話需要予測

人口百人当たりの電話普及率



世界各国の一人当たりGDP と電話普及率との間には、一般には図 4.2-2に示すような関係がある。このことからホンデュラスのルーラル地域における電話の需要率は、首都圏のおよそ1/10~1/20であると推定される。首都圏の1992年の電話需要は100人当たり13.49回線であるから、ルーラル地域の需要は100人当たり、およそ0.7から1.4回線と推定できる。

図 4.2-2 首都圏とルーラル地域の電話普及率



出典：ITU, "The Missing Link" Addendum IV, 1984

### 4.3 地域別マイクロ需要予測

#### (1) 調査対象のうちの踏査地域の電話需要

1992年1月から2月にかけて、実際にルーラル地域を踏査して調査した結果、踏査地域における需要は人口100人当たりおよそ1.19回線であった。その内訳は一般加入者70%、官公庁用23%、公衆電話用7%であった。



## (2) 分析のモデル式

非踏査地域の需要を算出するために、以下に示すようなモデル式を用いて需要を推定することとした。

- (a) 対象全地域を一般地域、観光地、工業地域、国境地域の4グループに分けた。
- (b) 対象地域の中の大半を占め、国内全域に散在する一般地域については、地理的および文化・経済的関連性により9ブロックに分割した。
- (c) 需要動向に影響を及ぼすと考えられるいくつかの要因に関して、その要因と需要との相関を重回帰分析により求めた。
- (d) 重回帰分析のモデル式および説明変数は、次のとおりである。

$$y = (x_1)^A \times (x_2)^B \times (x_3)^C \times (x_4)^D \times E$$

$y$  : 需要

$(x_1)$  : 対象地域が属している郡の税収

$(x_2)$  : 対象地域の人口

$(x_3)$  : 対象地域が属しているブロックの中心都市までの到達時間

$(x_4)$  : 対象地域の郡内での行政上の位置付け（郡都か否か）

A, B, C, D, E: 弾性値係数

## (3) 調査対象地域の需要

調査対象地域の1992年における需要の合計値は6,077回線であり、人口100人当たり1.19回線である。

## (4) 将来の需要予測

1992年の需要数をもとに、将来の人口、電話普及率を考慮し、目標年である2002年までの需要数を予測した。

1992年から2002年までのうち、前半5年間の需要増加率は対象地域の人口増加率と同じとし、後半5年間の需要増加率は全地域一律で、都市部の平均需要増加率と同率とした。この結果、対象地域全体の電話需要数は表4.3-1に示すとおり2002年において12,090回線となり、人口100人当たりでは1.66回線となる。HONDUTELによる独自の予測値は1.5~2.0であり、両者の予測値は類似しているといえる。

表 4.3-1 対象地域全体の電話需要予測数

年 度	(単位)	1992	1994	1996	1998	2000	2002
人 口	千人	508.8	544.1	582.6	624.5	670.4	729.5
需要数	回線	6,077	6,512	6,978	8,023	9,837	12,090
需要率	回線/百人	1.19	1.20	1.20	1.28	1.47	1.66

## 第5章 トラヒック予測

### 5.1 トラヒック予測の基本

ルーラル電話の将来のトラヒックは、現存のデータを分析して得られる要因に基づいて予測することが好ましいが、多くの場合、データは整理された形では入手できない。そのため、実際の通話記録等のデータを収集して、トラヒックに影響を与える要因の大きさを求めるのが一般的である。

本調査では、ルーラル網トラヒックについての統計は入手できなかったが、信頼できるルーラル公衆電話の通話交換証および電報の発信記録データに加え、都市網内電話局の部分的な統計データが入手できた。

### 5.2 既存網トラヒック

#### 5.2.1 ルーラル公衆電話トラヒック

ルーラル電話は、全国に約 200あるHONDUTEL取扱所に設置されている。通話の記録を示す交換証を表 5.2.1-1に示す5つの取扱所から収集した。交換証は1992年1月から2月のもので、総数 438枚であった。また、これ以外にも、テグシガルパ手動台に収容された12の取扱所の1991年9月から1992年1月までの日付と対地を示す 538通話のトラヒックデータを入手した。

表 5.2.1-1 調査したルーラル公衆電話サービス取扱所

公衆電話サービス取扱所名	県名	略語	地域人口(人)
Villa de San Antonio	Comayagua	AN	3,741
Ajuterique	Comayagua	AJ	3,734
Lejamani	Comayagua	XW	2,861
El Rosario	Comayagua	SA	1,843
Yarumera	La Paz	YR	2,152

注： 人口は1988年国勢調査による。但し、YarumeraはHONDUTEL推定（1990年）。

これら5つの取扱所の交換証の分析の結果、週内の最高トラヒックは木曜日であり、1日のトラヒックのうち19%が8時からの1時間に集中していることが判明した。これら公衆電話の最繁時の平均呼率は、計算の結果0.049アールンとなった。

テグシガルパ手動台のトラヒックデータの分析の結果、全体の89%が首都テグシガルパへ、3%が県内の他の集落へ、残り8%が県外へ向かっていたことが判明した。

### 5.2.2 電報トラヒック

電報は、国内約350のHONDUTEL取扱所で取り扱われている。表5.2.2-1に示す10の取扱所から、それぞれ50通ずつの発信紙を収集した。収集した発信紙は、1991年12月から1992年1月までのものであった。

表 5.2.2-1 調査した電報サービス取扱所

電報サービス取扱所名	県名	地域人口(人)
Limon	Colon	2,174
Minas de Oro	Comayagua	2,937
La Entrada	Copan	9,570
Corquin	Copan	3,397
Santa Cruz de Yojoa	Cortes	5,144
Triunfo	Choluteca	4,670
Magdalena	Intibuca	721
San Francisco de la Paz	Olancho	4,344
San Marcos	Santa Barbara	3,229
Langue	Valle	2,921

注：人口は1988年国勢調査による。但し、Entrada はHONDUTEL推定値(1990年)。

分析結果によると、自県内宛が19%（県都 6%、県内他地区13%）、県外宛が81%であった。県外宛の内訳は、首都のあるフランシスコ・モラサン県宛が23%、コルテス県宛が13%、残りがその他の県に宛たものであった。

### 5.2.3 都市網の自動電話トラヒック

都市網の電話トラヒックについても、加入電話呼率の傾向を探るためにデータを収集した。データを収集した電話局とそのトラヒックは表5.2.3-1 に示すとおりである。

表 5.2.3-1 調査した都市網電話局と呼率（発着合計の呼率）

（単位：アーラン）

電話局	1990年	1991年	電話局	1990年	1991年
PRI-II	0.86	0.13	CHO	0.07	0.07
MIR	0.26	0.10	COM	0.05	0.07
TON	---	0.07	SIG	0.03	0.06
DAN	0.03	0.06	PAR	---	0.02
JUT	0.06	0.07	PAZ	---	0.02
CAT	0.08	0.07	SLO	---	0.02

出典： HONDUTEL

## 5.3 トラヒック予測のための要因

### 5.3.1 呼率

ルーラル電気通信網に導入する公衆電話の最繁時呼率および一般加入電話の最繁時呼率は、CCITT の GAS-6の参考値および収集データの分析結果を参考として、それぞれ0.10アーラン、0.05アーランとした。

### 5.3.2 呼種別比率

自局内呼については、CCITT の GAS-6のモデル局の値を参考として、総発信呼量の25%とした。自局内呼以外については、5.2.1 節で述べたルーラル公衆電話トラヒックおよび5.2.2 節で述べた電報トラヒックの分析結果に基づき、以下のとおりとした。フランシスコ・モラサン県については、全体から自局内呼の25%を引いた残りの75%のうち、県都、県内の他地区、県外宛をそれぞれ89%、3%および8%とした。フランシスコ・モラサン県以外については、県都、県内の他地区、県外宛を、それぞれ6%、13%および81%とした。

### 5.3.3 保留時間

HONDUTELの測定値の平均は以下のとおりであり、システム設計時には、これらの値を考慮すべきである。

- 市内通話： 180 秒
- 市外通話： 254 秒
- 国際通話： 306 秒

## 第6章 電話網基本計画

### 6.1 基本的な考え方

全国電気通信網は地方電気通信網を組み入れた形で形成される。すなわち、地方電気通信網は、全国電気通信網の一部として存在し、既存の全国電気通信網と技術的に両立可能な形に構築する。

### 6.2 全国電話網構成

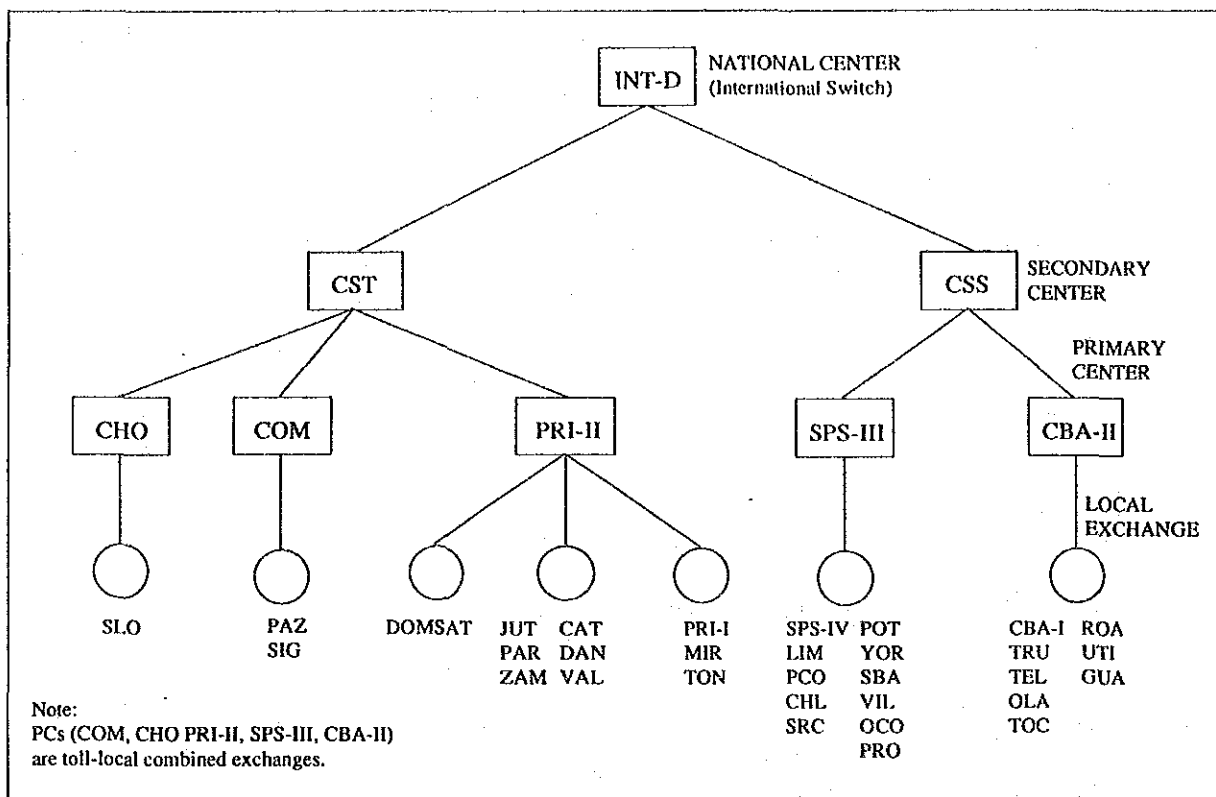
ホンデュラス国では、全国電話網は国際交換機を頂点に、2次交換局、1次交換局、加入者交換局がピラミッド状になって構成されている。全国電話局の局階位構成を図 6.2-1 に示す。

国際交換機は首都テグシガルパに置かれ、2次交換局はテグシガルパとサン・ペドロ・スーラの2都市に置かれている。2次交換局のサービスエリアは、2次エリアと呼ばれる。1次交換局はテグシガルパ、サン・ペドロ・スーラ、ラ・セイバ、コマヤグアおよびチョルテカの5都市に置かれている。1次交換局のサービスエリアは1次エリアと呼ばれる。加入者交換局は全国の主要都市に置かれている。加入者交換局のサービスエリアは加入者エリアと呼ばれる。

1次交換局は、現在、全て市内・市外併合交換機であり、ハードウェア上は加入者交換機と同一である。

新しい全国電気通信網は、既存網に地方電気通信網を付加する形で構築する。したがって、基本網は既存のものが継承される。すなわち、ルーラル加入者の一部は、ルーラル地域に新たに設置される交換機に接続されて新しい全国電気通信網に組み入れられ、また、一部は、新たに導入されるルーラル地域用通信システム（例えば、デジタル・マルチアクセス方式等）を介して都市網の交換機に接続され、全国電気通信網に組み入れられる。

図 6.2-1 局階位構成



### 6.3 ルーティング計画

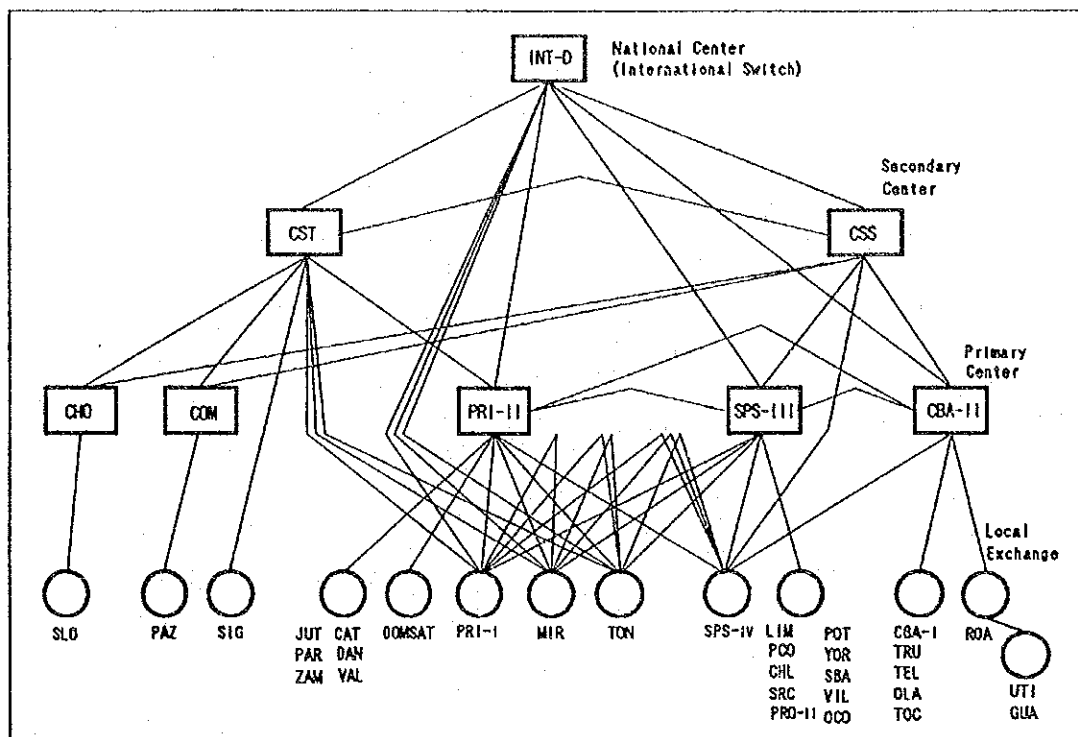
#### 6.3.1 現状

ホンデュラス国の交換階梯は、国際交換局、2次交換局、1次交換局および加入者交換局から構成されている。全ての交換機は、このいずれかの階梯に分類され、他の交換機と局間中継回線により接続されている。

現行のルーティング計画は、地理的位置、トラフィック量および交換機の機能と容量を勘案して作成されている。現行ルーティング計画を図 6.3.1-1に示す。



図 6.3.1-1 現行ルーティング計画

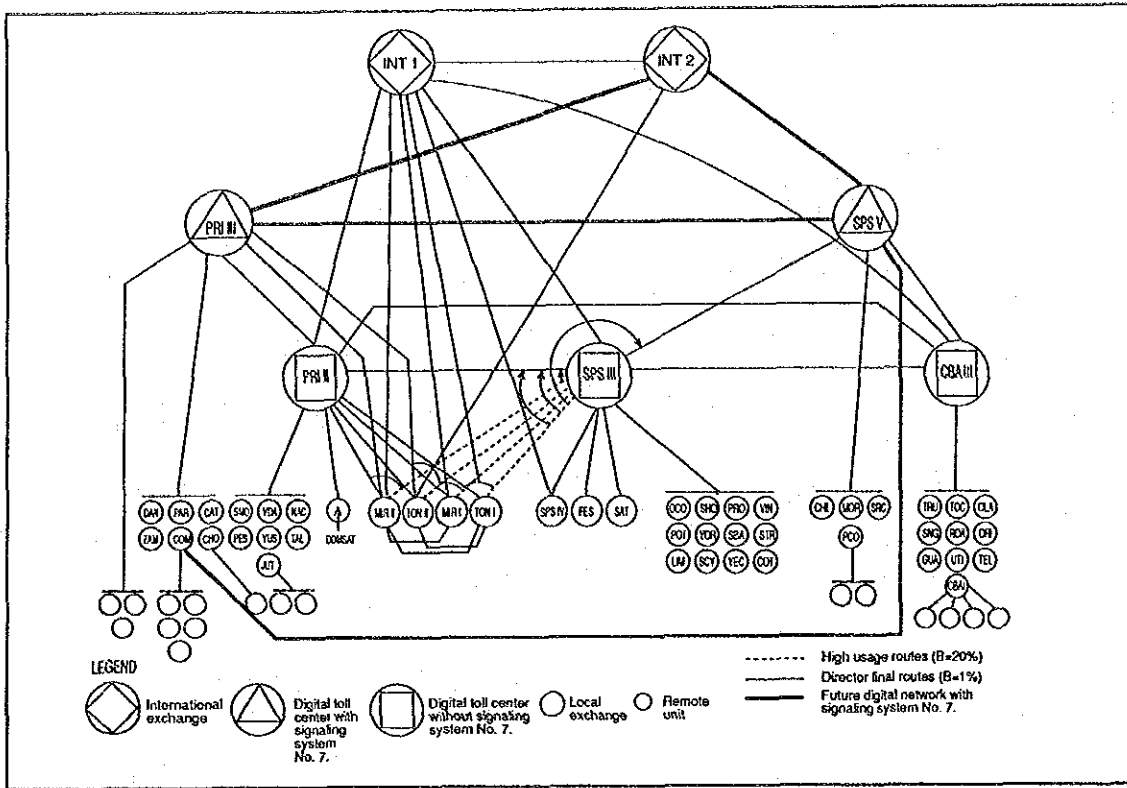


Presented by HONDUTEL

### 6.3.2 新ルーティング計画

HONDUTELは、1992-1996年電気通信網拡充計画でデジタル交換機の導入を進めており、それに伴いNO.7共通線信号方式の導入も計画している。したがって、既存のアナログ網は、NO.7共通線信号方式によりデジタル網と共存することになる。導入計画に則したHONDUTELの1996年のルーティング計画を図6.3.2-1に示す。

図 6.3.2-1 HONDUTELのルーティング計画（1996年目標年）



## 6.4 電話局置局計画

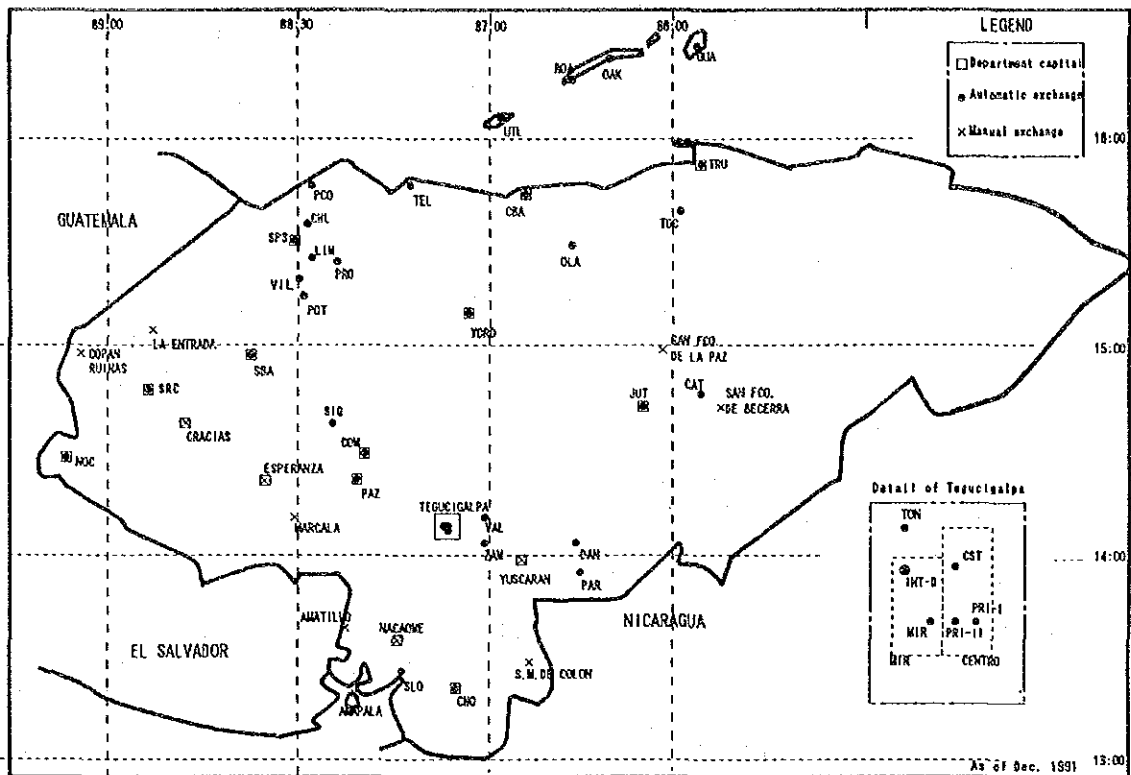
### 6.4.1 市内交換機

現在の市内交換機の配置は図 6.4.1-1に示すとおりである。この配置は、今回策定する本計画においても変更せずに継承する。電話局のサービスエリアは、メトリックペアケーブルによる通常の収容形態によっても14kmまで拡大可能である。このため、既存の電話局については、この範囲内で必要に応じてサービスエリアを拡大し、周辺のルーラル加入者需要に対応する。

電話局の存在しないルーラル地域の加入者については、ルーラル地域用の通信システム（例えば、デジタル・マルチアクセス方式など）により近接の電話局に接続する。

ルーラル地域に新設する電話局については、サービス状況を考慮し、需要予測にしたがって、適切な場所に配置する。

図6.4.1-1 電話局配置図



#### 6.4.2 市外交換機

市外交換機は、現在、テグシガルパ、サン・ペドロ・スーラ、ラ・セイバ、 Cholteca およびコマヤグアに配置されている。

#### 6.5 番号計画

##### 6.5.1 番号計画の基本方針

ルーラル電話網の番号付与は、次に示す基本方針で行う。

- (1) 現行の番号計画を継承し、既に与えられている電話番号の変更は最小になるように各電話局の番号幅を選定する。

(2) 電話番号の第1コードは地域を、第2コードは県(Department)を、第3コード(場合によっては第4コードも)は郡(Municipality)を表す。

(3) 郡または郡のグループが料金計算の同一単位となるように、局番を割り当てる。

### 6.5.2 現 状

ホンデュラスでは、国内電話番号は6桁で構成されている。国際呼識別番号は"00"であるが、市外呼識別番号は使用されていない。したがって、市内呼、市外呼とも6桁のダイヤルで接続される。現行番号計画の加入者番号容量は、80万端子である。

### 6.5.3 新番号計画

ルーラル電気通信網の電話番号については、既存の都市網の加入者と同様な方法によって付与した。すなわち、6桁の電話番号を割り当てた。

ルーラル電気通信網の番号容量は、対象地域の数(223地域)に都市網と同様な方法で割り当てられる番号幅を乗じて計算した。

対象地域には、それぞれ独自の番号幅を与えた。計算に当たっては各対象地域の平均番号幅を223対象地域の平均需要数の約6倍の300と想定した。

2002年の必要番号幅は、以下のように計算される。

$$300 \times 223 = 66,900 \text{ 繰り上げて } 67,000 \text{ 端子となる。}$$

### 6.6 信号計画

信号計画については、現存の信号計画を継承することとする。ホンデュラスで現在使用されている信号方式は、国内用としてR2(D)、R2(A)、DC/MFC、およびDC/DP、外国向けとしてR2(D)とNO.5信号方式がある。

本計画に関係して導入する伝送区間には、原則としてR2(D)方式を採用するが、相手局にその機能がない場合には、相手局が現に具備する機能に合わせる。

## 6.7 課金計画

課金計画は、現存の課金計画を継承することとする。交換機を導入する時、所要の課金方法に合わせてプログラミングする。ローラル加入者を既設または新設の交換機に収容する場合は、その交換機に適合した方法により課金する。

ローラル電気通信網の加入者は、全国的に統一した課金方法を維持するため現在の都市網と同じ方法で課金される。すなわち、市内通話は時間、市外通話は時間と距離、国際通話は時間と目的地により課金される。市外通話と国際通話は、詳細課金方式により課金される。

## 6.8 技術基準

### 6.8.1 接続損失

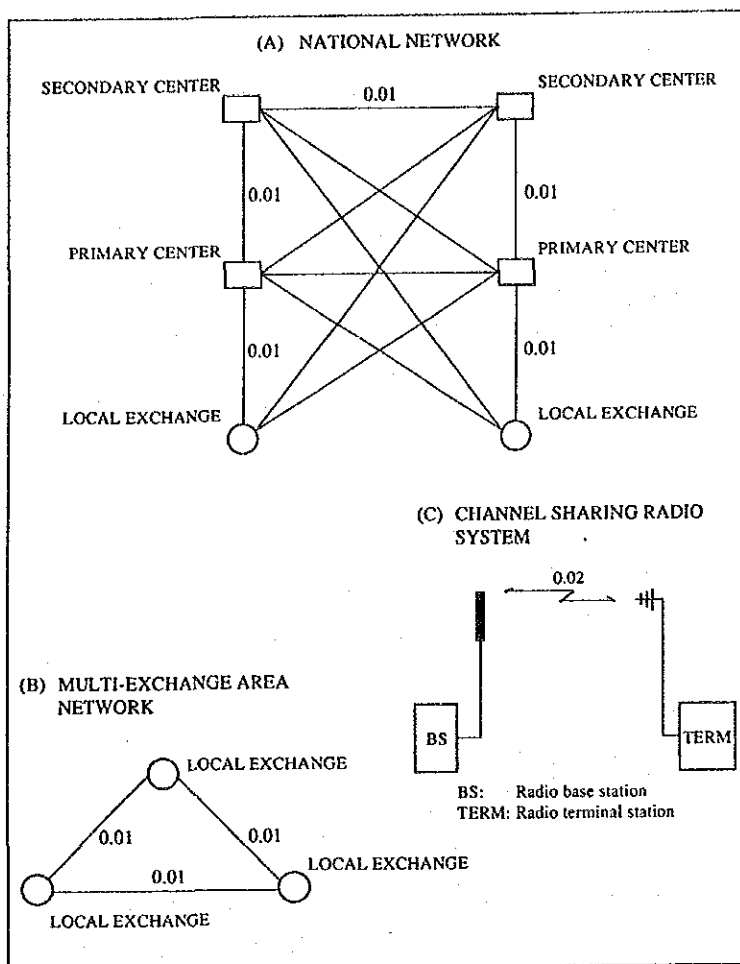
現在、都市電気通信網で適用されている接続損失を継承することとする。本計画で導入する交換機の接続損失については、表 6.8.1-1 に示す値で設計する。

電気通信網のルート選択における接続損失については現行値に従い、図 6.8.1-1 に示す値とする。

表 6.8.1-1 交換点の接続損失

接続形態	接続損失
自局内接続	0.01
発信接続	0.005
着信接続	0.005
中継接続	0.001

図 6.8.1-1 接続損失



### 6.8.2 伝送損失配分

既存網に適用されている伝送損失配分を継承することとする。標準伝送損失は、デジタル接続の場合は加入者相互間で23dB、アナログ接続の場合は30dBである。

ルール電気通信網の経済的な構築を図るために、たとえ、ルール加入者がデジタル交換機に接続されたとしても、アナログ接続の場合と同じ伝送損失値30dBを許容することを提案する。

### 6.9 網同期計画

既存同期計画の基本方針については、現在と変更することなく継承することとする。ルール網に導入される交換機には、既存国内電気通信網の1次交換局からクロックが分配される。

## 第7章 地方電気通信網計画

### 7.1 計画策定上の基本方針

#### 7.1.1 基本的な考え方

地方電気通信網は、デジタル無線技術を主体とするHONDUTELの網構築の基本方針にしたがって設計する。さらに、初期投資費用ならびに運転費用を可能な限り低く抑える。

#### 7.1.2 地方電気通信網計画目標

本計画は、ホンデュラス国内の現地踏査により得られた情報に基づき、対象地域に2002年の電話需要予測の12,090回線を設置することを目標とする。

これが達成されると、電話普及率は、100人当たり1.66回線となる。

#### 7.1.3 対象となるサービス

本計画は、対象地域に自動ダイヤルによる電話サービスを提供する。公衆電話サービスは、一般電話回線を使用した取扱者による自動公衆電話サービスとする。

#### 7.1.4 計画期間

本計画は、2002年の電話需要に対応できる設備を計画するものとする。

#### 7.1.5 既存設備に対する考え方

経済的な地方電気通信網の構築のため、HONDUTELの土地および既存の設備を可能な限り活用する。本計画は、HONDUTELの電気通信網拡充計画と整合をとり、それを利用する考え方で作成した。HONDUTELの拡充計画は主要3都市に241,000回線、その他の重要な都市へ62,200回線増設することを目的としている。

## 7.1.6 地方電気通信設備

### (1) 交換設備

ルーラル加入者は次の方法により交換機に接続される。第1は、ルーラル加入者が既存の国内電話網に存在している電話局（計画中も含む）の交換機に接続される場合であり、第2はルーラル網のために新しく導入される交換機に接続される場合である。この形態を図7.1.6-1に示す。

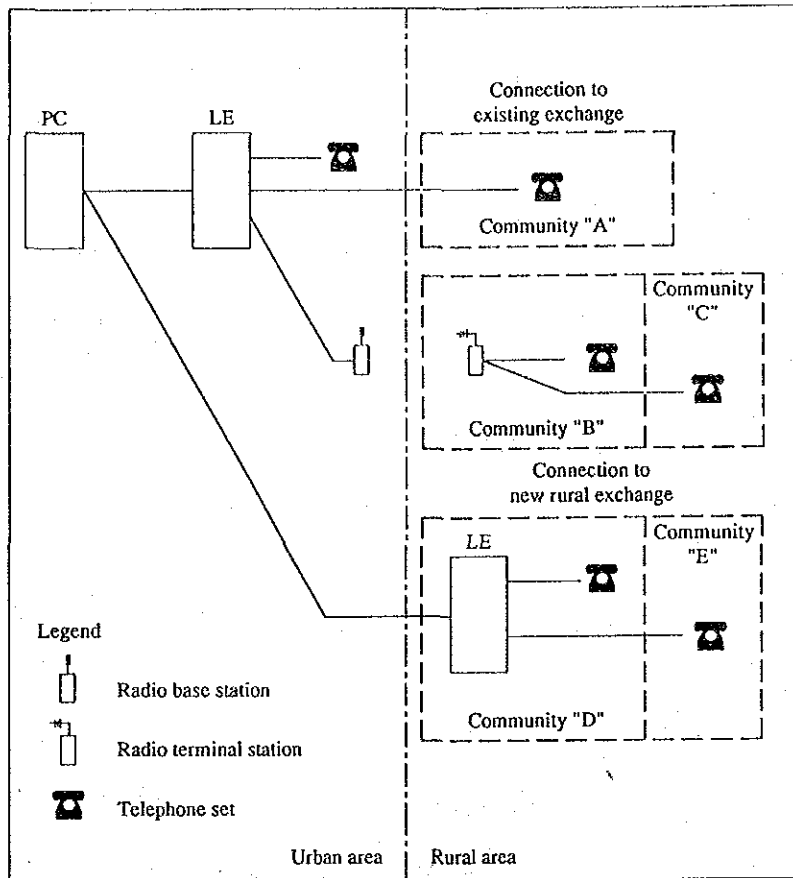
地方電気通信網に新設する交換機は、将来の需要増加に対応して柔軟に移設、取り替えが可能のように、デジタル方式で、独立タイプ（リモートタイプではない）の運搬可能（コンテナ）な形のものとする。

交換機は、次に示す機能を備えるものとする。

- ①需要予測に見合った十分な容量
- ②蓄積プログラム制御方式
- ③交換機負荷制御機能
- ④詳細課金機能
- ⑤ISDN対応の番号蓄積機能
- ⑥MFC-R2(A) または、MFC-R2(D) の信号方式



図 7.1.6-1 ルーラル地域の収容形態

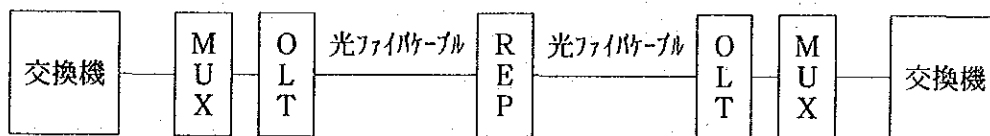


(2) 局間中継伝送システム

本計画で導入する局間中継伝送システムは、デジタル交換機との整合性を考慮し、デジタル方式とする。局間中継伝送システムは有線方式および無線方式に大別される。

この二つの技術について経済比較を行った結果、光ファイバケーブル伝送方式がより有利であることがわかった。光ファイバケーブル伝送方式を図7.1.6-2 に示す。

図 7.1.6-2 光ファイバケーブル伝送方式



MUX: 多重変換装置    OLT: 光端局装置    REP: 中継装置

### (3) 加入者線延長システム

加入者線延長システムは、距離条件により通常のメタリックケーブルが適用できない区間に適用する。本計画で導入する加入者線延長システムは、経済性、地形的条件および保守性を考慮して、採用方式を選定する。なお、技術条件が満足される場合には、可能な限りメタリックケーブルを適用する。

加入者線延長システムとしては、①デジタル・マルチアクセス方式(DMAS)、②デジタル加入者線伝送方式(DSCS)、③シングルチャンネル無線方式、④衛星通信システムの4つが考えられる。所要周波数の幅や伝送遅延等の技術的検討により、デジタル・マルチアクセス方式およびデジタル加入者線伝送方式が、残りの2つの方式に比べて有利であることが分かった。さらに、対象地域の地理的条件および需要予測からデジタル・マルチアクセス方式がデジタル加入者線伝送方式と比較し、経済的に有利であることが分かった。デジタル・マルチアクセス方式の特徴を以下に、また、これら2つの技術比較を表7.1.6-1に示す。

- ①散在する複数のサービスエリアとDMAS基地局を無線方式により接続する。
- ②各サービスエリアには、独立した送受1組の周波数を割り当てる。
- ③集線は、1無線チャンネルを数十のタイムスロットに分割して行う。
- ④装置の監視制御は、基地局に設置したオンライン端末機により行う。
- ⑤10中継程度の中継機能を持つ。
- ⑥使用周波数帯は、400MHzから2,500MHzである。
- ⑦基地局と端末局(中継局の機能もある)からなる。

表7.1.6-1 DSCS とDMASの技術比較

	DSCS方式	DMAS方式
地理的条件	<p>①全国に散在する需要を全てこの方式で収容すれば光ファイバケーブルの総延長距離が 5,000 Kmを越えるため膨大な工事量となる。</p> <p>②光ファイバケーブルは、原則として道路沿いに敷設するが、山岳地帯では道路状態も非常に悪い。</p>	<p>①広範で点在しているコミュニティを接続するのに適しており、地理的条件に左右されにくい。</p> <p>②各中継所間は見通しが必要となるが、適当な地点に中継所を建設すればシステムが建設できる。</p> <p>③既設無線中継所の利用が可能である。</p>
保守性	<p>①光ファイバケーブルの総延長距離が長距離にわたることから保守の困難性が予想される。</p> <p>②敷設ルートが、やむを得ず道路沿いでないところでは保守性が損なわれる。</p>	<p>・適切なアクセス道路を建設することにより、中継所の保守が確保できる。</p>
将来性	<p>・伝送容量を増加させる場合はデジタル加入者線方式の装置を MUX, OLT 装置に変更することによって対応できる。</p>	<p>・DMAS基地局の収容容量によるが、余裕があれば端末局を設置することにより加入者増への対応が容易に実施できる。</p>
検討結果	<p>・加入者線延長システムとして有利でない。</p>	<p>・加入者線延長システムとして有利である。</p>

#### (4) 網編入方法の組み合わせ

ルーラル加入者を全国電気通信網に収容する方法としては、例えば、デジタル・マルチアクセス方式のような加入者線延長システムを設置するほかに、サービスエリアに交換機を設置する方法がある。

デジタル・マルチアクセス方式の場合には、使用可能周波数が限定されているので将来のシステム増設が限定される。したがって、ある一定値以上の電話需要数が見込まれる地域には、電話交換機を導入するほうが有利である。検討結果から、約 200以上の需要がある場合には、電話交換機を導入するほうが有利となる。

#### (5) 局外設備

##### (a) 局間中継線路設備

局間中継伝送システムの比較により光ファイバケーブル伝送方式の優位性が分かった。この局間中継伝送システムに用いる中継線路設備としては、非ガス、シングルモードの光ファイバケーブルが一般的に広く使用されており、本計画でも、光ファイバケーブルを選定する。ケーブルの配線は、架空配線方式とする。また、故障修理、点検を容易にするため、中継線路設備は道路沿いに敷設することとする。道路は、雨期でも通行可能な道路を選定する必要がある。ケーブル心数は、伝送容量を満足する心線数に予備心線 1 本を加えたものとする。

##### (b) 加入者線路設備

線路設備の配線形態は、次のとおりである。

###### ①配線形態Ⅰ（電話局～加入者間）

既設、または新設交換機から、交換機のない離れた地域（地域 B）への配線。

###### ②配線形態Ⅱ（DMAS 端末局～加入者間）

配線形態Ⅰの交換機を DMAS 端末局に置き換えた場合の配線形態。

###### ③配線形態Ⅲ（交換機または DMAS 端末局～加入者間）

交換機または DMAS 端末局のある地域内（地域 E）の配線。

図 7.1.6-3 配線形態Ⅰ

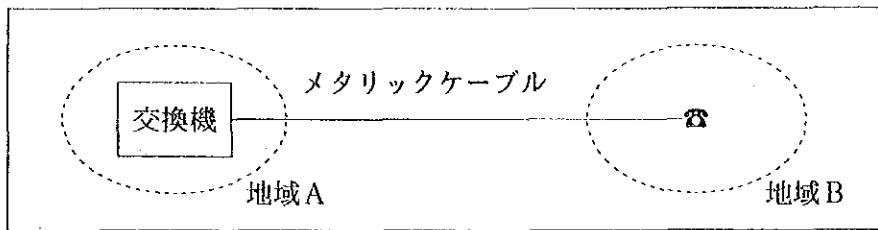


図 7.1.6-4 配線形態Ⅱ

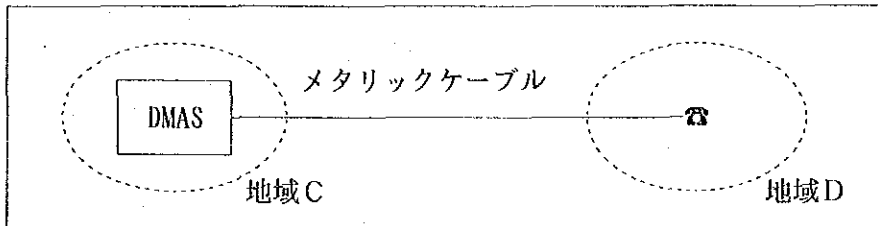
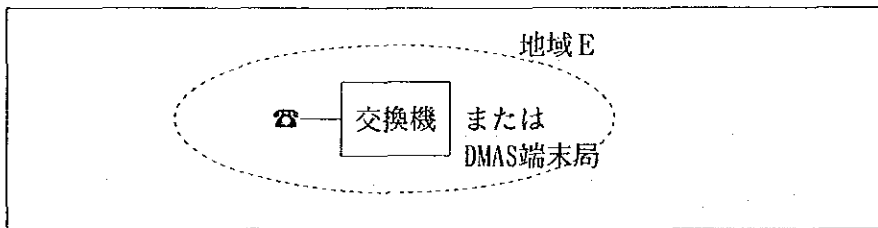


図 7.1.6-5 配線形態Ⅲ



223の調査対象地域を上記の配線形態に分けると表 7.1.6-2のようになる。

表 7.1.6-2 加入者線の配線形態

配線形態	配線内容	対象地域数
Ⅰ	既設交換機へ配線	13
	新設交換機へ配線	14
Ⅱ	DMAS端末局へ配線	7
Ⅲ	同一地域内の配線	189
合	計	223

カラーコーデッドポリエチレン(CCP) ケーブルは、加入者線線路設備として広く使用されており、本計画でも、CCP ケーブルを選定する。雷害の多発地域においては、アルミニウムポリエチレンシース(ALPES) ケーブルを適用する。

## (6) 電力設備

### (a) 交換機用電力設備

交換機用電力設備は、商用電源を使用するものを採用する。電源設備は、受電装置、発電機、整流器および蓄電池から構成される。

### (b) 伝送設備用電力設備

伝送設備用電力設備は、一般的に受電装置、整流器および蓄電池から構成される。通常は商用電源を使用するが、商用電源が確保できない場合は、発電機または太陽電池を適用する。消費電力が小さい場合には太陽電池、そうでない場合には発電機を使用する。

## 7.1.7 各種ルーラル通信方式の適用領域

前各項の検討結果に基づき、本計画を以下の方針に従い設計する。

- ①地方電気通信網は、DMAS方式により構築する。
- ②電話局またはDMAS端末局から技術的に許容される距離に位置する加入者は、メタリックペアケーブルにより接続する。
- ③2002年の電話需要数が200回線以上の地域には、電話交換機を導入する。
- ④新電話局は、光ファイバケーブル伝送方式により既存伝送路網に接続する。

## 7.2 地方電気通信網計画

### 7.2.1 地方電気通信網計画の基本方針

地方電気通信網は、以下の方針により設計する。

- (a) 可能な限り既存設備を利用する。
- (b) HONDUTELの拡充計画(7.1.5節参照)と調和したものとする。
- (c) 課金上の問題が極力生じないようにする。
- (d) 将来の拡張性を考慮し、柔軟性をもたせる。

### 7.2.2 加入者収容区域

地方電気通信網計画の基本方針を踏まえ、国土の大きさ、既存設備の配置状況などを考慮すると加入者収容区域として以下の3案が考えられる。

#### (i) 案1

全国を二分し、テグシガルパおよびサン・ペドロ・スーラの既存デジタル交換機あるいはこれらの地域にルーラル専用デジタル交換機を設置し、全ての対象地域をこのいずれかの局に収容する。

#### (ii) 案2

対象地域の加入者を最も近い既設の交換機に収容する。

#### (iii) 案3

対象地域の加入者を1次交換局のある都市のデジタル交換局に収容する。ただし、その交換機より近い場所にデジタル交換機がある場合には、その交換機に収容する。

### 7.2.3 加入者収容区域についての各案の比較検討

#### (i) 案1

長所：課金上の問題がない。

短所：①一つの交換機に多くのルーラル地域を収容するため、交換機の故障による影響は大きい。

②将来ルーラル地域を拡大した場合、全てのルーラル地域を2つの交換機に収容することは、困難である。

③加入者を収容する伝送路は、長遠となる。

#### (ii) 案2

長所：①加入者を収容する伝送路は、最短となる。

②交換機の故障による影響は、最小となる。

③将来ルーラル地域を拡大した場合、容易に対応できる。

短所：アナログ交換機には、詳細課金機能がないため、課金上の問題が生ずる。

(iii) 案3

長所：①課金上の問題は、発生しない。

②交換機の故障による影響は、比較的小さい。

③将来ルーラル地域を拡大した場合、比較的容易に対応できる。

短所：加入者を収容する伝送路は、多少長くなる。

以上3案を比較した場合、課金上の問題がない案3で地方電気通信網を構築する。

7.2.4 地方電気通信網の構成

地方電気通信網の構成は、上記の案3によるものとし、この考え方に沿って地方電気通信交換機を設置する。

地方電気通信網の電話交換局配置図および網構成図をそれぞれ図7.2.4-1および図7.2.4-2に示す。

図7.2.4-1 地方電気通信網電話交換局配置図

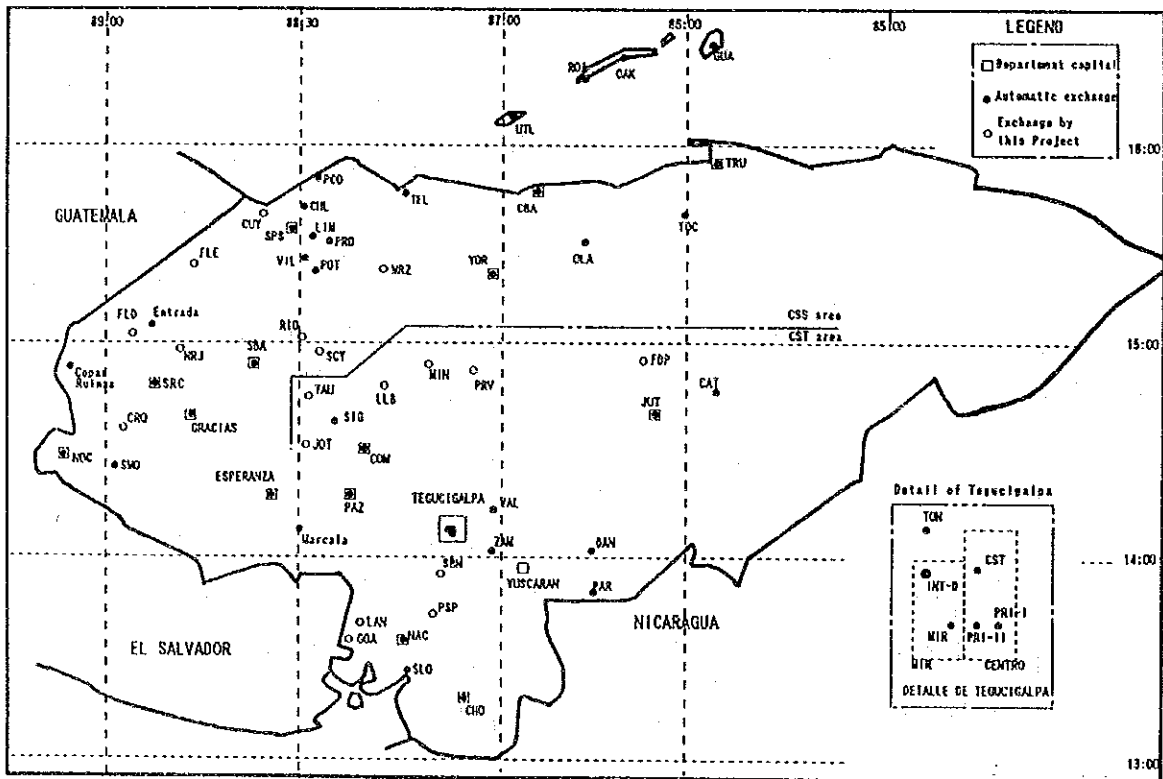
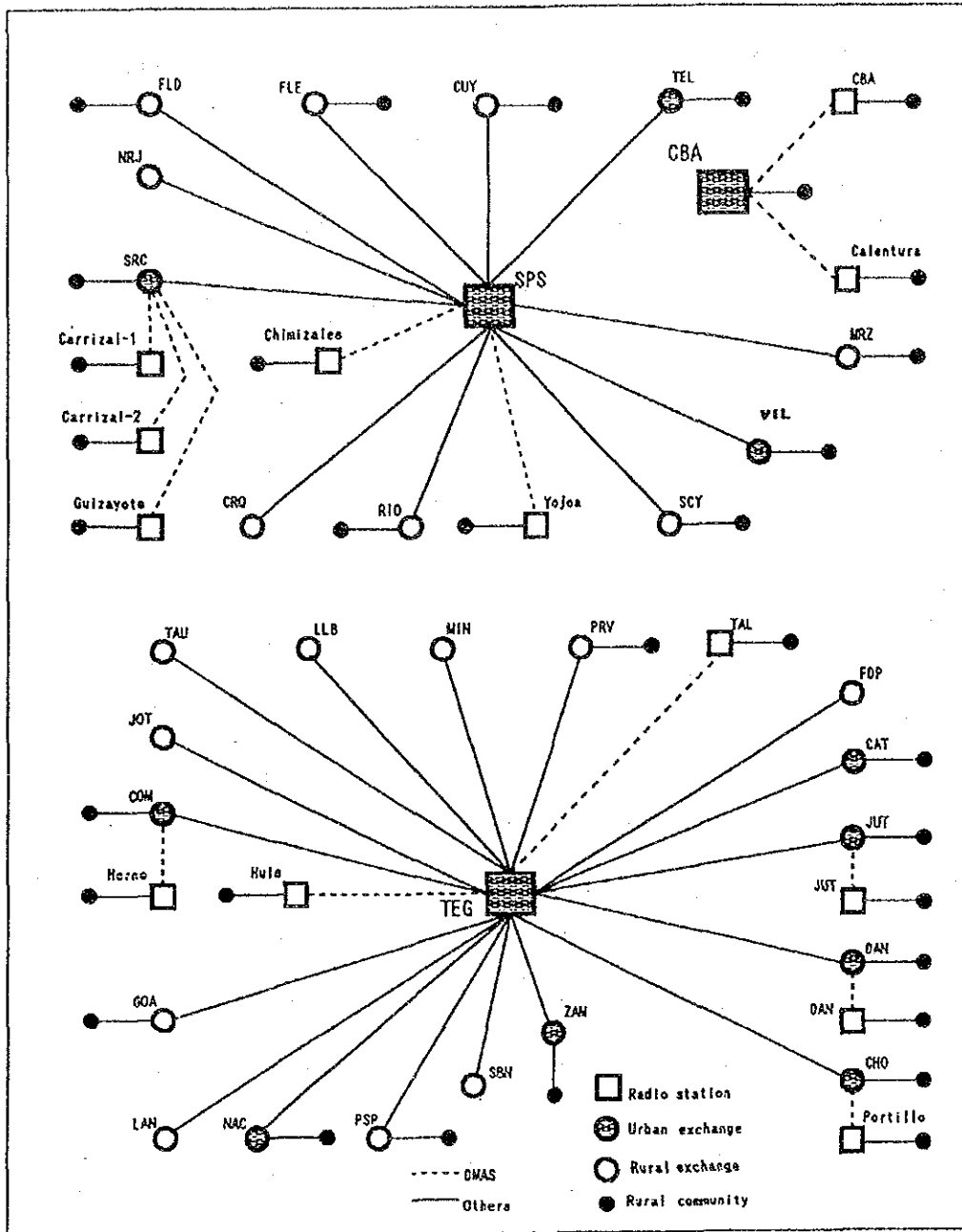




图 7.2.4-2 地方電気通信網構成図



## 第8章 施設計画

### 8.1 施設計画の基本方針

#### 8.1.1 施設計画の対象

本計画によりローラル地域に新たに導入する設備は以下の通りとする。

- ①交換機
- ②ローラル地域に導入する交換機と都市網の交換機を接続する伝送設備
- ③デジタル・マルチアクセス方式設備
- ④デジタル・マルチアクセス方式設備と都市網の交換機を接続するための伝送設備
- ⑤ローラル地域に導入する交換機ならびにデジタル・マルチアクセス方式の端末局から加入者端末機に至る設備（ただし、加入者端末機器は含まない）

#### 8.1.2 既設設備との関連

既設設備は可能な限り利用する。1992-1996年の設備拡充計画を含め、現在予定されている設備計画により導入される設備についても、これを利用する。

#### 8.1.3 設備容量

フェーズⅠで導入される設備の容量は、2002年の電話需要に対応するものとする。またフェーズⅡで導入される設備容量は、交換機、伝送装置、デジタル・マルチアクセス方式設備については設置後3年、線路設備は設置後5年の需要に対応するものとする。

（フェーズについては、第10章で詳述する）。

#### 8.1.4 将来の新サービスに対する配慮

交換機および局間伝送路は、電気通信網のデジタル化が世界的なすう勢であること、および、将来のISDNの導入にも対応できるようデジタル方式とする。

## 8.2 施設計画

### 8.2.1 加入者線延長方式設備

#### (1) デジタル・マルチアクセス方式設備

第7章で述べたように、加入者線延長システムとしては、デジタル・マルチアクセス方式を採用する。これによって、対象地域 223のうち178 のルーラル地域の2002年の電話需要数 6,786加入を13のデジタル・マルチアクセス方式のシステムにより収容する。

なお、残りの45地区はデジタル・マルチアクセス方式を用いることなく、交換機に収容する。

#### (2) 電力設備

DMAS基地局の電力設備は、既設の電話局および無線中継所の電力設備を利用する。無線中継所の電力設備は、既設無線中継所の電力設備を利用する8局所を除き、太陽電池と蓄電池の組合せとし、その保持時間は7日間とする。DMAS端末局の電力設備は、太陽電池および蓄電池の組合せとし、その保持時間は5日間とする。

#### (3) 主要工程

本計画で実施する主要工程は次のとおりである。なお、交換局にDMAS基地局の送受信機が設置されない場合の局間の伝送路については、別途HONDUTELが計画するプロジェクトにより作成されるものとする。

表8.2.1-1 デジタル・マルチアクセス方式主要工程

フェーズ	システム数	基地局数	中継所数	端末局数
I	7	7	23	104
II	6	6	18	67
合計	13	13	41	171

(注) 178 地域のうちDMAS端末局が設置されない7地域については、DMAS端末局が設置されている地域のDMAS端末局へメトリックケーブルにより接続される。

## 8.2.2 交換設備および交換機用電力設備

### (1) 交換機の種類

交換機は、デジタル式、蓄積プログラム方式の独立・運搬可能形（コンテナ収容）とし、最終容量が500回線程度の小型交換機とする。

### (2) 交換機設備端子容量

#### (a) 地方電気通信網用交換機

地方電気通信網用の交換機が備えるべき加入者端子数あるいは加入者線インタフェースの合計は、2002年において4,900である（詳細は表 8.2.2-1参照）。

#### (b) 都市網交換機

都市網交換機が備える加入者端子数は予測需要数により決定され、2002年における加入者端子数は、公衆電話用515 端子、一般加入電話用6,824 端子である。

### (3) 交換機用電力設備

新たに導入する地方電気通信網用交換機は、以下の電力設備を備えたものとする。また、これらの設備に加え、発電機を設備する。

- ・電力受電盤
- ・整流装置
- ・蓄電池
- ・空調装置

### (4) 主要工程

コミュニティの収容計画に基づき、新たに18の電話局を設置する。主要工程を表 8.2.2-1に示す。

表 8.2.2-1 交換設備および交換機用電力設備主要工程

フェーズ	交換局名	設置年度	交換機数	端子数	電力設備	建物	土地
I	GOA	1995	1	210	1	1	1
	LAN	1995	1	110	1	1	1
	MRZ	1995	1	430	1	1	1
	PSP	1995	1	320	1	1	1
	RIO	1995	1	210	1	1	1
	SCY	1995	1	300	1	1	1
	FLD	1996	1	290	1	1	1
	JOT	1996	1	160	1	1	1
	LLB	1996	1	300	1	1	1
	NRJ	1996	1	200	1	1	1
	TAU	1996	1	400	1	1	1
CRQ	1997	1	290	1	1	1	
II	CUY		1	200	1	1	1
	FDP		1	450	1	1	1
	FLE		1	190	1	1	1
	MIN		1	400	1	1	1
	PRV		1	210	1	1	1
	SBN		1	230	1	1	1
合計			18	4900	18	18	18

(5) 局間回線数

局間回線数は、技術基準に基づき、交換機設備容量を考慮して算出する。地方電気通信網用に新設される電話局と都市網電話局間の局間トラヒックと所要回線数を表 8.2.2-2に示す。

表 8.2.2-2 所要局間回線数 (2002年)

電話局名	端子数	相手局	トラヒック(ア-ラン)	回線数
CRQ	290	SPS	11.64	20
CUY	200	SPS	8.02	15
FDP	450	TEG	18.06	28
FLD	290	SPS	11.64	20
FLE	190	SPS	7.63	15
GOA	210	TEG	8.43	16
JOT	160	TEG	6.42	13
LAN	110	TEG	4.42	10
LLB	300	TEG	12.04	21
MIN	400	TEG	16.05	25
MRZ	430	SPS	17.26	27
NRJ	200	SPS	8.02	15
PRV	210	TEG	8.43	16
PSP	320	TEG	12.84	22
RIO	210	SPS	8.43	16
SBN	230	TEG	9.23	17
SCY	300	SPS	12.04	21
TAU	400	TEG	16.05	25
	4900		196.65	342

### 8.2.3 局間中継回線用伝送設備

#### (1) 方式選定

新設の局間中継回線用伝送設備は、光ファイバケーブル伝送方式により設計する。すなわち、新設18電話局は、既設電話局、または既設無線中継所に光ファイバケーブル伝送設備により接続する。

#### (2) 伝送容量

局間中継回線用伝送設備の伝送容量は、各区分について2002年の電話需要に見合う容量とする。また、伝送方式は、局間の所要伝送容量に応じ、伝送速度が8 Mb/sまたは34Mb/sのものとする。

#### (3) 伝送装置用電力設備

新たに導入する光ファイバケーブル伝送装置は、以下の電力設備を備えたものとする。

- ・ 整流装置
- ・ 蓄電池

- ・空調設備

#### (4) 主要工程

表 8.2.3-1 局間中継回線用伝送設備主要工程

フェーズ	接続電話局数	区間数
I	12	12
II	6	6
合計	18	18

#### 8.2.4 局外設備

##### (1) 中継線路設備

###### (a) 使用ケーブル選定

使用ケーブルは、シングルモード型、非ガス方式の光ファイバケーブルとする。

###### (b) 線路形式の決定

線路形式は、架空線路形式とする。

###### (c) ケーブル心数の決定

2002年における必要心数は、3心である。しかし、一般に製造されているケーブルの中でこれを満足するケーブルは、4心のケーブルである。

###### (d) 主要工程

主要工程は次により算出する。

- ・交換局は、村落の中心にあるものとする。
- ・電柱は新設し、その間隔は40mとする。ただし、電力配電柱に共同架渉可能な電柱を半数見込むものとする。主要工程を表8.2.4 -1 に示す。

表 8.2.4-1 中継線路設備主要工程

フェーズ	光ファイバケーブル (Core×Km)	電柱 (本)
I	1,944	6,075
II	784	2,450
合計	2,728	8,525

(2) 加入者線路設備

(a) 線路形式の決定

線路形式は、架空線路形式とする。

(b) 使用ケーブルの選定

使用ケーブルは、自己支持型、CCP ケーブルとする。また、保守上必要な区間にはアルベス型ケーブルおよび難燃性ケーブルを使用する。心線径は許容伝送損失値を満足するように選定する。

(c) ケーブル対数の決定

目標年度の需要数を基に余裕率を20%とする。

(d) 主要工程

主要工程は次により算出する。

- ・1つの村落の大きさは、半径0.5Km とする。
- ・新設局および新設端末局は、村落の中心に設置する。
- ・ケーブルは、中心から半径0.5Km 2 方向に配線する。
- ・電柱は新設とし、その間隔は40mとする。ただし、電力配電柱に共同架渉可能な電柱を半数見込むものとする。主要工程を表 8.2.4-2に示す。



表 8.2.4-2 加入者線路設備主要工程

フェーズ	ケーブル (Pair×Km)	電柱 (本)	引込線 (条)
I	15,670	3,713	7,544
II	14,850	2,538	4,546
合計	30,520	6,251	12,090

### 8.2.5 局舎

本計画では、57か所に局舎を新設する。その内訳を表 8.2.5-1に示す。

表 8.2.5-1 局舎工程

局舎種別	数量
新設電信電話取扱所用局舎	41
伝送端局装置用局舎	16
合計	57

### 8.2.6 敷地

本計画では、108か所に敷地を必要とする。その内訳を表 8.2.6に示す。

表 8.2.6-1 敷地工程

敷地種別	数量
新設電信電話取扱所用敷地	41
新設電話局用敷地	18
伝送端局装置用敷地	16
DMAS基地局用敷地	33
合計	108

### 8.2.7 アクセス道路

本計画では、デジタル・マルチアクセス方式用中間中継所のアクセス道路33か所を新設する。

## 第9章 保守運用計画

### 9.1 保守運用の現状

ホンデュラス国における既設設備の保守運用状況は以下のとおりである。

#### (1) 保守運用管理組織

HONDUTELの既存の電気通信設備は、テグシガルパにある中部南部地方通信局、サン・ペドロ・スーラにある北部西部地方通信局、ラ・セイバにある大西洋沿岸部地方通信局の各通信局により、全国18県が3つの保守エリアに分割されて管理されている。それぞれの通信局は、通信局の保全部を通して保守運用を実施している。保全部には、交換、伝送、局外設備、電力、土木の各課とサービスセンタがあり、サービスセンタでは加入者からの故障受付電話 194番の対応をしている。

#### (2) 通信網保守

- (a) 保全部伝送課で、保守エリア内にある中継伝送設備の遠隔集中監視および保守を行っている。
- (b) 交換機は各電話局の交換担当が自局交換機の監視および保守を行っている（一部は集中監視されている）。
- (c) 各電話局の局外設備担当者は自局の局外設備の保守を行っている。
- (d) テグシガルパ、サン・ペドロ・スーラ、ラ・セイバの各電話局の電力課は、それぞれの局の保守エリア内の電話局および無線中継所の電力設備の保守運用を行っている。

## 9.2 保守運用計画

### 9.2.1 保守運用計画の基本方針

ルーラル地域の電気通信網の保守運用計画策定に当たっての基本方針は次のとおりである。

#### (1) 組織

現在の組織の保守運用担当部門がルーラル電気通信網の保守運用を担当することとし、ルーラル電気通信網のための新たな組織の設置および現在の組織の統廃合は行わない。

#### (2) 要員

(a) テグシガルバ、サン・ペドロ・スーラ、ラ・セイバ、サンタ・ロサ・デ・コパン、 Cholteca、コマヤグア、ダンリ、フティカルパの8電話局については、導入する設備量が多いため、新たな要員配置を計画する。

(b) ルーラル地域の既存電信電話取扱所には、新たな要員は配置しない。

(c) 新設電信電話取扱所には、適当数の要員を配置する。

(d) 新設するルーラル交換機、無線基地局および無線中継所には保安要員を配置する。

(e) 必要な訓練を実施することにより、極力現在の要員数で対応する。

#### (3) サービス

ルーラル地域における現存の電報サービスは、継続して提供する。

#### (4) 訓練

ルーラル電気通信網の保守運用を円滑に行うため、必要な訓練を行う。

(5) その他

- (a) 現在、電信電話取扱所の存在しないルーラル地域には、電信電話取扱所を新設し、適切な数の要員を配置し、公衆電話サービスおよび公衆電報サービス（電話で電文を送受する）を提供する。
- (b) ルーラル地域の電信電話取扱所の要員は、その地域の公衆電話および公衆電報サービスを取り扱うほか、保守局の指示により、その地域の電話機、配線、伝送無線設備および交換機の簡単な故障修理を行う。

9.2.2 保守運用体制

(1) 保守運用管理部門

保守運用は、3 通信局で管理する。

(2) 保守担当電話局

(a) 保守区分

(i) ルーラル通信用の交換機、伝送装置および電話機が接続、設置される次の 8 電話局の要員が、これらの交換機、伝送設備、局外設備、電話機の保守を行う。

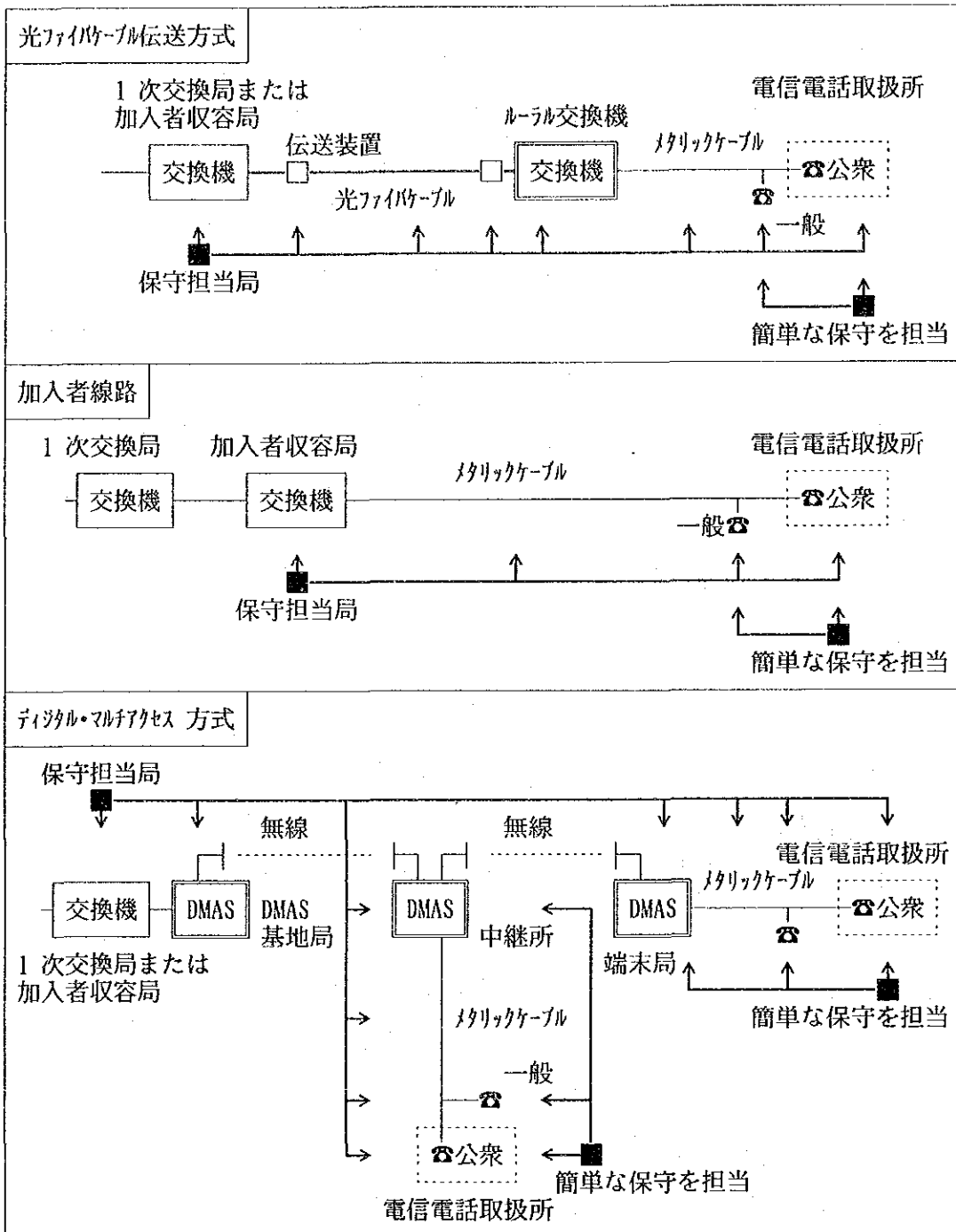
・ルーラル通信設備保守担当電話局

テグシガルパ、サン・ペドロ・スーラ、ラ・セイバ、チョルテカ、コマヤグア、  
サンタ・ロサ・デ・コパン、フティカルパ、ダンリ

(ii) テグシガルパ、サン・ペドロ・スーラ、ラ・セイバの 3 電話局は、他の保守担当局からの応援要請に応える。

(iii) 設備の保守区分を図 9.2.2-1 に示す。

図 9.2.2-1 保守区分



(b) 要員

- (i) 伝送担当要員が配置されていないコマヤグア、サンタ・ロサ・デ・コパン、フティカルパ、ダンリ、チョルテカの5電話局には、DMAS設備および伝送設備の保守要員を新たに18人配置する。
- (ii) 光ファイバケーブル、加入者線路および電話機の保守要員は、設備数量等を考慮して26人増員することとする。

(iii) 保守担当電話局に新たに配置する要員は、合計75人である。

(3) ルーラル通信用交換機、DMAS基地局および中継所

- (a) ルーラル通信用交換機、DMAS基地局および中継所の設備保守は、保守担当電話局の要員が行う。
- (b) 保守担当電話局に設置された遠隔監視・制御設備により保守担当電話局要員が監視を行う。
- (c) DMAS基地局、中継所、ルーラル通信用交換機には、保安要員を合計 106人配置する。

(4) 電信電話取扱所

電信電話取扱所の職員は、関係する地域の公衆電話サービスや公衆電報サービスを取り扱うほか、その地域の電話機、配線、伝送設備、交換機の簡単な故障修理（パネル、ヒューズの取り替え、アラームの解除等）を行う。新設取扱所には合計 123人要員を配置する。

### 9.2.3 訓練計画

新設設備の円滑な保守運用を行うため、次の方針により訓練を実施する。

(1) 指導者訓練

研修センタ教官、保守運用担当の長、上級技術者を対象に指導者としての訓練を行う。  
この訓練の修了者は、その後、技術者の訓練に当たることとする。

(2) 中堅技術者訓練

電話局の係長、主任を対象に保守運用の中堅技術者（複雑な故障が修理できる）として必要な訓練を行う。

(3) 一般保守技術者訓練

電話局の技術部門の一般技術者を対象に日常の保守運用業務（日常の保守作業の実施、簡単な故障修理）に必要な訓練を行う。

(4) 電信電話取扱所要員訓練

電信電話取扱所の要員を対象に、電話機、交換機、伝送無線設備、局外設備の簡単な故障修理に必要な訓練を行う。

伝送無線設備および交換システムの指導者および中堅技術者の訓練は工事契約者が実施することとし、この訓練コース修了者を、訓練センタの教官および保守担当電話局における指導者として任命すべきである。表 9.2.3-1に訓練実施計画を示す。

表 9.2.3-1 訓練実施計画

訓練コース名	期間	訓練内容	対象部門	対象人数	訓練場所（訓練担当者）
指導者訓練	3月	・デジタル交換機	交換	6	・工事契約者の工場等 （工事契約者）
		・デジタル・マルチアクセス・システム ・光ファイバー伝送方式 ・光ファイバー	伝送	7	
		・光ファイバー	局外設備	4	・ホテリス国内 （工事契約者）
中堅技術者訓練	3月	・デジタル交換機	交換	11	・工事契約者の工場等 （工事契約者）
		・デジタル・マルチアクセス・システム ・光ファイバー伝送方式 ・光ファイバー	伝送	18	
		・光ファイバー	局外設備	14	・ホテリス国内 （工事契約者）
一般技術者訓練	1月	・デジタル交換機	交換	13	・研修センタ、電話局 （研修センタ教官または指導者訓練修了者）
		・デジタル・マルチアクセス・システム ・光ファイバー伝送方式 ・光ファイバー	伝送	27	
電信電話取扱所要員訓練	1月	・ルール通信設備概要 ・電話機修理 ・電話および電報業務	電信電話取扱所要員	669	・保守電話局 （保守電話局要員のうち指導者訓練または中堅技術者訓練修了者）
合 計				769	



## 第10章 実施計画

### 10.1 フェーズ分け

本地方電気通信網計画は、全国に分散する223 地域をカバーするものである。この計画を円滑に実施するためには、財政面、計画実施体制、要員の訓練等の観点より対象地域をいくつかのフェーズに分割することが適当である。分割を行う際には、各地域の重要性および各地域にある開発計画等を考慮しなければならない。

本計画を地域の開発計画等と調和して実行するため、対象地域を県単位で次のように2つに分割することが適当である。

#### (a) フェーズⅠ

チョルテカ、エルパライソ、インティブカ、レンピーラ、オコテペケ、コパン、ヨロ、ラパス、コルテス、アトランティダ、バジェ

#### (b) フェーズⅡ

コマヤグア、コロソ、サンタ・バルバラ、フランシスコ・モラサン、オランチョ

### 10.2 実施スケジュール

全国に分散する223のコミュニティを対象とした本計画は、基本的には表10.2-1に示すように、デジタル・マルチアクセスシステムの基地局を単位とした13個のプロジェクトから成っている。

表10.2-1 DMAS の 13 プロジェクト一覧

NO	DMAS基地局名	県 名	需要数 (2002年)	対象コミュニ ティ数	人 口 (人)
1	ヨホア	コルテス、ヨロ	1,739	25	78,011
2	ポルティジョ	チョルテカ、エル パライス、バジェ	1,414	33	63,293
3	オルノ	ラパス、 コマヤグア	1,543	16	40,399
4	ラ・セイバ	アトランティダ	563	16	38,279
5	カリサル-1	コパン	1,044	16	33,495
6	ギサヨーテ	レンピーラ、 オコテペケ、 インティブカ	831	23	29,981
7	カリサル-2	コパン	410	7	12,326
8	ダンリ	エル・パライス	540	17	53,724
9	クランガ	フランシスコモラ サン、コマヤグア	1,038	15	30,954
10	チミサレス	サンタ・バルバラ	1,054	23	51,622
11	カレンツラ	コロソ	399	9	21,291
12	フティカルパ	オランチョ	1,049	14	44,299
13	ウレ	フランシスコ・モ ラサン	466	9	10,812
合 計			12,090	223	508,486

各地域の開発計画および国境地域の重要性を考慮して、上記のうちNO.1～NO.7をフェーズⅠ、NO.8～NO.13をフェーズⅡにて実施することとする。

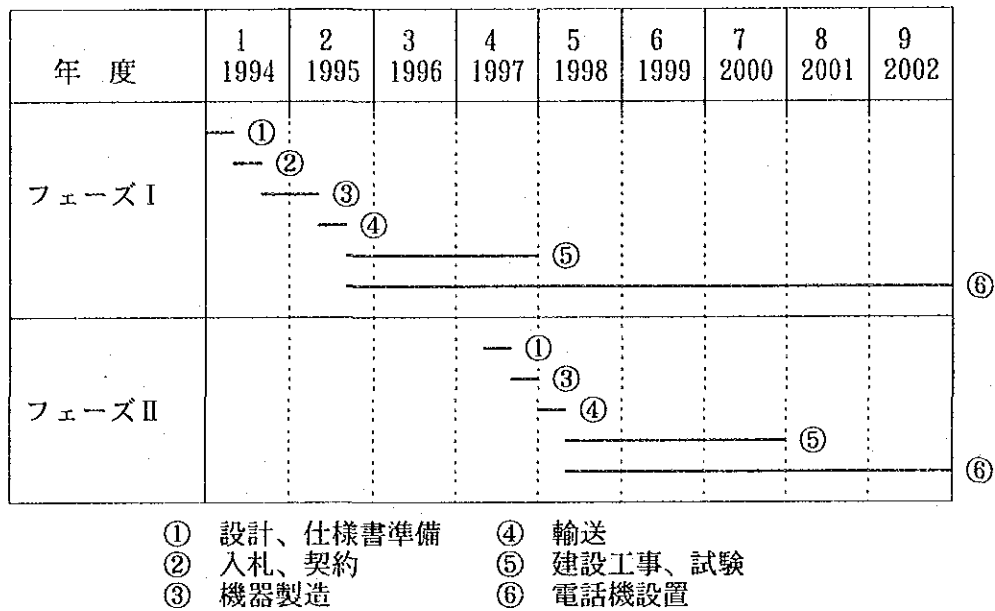
また、フェーズⅠにて実施すべきNO.1～NO.7のシステム建設の優先順位は、対象コミュニティの開発状況、および電話の普及によって利益を享受できる人口数等を考慮すると次に示すようになる。

- |          |          |
|----------|----------|
| ① ヨホア    | ⑤ カリサル-1 |
| ② ポルティジョ | ⑥ ギサヨーテ  |
| ③ オルノ    | ⑦ カリサル-2 |
| ④ ラ・セイバ  |          |

図10.2-1にプロジェクトの実施予定線表を示す。

フェーズⅠ、フェーズⅡは、それぞれ1997年、2000年までに完了することとする。

図10.2-1 実施予定線表



### 10.3 投資額

#### (1) 投資額算出の前提条件

本計画に係わる投資額算出の前提条件は次のとおりである。

##### (a) 対象となる設備

- ・既設交換機のMDF端子から加入者端子板までとする。
- ・新設交換機から加入者端子板までと、その新設交換機から既設交換機までの局間伝送設備。
- ・既設設備を充当した場合は、積算しない。

##### (b) 概略設計により算出する。

##### (c) 既設設備の撤去、転用に要する費用は見込まない。

##### (d) 通貨換算レートは、1 USドル= 5.4レンピーラとする。

##### (e) 工具、測定器および1年分のスペアパーツの価格を見込む。

##### (f) 内外貨別に積算する。

##### (g) 輸入物品価格はC I F価格とする。

##### (h) 予備費は工事費の10%を見込む。

(2) 主要工程

本計画の主要工程を表10.3-1に示す。

表10.3-1 主要工程

主要工程		工程単位	数量		
			フェーズⅠ	フェーズⅡ	合計
デジタル交換機		局	12	6	18
		端子	2,920	1,980	4,900
伝送 設備	光ファイバ伝送方式	区間	12	6	18
	DMAS	システム	7	6	13
中継線路設備		心・Km	1,944	784	2,728
加入者線路設備		対・Km	15,670	14,850	30,520
電力設備		一式	150	97	247
局舎		局	40	17	57
道路		箇所	20	13	33
敷地		箇所	72	36	108

(3) 投資額

投資額見積りを表10.3-2に示す。設備費用のみから算出した1回線当たりの投資額は約3,880 USドルとなる。

表10.3-2 投資額見積り

(単位：外貨；千USドル、内貨；千レンピーラ)

項目	フェーズⅠ		フェーズⅡ		合計	
	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨	内貨
(設備)						
交換設備	1,574	0	1,038	0	2,612	0
伝送設備	13,288	5,229	9,679	3,647	22,967	8,876
中継線路設備	5,532	4,473	2,232	1,800	7,764	6,273
加入者線路設備	2,197	5,035	1,661	3,404	3,858	8,439
電力設備	3,192	760	1,950	482	5,142	1,242
①小計(設備)	25,783	15,497	16,560	9,333	42,343	24,830
(その他)						
局舎	0	2,000	0	850	0	2,850
道路	0	20,000	0	13,000	0	33,000
敷地	0	472	0	269	0	741
共通	92	0	62	0	154	0
コンサルタント費	2,500	194	2,052	194	4,552	388
訓練費	579	991	45	618	624	1,609
②小計(その他)	3,171	23,657	2,159	14,931	5,330	38,588
③小計(①+②)	28,954	39,154	18,719	24,264	47,673	63,418
④ 予備費	2,895	3,915	1,872	2,426	4,767	6,342
⑤小計(③+④)	31,849	43,069	20,591	26,690	52,440	69,760
合計(千USドル)	39,825		25,534		65,359	

## 第11章 プロジェクト評価

### 11.1 財務分析の前提条件

- (1) プロジェクト期間は、機器の耐用年数を考慮して20年間とする。
- (2) プロジェクト期間終了時の機器の残存価値は、ゼロとする。なお、プロジェクト終了時にまだ稼働期間を残している場合には、未償却価値をマイナスのコストとして算定する。
- (3) 初期投資分の費用に関しては、インフレーションは考慮しない（契約によって価格が決定されるため）。また、1加入者あたりの保守運用費は、2002年までは人件費の伸び以上に加入者の伸びが期待できるため、現状と同じ640 レンピーラとし、2003年以降は毎年2%ずつ上昇するものとする。
- (4) 為替レートは、1 USドル=5.4 レンピーラとする。
- (5) 1加入者当たりの通話料収入は、現状と同じものとする。

### 11.2 プロジェクト収入見積り

#### 11.2.1 加入者数

本プロジェクト実施にともなう各年度の新たな加入者数としては、対象地域における新たな電話需要数のうち電話設備提供可能な数とする。年度別の新規加入者数は表11.2.1-1に示すとおりである。

表11.2.1-1 新規加入者数

年度	新規加入者数	累計
1995	1,765	1,765
1996	1,876	3,641
1997	870	4,511
1998	1,540	6,051
1999	1,714	7,765
2000	2,072	9,837
2001	1,061	10,898
2002	1,192	12,090

なお、調査団が現地で行った電話需要予測の種類別内訳は、表11.2.1-2に示すとおりである。

表11.2.1-2 電話需要の種類別内訳

種 類	割合(%)
住宅用電話	45
事務用電話	25
官公庁用電話	23
公衆電話	7

## 11.2.2 収入見積り

1990年の加入者種類別電話料金請求額の平均値（年額）は、次のとおりである。

住宅用電話	1,582 レンピーラ
事務用電話	4,272 レンピーラ
政府機関用電話	3,526 レンピーラ

公衆電話についてのデータはなかったが、ITUの統計によれば事務用電話の約1.5倍となっているので、6,408 レンピーラと仮定する。

また、ホンデュラスでは、5.3.2 節に記したとおり、全通話のうちの25%が市内通話であると想定するとともに、ルーラル地域においては市内通話料金が都市部の半額あることを考慮すると、ルーラル地域における1加入当たりの年間電話料金は以下ようになる。

住宅用電話	1,384 レンピーラ
事務用電話	3,738 レンピーラ
政府機関用電話	3,085 レンピーラ
公衆電話	5,607 レンピーラ

### 11.3 プロジェクト支出見積り

#### 11.3.1 初期投資費用

初期投資費用（物品費、工事費、コンサルタント費、訓練費、予備費等を含む）については第10章に示したとおりである。

#### 11.3.2 保守運用費

1加入当たりの保守運用費（年額）は、2002年までは640 レンピーラとし、2003年以降は毎年2%ずつ増加するものとする。その理由は以下のとおりである。

HONDUTELの資料から、電話部門における1加入当たりの保守運用費（年額）を計算すると1990年は640 レンピーラである。保守運用費の約8割を占める人件費はインフレーションの影響で毎年上昇することが考えられる。しかし、業務の効率化により要員一人当たりが保守する電話機の数を増やすことによって、1加入当たりの保守運用費を640 レンピーラに抑えることは可能である。ただし、2003年以降は機器の容量が満杯となり、新たな加入者を収容することができないので、要員一人当たりが保守する電話機数を増やすことが



できないため、賃金が上昇すれば1加入当たりの保守運用費も上昇する。しかし、その場合でも合理化努力により、保守運用費の上昇率を賃金の上昇率以下に抑えることは可能である。本分析では、2003年以降の保守運用費の上昇率を2%とした。

### 11.3.3 運転資本

通話料の未収金、保守備品の在庫、支払のための準備金として、運転資本を見込む。その金額は以下の式によるものとした。

$$K_i = (E_i - E_{i-1})$$

ここで、 $K_i$  は  $i$  年の運転資本

$E_i$  は  $i$  年の保守運用費

### 11.3.4 税金

HONDUTELは公営企業ゆえに税金を支払う必要がないので、支出項目に税金は加えない。

## 11.4 財務分析の結果

### 11.4.1 財務的内部収益率 (FIRR)

表11.4.1-1に本プロジェクトのキャッシュフロー表と財務的内部収益率を示す。財務的内部収益率 (FIRR) は2.25%と計算された。これからわかるように、本プロジェクトは運営体であるHONDUTELにとって、大きな利益をもたらすものとは言えない。この理由としては次のことが考えられる。

- (1) 対象地域がルーラル地域であり、住民の絶対数そのものが少なく、必然的に加入数も多くは望めない。

(2) 村落が点在しており、都市部のように効率的な設備の設置ができない。従って、1加入当たりの建設コストは高くならざるを得ない。

(3) 住民の平均所得も都市部と比べるとかなり低いため、多くの収入は期待できない。

前述のように、本プロジェクトの財務的内部収益率は2.25%であり、これをホンデュラスにおける資本の機会費用である17%（長期債の利率）と比較すると、かなり下回っており、本プロジェクトのすべてをHONDUTELの自己資金で実施することはHONDUTELにとって有利であるとは言えない。

表11.4.1-1 キャッシュフローおよび財務的内部収益率

(単位: 千レノンピラ)

年	加入者 (新規)	加入者 (累計)	加入料金	通話料金	収入合計 [A]	初期投資額 (外貨分)	初期投資額 (内貨分)	保守運用費	運転資本	支出合計 [B]	利益 [A]-[B]
1993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	0	0	0	0	0	34,397	8,614	0	0	43,011	-43,011
1995	1,765	1,765	271	4,694	4,965	85,992	21,535	1,130	1,130	108,786	-104,821
1996	1,876	3,641	288	9,683	9,971	51,595	12,921	2,330	1,201	68,047	-58,076
1997	870	4,511	134	11,997	12,131	22,238	5,338	2,887	557	31,020	-18,890
1998	1,540	6,051	236	16,093	16,329	55,596	13,345	3,873	986	73,799	-57,470
1999	1,714	7,765	263	20,651	20,914	33,357	8,007	4,970	1,097	47,431	-26,517
2000	2,072	9,837	318	26,162	26,480	0	0	6,296	1,326	7,622	18,858
2001	1,061	10,898	163	28,983	29,146	0	0	6,975	679	7,654	21,492
2002	1,192	12,090	183	32,153	32,336	0	0	7,738	763	8,500	23,836
2003	0	12,090	0	32,153	32,153	0	0	7,892	155	8,047	24,106
2004	0	12,090	0	32,153	32,153	0	0	8,050	158	8,208	23,945
2005	0	12,090	0	32,153	32,153	0	0	8,211	161	8,372	23,781
2006	0	12,090	0	32,153	32,153	0	0	8,375	164	8,540	23,614
2007	0	12,090	0	32,153	32,153	0	0	8,543	168	8,710	23,443
2008	0	12,090	0	32,153	32,153	0	0	8,714	171	8,885	23,269
2009	0	12,090	0	32,153	32,153	0	0	8,888	174	9,062	23,091
2010	0	12,090	0	32,153	32,153	0	0	9,066	178	9,244	22,910
2011	0	12,090	0	32,153	32,153	0	0	9,247	181	9,428	22,725
2012	0	12,090	0	32,153	32,153	0	0	9,432	185	9,617	22,536
2013	0	12,090	0	32,153	32,153	0	0	9,621	189	9,809	22,344
2014	0	12,090	0	32,153	32,153	0	0	9,813	192	10,006	22,148
2015	0	12,090	0	32,153	32,153	0	0	10,009	196	10,206	21,948
2016	0	12,090	0	32,153	32,153	-7,667	0	10,210	-10,009	-7,467	39,620

財務的内部収益率=2.25%

## 11.4.2 感度分析

表11.4.2-1に感度分析の結果を示す。

表11.4.2-1 感度分析

	財務的内部収益率 (FIRR) (%)		
	PHASE-I	PHASE-II	WHOLE PROJECT
基本ケース	1.75	3.83	2.25
予備費が必要ない場合	2.64	4.85	3.21
予備費を2倍必要とする場合	0.96	2.93	1.41
1 USドル=4.9 レンピーラの場合	2.47	4.66	3.02
1 USドル=6.0 レンピーラの場合	0.97	2.94	1.43
通話料収入が毎年4%ずつ伸びる場合	6.93	9.21	7.33
通話料収入が毎年2%ずつ伸びる場合	4.42	6.60	4.85
保守運用費が毎年4%ずつ伸びる場合	1.34	3.18	1.82
保守運用費が毎年6%ずつ伸びる場合	0.82	2.30	1.26

## 11.5 経済分析

### 11.5.1 便益の考え方

電話利用者に帰属する便益は、利用者が支払った料金以上に受ける便益のことである。別の言い方をすれば、利用者が電話を利用することにより得られる自己の便益を考慮した場合における電話料金の最大支払意志額 (willingness to pay) と実際に支払う料金の差であり、経済学的には「消費者余剰」と呼ばれている部分である。

## 11.5.2 分析の方法

消費者余剰は、利用者の便益を説明する場合には便利な概念であるが、その便益を定量化するにあたっては利用者の便益を具体的に把握する必要がある。実際には、個々の便益をすべて測定することは不可能である。このため、料金とその料金下での需要との関係を示す需要関数から消費者余剰を測定する方法を用いた。本調査では、利用者へのアンケート結果をもとにして、重回帰分析を行うことによって需要関数を導出し、消費者余剰を測定した。

## 11.5.3 需要関数および消費者余剰の算出

### (1) 需要関数

需要関数を求めるための重回帰分析には、現地踏査で得たデータ（表11.5.3-1参照）を使用した。

表11.5.3-1 各県の収集データ

県名	通話回数/月 (回数)	通話料/通話回数 (レンピーラ)	通話料/月 (レンピーラ)
ATLANTIDA	15.2	13.7	208.2
COLON	16.0	9.1	145.6
COMAYAGUA	28.3	5.8	164.1
COPAN	5.2	17.5	91.0
CHOLUTECA	15.0	6.8	102.0
EL PARAISO	17.6	6.1	107.4
FRANCISCO MORAZAN	40.0	2.3	92.0
INTIBUCA	6.0	9.8	58.8
LEMPIRA	6.0	20.0	120.0
OCOTEPEQUE	4.5	12.0	54.0
OLANCHO	17.5	6.0	105.0
SANTA BARBARA	4.5	16.6	74.7
TOTAL	175.8	125.7	1,322.8

表11.5.3-2に県平均の労働者1人当たりの年間所得税納税額を示す。

表11.5.3-2 労働者1人当たりの年間所得税納税額（県平均）

県名	労働者1人当たりの年間所得税納税額 (レンピーラ)
ATLANTIDA	102.0
COLON	8.6
COMAYAGUA	38.9
COPAN	22.9
CHOLUTECA	22.0
EL PARAISO	15.2
FRANCISCO MORAZAN	232.8
INTIBUCA	1.2
LEMPIRA	1.0
OCOTEPEQUE	3.7
OLANCHO	291.0
SANTA BARBARA	3.3

出典： この値は財務省から提供された資料に基づき算出した。

以上のデータを用いて重回帰分析を行い、通話量を説明する回帰式を求める。

$$\text{Log}(T) = 3.814 - 0.767 \text{Log}(P) + 0.123 \text{Log}(Y)$$

(11.70) (3.789) (1.824) ( )内はt値。

$$R^2 \text{ (決定係数)} = 0.834$$

T：電話利用者1人当たりの月間平均発信数

P：1回の通話に対して支払う平均通話料

Y：発信地域の労働人口1人当たりの年間所得税額

(2) 消費者余剰

前記の需要関数の式を通話料（P）について整理すると次のようになる。

$$\text{Log}(P) = \frac{3.814}{0.767} - \frac{1}{0.767} \text{Log}(T) + \frac{0.123}{0.767} \text{Log}(Y)$$

または

$$P = \exp(3.814/0.767) \times T^{(-1/0.767)} \times Y^{(0.123/0.767)}$$

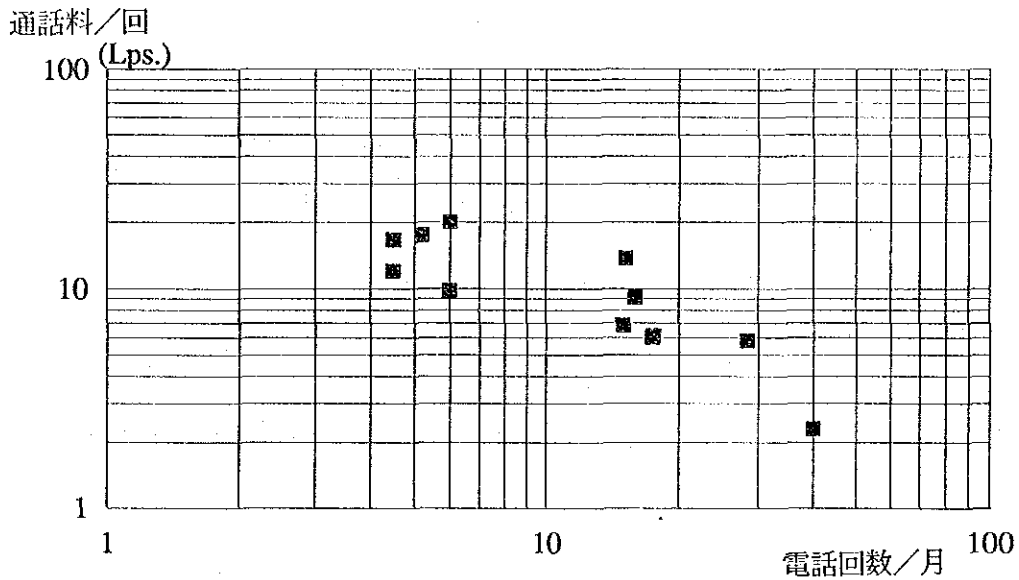
この式にアンケートにより得られた各県毎のTおよびYの平均値を代入して具体的な需要関数式を求め、さらに実際に支払った通話料との差額分の面積を計算することにより、消費者余剰を算出する。表11.5.3-3に各県毎の消費者余剰の基となる便益の大きさを示す。

表11.5.3-3 各県の消費者に帰属する便益の大きさ

県名	消費者に帰属する便益の大きさ (レンピーラ)
ATLANTIDA	618.9
COLON	423.9
COMAYAGUA	692.1
COPAN	313.9
CHOLUTECA	480.8
EL PARAISO	482.2
FRANCISCO MORAZAN	1,106.8
INTIBUCA	209.0
LEMPIRA	203.0
OCOTEPEQUE	217.1
OLANCHO	774.2
SANTA BARBARA	213.2
TOTAL	5,734.9

このようにして計算された消費者余剰は、実際に通話料として支払われた料金の約3.34倍であるという結果が得られた。図11.5.3-1に通話料支出（1通話当たり）と電話回数（1月当たり）の関係を示す。

図11.5.3-1 通話料支出（1通話当たり）と電話回数（1月当たり）の関係



## 11.6 経済的内部収益率 (EIRR)

### 11.6.1 経済分析の前提条件

経済的内部収益率を求める前提条件としては、財務分析で用いた前提条件（11.1節参照）と同じものを用いた。

また、シャドウ・プライス調整は以下の理由で行わないものとした。

#### (a) 為替レート

通貨換算レートは固定レートであったものが、1990年に変動レートに切り替えられたため、これを実体為替レートとして用いることができる。

#### (b) 賃金水準

多数の失業者が存在する状況下では、労働者の賃金は実際の限界生産力を上回っていることがあり、経済分析を行う場合、賃金コストの調整が必要である。しかし、これは主に未熟練労働者について当てはまることであり、電気通信業の場合は従事者のほとんどが熟練労働者と考えられるので、財務分析で使用した賃金コストをそのまま用いることとする。



### 11.6.2 便益の見積り

プロジェクトを実施することにより発生する便益としては、前述のとおり消費者余剰をもとにして考えた。11.5.3節で求めた式を用いて、需要曲線と実際に支払った通話料との差額部分（すなわち、消費者余剰）の面積の大きさを計算した。その大きさは実際に通話料として支払われている支出額の約3.34倍と算出されているので、便益全体の大きさ（余剰分のみではない）としては通話料の4.34倍を見込んだ。

### 11.6.3 費用の見積り

費用としては、財務分析で用いた費用と同じものを用いた。

### 11.6.4 キャッシュフロー表

表11.6.4-1にキャッシュフロー表および経済的内部収益率を示す。

表11.6.4-1 キャッシュフロー表および経済的内部収益率

(単位: 千レピーラ)

年	加入者 (新規)	加入者 (累計)	便 益 [A]	初 期 投資額	保 守 運用費	運転資本	費用合計 [B]	便益 - 費用 [A]-[B]
1993	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	0	0	0	43,011	0	0	43,011	-43,011
1995	1,765	1,765	20,372	107,527	1,130	1,130	109,786	-89,414
1996	1,876	3,641	42,025	64,516	2,330	1,201	68,047	-26,022
1997	870	4,511	52,067	27,576	2,887	557	31,020	21,047
1998	1,540	6,051	69,842	68,941	3,873	986	73,799	-3,957
1999	1,714	7,765	89,626	41,364	4,970	1,097	47,431	42,195
2000	2,072	9,837	113,541	0	6,296	1,326	7,622	105,920
2001	1,061	10,898	125,788	0	6,975	679	7,654	118,134
2002	1,192	12,090	139,546	0	7,738	763	8,500	131,046
2003	0	12,090	139,546	0	7,892	155	8,047	131,499
2004	0	12,090	139,546	0	8,050	158	8,208	131,338
2005	0	12,090	139,546	0	8,211	161	8,372	131,174
2006	0	12,090	139,546	0	8,375	164	8,540	131,006
2007	0	12,090	139,546	0	8,543	168	8,710	130,836
2008	0	12,090	139,546	0	8,714	171	8,885	130,661
2009	0	12,090	139,546	0	8,888	174	9,062	130,484
2010	0	12,090	139,546	0	9,066	178	9,244	130,302
2011	0	12,090	139,546	0	9,247	181	9,428	130,118
2012	0	12,090	139,546	0	9,432	185	9,617	129,929
2013	0	12,090	139,546	0	9,621	189	9,809	129,737
2014	0	12,090	139,546	0	9,813	192	10,006	129,541
2015	0	12,090	139,546	0	10,009	196	10,206	129,340
2016	0	12,090	139,546	-7,667	10,210	-10,009	-7,467	147,013

経済的内部収益率 = 30.2 %

### 11.6.5 経済的内部収益率 (EIRR) の計算結果

キャッシュフロー表から経済的内部収益率を計算すると30.2%という結果が得られた。このことから、本計画が社会経済にもたらす便益は、かなり大きいものであると言える。

### 11.7 プロジェクト実施に当たっての提言

11.4節の財務分析の結果の項でみたように、本計画全体を全額HONDUTELの内部資金で実施した場合の財務的内部収益率はかろうじてプラスであり、このことは本計画がサービス開始後は、各年度の事業運営費用は自らの収益により賄え、事業運営ができることを示している。また、経済的観点からみて本計画によってホンデュラスの地方社会にもたらされる便益はきわめて大きいものであり、ホンデュラス国として本計画を実施する意義は大きいと言える。そこで、本計画実施のためのいくつかの方策について提言を行う。

## (1) 資金調達面

### (a) HONDUTELの自己資金で本計画を実施する場合

本計画をHONDUTELの自己資金で実施する場合の財務的内部収益率は、2.25%である。この数字は、本計画がHONDUTELに収益をもたらすことを示してはいるが、その収益率は低いのでHONDUTELにとって有利な投資とは言えない。

### (b) 借入金による資金調達を行う場合

フェーズⅠ、フェーズⅡと分割しても、各フェーズのプロジェクトを自己資金で実施することはHONDUTELにとって困難である。そこで、国内外の金融機関から資金を借り入れることが考えられる。その場合は、プロジェクト自体の内部収益率が2.25%であることから、ハードローンではなく、据置期間などが設けられているソフトローンとする必要がある。いま、仮に金利2.7%、償還期間30年（うち、据置期間10年）のソフトローン（フェーズⅠ分として3,185万USドル、フェーズⅡ分として2,059万USドル）でフェーズⅠおよびフェーズⅡのプロジェクトを実施した場合は、自己資本収益率は6.57%となる（なお、この数字はプロジェクト終了時に返済金残高を繰上げて返済した場合の数値である）。

### (c) 国家からの補助金等による資金調達を行う場合

本計画の全体をHONDUTELの自己資金でまかなうのは、所要資金額の大きさから考えて、負担が大き過ぎる。また、ソフトローンによる資金調達がスムーズに実現すればよいが、実現までに長時間を要する場合も考えられる。そこで、国家からの補助金等による無償の資金提供を得て、本計画を実施することも考慮すべきである。

その際、一度に多額の無償資金を得ることが困難な場合には、プロジェクトの実施にあたって以下に記すような方法についても検討すべきである。

#### (i) プロジェクトの分割

フェーズⅠ、フェーズⅡと分けられている本計画をさらに小さく分割し、得られる資金をもとにして、優先順位の高いものから実施することとする。その際のプロジェクトの分け方の一例としては、第10章の実施計画で述べたようにDMASの基地局を中心

にして13個のプロジェクトに分ける方法がある。その場合、一つのプロジェクト・コストの規模はおよそ 503万USドルである。

#### (ii) プロジェクトのパッケージ化

一般的に地域開発計画は、地域格差の是正を目的としてルーラル地域のBasic Human Needs (BHN) ともいうべき社会経済インフラの整備を対象として実施される。しかし、開発の遅れている地域では異種の小規模事業の横の連絡が保てないと効果があまり出ないので、一般にプロジェクトはパッケージにすることが多い。したがって、そのパッケージの中に電気通信設備の整備を盛り込み、地域開発計画の中の一部として実施するよう政府の関係機関と協議することを提言する。

#### (iii) 工事費の受益者負担

ルーラル地域での建設工事は、都市部での工事に比べて費用がかなり多くかかる(CITTの資料によると3~4倍)。そこで、受益者負担の原則にもとづいて、ルーラル地域での電話加入料金を、都市部での加入料金より高めに設定することも検討すべきである。ただし、これだけでは不十分なので、地方自治体や中央政府からの補助金も合わせて拠出するよう関係機関と協議することを提言する。

### (2) その他の実施方法

#### (a) 都市部電話網プロジェクトとの組み合わせ

ルーラル地域の電気通信サービスだけでは収益が悪いため、資金調達に苦労することがある。そこで、一般に電話需要が多く、高い収益が期待できる都市部の電話プロジェクトとルーラル地域の電気通信整備プロジェクトを組み合わせ一つのプロジェクトとして形成し、全体として収益性の高いプロジェクトとすることを提言する。具体的には、本計画の実施計画(第10章)のところで述べたように、基本的には13のDMASシステムからなるルーラル地域の電気通信網整備プロジェクトと、それらのDMASシステムの基地局設置が予定される都市において将来実施されるであろう都市部電話網拡充プロジェクトとを組み合わせることにより、収益性の高いプロジェクトを形成することができるかを考慮するのも一つの方法である。

(b) 料金値上げ

現在、電話サービスが提供されているのは都市部に限られているが、今後は、国家全体の発展を図っていく過程において、電話サービスの全国への展開が必要になってきて、ルーラル地域にも電話サービスが導入されることになる。ルーラル地域における工事や保守に要する費用は、都市部に比べて高い。そこで、それらを賄うためには料金を値上げして必要な資金を確保することも考慮しなくてはならない。ルーラル地域に電話サービスが提供されるということは、その地域の住民にとって便利になるばかりではなく、都市部の住民にとってもルーラル地域への連絡が可能になるわけであるから、以前の状態に較べて生活の利便が向上することになる。したがって、そのためにかかるコストを利用者に負担してもらうという意味で、電話料金を値上げすることも検討するべきである。

結論として、本計画のプロジェクト・コストをすべて一つの資金源からの資金でまかなうということは、所要資金額の大きさから考えて、また、HONDUTELは都市部のプロジェクトなどを含む他の投資も行わなくてはならないということを考えてとかなり難しいと思われる。そこで、上記の提言のうち、国家からの補助金等によるプロジェクトの実施を推薦する。具体的には、まず、本計画をフェーズⅠとフェーズⅡに大きく二分割し、各フェーズで必要な資金の調達については、国家からの補助金等が得られるようはたらきかけることが望ましい。金額に関しては、フェーズⅠでの所要外貨の約54% (1,730万USドル) について、またフェーズⅡでは所要外貨の約36% (740万USドル) について補助金等の無償資金が得られると望ましい結果が得られる。それらの資金が得られた場合、本計画の自己資本収益率は8%以上が期待でき、自己資本による投資も財務的見地からみて可能である。ただ、投資規模が大きいので、さらに国内外の金融機関からの低利かつ長期のソフトローンの借入が実現されることが望ましい。

また、得られる補助金等の額がそれほど多くない場合には、第10章の実施計画の項で示したようにDMASの基地局を中心にプロジェクトを13個に分割して、優先順位の高いところから実施していくか、あるいは、プロジェクトを都市部のプロジェクトと組み合わせて実施することを提言する。

## 第12章 総合評価および提言

### 12.1 電話サービス導入の社会的便益評価

前章で、本プロジェクトがもたらす経済的便益の計測を試みたが、電話の価値は通話の量だけでなく、その伝達内容も重要な意味を持っている。この伝達された情報が社会に有益な効用をもたらすということは万人の認めるところである。ところが、この効用の大きさを計量することは極めて難しい。というのも、一般に電気通信はインフラの一部であり、それがもたらすインパクトは間接的なものも非常に多いからである。これらの間接的便益を以下の側面から考えてみる。

- ① 農業部門
- ② 非農業部門
- ③ 行政サービス分野
- ④ 生活分野
- ⑤ 生活水準格差

#### (1) 農業部門

ルーラル地域の主要産業はいうまでもなく農業（林業、牧畜含む）である。食料の供給地としてのルーラル地域の発展は、国全体にとっても重要な意味を持つ。ところが、現状のルーラル地域の農業は伝統的な自給自足型の農業にとどまっており、生産物を遠方の市場に出荷するということは一部を除き、あまり行われていない。ホンデュラスとしては、自給自足型の農業から、市場経済型の農業への転換が望まれているが、そのためにはルーラル地域において、余剰生産物の発生が必要である。余剰生産物を生み出すためには、灌漑の整備や肥料の投入などのほかにも、農業近代化の要素として、新技術や改良技術の導入が考えられる。具体的には、新しい肥料の導入やHYV（高収量品種）の採用などである。しかし、伝統的農業技術の知識しか持たない農民にとっては、不安な面が多く、保守的な態度を採りがちになる。また、正しい知識も持たないままこれらの新技術を導入しても、増収につながるどころか、かえって悪い結果になる場合もある。

したがって、農民が正しい知識・情報を入手する機会を増加させつつ、新技術を普及させていくことが大切である。ルーラル電気通信の整備は、農業指導員や農民への的確

な情報提供を可能にし、農村地域の生産力増強に貢献することとなる。また、病害虫や天候異変に関する情報を事前に得ることによって、被害を最小限にとどめることも可能になる。

このようにして余剰生産物が生じると、これを市場に出し、現金収入を得ることが可能になる。その際、通信設備が整っていれば販路の拡大等をはじめとするより有利な市場の確保やより有利な作物への転換につながると期待できる。

調査団が得た情報では、生産地である農村と消費地である都会との情報交流がほとんどないため、生産者側はより有利な市場や作物を選択しようというインセンティブがほとんどはたらいっていないというのが現状のようである。

## (2) 非農業部門

ルーラル地域での農業部門の発展にともない、農村と都市の間の物品の移動が盛んになることが考えられる。そこで、次に物流機構の整備が必要となってくるが、その際には集荷地や出荷先との連絡などのために電気通信システムは不可欠である。また、物流の拡大にともなって、それらの取引の決済のために金融機関の整備が必要になるであろうが、金融機関の正確な情報伝達、効率的な運営のためにも電気通信システムは不可欠である。このように物や金の移動が発生する状況下において、電気通信の果たす役割は極めて大きいということが言える。

## (3) 行政サービス分野

ルーラル地域の行政は、主に中央政府からの補助金で実施されており、財政不足のため公務員数や保健医療、教育等の施設の数も充分とは言い難い。これらの不足分を補うためにも、地方行政は効率的な運営を求められている。そこへの電気通信サービスの導入は、地域社会における行政事務の効率化につながることが期待できる。また、地方行政機関が中央政府との連絡を頻繁に行い、情報交換が活発になることによって、地域住民もそれらの情報に接する機会が増えることになり、このようなことがひいては行政サービスの質的向上をもたらす結果になると言えよう。

ルーラル地域においては、行政サービスの中でも保健衛生に関して、地域住民との関わりがかなり大きいものと思われる。実際、調査期間中にルーラル地域でコレラの発生が伝えられ、注意を喚起するためのポスターなどが各所に掲示されたりした。注意を喚

起するだけなら、テレビやラジオ等の放送メディアや新聞・雑誌等のマスメディアによってもできる。しかし、これらは一方向の伝達手段に過ぎない。電気通信サービスが導入されれば、このような病気の発生状況や広がりの方針を即座に各地に伝達することができるだけでなく、厚生省と現地の病院や保健所の医師との連絡、また病院や保健所まで来ることができない患者への個別連絡などによって迅速な指示が可能となる。

#### (4) 生活分野

ホンデュラスでは舗装道路は全体の12.7%である。未舗装道路のうち、年中通行可能なのは約55%であり、残りの45%は雨期には通行不能となる。

ホンデュラスは国土の65%が山岳地帯であり、ルーラル地域の集落はその大半が、山あいに点在しているといった状況である。それらの集落へ向かう道路はほとんどが舗装されていない。また、山岳地帯の道路のため、険しい上り下りが頻繁にあり、徒歩あるいは馬を使っての移動にしてもかなりの労力を要する。実際、自動車でも1時間で数キロしか前進できないような道もあった。さらにそれらの道は、前述のような地形のため、いたるところで川を横切っており、乾期なら通れるが、雨期には全く通行不能になってしまうような状態である。したがって多くの村落が雨期には孤立状態になる。

このような村落にとっては、電気通信サービスは地域住民全体の孤立化を防ぐというたいへん重要な使命を帯びたものとなる。

また、ルーラル地域の家庭においては、家族の一員が都会に出稼ぎにしているケースも稀ではないので、家族間の連絡にも電気通信サービスは役立つと言える。

#### (5) 生活水準格差

ホンデュラスにおいては、ルーラル地域と都市部とでは生活水準に大きな格差がある。例えば、乳幼児死亡率はルーラル地域においては都市部の約2倍である。文盲率もルーラル地域は42.4%であり、国全体の平均値である32%をかなり上回っている。（出典：経済企画省「総合開発計画1990-1994」）また、県単位の個人の所得税納税額をみても大きな差がある。

さらに、農業就業者の一人当たり国内総生産額は、国全体の平均値の約半分であり、他の産業と比較するとかなり低い。このことはホンデュラスのルーラル地域の産業の中心が農業であることを考えると、ルーラル地域と都市部とでは生活水準に大きな格差が



あることを意味している。これらの格差を是正することは、国家としての主要な目標である。一般に、電気通信と経済発展の間に関連があることは経験的に知られており、電気通信を整備することによって、ルーラル地域の発展を促すことが期待される。

## 12.2 総合評価

ホンデュラスの経済は、一次産品に依存しているため、第1次産業の発展は、同国にとって非常に重要なものとなっている。しかし、ルーラル地域においては、教育、医療、水道、電気等の社会基盤は整備されておらず、電気通信サービスも、人口2万人以上の都市に提供されているのみであり、都市部とルーラル地域との生活水準格差はかなり大きい。このため、同国政府は、ルーラル地域の開発を積極的に進めようとしている。

本地方電気通信網整備計画を実施することにより、全国18県のうち16県の人口2万人以下の223の集落に自動電話サービスが提供され、全国各地あるいは外国との情報交換が容易に可能となり、HONDUTELおよびホンデュラス国の社会経済文化に及ぼす影響は、実に広範囲に及ぶことをこれまでに明らかにした。すなわち、本計画により、ホンデュラス国の経済・産業の発展に寄与するほか、これまで電話による通信手段を持たない地域に電話を設置することにより、住民の利便向上・行政サービスの改善が図られる等、種々の効果が期待できる。また、現地踏査時に県知事、郡長あるいは地域住民から電話設置に関する意見聴取の際、早急な電話設置の強い要望が多くの人々から出された。このようにホンデュラス国として本計画実施の意義は非常に大きいことから、ホンデュラス国政府並びにHONDUTELは、本計画実現への投資および実施に対する開発順位をこれまで以上に高めるべく所要の措置を講ずる必要がある。

本計画はルーラル地域を対象としている。経済的便益の面からの分析では、本計画がルーラル地域にもたらす便益はかなり大きいことが確認できた。しかし、ルーラル地域は都市部とは異なり、人口が少ないうえ、散在しているため、効率的に電気通信設備を建設することは難しい。しかも、財務分析の項でみたように、建設工事の完了後は自らの収益で設備を維持管理することは可能であるが、財務的には大幅な収益を見込める状況にはない。このため本計画の実施にあたってはHONDUTELの財務を圧迫することのないよう、建設資金

として長期かつ低利な融資あるいは中央政府からの補助金等による資金確保が必要である。

本計画の実施にあたっては、局舎、交換、伝送、無線、電力、加入者線路等の各工事を遅滞なく実施することが肝要であり、関係部門間の連絡を密にし、さらに地方行政機関等の協力、支援を得る必要がある。これらの状況を勘案し、建設工事の実施体制を確立する必要がある。また、本計画は、基本的に無線方式を採用してルーラル通信網を構築するため、電気通信設備の面的広がりに対し、必要な保守要員の大幅な増加もなく対応可能である。また、工事規模等を考慮して2つのフェーズに分割して実施することにより、建設工事稼働あるいは保守要員の育成にも問題なく対応できる。

以上のとおり、本計画は財務的には適切な直接的便益を有しており、また、地域への社会経済的な間接的便益も十分有しており、その実施効果は十分認められ、さらに、円滑な工事実施が可能であるため、本計画の早急な実現が望まれる。

### 12.3 提言

本計画はホンデュラスの地域社会に経済的便益を与えるとともに、社会、行政サービス等広範囲にわたって強いインパクトを与え、地域社会経済の活性化に大きく寄与するものである。さらに、これまで電話サービスを受用できなかった地域に新たにサービスを提供することにより、地域住民の利便性向上にも寄与するものである。このように種々の開発効果のある本計画を実施する意義は極めて大きい。本調査の結果より、本計画の実施効果と実現性は十分認められることから、つぎのとおり提言する。

#### 12.3.1 優先的開発順位の付与

本計画が社会全体へ及ぼす経済的便益の観点からは、極めて大きな便益を有しているほか、地域社会経済の活性化に強いインパクトを与える等、本計画を実施する意義と効果は十分認められる。このことから、ホンデュラス政府並びにHONDUTELは、本計画の実現への投資および実施に対する優先順位をこれまで以上に高めるべく所要の措置を講ずるよう提言する。

### 12.3.2 建設工事体制の確立

本計画は、全国の223 ルーラル地域に自動電話サービスを提供するプロジェクトであり、その実施に際しては局舎、交換、伝送、無線、電力、加入者線路等の各種工事および電話機設置工事を遅滞なく実施することが肝要である。そのためには工事時に発生する問題は関係部門間で早期に、かつ、的確に解決する必要がある。また、大量の建設工事を実施するため多くの建設工事稼働が必要である。他方、工事实施に当たっては地方行政機関等の協力、支援をうる必要がある。本計画を円滑に実施するためには、これら各種事情を勘案して、HONDUTELが本計画の実施に必要な工事稼働の確保を図るとともに、各工事の進捗管理と問題発生時の調整機能を持つ建設工事の実施体制を確立するよう提言する。

### 12.3.3 フェーズ分けの実施

本計画は、全国に分散する223 のルーラル地域をカバーするものである。これを一つのプロジェクトとして実施するには投資金額が大きく、大幅な収益を見込める状況にないため財政的にも無理がある。そこで、本計画を円滑に実施するため、財政面、工事实施体制、職員の訓練等を勘案して、二つのフェーズに分割して実施することを提言する。このように分割して実施した場合、フェーズⅠとフェーズⅡを比べると、フェーズⅡの方が財務的内部収益率が大きい。国家開発計画等との整合性を考慮して、フェーズⅠを優先して実施することを提言する。また、調達可能な建設資金が少ない場合には、本計画をさらに細分化する必要がある。その際の細分化の仕方としては、DMASの基地局を一つの単位とする13個のプロジェクトに分割することを提言する。

### 12.3.4 保守要員の育成

新しい電気通信設備に対する円滑な保守運用業務を遂行するため、必要な保守運用要員を工事实施時期にあわせ遅滞なく育成する必要がある。現在、HONDUTELの研修センターには新技術の実習設備および教官が十分ではない。このため、指導者訓練および中堅技術者の育成は工事契約者の工場等で行い、一般技術者等は、ホンデュラス国内で工事参加等に

より育成するよう提言する。

### 12.3.5 建設資金の確保

本計画の建設工事完了後は、自らの収益で設備を維持管理することが可能であり、ホンデュラス国として本計画を実施する意義は非常に大きい。そこで、建設資金の確保についてつぎのことを提言する。

- (1) 本計画をHONDUTELの自己資金で実施した場合、財務的内部収益率が低くHONDUTELにとって有利な投資とは言えない。そこで、国内外からの低利かつ長期のソフトローンの借入を検討する。
- (2) 本計画をHONDUTELの自己資金で実施することは、所要資金の大きさからみて負担が大きい。そこで、国家からの補助金等無償資金の提供を得ることを検討する。
- (3) 地域開発計画は、異種の小規模事業の横の連絡が保てないと効果があまり出ないので、一般にプロジェクトはパッケージになることが多い。したがって、そのパッケージの中に電気通信設備の整備を盛り込み、地域開発計画の中の一部分として実施する。
- (4) ルーラル地域での電気通信設備の建設工事費用は、都市部での工事に比べ費用がかなり高い。そこで、受益者負担の原則にもとづいて、ルーラル地域での電話加入料金を都市部での加入料金より高めに設定することを検討する。
- (5) ルーラル地域のみを対象としたプロジェクトは収益性が悪いため、一般に高い収益が期待できる都市部の電話プロジェクトと組み合わせてプロジェクトを形成することを検討する。
- (6) 都市部に比べて建設工事や保守運用に多くの費用を要するルーラル地域に、今後電気通信サービスを拡大していく必要があり、その費用を賄うために通話料金の値上げを検討する。

- (7) 建設資金が十分得られる場合は、本計画を大きく二つのフェーズに分けて実施する。  
しかし、建設資金が十分得られない場合は、本計画を13のプロジェクトに細分して、  
優先順位の高いところから資金規模に応じて実施することを検討する。



## 参 考 文 献

1. ホンデュラス中央銀行資料
  - ・統計 (1979-1984年)
  - ・統計 (1983-1985年)
  - ・統計 (1986-1988年)
  - ・統計 (1987-1989年)
  - ・統計 (1988-1990年)
  - ・短期経済指標 (1988-1990年)
2. 統計局資料
  - ・国勢調査資料 (1988年)
  - ・重点投資プログラム (1992年)
3. 通信・公共事業・運輸省(SECOPT)資料
  - ・年報 (1991年)
  - ・開発計画 (短期、中期、長期)
4. 国土地理院資料
  - ・中級用地理教則本
5. 中米電気通信機構(COMTELCA)資料
  - ・年報 (1990年)
6. ホンデュラス電気通信公社(HONDUTEL)資料
  - ・年報 (1987年)
  - ・年報 (1988年)
  - ・年報 (1990年)
  - ・運用計画 (1991年予算)
  - ・運用計画 (1992年予算)
  - ・財務状況 (1985-1990年)
  - ・電気通信拡充計画 (1990-1994年) 第1分冊
  - ・電気通信拡充計画 (1990-1994年) 第2分冊
  - ・電気通信拡充計画 (1992-1996年)
  - ・周波数表

- ・保全部局外設備部門年報（中部南部地区1990年）
  - ・保全部局外設備部門月報（中部南部地区1991年 2月）
  - ・保全部局外設備部門月報（中部南部地区1991年 6月）
  - ・保全部局外設備部門月報（中部南部地区1991年 7月）
  - ・保全部局外設備部門月報（中部南部地区1991年 8月）
  - ・業務遂行指標
  - ・電気通信公社現状分析（1990年）
  - ・電気通信公社現状分析（営業／開発部門）
  - ・服務規定
  - ・営業実績（1990年）
7. 国際電気通信連合資料
- ・電気通信運営体統計年鑑第18版
8. 国際無線通信諮問委員会資料
- ・レポート VOLUME IX 附属書 パート1（1990年）
9. 国際電信電話諮問委員会資料
- ・GAS-3（伝送システムの経済的・技術的側面からの比較）
  - ・GAS-6（交換システムの選定に関する経済的・技術的問題）





JICA