

国際協力事業団 (JICA)
モンゴル国インフラストラクチャ開発省 (MOID)
モンゴル国営電気通信資産公社 (MCAC)

モンゴル国
ウランバートル市
電気通信網整備計画調査
最終報告書

要約



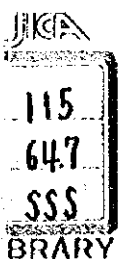
平成8年7月

財団法人 海外通信・放送コンサルティング協力 (JTCC)
日本情報通信コンサルティング株式会社 (NTC)

社調二

JR

96-099





1130568(7)

序文

日本国政府は、モンゴル国政府の要請に基づき、同国のモンゴル国ウランバートル市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7年9月から平成8年7月までの間、3回にわたり、(財)海外通信・放送コンサルティング協力のプロジェクト・マネージャー 高橋泰司氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、モンゴル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8年7月

藤田 公郎
国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

目 次

1	概論	1
1.1	調査の概要	1
1.2	調査の背景	1
1.3	調査の目的	2
1.4	調査スケジュール	2
1.5	第1次現地調査の進捗	3
1.6	第1次国内調査の進捗	3
1.7	第2次現地調査の進捗	4
1.8	第2次国内調査の進捗	4
1.9	第3次現地調査の進捗	4
1.10	第3次国内調査の進捗	4
1.11	調査体制	5
1.12	JICA調査団の構成	6
1.13	モンゴル側カウンターパートの構成	7
1.14	作業監理委員会の構成	8
2	電気通信整備基本計画方針	9
2.1	ベーシックプランの基本方針	9
2.2	ベーシックプランの計画対象期間と目標年	9
3	ベーシックプランの主要開発指標	10
4	需要予測	11
4.1	概要	11
4.2	固定電話の需要予測	11
4.3	セルラ移動電話、ページングサービスの需要予測	12
4.4	専用線、データ回線サービス需要予測	12
5	トラヒック、電話回線数予測	13
5.1	トラヒック予測及び回線数算出	13

6	2010年の網構成	14
6.1	通信網構成	14
6.2	2010年に提供される加入者線交換機の加入者容量	17
6.3	2010年に提供されるISC、SSC及び、PSC容量	17
6.4	2010年に提供される伝送設備	17
6.5	2010年に提供される線路設備	18
7	プロジェクト実施計画	20
7.1	プロジェクトの策定方針	20
7.2	プロジェクト実施計画一覧	22
8	組織、運営及び管理	25
8.1	組織	25
8.2	運営的側面	25
8.3	管理的側面	25
9	人材開発計画	26
10	基本計画の財務・経済・社会面の評価	27
10.1	財務分析	27
10.2	経済分析	27
10.3	社会的効果	27
11	優先プロジェクトのフェージビリティ調査	29
11.1	優先プロジェクトの概要	29
11.2	ATC-6における交換機ユニットの新設及び関連施設工事	30
11.3	ゲル地域及び遠隔地域に対する加入者無線方式の導入プロジェクト	31
12	勧告	33
13	結言	36

1 概論

1.1 調査の概要

本報告書は、モンゴル国ウランバートル市における、西暦2010年を目標とする電気通信ベーシックプラン及び、ベーシックプランから切り出された優先プロジェクトのフイージビリティ調査の2つの部分で構成される。報告書は、以下に示すとおり5分冊で構成されている。

- | | |
|-------------|--------------|
| ● ボリューム I | 要約 |
| ● ボリューム II | ベーシックプラン |
| ● ボリューム III | フイージビリティスタディ |
| ● ボリューム IV | サポーティング資料 |
| ● ボリューム V | データブック |

本調査は、モンゴル国インフラストラクチャ開発省(MOID)、モンゴル国営電気通信資産公社(MCAC)及び国際協力事業団(JICA)の間で合意された調査内容及びスケジュールに基づいて実施された。又調査業務は、モンゴル国ウランバートル市（現地作業）並びに日本国（国内作業）の両国において実施された。

1.2 調査の背景

モンゴルの首都であるウランバートル市は、面積約13.6万ha、人口約62万人で全人口の約4分の1が集中している同国の政治・経済の中心地であるが、財政難等の理由で市内電話網の整備は大幅に遅れている。また、電話ケーブル等の電気通信設備の老朽化と容量不足のために市内電話の機能低下は著しく、市民生活及び経済活動の大きな障害となっている。現在、ウランバートル市の電話加入者は、約44,000加入で、電話普及率は100人に7回線の割合であり、新規加入希望者は20,000にのぼるが、現状では新規加入希望者への対応はもとより、通話品質の改善等に多くの問題を有している。

ウランバートル市が同国の首都として正常に機能し、市民生活及び社会・経済活動を改善するためには同市の電気通信網整備計画の策定は不可欠であり、2010年を目標とする市内電話網基本計画等の策定をわが国に要請してきたものである。

これを受けて日本国政府は1995年6月、調査の枠組みについて協議するため、JICA 事前調査団を派遣し、調査の範囲及び内容について合意した。

1.3 調査の目的

調査の目的は以下に示すとおりである。

- フェーズ I 調査
モンゴル国ウランバートル市を対象として、西暦2010年を目標とする長期電気通信網整備計画を策定する。
- フェーズ II 調査
フェーズ I 調査の中で選定された優先プロジェクトのフィージビリティ調査を実施する。

1.4 調査スケジュール

本調査の実施期間は、1995年9月中旬より1996年7月下旬までである。調査段階毎のスケジュールを表1-1に示す。

表1-1 調査スケジュール

調査段階	1995	1996				
第1次現地調査	10W					
第1次国内調査		7W				
第2次現地調査			4W			
第2次国内調査				6W		
DF/Rの協議					2W	
ファイナルレポートの準備						4W
レポートの提出	IC/R	P/R	IT/R	DF/R	F/R	
IC/R: インベションレポート	W : 週					
P/R: プログレスレポート						
IT/R: インテリムレポート						
DF/R: ドラフト・ファイナルレポート						
F/R: ファイナルレポート						

1.5 第1次現地調査の進捗

第1次現地調査は、1995年9月末より12月初頭までの約10週間に亘って実施された。期間中、調査団はモンゴル側カウンターパートとともに以下の業務を実施した。

- (1) 調査団より提出されたインセプションレポートの協議
- (2) 社会・経済・国家開発計画、電気通信開発政策、電気通信網の現状等に関する情報・データの収集
- (3) 収集データ・情報の分析
- (4) 社会経済、需要分布、通信設備等に関するフィールド調査
- (5) セミマクロ電話需要予測の検討
- (6) 長期開発フレームワーク及び戦略の検討
- (7) プロGRESS・レポートの作成
- (8) フィールド調査、データ収集、開発フレームワークの検討等を通しての技術移転

1.6 第1次国内調査の進捗

第1次国内調査は、1995年12月4日より同26日及び1996年1月8日より2月9日までの約2カ月に亘って実施された。期間中、調査団はベーシックプラン(案)としてインテリム・レポートの作成作業を実施した。主要作業項目を以下に示す。

- (1) 社会経済に関する分析
- (2) 需要予測
- (3) 電気通信開発計画の策定
- (4) 保守・運用計画の策定
- (5) 制度・組織・運営計画の策定
- (6) 人材開発計画の策定
- (7) プロジェクトフォーメーション
- (8) ベーシックプランの評価
- (9) MCACカウンターパート1名を日本に招き、研修を実施し、技術移転を行った。

1.7 第2次現地調査の進捗

第2次現地調査は、1996年2月下旬より3月下旬までの約1カ月に亘って実施された。期間中、調査団はモンゴル側カウンターパートとともに以下の業務を実施した。

- (1) 調査団より提出されたインテリム・レポートの協議
- (2) フィージビリティ調査のための優先プロジェクトの選定
- (3) フィージビリティ調査に関するデータ・情報の収集
- (4) フィージビリティ調査対象地域におけるフィールド調査
- (5) 対象プロジェクトのフィージビリティ調査の基本条件に関する協議
- (6) 対象プロジェクトの基本設計及びフィールド調査を通じての技術移転

1.8 第2次国内調査の進捗

第2次国内調査は、1996年4月中旬より5月末までの約1カ月半に亘って実施された。期間中、調査団はベーシックプラン（案）及び優先プロジェクトのフィージビリティ・スタディ（案）からなるドラフト・ファイナル・レポート（案）の作成業務を実施した。主要作業項目を以下に示す。

- (1) インテリム・レポートとして作成したベーシックプラン（案）の修正
- (2) フィージビリティ調査プロジェクトの基本設計、コスト見積及び評価
- (3) フィージビリティ調査プロジェクトのドラフト・ファイナル・レポートの作成
- (4) MCACカウンターパート1名を日本に招き、研修を実施し、技術移転を行った。

1.9 第3次現地調査の進捗

ドラフト・ファイナル・レポートの説明・協議を行った。

1.10 第3次国内調査の進捗

ファイナル・レポートの作成を行った。

1.11 調査体制

本調査は、日本側及びモンゴル側双方関係機関・組織の親密な協力のもとに実施された。図1-2に調査体制を示す。

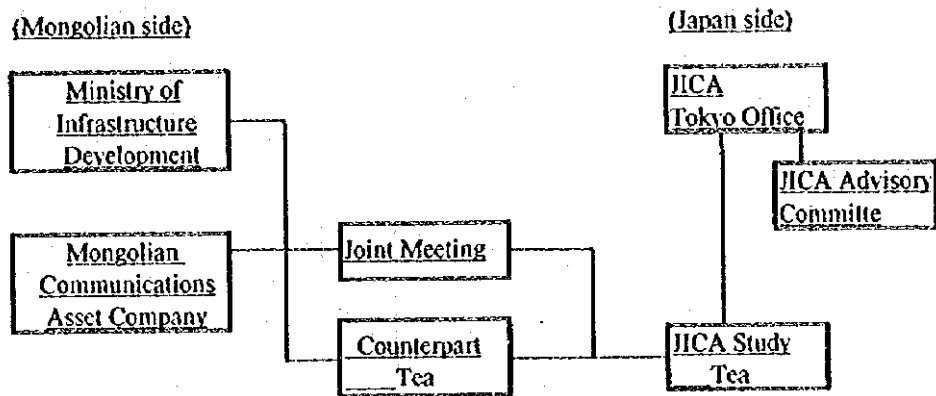


図1-2 調査体制

1.12 JICA調査団の構成

本調査に従事したJICA調査団は、表1-1に示す通りである。

表1-1 JICA調査団の構成

担 当	氏 名
総括、サービス計画 保守運用計画 (業務主任)	高橋 泰司
総括補佐 網計画	伊藤 雄一
需要予測 トラヒック計画	松田 直人
伝送路網計画 伝送無線設備計画	佐竹 正博
交換設備計画 トラヒック予測	串田 薫
線路網計画 線路設備計画	大石 雄司
組織運営計画 人材開発	青柳 正
経済・財務分析	山根 春夫
業務調整	伊藤 雅之

1.13 モンゴル側カウンタパートの構成

本調査に協力したモンゴル側カウンタパートは、表1-2に示すとおりである。以下に示したカウンタパートは、JICA調査団の、モンゴル側受け入れ機関であるMOID/MCACより、正式に任命された職員に限定したが、このほかにも多くの関係機関から協力を得た。

表 1-2 モンゴル側カウンタパートの構成

Name of Counterpart	Duty in charge	Entity	Title/Division
G.Battur	Co-ordination with JICA Study team	MCAC	Executive Director
N.Nansaljav		MCAC	Deputy Executive Director
N.Nansaljav	Network plan	MCAC	Deputy Executive Director
D.Dorjsuren		MTC	Chief Engineer of Ulaanbaatar Switching Department
Sh.Ganbold		MCAC	Network planning expert
G.Sharavdemberel		Government	Director of telecommunications department
M.Naranbaatar	Transmission network plan Transmission/ radio facilities	MCAC	Radio System Expert
T.Ochir		MTC	Senior Engineer
Sh.Batchimeg		MCAC	Engineer
L.Banzragch		MOID	Officer
N.Baatarsuren		MCAC	Transmission systems expert
G.Demberel		MCAC	Radio systems expert
N.Enebish		MCAC	Small-size enterprise expert
B.Davaatscren	Switching facilities plan/ Traffic forecast	MCAC	Switching Expert
B.Tumennasan		MCAC	Expert
B.Narantuya		MOID	Officer
D.Boldbaatar		MTC	Engineer
Ts.Ganbold	Local network plan/ Outside plant facilities plan	MCAC	OSP Expert
Ts.Altanisetseg		MTC	Engineer
D.Dolgorsuren		MCAC	Engineer
M.Mend-Ochir		MCAC	Radio systems expert
B.Purevsuren	Organization & management human resources	MCAC	International Cooperation Senior Officer
J.Baatarkhuu		MOID	General Director of Communications Department of MOID
L.Munkhbat		MTC	Director of Human resource and Administration Dept.
B.Tunglag	Economic/Financial analysis	MCAC	Deputy General Director
T.Oyunchuluun		MCAC	Finance, Economics & Planning Expert

1.14 作業監理委員会の構成

本調査における、JICA作業監理委員会を表1-3に示す。

表1-3 JICA作業監理委員会

職名	氏名	所属
総括	向田 基之	郵政大臣官房 国際部 国際協力課 国際協力調査官
網計画	牧野 修	国際協力事業団 国際協力専門員

2 電気通信整備基本計画方針

2.1 ベーシックプランの基本方針

このベーシックプランは、モンゴル国の電気通信基本政策に基づいて、2010年迄に、デジタル技術を含む最新の技術を用い、通信網構成の信頼性を向上させ、新しいタイプの電気通信手段を導入することにより2010年迄に、ウランバートル市内の電話需要を100%充足するという方針で作成されたものである。なお、モンゴル国の電気通信基本政策は、次のとおり。

- (1) 電気通信の設備は、そのコストに見合った料金で、すべての国民へ提供されること。
- (2) 基本的な電気通信サービスは、モンゴル国全土をカバーすること。すなわち国民が支払うる、そして、合理的な料金ですべての国民に基本的電気通信サービスを提供すること。
- (3) 国内及び国際通信の基本的並びに、それに附随するサービスの通信品質は、国民が容認しうるものでなければならない。
- (4) 電気通信の設備は、申込みばすぐ対応できるようにしなければならない。
- (5) 顧客の要望には、直ちに有効な対応を行ない、広報活動を改善すること。

このベーシックプランは上記の基本政策に沿って下記の項目を考慮し作成した。

- a) 従量制料金の採用を前提とする。
- b) UB市内に基本電話サービスを提供する。通信網は設備導入費のみならず、運用経費も経済的なものとする。
- c) 通信網には最新技術を用い、通信品質の目標値を設定する。
- d) この通信網によりウランバートル市では2010年以降申込み後1年以内に基本電話サービスが受けられるようにする。
- e) 効率的な運用保守により顧客の満足を得るようにする。

2.2 ベーシックプランの計画対象期間と目標年

ウランバートル市を対象とする2010年までのベーシックプランの計画期間は、2000年までの短期計画、2005年までの中期計画、そして2010年までの長期計画の3つの目標年に区分される。

3 ベーシックプランの主要開発指標

このベーシックプランの概要を示す主要開発指標を表3-1に示す。

表 3-1 ベーシックプランの主要開発指標

分類	項目	1995年の現状	開発目標		
			2000年	2005年	2010年
社会・経済	人口	619,300	668,400	721,500	778,700
	GDP (百万トングリク)	86,106	113,071	151,315	202,493
	経済成長率 (%/年)	6.3	5.6	6.0	6.0
電話	電話器架	68,256	91,065	123,044	163,562
	設備数(SL)	44,082	65,524	102,212	163,562
	交換機容量(LU)	53,444	80,664	112,712	165,920
	100人当たりの電話加入者数	7.1	9.8	14.2	21
	電話・郵便局数(24H)+(6H)	6+21	7+23	7+25	8+27
	交換手数	355	360	360	360
	テレックスサービス回線数	100	44	20	9
専用線	音声回線・データ回線	300	447	681	1,066
付加価値サービス	移動電話*	未運用	1,280	3,372	7,179
	データ通信	400	600	910	1,400
	ポケットベル*	1,500	2,600	4,700	9,200
	PHS	未運用	未運用	運用中	運用中
	狭帯域 ISDN	未運用	未運用	運用中	運用中
サービス品質	通話完了率	42%	60%	70%	80%
	故障数(月/100回線)	39	30	20	10
	24時間内の回復率	70%	85%	90%	95%
運用効率	職員数	1,351	1,428	1,505	1,583
	職員数 / 1,000回線	31	22	15	10
通信網設備	交換系	アナログ & デジタル	アナログ & デジタル	デジタル ISDN	デジタル ISDN
	伝送系	マイクロと OFTS アナログと デジタル	マイクロと OFTS UMF デジタル 無線	マイクロと OFTS UMF デジタル 無線	マイクロと OFTS UMF デジタル 無線
	加入者線路系	銅ケーブル	銅ケーブル DRCS, OFMC	銅ケーブル OFCの導入, DRCS, OFMC	銅ケーブル OFCの拡大, DRCS, OFMC

注) SL : 加入者回線
 LU : 端子
 PHS : 個人携帯電話システム
 ISDN : サービス総合デジタル網
 DRCS : デジタル無線加入者系
 OFTS : 光ファイバ伝送系
 OFC : 光ファイバケーブル
 OFMC : ラインマン・センター

* 全国

4 需要予測

4.1 概要

本調査の需要予測は、モンゴル国の首都ウランバートルにおける2010年を目標年とするベースックプランの作成、優先プロジェクトのファイジビリティ調査、並びにその評価の基礎数値を提供することを目的として実施された。需要予測の対象サービスは、固定電話サービス、セルラ移動電話、ページングサービス、専用線サービス、データ回線サービスとした。予測目標年は、1995年を基準として、2000年、2005年、2010年を設定した。

固定電話サービスの加入者需要予測にあたっては、3種類のモデル手法を使用した。マクロ予測手法としては国際電気通信連合（ITU）の諮問委員会（ITU-T）で標準化された予測手法（ITUモデル：回帰モデル）に旧社会主義国のデータを適用したモデル、セミマクロ予測手法としては国内総生産の伸び率を利用して電話を持つ世帯数、ビジネス電話加入者を予測したモデル、そしてマイクロ予測手法としてはウランバートル市の9つの行政単位の現状データに基づいたモデルである。最終的に、セミマクロモデルを本調査の2010年までの予測値として採用した。

テレックスサービスの需要予測は、モンゴル国のみならず世界的に需要が減少傾向にあることから近年の減少傾向が続くと分析した。また、セルラ移動電話サービス、ページングサービスの需要予測では諸外国のデータに基づいた回帰分析を用いた。また、専用線、データ回線の加入者需要予測は、ウランバートル市の会社数の伸びより予測した。

4.2 固定電話の需要予測

3つのモデルの分析の結果、1993年に行われたADBのマスタープランによる需要予測は、ロシアの援助が減少し、モンゴルが著しい予算の減少と闘っている時に行われたので、現時点では現実的でないことがわかった。

検討の結果、セミマクロモデル（モデルII）は、最も信頼できると考えられる。それは、このモデルが、ウランバートル市市長局から得た世帯当りの収入データをもとにして計算されているからである。

100人当りの電話需要は、2010年で21を超えることが、予想された。このモデルによる2010年の需要予測の結果を表4-1に示す。

表 4-1 固定電話需要予測結果

項目	1995年	2000年	2005年	2010年
人口 (千人)	619.3	668.4	721.5	778.7
住宅需要	54,259	73,359	98,424	130,615
行政・ビジネス需要	13,997	18,359	24,620	32,947
需要合計	68,256	91,757	123,044	163,562
需要密度	11.02	13.73	17.05	21.00

4.3 セルラ移動電話、ページングサービスの需要予測

モンゴル国では、セルラ移動電話、ページングサービスとも導入初期の段階なので、諸外国のデータを用いて予測分析を行った。本調査で予測したセルラ移動電話、ページングサービスの需要予測結果を表 4-2 に示す。

表 4-2 セルラ移動電話、ページングサービスの需要予測結果

項目	1995年	2000年	2005年	2010年
セルラ移動電話加入者	0	1,280	3,372	7,179
ページングサービス加入者	1,500	2,554	4,733	9,171

4.4 専用線、データ回線サービス需要予測

専用線、データ回線サービスの主な加入者は行政機関であり、民間の加入者は比較的少ないのがモンゴル国の現状である。今後、市場経済の導入が定着するにつれ徐々に民間会社でも利用されると推測される。本調査で予測した専用線、データ回線の需要予測結果を表 4-3 に示す。

表 4-3 専用線、データ回線加入者需要予測結果

項目	1995年	2000年	2005年	2010年
専用線加入者数	300	447	681	1,066
データ回線加入者数	400	596	909	1,422

5 トラヒック、電話回線数予測

5.1 トラヒック予測及び回線数算出

ネットワーク開発計画で目標として作成された固定電話供給計画、現地調査時ウランバートル市にあるデジタル交換機 E-10B のトラヒックデータに基づき、ウランバートル市内の交換機間、並びにウランバートルと各アイマック間、モンゴルと諸外国間のトラヒック、回線数算出を2010年まで行った。

本調査で使用した1加入者当りの発信呼率、固定電話供給数を表5-1に、発信呼の対地先比率を表5-2に示す。

表5-1 1加入者当りの発信呼率及び固定電話供給数

項目	1995年	2000年	2005年	2010年
住宅加入者数	13,797	18,398	24,620	32,947
行政・ビジネス加入者数	30,285	47,126	77,592	130,615
加入者数合計	44,082	65,524	102,212	163,562
発信呼率(住宅)	0.045erl	0.052erl	0.059erl	0.067erl
発信呼率(行政・ビジネス)	0.067erl	0.078erl	0.089erl	0.1erl

表5-2 発信呼の対地先比率

項目	1995年	2000年	2005年	2010年
国際呼率	1.50%	1.65%	1.82%	2.00%
市外呼率	3.60%	4.49%	5.61%	7.00%
サービス呼率	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
市内・局内呼率	93.90%	92.86%	91.57%	90.00%

6 2010年の網構成

6.1 通信網構成

通信網構成を決定する上で、以下に示す各項目を考慮した。

- (1) モンゴル国電気通信網の国内3階位の通信網構成をそのままとする。
- (2) 最上位に位置するSSCは、通信網の信頼性及びに安全性を確保するために、早急に複数局にするべきである。
- (3) PSC及びLEは通信網の信頼性を確保するため、上位局に二重帰属させる。
- (4) LE間の発信トラヒックが40アーランを超える場合、経済性の観点から直通回線を設定する。
- (5) ISCは、今後ますます重要となる国際呼を処理する装置なので、通信網の信頼性及びに安全性の面から適当な時期に二重化することが必要である。

上記各項目を考慮して、図6-1に2010年のウランバートル市の論理網構成を、また図6-2に2010年のウランバートル市の物理網構成を示す。

- 注) SSC: 第2次交換センタ
PSC: 第1次交換センタ
LE: 市内交換機
ISC: 国際交換センタ

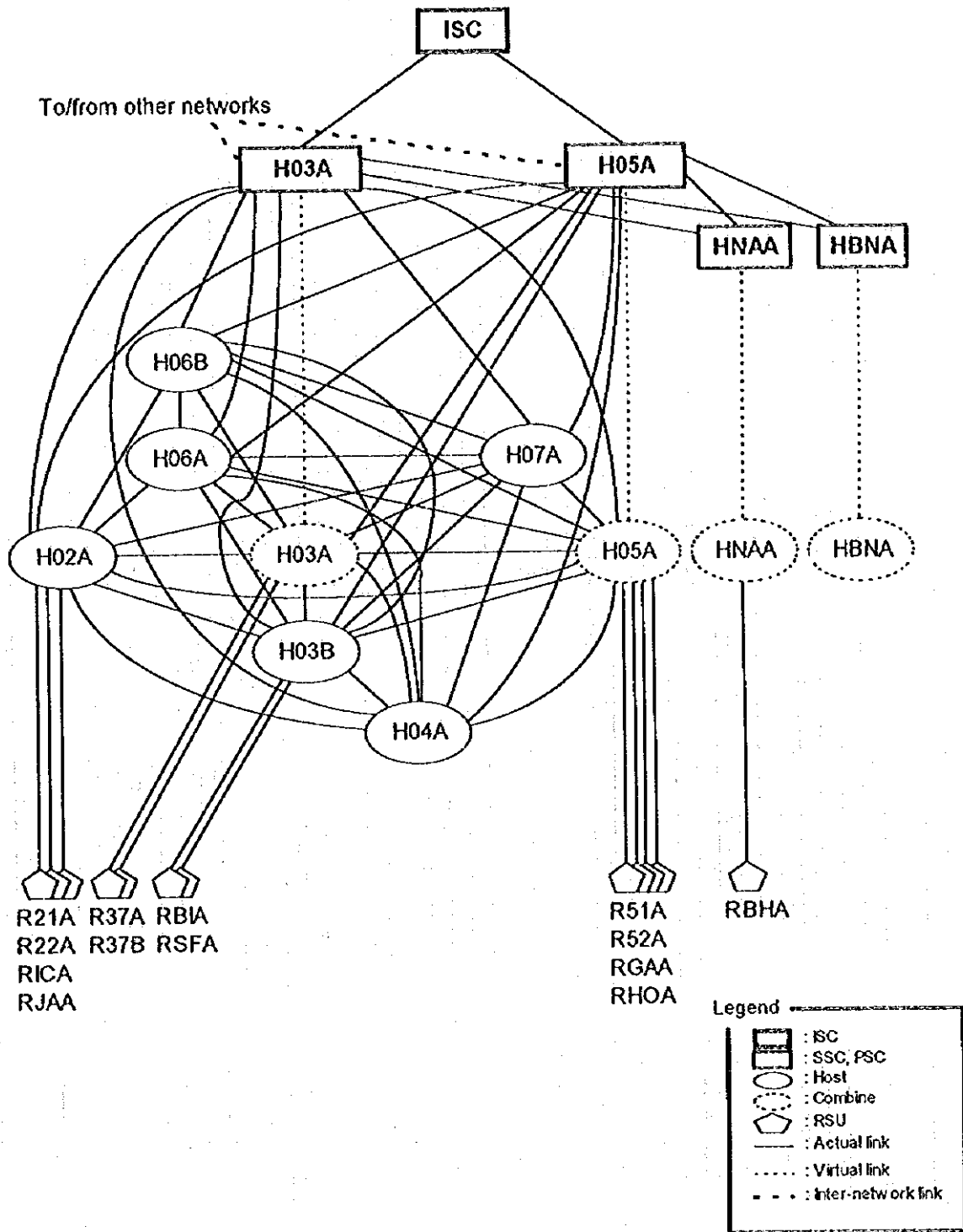


図6-1 2010年のウランバートル市の論理網構成

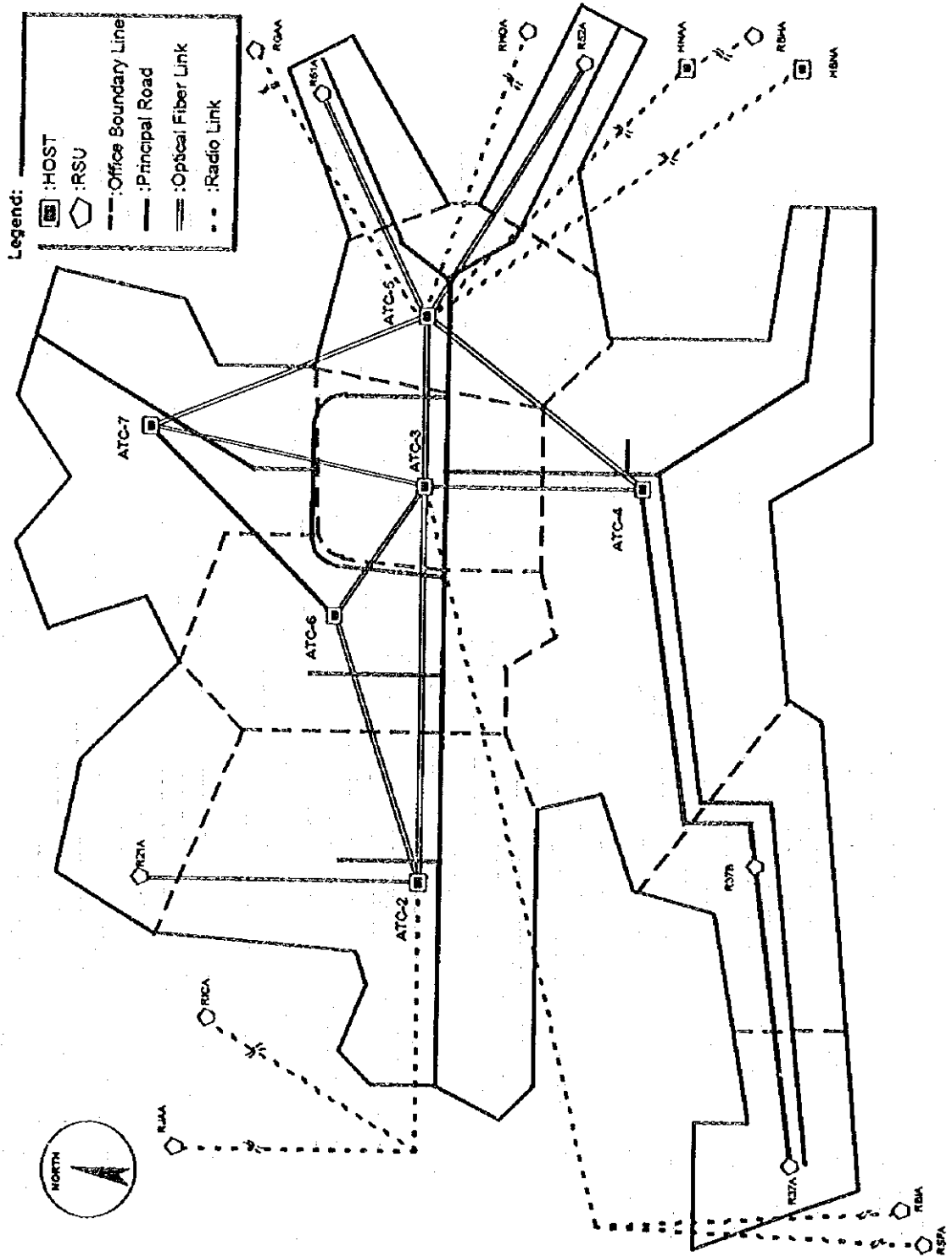


図6-2 2010年のウランバートル市の物理網構成

6.2 2010年に提供される加入者線交換機の加入者容量

1995年9月の時点で進行中のプロジェクトによると、現在の加入者線交換機容量は、1997年には、54,644に増加する。このベーシックプランにより、2010年には加入者線交換機容量は、210,560に増加する。表6-1に増設計画を示す。

6.3 2010年に提供されるISC、SSC及び、PSC容量

市内加入者の増加により、国際交換センタ、第一次・第二次交換センタの容量も増加させる必要がある。表6-2に第一次・第二次センタ中継回線容量を、表6-2に国際交換センタ容量を示す。

表 6-2 第一次・第二次交換センター中継回線容量

	2000年	2005年	2010年
H03A	5,700	5,700	5,700
H05A	1,500	3,000	4,500

表 6-3 国際交換センター容量

	2000年	2005年	2010年
国内	570	570	990
国際	570	570	990
合計	1,140	1,140	1,980

6.4 2010年に提供される伝送設備

2010年におけるウランバートル市の中心部の交換局はSDHシステム (STM-4) 光ファイバーによりリング状に接続され中心部より離れた地点の交換局は無線又は、光ファイバーにより接続される。

6.5 2010年に提供される線路設備

本プロジェクト対象エリアのMDFペアは、1995年11月現在64,850ペアである。

ADBプロジェクト完了後の1998年には、86,890ペアとなる見込みである。本ベーシックプランでは、2010年までに132,900ペアの増設を計画しているので、合計219,790ペアとなる。

現在の約48,000ペアは、リハビリテーション計画により置換される。

表6-1 市内交換機の増設計画

年	交換機		据え付け			計
	ホスト	RSU	新設	増設	移転	
1998	H06A		16,000			16,000
1999	H05A			3,000		22,700
	H07A		6,000			
					4,000	
					2,000	
					1,000	
					4,000	
	HNAA		2,000			
		RBHA		700		
2000	H03B		13,000			13,800
		RBIA	500			
		RSFA	300			
2001	H02A		20,000			21,700
		R21A	1,500			
		RJAA	100			
		RICA	100			
2002	H05A			4,000		11,200
		R51A	1,000			
		R52A	1,000			
		RGAA	100			
		RHOA	100			
	HBNA		5,000			
2003	H06A			11,000		13,000
	HNAA			2,000		
2004	H03B			10,000		10,100
		RSFA		100		
2005	H04A			11,000		15,000
	H07A			4,000		
2006	H02A			11,000		11,500
		R21A		500		
2007	H05A			11,000		13,100
		RHOA		100		
	HBNA			2,000		
2008	H06A			8,000		16,000
	H06B		5,000			
	HNAA			2,500		
		RBHA		500		
2009	H03B			12,000		12,300
		RBIA		200		
		RSFA		100		
2010	H04A			4,000		8,000
	H07A			4,000		
計						184,400

7 プロジェクト実施計画

7.1 プロジェクトの策定方針

このベーシックプランのプロジェクトは、次の考え方に基づいて策定した。

- a) 従量制料金の採用を前提とする。
- b) UB市内に基本電話サービスを提供する。通信網は設備導入費のみならず、運用経費も経済的なものとする。
- c) 通信網には最新技術を用い、通信品質の目標値を設定する。
- d) この通信網によりウランバートル市では 2010 年以降申込み後 1 年以内に基本電話サービスが受けられるようにする。
- e) 効率的な運用保守により顧客の満足を得るようにする。

プロジェクトの実施計画を以下のように作成した。

- (1) ウランバートル市の2010年の需要は約163,000とする。
- (2) 2010年には、この需要をすべて満足することを目標とする。
- (3) 原則として既設の電話局区域は尊重するが、一部の変更を考える。即ち、ATC-3の範囲は非常に広いので、現在は電話局が存在しないATC-73と呼ぶ地域をATC-7と称し、ホスト交換機を設置する。又、RSU-38については、ATC-2にホスト交換機が導入された時点でホスト交換機をATC-3からATC-2へ切り換えると同時に、Bayan Hoshuu地域をATC-2の区域に編入する。

そして、現在の電話局区域の名称を次のように改める。

表 7-1 電話局区域

現在の交換機による名称	ベーシックプランにおける名称
ATC-31,32,RSU-37A,Y	ATC-3
RSU-33,RSU-38	ATC-2
RSU-34	ATC-4
ATC-73	ATC-7
RSU-36	ATC-6
RSU-35	ATC-5
ナライハ	ATC-ナライハ
バガヌール	ATC-バガヌール

- (4) 前項で定めたATCにはホスト交換機を設置する。なお、その基準としては、2010年におけるATC内の加入者数が10,000以上の場合にホスト交換機を設置することとした。但し、中央部から遠く離れたナライハ及びバガヌールは10,000端子に満たないが、保守の困難性を考慮してホスト交換機を導入することとした。それぞれのホスト交換機から遠く離れた場所の加入者群に対しては、経済性を考慮しRSU（遠隔交換ユニット）を設置する。
- (5) 工事計画の優先順位は次の事項を考慮する。
 - (a) 1995年時点での積滞数
 - (b) 政治・経済・社会的重要性
 - (c) 工事の平準化
- (6) 電話局設備計画の策定
各電話局では2010年における電話設備数を需要に合致させるよう、各工事開始年の設備現状数と、2010年の需要を勘案し、交換機新增設、中継回線新增設、及び線路設備のリハビリ工事・新增設工事を策定した。この場合、原則として5年先に計画された設備数をカバーする工事量を見込んで計画を策定した。

なお、極力RSUの新增設時期を、直属のホスト交換機の新増設時期に合わせ、一つのプロジェクトにするように配慮した。

7.2 プロジェクト実施計画一覧

前記の策定方針に基づいて策定されたプロジェクト名、その実施計画年度、並びにコストを、表7-2に示す。尚、前提条件は次表の通りである。

単位US\$

項目	ターミネーションの価格
ホスト交換機	245
RSU	195
線路新增設	360
線路リハビリ	360

*ターナー：鍵をまわせば(ターナー)設備が稼動する状態にして引き渡すという意味の一括受注契約のこと。

単位:%

	交換	線路	伝送
Consultancy	10	10	8
Tax	18.25	18.25	18.25
Contingency	5	10	10

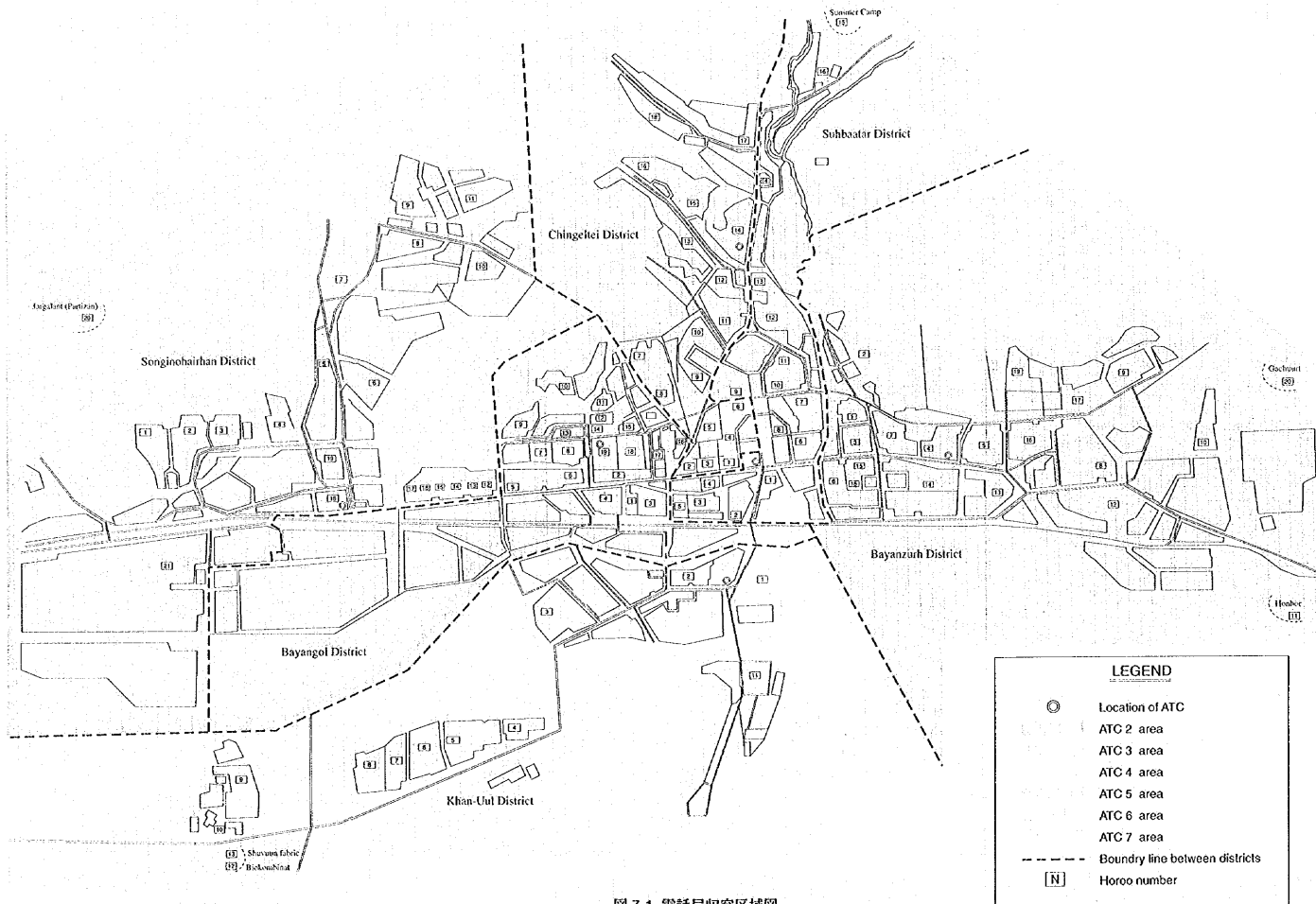


图 7-1 電話局収容区域图

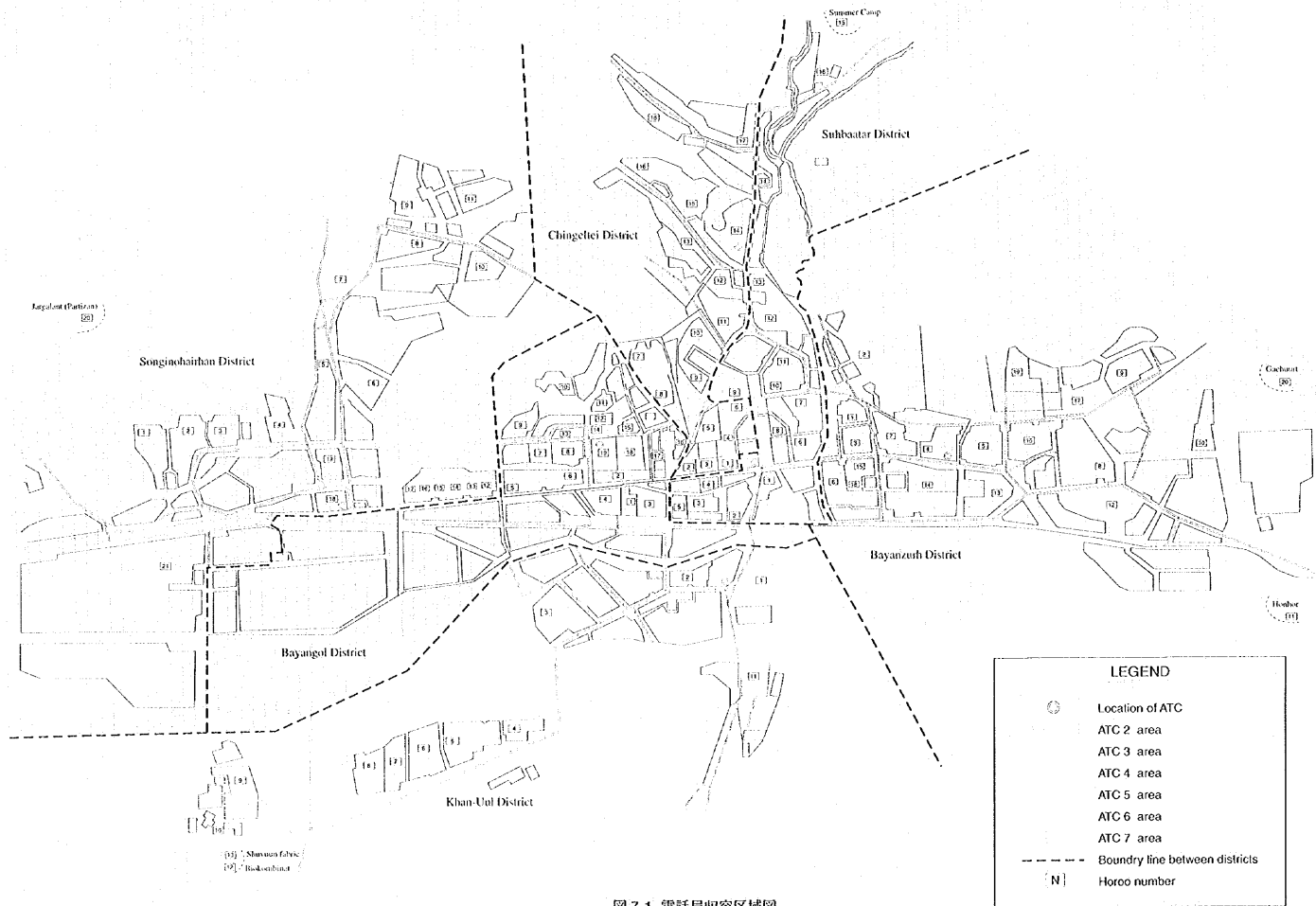


图 7-1 電話局收容区域图

表 7-2 プロジェクト 実施計画一覧表

番号	実施計画年度	プロジェクト名	コスト
1	1998	ATC-6における交換機ユニットの新設及びその関連施設工事	15,809
2	1998	政府機関の通信網整備	7,437
3	1998	ダル地域及び遠隔地域における加入者無線方式の導入	3,586
4	1999	ATC-7における交換機ユニットの新設及びその関連施設工事	7,170
5	1999	休止したRSU-36交換機成品をRSU-34A, 37A及びCS37Vに転用する工事	6,086
6	1999	ATC-ナライハイ及びATC-バガスールにおける交換機ユニットの新設及びその関連施設工事	5,40
7	1999	ATC-5における施設交換機端子の増設及びその関連施設工事	8,353
8	1999	国際交換センターでのトランク増設工事-1	0,212
9	2000	ATC-3およびATC-5のSSCに高精度のマスタクロックの設置工事	1,914
10	2000	ATC-3,ハイオコンピナート及びシユブンプリアブリックにおける交換機ユニットの新設並びにその関連施設工事	20,509
11	2000	ラインマン・センター設置工事	2,140
12	2001	ATC-2,バヤンホシュ, 国際チャドレン, 及びジャルガラントにおける交換機ユニットの新設並びにその関連施設工事	18,841
13	2002	シャハド, アガ, タン, ソル, ガ, チェル, ガ, における交換機ユニットの新設並びにその関連施設工事及び, ATC-5における既設施設の増設工事	4,195
14	2002	ATC-バガスールにおける交換機ユニットの新設及びその関連施設工事	5,967
15	2003	ATC-6における既設交換機端子の増設およびその関連施設工事	8,747
16	2003	ATC-ナライハイの既設交換機端子の増設及びその関連施設工事	1,829
17	2004	ATC-3並びにシユブンプリアブリックの既設交換機端子の増設及びその関連施設工事	9,909
18	2005	ATC-7における既設交換機端子の増設工事-1	1,257
19	2005	国際交換センターでのトランク増設工事-2	0,357
20	2005	ATC-3におけるISDN交換機ユニットの新設及びその関連施設工事	0,866
21	2005	ATC-4における交換機ユニットの新設及びその関連施設工事	5,612
22	2006	ATC-2並びにバヤンホシュの既設交換機端子の増設及びその関連施設工事	7,436
23	2007	ATC-5並びにホルの既設交換機端子の増設及びその関連施設工事	7,093
24	2007	ATC-バガスールにおける既設交換機端子の増設及びその関連施設工事	1,349
25	2008	ATC-6における既設交換機端子の増設及びその関連施設工事	4,087
26	2008	ATC-ナライハイ並びにバガンハイにおける既設交換機端子増設工事	0,915
27	2009	ATC-3, シユブンプリアブリック並びにバヤンホシュにおける既設交換機端子増設工事	3,849
28	2010	ATC-7における既設交換機端子増設工事-2	1,257
29	2010	ATC-4における既設交換機端子増設工事	1,257
		総計	163,439

(単位: 百万米ドル)

8 組織、運営及び管理

組織、運営及び管理のそれぞれについて、現状、分析、問題点、提言の形にまとめた。提言の主なものを述べる。

8.1 組織

現状、国有の資産保有公社である MCAC の役割を積極的に定め、組織要員を拡充して、MOID と共に基幹通信網整備の計画から資金調達、実行、償却まで、一貫して責任のとれる体制をとるべきことが提言されている。

8.2 運営的側面

セクタ内の組織編成と要員配置を過去の経緯にとらわれず、①目標設定②機能分割③職務設定④職務規定⑤要員配置の順序を踏み客観的に見直すこと、並びにその中に於ける MCAC の然るべき編成が提言されている。

8.3 管理的側面

組織の効率的運営手法導入の前提として、市場経済の中で取り残された形の電気通信セクタの給与水準、給与体系の改善が提言されている。然る後に、非金銭的動機付の軸として従業の仕事を通じた自己実現の重視が提言されている。

組織運営の効率化手法として計画、実行、見直しのサイクルを社内制度的に導入することが提案されている。

9 人材開発計画

一般に事業は、人、もの、金からなっており、人の育成には多くの時間を要する。特に、電気通信は、新技術を取り入れ、業務改善を自らやらねばならない。

電気通信事業に於る人材確保、人材開発の問題は現在、電気通信自由化に伴う世界共通の課題になっており、各国の実例を参考にモンゴルに適した手法を選択し実行する。モンゴル自身の努力が基本であることが指摘されている。

人材として便宜上、企画要因、技術職員、現場職員の三種をとりあげて論じた。

1985年以來の日本の電気通信事業界の経験を提供し、アッパ・ミドルのプランナの育成が最も努力を要する課題であることを指摘した。

人材開発に関し、現状、分析、問題点を分析し、又、次のような提案を行った。2つの勧告を行った。（勧告14及び、勧告15参照）

- (1) 訓練コースの充実
- (2) 工程管理手法、資産管理手法の取得
- (3) モンゴル技術大学 (MTU) の実習機器拡充
- (4) 海外留学の制度化
- (5) 機器購入時のトレーニングの活用
- (6) マーケットリサーチを通じた市場指向理解
- (7) 給与の改善
- (8) 職員についてのデータベースの充実

10 基本計画の財務・経済・社会面の評価

10.1 財務分析

基本計画の財務的健全性を確認するために財務分析を行った。財務分析は、事業の実施主体としてMCACとMTCを一体ととらえた概念的なものを想定し行った。財務分析は財務内部収益(FIRR)の算定及び損益計算書とキャッシュフロー表を作成することにより行った。以下が分析の結果である。

- ・ FIRRは8.5%と算定された。公共投資事業としては、中程度の収益性と考えられる。
- ・ 損益計算書によると、初期の3年間赤字が発生する。MTC及びMCACの一層の経営効率の改善が必要である。
- ・ キャッシュフロー表によると、現在のアジア開発銀行の通信プロジェクト向けの融資条件と同じ条件を想定すると、問題無く返済が行えることが分かる。しかしながら、現在のモンゴル銀行とMCACの間に設定されている再融資条件のもとでは初期の10年間赤字が発生することになる。基本計画の実施に際しては、税金の免除、返済猶予期間の設定、適正な金利水準の設定等についての新たな条件の設定が必要となる。

10.2 経済分析

経済内部収益率(EIRR)を算定し、経済分析を行った。財務分析に用いたコストを、資源利用を反映するコストに転換するため、税金、関税等の移転項目を除去した。経便益は、財務的収入に消費者余剰を加えて算出した。消費者余剰は、社会経済調査により収集した通話及び電話設置に対する住民の支払意志額をもとに算出した。EIRRは、14.9%と求められた。EIRRを比較するための資本の機会費用として、一世界銀行プロジェクトの使っている数値12%を用いると、基本計画はそれ以上のEIRRを示しており、経済的健全性が確認できる。

10.3 社会的効果

社会経済調査により、電気通信網整備のもたらす社会的効果に関する情報を収集した。その結果、電話以外の手段による通信にかかる時間、労力、金の負担が軽減されることにより快適で精神的に豊かな生活がもたらされること、及び病気、事故などの際に救急車を呼ぶ等の緊張時の通信手段が確保されることで安心感が高まることの二点が社会的

効果として重要であることが判明した。モンゴルのように公共交通手段が未整備で冬季の気候条件の厳しい地域ではこのような社会的効果は特に大きいものと思われる。基本計画の実施により、2010年にはウランバートル市の全人口約78万人が容易に電話をかけられるようになり、上記のような社会的効果が享受されることになる。

1.1 優先プロジェクトのフィージビリティ調査

11.1 優先プロジェクトの概要

ベーシックプランの第7章の表7-2に示すプロジェクトは、急増する電話需要に対応し、2010年までに積滞を解消するという目標を達成するために必要なプロジェクトである。これらのプロジェクトの内、フィージビリティ調査の対象となる優先プロジェクトには、以下の2つのプロジェクトが選定された。

(1) ATC-6電話局における交換機及び関連施設の新設プロジェクト

このプロジェクトは、電話の積滞の多いATC-6電話局に新交換機ユニット(16,000端子)と、新設線路(11,000回線)並びに古い線路の取り替え(10,800回線)の工事を行うものである。同時に、ATC-6とATC-3を結ぶ市内中継線の増設工事が行われる。

(2) ゲル地域及び遠隔地域に対する加入者無線方式の導入プロジェクト

電話普及率の極めて低いゲル地域及び遠隔地域に対しては、社会的要請から緊急な電話の設置は必要不可欠であるが、従来の有線による方式では、電話工事に多大の時間が必要となる。したがって、本プロジェクトは緊急対策として、これらの低普及率の地域に工事期間の短い無線方式で電話を架設しようとするものである。

11.2 ATC-6における交換機ユニットの新設及びその関連施設工事

11.2.1 コストの見積もり

表11-1 分野別コスト見積もり (単位:1,000米ドル)

項目	合計	交換		線路		伝送	
		内貨	外貨	内貨	外貨	内貨	外貨
人件費	2,468		950	0	810	0	40
装置費	13,075		3,061	0	7,550	0	107
建設費	2,044	2	457	650	670	3	29
税金	858	559	0		0	19	0
合計	18,445	561	4,468	1,750	9,030	22	176

11.2.2 プロジェクト評価

(1) 財務分析

基本計画と同様の方法により財務内部収益率(FIRR)を算定し、財務分析を行った。FIRRは13.1%と算出された。キャッシュフローの面からは、1年の返済猶予期間が与えられれば現在進行中のADB(アジア開発銀行)プロジェクトの再融資条件の適用が可能である。

(2) 経済分析

基本計画と同様の方法により経済内部収益率(EIRR)を算定し、経済分析を行った。EIRRは26.1%と算定された。本プロジェクトの高い経済性が確認された。

(3) 社会的効果

基本計画と同様に、主にアパート地域を中心に、より豊かな生活の実現と緊急時の通信手段の確保という面において社会的効果が期待される。対象人口は、2010年時点で約13万人である。

11.3 ゲル地域及び遠隔地域に対する加入者無線方式の導入プロジェクト

11.3.1 コストの見積もり

表11-2 分野別コスト見積もり (単位:1,000米ドル)

項目	合計	外貨	内貨
人件費	194.0	725.0	-
装置費	1,930.0	1,930.0	-
建設費	386.0	519.0	60.0
税金	350.0	0	352.0
合計	2,860.0	3,174.0	412.0

11.3.2 プロジェクト評価

(1) 財務分析

基本計画、ATC-6プロジェクトと同様の方法により本プロジェクト(以降「DRCS プロジェクト」)の財務内部収益率を算定し、財務分析を行った。FIRRはマイナスと算出された。加入者無線プロジェクトの実施に際しては、部分的な財政的補助が必要となろう。DRCSプロジェクトとATC-6プロジェクトを合体させて実施した場合のFIRRは、12.7%と算定された。

(2) 経済分析

経済内部収益率(EIRR)を算定し、経済分析を行った。コストに関しては、基本計画及びATC-6プロジェクトの場合と同様に、移転項目の除去による調整を行った。ゲル地域での経済便益は、社会経済調査で得られた情報をもとに、公衆電話を使うことに対する支払い意志額を算定し、財務的収入と消費者余剰の合計として算定した。飛び地、ウランバートルの緊急用電話の設置に関わる経済便益は、基本計画、ATC-6の場合と同様の方法で算定した。

EIRRは、5.4%と算出された。もともと電話普及率度の低いゲル地域で期待されている様々の社会・経済効果の定量化が可能であれば、より高いEIRRが算定されるであろう。

(3) 社会的効果

社会的公正の観点から、加入者無線プロジェクトは重要である。モンゴル国の開発方針の一項目として、市場経済体制への移行に伴う社会的弱者へのマイナスの影響の最少化があげられている。ゲル地域の住民は、一般的には所得水準が低く、電話の普及率も含め生活環境が劣っている。積滞の解消という観点からゲル地域は対象となりにくいですが、ゲル地域の特に所得が低い層を想定し公衆電話の普及を図るといふ本プロジェクトは、国の開発方針に合致し社会的効果が大きいものと考えられる。本プロジェクトの実施により、約14万人の人々が300メートル以内に公衆電話を持つことになる。社会的弱者を中心に、より豊かな生活環境の実現、緊急時の連絡手段の確保等大きな社会的効果が見込まれる。

1.2 勧告

この調査に関する勧告は、次のとおりである。

勧告 1

通信網は、2010年までに信頼性の面から、ウランバートル市内の市内交換機間をリング状接続するとともに、中継交換機へ2重帰属させることを勧告する。

勧告 2

モンゴル全土にわたる新しい番号計画を導入する必要がある。この際は、他の通信網との相互接続番号、市外番号、特殊番号（加入者用特番、取扱者特番、各種サービス特番、国際ダイヤル通話サービス特番）を再検討することを勧告する。

勧告 3

信号方式を出来るだけ早い時点で、共通線信号に統一することを勧告する。

勧告 4

ISDNは需要に応じて導入することを勧告する。

勧告 5

今後益々重要となる国際通信設備の信頼性向上のためISCを二重化することを勧告する。

勧告 6

SDHの伝送路は信頼性を向上させるためリング構成にすることを勧告する。

勧告 7

現在使用中のクロックは精度が低く伝送路のSDH化に対応するには十分でないので、高精度の発信器を導入することを勧告する。

勧告 8

広大なモンゴルにおいては今後、無線方式は非常に有効なので、無線周波数の有効利用、混信問題については、MOID/MCACの中に充実した部署を作成することを勧告する。

勧告 9

ウランバートル市内の線路設備は古く、故障も多い。今後増大し近代化される線路設備に対して有効かつ適切に計画・設計・建設及び保守していくためにはコンピュータ化された線路設備管理システムの導入が是非とも必要である。

勧告 10

線路設備の保守活動を集中的、かつ、効率的に行えるようにし、職員の作業環境を改善し、新技術に対応する訓練も行えるようにするために線路設備保守センタ(OPMC)を設置することを勧告する。

勧告 11

既設の管路の状態は非常に悪く使用に耐えない。従って保守性、信頼性を考え、既設のケーブルネットワークと土木施設を更新することを勧告する。

勧告 12

政府機関の通信網は旧式でスペアパーツがほとんど無く、運用には多くの問題を抱えている。この通信網は大統領、政府高官、外国からの貴賓等の重要な通信を受け持っているため高信頼性、高い機密性を必要とする。このような理由から、新技術により通信品質並びに通信網の信頼性の向上を計り、ISDNの導入が行えるような政府機関の通信網を実現更新することを勧告する。

勧告 13

基本計画の実施に際しては、投資額の再融資条件等につき政府とMCACの間で協議を行い条件を設定する必要がある。項目としては、税の免除、返済猶予期間の設定、金利水準等が対象となる。

勧告 14

MCAC内に研究開発センターの設置を勧告する。これは、技術的には最新技術のモンゴル国内への適用、新サービス方式等の国内への適用の検討、モンゴル国独特の技術の開発などを行ない、更に、経営、財務、会計手法等の開発検討を行う。

このような研究開発センターは、職員をここに携わらせ、小規模な訓練を行わせ、MTUより高度な技術手法の体得をめざすものとする。

勧告 15

部門に従事する職員が、最新技術や管理・財務・会計手法等に熟達させるため、ITUならびに先進諸国の専門家の派遣、および、研修生の受入を要請を勧告する。

1 3 結 言

このベーシックプランは、デジタル化、光ファイバケーブル、SDH等の新技術によって、ウランバートル市における電話を中心とする需要を満足させるために作成されたものである。

このベーシックプランの各プロジェクトの実施については、財務的並びに経済的にも充分可能と判断した。又、社会的な側面についても、このベーシックプランの実施は、ウランバートル市の市民生活を向上させ、又、特にゲル地域に多い貧困層に経済的機会を拡大させるであろう。

なお、このベーシックプランは、1998年から、2010年を対象期間として作成したが、これは、1994年から1995年のモンゴルの社会経済と電気通信の過去のデータ、現状及び将来傾向にもとづいて作成したものである。

このベーシックプランは、ウランバートル市の将来の電気通信網整備作業に有効に利用されることを希望しているが、将来、このベーシックプランを定期的に、また前提条件が著るしく変わって来た場合は、その時点での最新の情報にもとづいて再検討されることを希望する。

JTEC