

第13章 人材開発計画

13.1 現況

MTの現在のスタッフ総数は2001年末4,508人で、その構造的特徴は以下のとおりである。

- (a) アイマグ及びソムの従業員数はMT全社の66.3%である。
- (b) アイマグあたりの平均従業員数は約100人で、そのうち約50-60%はオペレーターである。
- (c) 1999年から2002年の6月にかけて356人の従業員が減少している。

MTにおける従業員生産性の推移は表13-1のとおりである。

表13-1 MTにおける従業員生産性の推移

年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
主電話機数		82,100	86,800	93,800	104,100	112,486	119,357
人口(千人)	2,234	2,245	2,270	2,291	2,313	2,380	2,413
電話密度(電話機数/100人)		3.66%	3.82%	4.09%	4.50%	4.73%	4.95%
従業員数	4,887	4,925	4,794	4,794	4,568	4,556	4,508
生産性(電話機数/従業員)		16.7	18.1	19.6	22.8	24.7	26.5
生産性(従業員数/1,000電話機)		60.0	55.2	51.1	43.9	40.5	37.8

訓練については、2001年に865人のスタッフが、現場要望と本社計画の訓練プログラム(40コース)に従いMTトレーニング・センターで訓練されている。

13.2 MTの従業員数および生産性の予測

ITUのデータによれば、電気通信運営体の要員数は、100人あたりの固定電話回線数(電話回線密度)と、通常、従業員の生産性を示す、従業員あたりの電話回線数との間に密接な相関性がある。この関係に基づき算出した将来のMT各部門の要員数と配置計画を表13-2に示す。

MTは、種々の生産性向上施策を検討し、この表に基づいた要員計画を実施することが必要である。

表 13-2 MT の要員計画と配置計画

年	需要シナリオ①による必要従業員数				調整後の必要従業員数			従業員配置計画			
	電話回線数 (千)	電話密度	生産性 (電話機数/ 従業員)	従業員数	生産性 (電話機数/ 従業員)	必要従業員 数 (計算値)	必要従業員 数 (ラウンド値)	本社	Aimag センター	Sums	計
2001	119,360	4.950000	26.48	4,508	26.48	4,508	4,510	1,517	2,004	987	4,508
2002	174,849	7.120697	77.89	2,245	32.11	4,369	4,370	1,420	1,912	942	4,274
2003	182,112	7.295697	79.26	2,298	37.74	4,230	4,230	1,692	1,777	761	4,230
2004	189,374	7.470698	80.62	2,349	43.37	4,092	4,090	1,636	1,718	736	4,090
2005	196,637	7.645699	81.97	2,399	49.01	3,953	3,950	1,580	1,859	711	3,950
2006	203,899	7.820700	83.31	2,447	54.64	3,815	3,810	1,524	1,800	686	3,810
2007	211,162	7.995700	84.65	2,495	60.27	3,676	3,680	1,472	1,546	662	3,680
2008	218,424	8.170701	85.98	2,541	65.90	3,538	3,540	1,416	1,487	637	3,540
2009	228,782	8.413441	87.80	2,606	71.53	3,399	3,400	1,360	1,428	612	3,400
2010	239,139	8.656181	89.61	2,669	77.16	3,261	3,260	1,304	1,369	587	3,260
2011	249,497	8.898921	91.41	2,729	82.79	3,122	3,120	1,248	1,310	562	3,120
2012	259,854	9.141661	93.19	2,788	88.43	2,984	2,980	1,192	1,252	536	2,980
2013	270,212	9.384401	94.96	2,845	94.96	2,845	2,850	1,140	1,197	513	2,850
2014	284,537	9.707126	97.30	2,924	96.23	2,916	2,920	1,168	1,226	526	2,920
2015	298,863	10.02985	99.61	3,000	98.40	2,987	2,990	1,196	1,256	538	2,990
2016	313,188	10.35258	101.90	3,074	100.58	3,058	3,060	1,224	1,285	551	3,060
2017	327,513	10.67530	104.17	3,144	102.75	3,129	3,130	1,252	1,315	563	3,130
2018	341,838	10.99803	106.42	3,212	104.92	3,200	3,200	1,280	1,344	576	3,200
2019	356,164	11.32075	108.65	3,278	107.09	3,271	3,270	1,308	1,373	589	3,270
2020	370,489	11.64348	110.87	3,342	110.87	3,342	3,340	1,336	1,403	601	3,340

13.3 ミクロ手法による従業員数予測と要員配置計画

マクロ的な従業員数と部門毎の従業員予測結果の検討を行うために、各組織単位あるいはワーク・グループにおけるスタッフの必要数の計算によるミクロ予測手法、つまり、加入者回線や加入電話予約数のような量的指標を利用する方法の適用も必要である。

表 13-3 アイマグと本社の要員配置計画

地域	職能	2001年		第1期(2002-2008)	第2期(2009-2013)	第3期(2014-2020)
Aimag/特別 地区	エンジニア/テクニシャン	1,270	28.2%	25.0%	25.0%	25.0%
	財務・会計	117	2.6%	3.0%	3.0%	3.0%
	お客サービス	1,136	25.2%	20.0%	15.0%	10.0%
	営業	21	0.5%	0.5%	4.0%	5.0%
	人材管理	22	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
	IT	35	0.8%	3.0%	5.0%	10.0%
	総務・資材	390	8.7%	8.0%	7.0%	6.0%
	小計	2,991	66.3%	60.0%	60.0%	60.0%
本社/ウラン バートル	エンジニア/テクニシャン	709	15.7%	15.0%	15.0%	13.0%
	財務・会計	79	1.8%	2.0%	2.0%	2.0%
	お客サービス	556	12.3%	12.0%	8.0%	7.0%
	営業	11	0.2%	3.0%	4.0%	5.0%
	人材管理	24	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
	IT	20	0.4%	5.0%	8.0%	10.0%
	総務・資材	118	2.6%	2.0%	2.0%	2.0%
	小計	1,517	33.7%	40.0%	40.0%	40.0%
合計	エンジニア/テクニシャン	1,979	43.9%	40.0%	40.0%	38.0%
	財務・会計	196	4.3%	5.0%	5.0%	5.0%
	お客サービス	1,692	37.5%	32.0%	23.0%	17.0%
	営業	32	0.7%	3.5%	8.0%	10.0%
	人材管理	46	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
	IT	55	1.2%	8.0%	13.0%	20.0%
	総務・資材	508	11.3%	10.0%	9.0%	8.0%
	合計	4,508	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

長期的な要員 (マクロ予測)は、長中期的に本社およびアイマグやソムに適切に分配・配置されるべきである。長中期的な要員計画は表 13-3 のとおりであり、それが実行できるように、毎年見直すことが重要である。

13.4 訓練計画

現在の訓練、将来経営および技術動向を分析した結果、訓練のフレームワークは図 13-1 の中で示したようになり、MT は、これらの政策および戦略による細部訓練計画に基づいた訓練を実行すべきである。

時期		第1期 (組織的訓練の開始)	第2期 (訓練の見直し)	第3期 (訓練の改善)
上級管理者	経営・ 管理能力	・経営管理訓練 (上級レベル)	→	
一般管理者		・経営管理訓練 (一般レベル)	→	
エンジニア 営業・総務・人 事担当		・技術訓練(IT, 線路, 伝送, 交 換) ・営業訓練	・営業管理訓練 ・IT, 運用・保守管理訓練 →	
テクニシャン 事務職	技術ス キル	・基本技術訓練	・技術向上訓練	
訓練システム		人事・訓練部門の強化	CDP(Carrier Development Program)の導入と訓練システムの見直し	訓練システムの改善
マスタープラン (ビジネスプラン)		地方電気通信設備の新增設, ITの導入	ITの発展, サービス品質の 改善(運用保守サービス)と 営業サービスの改善	競争下におけるニーズ志向 サービスと最高サービス品 質の提供

図 13-1 訓練のフレームワーク

第 14 章 電気通信制度、組織および経営計画

14.1 電気通信制度計画

(1) 通信分野の政策 2001 年(MTSPS 2001)

MTSPS 2001 は、効率的な電気通信制度と規制システムを作り、電気通信分野参入における非差別原則と自由化の実施を目的としている。それには、電気通信分野における経営管理と組織構造、一般的な戦略、電気通信市場の競争と規制、民営化と投資支援、ユニバーサル・サービス義務、財源および人的資源について規定している。2010 年を目標とした電気通信分野開発の戦略目的は、モンゴルに最新の先端技術を導入して、より有益な投資を導入することである。

(2) 政府と規制機関

電気通信に関わるインフラ省 (MOI)、通信規制委員会 (CRC) および郵電機関 (PTA) の現在の役割および義務は、以下のとおりである。

- (a) MOI の役割は、電気通信と IT 開発のために政策と戦略を作り、かつ、その実施を調整・促進させることである。
- (b) CRC の役割は、通信に関する MOI への支援と勧告、および電気通信運営、サービスおよび製造に関して、法律の執行、運用免許の発行、型式認定、苦情、サービス、料金設定などを行うことである。
- (c) PTA の役割は、MOI によって決定された電気通信開発政策に基づいて、電気通信戦略、ネットワーク計画およびプロジェクトを実施することである。

PTA は政府に代わって、基本電話サービス供給のため、政府所有の通信設備を、MT にリースしている。しかし、MT の株式は所有していない。

(3) 電気通信制度と政策に関する勧告

電気通信分野開発および民営化にあたり、基本方針および戦略を実行していくために、以下の課題が勧告される。

- (a) 地方の電気通信発展
- (b) 投資の技術的側面
- (c) 地方の電気通信ネットワークの収支
- (d) ユニバーサル・サービス義務の政策および規則
- (e) ユニバーサル基金
- (f) 基幹伝送路の国有化 とオペレーターへのリース

- (g) 民営化
- (h) 投資家への投資意欲刺激
- (i) 地方のユーザーへのインターネット料金の割引あるいは補助
- (j) 財源
- (k) 民営化および有効的な投資

14.2 組織計画

(1) MTの現状組織

- (a) 現在、MTには大きな投資プロジェクトのための計画、設計、建設部門機能がな
い。その理由はPTAが殆どのMTの電気通信設備を所有していて、PTAがプロ
ジェクトの計画と管理を行っているからである。
- (b) MTは最近ウランバートルに導入したWLLや小規模な設備増設の建設を除き、
運用保守機能しか持たない。政府所有の設備は基幹伝送路を除き、売却により
MTに移管される予定であるが、現在は実行されていない。
- (c) ウランバートルの経営は、開発レベルと利益からして、アイマグやソムよりも重
要である。
- (d) 各アイマグおよび地区は地方の管理機能として約10-20のソムを管理している。
- (e) ソムの通信局は、局長、エンジニア、テクニシャン、オペレーター、会計係、ド
ライバーなどの3-10人の従業員で構成されている。

(2) 組織の改善

MTの組織改善にあたって、必要な組織的機能は次のとおりである。

- (a) 訓練やセミナーによるアイマグ及びソム・レベルの管理強化
- (b) デジタル・システム、自動接続の導入および通信局の統合によるアイマグや
ソムの要員の削減
- (c) デジタル・システム、およびIT&IPのような新技術の導入によるアイマグ及
びソム職員のスキルアップ
- (d) サービス品質改善とマーケティング活動のような顧客サービスの強化
- (e) アイマグやソム従業員が仕事のイニシアチブとることにより、本社権限のアイ
マグやソムへの移管
- (f) 各アイマグ単位の現在組織は管理ユニットとしては小さすぎるので、複数アイ
マグ・センターを統合した組織形態の導入

これらを実現するための組織再編成フレームワークは、再編成のタイミングを考慮し、
3つの期に分けて実施する。また、各時期の組織再編成、構造および権限については経営
目標や要員計画と一致させなければならない。

この基本的な組織改善フレームワークにより、MTは組織構造、国有の基幹伝送路、地方への携帯電話の浸透、アイマグやソムの運営会社分離など、将来の通信分野の発展を考慮し、詳細な組織再編計画を作成して実行する必要がある。

14.3 経営計画

(1) 現状の経営管理

現在、MTは次の指標を立て経営管理を行っている:

- (a) 収支(年間予算)
- (b) 新規接続(新規接続、需要、積滞加入者リスト)
- (c) 運用保守(故障および通話完了率)
- (d) 料金請求と収集(収集のみ)
- (e) 要員管理(総合的な職務達成管理)
- (f) 訓練(訓練コースと訓練生)

(2) 勧告

今後の経営改善のフレームワークを実行するために、以下が勧告される:

- (a) 経営戦略と企業文化が確立されるべきである。
- (b) 指標の例を参照し、管理の優先順位を考慮して、指標を決定し、実行すべきである。
- (c) 新規接続、料金請求および収集、会計、予算管理、故障管理、通話完了率管理などは、作業をセグメント化した作業期間、責任、作業様式などからなる標準的な作業フローを確立すべきである。また、全ての職員は作業フローに従うべきである。
- (d) 予算、新規接続、需要、故障などのような管理データは、データベースに格納され、管理スタッフのために共通的に利用されるべきである。
これは経営情報管理システム (MIS) 導入の必須条件である。
- (e) 各オフィスでデータベースを管理するために、インターネットのようなオフィスの間の通信システム、WANは絶対に必要である。したがって、MTは、本部とアイマグ/ソムの間の専用通信システムを導入すべきである。
- (f) アプリケーション・ソフトを備えた、経営管理統合システムがMISであり、トップの人々が経営情報を得て、経営の決定を下し、管理するにあたって有効な手段である。
- (g) MISは順次導入されるべきである。

第 15 章 周波数管理

15.1 はじめに

モンゴルにおける経済的、社会的活動の成長・拡大に比例し、無線周波数の利用が著しく増加している。特に移動電話サービスに関する無線周波数の利用が増加している。

周波数有効利用の方策として以下の事項を勧告する。

- (a) 無線設備のデジタル化の推進
- (b) 周波数移行（周波数の再配分）の促進
- (c) 利用周波数の開発・導入
- (d) 周波数監視システム及び総合無線局監理システムの導入

15.2 周波数割当

CRC（通信委員会）は、統合した国家管理、ITU による国際周波数割当の枠内での国家資産の有効利用を可能にするために、無線周波数の配分・利用、チャンネル計画、周波数再利用に関する戦略を策定・完了している。モンゴルにおける無線周波数（Region 1）は、ITU の無線通信規則に基づき種々のサービスに割り当てられている。

800 MHz から 1000 MHz の周波数帯は移動電話事業者に対して周波数割当がなされている。IMT-2000 の第 3 世代サービスの導入については、現在検討中である。移動電話サービスの利用の拡大に伴うセルラー方式の周波数割当は将来需要を考慮し総合的に再検討する必要がある。

15.3 周波数管理

CRC（通信委員会）によって以下の周波数管理業務が実施されている。

- (a) 電波法
周波数管理の基本法である電波法は 1999 年 6 月 23 日に施行されている。
- (b) 無線標準
すべての輸入装置が均一で干渉の原因とならず、無線周波数が節約できるように無線標準システムを確立する必要がある。
- (c) 無線登録システム
国家の周波数利用を守るため国際周波数を調整し、登録システムを確立することが必要である。必要な措置は、すでに行われている。
- (d) 周波数管理に関する裁決

モンゴルにおける周波数管理を効果的に実行するため、周波数管理に関する裁決が電波法に規定されている。

15.4 周波数監視システム

電波環境保護の重要性がさらに高まる中、増加傾向にある不法無線局の防止、取締りの強化などのためには、より効率的な電波監視が必要とされている。モンゴルでは CRC が周波数監視の業務を実施している。しかし現行の周波数監視システムは、ウランバートルに一箇所設置されているだけで、設備は老朽化し、デジタル移動電話等近年の技術進歩に対応していないため、電波監視施設を全国的に整備することが求められている。

周波数監視施設改善の目的を以下に示す。

- (a) 混信・妨害や電波障害のない良好な電波環境の実現
- (b) 不法無線局の探査活動を実施し、告発、指導などの措置
- (c) 無線局申請受付処理、電波監視、周波数管理などの電波管理事務の迅速化と効率的な実施を支援するコンピュータ・システムの導入

周波数監視施設改善のため、最新の電波監視施設（DEURAS）の導入が望まれる。DEURAS は、各地に設置されたセンサ局や車両に搭載されたセンサ局を、地方の通信局等に設置されたセンター局から遠隔操作することにより、センサ局で受信した電波をモニターし、電波発射源の方位などを測定して、不法無線局の位置などを特定するためのシステムである。

15.5 周波数管理に関する勧告

以下に改善すべき点と改善法を勧告する。

- (a) 周波数割当及び再利用
周波数のサービス/地域への割当は、無線通信規則に準拠し確立されており、適切に実施されているが、周波数の有効利用のため再利用措置が望まれる
 - ・ デジタル化の推進と新サービス/方式への移行
デジタル方式は、通信品質、秘話機能の向上等をもたらすほか、データ圧縮技術等の導入が容易で、周波数の有効利用につながるメリットを有する。移動通信に対する電波需要の増加に伴い、固定通信を中心とした既存諸システムの高周波数帯への移行を促進する必要がある。
 - ・ エリアによる再利用
マイクロ・ウェーブのパス設計における 2 周波伝送方式の採用

セルラーのゾーン設計における周波数再利用パターン方式の採用
地域別周波数割当方式の採用等が必要となる。

(b) 周波数管理活動

CRC は既存無線局ユーザーの詳細利用状況を完全に把握する必要があり。
収集が必要な技術データ及び情報は以下のとおり。

- (i) 登録無線局の数
- (ii) 送信局の緯度・経度
- (iii) 無線周波数
- (iv) 送信出力(空中線電力)

より効率的・円滑な周波数管理活動を図るため、干渉計算のような技術計算のみならず、管理業務でのコンピューター化を推進する必要がある。

(c) 周波数の国際調整

以下の事項については国際間の周波数調整が必要である。

- (i) 静止衛星の軌道位置
モンゴル所有の衛星軌道位置について国際調整が必要
- (ii) 周波数登録と周波数調整
無線通信規則にもとづいて国際調整が必要な無線局は周波数登録及び国際調整を実施する必要がある。
- (iii) 隣接国との国境間調整
隣接国との国境付近の電波の運用にあたっては、隣接国との国際調整が必要となる。

(d) 周波数免許

- (i) 不法ユーザーの撲滅
新規免許者のほかに不要ユーザーについても早急に把握する必要がある。
- (ii) 免許料・電波利用料による補助
免許料、電波利用料を周波数管理の改善のために使用すべきである。
- (iii) 周波数免許付与手順の変更
事務の簡素化のためオンライン申請、FD での申請の導入等周波数免許付与手順の変更が必要である。

(e) 周波数監視システム

- (i) 周波数監視エリア
不法ユーザを減少させるため、周波数監視可能エリアを全国的に拡大する必要がある。特に国境付近・山岳地域への拡大が求められる。
- (ii) 周波数監視設備

電波利用料を財源として、電波監視の強化のために施設整備が必要である。周波数監視の目標エリアを拡大するため電波監視システムの量的及び質的改善が必要である。

第 16 章 優先プロジェクトとフィージビリティ調査対象プロジェクト

16.1 選定方針

マスタープランで優先プロジェクトを選定の上で以下の基本方針を考慮した。

- (a) 地方開発に貢献にする地方の社会・経済の建設を促進する優先地域
- (b) 国全体の情報インフラを確立するため都市と地方間における ICT 格差の是正
- (c) 地方電気通信網の緊急整備・増設の必要性
- (d) 必要資金の目途がつかないプロジェクト
- (e) 国家開発計画、地方開発計画や地方電気通信網開発政策との合致

16.2 優先プロジェクトの選定基準と手法

優先プロジェクト、アイマッグ及び経済区域等の選定では、以下の選定基準と手法を採用する。

- (a) 地域開発の必要性及び発展性
- (b) 地方の経済指標
- (c) ソムの技術的要因
- (d) 重要ソム選定の総合評価
- (e) 経済区域内での優先アイマッグの選定

アイマッグとソムの選定及び優先プロジェクトやフィージビリティ調査対象のプロジェクト・リストの作成は以下の手順で行う。

- (a) 経済区域内での優先アイマッグの選定と順位付け
- (b) 重要ソムの選定
- (c) 優先プロジェクトの形成
- (d) 優先プロジェクトの選定とリストの作成

優先プロジェクト対象地域の選定を目的として、経済区域及びアイマッグの優先順位付け評価を行う。すなわち、地方開発及び社会・経済に係る各種基準（社会的サービスの必要性、開発の発展性、政府<国及びアイマッグ>の社会サービス支出、経済指標等）に照らして量的分析を行った上で、相対的な評価点を与え順位を付ける。経済区域及びアイマッグの優先順位付け評価の結果を表 16-1 に示す。また、この結果は、下記のとおり、重要ソムの選定の要素として適用する。

表 16-1 地域開発優先順位

経済区域	経済区域順位	アイマグ	アイマグ順位
Western	3	1.Bayan-Ulgii	3
		2.Uvs	2
		3.Khovd	2
		4.Zavkhan	1
		5.Govi-Altai	2
Khangai	1	6.Khuvsugul	2
		7.Arkhantai	1
		8.Bayankhongor	2
		9.Bulgan	2
		10.Orkhon	3
		11.Uvurkhangai	1
Central	2	12.Selenge	2
		13.Darkhan-Uul	3
		14.Tuv	2
		15.Dundgovi	2
		16.Umnugovi	1
		17.Govisumber	3
		18.Dornogovi	2
Eastern	3	19.Khentii	1
		20.Sukhbaatar	2
		21.Dornod	3

地方開発プロジェクト、経済指標、需要予測、費用効果のある投資や電力供給の技術要因等の入手できるデータを用いて全ソムの分析と評価を行う。選定基準として、以下の5項目を採用する。

- (a) 全ソムについて、地方開発の必要性と発展性を評価した結果を合計した、アイマグとしての評価
- (b) 全ソムについて、重要経済指標を評価した結果を合計した、アイマグとしての評価
- (c) 需要予測、固定電話の回線数、人口及びGRDPが比較的大きいソム
- (d) 初期の投資金額が少なく、投資効率が良い、また通信網のデジタル化で対費用効果がよいソム
- (e) 商用電力及びその他の電力が利用でき、電力供給は安定しているソム

16.3 優先プロジェクトの形成とリストの作成

優先プロジェクトの形成は以下の手順で行う。

- (a) ソムの評価結果から重要ソムを選定
- (b) 同時期に通信網の整備・増設を行う場合には、財政的に適切な規模のプロジェクト
- (c) ITスポット等のIT要因を含める。

優先順位の高い経済区域とアイマグの検討結果を考慮して形成された優先プロジェクト候補を表 16-2 に示す。

表 16-2-1 優先プロジェクト (1)

参照番号	プロジェクト名	地域名	コスト (Million US\$)
1	Uvurkhangai Aimag 電気通信網整備拡張計画	Khangai	5.8
2	Selenge/Darkhan-Uul 電気通信網整備拡張計画	Central	8.3
3	Zavkhan Aimag 電気通信網整備拡張計画	Western	10.0
4	Khentii Aimag 電気通信網整備拡張計画	Eastern	7.9
5	Umnugovi Aimag 電気通信網整備拡張計画	Central	7.0

表 16-2-2 優先プロジェクト (2)

参照番号	プロジェクト名	地域名	コスト (Million US\$)
6	地方短波無線機公衆通信網接続計画	全国	1.5
7	無線周波数監視設備改善計画	Ulaanbaatar	1.5

16.4 フィージビリティ調査対象プロジェクトの選定

フィージビリティ調査対象のプロジェクトの選定に当たっては、以下の事項を考慮した。

- (a) モンゴル政府の政策・方針に従い地方開発で最も緊急なプロジェクト
- (b) 社会・経済の便益を最大にもたらすプロジェクト
- (c) 新通信網は、既存・新デジタル・トランク伝送路にリンクし、最大に利用できるプロジェクト、
- (d) 財務面で適正な規模のプロジェクト
- (e) プロジェクトの資金が未定
- (f) 調査団の予定調査期間内で実施できる範囲

その結果、ウヴルハンガイ・アイマグ及びセレンゲ・ダルハンウール・アイマグ地域をフィージビリティ調査対象プロジェクトとして選定した。セレンゲ・ダルハンウール・アイマグ地域については、モンゴル側で近い将来、行政地域の統合を行う予定があり、網構成上、一体として調査を行うこととした。

表 16-3 フィージビリティ調査対象プロジェクト選定結果

プロジェクト名	地域名
Uvurkhangai・Selenge/Darkhan-Uul Aimag 地域 地方通信網整備拡張計画	Khangai 及び Central

第17章 勸告

2020年に向けてのマスタープランを実現・実行するために、電気通信制度、組織上、経営、人的資源、技術、財務と地方通信開発の政策に関する下記に示すような勸告がこの調査でなされている。

- (a) 制度と地方通信開発政策
 - (i) 地方通信開発
 - (ii) 投資のための技術的側面
 - (iii) 地方通信ネットワークの収支
 - (iv) ユニバーサル・サービス義務の政策と規則
 - (v) ユニバーサル基金
 - (vi) 基幹伝送路の国有化とオペレーターへのリース
 - (vii) 民営化
 - (viii) 投資家へのインセンティブ付与
 - (ix) 地方のユーザに対する電話とインターネットの料金の割引あるいは補助
 - (x) 包括的な農村開発計画の確立
- (b) 運用・保守
- (c) 人材開発
- (d) MTの組織と経営
- (e) 技術分野
 - (i) 電話番号計画と交換網
 - (ii) 光ファイバー伝送ネットワーク
 - (iii) 無線伝送システムとスペクトラム管理
 - (iv) ケーブル網（中継線とアクセス網）
 - (v) 電力設備
 - (vi) インターネット・サービス
- (f) 財政的側面
- (g) 社会経済的な側面
- (h) マスタープランの実施

その中で、特に以下の電気通信制度と地方通信開発の政策に関する勸告が強調される。

(1) ユニバーサル基金

モンゴル国の電気通信網の一部である地方の電気通信網の開発は、広大な地域に点在する小規模集落向けで、都市部に比べて膨大な設備投資を必要とするのに対して、収入が僅かなことが特徴である。これら地方部の設備の建設・運営・保守を行うために、都市部の電話加入者からの収入の一部を補助するのが、ユニバーサル基金である。

現在までは、モンゴル・テレコムが内部で資金援助を行っていたが、他の移動電話サービス運営事業会社等を含めて資金援助を行うために、同国政府は 2001 年の電気通信法改正及び 2002 年 9 月の施行規則をもってユニバーサル基金を制定したが、地方部の電気通信網の新設・運用・保守について、現行法規では未だ不十分なところがあるので、更なる法規の整備・改定が急務となっている。

(2) 基幹伝送網のデジタル化

首都と地方主要都市を結ぶ基幹伝送網は、現在、40%の区間がデジタル化されており、残り 60%の区間はアナログ設備である。基幹伝送網設備のデジタル化は本マスタープランの対象ではないが、地方の電気通信網の建設を効率よく推進するには、アナログ基幹伝送設備のデジタル化を他の通信事業者と協力して実施することが勧められる。地方の電気通信網開発プロジェクトの完成前にそれらの設備のデジタル化が行われなければ、完成された設備を最大限に活用することが困難である。

(3) 基幹伝送網の合弁会社

基幹伝送網は、PTA を始めとして、モンゴル鉄道会社及びモビコム等の通信事業者が所有している。これらの通信事業者が新たに地方部にサービスを拡大する場合には、他通信事業者の伝送網回線の一部をリースで利用する場合と、新たに伝送網を構築する場合の 2 通りある。膨大な投資資金で建設した最新の伝送設備は、十分に空き伝送容量があるので、それらを他の通信事業者へ適正な料金でリースすることが望まれる。そのリースに伴い投資資金の早期回収も図れる。これら他通信事業者の基幹伝送路を互いに有効利用するために、それらの伝送路を所有する合弁会社の設立等の政策が急務である。

第 18 章 マスタープランの総合評価

このマスタープランは長期的な地方の電気通信網開発計画として、社会、技術、経済、財務、組織、経営、モンゴルの環境保護などを考慮しながら作成されたものである。マスタープランを実現するために、次のような項目で、総合的に、この計画の妥当性を分析、評価した。

- (a) 社会的妥当性
 - (i) 全国電話密度
 - (ii) 都市地方間電話普及率の格差改善
 - (iii) 地方固定電話網全自動ダイヤル化
 - (iv) 電気通信制度の規制緩和と民営化の促進
 - (v) デジタル格差の解消
 - (vi) 地域産業振興への寄与
 - (vii) 地方経済発展への寄与
 - (viii) 社会開発と人材開発への寄与

- (b) 技術的妥当性
 - (i) 新技術および新サービスの導入
 - (ii) ネットワークの近代化とデジタル化

- (c) 経済的妥当性
 - (i) 経済的内部収益率 (EIRR)
 - (ii) 消費者余剰

- (d) 財務的妥当性
 - (i) 財務的内部収益率 (FIRR)
 - (ii) 所要補助金
 - (iii) 資金調達

- (e) 保守運用管理の妥当性
 - (i) 保守運用の効率化
 - (ii) 効率的な組織と要員配置
 - (iii) 業務の標準化とコンピューター化

- (f) 環境保護の妥当性

固定電話及びインターネットの普及率は、モンゴル全国では現在の状況から 2020 年には大幅に向上し、地方部においても同様に大幅に改善・向上され、更に都市部と地方部のデ

デジタル・デバイドも縮小される。これらの電話普及率の向上に伴う便益は、数量的には表現することは困難であるが、地方経済の活性化や地方産業の発展、貧困解消、自然災害の事前防止や行政業務の近代化・迅速化、及び遠隔教育や遠隔医療等の社会・人材開発に大いに寄与することを強調でき、社会的妥当性が大いに評価される。

地方の電気通信網開発計画は、広大な地域に点在する小規模集落の整備が必要とされ、膨大な設備投資が必要とされるのに対し、都市部の整備に比べ収入が僅少であることが特徴である。これらの設備の建設・運営・保守管理を計画通りに実施するためには、ユニバーサル基金の創設・実行が必須と考えられる。予想される財務面の困難性をこの制度による資金の活用を交えて解決する工夫が必要である。

このマスタープランは、予想される大きな問題として財務面の困難性を克服する必要はあるが、全体としてほぼ妥当と評価される。地方経済、地方産業振興、自然災害の事前防止、保健・医療、教育、貧困解消、その他行政サービス向上などの幅広い社会的ニーズに対応する効果があり、定量的な評価は難しいが、地方社会全体への大きな波及効果が期待できる。

第二部 フィージビリティ調査の要約

第2部 フィージビリティ調査

第1章 序論

1.1 調査の概要

モンゴル国政府は、都市と地方間格差の縮小を考慮し、地方における基礎生活の改善、並びに地方経済開発に貢献する電気通信網の開発を望んでおり、地方電気通信網開発を海外からの援助の対象としている。

このフィージビリティ調査は、2020年までの電気通信網開発マスタープランで検討された緊急開発プログラムの中から選定された優先プロジェクトについて行ったものである。なお、その優先プロジェクトは2008年までの完成を目途としている。

1.2 フィージビリティ調査対象プロジェクトの選定

マスタープランでは、2020年までのプロジェクト実施計画を策定した。プロジェクト実施計画は、短期計画（フェーズ1）、中期計画（フェーズ2）及び長期計画（フェーズ3）から構成されている。その短期計画は、21のアイマグにおける多数の緊急プロジェクトで構成されている緊急プログラムである。フィージビリティ調査を行う優先プロジェクトは、その短期計画から選定され、急速に増加している電話需要を充足し、更に2008年までに最優先ソムにおける積滞需要を100%充足することを目的としている。

地方電気通信網の整備増設計画のフィージビリティ調査は、ウブルハンガイ、セレンゲ、ダルハンウールの3つのアイマグについて実施することとした。ウブルハンガイ・アイマグは、マスタープランの地方開発計画の分析結果で優先順位が最高となった。セレンゲ及びダルハンウール・アイマグは、2つのアイマグの合併、ロシア国境沿いでの免税地域（フリー・タックス・ゾーン）の設置、モンゴルでの最大穀倉地帯を抱えていること、既存のデジタル無線伝送設備や光ファイバー伝送設備の活用等、緊急地方開発の必要性の点で最高順位となった。

第2章 電気通信の現状

2.1 はじめに

本プロジェクト対象地域では MT、MRC、モビコム、及びスカイテルがサービスを展開している。MT はアイマグ・センター、ソム・センター及び少数のバグで固定電話のサービスを提供している。MRC は鉄道沿いの集落で固定電話のサービスを提供している。モビコムとスカイテルはアイマグ・センターと少数のソム・センターで携帯電話のサービスを提供している。インターネット・サービスはダイヤルアップ接続であるが、アイマグ・センターとデジタル伝送路で接続されたソム・センターにおいては可能である。

ソム・センターには全て電話のサービスがあるが、PBX 交換機により、あるいはアイマグ・センターからの遠距離加入者線で直接にサービスが提供されている。伝送路はデジタル・マイクロ波伝送システム、光ケーブル伝送システム、裸線伝送システム、メタリック・ケーブルの加入者アクセス網から構成されている。MT の交換機はアイマグ・センターではデジタル、ソム・センターでは殆どアナログであり、一部デジタル式 PBX がある。

2.2 社会経済

ウブルハンガイ・アイマグ で 10、セレンゲ及びダルハン・ウール・アイマグ地域で 12 の優先ソムから成るフィージビリティ調査の対象地域には、現在、回線数合計 3,242 の加入者が存在する（ウブルハンガイは 1,274 及び セレンゲ及び ダルハン・ウールは 1,968）。この数字は全国ベース固定電話加入者の 2.5%に相当する。フィージビリティ調査で用いたプロジェクト実施計画に従えば、この構成割合は、携帯電話からのシフトを考慮すると、2006 年には約 3.3% に達し、長期的には 2.8%で安定するものとみられる。そしてプロジェクト対象地域の加入者数は、マスタープラン及びフィージビリティ調査の到達目標年の 2020 年には、10,410 に達する見通しである。

2001 年 6 月にモンゴル国国会が承認した基本方針に基づいて現在取りまとめ中で、策定の最終段階にあるもの並びに既に実施中の、経済区域及び地方開発活動に係る諸問題や開発の方向性に関する資料等を調査した後、調査団は、電気通信開発優先度の高いフィージビリティ調査対象地の選定のための判断材料の一つとして、各経済区域間及び同一経済区域内アイマグ間の開発優先度の順位付け評価を行った。評価は、これら地域の将来に亘る発展性と現在の主要経済項目パフォーマンスを中心に実施した。

上記評価の結果、経済区域の順位づけで、ハンガイ及び中央区域が 1、2 位を占め、経済区域内のアイマグでは、ハンガイ区域からは、ウブルハンガイ・アイマグとアルハンガイ・アイマグが共に 1 位となったが、前者がフィージビリティ調査対象地として選ばれた。また、中央区域からは、セレンゲ・アイマグが他の 3 つのアイマグと共に 2 位となったが、

同アイマグとダルハン・ウール・アイマグを一体とした地域がフィージビリティ調査対象地として選ばれた。

フィージビリティ調査対象地ソムに関する社会経済の概要は表 2-1 に示すとおりである。

表 2-1 フィージビリティ調査対象地域の社会経済の概要

対象ソム	2001 年人口			2001 年 GRDP 時価 (百万 Tg.)	2001 年 世帯数 S.C. (世帯)
	ソム全体 (persons)	ソムセンタ ー(S.C.) (persons)	その他 (persons)		
Uvurkhangai					
Burd	3,896	607	3,289	0	0
Bat-Ulzii	5,750	1,837	3,913	0	649
Bayangol	4,747	896	3,853	98.3	173
Esunzuil	3,820	1,003	2,817	898.4	244
ZB Ulaan	5,106	669	4,437	0	253
Nariinteel	4,279	1,386	2,893	6.1	339
Sant	3,878	730	3,148	8.9	170
Uyanga	7,824	1,343	6,481	679.2	394
Khuzirt	0	0	0	151.7	2,193
Kharkhorin	13,444	8,523	4,921	69.9	3,453
Total	55,645	15,757	39,888		8,025
	100%	28.3%	71.7%		
Selenge/Darkhan-Uul					
khutul	8,755	6,596	2,159	0	2,068
Zuunkharaa	22,304	15,461	6,843	14,036	3,597
Bayangol	5,261	3,580	1,681	2,440	1,182
Tunkhel	3,526	3,526	0	0	710
Shariin gol	8,619	7,722	897	9,778	2,131
Altanbulag	3,812	3,206	606	327.8	710
Eruu	3,130	2,745	655	1,200	681
Zuunburen	2,245	1,998	247	161.3	396
Sant	2,053	1,601	452	62.5	532
Tsuganuur	4,326	3,073	1,253	110.6	976
Orkhontuul	4,002	3,500	502	385.6	878
Shaamar	4,409	3,426	983	144.2	1,030
Total	72,442	56,164	16,278		33,595
	100%	77.5%	22.5%		

2.3 既存設備とサービス

2.3.1 交換システム

ウブルハンガイ県では、ソム・センターはいずれも電話サービスが可能である。ソム・センターは 19 あり、その内 11 ソムがアナログ式、7 ソムがデジタル式である。19 ソムの内、バヤンウンドルには交換設備が無く、アイマグ・センターからの長距離加入者線によって電話サービスを提供している。

セレンゲ及びダルハンウール県では行政上の県境と MT 社の網運用・保守責任分担上の境界が完全には一致していない。セレンゲ県の殆どのソム・センターはセレンゲ県の県都スフバアタルの通信局管内となるが、残りはダルハン・ウールの通信局の管内となる。セレンゲ県及びダルハン・ウール県の交換機の設置されている集落は 22 あるが、トンヘルとサルキットでは MT は既に交換機を運営せず、MRC の通信網で電話サービスが提供されている。交換設備は 17 ユニットがアナログ式、5 ユニットがデジタル式である。

2.3.2 伝送システム

MT 基幹ネットワークのウランバートルから西方ルート上にウブルハンガイ・アイマグが位置し、途中アイマグ・センターにデジタル・マイクロ波方式により分岐している。基幹ネットワークのデジタル・マイクロ波方式の容量は STM-1(155Mbps)である。さらに、西方ルート上に移動電話サービス用に 34Mbps のデジタル・マイクロ波伝送路が増設された。西方マイクロ波ルートには、1980 年代にロシア製のアナログマイクロ波伝送路が建設されたが、現在は使用されていない。ウブルハンガイにおけるアイマグ・センターからソム・センターまでの地方通信ネットワークは裸線伝送方式で構成されている。アイマグ地域内の裸線伝送設備の線路長は 1,700 km である。

MT 基幹ネットワークのウランバートルから北方ルート上にセレンゲ、ダルカン・ウール・アイマグが位置し、途中スクバートルとダルカン・アイマグ・センターに光ケーブルで分岐されている。基幹ネットワークのデジタル・マイクロ波容量は 34 Mbps である。また MRC 基幹ネットワークとしてモンゴル鉄道沿いに STM-1 の光ケーブルが運用されており、ダルカとスクバートルの MRC デジタル交換機に光でアクセスしている。北方マイクロ波ルートには、1980 年代にロシア製のアナログ・マイクロ波伝送路が建設されたが、現在は使用されていない。ダルカン・ウール及びセレンゲにおけるアイマグ・センターからソム・センターまでの地方通信ネットワークは裸線伝送方式で構成されている。両アイマグ地域内の裸線伝送設備の線路長は 1,380km である。

2.3.3 加入者網設備

殆ど全てのソム・センターに於いて、既設設備は架空線路形式が採られている。局外設備の大部分は 1980 年代に建設され、設備品質の劣化が著しく、また設備容量に不足を来している。

2.3.4 電力システム

ウブルハンガイ・アイマグにおけるソム・センターの大半の電話局には、中央電力系統から電力が供給されている。これらの電話局の中には非常用ディーゼル発電機が設置されている例もみられる。中央電力系統に接続されていないソム・センターにおいては、ソム・センターに設置されているディーゼル発電所から電力が供給されている。これらのディーゼル発電所の発電機は、そのほとんど全数が日本の無償資金協力事業によって過去数年間に設置されたものであり、その電力供給力は高い。これらのソムセンターの中には、小電力消費型の通信機器に対する電力供給を目的とした、0.4～0.8 kW の独立型小容量ソーラー・システムが設置されている例もある。

2.3.5 IT システム

モンゴルには現在 8 つのインターネット・プロバイダーがサービスを提供している。2001 年末現在、自分のアカウントを持っている者（加入者）は約 9,000 人であるが、その約 95 % はウランバートルの住人である。幾つかのソム・センターからのインターネット利用は、ダイヤルアップ接続により基本的には可能である。しかし非常に限定された組織、人しかインターネットを使っていない（数組織、数人の規模）。ソム地域のこのように低い普及率は、長距離通信料が高いこと、通信設備が古いことにより接続時のスピードが遅いこと、地域住民の消費マネーが十分に無いこと、そしてパソコンを購入したり利用する機会が少ないことが要因となっている。こうしたルーラル地域における ICT 環境を改善するには、一つ一つしかし、速やかに解決されなければならない。

第3章 需要予測

3.1 ミクロ予測基礎データ

本調査では、アンケート調査による世帯当たりの電話需要及び官公庁、会社の固定電話需要を基にしてソム・センター全体の固定電話需要を予測した。アンケート調査は、ウブルハンガイ、セレンゲ、及びダルカン・ウール・アイマグの中の10ソム・センターから抽出した300世帯及び200官公庁・会社組織に対し実施した。また、ソム・センターの経済指標、人口動向等の統計データを上記3アイマグの全ソム・センターから収集した。

3.2 アンケート・サンプルでの固定電話現在需要

アンケート調査から得た世帯当たりの電話需要及び官公庁、会社当たりの電話需要の合計をもって、サンプル内の電話現在需要とした。また移動電話需要の一部は、移動電話サービスの開始前に代替とし固定電話使用する可能性を仮定し、その移行分も固定電話現在需要の一部と見なした。

3.3 電話料金支払い可能額を考慮したサンプル世帯の電話需要

月額電話料支払い可能額をアンケート調査の中で聴取したところ、電話運用上最低必要徴集額と考えられる5,000TGに対し、世帯収入のランク毎にみた支払可能な世帯数の割合は、表3-1のとおりになった。従って、前節で得たサンプル内電話需要に支払い可能な世帯数の割合を掛けたものが、実際の電話需要と考えられる。

表3-1 世帯収入別月額電話料支払い可能な世帯数の割合

世帯収入層	18,999TG 以下	19,000TG 以上 41,000TG 未満	41,000TG 以上 101,000TG 未満	101,000TG 以上
1ヶ月5,000TG 支払い可能な世帯数率	0%	19%	43%	75%

したがって、サンプル内の世帯当たり実際の需要は表3-2に示すように算出される。

表3-2 サンプルした1世帯当たりの実現可能な需要と需要密度

世帯収入(Tg/月)	サンプル数	実現可能 固定電話 需要	実現可能 携帯電話 需要	固定電話に 移行する携 帯需要	世帯当 たり固定電 話需要	世帯当 たり携帯電 話需要	世帯当 たり移行 需要
18999 以内	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19000 以上 41000 未満	60	4.37	1.92	0.96	0.07	0.03	0.02
41000 以上 101000 未満	164	38.21	17.78	9.92	0.23	0.11	0.06
101000 以上	63	43.50	21.00	14.25	0.69	0.33	0.23

3.4 サンプル内の大きさ別官公庁、会社の固定電話需要

サンプルした官公庁、会社の現在需要は、既設加入数とアンケートで得た顕在需要の和として得られる。各機関の大きさ別需要を整理すると表 3-3 及び表 3-4 と成った。(ここで、大きさは、従業員の数で、以下のように分類した。大きい：16人以上、中間：6人から15人、小さい：5人以下)。

表 3-3 公共機関当たりの需要

分野	大	中	小
政府機関	614%	529%	86%
病院	270%	200%	100%
学校	209%	100%	100%
その他	571%	112%	76%

表 3-4 会社当たりの需要

分野	大	中	小
農業・牧畜	200%	100%	50%
通商・販売	200%	150%	100%
工場	200%	100%	100%
その他	200%	100%	50%

3.5 ソムセンター全体の現在需要

ソム・センター全体の需要は、サンプルから得られた世帯当たりの需要密度及び官公庁、会社当たりの需要密度にソム・センター内にある世帯数、及び官公庁、会社の数を掛け合わせて算出した。そのアイマグ単位での集計結果は、表 3-5 のとおりである。

表 3-5 現在需要

アイマグ名	現在加入数	修正後現在需要 (2002)	マクロ需要 (2001)	人口一人 当たり需要	携帯からの 移行需要
Uvurkhangai	1274	2318	2014	0.09	193
Selenge	2397	3861	3410	0.06	350
Darkhan-Uul	736	1014	945	0.08	182
合計	4407	7194	6369	0.07	725

3.6 電話需要の将来予測

電話需要の将来の伸びは、需要密度の伸びと人口の伸びに起因すると考える。需要密度の伸びは、経済活動等の伸びによって予測しえるものとするが、今回の調査では、マクロ需要の将来の伸びと同じと想定し、マクロ需要密度の毎年の伸び率を使用した。

予測結果は、表 3-6 に示すとおりである。予測結果をマクロ需要と比較すると、予測値がマクロ需要の 16%増加したが、人口当たりの需要密度では、0.10 とほぼ同じであり、全体ではマクロ需要の特性に合致していることから、マイクロ需要予測結果は妥当なものと考ええる。

表 3-6 ミクロ需要予測結果のマクロ需要との比較

アイマグ名	マクロ需要 (2020)	マクロ需要 密度(2020)	マイクロ需要 (2020)	マイクロ需 要 密 度 (2020)	比較(マイクロ/ マクロ需要)
Uvurkhangai	4444	0.18	4931	0.19	1.11
Selenge	5359	0.06	6628	0.08	1.24
Darkhan-Uul	1765	0.10	1862	0.10	1.05
合計	11568	0.09	13420	0.10	1.16

3.7 ミクロ需要の充足計画

ソム・センターの優先度、サービス開始時期及び設備設計期間等を考慮するとマイクロ需要の充足計画は、表 3-7 のようになる。

表 3-7 充足計画

年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
需要	6086	6189	6292	6395	6498	6601	6704	6882	7060
既設加入数	3829								
加入者開通					2667	102	96	183	183
加入数	3829	3829	3829	3829	6496	6598	6694	6876	7059
充足率	63%	62%	61%	69%	100%	100%	100%	100%	100%

3.8 IT 需要

(1) 需要予測手法

フィージビリティ調査対象ソムの需要予測手法は、基本的にはマスタープランにおけるマクロ需要予測手法と同じである。すなわち、家族形態特徴と GRDP によって求めている。

(2) IT 需要予測の結果

対象ソムのインターネット需要について推定結果を表 3-8 に示す。

表 3-8 フィージビリティ調査対象ソムのインターネット需要

アイマグ名	2020年の 人口 (ルール以外)	2020年の 人口 (ルール)	2020年の 家族数 (ルール以外)	2020年の 家族数 (ルール)	2008年の 加入者数 (ソム、その他)	2013年の 加入者数 (ソム、その他)	2020年の 一般加入者数 (ソム、その他)	2020年の 組織加入者数 (ソム、その他)
UVURKHANGAI							GRDP 調整: 0.5297	
Burd	639	4,085	152.2	972.5	22	38	34	20
Bat-Ulzii	2,277	4,642	542.1	1,105.2	29	51	58	15
Bayangol	828	4,954	197.2	1,179.5	25	44	42	21
Esonzuil	1,146	3,380	272.8	804.7	23	40	36	22
ZB Ulaan	1,020	5,557	242.8	1,323.1	26	46	48	18
Nariinteel	1,469	3,781	349.7	900.2	24	42	42	18
Sant	1,040	4,201	247.7	1,000.2	24	42	40	20
Uyanga	1,640	7,502	390.4	1,786.2	48	84	68	52
Khuzirt	4,782	4,680	1,138.6	1,114.4	46	81	90	26
Kharkhorin	10,522	6,206	2,505.3	1,477.7	96	167	172	67
合 計	25,363	48,987	6,039	11,664	363	635	629	279
		74,350		17,702				908
SELENGE (DARKHAN-UUL)							GRDP 調整: 0.4622	
Shariin gol	11,449	1,218	2,726.0	290.1	91	159	133	95
合 計	11,449	1,218	2,726	290	91	159	133	95
		12,668		3,016				228
SELENGE							GRDP 調整: 0.5853	
Altanbulag	3,667	820	873.1	195.3	33	57	57	25
Eruu	3,022	4,346	719.5	1,034.7	39	68	72	25
Zuunburen	2,492	733	593.3	174.6	31	54	40	37
Sant	2,032	588	483.7	139.9	22	39	32	23
Tsagaannuur	3,970	1,349	945.3	321.3	41	71	65	37
Orkhontuul	3,505	1,501	834.5	357.5	40	70	59	41
Shaamar	4,842	854	1,152.7	203.2	35	62	73	15
Khutul	3,775	0	898.7	0.0	41	73	53	51
Zuunkharaa	28,166	460	6,706.2	109.5	236	414	396	195
Bayangol (Baruunkharaa)	4,798	2,158	1,142.4	513.8	52	91	82	48
Tunkhel	256	1,022	60.8	243.4	15	26	11	26
合 計	60,523	13,832	14,410	3,293	585	1,024	940	523
		74,355		17,704				1,463
総 計		161,373		38,422	1,039	1,819		2,598

第4章 技術計画

4.1 交換網計画

本計画における交換網は MT の通信網の拡張として設計する。対象アイマグ（県）の交換網は原則として、既存の構成を踏襲する。ウブルハンガイ県の交換網は県内の各ソムがスター状（放射状）にアルバイヘエルの交換機にリンクされる形態であり、これは現状のままとする。しかしながら、セレンゲ県及びダルハン県のアイマグーソム間の網については、本プロジェクトで提案される伝送路網の形態に合わせて、修正を行った。

セレンゲ県及びダルハンウール県の交換網は 2 つのセンターを有している。すなわち、スフバアタルの SDE 交換機及びダルハンウールの EWSD 交換機を中心として構成されている。セレンゲ県の 5 地区、トブ県の 1 ソムがダルハンウールの EWSD 交換機の電話番号を使用している。ウブルハンガイ県の 10 ソムとセレンゲ県とダルハンウール県の 12 ソム、計 22 ソムの交換機をデジタル式のものに更改する。

トラヒック予測は、関連交換機間の回線数算出をするためのものであり、本フィージビリティ調査では、アイマグ・センターとソム・センター間の局間回線数を計算した。番号計画は変更することなく現に各ソム・センターに割り当てられた番号計画のままとした。すなわち、現行番号計画を踏襲している。

新たに導入する交換システムの信号方式は共通線信号方式 No.7 とする。アルバイヘエル、スフバアタル及びダルハンウールの EWSD あるいは SDE はこの機能を付加可能な方式である。また、WLL システム等の加入者アクセス用の装置を接続するため、特定ソム・センターの交換機には ITU の V5.2 プロトコルを装備することが必要である。

ソムまたはバグに導入する新交換機は市内通話用のメータを装備する。市外及び国際通話の詳細記録はアイマグ・センター交換機でモニターし、収集できるものとする。アイマグ・センター交換機はそれら情報を X.25 プロトコル回線を介して、ウランバートルの保守運用センターに送付している。

4.2 相互接続計画及び網同期計画

技術的見地からみると、2 つの通信事業者間の責任分界点が最も重要である。責任分界点の場所により網構成が変化する。例として、MT が MRC の光伝送設備を利用する場合の責任分界点の場所により 4 つのケースについて説明している。

フィージビリティ調査対象のプロジェクトを実施するソムの総ての交換設備及びデジタル伝送装置はウランバートルにあるマスター・クロックに同期してなければならない。

本プロジェクトにおいては、ソムにあるデジタル装置へのタイミング情報の伝達には問題となるような点は見当たらない。

4.3 伝送方式計画

布設する光ケーブルはシングル・モード（モノ・モード）で 1.5nm のものを使用し ITU-T 勧告に従うものでなければならない。セレンゲ及びダルハン・ウール・アイマグに設置される光伝送装置としては次の仕様を満足する必要がある。

- (a) ITU-T 勧告にしたがう。
- (b) 既存装置と接続可能である。
- (c) STM-4 に拡張可能である。
- (d) 既存の NMS（網管理システム）と、パス選定や警報監視等の主要機能において、共存性がある。

地方通信網のデジタル化のため 7 GHz 帯 34Mbps のデジタル無線方式を採用する。デジタル無線方式設計及び回線設計において、以下の技術的事項を勧告する。

- (a) 無線周波数配置については、ITU-R の勧告 385-6 に準拠する。
- (b) 回線設計におけるビット誤り率は、ITU-R の勧告 634-1 に準拠する。
- (c) 伝搬路設計においては、山や島、あるいは樹木、人工建造物に対する電波通路上のクリアランスが第 1 フレネルゾーン・クリアランスより大きい伝搬路となるようアンテナの高さを決定する。また、見通し図に関し、標準大気条件（ $K=4/3$ ）に対する等価地球の距離を横軸に、海拔高を縦軸にとって見通し図を作成する。
- (d) アンテナの型式、サイズ及びフィーダについては、回線信頼度に対する規格を満足するようフェージング・マージンを考慮して設計する。
- (e) マイクロ波通信設備の設計においては、きびしい気象条件(極寒地対応)においても、高い稼働率ならびに設備信頼度が確保できるよう配慮する。

デジタル無線方式の回線規格は、ITU-R の勧告 634-1 において次の通り勧告されている。

- (a) 短時間ビット誤り率
標準擬似回線（長さ 2,500 km）に対してビット誤り率が 10^{-3} を越えるのは、いかなる月についても時間率 0.054% であること。ただしビット誤り率の積分時間は 1 分である。
- (b) 長時間ビット誤り率

標準擬似回線（長さ 2,500 km）に対してビット誤り率が 10^{-6} を越えるのは、いかなる月についても時間率 0.4 % であること。ただしビット誤り率の積分時間は 1 分である。

デジタル・マイクロ波伝送システムの設計に関し、伝搬路の地域的性格、地形、障害物の高さなどを考慮した前提条件は

- (a) 障害物の高さ：地形的に高さ 25 m の樹木に対するクリアランス。
- (b) 伝搬パラメータ：システム構成（冗長構成、スペース・ダイバシティ等）に基づく。
- (c) フィーダ長：アンテナの地上高に 10 m～20 m を加えたものをフィーダ長とする。

4.4 加入者網計画

本プロジェクトに於いて、有線加入者網の局外設備設計方針は以下のとおりである。

- (a) 架空線路設備としては、ポリエチレン絶縁、ポリエチレン被覆、防水混和物非充填、及び自己支持型のケーブルを適用する。
- (b) 地下線路設備としては、ポリエチレン絶縁、ポリエチレン被覆、防水混和物充填型のケーブルを適用する。
- (c) ケーブル配線方式は、固定配線方式を適用する。
- (d) 加入者網区間の線路損失許容値は 7dB、直流抵抗制限値は $1,500 \Omega$ とする。

加入者網建設の経済性及び施工の容易性を考慮して、メタリック・ケーブルの加入者アクセス線路にオーバーレイする形態で WLL を比較的ユーザの多いソム・センターに導入する。WLL は通信網などのノードとユーザー端末を接続するアクセス系設備に無線方式を適用するシステムである。基地局（WCS）と複数の加入者（WSU）との接続には、ポイントツーマルチポイント（P-MP）の通信形態を適用し、通信方式には TDMA デマンド・アサインを用いる。

4.5 電力システム計画

電力供給設備は以下の要求条件を満たすように設計、据付を行う。

- (a) 必要とされる品質と量の電力が供給される。
- (b) 過酷な気象条件下であっても安定性、信頼性が高い電力供給が行われる。
- (c) 初期投資コストならびにランニング・コストが許容水準以下である。
- (d) 運転保守が簡便かつ継続的に行える。

電力供給設備の容量は、最大電力需要が発生したときの電力をもとに決定される。電力需要や需要パターンは通常、それぞれのプロジェクト・サイトに設置される通信機器のトラフィック量に応じて変動する。グリッドからの電力供給は安定しているが、予定あるいは予定外の停電は避けられない。電力供給の信頼性と安定性を確保するために、代替電源システムが設置されるのが一般的である。蓄電池は短期停電用の電源、ディーゼル発電機は長期停電用の電源として使用される。

4.6 IT 計画

ISP の IP ネットワーク又はノード/ルータは、フェーズ1及び2のような初期の段階では未だソム・センターには存在しないと思われる。インターネット利用者はダイヤル・アップ接続により PSTN を経由してインターネット網にアクセスしなければならない。ソムセンターからのインターネット・トラフィックは、アイマグを経由しウランバートルに出入する。フェーズ1で、すなわち本プロジェクトにおいて、インターネットのために 2 Mbps の回線をアイマグ～ソム間伝送システムの中に確保する。

第5章 設備計画

5.1 はじめに

本設備計画はソム・センターの通信網及び上位のウブルハンガイ、セレンゲ、及びダルハン・ウール・アイマグの各センターにそれらソム・センターの通信設備を接続する伝送路を対象とするものである。前提条件として次のような点である。

- (a) 提案する電気通信網は PTA が所有する MT の網の拡張として設計する。
- (b) 導入する設備は既存のオペレータの網と共存可能なものとする。

デジタル伝送設備及び容量にして 6,580 回線の電話交換機を導入することにより通信設備の品質向上を図る。アイマグとソム間のアナログ式のリンクは殆ど裸線伝送路により構成されているが、これはデジタル式伝送方式に改める。伝送路は、電話加入者の増加による通信量増に対応するため容量増設を図る。対象ソムのアナログ式及び手動式交換設備はデジタル式のものに取り替える。

加入者アクセス網、すなわち電話利用者宅の端末機と交換機間の設備は大部分をメタリックのケーブルで建設し、一部を WLL システムの導入により対処する。長年使用し老朽化したメタリック・ケーブルは新しいものと取り替える。

5.2 交換設備

新しい交換設備は以下の特徴を備えたものを想定する。

- (a) 完全なデジタル式である。
- (b) 既存網と共存可能なものである。
- (c) モンゴル国の気象条件に適合するものである。
- (d) アイマグ・センターでの詳細課金が可能なものである。
- (e) 共通線信号方式 No.7 及び R2 (D)機能ならびに V5.2 プロトコルを備えたものである。

対象ソムに導入する交換システムのサイズは別途計画された需要供給計画に基づいて決定した。交換機容量は設置後の 5 年間は対象地域の需要を賄えるものとした。アイマグ毎の交換機容量を次に示す。

(a) ウブルハンガイ県内ソム・センターの計：	2,520	回線
(b) セレンゲ県内ソム・センターの計：	1,020	回線
(c) ダルハンウール県内ソム・センターの計：	3,040	回線
合 計：	6,580	回線

ソム・センターに交換設備を設置することにより、アイマグ・センターの現存の交換機についてもソム・センター交換機とのインターフェース関連の拡張が必要となる。保守用部品は、交換機運用開始後、5年間を見込むものとする。交換設備関連の主要工程は次のようになる。

- (a) 22ユニット、6,580回線の交換機の導入。
- (b) 保守運用センター3カ所に新設。
- (c) アイマグセンター交換機の回線インターフェースの増設。

各アイマグ・センターには保守運用センター（OMC）を新設することとする。すなわち、ウブルハンガイの県都アルバイヘル、セレンゲの県都スフバアタアル、及びダルハンウールの県都ダルハンである。OMCはソム・センター交換機の運転状況、交換機トラヒック・データの収集及び交換機の制御が出来るものとする。対象アイマグ・センターの交換機は、ソム・センターの交換機を収容するため、局間インターフェース機器の増設が必要であり、局データの変更、ソフトウェアの高度化も必要となる。これら工程は本プロジェクト以外のプロジェクトで手当てするものとしている。

5.3 伝送設備

5.3.1 デジタル・マイクロ波伝送設備

デジタル・マイクロ波伝送路建設の経済性及び施工の容易性を考慮して、地方通信網のデジタル化に関し、既存の基幹ルート上のマイクロ波伝送施設ならびにソム・センター施設を経由するルートを設定することにした。これにより、新たに建設する中間中継所の数を少なくすることが可能になる。以下に上記設計方針にもとづくウブルハンガイ、ダルハン・ウール・アイマグにおけるデジタル・マイクロ波伝送路のルート構成を表 5-1 に示す。

表 5-1 によれば、新しく建設されるデジタル・マイクロ波伝送路のリンク数は 44、無人の中間中継所は 15 である。

5.3.2 光伝送設備

MRCの光伝送システムを利用してセレンゲ・ダルハン・ウール・アイマグのアイマグーソム間の伝送を行う。MRCはファイバー芯線の利用計画をもっていて、ファイバー芯線をそのまま借用することは出来ないため、既存のSTM-1方式の容量の一部を借用することにする。提案した光伝送装置の網構成は、セレンゲ・ダルハン・ウール・アイマグについては図 5-1 に示し、ウブルハンガイ・アイマグについては図 5-2 に示す。

表 5-1 7GHz P-P デジタルマイクロ波伝送路のルート構成

Region	Link	Distance (km) /Sections	Radio Capacity (Initial Capacity)	Repeater Station		Number of Links	Required Antenna Diameter (cm)		
Uvurkhangai	MW108 - MW109	52.5	16E1	-		1	300		
	MW109 - MW110	34	16E1	-		2	180		
	MW110 - MW111	34	16E1	-		3	180		
	MW111 - MW112	51	16E1	-		4	300		
	MW112 - MW113	43	16E1	-		5	240		
	MW108 - Kharkhorin	30	4E1	-		6	120		
	MW109 - Esunziil	60/2	4E1(2E1)	#1			7	120	
							8	120	
	Esunziil - Burd	32/2	4E1(1E1)	#2			9	60	
							10	60	
	MW109 - Bat-Ulzii	64/2	4E1(2E1)	#3			11	120	
							12	120	
	MW110 - ZB Ulaan	28	4E1(1E1)	-		13	120		
	MW110 - Uyanga	30/2	4E1(2E1)	#4			14	60	
							15	60	
	MW111 - Arvailheer	13	16E1	-		16	60		
MW111 - Sant	94/3	4E1(2E1)	#5	#6			17	120	
							18	120	
							19	120	
Sant - Bayangol	46/2	4E1(2E1)	#7			20	120		
						21	120		
MW113 - Nariinteel	30	4E1(2E1)	-		22	120			
Selenge and Darkhan-Uul	MW304 - MW305	57.8	16E1	-		23	300		
	MW305 - MW306	43.1	16E1	-		24	240		
	MW306 - MW307	48.3	16E1	-		25	300		
	MW307 - MW308	31.6	16E1	-		26	180		
	MRC Orkhontuul - Orkhontuul	18/2	4E1(2E1)	#8			27	60	
							28	60	
	MW305 - Sant	43.8/2	4E1(2E1)	#9			29	120	
							30	120	
	MW306 - Darkhan	4.5	16E1	-		31	60		
	MW306 - Sharin-Gol	40.3/3	4E1	#10	#11			32	60
								33	60
								34	60
	MW307 - Tsagaanuur	44.8/2	4E1(2E1)	#12			35	120	
							36	120	
	M307 - Shaamar	21.8	4E1(2E1)	-		37	120		
	MW307 - Eruu	72.3/3	4E1(2E1)	#13	#14			38	120
						39	120		
M308 - Sukhbaatar	25	16E1	-			40	120		
						41	120		
M308 - Zuunburen	26.1/2	4E1(2E1)	#15			42	60		
						43	60		
M308 - Artambulag	23	4E1(2E1)	-		44	120			

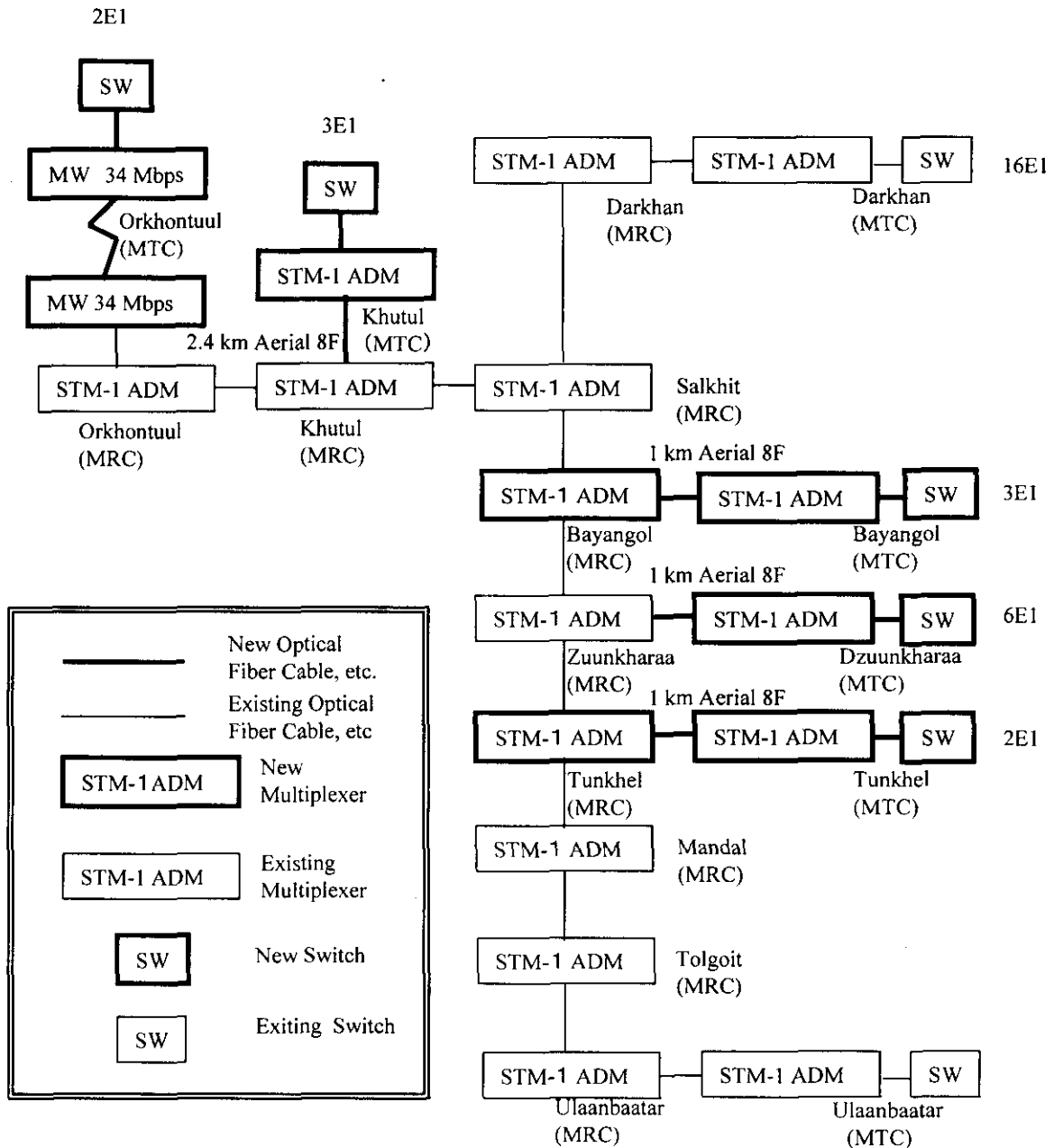


図 5-1 セレンゲ・ダルハン・ウール・アイマグの光伝送設備計画

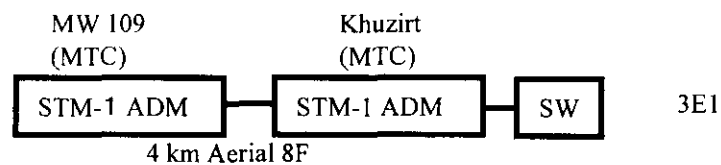


図 5-2 ウブルハンガイ・アイマグの光伝送設備計画

セレンゲ・ダルハン・ウール・アイマグに於ける保守運用上の責任分界点は図 5-3 の通りとする。

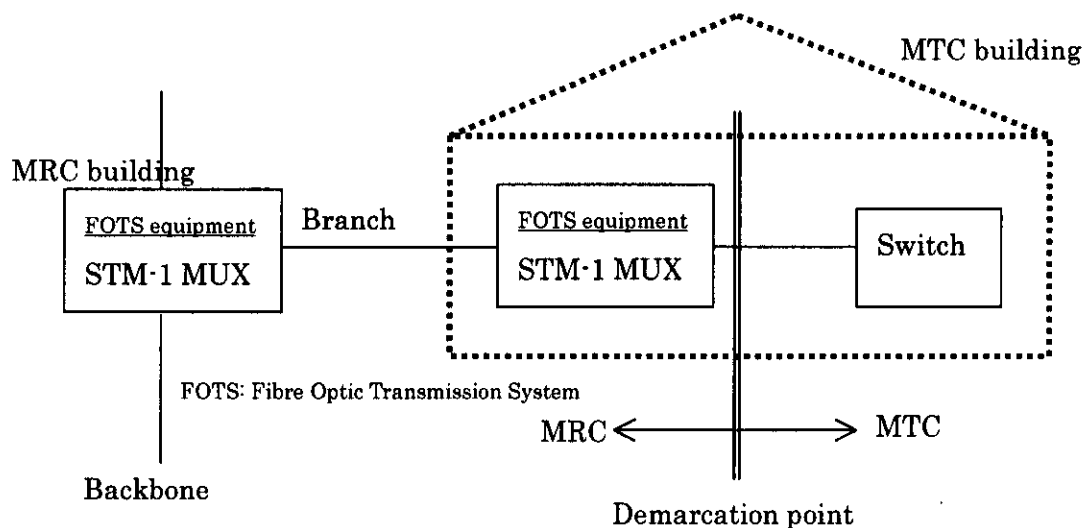


図 5-3 MRC と MT の責任分界点

5.4 加入者網設備

有線加入者網においては、設備期間長をサービス開始後 15 年とする。有線加入者網設備はメタリック・ケーブルにより計画し、MDF への成端総ケーブル容量は、3 対象アイマグの 18 ソム・センターに対し約 6,500 対となる。

加入者無線方式 (WLL) の対象となるソム・センターは、ハルホリン、ズンハラ、クツル、及びショリンゴルの 4 つのソム・センターである。いずれも 800 以上の加入者が見込まれる比較的大きいソム・センターである。将来需要を充足するために設備手配を行い、既存のメタリック・ケーブルにオーバーレイする形態での加入者無線方式を導入する。新たに建設する基地局 (WCS) は 20 局、加入者局 (WSU) は 2000 である。ノード局とのインターフェイスは V5.2 としトラヒック容量は 2 Mbps x 2 である。

5.5 電力供給設備

図 5-4 は、ソムに設置されている電話局にグリッドあるいはディーゼル発電所から電話局の近傍の配電線を通じて電力が供給される場合の典型的な局内受電設備の概念図を示したものである。

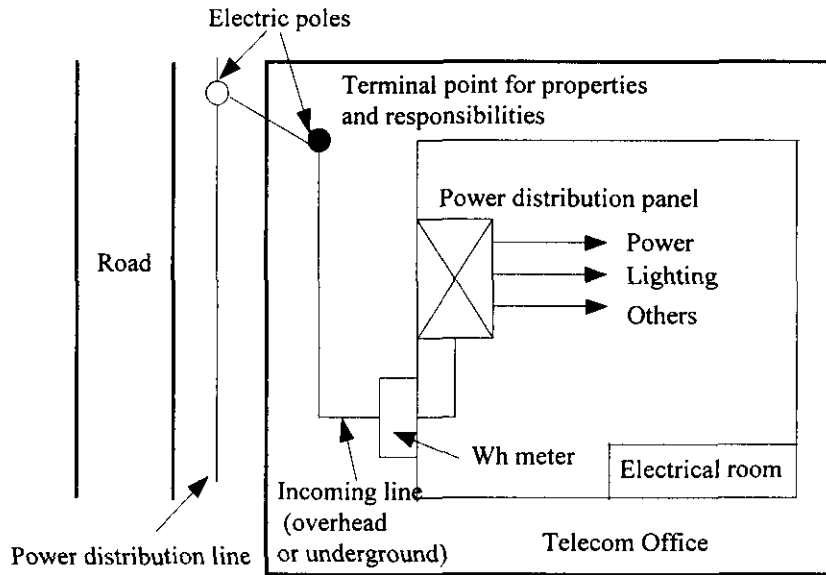


図 5-4 受電設備例

通信システムへの電力供給は、図 5-5 に示すとおり通常時はグリッドから、またグリッドに何らかの故障が生じたときは非常用電源装置から行われる。グリッドからの電力供給は基本的に信頼性があり安定しているが、交換システムや伝送システムといった重要度の高いシステムに対しては、非常用電源装置の設置が必要である。

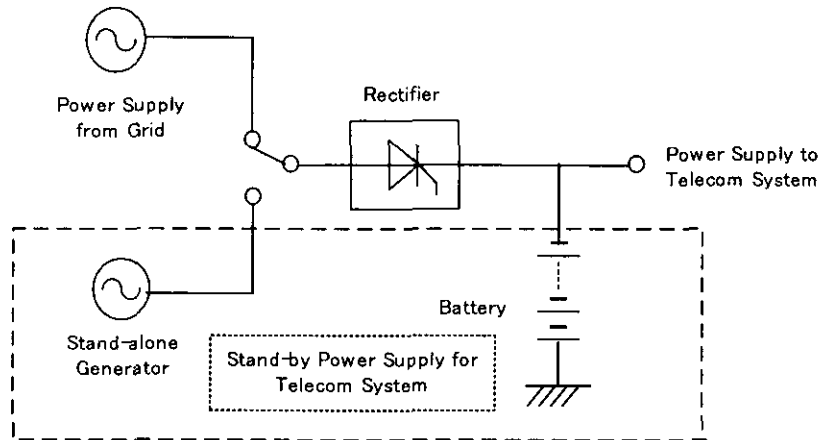


図 5-5 電力供給方式

5.6 IT システム

モンゴルにおいては、少なくとも 10 年制（又は 8 年制）中学及び小規模（ベッド数 10-20）病院が、全てのソム・センターに存在する。一方ソム・センターの MT 通信局は、電話ブース（2~3 ブース/事務所）を使った公衆電話サービスや、ファクシミリの伝達サービ

スを提供している。したがってソム地域といえども、テレ・センターとか多目的コミュニティー・テレ・センターと呼ばれるような統合センターは必要無い。既存電話ブースを、電話の自動ダイヤル化、インターネット・アクセスが可能な設備の設置によりアップグレードするだけで十分である。このアップ・グレードした電話ブースを、本報告書では“IT-スポット”と呼ぶこととする。学校や病院に必要なものは、信頼性が高く、かつインターネットに接続可能な電話回線のみである。なお、IT-スポットは「MT 版インターネット・カフェ+ビジネス・センター」のイメージである。IT-スポットが初期の段階で具備すべき端末の種類とその台数は表 5-2 に示すとおり。

表 5-2 ソムにおける IT-スポットの端末機器とその台数

	人口 10,000 以上のソム	人口 10,000 以下のソム
PC サーバ(非常電源-UPS-付き)	1	1
PC (UPS 付き)	6	3
モデム及び LAN (ケーブルを含む)	1	1
プリンター(中型)	1	1
プリンター(小型 兼予備)	1	1
ファクシミリ機	1	1
電話機	4	2
ソフトウェア (Windows 及びゲーム)	1	1

第6章 プロジェクト実施計画

6.1 実施スケジュール

モンゴル国地方整備拡張プロジェクトの実施スケジュールは異なる2つのスキームによる2ケースについて検討された。一つは、海外の援助国から融資される一般プロジェクトのケースともう一つは日本政府からの無償援助プロジェクトのケースである。モンゴル国地方整備拡張プロジェクトの実施計画策定には次の事項を考慮しなくてはならない。

- (a) ターンキーベースでプロジェクトは実施される。
- (b) 後続する仕事をさせるためにコンサルタントを雇用する。
- (c) 援助者と合意した期間内にプロジェクトを完工させる。
- (d) モンゴル国の厳しい気象条件を考慮すると現場作業は6か月（5月から10月）とする。
- (e) 出来るだけ早く本フィージビリティ調査を利用してプロジェクトを立ち上げなければならない。なぜなら、プロジェクト開始の遅れは環境条件の変化により本フィージビリティ調査の見直しを必要とするからである。
- (f) PTAにまかされた現地実施部分については、援助者側の条件によるが、準備を早める必要がある。例えば、取り付け道路工事、建物の建築と改修等がある。
- (g) モンゴル政府の規則と手続、及び援助者の規則と手続を守らなければならない。

6.2 実施スケジュール（日本政府からの無償援助）

日本政府からの無償援助の場合の手続は概略次の通りである。

- (a) 日本政府への申請
- (b) 基本設計（basic design）を実施するため JICA によるコンサルタントの雇用
- (c) コンサルタントによる基本設計の実施（基本設計と予算案の策定）
- (d) 交換公文 (Exchange of Notes)
- (e) PTA とコンサルタントとの契約（Consultant service agreement）
- (f) 詳細設計（Detailed design）と施工する事業者の選定（詳細設計、入札図書の準備、施工する事業者の選定、資機材供給と施工のための（以下施設案件と略称する）契約締結）
- (g) 施工実施

JICA は日本政府が行う総ての無償援助の実施について、管理統制する責任をもっている。JICA による基本設計から交換公文まで約1年を必要とする。交換公文からプロジェクトの

完工まで約 2 年である。従って、全期間は 3 年となる。交換公文の時期によっては、モンゴルの厳しい気象条件を考えると、この期間では完成しない可能性がある。

表 6-1 モンゴル国地方整備拡張計画の総合実施スケジュール (最速の場合)

Stage	Ref. No.	Major Items	Year	2002				2003				2004				2005				2006										
				Quarter	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4						
I		JICA Master Plan Study Stage																												
	1	Master Plan Study		■	■	■	■																							
	2	Feasibility Study			■	■	■																							
II Project Preparation Stage																														
II-1		Application for Donor					■																							
II-2		Selection of Consultant (by JICA)																												
	1	Invitation to Tender to Consultant																												
	2	Selection of Consultant								■																				
	3	Signature of Consulting Services Agreement									■																			
II-3		Basic Design (by Finance of JICA)																												
	1	Basic Design																												
	2	Budget Estimate																												
II-4		Exchange of Notes																												
II-5		Consulting Services Agreement with PTA																												
II-6		Detailed Design and Selection of Contractor																												
	1	Detailed Design																												
	2	Documents for Invitation to Tender																												
	3	Selection of Contractor																												
	4	Signature of Project Contract																												
III Construction and Installation Stage																														
	1	Detailed Design by Contractor																												
	2	Manufacturing of Goods and Materials																												
	3	Factory Inspection of Goods and Materials																												
	4	Delivery and Shipment																												
	5	Construction and Installation																												
	6	Acceptance Test																												
	7	Completion of Project																												

6.3 実施スケジュール (一般プロジェクト)

海外の援助国から資金提供を受ける場合の一般プロジェクト手順の概要は次の通りである。

- (a) 援助国への申請
- (b) 交換公文
- (c) 入札図書準備 (入札仕様書、その他入札図書の準備)
- (d) 施設案件の事業者選択 (入札、入札評価、契約交渉、契約締結)
- (e) PTA とコンサルタントとの契約 (Consultant service agreement)
- (f) 詳細設計 (Detailed design) と施工する事業者の選定 (詳細設計、入札図書の準備、施工する事業者の選定、施設案件の契約締結)
- (g) 施工実施

交換公文から施設案件の契約締結までのプロジェクト準備期間は約 1 年である。施設案件の契約発効から完工までの施工期間は約 2 年である。従って、全期間としては 3 年を必要とする。

6.4 プロジェクトの実施管理

本フィージビリティ調査は 2002 年時点の各種条件に基づき作成されている。本フィージビリティ情報が古くなる前の 2003 年に、PTA がプロジェクトを開始することが望ましい。情報の陳腐化のほかに、早期開始は、来る年度の需要を出来る限り満足させるためにも、是非必要である。

プロジェクトは PTA が努力して MT と協力することにより円滑に進めることができる。PTA と MT は、このフィージビリティ調査に基づくプロジェクトの推進のために、資金、人材、及び機材を用意することが必要である。援助国の条件によるが、現地実施部分、例えば取り付け道路工事、建物の建築や改修等、については早い段階で開始して、外国工事業者の主要な業務を円滑に実施できるようにすべきである。

第7章 運用保守計画

本プロジェクトで実施される、ソム・センター内電話の自動化、デジタル化及び IT の導入により、効率的な運用保守、及びサービス品質の向上等が期待される。運用保守については、以下の計画を提案する。

7.1 基本的方針

- (a) ソム・センターの運用保守業務は、できるだけアイマグ・センターに業務集約することとし、ソムの保守運用要員の最少化を図る。
- (b) ソム・センター要員が必要とする技術習得のために、訓練を実施する。
- (c) 保守材料、予備部品は、当初3 - 5年分をプロジェクトにおいて調達する。
- (d) 必要工具、装置の現場配置を行う。特に、プロジェクトで導入する新技術に対応する工具、装置は、プロジェクトで調達する。
- (e) 集中保守業務を実施するために、最低1台の運用保守用工事車両を、各アイマグ・センターに追加配置する。

7.2 運用保守業務

- (a) ソム・センターの運用保守業務は、簡易な日常保守業務に限られる。
 - 交換、伝送、IT、電力部門は、アイマグ・センターの指示に基づくアラーム処理、部品交換等の故障修理と簡易なサービス・オーダーを実施する。
 - 線路部門は、加入者故障の修理とサービス・オーダーを実施する。
 - 営業窓口では、営業、公衆電話のオペレーター業務、電話料金徴集及びその他の一般業務を行う。
- (b) アイマグ・センターの運用保守業務は、集中業務監視、ソム・センターの指導、設備新設工事、予防保全等の重工程業務とする。また、カスタマ・サービス窓口での、サービス・オーダー業務管理、苦情受付デスクでの苦情受付、故障手配及び故障データ管理、料金局での料金計算及び料金収集管理業務を行う。

7.3 保守材料

表 7-1 に示す保守材料を、プロジェクトにおいて調達することを提案する。

表 7-1 保守材料リスト

技術部門	主要設備	保守材料	保守期間	費用 (kUS\$)
交換	交換機	予備部品	5年	30.96
伝送	無線	予備部品	5年	50.00
	光ケーブル	予備部品及び光ケーブル	5年	18.00
	WLL	予備部品	5年	22.54
加入者ケーブル	ケーブル	ケーブル、クロージャ、コネクター、接続端子盤、DP	3年	8.43
電力	整流器、蓄電池、ディーゼル発電機	予備部品	15年	7.23
IT スポット	PC			

7.4 測定装置

表 7-2 の測定装置をプロジェクト実施の中で調達することを勧告する。

表 7-2 保守用測定機等

	主要設備	測定装置	費用 (kUS\$)
交換	交換機	無線	
伝送	無線	試験装置	191
	光ファイバーケーブル	光ケーブル接続機、故障位置探索装置	145
	WLL	試験装置	77
加入者線路	ケーブル		
電力	整流器、蓄電池、ディーゼル発電機		
IT スポット	PC		

7.5 サービス品質目標値

表 7-3 にサービス品質等の目標値を提案する。

表 7-3 サービス品質及び通話完了率の目標値

	2002年	2006年	2010年
年間 100 加入者当たりの故障発生数	44	44	23
故障修理率(24 時間以内)	50%	50%	95%
通話完了率	55%	55%	70%

第 8 章 人材開発および訓練計画

8.1 要員計画

ソムの保守運用業務は、加入者線路を除き、基本的にアイマグ・センターに集中されるので、ソムにおける現在の保守運用要員は、アイマグ・センターからの指示と支援により、デジタル交換機、光ファイバー伝送装置、デジタル無線装置、WLL システムおよび加入者線などの新規導入設備の日常保守運用業務を行う。

電話加入者はオペレーターを介さないで自動接続が可能になるが、現在のオペレーター要員は電話局内の公衆電話ブースでの電話接続を扱うとともに、新しく導入されたインターネットや電子メールの操作を行い、顧客に使い方を教える必要がある。従って、現在のオペレーターはそのままソムに残ることになる。

このようなことから、当面ソムの従業員数は減らせないが、自動接続加入者が増え、また、顧客がインターネットと電子メール利用に慣れてきた段階では、オペレーターの数は減らせることができる。

このプロジェクトの導入により、アイマグ内の主要なソムはデジタル化され、その保守運用業務はアイマグ・センターに集中されるが、これらソムの保守作業量は少なく、現在のアイマグ・センター業務の中で扱えるので、アイマグ・センターの従業員数を増やす必要はない。

8.2 訓練計画

ソムの現在の通信設備はアナログ交換、裸線搬送装置、古い加入者ケーブルなどであり、ソムの保守運用要員は新しく導入されたデジタル交換機、伝送装置、電力装置などの保守に必要な十分な技術レベルがない。

ソムの保守運用は、効率性を考慮してアイマグ・センターに集中され、アイマグ・センターの指示と支援による日常作業となるので、ソムの保守運用要員に必要な訓練は、日常保守技術レベルである。

一方、ソムを集中保守するアイマグ・センターの職員は、ソムの保守者に適切な指示および支援を行う必要があり、集中保守技術レベルの訓練が必要である。その訓練内容は、専門的なデジタル交換、デジタル伝送、マイクロ波システム、WLL システム、光ファイバー・ケーブルおよび電力設備である。

ソムのオペレーターは、インターネットや電子メールの操作を行い、顧客に使い方を教える必要があり、PC およびインターネットや電子メールの基礎的な IT 訓練が行われる。

また、アイマグ・センターの IT エンジニアはソムのオペレーターを支援するための高度な IT 技術レベルが必要であり、その訓練が行われる。

訓練は経済性と効率性を考慮し、アイマグ・センター職員を対象とした集中保守訓練は、メーカーの国で行なわれる訓練とし、また、ソム保守者対象の日常作業訓練はモンゴルの工事場所に導入された設備を利用した、MT 訓練センターのインストラクターによる訓練とする。訓練計画と訓練コース毎の訓練生数の概略を、表 8-1 に示す。

表 8-1 訓練計画の概略

No.	訓練コース	要求レベル	カリキュラム	期間	訓練場所	訓練設備	指導者	訓練者・数	
1	基本運用保守	日常保守運用	デジタル交換機、デジタル伝送、電力設備	2週間	モンゴル	工事現場の導入設備	MT訓練センター指導者(訓練受講後)	Sum の保守運用者	1-3/Sum
2	デジタル交換機	集中保守運用	デジタル交換機	6週間	メーカー国内	メーカー設備	メーカー指導者	Aimag センターの集中保守者と訓練センター指導者	各コースとも 1-2/Aimag 及び 2/訓練センター
3	デジタル伝送路	集中保守運用	デジタル光伝送/無線伝送、WLL システム	6週間					
4	電力設備	集中保守運用	電力設備(太陽電池含む)	1週間					
5	光ファイバーケーブル	集中保守運用	光ファイバーケーブル	3週間					
6	高度IT	ITの指導	高度なPC、インターネット、Eメール操作	4週間	MT訓練センター	MT訓練センター設備	MT訓練センター指導者	Aimag センターの集中保守者	1-2/Aimag
7	IT運用	IT運用	PC、インターネット、Eメール操作	2週間				Sum の保守運用者オペレータ	1-2/Sum

8.3 組織と経営管理

このプロジェクト実施に伴い、ソムとアイマグの組織は変更しないが、近い将来、セレンゲの組織は要員の有効利用を促進するためにダルハン・ウール・アイマグへの集中を考慮する。

上記に関連して次の2点について勧告を行いたい。

(a) サービス品質の改善

現在の音声、故障などのサービス品質は非常に貧弱で、顧客は満足していないので、顧客サービスとしての品質の改善を行い、新規加入数と通話トラフィックを増やすことが必要である。

(b) マーケティング活動

現在、交換機とケーブルは容量不足のため、新規加入と新サービスの提供が不可能であるが、プロジェクト実施後は需要に応じた増設が可能となるので、マーケティング活動により、インターネットと電子メールを含んだ収入の増を図ることが重要である。

第9章 プロジェクトコスト

9.1 対象プロジェクト

本フィージビリティ調査では、ウブルハンガイ・アイマグの10ソムとセレンゲ・ダルハン・ウール・アイマグの12ソムを対象としている。そのプロジェクト工程はアクセス網、交換方式、アイマグ・センターからソム・センターまでの伝送方式で構成されている。またITスポットが、インターネットの普及をねらいとして、工程に入れられている。

9.2 コスト計算の前提条件

コスト計算には、装置及び工事材料、工事、測定装置、予備部品、研修、取り付け道路建設、建物の建築と改修等の費用が含まれている。プロジェクト・コストは外貨と内貨の部分に分かれている。プロジェクト・コストの内貨部分にはPTAが行う工程、取り付け道路の建設や建物の建築と改修等、の現地通貨によるコストを含んでいる。海外からの政府開発援助と考えて、付加価値税（VAT）、輸入関税や他の税については含まれていない。主要工程と全プロジェクト・コストを表9-1及び9-2に示す。

表 9-1 フィージビリティ調査プロジェクトの主要設備計画概要

項目		設備計画項目	数量
交換設備		交換局数	22
		回線数	6,580
伝送設備	光ファイバー伝送設備	ケーブル長(Km)	9.4
		マルチプレクサー	8
	マイクロ・ウェーブ伝送設備	リンク数	44
アクセス網	有線設備	局数	18
		ケーブル対数	6,500
	無線設備	交換局数	4
基地局数		20	
情報技術 (IT)		ITスポット数	22

表 9-2 フィージビリティ調査プロジェクトの見積コスト

(1,000 USドル)

設備項目		全体合計	外貨分	現地通貨分
交換設備		2,062	2,057	5
伝送設備	光ファイバー伝送設備	609	521	88
	マイクロ・ウェーブ伝送設備	4,927	4,285	642
アクセス網	有線設備	1,764	1,273	491
	無線設備	2,743	2,652	91
電源設備		243	216	27
情報技術 (IT)		248	0	248
予備費		630	550	80
コンサルタント費		1,008	1,008	0
合計		14,234	12,562	1,672

第10章 財務評価

10.1 財務評価の前提条件

フィージビリティ調査の財務評価に当たっても、マスタープランの場合と同様、単一の地方通信網事業者が、対象地域中から選定したプロジェクト対象ソムに対して、新規設備を保有して電気通信サービスを行うという設定で評価計算を行っている。同事業体は、本件投資に基づく設備の他にモンゴル国内の基幹通信網を使用するため、プロジェクト対象ソム加入者の対全国固定式電話加入者按分比に相当する基幹通信網使用料を負担すると共に、同通信網を経由して当該ソム加入者に着信する電話料収入の適正な配分に与るものとする。財務評価については、上記事業者が、運営開始後如何に早期に財務的自立を達成できるかに重点を置いている。

他の主要な前提条件は次のとおりである。

- (1) 財務評価の期間は、2005年から2020年までの16年間とする。2005年が「建設期間」、2006-2020年の15年間は「運営期間」である。
- (2) 収入及び費用の全てについて、2001年末現在の固定単価を適用している。
- (3) モンゴル国通貨 Tugrug の対米ドル換算率は、2001年末現在の1ドル1,102 Tugrug に固定している。

加入者増加予測は表 10-1 に示すとおりである。

表 10-1 加入者増加予測

(回線)

暦年	F/S 対象ソム		構成率	全国
	新規	累計		
2006	2,667	6,496	3.31%	196,300
2007	102	6,598	3.18%	207,350
2008	96	6,694	3.06%	218,400
2009	182	6,876	3.01%	228,755
2010	184	7,060	2.95%	239,110
2011	178	7,238	2.90%	249,465
2012	177	7,415	2.85%	259,820
2013	178	7,593	2.81%	270,175
2014	402	7,995	2.81%	284,505
2015	403	8,398	2.81%	298,835
2016	402	8,800	2.81%	313,165
2017	402	9,202	2.81%	327,495
2018	403	9,605	2.81%	341,825
2019	402	10,007	2.81%	356,155
2020	403	10,410	2.81%	370,489

(1) 収入計画

	年平均収入金額 (単位 : US\$1000)
全営業収入	1,430
1 回線当りの営業収入	0.179

(2) 営業費計画 (保守・運営費及び減価償却費)

	年平均発生額 (単位 : US\$ 1000)
保守・運営費	307
減価償却費	949
営業費合計	1,256

10.2 プロジェクトの財務評価

(1) 損益及びキャッシュ・フロー計画 (要約)

表 10-2 損益及びキャッシュ・フロー計画の要約

		基本ケース
評価期間		16 年間 (2005-2020)
設備投資総額	\$ ' 000	14,235 (2005)
年平均営業収入	\$ ' 000	1,430
1 回線当り年間収入	\$	179
単年度損益の黒字転換		操業 7 年目
単年度 CF の黒字転換		操業全年度黒字
CF 累計の黒字転換		操業 14 年目
財務的内部収益率 (FIRROI)		2.197%
所要補助金	\$ ' 000	600
平均年額	\$ ' 000	100 (6 年間)

(注) CF: キャッシュ・フロー

基本ケースの財務的内部収益率 (FIRROI) は 2.197% となる。マスタープランと比べて、単年度キャッシュ・フローは運営開始後全年度黒字 (M/P 9 年目黒字転換)、損益の黒字転換は運営開始後 7 年目 (M/P 16 年目) と、キャッシュ・フロー及び収益性が大幅に向上しており、運営開始後 10 年目に財務的自立が達成できる (M/P 21 年目)。これらの数字は、プロジェクトの財務的健全性をはつきりと示すものであり、数値としての内部収益率がマスタープランと大差なくとも、内容に大きな違いがあることが分かる。所要補助金総額は 60 万ドルと小額であり、運営開始後 6 年間 必要である。これをユニバーサル基金で賄う場合は、運営開始時に一括払いとして補助金の額を節減することも可能である。

(2) 感度分析

(a) 収入の増減 ±10%

- (i) 収入増 10% の場合（国際通話料の自由化に加え、市内通話料値上げとネットワーク間接続料の値下げが組み合わせられる場合等）には、FIRROI は 3.249% で、運営開始後 4 年目(2009 年) に財務的自立が達成される。所要補助金は総額 10 万ドルに減少する。
 - (ii) 収入減 10% の場合には、FIRROI は 1.281% に低下し、単年度黒字転換は運営開始後 9 年目となり、所要補助金が 140 万ドルに増加し、財務的自立の達成は評価期間最終年の 2020 年にずれ込む。
- (b) 保守・運営費 ±10%
- 保守・運営費の比重が小さいため、増減両方とも、FIRROI へのインパクトは軽微である。
- (c) 設備投資額 -15%
- 設備投資が 15% 減額される場合（競争入札の結果設備投資額が減額となる場合等）には、FIRROI は 3.665% に上昇し、操業全期間を通して黒字を実現、補助金は不要となる。

フィージビリティ調査プロジェクトの対象地 22 ソム・センターのうち、セレンゲ及びダルハン・ウール アイマグの 12 ソム・センターは、ソム・センターへの人口集中度が 77.5 %と全国平均の 33%を大きく上回り、各種産業の発達度も高いという特長を有しているので、同プロジェクトの地域経済への貢献度は大きく、経済的内部収益率（EIRR）を算定した場合には、マスタープランの 7.66% を上回るものと考えられる。

10.3 財務評価の結論

- (1) フィージビリティ調査の対象としたプロジェクトは、5-6 年間の「孵化期間」を必要としている。事業体にこの期間を無事に通過させ、自立に向けて飛躍させるために、政府、非政府それぞれによる実行力のある、事業体の経営及び財務に関する支援組織の効果的な設立が必要とされる。
- (2) 感度分析の結果、収入の増加と設備投資額の節減がプロジェクトの実行可能性の増大に寄与する度合いが高いことが示唆されている。プロジェクトの形成並びに実施に当る責任者はこのことを十分に踏まえて行動し、それらの実現に向けて努力を傾注することが望まれる。
- (3) 中長期的視点から、事業体の収入を増やすためには、プロジェクト対象地域の総合開発実行の下で、農牧業、中小規模の加工業、鉱業、観光業及びサービス業等の事業の発展を計る必要がある。
- (4) 地方通信事業への参入者に公正な競争機会を与えるため、ユニバーサル基金等の補助金制度は不可欠である。
- (5) 事業体が負担する基幹通信網のリース料（本章では MT からの再リースとして設定）は、同通信網設備の適正な年間減価償却額を超えないものとする必要がある。

第 11 章 勸告

フィージビリティ調査で勸告している主な項目は以下のとおりである。

- (1) デジタル交換システム
 - (a) 信号方式
 - (b) 同期計画
 - (c) 既存の PBX のデジタル交換機への取替え
 - (d) 撤去交換設備の再利用
 - (e) アイマグ・センター交換機の増設
- (2) デジタル伝送システム
 - (a) 周波数計画
 - (b) 既存無線設備の共同利用
- (3) 有線アクセス・ネットワーク
 - (a) 線路設備の更新
 - (b) 加入者無線アクセス方式 (WLL) の導入
- (4) 電源設備
 - (a) 主電源の供給
 - (b) 発電機室
- (5) IT 設備
 - (a) IT サービスの導入
 - (b) IT スポットの設置
- (6) 土地と建物
 - (a) 無線中継所へのアクセス道路
- (7) プロジェクトの実施計画と管理
- (8) 保守運用計画
 - (a) 集中保守運用
 - (b) 予備部品、ツールおよび測定機
- (9) 人材開発および訓練計画
 - (a) サービス品質の改善
 - (b) マーケティング活動
- (10) 財政的側面

第12章 プロジェクトの総合評価

フィージビリティ調査対象のプロジェクトについて、社会・経済、技術、財務、組織・経営などを考慮して検討したものである。プロジェクトの調査結果については、次のような項目を対象に、総合的にこのプロジェクトの妥当性を分析・評価した。

- (a) 社会的妥当性
 - (i) 首都ウランバートルとの間の電話普及率格差の解消
 - (ii) デジタル・デバイドの解消
- (b) 技術的妥当性
 - (i) 新技術・サービスの導入
 - (ii) 地方通信網の近代化・デジタル化
- (c) 経済的妥当性
 - (i) 経済的裨益度
- (d) 財務的妥当性
 - (i) FIRR
 - (ii) 運営補助金
 - (iii) 資金調達
- (e) 組織・経営の妥当性
 - (i) 保守運用の妥当性
 - (ii) 効率的組織構成・要員配置
- (f) 環境保護の妥当性

上記の評価項目により評価した結果、新技術・サービスの導入、都市と地方の間の電話普及率格差やデジタル・デバイドの解消等において高い達成度が得られることが確認された。

モンゴル国の特殊事情から、地方通信網の開発には、多額の設備投資が必要であるのに対して、マスタープランに比べて大幅な改善がみられるものの、収益力が不足するため、設備資金の手当と運営赤字補填の仕組の整備がなお大きな課題である。

上記に付け加えて、地域振興、経済的裨益度、医療・保健、教育、貧困解消、自然災害の防止、その他行政サービス向上等の社会的ニーズの観点から定量的効果では言い尽くせない効果が期待でき、プロジェクトとしては、ほぼ妥当と評価される。

JICA