

ネパール王国  
地方電話網拡充計画  
基本設計調査報告書

平成3年6月

国際協力事業団

RY



ネパール王国  
地方電話網拡充計画  
基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



1092087(4)

22608

平成3年6月

国際協力事業団

国際協力事業団

22608

## 序 文

日本国政府は、ネパール王国政府の要請に基づき、同国の地方電話網拡充計画にかかる基本設計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2年11月27日より12月28日まで、郵政省通信政策局国際協力課調査係長山本一吉氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ネパール王国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、郵政省電気通信局電波部基幹通信課無線局検査官 伊藤勝一氏を団長として平成3年4月17日より4月26日まで実施された報告書案の現地説明を経て、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。

最後に、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。

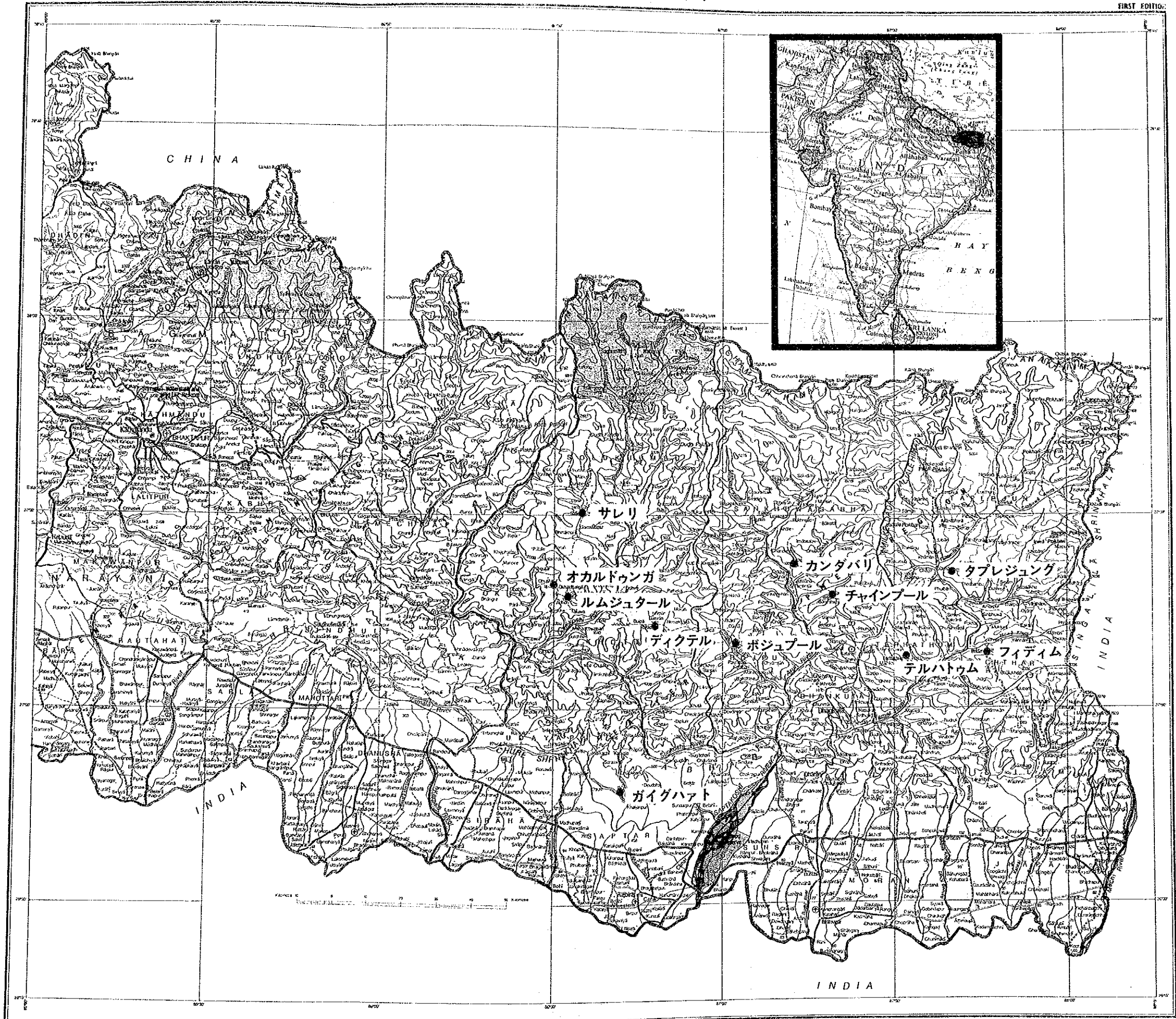
平成3年6月

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介

# ネパール王国

FIRST EDITION





# 要約





## 要約

ネパール王国で電気通信業務が開始されたのは遅く、1960年に電気通信局が通信省 (Ministry of Communications: MOC) 内に設立された。当時は電話局はなく、短波回線により各県を結んでいた。初の自動電話交換機がカトマンズに導入されたのは1962年のことであり、ようやく、1976年に至り電気通信網の発展整備をはかる為、ネパール電気通信公社 (Nepal Telecommunications Corporation: NTC) が設立された。

NTCは1978年電気通信網基本計画を制定し、爾来この基本計画に従って通信網の整備拡充を進めて来たが、電気通信事業の開始以来日も浅く、山岳地帯が多い同国の特殊事情等により、カトマンズ盆地、ポカラ盆地及び平坦な南部タライ平野部の主要都市についてのみ近代的な電気通信網が先行整備されているに過ぎない。

このことは、同国政府の最大かつ緊急課題の地方開発の促進に支障をきたしているのみならず、行政・治安上の観点からも隘路となっている。

ネパール王国政府は日本国政府に対し1982年地方電気通信網整備の実現に関し協力を要請、我国はこれに応じて1982年12月から1983年10月まで開発調査を実施し、“地方電気通信網整備計画”を策定するとともに、4期からなる計画のうち、その第1期及び2期分に相当する部分について昭和59年度から62年度にわたる無償資金協力により建設が実施された。このプロジェクトにより市外公衆通話取扱所33ヶ所、無線中継局60局、無線中継50区間、及び線路設備53km等が建設され、遅れていた地方通信網の整備に大いに貢献し、大きな協力効果があらわれている。

ネパール王国政府は上記地方電気通信網整備計画の第3期及び4期分の30都市への市外公衆通話取扱所の設置を日本国政府へ要請した。

本要請に応じて、日本国政府は30都市のうち最も優先度の高い東部開発地域の11都市を対象とする基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団が平成2年11月27日より、同年12月28日まで本調査を実施した。

基本設計調査団は、ネパール王国政府及びネパール電気通信公社の関係者と協議を重ね、かつネパール王国の電気通信事情、社会・経済状況等の調査を実施した。

調査団は、帰国後、現地調査の結果を踏まえ、計画の妥当性を検討するとともに、適正規模の施設及び機材の基本設計、施工計画等を検討し、基本設計調査報告書案をとりまとめ、平成3年4月17日から4月26日まで基本設計調査報告書案の内容説明及び確認の為の調査団を再度ネパール王国に派遣し、同報告書の内容に関し最終確認を行った。

本計画の概要、施工計画等は以下の通りである。

## (1) 計画の概要

### 1) 対象地域及び都市

- メチ県(02地域)： フィディム、タプレジュング  
コシ県(02地域)： テルハトゥム、チャインプール、カンダバリ、ボジュプール  
サガルマタ県(03地域)： ガイグハート、ディクテル、オカルドウンガ、ルムジュタール、サレリ

### 2) 設備規模

#### ①市外公衆通話取扱所 (11箇所)

市外公衆電話サービスを実施する為、交換機能を持たない通話取扱所を建設する。

#### ②伝送設備 (23箇所)

- 伝送方式は2GHz帯を使用する見通し内デジタル無線方式とする。
- 回線品質はCCITT及びCCIRの勧告及び報告書に準拠する。
- システム構成は装置予備切替方式とし極力消費電力の低減を計る。
- 市外公衆通話取扱所を設置する郡庁所在地には、集中親局からの伝送容量は2Mbit/s(音声通話路30回線相当)を2システムとし、郡庁所在地ではない2都市(チャインプール、ルムジュタール)へは1システムとする。

#### ③線路設備 (11箇所)

- 加入者線路設備は架空方式とし、通話取扱所への引き込みケーブル対数は30回線相当とする。また加入者への配線ケーブルは初期加入者数相当とする。
- 集中親局の局間連絡ケーブルは地下方式とし、伝送設備容量相当とする。

#### ④電源設備 (21箇所)

- 商用電力が利用可能な局は全浮動方式、または太陽電池と商用電力の併用方式とする。
- 商用電力が利用不可能な局は太陽電池方式、または太陽電池と発動発電機との併用方式とする。

#### ⑤保守・運用

遠方監視制御方式を導入し、集中親局以外は全て無人化し、保守運用費用の節減を計る。

## (2) 施工・実施計画

### 1) 施工計画

本プロジェクトは計画地の分布、自然環境、ネパール王国政府の負担する施設の内容と規模等の観点から2期に分けて実施することが妥当と判断される。所要工期は第1期工事、第2期工事とも12ヶ月で実施する。又実施設計期間は各々3ヶ月で実施する。

### 2) 事業計画

#### 総事業費

総事業費	1,765百万円
日本国負担分	1,691百万円
ネパール王国負担分	74百万円

#### 第1期事業費

日本国負担分	909百万円
--------	--------

#### 第2期事業費

日本国負担分	782百万円
--------	--------

## (3) 事業効果

### 1) 事業効果

電気通信サービスが全く無いか、または短波回線による旧式な電報による通信手段しかなかった地域に、初めて最新のダイヤル自動即時電話設備が完成し、国内のみならず国際通話も可能となる。

### 2) 波及効果

良質でかつ即時の通話実現は、行政の効率向上と迅速化および緊急医療等の公共サービスの向上をもたらす。流通サービスの近代化により社会・経済活動が活性化され雇用機会の増大と住民の公共福祉の増進に寄与する。これにより、ネパール王国政府の進めている地方開発を強力に支援することが出来る。

以上述べてきたように、本計画の実施はネパール王国の電気通信事業に貢献するばかりではなく、ネパール王国政府が現在推進している国家経済開発に対する強力な支援であり、我が国の無償資金協力案件として適切であり、協力効果も大きいものと期待される。



## 使用略語表

### 1. 関連機関

M O C (Ministry of Communications) : 通信省

N T C (Nepal Telecommunications corporation)

: ネパール電気通信公社

I D A (International Development Association)

: 国際開発機構 (第二世銀)

C C I T T (Comite Consultatif International Telegraphique et  
Telephonique)

: 国際電信電話諮問委員会

C C I R (International Radio Consultative Committee)

: 国際無線通信諮問委員会

### 2. 技術用語

M A R T S (Multi Access Radio Telephone Systems)

: デジタル無線電話集線システム

P C O (Public Call Office)

: 市外公衆通話取扱所

B E R (Bit Error Ratio)

: ビット誤り率

M D F (Main Distribution Frame)

: 主配線盤

D E G (Diesel Engine Generator)

: ディーゼル発動発電機



# 目 次

序文

工事対象地域図

要約

略語表

目次

	頁
第1章 緒論	1
第2章 計画の背景	3
2-1 ネパール王国の概況	3
2-1-1 一般概要	3
2-1-2 産業、経済の概況	4
2-1-3 対外関係	4
2-2 電気通信分野の概況	5
2-2-1 組織、運営	5
2-2-2 電気通信網	5
2-2-3 第1期及び第2期地方電気通信網整備プロジェクト完成後の状況 及び協力効果	7
2-2-4 電気通信分野への国際協力の現状	8
2-3 関連計画の概要	10
2-3-1 国家開発計画	10
2-3-2 電気通信網整備計画	10
2-4 要請の経緯と内容	11
第3章 計画地の概要	27
3-1 計画対象地域	27
3-2 社会、経済基盤の状況	28
3-3 自然条件	29
3-4 社会環境	31



第4章 計画の内容	33
4-1 計画の目的	33
4-2 要請内容の検討	34
4-2-1 計画の妥当性及び必要性	34
4-2-2 実施・運営計画	35
4-2-3 類似計画との関係	35
4-2-4 計画の構成要素	35
4-2-5 協力実施の基本方針	36
4-3 計画の概要	37
4-3-1 実施機関	37
4-3-2 事業計画	37
4-3-3 計画地の位置及び状況	37
4-3-4 施設、機材の概要	38
4-3-5 維持・管理計画	38
4-4 技術協力	43
第5章 基本設計	45
5-1 設計方針	45
5-2 設計条件の検討	47
5-2-1 伝送設備	47
5-2-2 線路設備	47
5-2-3 電源設備	49
5-2-4 端末設備	53
5-2-5 局舎設備	54
5-3 基本計画	55
5-3-1 置局および伝送計画	55
5-3-2 無線周波数使用計画	55
5-3-3 加入者線使用計画	55
5-3-4 電源設備計画	55
5-3-5 通信網の監視・制御	61
5-3-6 施設配置計画	62
5-3-7 日本国政府、ネパール王国政府の負担区分	62
5-3-8 ネパール王国政府の負担する内容	63

5-4	施工計画	64
5-4-1	施工方針	64
5-4-2	建設事情及び施工上（機材調達を含む）の留意事項	64
5-4-3	施工監理計画	65
5-4-4	資機材調達計画	67
5-4-5	実施工程	67
5-4-6	概算事業費	69
第6章 事業の効果と結論		71
6-1	事業実施の効果	71
6-2	結論	73
6-3	提言	74

## 図表目次

図	頁
図 2 - 1   ネパール王国東部開発地域行政区画図	13
図 2 - 2   ネパール電気通信公社組織構成図	15
図 2 - 3   東部地方通信局組織構成図	17
図 2 - 4   幹線伝送路網現況図	19
図 2 - 5   地方伝送路網現況図	21
図 2 - 6   二世銀による MARTS 導入計画図	23
図 2 - 7   NTC による東部地域に於ける MARTS 導入予定計画図	25
表	
表 2 - 1   ネパール電気通信公社の職員数	5
表 2 - 2   電話設備状況	6
表 2 - 3   第 1 期及び第 2 期分の加入者増設状況	9
表 3 - 1   計画対象地域の概況	27
表 3 - 2   東部地域の気象データ	30
表 4 - 1   東部地域地方電話網維持・管理要員	41
表 4 - 2   収支表	41
表 4 - 3   東部地域地方電話網維持・管理費	42
表 5 - 1   日射量	53
表 5 - 2   電源方式及び所在エリア	61
表 5 - 3   地方電話網拡充計画工事予定線表	68

## 資料編

### 1. 付属資料

- 資料-1 基本設計調査団の構成
- 資料-2 ドラフト・ファイナル・レポート説明調査団の構成
- 資料-3 基本設計現地調査日程
- 資料-4 ドラフト・ファイナル・レポート説明調査日程
- 資料-5 議事録（インセプション・レポート）
- 資料-6 議事録（現場調査後の技術的確認事項について）
- 資料-7 議事録（ドラフト・ファイナル・レポート）
- 資料-8 面談者リスト
- 資料-9 収集資料リスト

### 2. 基本設計

- 基本設計-1 無線ルート図および方位角図
- 基本設計-2 施設配置計画図および機器配置計画図
- 基本設計-3 電力供給計画図
- 基本設計-4 計画地の経緯度および標高
- 基本設計-5 計画地案内図
- 基本設計-6 無線伝搬路プロファイル



# 第 1 章 緒 論



# 第1章 緒論

ネパール王国政府は緊急課題とされている地方開発計画の促進のために、立ち遅れている地方電気通信網の整備を行政・治安・流通・医療サービス等の向上の観点からも早急な整備が必要であるとの認識から、1982年“地方電気通信網整備拡充基本計画”の策定及び具体化についての協力を日本政府に要請した。

我国はこれに応じて、“地方電気通信網整備計画”を策定し、4期にわたる実施計画のうちの第1期及び2期分について1985年度から87年度にかけ無償資金協力により既に実施した。

工事が完了し、ネパール側にて運用され、サービスが開始されている電話網の利用は日毎に増加しており、これまで通信手段を全く持たなかったか、あるいは旧式の電報による通信しかなかった地域の電話事情が大幅に改善され、協力効果が大きい。

今般のネパール王国政府の要請内容は、第3期及び4期分の通信網整備計画のうち、最も優先度の高い東部開発地域のメチ、コシ及びサガルマタの3県（電話帯域制上の02、及び03地域）の11都市への地方電気通信網の整備・拡充を計るものである。

具体的要請設備は、本体機器であるディジタル無線装置、ディジタル多重変換装置の他、鉄塔、線路設備及び電源設備である。

上記要請を受け日本国政府は、本計画に係る基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は平成2年11月27日より12月28日まで、郵政省通信政策局国際協力課調査係長 山本一吉氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した（調査団員構成については資料-1を参照）。

調査団は、現地において既設電気通信設備の現状、計画対象地域の概況並びに電気通信開発計画の現状（計画規模、進捗状況等）等についてネパール電気通信公社関係者と協議し（現地に於ける調査対応面談者については資料-8を参照）且つ、現地調査を行った（現地調査の日程については資料-3を参照）。

調査団は、上記調査結果及び国内での解析を行い、これを基本設計調査報告書（案）としてとりまとめ、その協議のため、郵政省電気通信局電波部基幹通信課無線局検査官 伊藤勝一氏を団長とする同報告書（案）説明調査団を平成3年4月17日から4月26日まで派遣し、その協議結果を踏まえ本報告書を取りまとめたものである。（現地に於ける協議議事録に付いては資料-5、7に示す）。





## 第 2 章 計画の背景



## 第2章 計画の背景

### 2-1 ネパール王国の概況

#### 2-1-1 一般概要

ネパール王国は南アジアに位置し、アジアの2大国である中国とインドに国境を接する内陸国である。すなわち、中国のチベット自治区とは北のヒマラヤ山岳地帯で、インドとは東、南及び西で国境を接している。

国土は、東西885km、南北145~240km、面積は147,181km<sup>2</sup>である。生態学と地理学上からこの国は大きく次の3つの地域に分けられる。

##### 1) 標高3,000m以上のヒマラヤ高地

この地域は国土面積の約34%を占めるが、人口は希薄である。

##### 2) 標高900~3,000mの中間盆地地帯

この地域は森林を持ったヒマラヤの山麓とそれに続く肥沃な盆地（カトマンズ盆地、ボカラ盆地等）である。国土の約44%を占め、全人口の56%が分布している。

##### 3) 標高300m以下のタライ平野

平坦で肥沃なタライ平野は農業生産性が最も高く、ネパールの穀倉とも呼ばれ、国土面積の約17%を占めるに過ぎない当該地に、全人口の約40%以上が居住している。

国家開発計画上の観点からこの国は5つの開発地域（Region）に分けられ、行政上から75の郡（District）から成る14の県（Zone）に分割されている（図2-1参照）。

ネパールに於ける人口の増加傾向は1971年及び1981年の調査では年率約3%で増加し、その後、若干鈍化してはいるが、約2.6%の割合で増加し続け1990年には1,800万人を突破したものと推定されている。総人口に占める人種構成はネパール系54%、ビハール系19%、タマン系6%、ネワール系4%及びその他となっている。

宗教構成は、ヒンズー教90%、仏教5%及びイスラム教3%となっており、圧倒的にヒンズー教徒が多い。インドに国境を接するとはいえ、この宗教構成がネパールの特徴である。

## 2-1-2 産業、経済の概況

ネパールは国民総生産の約60%を農業部門で占めており、労働力の約90%が農業に従事し、経済の農業に対する依存度は高いが、生産性は低い。

ネパール農業の主要作物は米、小麦、トウモロコシ等の食料穀物と砂糖キビ、ジュート、タバコなどの換金作物である。

山間地への耕作地の拡大は限界に達している。このため農業生産地域の拡大は望めない。食料穀物の生産量は近年横這い状態であり、主要産品であるジュートの輸出減少が続いている。

一方、ネパールの工業部門は基本的に農産品関連工業が中心であり、ジュート加工業、製糖業、タバコ製造業等である。その他輸入代替工業として綿織物業、セメント製造、飲料用瓶詰業等がある。ネパールの工業化の重点目標は次の3点に要約される。

- 1) 工業部門生産の国民総生産に対するシェアの拡大
- 2) 国民の基本的ニーズを充足する分野の工業の開発
- 3) 雇用機会の増大、生産性の向上

これ等を実現するため、政府は国内産の原材料を使用する産品を開発促進し、GDPに貢献するとともに同分野の産業に優先度を置いている。さらに輸入代替産業を促進し、消費物資及び建設資材の生産を行うとともに必要により外資導入を図っている。

## 2-1-3 対外関係

ネパールにとってインドは最も重要な隣接国である。インドとは1950年に締結された平和友好条約があり、両国間の関係は同条約により規定されている。同条約は内陸国ネパールの物資通過、相互の国民に内国民待遇を与えるなど基本的関係を定めている。

近年、対インド貿易のシェアは減少してきているとはいえ、1986/87年度で輸出全体の43.5%、輸入の38%を占めており依然として貿易の依存度は高い。

## 2-2 電気通信分野の概況

### 2-2-1 組織・運営

電気通信事業が社会・経済の発展並びに公共・福祉の向上に最も有効に貢献できるものであるとの認識から1976年にネパール電気通信公社（NTC）が設立された。NTCは通信省（MOC）の主管のもとに国内及び国際電気通信事業の運営にあっている。NTCの組織構成を図2-2、3に、職員数を表2-1に示す。

表2-1 ネパール電気通信公社（NTC）の職員数

職 種	人数	備 考
1) 総裁	1	
2) 計画部長、経理部長	4	
3) 技術系部長	12	
4) 事務系部長	5	
5) 技術系課長	35	
6) 事務系課長	16	
7) 技術者	179	
8) 事務職	65	
9) 技手	1,563	
10) 事務系助手	650	
11) ドライバー、ガードマン等	967	
合 計	3,497	

### 2-2-2 電気通信網

(1) NTCは1978年に電気通信網基本計画を制定し、以来この基本計画に従って整備・拡充を進めてきた。1990年現在の設備状況は表2-2に示すとおりであり、電話局数は43局、その84%が自動化されており、72,590電話加入者設備容量（回線設備容量）を持ち、電話加入者数は54,195加入である（設備容量と加入者数との差は加入者線路設備の不足による）。従って1990年の電話普及率は全国平均で国民100人当たり0.3台と低い。本プロジェクト対象地域である東部地域においては0.1台にも満たない。

表 2 - 2 電話設備状況

(1990年8月現在)

区 分	全国 (A)	東部地方通信局 (B)		(B) / (A) %
		02地区	03地区	
電話局数	43	10	3	30.2
自動局	36	8	1	25.8
手動局	7	2	2	59.1
交換機容量	72,590	4,320	1,300	7.7
自動局	71,600	4,000	1,000	7.0
手動局	990	320	300	62.6
電話加入者数	54,195	4,949	631	10.3
積滞数	66,636	3,459	256	5.6
電話普及率 (%)	0.29%	0.11%	0.04%	-
人口 (千人)	18,916	2,977	1,704	24.7

## (2) 市外伝送設備

首都カトマンズを中心とした主要都市相互を結ぶ基幹伝送路はほとんどデジタル化されて、各局のデジタル交換機に接続されている。カトマンズから本プロジェクトの対象地域のイラム市までの伝送路はフィンランドNOKIA社製のデジタル無線システムが導入されている。(伝送路構成図を図2-4、5に示す。)

それ以外の中小都市間には日本の無償プロジェクトである地方通信網第1期及び2期工事及びフィンランドの援助プロジェクトによる中小容量デジタル無線方式が導入されているが、未だ全ての県 (Zone) 及び郡 (District) 庁の所在都市間を接続するまでには至っていない。

## (3) 電話交換設備

電話局は1990年で43局が既に稼動しており、設備容量72,590回線の9.8%が自動化され、自動交換機の内7.4%がデジタル交換機でフランスALCATEL社製E-10B及びベルギーBTM社製SYSTEM12が導入されている。

本プロジェクトで設備される各市外公衆通話取扱所からの回線が接続される集中親局のラジビラジ、ピラトナガール及びバハドラプールのデジタル交換機はE-10Bであり、音声信号で相互接続される。

#### (4) 市外公衆通話取扱所（以下通話取扱所と呼ぶ）

ネパール王国では行政上の中心地、ならびにこれに準ずる流通、農業及び商業の中心地に1981年以来通話取扱所を設置し電話、電報サービスを主体とした最小限の公衆通信サービスを提供している。通話取扱所からの市外回線は、原則として電話帯域制上の上位局（以下この上位局を集中親局と呼ぶ）に集約し、ここで交換、接続ならびに通話度数の登算処理を行っている。1988年現在設置されている通話取扱所の数は56である。

#### 2-2-3 第1期及び2期地方電気通信網整備プロジェクト完成後の状況及び協力効果

ネパール王国地方電気通信網整備計画に基づいて第1期及び2期分プロジェクトは日本国政府の無償資金協力プロジェクトとして1984年度より87年にわたり実施された。このプロジェクトによりネパール王国の中部及び西部地域の南側を中心として1開発地方庁、3県庁、23郡庁、6経済活動中心地を網羅する地方通信網が整備された。

第1期及び2期の建設工事が完了し、運用されている通信網の維持管理体制として、NTCは各地方通信局（Regional Office）の下に7つの保守センター（「01」=Kathmandu, 04: Janakapur, 05: Birganj, 06: Pokhara, 07: Bhairahawa, 08: Nepalgunj, 09: Dhangadhi）を設置し、その地域の各PCO及び無線中継局の保守・監視業務を実施している。これ等の施設の保守要員の育成は、日本で工場内検査訓練（等1期及び2期工事の機器製造会社）を受けた技術者7名が中心となり建設工事中のOJT及びカトマンズの訓練センターで実施された。

工事完了後、訓練を終えた要員がそれぞれの保守センターに配置され、各PCO及び無線中継局に対して定期試験、測定、点検及び障害修理をしており、各施設は極めて良い条件で保守されている。

遠隔地で障害が発生した場合は、保守センターの保守技術者が現地に行き、故障している装置と予備部品を取替え、故障している部品はカトマンズの訓練センター（TTC）に送付し、修理後、保守センターに返送される方式で運営されている。

プロジェクトの完成により、地域の電話需要が喚起され完成した33の通話取扱所のうち6箇所はデジタル電話交換機の導入へと発展し加入者数が増加し、高収益をあげるようになっている。

プロジェクト実施後の加入者増設状況を表2-3に示す。このプロジェクトは又、これまでの電気通信プロジェクトとは異なり道路、電気等の関連インフラストラクチャのない



地域、特にこれまで全く電話の無かった地域にダイヤルにより、国内はもちろん、海外にまで直接通話が出来るようになり、行政の効率化、流通システムの近代化による経済の活性化、緊急医療サービスの促進に寄与し、協力効果があがっている。

#### 2-2-4 電気通信分野への国際協力の現状

第7次国家開発5ヶ年計画までの電気通信分野に対して日本を始め、フランス、デンマーク、フィンランド及び第二世銀（IDA）が主要な協力国・機関として貢献している。

フランスとデンマークは主としてデジタル交換機の新増設を、フィンランドは基幹伝送路網のデジタル化と増設を、第二世銀は1991年から95年にかけて導入されるデジタル無線電話集線システム（MARTS）に資金協力を行っている。（図2-6参照）

表 2 - 3 第 1 期及び第 2 期分の加入者増設状況

1991年2月

No.	局 名	初 期 回線数	増設回線数	合 計	加入者数	記 事
	<u>01 Area</u>					
1	Dhading	6	12	18	9	250回線用遠隔加入者 集線装置
2	Bidur	12	238	250	220	
	<u>04 Area</u>					
3	SindhuliMadi	6	18	24	16	250回線用、遠隔 加入者集線装置 100回線用 手動交換台
4	Ramechhap	6	12	18	6	
5	Charikot	6	18	24	21	
6	<u>05 Area</u> Simra	18	232	250	108	
7	Kalैया	6	244	250	234	
8	Gaur	6	194	200	6	
9	Bhimphedi	6	6	12	6	
	<u>06 Area</u>					
10	Syangja	6	5	11	11	250回線用遠隔加入者 集線装置
11	Gorkha	8	14	22	22	
12	Bandipur	6	0	6	6	
13	Damsuli	7	14	21	21	
14	Basishar	6	6	12	12	
15	Kusma	6	2	8	8	
16	Baglung	12	16	28	28	
17	Beni	6	5	11	11	
	<u>07 Area</u>					
18	Sandhikharka	6	6	12	11	250回線用遠隔加入者 集線装置
19	Parasi	6	18	24	23	
20	Tribeni	6	0	6	4	
21	Gulmi Tanghas	6	6	12	11	
	<u>08 Area</u>					
22	Tulsipur	6	244	250	220	250回線用遠隔加入者 集線装置
23	Ghorahi	8	242	250	232	
24	Gularia	6	3	9	9	
25	Rajapur	6	0	6	6	
	<u>09 Area</u>					
26	Dhangadhi	6	1,994	2,000	1,249	2000回線用遠隔加入者 集線装置
27	Bhajani	4	0	4	4	250回線用遠隔加入者 集線装置
28	Tikapur	6	0	6	6	
29	Baitadi	6	0	6	6	
30	S. Doti/Dipayal	10	0	10	10	
31	Dandeldhura	8	0	8	8	
32	Rajpur	6	0	6	6	
33	Darchula	6	0	6	6	100回線用手動交換台
	Total	231	3,549	3,780	2,556	

## 2-3 関連計画の概要

### 2-3-1 国家開発計画

ネパールの国家経済開発5ヶ年計画は1956年以来7次にわたり実施されてきた。第1次及び2次計画は予算規模もそれぞれ330百万及び600百万ルピーで、公共部門のみであり、まだ民間部門を含んだ総合的なものとはなっておらず、通信、運輸、電力等のインフラストラクチャの建設が重点目標であった。

第3次計画で初めて民間部門を含めた総合計画となり、第4次計画では重点目標に農業部門及び農地改革、灌漑が加わった。

第5次計画以降、それまで第一の重点目標であった通信・運輸部門に変わり農林業、灌漑部門がその地位を占めている。

1985年に始まり1990年に終わった第7次5ヶ年計画はその目標を”生産拡大の加速化”、”生産性の高い雇用機会の創出”及び”最低限の国民の基本的ニーズの充足”に置いており、農林業・灌漑部門を第一に、次いで鉱工業、電力部門を重点目標とし、従来以上に民間の計画資金の分担が増加している。

電気通信網の整備は、これらの7次にわたる5ヶ年計画の中で当初から重点部門の一つとして実施されてきたが、1990年5月現在人口100人当りの電話普及率は、0.22と依然として非常に低く、引続き整備拡充が急務となっている。

過去の開発計画では、いずれも結果は支出額は未到達となっており、GDPの成長率も目標4%程度に対し実績2~3%となっている。又資金調達源の海外依存度が高く、海外援助と海外借入による調達が必要調達額の3分の2以上(7次計画では71%)と高い。

第8次計画は1991年の総選挙後に成立する新政権のもとで策定・実施されるが、停滞しているネパール経済の現状から、この第8次5ヶ年計画には諸外国からの援助が引続き必要となっている。

### 2-3-2 電気通信網整備計画

ネパールにおける電気通信網基本計画(Basic Plan for The Telecommunication Network)は1978年イギリスのコンサルタント会社 Preece Cardew and Riderによって作成され、この基本計画に沿って交換機の導入及び基幹アナログ伝送路建設のプロジェクトが実施された。

アジア太平洋電気通信共同体(Asia-Pacific Telecommunity=A.P.T)はこの基本計画をさらに発展させたネパール地方通信網基本計画(BASIC PLAN FOR THE RURAL TELECOMMUNICATIONS NETWORK IN THE KINGDOM OF NEPAL)いわゆるA.P.Tレポートを1981年11月提出した。

このA P Tレポートによる基本計画の目標は主要拠点（首都、14 県庁所在地、75 郡庁所在地）相互間に最新の通信方式を導入し、電話サービスの拡充及び電話以外のサービス（テレックス、ファクシミリ、データ伝送）を提供すること、その為の大規模な電気通信網を地方に建設することであった。

しかしながら、当時のネパール政府にとっては、その全面実施は時期尚早であったので、電気通信の現状をふまえたより実地的な地方電気通信網整備計画のフィージビリティ調査を1982年3月日本政府に要請してきた。

日本政府はこれに応じて、前2-2-3項で述べてあるように、地方電気通信網整備計画を策定し、1984年度から1987年に渡りその第1期及び2期分を無償資金協力プロジェクトとして実施している。

#### 2-4 要請の経緯と内容

地方電気通信網整備計画実施に関するネパール王国政府の今般の要請は、既に建設工事が完了し、運用されている同計画の第1期及び2期分に続く第3期及び4期の通信網の整備である。

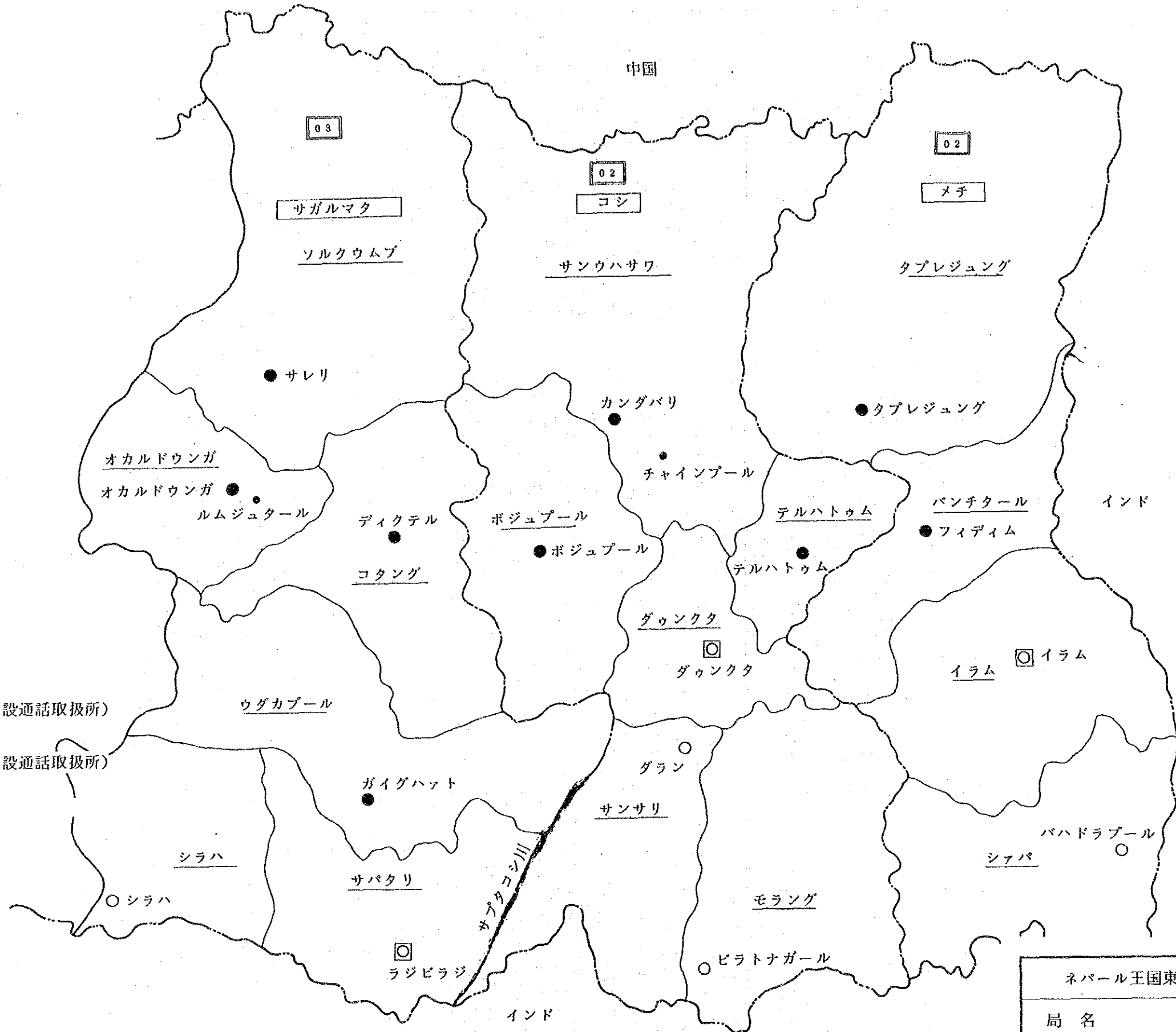
この第3期及び4期計画の対象地域は、電話帯域制上の01, 02, 03, 06, 08及び09地域で中部及び南部を除く、ほぼネパール全域に及んでいる。フィージビリティ調査ではこれ等の地域の郡庁所在地および商業の中心である38都市に市外公衆通話取扱所を設置する計画となっていたが、既に別プロジェクトで一部工事が実施されるなど、ネパール側の計画変更に伴い30都市を対象地域とした要請内容となっている。



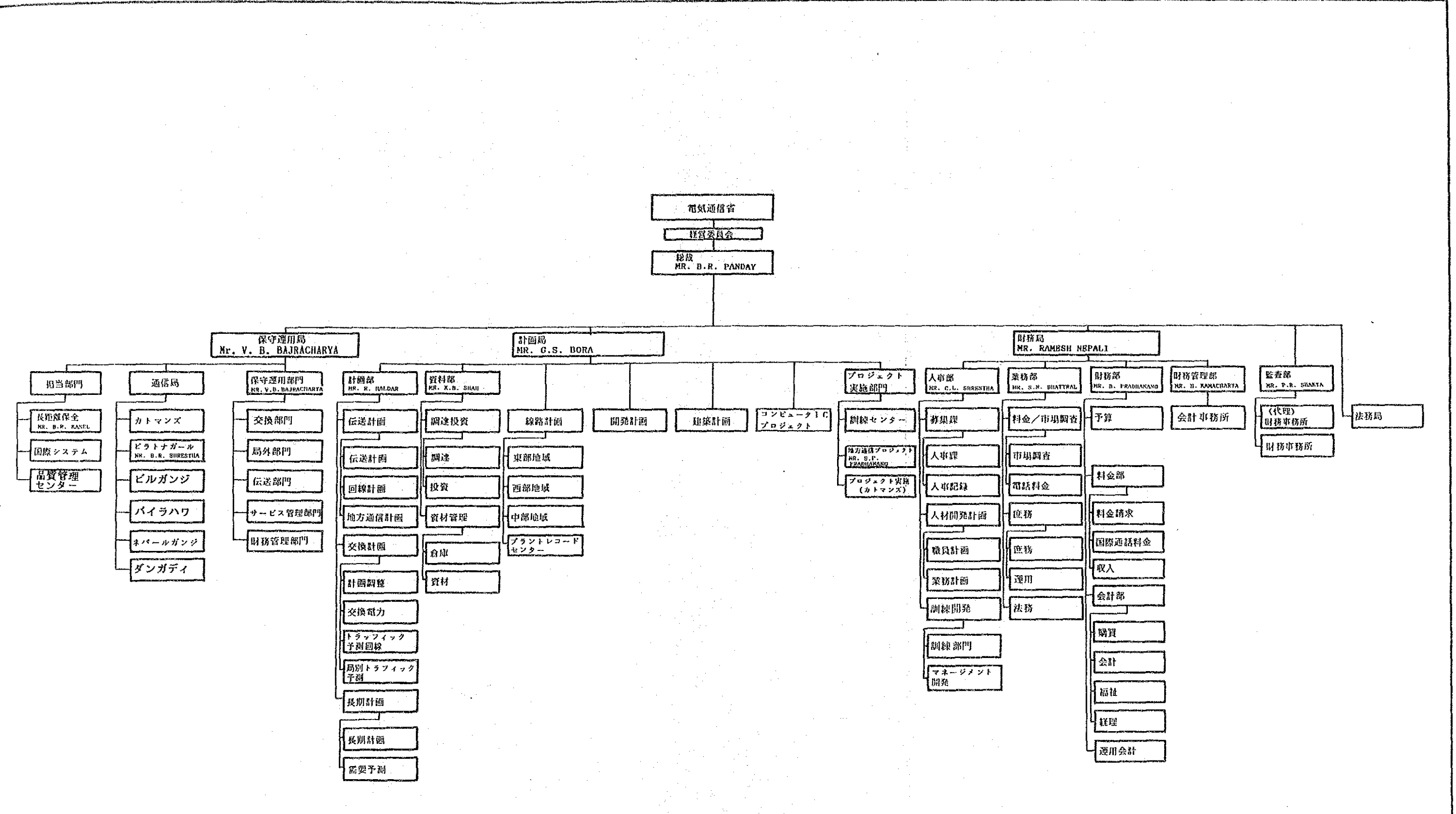


凡例

- 県
- 郡 (新設通話取扱所)
- 郡
- 市 (新設通話取扱所)
- 県境
- 郡境



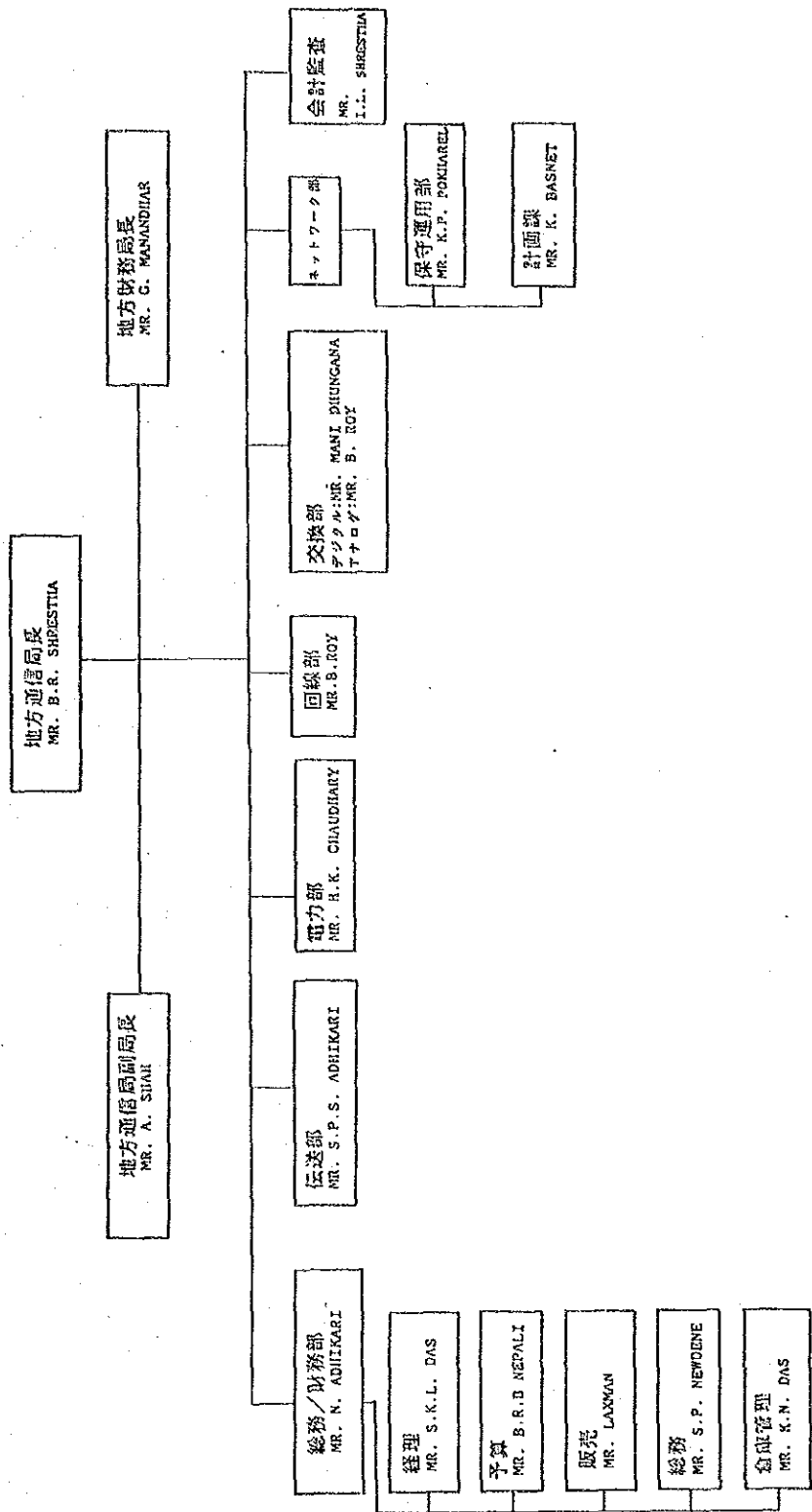
ネパール王国東部開発地域行政区画図	
局名	02, 03 地域
縮尺:	図-2-1
単位:	



ネパール電気通信公社組織図	
局名	
縮尺:	図-2-2
単位:	

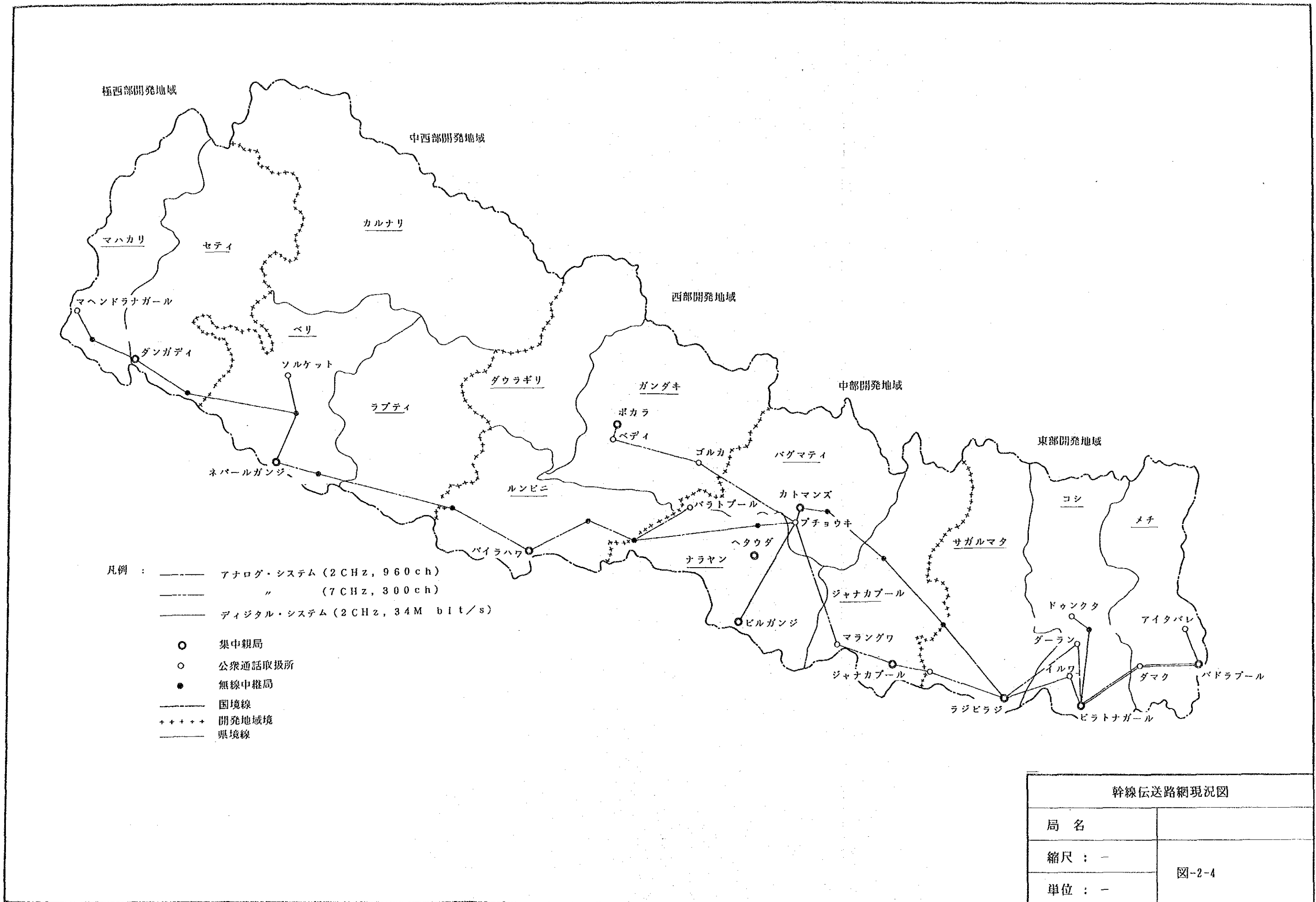






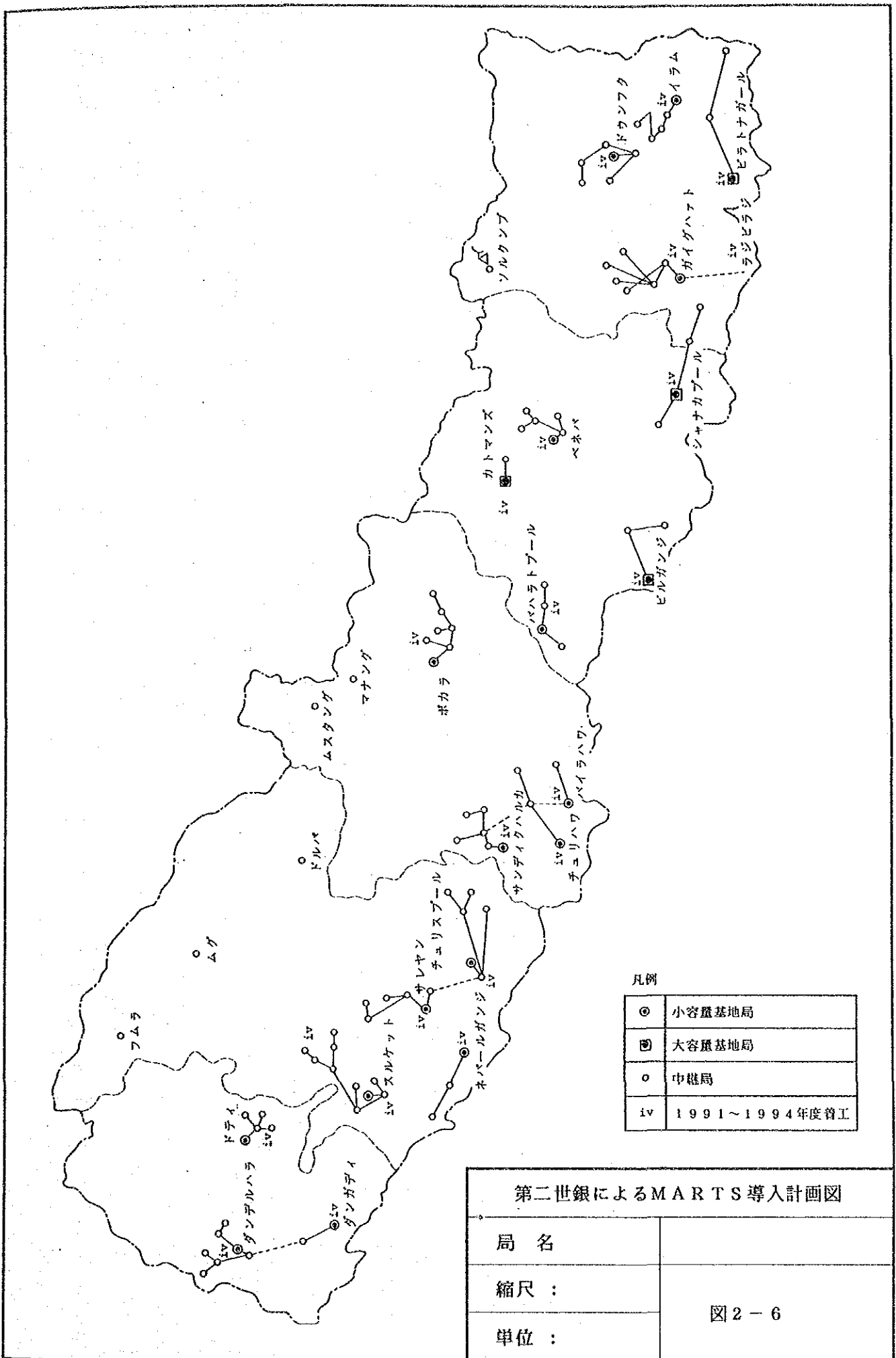
東部地方通信局組織図	
局名	ピラトナガール
縮尺 :	図-2-3
単位 :	



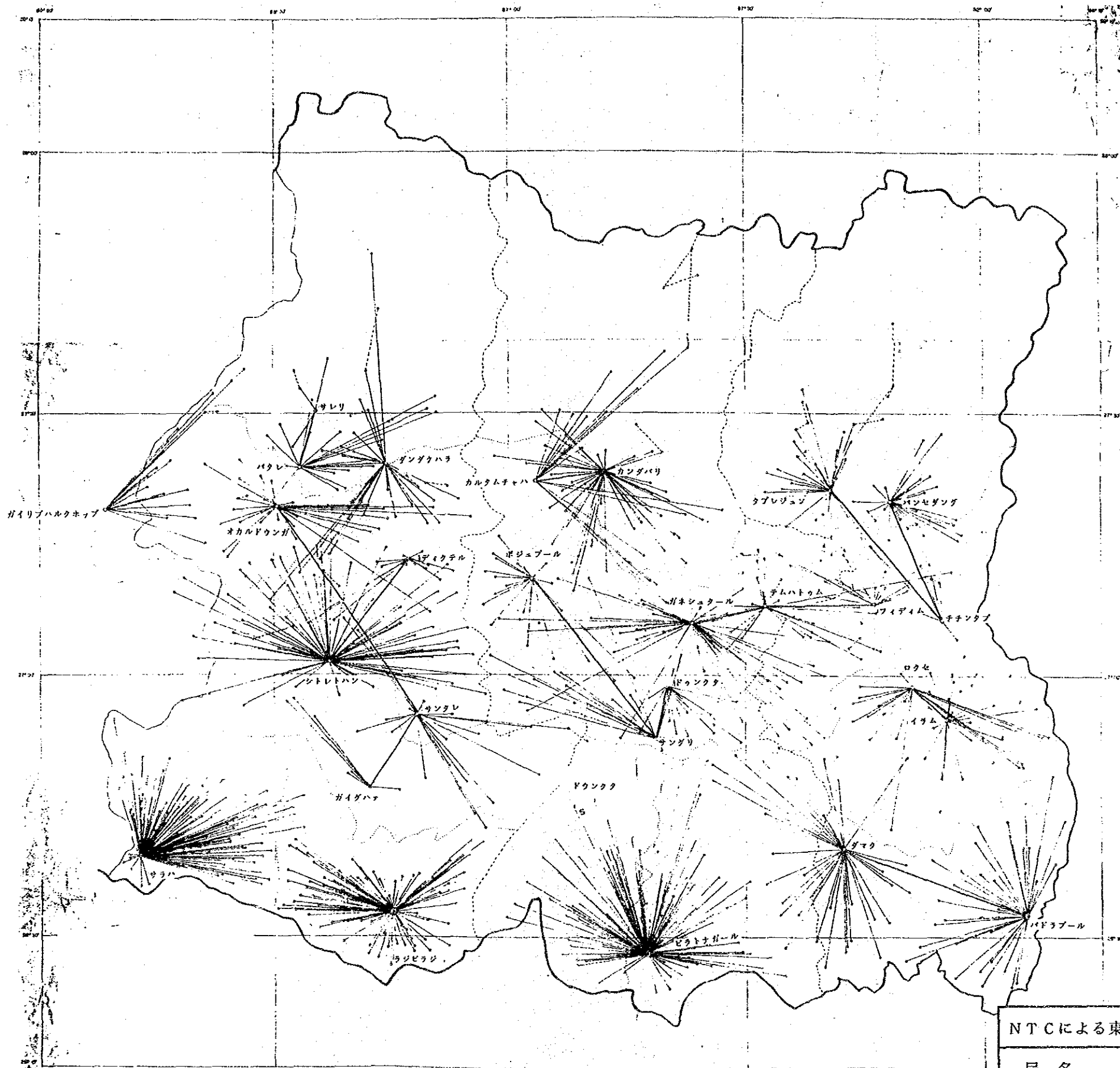












凡例  
 ● 基地局  
 ○ 加入者局

NTCによる東部地域に於るMARTS導入予定計画図

局名	
縮尺	
単位	図2-7





## 第 3 章 計画地の概要



## 第3章 計画地の概要

### 3-1 計画対象地域

前述してあるようにネパール王国は5つの開発地域（東部、中央部、西部、中西部、極西部）からなっており、本計画の対象地域はそのうちの東部地域の3県（メチ、コシ及びサガルマタ）の9郡の11都市であり、各都市の概況は表3-1に示す。

表3-1 計画地域の概況

都市名	郡人口 (千人)	都市人口 (千人)	政府・ 公共機関	学校等	備考
タプレジュング	152	11	25	12	郡庁所在地
フィディム	194	5	20	2	〃
ボジョプール	243	12	36	3	〃
チャインプール	—	5	6	6	商業中心地
カンダバリ	163	7	32	7	郡庁所在地
テルハトゥム	116	5	37	8	〃
ディクテル	268	8	36	5	〃
オクルドゥング	173	4	50	8	〃
ガイグハット	201	8	41	5	〃
サレリ	111	6	32	6	〃
ルムジュタール	—	6	15	3	商業中心地

注) ネパール電気通信公社資料による。

### 3-2 社会・経済基盤等の状況

ネパール王国の産業・経済全般については第2章にて記述のとおりであるが、本プロジェクトの対象地域である東部開発地域の状況は下記のとおりである。

- (1) 東部開発地域のコシ、メチ及びサガルマタの各県は一部のタライ平野部を除いてはほとんどが海拔1,000m～3,000mのヒマラヤの山岳・丘陵地帯である。
- (2) 道路事情は極めて悪く、わずかにフィディム及びガイグハットへはバスがあるが、その他の都市へは徒歩で数日を要する。特にサガルマタ県ではヒマラヤの山麓に各都市が点在しており、車両による物資の運搬はほとんど出来ない状況である。
- (3) これ等3県の山間地の産業はほとんどが零細農業であり、狭い田畑は段々畑として山腹に刻まれており、米、稗、トウモロコシ及び茶などを生産している。山間地の森林は燃料として伐採されたため、荒廃している。
- (4) ルムジュタルを除く各都市には主に短波回線設備を利用した通話取扱所がある。しかし、使用無線周波数は全国で5周波しかない為タイムシェアリングにより使用している。この為使用時間、時刻が限定された劣悪な通信設備といわざるを得ない。

### 3-3 自然条件

ネパールの気候は大きく次の3気候区に分けられる。

- 1) 低地帯: 1,200m以下の高度で亜熱帯もしくは熱帯気候である。
- 2) 山地帯: 1,200m~4,000mの高度で温帯気候である。
- 3) 高山帯: 上記以上の高さで、氷雪気候である。

季節は雨期と乾期に分かれ、雨期は6月から10月、乾期は11月から5月迄である。上記各地における気象条件は大きく異なり、タライ平野では雨期の最高気温が40℃にも達し、ヒマラヤ地域では乾期の最低気温が-10℃以下となる。雨は平均して低地帯で1,270mm/年、山地帯で1,800mm/年となり、山地帯からヒマラヤの南斜面では2,500mm/年を超える。尚、年間の降雨の80%は6月から9月のモンスーン期間に降る。

本プロジェクトに関連する通話取扱所及び無線中継所予定地は上記の低地帯と山地帯に属しているが、その中でもタライ平野に属する予定地(タライエリア)、山頂にある予定地(ヒルエリア)及び山腹にある予定地(バァレイエリア)等により自然条件も変わり、機器設計に必要な日射量、設計温度等は、これらタライ、バァレイ、ヒルのエリア毎に分類したデータを使用することとした。タライ、バァレイおよびヒルエリアにおける1983~1986年の気象データ(湿度、日照時間、風速、温度、降水量等)を表3-2に示す。

表 3-2 東部地域の気象データ

(1983 - 1986)

AREA	ELEMENTS	(MEAN)	MONTH												YEAR	REMARK				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
TERAI Biratnagar	Av. Evaporation	(mm)																		
	Av. Sunshine	(hrs.)	8.0	8.2	8.4	8.2	9.4	6.0	4.3	5.9	4.5	7.3	9.0	8.0	7.2				'85-'86	
	Av. Wind	(km/hrs.)	5.5	7.0	8.3	10.1	9.3	8.7	8.0	6.4	5.2	4.8	4.1	4.0	6.8					'85-'86
	Av. Temperature	(°C)	15.8	17.9	23.6	27.2	27.6	29.1	28.4	29.5	27.9	26.1	21.7	17.5	24.3					
	Av. Precipitation	(mm)	9	7	12	40	217	299	568	194	322	102	3	17	1,790					
	Max. in 24 hrs.	(mm)	16	12	24	30	185	179	632	189	286	217	9	16	632					
	≥ 1.0	(days)	2	3	2	8	16	24	29	23	24	11	1	3	146					
	1.0-9.9	(days)	1	2	2	4	7	11	10	13	9	4	1	1	65					
	10.0-24.9	(days)	1	1	0	3	5	3	6	6	9	4	0	2	40					
	25.0-49.9	(days)	0	0	0	1	2	5	7	3	3	2	0	0	23					
50.0-99.9	(days)	0	0	0	0	2	4	4	1	3	0	0	0	14						
≥ 100.0	(days)	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	4						
VALLEY Tarahara	Av. Evaporation	(mm)	1.4	2.8	4.7	6.6	6.4	5.4	4.1	4.6	3.7	3.2	2.6	2.1	4.0				'85-'86	
	Av. Sunshine	(hrs.)	7.4	8.3	8.7	9.3	9.1	7.8	5.1	7.0	5.4	8.2	8.0	7.5	7.6				'85-'86	
	Av. Wind	(km/hrs.)	3.0	3.7	6.2	8.4	7.4	7.8	8.0	5.2	5.8	4.3	3.6	3.9	5.6				'85-'86	
	Av. Temperature	(°C)	15.4	17.2	22.5	26.0	27.1	28.9	28.4	29.1	27.3	25.4	21.3	17.3	23.8					
	Av. Precipitation	(mm)	11	8	4	45	191	340	621	218	377	148	6	27	1,394					
	Max. in 24 hrs.	(mm)	23	12	8	38	116	109	242	74	147	100	18	40	242					
	≥ 1.0	(days)	3	3	2	5	17	22	31	21	21	8	3	4	140					
	1.0-9.9	(days)	1	1	1	5	5	8	9	11	12	5	2	3	63					
	10.0-24.9	(days)	2	2	1	0	7	5	6	4	3	1	1	0	32					
	25.0-49.9	(days)	0	0	0	0	3	4	9	2	3	1	0	1	23					
50.0-99.9	(days)	0	0	0	0	1	4	5	2	3	1	0	0	16						
≥ 100.0	(days)	0	0	0	0	1	1	1	2	2	0	0	0	6						
HILLS Okhaldhunga	Av. Evaporation	(mm)	1.7	2.4	5.4	6.1	5.3	3.8	2.8	3.3	2.7	2.7	2.4	2.0	3.4				'85-'86	
	Av. Sunshine	(hrs.)	7.4	6.7	7.5	8.0	6.9	4.7	2.3	4.0	3.5	5.9	7.7	7.3	6.0				'85-'86	
	Av. Wind	(km/hrs.)																		
	Av. Temperature	(°C)	9.1	10.8	15.9	18.2	18.9	20.9	19.9	20.8	19.2	17.4	14.2	10.7	16.3					
	Av. Precipitation	(mm)	12	7	8	47	136	254	581	351	335	97	1	31	1,859					
	Max. in 24 hrs.	(mm)	19	9	15	17	55	68	93	67	132	58	3	41	132					
	≥ 1.0	(days)	3	2	3	11	19	25	31	32	27	14	1	5	173					
	1.0-9.9	(days)	2	2	2	9	11	10	8	11	11	8	1	2	77					
	10.0-24.9	(days)	1	0	1	2	6	10	10	14	9	3	0	1	57					
	25.0-49.9	(days)	0	0	0	0	2	5	8	7	3	2	0	2	29					
50.0-99.9	(days)	0	0	0	0	0	0	0	5	0	3	1	0	9						
≥ 100.0	(days)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1						

### 3-4 社会環境

東部地域はヒマラヤの高峰に北を仕切られ、さらに東のインド国境沿いにカンチェンジュンガ山群がそびえ、世界で一番高い地形を形作っており、氷河から流れる水流は深い谷を刻み、中間山地の水を集めスゴシ、ドゥードゥコシ、アルン、タムル等の川となり集まってタライ平野を南に流れガンジス川に向かう。

これら山と川が織りなす高低の地形に沢山の村が散在し、道は川沿いに、尾根の上に、また峠を越えて続き村々を結んでいる。また、南でインドと接するタライ平野は交通、産業の要地としてジャナカプール、ピラトナガール、ラジピラジ等大きな町がある。

#### (1) 交通事情

ネパールの交通網は道路及び空路が中心で、この他一部鉄道とロープウェイがある。中国とインドに挟まれた内陸国であるネパールは、貿易物資の運搬に必ず他国領域内を通らなければならない。第3国向け輸出（インド以外の国への輸出）の約3/4がピラトナガールからカルカッタ港へ運び出される。また同じく第3国からの輸入物資の3/4までがカルカッタ港で陸揚げされ、ビルガンジへ運び込まれる。この間自動車道路あるいは鉄道が利用されるが、インド国内の鉄道は狭軌と広軌の両者が混雑しており、途中積み替えが必要となる。最もよく利用される積み替え地点はバラウニであるが、混雑がひどくなっている。又、積み替えのための配車がうまくいかないため、かなり時間がかかっている。最近ではカルカッタ～ビルガンジ間のトラック輸送が増えてきているが、道路状況が悪いため貿易環境改善のために重要な課題になっているのが事実である。

今回の対象地域の東部（02、03エリア）は、現在交通手段として一部車両利用が可能であるが、ほとんど徒歩により村から村へ物資を運搬するのが現状である。

ネパール政府による、今回対象地域の一部にも道路建設整備計画がある。しかし道路建設には巨額の資金を要し、加えてネパールの地勢が丘陵、山地であり建設が困難なだけに現在実施予定年度は、不明である。対象地域の道路計画はカブレからディクテル、ボジュプール、ダクタ経由フィディム（西から東へ）迄である。

ここで通話取扱所を設置する11都市の内、車両利用可能な都市は、ガイグハートとフィディムのみで他は飛行機か徒歩となる。

#### (2) 電力事情

タライ平野に属するラジピラジ、ピラトナガール等の大きな町は、大容量の発電所より電力供給されているが、需要家で設置している予備電源としての発動発電機の運転状況を調査してみると半年で700時間を超える運転時間であり、電力事情はあまり良くないと言える。

その他の山地帯の町や村に対しては、小容量の水力発電所より電力供給されているが、



夜間帯のみの時限供給または24時間供給であっても電圧変動の激しい不安定な電力事情である。電力庁の対象地域における将来計画は下記のとおりである。

- 1) アナルマニ ～イラム間に33kV送電線工事
- 2) ドゥビに26MWの発電機建設工事
- 3) ラハン ～ラジピラジ間に33kV送電線工事
- 4) ラハン ～ジャルジャレ間に33kV送電線工事
- 5) ジャルジャレ～ガイグハット間に11kV送電線工事

(3) その他のガス事情

ネパールの上下水道は、大都市を除いては完備されていない。今回対象地域の上水道は、家庭内まで水道の施設はなく、住民は集合水道施設を利用している。下水道施設に付いては、皆無である。

## 第 4 章 計画の内容



## 第4章 計画の内容

### 4-1 計画の目的

本地方電話網拡充計画は、東部開発地域のコシ、メチ及びサガルマタの3県の重要な11都市に通話取扱所の設置、及び政府・公共機関等の重要施設に対する市外通話サービスの提供を主体とした必要最小限の電話網整備事業である。

対象地域の11都市では未だ通信設備が未整備であり、通信設備が全く無い1都市を除いて短波回線による貧弱な設備しか配備されていない。

市外電話設備の整備により電気通信サービスが全く無いか、または短波回線による旧式な電報による通信手段しかなかった地域に、初めて最新のダイヤル自動即時電話設備が完成し、国内のみならず国際通話も可能となる。本計画の目的は良質でかつ即時の通話実現により、行政の効率向上と迅速化および緊急医療等の公共サービスの向上をもたらし、流通サービスの近代化により社会・経済活動が活性化され雇用機会の増大と住民の公共福祉の増進に寄与することである。

#### 4-2 要請内容の検討

ネパール王国政府からの地方電気通信網整備計画に係る今般の要請は2-4項に既述のとおり、01, 02, 03, 06, 08及び09地域の30都市に市外公衆通話取扱所を設置するものである。

これ等の地域はほぼネパール全域にわたっており、第1期及び2期分の計画に比べて、一段と交通事情の悪い山岳地帯であり建設費用のかさむ地域でもある。

従って、本要請に対する基本設計調査の対象地域としては、ネパール王国に対する年間無償資金供与額の規模、及びネパール側の意向を受けて02及び03地域の11都市とし現地調査を実施したものである。

カトマンズからの基幹伝送路は、デジタル無線方式であり、03及び02地域の3つの集中親局（デジタル交換機の設置されているラジピラジ、ピラトナガール及びパハドラプール）を結んで02地域のイラムまで既に建設され、完成している。

今般の要請はこのデジタル化された基幹伝送路から山間地の11都市へ伝送路を延長し集中親局のデジタル交換機と11の市外公衆通話取扱所を2GHz帯のデジタル無線回線で接続するものであることをネパール電気通信公社の関係者と打合せ、確認した。

##### 4-2-1 計画の妥当性及び必要性

対象地域の11都市は交通事情の極めて悪い山間の都市である。11都市の内9都市は郡庁所在地であり、他の2都市は商業・流通の中心地である。

これ等11都市は、そのほとんどが徒歩による交通手段しかなく、このような劣悪な交通事情に加えて通信設備が未だ整備されておらず、通信設備が皆無か、あるいは短波回線による貧弱な設備しか配備されていない。

従って、本計画による市外公衆通話取扱所、及び政府・公共機関までの自動・即時・ダイヤル方式の市外電話設備の設置は緊急かつ妥当なものである。また、フィージビリティ調査報告書に沿った、見通し内デジタル無線方式（2GHz帯による）の適用は、既設の基幹伝送路及び集中親局のデジタル交換機とのインターフェース上からも適切なものであり、NTCが導入を予定しているMARTS（デジタル無線集線システム）との接続上からも妥当なものと判断する。

#### 4-2-2 実施・運営計画

本計画で新設される東部地域地方電話網の維持、運営の為の要員計画については必要最少限の要員増にとどめることを基本とする。技術者、補助技術者及び技手の増員は東部地方通信局の職員ならびにNTC職員の配置転換により対処することが可能である。

運用業務要員は市外電話設備が24時間運用となり通話申し込み受付と回線設定業務等業務量の増大が見込まれるので増員をする必要がある。

新設される11都市の通話取扱所の運用業務要員に関しては短波通信設備の設置されている10都市については1名増員して3名とし、残りの1都市（ルムジュタル）に関しては新規に3名の増員を行う。

本計画実施に伴う要員増は以上述べた通り13名の運用業務要員の増である。

2-2-3項に既述のとおり、第7次5ヶ年計画の完了時に於ける地方電話網に対する維持・管理は、順調に行われており、本計画の実施に必要な組織、技術要員、管理の体制を充分備えていると判断される。

#### 4-2-3 類似計画との関係

国際開発協会（IDA）の資金協力により1991年から95年にかけて導入されるデジタル無線電話集線システム（MARTS）は地方電気通信網の通話取扱所を起点として、さらに末端の地域に簡易通信網を建設するものである。

計画では20都市の通話取扱所にこのシステムを建設することになっており1991年度にパイロット・システムとしてカトマンズとダンガジに完了させ、引続き1995年迄に他の18都市を完了させる予定である。

今回日本側が実施する予定の11の設計対象通話取扱所の内ガイグハット1都市にIDA計画のMARTSが、他の8都市（チャインプール、ルムジュタルを除く）にNTC計画のMARTSが1994年導入予定されている。この為、9都市の通話取扱所の伝送設備容量はMARTSの山岳地域への導入も、考慮して決定すべきである。

#### 4-2-4 計画の構成要素

本計画の市外電話設備は、伝送、電源及び線路設備と通話取扱所から構成されている。

これらの構成要素は計画対象地域の行政上の中心地または、これに準ずる農業・商工業の中心地と既設基幹電気通信網の拠点を結ぶ高品質で安定した電気通信網を建設し、末端では地方行政機関、病院等の公共施設に端末装置を建設すると共に、一般用に通話取扱所を建設するためのものである。

#### 4-2-5 協力実施の基本方針

本計画の実施については、以上の検討によりその効果、現実性、相手国の実施能力等が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。

よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。

### 4-3 計画の概要

#### 4-3-1 実施機関

本計画の実施機関は図2-2に示すネパール電気通信公社 (Nepal Telecommunications Corporation - NTC) であり、主な実施担当部・局は下記のとおり。

計画関係	:	計画局
プロジェクト実施	:	プロジェクト部
プロジェクト完成後の維持管理	:	保守運用局及びピラトナガル通信局
契約・購入を含む財務	:	財務局及び計画局

#### 4-3-2 事業計画

- (1) メチ、コシ及びサガルマタ県の11都市に通話取扱所を設置し、政府・公共機関等の重要加入者までの市外電話設備を設置する。
- (2) デジタル伝送設備、加入者線路設備及び電源設備等の基本設備は日本国政府の無償資金協力で建設する。
- (3) 敷地、取付道路、局舎及びフェンス等の新設、既設局舎の増改築、及び商用電力の引き込みはネパール側の負担で整備、建設する。
- (4) プロジェクト完成後の維持・管理は現在の組織および体制に併合して運営する。
- (5) プロジェクト完成後、当面必要な保守用予備品は無償資金協力の範囲内で調達する。

#### 4-3-3 計画地の位置及び状況

本計画で予定されている施設の設置場所は、東部地域の3県に位置する23箇所であり、タライ平野に位置する3箇所を除いてはほとんどが海拔1,000m~3,000mのヒマラヤの山岳、丘陵地帯である。

タライ平野に位置する3箇所(ラジピラジ、ピラトナガル、バハドラプール)は交通、産業の要地として栄えているが、山岳、丘陵地帯に位置する20箇所については山間地の為道路事情は極めて悪く、2箇所(ガイプハット、フィディム)を除いて車両による物資の運搬はほとんど出来ない状況である。

これら山間地に位置する予定地の産業は通話取扱所を設置する11箇所を除いてほとんどが零細農業であり、狭い田畑は段々畑として山腹に刻まれている。

通話取扱所を設置する11箇所の内9箇所は郡庁所在地であり他の2箇所は商業の中心地であるが通話設備が未整備であり、通信設備が全く無い1箇所(ルムジュータル)を除いて短波回線による電報サービスが行われているにすぎない。



#### 4-3-4 施設、機材の概要

本計画によって、設置される市外電話設備は交換機の設置されている電話交換局（集中親局）の主配線盤架（MDF）から無線中継局、通話取扱所を経由して重要加入者迄の設備である。

##### (1) 設備

- 1) 通話取扱所 : 11箇所
- 2) 伝送設備 : 23箇所  
(デジタル無線設備、デジタル多重設備、端末設備)
- 3) 電源設備 : 21箇所
- 4) 線路設備 : 11箇所

##### (2) 主要資機材

- 1) 送受信装置
- 2) 多重変換装置
- 3) 端末装置
- 4) 空中線
- 5) 鉄塔
- 6) 太陽電池
- 7) 蓄電池
- 8) 整流装置
- 9) 発動発電装置
- 10) 自動電圧調整装置
- 11) ケーブル
- 12) 電柱
- 13) 端子函

#### 4-3-5 維持・管理計画

##### (1) 維持・管理体制

- 1) 本計画は、既存の全国電気通信網と一体化網として、国内外通信サービスを提供するものであり、本計画完成後の本通信網の保守、運用はNTCにより行われることとなる。
- 2) 本計画の維持・管理は、現在のNTC組織の中の関連部門が施設種別毎に分担する。
  - a) 伝送部門: デジタル無線通信網（集中親局～無線中継局～通話取扱所）
  - b) 線路部門: 加入者線（通話取扱所～ケーブル～屋外線～電話機）
  - c) 電力部門: 電源設備（集中親局、無線中継局、通話取扱所）
  - d) 整備部門: 鉄塔（集中親局、無線中継局、通話取扱所）

(2) 維持・管理計画

維持・管理業務は一般に以下のような各種業務に分類できる。

1) 設備の保全業務

a) 予防保守業務

試験、点検、巡回、整備取替作業等

b) 事後保守業務

障害修理、災害復旧作業等

c) 設備管理業務

資産管理、施設記録業務等

2) サービス維持業務

a) 設備運用業務

設備の運転、監視制御作業等

b) システム管理業務

異常障害管理等

3) 付帯業務

a) 要員管理業務

要員計画、サービス管理等

b) 技能管理業務

訓練業務等

c) 機器管理業務

機械器具、計測器、車両等の管理業務

本計画で新設される東部地域地方電話網の維持・管理業務は以上の業務全般にわたる合理的かつ効果的な組織体系と要員計画を確立する必要がある。

(3) 東部地域地方電話網の維持・管理業務

1) 集中親局の業務内容

ラジビラジ集中親局(03地域)、ピラトナガール集中親局(02西部地域)およびバハドラプール集中親局(02東部地域)を保守統括局とし、それぞれに従属する無人局設備(通話取扱所の伝送、線路および電源設備、ならびに無線中継所の全設備)の維持・管理を行う。

主要業務内容は次のとおりとする。

- a) 遠隔監視制御方式により、保守領域内のシステム全体の監視・制御を行う。
- b) 無人局の巡回・点検を行う。
- c) 障害箇所の発見、原因の究明に当り、必要な復旧作業を行う。

2) 通話取扱所の業務内容

通話取扱所では、主として運用業務のみを行う。主要業務内容は次のとおりとする。

- a) 申し込み受付と回線設定
- b) 通話料の徴収
- c) 電報取扱業務
- d) 集中親局の指示を受けて、太陽電池受光素子面の清掃等の簡単な保守作業

(4) 維持・管理要員

- 1) 集中親局は保守統括局としての機能維持のため次の要員を配置する。

なお、これらの要員は東部地方通信局の職員（技術者：15名、技手：173名）ならびにNTC職員（技術者：179名、技手：1,563名）の配置転換により対応出来る。

a) ピラトナガール集中親局

－伝送部門	技術者	：	1名
	技手	：	2名
－線路部門	技手	：	4名
－電力部門	技手	：	2名
－整備部門	技手	：	1名

b) ラジビラジ集中親局

－伝送部門	補助技術者	：	1名
	技手	：	2名
－線路部門	技手	：	4名
－電力部門	技手	：	2名
－整備部門	技手	：	1名

c) バハドラプール集中親局

－伝送部門	補助技術者	：	1名
	技手	：	1名
－線路部門	技手	：	1名
－電力部門	技手	：	1名

2) 通話取扱所は運用業務要員を1ヶ所当り3名配置する。

既存の通話取扱所は1名の増員を行い、ルムジュータル通話取扱所は新規に3名の増員が必要となる。

以上の要員数を総括して示せば表4-1のとおりとなる。

表4-1 東部地域地方電話網維持・管理要員

局 所	局所数	保 守 要 員 数			運用要員数
		技術者	補助技術者	技手	
通話取扱所	11	—	—	—	33
保守統括局	3	1	2	21	—
計	14	1	2	21	33

(5) 維持・管理費

N T Cの単年度の収支表を表4-2に示す。

また本計画における年間維持・管理費を(4)項の要員の人件費及び物件費から算出し、表4-3に示す。物件費とは局舎の維持・管理費及び燃料、その他諸費用(施設記録の管理等に使用する事務用品等)からなる。

表4-2 収支表

(単位: 百万ルピー)

	1985	1986	1987	1988	1989	1993	2000
収 入							
国内営業	48.5	61.1	110.1	259.2	246.2	275.2	478.2
国際営業	68.5	97.9	130.2	155.3	251.4	283.4	507.4
その他	10.5	10.0	10.1	17.0	18.8	19.4	23.6
収 入 計	127.8	169.0	250.4	331.5	516.4	578.0	1009.2
支 出							
運営費	32.1	45.2	79.7	135.2	147.6	151.7	180.4
人件費	34.4	37.0	45.1	52.0	75.6	83.4	138.0
その他	52.4	79.2	88.7	109.0	197.6	227.1	433.6
支 出 計	118.9	161.4	213.5	296.1	420.8	462.2	752.0
収 益	8.9	7.6	36.9	35.4	95.6	115.8	257.2

表4-3 東部地域地方電話網維持・管理費

	(Rs)	(千円)	備 考
1) 直接人件費	1,170,000	5,464	※
2) 物件費	117,000	546	
総合計	1,287,000	6,010	

※本プロジェクト実施に伴う追加人件費(運用業務要員 13名)のみ。

先方政府は維持・運営費に関して了知している。

直接人件費及び物件費の内訳を次に示す。

1) 直接人件費

運用業務要員(13名) × 300 Rs/1日 × 25日 × 12ヶ月 = 1,170,000 Rs

2) 物件費

局舎の維持・管理費及び燃料、その他諸費用として直接人件費の10%を物件費として計上する。

#### 4-4 技術協力

地方電気通信網整備計画の第1期および2期の工事が日本の無償資金協力プロジェクトとして実施され、1987年に完了している。従って前期プロジェクトの訓練用機材や教材等が再使用可能であるので、これら教材等によりカトマンズのNTC訓練センターにおいて、技術系職員の訓練が実施出来る。

しかしながら、本プロジェクトでは、新技術が多少あるので、工事期間を通してNTC職員に対するOJT (On the Job Training) を中心とした施工方法及び設備操作取扱等を具体的に指導することで対応が可能である。



## 第 5 章 基 本 設 計





## 第5章 基本設計

### 5-1 設計方針

設計対象都市の位置する自然・社会・経済状況および地方地域の通信需要、通信の相手先、通信施設の施工性および維持・管理方法等を十分に考慮した最適な地方電話網を整備する。基本設計理念は次のとおりである。

#### (1) 自然環境に対する配慮

本プロジェクトの対象地域には、海拔1,000m～3,000mのヒマラヤ山麓の丘陵地帯を含んでおり、森林伐採による環境破壊が進んでいる地域でもある。

又この地域は東部ヒマラヤ・カンチェンジュンガ（世界第3位の高峰）及びエベレスト（ネパール名でサガルマタ）山群の山麓のトレッキングルートもあるので、自然景観、環境保護は、観光資源の開発にも結び付くものである。このような観点から、本プロジェクトの実施は無線中継局の置局、アクセス道路距離の短縮化、太陽電池方式の採用など、自然環境の保護を配慮した設計方針をとっている。

#### (2) 対象地域の行政上の中心地ならびに、これに準ずる農業・商工業の中心地である11都市に交換機能を持たない通話取扱所を建設し、電話サービスを主体とした必要最少限の公衆電話サービスと、電報サービスを提供すると共に、政府機関・公共施設に対して市外加入電話サービスを実施する。

#### (3) 通話取扱所からの市外回線は、集中親局に集中し、ここで交換・接続、ならびに、通話度数の登算処理を行う。

#### (4) 伝送設備について

- 1) 伝送方式はデジタル方式の見通し内無線方式（ポイントーポイント通信方式）とし、その周波数帯域は2GHz帯とする。
- 2) 回線品質はCCITT及びCCIRの勧告及び報告書に準拠する。
- 3) システム構成は装置予備切替方式（コールド・スタンバイ方式）とし、消費電力を低減し電源設備の経済化を計る。
- 4) 通話取扱所の伝送設備容量は現在NTCで計画中であるMARTSの山岳地域への導入も考慮して、2都市（チャインプール、ルムジュタル）を除いて2Mbit/s（音声通話路換算、30回線）、2システムとする。なお2都市に関しては2Mbit/s、1システムとする。

5) 遠方監視制御方式を導入し、集中親局以外は全て無人化し保守要員の低減を計る。

(5) 線路設備について

- 1) 通話取扱所区域内の加入者線路設備は架空方式とし、通話取扱所への引き込みケーブル対数は、30回線相当の設備とする。また加入者への配線ケーブル対数は初期加入者数相当の設備とする。
- 2) 集中親局は伝送設備と交換設備がそれぞれ分離設置されているので、両設備間を結ぶ局間連絡ケーブルを地下方式で設置する。また連絡ケーブルの対数は伝送設備容量相当とする。

(6) 電源設備について

- 1) 商用電力が利用可能な局の電源設備は次のどちらかの方式を採用する。
  - 全浮動方式電源設備 (蓄電池保持時間: 8 時間)
  - 太陽電池 / 商用電力コンバインド方式 (蓄電池保持時間: 5 日)
- 2) 商用電力が利用不可能な局については次のどちらかの方式を採用する。
  - 太陽電池 (蓄電池保持時間: 15 日)
  - 太陽電池 / 発動発電機コンバインド方式 (蓄電池保持時間: 5 日)

## 5-2 設計条件の検討

### 5-2-1 伝送設備

#### (1) 無線伝送品質

1) デジタル無線回線の回線品質は符号誤り率 (B. E. R) で規定される。

CCIR勧告584に準拠し、集中親局と通話取扱所間は次の品質を満足すること。

—どの月でも1ヶ月の0.4%以上の時間について、B. E. Rが $1.12 \times 10^{-7}$ を越えないこと (積分時間は1分を単位とする)、および

—どの月でも1ヶ月の0.0061%以上の時間についてB. E. Rが $1 \times 10^{-9}$ を越えないこと (積分時間は1秒を単位とする)。

2) フェージング発生確率の算出はCCIRレポート338に示されるN. Wヨーロッパのパラメータに準拠すること。

#### (2) 空中線の地上高

空中線地上高は、次の2つの条件で算出された空中線高のうち、何れか高い方を所要空中線高として適用する。

$$K = 4/3 \text{でクリアランス係数 } U \geq 0.6$$

および

$$K = 2/3 \text{でクリアランス係数 } U \geq 0.3$$

又最低空中線高は、3~5mの建造物及び5~6mの樹木等があるので近傍障害を考慮して10mとする。

### 5-2-2 線路設備

#### (1) 設備容量

##### 1) 加入者ケーブル

通話取扱所への引き込みケーブル対数は30対とし、配線ケーブルの最低対数は10対とする。

2) 集中親局の局間連絡ケーブルは次のとおりである。

ピラトナガール : 240対

バハドラプール : 120対

ラジピラジ : 480対



(5) 電柱種別

架空ケーブルを架渉する電柱は、鋼管柱または組立鋼板柱とする。鋼管柱は車両により搬入可能な通話取扱所に、そして組立鋼板柱は徒歩により搬入する所にそれぞれ適用する。柱長は原則として8.0mを使用する。

また既設電力柱の使用が可能な場合には極力利用する。

(6) 雷害対策

線路設備には、雷害防護のために次のような対策を講ずる。

- 1) 加入者側と通話取扱所側の両ケーブル端末に、それぞれ加入者保安器および避雷器付端子板を設置する。
- 2) 架空ケーブルとSDワイヤの接続点には、柱上保安器を設置する。
- 3) 架空ケーブルと接続するSDワイヤの配線長が400mを超える場合は、前置避雷器を設置する。
- 4) 架空ケーブルはアルミテープ被覆構造とする。
- 5) 加入者保安器、柱上保安器および前置避雷器を設置した箇所は、接地する。

5-2-3 電源設備

本プロジェクトにおいて置局予定されている地域の商用電力の事情から電源設備の構成は次の4方式とする。

(1) 商用電力を主電源とした全浮動方式

電源設備は下記の機器で構成する。

- ・自動電圧調整装置
- ・予備発動発電装置
- ・整流装置
- ・蓄電池設備

(2) 夜間帯にのみ商用電力の利用を考慮し、太陽電池と併用する太陽電池／商用電力のコ  
ンバインド方式

電源設備は下記の機器で構成する。

- ・整流装置
- ・蓄電池設備
- ・太陽電池設備

(3) 太陽電池と発電装置とを併用する太陽電池／発電機のコンバインド方式  
電源設備は下記の機器で構成する。

- ・ 発電装置
- ・ 整流装置
- ・ 蓄電池設備
- ・ 太陽電池設備

(4) 太陽電池のみを一次電源とする太陽電池方式  
電源設備は下記の機器で構成する。

- ・ 蓄電池設備
- ・ 太陽電池設備
- ・ 複数局を対象とする携帯用発電機及び整流器

上記各機器の設計条件は次のとおりとする。

1) 自動電圧調整装置 (全浮動方式)

負荷設備は本プロジェクトに関する電気設備のみとし最大入力容量を満足するものとする。

2) 予備発電装置 (全浮動方式)

a) 容量

予備発電装置によりバックアップ電源を供給する負荷設備は、本プロジェクトで供給する電気設備のみとし、局舎動力及び局舎照明は含まないものとする。

b) 構成

既設の発電機の運転状況は半年で700時間を越える運転時間であり一ヶ月当たり120時間を越える運転時間が想定されるため、2台構成によるDUAL STAND-BY方式とする。

c) 燃料タンク

発電機の運転時間を月130時間と想定し、燃料の補給を3ヶ月に1回として、400時間運転分の主燃料タンクと24時間運転分のサービスタンクを設備する。

d) 周囲条件

エンジン出力の設計は下記周囲条件で行う。

高度 : ピラトナガール 100m以下  
湿湿度 : ピラトナガール 35℃ 70%

### 3) 発動発電装置 (コンバインド方式)

#### a) 容量

連続運転仕様の空冷エンジンで日本国内最低容量である20PS出力のエンジンと結合出来る発電機容量とする。

#### b) 運転時間

発動発電機の運転時間は月60時間 (720時間/年) を設計条件とする。

#### c) 燃料タンク

雨期においては道路事情の悪化から燃料の補給が難しい事を考慮して、年1回の燃料補給として720時間運転分の主燃料タンクと8時間運転分のサービスタンクを設備する。

#### d) 周囲条件

エンジン出力の設計は下記周囲条件で行う。

高度 :	ガイグハット	200m以下
	アイタバレ	2,000m以下
温湿度 :	ガイグハット	35℃ 70%
	アイタバレ	30℃ 80%

### 4) 整流装置 (全浮動方式)

整流装置は常用・予備の2台構成とし、1台の整流器は通信設備の消費電流及び設置する蓄電池の20時間率充電電流を供給出来る容量とする。

### 5) 整流装置 (太陽電池/商用電力コンバインド方式)

整流装置は常用・予備の2台構成とし、1台の整流器は通信設備の消費電流に対し2倍の容量とする。

### 6) 整流装置 (太陽電池/発動発電機コンバインド方式)

整流装置は常用・予備の2台構成とし、1台の整流器は通信設備の消費電流に対し2倍以上の容量とし、設置する発動発電機容量を考慮して決定する。

### 7) 蓄電池設備

通信機器の消費電力をもとに下記条件で容量算出を行う。



a) 設計温度

蓄電池室の最低温度は次のとおりとする。

- ・タライエリア 10℃
- ・バレイエリア -5℃
- ・ヒルエリア -10℃

b) 保持時間

- ・全浮動方式局： 8時間

商用電力障害時に予備発動発電機が起動できない場合（オーバーホール等の点検、又は故障した場合）や整流装置の故障時等の障害修理時間を考慮し、8時間とする。

- ・コンバインド方式局： 5日間

蓄電池は充・放電を繰り返すことにより寿命を短縮するが、その充・放電量が10%程度の場合、約3,500サイクルの寿命を確保出来る。従って毎日の充・放電量を10%程度として、蓄電池の保持時間を5日間に設定する。

- ・太陽電池方式： 15日間

雨期における連続無日照時間、霧の発生による無日照時間を考慮して蓄電池の保持時間を15日間に設定する。

c) 蓄電池組数

蓄電池は24～25個の電池を直列に接続して使用するため、1個の電池でも障害となった場合その機能を発揮出来なくなる。従って、信頼性を考慮して所要容量を2分割して、2組設置を原則とする。

但し、コンバインド方式及び太陽電池方式を採用する局所へのアクセスは、その大部分が徒歩に依らざるを得なく機器の運搬はポーターによる人力となるため、蓄電池1個の重量を考慮して最大容量を900Ahとして、蓄電池組数を決定する。

8) 太陽電池

通信機器の消費電力及び日射量をもとに下記条件で容量算出を行う。

a) 日射量

前期プロジェクトと同じ日射量(表5-1)を採用する。

表5-1 日射量

単位: ランク'レイ (Cal/cm<sup>2</sup>)

月	タライエリア	パアレイエリア	ヒルエリア
1月	330	240	270
2月	370	300	280
3月	420	380	320
4月	440	430	380
5月	520	450	430
6月	500	430	400
7月	470	410	370
8月	450	400	380
9月	400	400	340
10月	420	380	340
11月	340	310	310
12月	300	280	280

b) 太陽電池アレイ数

上記水平面の日射量及び局所の緯度から算出決定する適正角度における日射量、通信機器の消費電力及び採用する最新の太陽電池モジュールを基に所要アレイ数を算出する。なお、コンバインド方式の場合1日2時間は商用電力又は発動発電装置より交流電源を受け、整流装置により直流電源の供給及び蓄電池の充電を行うことを考慮して、太陽電池アレイ数を算出する。

5-2-4 端末設備

電話機はすべてPBダイヤル方式とし、初期設備数は1都市当り市外公衆電話用3台および重要加入者用4台とする。

#### 5-2-5 局舎設備（ネパール側施工）

新設局舎の電源室と無線室への出入口の壁および無線室の壁に床上2.5mの位置に開口部（フィーダーおよび電力ケーブルを通すため）を設けること。

また加入者ケーブルをMDF室に引き込むために、壁に床上2.5mの位置に直径約50mmのパイプを2本（1本は予備）設置すること。

### 5-3 基本計画

#### 5-3-1 置局および伝送計画

- (1) 集中親局、通話取扱所および無線中継所の位置を基本設計-5の案内図に示すように選定した。各局の緯度、経度および標高は基本設計-4の表のとおりである。これらの置局計画は基本設計-6に示す無線中継区間の伝搬路プロファイルの検討の結果、前記の基本設計条件を満たすものである。但し、無線中継所の位置は本プロジェクトの次の段階である詳細設計の中でサイトの環境調査等を行い、NTT側との協議の上、最終決定される。
- (2) 各局を結ぶ無線伝送路網を基本設計-1に示す。

#### 5-3-2 無線周波数使用計画

- (1) 周波数の有効利用を計るため、CCIR勧告283-4に従い2GHz帯を本通信網に使用する。
- (2) 本通信網に対する具体的な周波数の割当は、詳細設計の中で、電波干渉に関する調査、検討を行ったうえで最終的に決定される。

#### 5-3-3 加入者線使用計画

都市毎に1ヶ所の通話取扱所を設置し、初期6回線を収容する。

各都市の実際架設回線数は、詳細設計の中で最終的に決定される。

通話取扱所への引き込みケーブル対数は30回線相当の設備とし、重要加入者増に対処できるものとする。

#### 5-3-4 電源設備計画

本プロジェクトで予定されている通話取扱所及び無線中継局置局予定地域における商用電力の現状及び将来計画は次のとおりである。

サイト名	発電機の容量	電力消費量	供給状態	将来計画
イラム	100 KW x 1 Diesel Engine Generator	不明	信頼出来ない	33KV Anarman-Ilam 送電線工事実施中
フィディム	130 KVA x 2 Hydro Power	130 KW	夜間のみ 信頼性あり	将来計画無し
タブレジュング	125 KW x 1 Hydro Power	70 KW	夜間のみ 信頼性あり	将来計画無し
ピラトナガル	10 MVA x 2	797 MWH	夜間のみ 信頼性あり	Multifuel 26 MW Generatorを ドゥビに建設
ムレバス	商用電力無し	-	-	将来計画無し
テルハトゥム	100 KW x 1 Hydro Power	不明	夜間のみ 信頼性あり	将来計画無し
ガンパトレ	商用電力無し	-	-	将来計画無し
ラムチェ	商用電力無し	-	-	将来計画無し
チェーンプール	商用電力無し	-	-	カンドゥバリより 11KV送電線建設予定
カンダバリ	250 KW x 1 Hydro Power	160 KW	信頼性無し	将来計画無し
ボジュプール	250 KW x 1 Hydro Power	150 KW	夜間のみ 信頼性あり	将来計画無し
ラジピラジ	インドよりの 輸入電力33KV 送電線	140 MWH	夜間のみ 信頼性あり	ラハン〜ラジピラジ 間33KV送電線工事 実施中
ロタハ	商用電力無し	-	-	将来計画無し
ガイグハット	商用電力無し	-	-	ラハン〜ジャルツェ間 33KV、ジャルツェ〜 ガイグハット間11KV送電 線工事実施中
グランセ	商用電力無し	-	-	将来計画無し
ディクテル	商用電力無し	-	-	将来計画無し
カブレ	商用電力無し	-	-	将来計画無し

サイト名	発電機の容量	電力消費量	供給状態	将来計画
オクルドゥンガ	125 KW x 1 Hydro Power	90 KW	夜間のみ 信頼性あり	将来計画無し
ルムジュタール	オクルドゥンガより 供給	不明	夜間のみ 信頼性あり	将来計画無し
サレリ	200 KW x Hydro Power	不明	夜間のみ 信頼性あり	将来200KW追加予定

上記商用電力の現状を考慮して、電源設備の基本計画をたてる。

## (1) 既設局における電力設備

### 1) ビラトナガール局

ビラトナガール局の既設電源設備は容量的にも余裕がなく、機器も蓄電池を除き老朽化しており本プロジェクトに利用することは出来ないため、本プロジェクト用に新しく電源設備を設置することとする。ビラトナガール市における商用電力は大容量の発電装置より特別高圧送電線を経て電力供給されており電力供給状態は安定していると考えられるが、既設予備発電機の運転状態を調査した結果、半年の間に700時間を越える運転時間であり決して安定しているとは言えない。通信用の主電源としてこの商用電力を利用する場合、予備電源としてDual Standby方式の発電装置との構成を考慮しなければならない。従って、次の主装置で構成する全浮動方式の電源設備を計画する。(基本設計-3、図4-1参照)

#### a) 自動電圧調整装置

商用電力の電圧変動幅が+10%、-20%と大きいため、これを自動的に±5%の範囲内に調整し電気設備負荷に安定した電力を供給する機能を持つ。

#### b) 予備発電装置

予備発電装置は2台の発電機で構成し、商用電力の停電及び+10%、-20%を越える電圧変動時に自動的に起動し、正常な状態に復電した時に自動的に停止する機能、及び2台の発電機は自動的に交互に運転・停止を行う機能を持つ。

#### c) 整流装置

交流電源を入力とし、これを直流電源に変換して蓄電池の浮動充電・均等充電を行うと共に、通信機器へ-48ボルト±5ボルトと安定した直流電源を供給する機能を持つ。

d) 蓄電池

商用電力停電による交流電源断や整流装置の障害時等のバックアップ電源として蓄電池を設置する。

2) ラジブラジ局

既設電源設備は1989年に設置されたばかりであり、直流供給電圧も44～52.8ボルトと48ボルト±5ボルトの範囲内であり、容量的にも充分余裕があるため本プロジェクトにおける通信機器への電源は既設電源設備より供給を受けることとする。

(基本設計-3、図4-2参照)

3) アイタバレ局

既設電源設備は太陽電池方式を採用していたが、太陽電池の容量不足のため急速発動発電機と整流装置を追加設置して、乾期においても毎日1時間運転し蓄電池の充電不足を補っている現状であり、信頼出来る状態ではない。又、発動発電機、整流装置共に老朽化したものであり、現状のまま本プロジェクトでの使用には適当でないと判断する。従って、下記に示す機器の増設・取替等を行い電源システムの更改を計画する。(基本設計-3、図4-3参照)

a) 太陽電池

太陽電池の増設

b) 太陽電池制御盤

下記の機能を持つコンバインドシステム用の制御盤と取り替える。

- ・太陽電池からの直流電源を受け、蓄電池の充電を行う機能
- ・出力電圧を制御して通信機器へ所要の電力を供給する機能
- ・蓄電池電圧を検出し発動発電機に起動信号を送出する機能
- ・蓄電池に対する過充電防止機能

c) 発動発電装置

太陽電池制御盤からの起動信号を受け自動的に運転及び停止する機能を持つ発動発電装置と取り替える。

d) 整流装置

発動発電機より交流電源を受け蓄電池の回復充電を行う定電圧機能及び垂下機能を持つ整流装置と取り替える。

e) 蓄電池

蓄電池は既設蓄電池をそのまま使用する。

## (2) 新設局における電源設備

### 1) フィディム、タブレジユング及びボジュプール

フィディム、タブレジユング及びボジュプールの3地域の商用電力は発電所の容量に余裕がないが、深夜時間帯においては比較的安定した電力供給を受けることが出来る。従って、深夜時間帯のみ商用電力を利用し、太陽電池との併用を考慮した下記に示す機器構成による太陽電池/商用電力のコンバインドシステムを計画する。

(基本設計-3、図4-4参照)

#### a) 整流装置

太陽電池制御盤からの起動信号又はタイマー設定により自動的に運転・停止を行う機能を持つ。

#### b) 太陽電池

太陽光を受け直流電源を発電する機能を持つ。

#### c) 太陽電池制御盤

下記の機能を持つコンバインドシステム用の制御盤を設置する。

- ・太陽電池からの直流電源を受け、蓄電池の充電を行う機能
- ・出力電圧を制御して通信機器へ所要の電力を供給する機能
- ・蓄電池電圧及び電解液比重を検出し整流装置に起動信号を送出する機能
- ・蓄電池に対する過充電防止機能

#### d) 蓄電池

太陽電池により発電された電力を蓄電し、夜間帯等の無日照時に通信機器に対し所要の電源を供給する。又パイロットセルには比重検出装置を有し、蓄電池の充電状態・残存容量等を検出する機能を持つ。

### 2) ガイグハット

ガイグハット地域は商用電力は供給されていないため利用できない。従って、太陽電池を使用する電源方式とするが、この通話取扱所へのアクセスは車が利用できることから、太陽電池と発動発電機との併用を考慮した、下記の機器構成による太陽電池/発動発電機のコンバインドシステムを計画する。(基本設計-3、図4-5参照)

#### a) 太陽電池

太陽光を受け直流電源を発電する機能を持つ。

#### b) 太陽電池制御盤

下記の機能を持つコンバインドシステム用の制御盤を設置する。

- ・太陽電池からの直流電源を受け、蓄電池の充電を行う機能



- ・出力電圧を制御して通信機器へ所要の電力を供給する機能
- ・蓄電池電圧および電解液の比重を検出し、発動発電機に起動信号を送出する機能
- ・蓄電池に対する過充電防止機能

c) 発動発電装置

太陽電池制御盤からの起動信号を受け、自動的に運転及び停止する機能を持つ発動発電装置を設置する。

d) 整流装置

発動発電機より交流電源を受け、蓄電池の回復充電を行う定電圧機能及び垂下機能を持つ整流装置を設置する。

e) 蓄電池

太陽電池により発電された電力を蓄電し、夜間帯等の無日照時に通信機器に対し所要の電源を供給する。又パイロットセルには比重検出装置を有し、蓄電池の充電状態・残存容量等を検出する機能を持つ。

3) その他の通話取扱所及び無線中継所

上記以外の地域は商用電力は供給されていても、小容量の水力発電機であり容量に余裕がなく信頼性に欠け、利用できない地域と商用電力が供給されていない地域である。又、局所へのアクセスも徒歩によらざるを得ず、機器の搬入、燃料油等の運搬が困難であるため発動発電機の併用も出来ない。従って、下記の機器構成による太陽電池方式を計画する。(基本設計-3、図4-6参照)

a) 太陽電池

太陽光を受け直流電源を発電する機能を持つ。

b) 太陽電池制御盤

下記の機能を持つ制御盤を設置する。

- ・太陽電池からの直流電源を受け、蓄電池の充電を行う機能
- ・出力電圧を制御して通信機器へ所要の電力を供給する機能
- ・蓄電池電圧および電解液の比重を検出し、蓄電池の充電状態を監視する機能
- ・蓄電池に対する過充電防止機能

c) 蓄電池

太陽電池により発電された電力を蓄電し、夜間帯等の無日照時に通信機器に対し所要の電源を供給する。又パイロットセルには比重検出装置を有し、蓄電池の充電状態・残存容量等を検出する機能を持つ。

各局所における電源方式及び所在エリアを表5-2に示す。