社会開発協力部報告書

No. 8

ネパール王国
地方電気通信網整備計画
フィージビリティ調査報告書

昭和58年10月

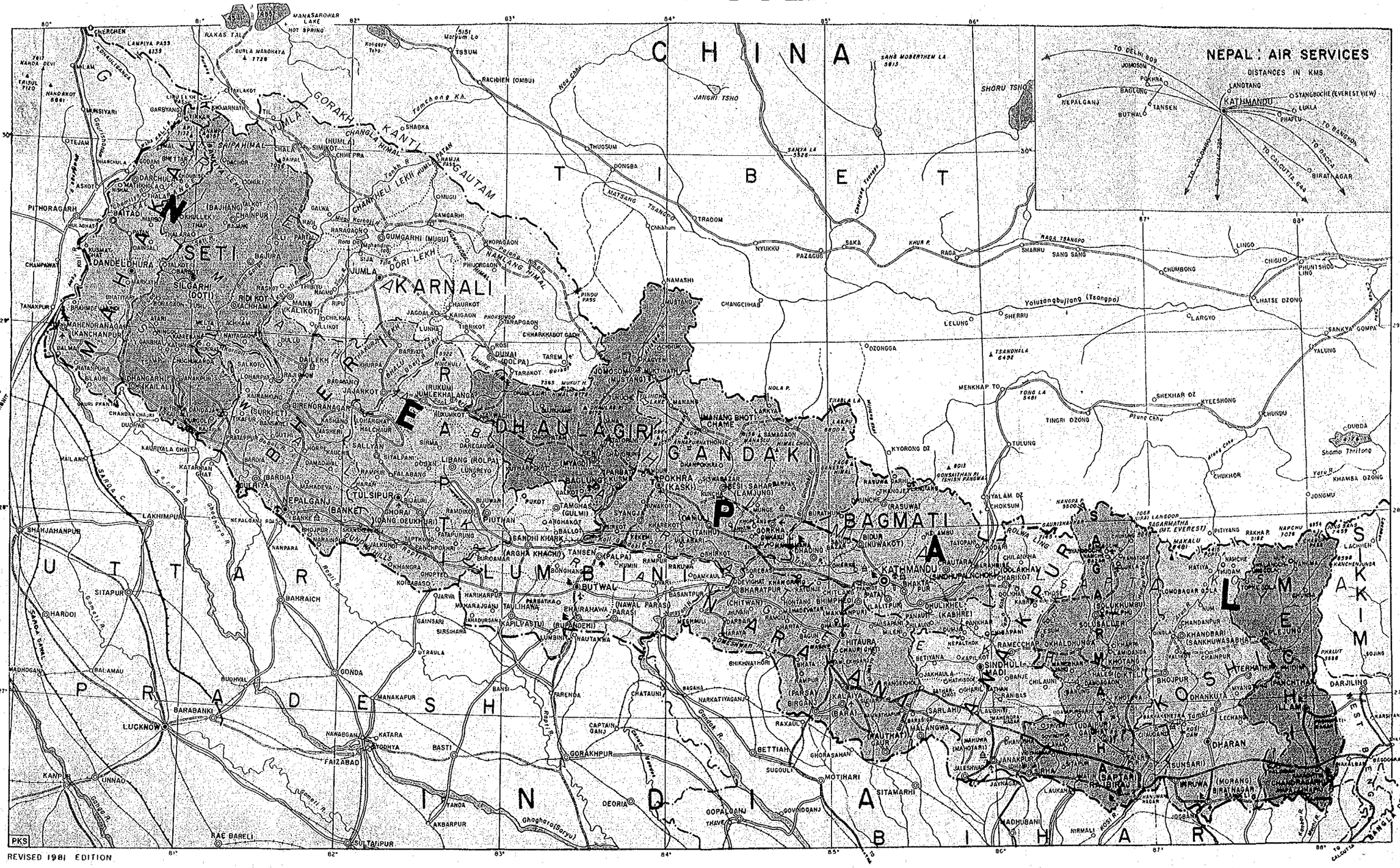
国際協力事業団

ネパール王国
地方電気通信網整備計画
フィージビリティ調査報告書

昭和58年10月

国際協力事業団

NEPAL



REVISED 1981 EDITION

序　　文

日本国政府は，ネパール王国政府の要請に応え，同国の地方電気通信網整備計画についてフィージビリティ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した。

当事業団は，郵政省大臣官房国際協力課 国際協力調査官 北原福司氏を団長とする調査団を，昭和５７年１２月９日から昭和５８年２月２６日まで現地に派遣した。

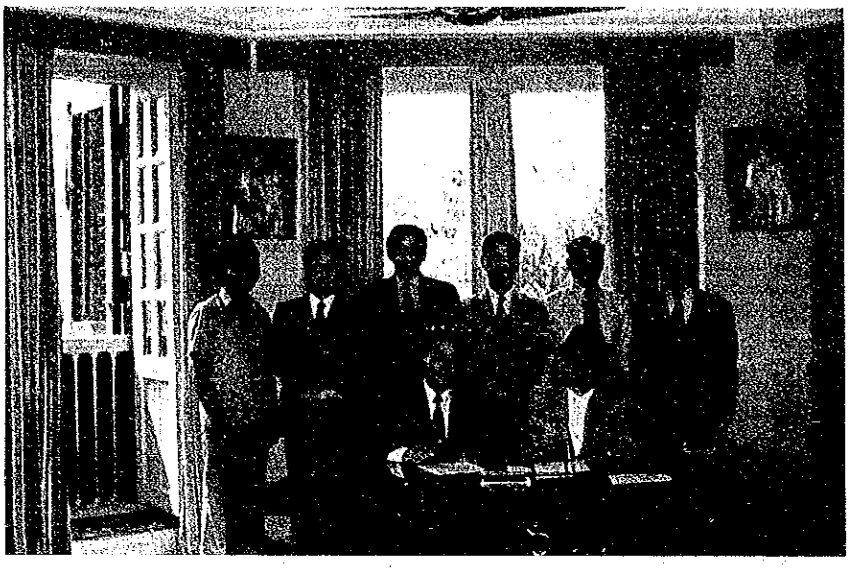
調査団は，ネパール王国政府及びネパール電気通信公社（ＮＴＣ）の関係者と協議の後，対象地域の現地調査を実施した。同調査団は帰国後，引続き解析・検討作業を行なったが，今般すべての作業を終了し，ここに報告書提出の運びとなった。

本報告書が，このプロジェクトの推進に寄与するとともに，日本・ネパール両国の友好親善関係の増進に役立つことを願うものである。

終りに，調査団に多大のご協力をいただいたネパール王国政府及びネパール電気通信公社の関係各位並びにわが国関係各位に対し，厚くお礼申し上げる次第である。

昭和５８年１０月

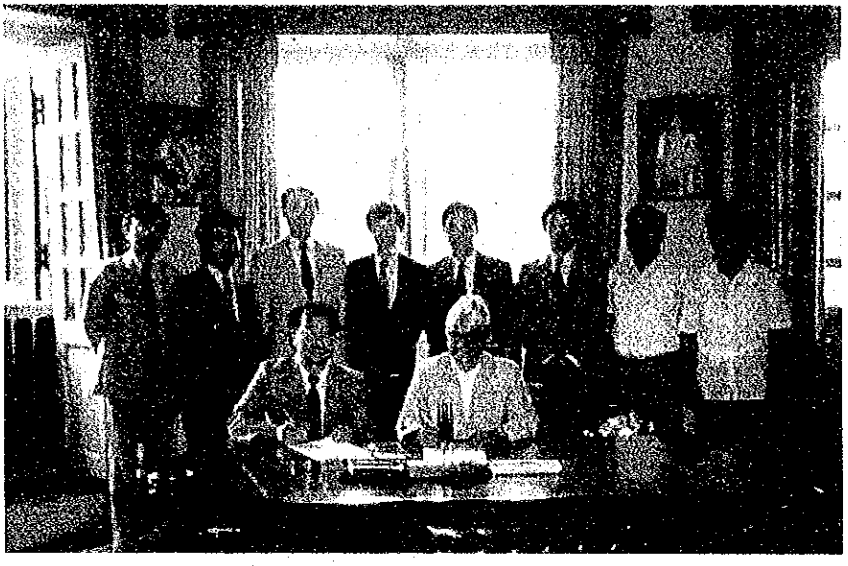
国際協力事業団
総裁　有田圭輔



Scope of Work及び議事録調印

ネパール電気通信公社関係者と調査団員

中間報告書及び議事録調印



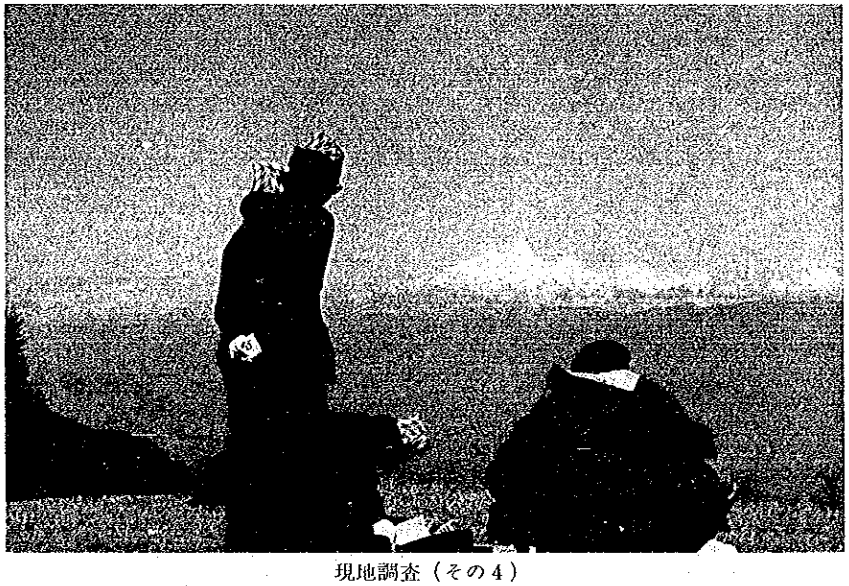
最終報告書(案)現地説明完了、議事録調印

NTCスタッフとの技術討議

現地調査（その１）

現地調査（その２）

現地調査（その３）



現地調査（その４）

目　　次

付 属 資 料

図　表　目　次

要約と勧告

I　要　約

1. 調査の目的

本調査は，ネパール全土にわたる地方通信網整備計画に関し，その技術・経済両面のフィージビリティ調査を，西暦２０００年までの長期展望のもとに行なうことを目的として実施したものである。

2. 計画策定の基本方針と前提条件

本調査の対象地域は未だ社会基盤が充分整備されておらず，電話普及もその創成期段階にある。このため，計画策定の基本方針を以下のとおり設定し，対象地域の政府・公共機関等の重要施設に対する通信サービスの提供を主体とした必要最少限の通信網整備計画の策定を行なうこととした。

(1) 対象地域の行政上の中心地，ならびに，これに準ずる農業・商工業の中心地に，交換機能を持たない市外公衆通話取扱所（以下通話取扱所と呼ぶ）を建設し，市外公衆電話サービスと，電報サービスを実施する。

(2) 通話取扱所のサービス・エリヤ内の政府・公共機関等の重要加入者に対しては，市外加入電話サービスを提供する。

(3) 中西部，ならびに，極西部開発地域の重要拠点であるTulsipur，Ghorahi，ならびに，S. Dotiの３ケ所には，例外として，電話交換局（以下交換局と呼ぶ）を建設する。

(4) 通話取扱所に発着する市外トラヒックの交換と料金登算処理は，一定地域ごとにまとめて，既設，または，ネパール電気通信公社（以下ＮＴＣと呼ぶ）が本計画とは別に建設する電話交換局（以下集中親局と呼ぶ）で行なう。

また，計画策定の前提条件は次のとおりとした。

(1) 対象地域はネパール全土とするが，既設伝送網で容易にカバーできる地域，また，ヒマラヤ山岳地帯に位置し重要度が比較的低い地域は対象外とした。（この地域に含まれる行政上の中心地は，前者の地域で５ケ所，後者の地域で３ケ所）。

(2) 通話取扱所は，行政上の中心地４８ケ所，これに準ずる重要拠点１５ケ所に建設する。交換局は前記した３ケ所に建設するが，ＮＴＣが本計画とは別に建設するKalaiya 交換局に対する伝送設備は本計画で準備する。また，集中親局は１１ケ所に設ける（Primary

Switching Center 9ケ所とBhadrapur, Hitaudaの2ケ所)。

(3) 本計画で導入する伝送設備と交換設備はディジタル方式とする。また，伝送路はディジタル方式の見通し内無線方式で構成する。

(4) 計画は，原則として，NTCの電話網基本計画に準拠して策定する。

3. 需要予測と設備容量の設定

3－1 需要予測

(1) 電話加入者需要予測

電話加入者の需要予測は世界54ケ国の国民1人当りのGDPと本電話機数の相関を示す次のモデル式により推定することとした。

$$Y = 0.0003854 \cdot X^{1.2395}$$

ここで，Y：人口100人当りの本電話機数

X：国民1人当りのGDP（US$）

なお，本モデル式による需要予測に当って，ネパールの人口は今後年平均2.25%で増加し，また，国民1人当りのGDPは年平均0.225%で成長するものとした。

上記モデル式により推定したネパール全土の本電話機数を，人口比率で配分し，対象局所ごとの1985，1990，1995，2000年の加入者数をそれぞれ予測した。この結果，計画期末の2000年における加入者数は，通話取扱所で平均118，交換局はTulsipur 168，Ghorahi 216，S. Doti 376となる。

(2) 非電話系サービスの需要予測

非電話系サービスは，NTCのサービス提供方針に基づき，電報と文書伝送サービスを対象とした。

両サービスの将来の需要動向を予測するに充分なデータが得られなかったので，発展途上国の需要動向等を参考として，両サービスの取扱通数は今後現在の電報取扱通数に対し年率10%で増加するものとした。この結果，計画期末の2000年における両サービスの取扱通数は，通話取扱所当り平均178通となる。

3－2 設備容量の設定

2項で述べたとおり，本計画は対象地域に対し必要最小限の通信サービスを提供することにあり，電話需要の完全充足を目的としていない。このため，前3－1項の需要予測結果は，

あくまでも本計画で導入するシステムの選定，その設備容量設定上の参考として利用することとした。

以上に基づいて，本計画で導入する各設備の基本的な設備容量を以下のとおり設定した。

(1) 通話取扱所

a) 初期電話機設備数は，市外公衆電話用1台，電報サービス専用1台ならびに重要加入者用4台とする。但し，例外として，Bidurには8加入，Simraには15加入分を設備する。

b) 伝送設備の容量は30回線とし，将来の重要加入者増に対応する。但し，需要予測により計画期末の本電話機数が200以上と見込まれる局所8ヶ所については，設備容量を60回線とする。

(2) 交　換　局

a) 初期，ならびに，計画期末の設備容量は次のとおりとする。

	初　期	計画期末
Tulsipur	250	500
Ghorahi	250	500
S. Doti	350	500

b) 伝送設備容量は60回線とする。またファクシミリ端末機を初期1台設備する。

(3) 集中親局

a) 交換設備と電源設備（JanakpurとBirganjの整流器と蓄電池を除く）以外の関連各設備はすべて本計画で設備する。

b) ファクシミリ端末機をKathmanduに初期4台，他の集中親局に2台づつ設備する。

c) Dangadhiに交換局がNTCにより導入されるまで暫定的に無線中継所を本計画で建設する。

4. 設備計画

4－1 伝送設備

(1) 伝送ルートの選定

伝送ルートは各集中親局単位の独立網として構成する。ルート選定に当っては，選定した伝送ルートの電波伝搬特性の他，建設・保守上の容易性も考慮した。

(2) 伝送方式の選定

伝送方式はディジタル方式の見通し内無線方式とし，その周波数帯域は２GHz 帯とした。

(3) 基本設計

a) 回線品質の目標値はＣＣＩＲ報告９３０を適用し設定することとした。

b) システム構成はコールド・スタン・バイ方式とし装置消費電力を低減し電源設備の経済化をはかることとした。

c) 遠方監視制御方式を導入し集中親局以外はすべて無人化し保守要員を極力低減することとした。

d) アンテナにはグリット形のパラボラ・アンテナを採用することとした。また，鉄塔は工事の容易さと経済化をはかるため，鋼板組立柱，３角柱，支線式鉄塔のいずれかを，鉄塔高，アンテナ塔載数に基づいて適用することとした。

４－２ 電話交換設備

電話交換設備はＮＴＣが現在計画中のディジタル電話網の運用体系に合致した基本機能を持つと共に，簡易で経済的な設備とすることを目標にして計画することとした。

なお，交換局には空調設備を導入することとした。

４－３ 線路設備

(1) 導入計画と設備容量

線路設備の導入計画と設備容量は次のとおりとした。

a) 通話取扱所域内の重要加入者と通話取扱所間を結ぶ線路設備を初期加入者見合いで設備する。

b) 交換局の一般加入者用線路設備を交換機の初期設備端子数見合いで設備する。

c) 集中親局で伝送設備と交換設備がそれぞれ別局舎に分離設置される所（５ヶ所）では，両局間を結ぶ局間タイ・ケーブルを設備する。この設備容量は計画期末の伝送設備容量見合いで設定する。

(2) 基本設計

線路設備の基本的な設計条件を次のとおり設定した。

a) 加入者線路損失配分：標準８ dB

b) 直流抵抗値

－加入者線　　：　1,５００Ω

－局間タイ・ケーブル　　：　1,200Ω

c）ケーブルは原則として自己支持形の架空方式とする。また，固定配線法を採用する。

e）雷害防護のための必要な対策を講ずる。

4－4　電源設備

(1)　設備導入区分

集中親局，Kalaiya 交換局の電源設備を除き，他の局所の電源設備はすべて本計画で準備することとした。

(2)　適用方式の選定

a）商用電源が利用可能な局所１２ケ所の電源設備は電池全浮動方式とし，予備電源としディーゼル発電機を設備する。

b）商用電源が利用不可能な局所については，次のとおり自立電源方式を適用する。

－交　換　局：ディーゼル機関によるデュアル・プライム・ムーバー方式

－通話取扱所：太陽電池方式

なお，装置への直流電源供給方式は，いずれも電池浮動方式とする。

4－5　端末設備

(1)　電　話　機

電話機はすべて押しボタン・ダイヤル方式とし，その初期設備数は次のとおりとする。

	度数計付	通話専用	一般加入者用	電報サービス用
通話取扱所	63	63	267	63
交　換　局	3	3	850	－
計	66	66	1,117	63

(2)　ファクシミリ端末機

ファクシミリ端末機はＣＣＩＴＴ Ｇ－Ⅱ機とし，その初期設備数は次のとおりとする。

交　換　局	3
Kathmandu 以外の集中親局	20
Kathmandu	4
計	27

4－6　局舎設備

局舎設備は建設が容易で工期の短縮化も図れる可搬型局舎とすることとした。また，可能

なかぎり小型で，しかも，現地で組立て可能な構造とし，更に，経済化をはかるため，電池，エンジン等は主装置とは分離して簡易な構造の専用局舎に収容することとした。

なお，集中親局の局舎はＮＴＣが準備するものとして本計画の対象外とした。

5. 保守・運用

本計画で導入する地方通信網の保守・運用に関し，以下の提案を行なった。

(1) 集中親局１０局（Hitauda を除く）を保守統括局とし，それぞれの域内の無人局設備の維持管理を行なう。また，Kathmanduには保守総括局を設け，地方通信網全体の保守・運用管理を行なう。

(2) 保守・運用のため必要な要員（保守要員１２３，運用要員１９８）の確保と，その育成訓練。特に，保守要員に対する訓練方法。

6. 実施計画案とプロジェクト・コスト見積り

(1) 実施計画案

建設工事は，全工程を４工程に分け，段階的に逐次実施するものとした。

各段階でカバーする局所数は次のとおり。

	第１段階	第２段階	第３段階	第４段階
通話取扱所	１４※1	１２	２１	１７
交　換　局	－	2	1	－
無線中継所	１０※2	9	１６	２１

※1 ：暫定設置のS. Dotiを含む

※2 ：DangadhiとKalaiyaを含む

(2) プロジェクト・コスト

プロジェクト・コストは第１段階から第３段階まではコントラクターによるターン・キー・ベースで，第４段階はＮＴＣの直営工事で実施するものとして見積った。見積り結果は以下のとおり。（単位：百万円）

第１段階	第２段階	第３段階	第４段階
2,376	2,295	2,929	1,840

7. 経済評価

本プロジェクトをすべて自己資金で実施した場合，本プロジェクトの財務的内部収益率は0.46%となる。この結果から本プロジェクトは財務的にはフィージブルとはいい難い。

しかしながら，本プロジェクトがネパール王国の地方地域の社会・経済の発展・向上にもたらす効果は多大であり，本プロジェクトの必要性は十分認められる。

8. 計画の総合評価と提言

本計画は事業実施主体であるＮＴＣに直接的な経済便益をもたらすことは少ないが，ネパール王国政府が最大，かつ，緊急課題として取り組んでいる地方総合開発計画の推進に多大な効果をもたらす。そして，本計画がネパール王国の行・財政機構の充実，経済・産業開発の推進，文化の普及等国民生活の向上に寄与する貢献度を総合的に考慮した場合，本プロジェクトの必要性は十分認められる。

しかしながら，経済的観点から本計画具体化のためには，本プロジェクトの建設・維持運用に要する資金を極力削減することが望ましいので，このための対策として次の提言を行なった。

(1) サービス提供時間の短縮

(2) 太陽電池方式の電池保持時間の短縮

(3) プロジェクト規模の縮少

(4) 交換局導入時期の変更

Ⅱ 勧　告

1. サイト候補地の確認と取得

本調査で選定した通話取扱所，交換局ならびに無線中継所の各サイト候補地を現地調査により確認するとともに，その取得手続，更には敷地造成，アクセス道路の建設等についてあらかじめ必要な手配を進めておくこと。また，もし，候補地が取得不可能であったり不適格であった場合は代替地を選定しておくこと。

建設工事の順調な進捗と早期完成を図るために，この現地調査は必要不可欠であり，また道路・交通手段の充分整備されていない対象地域の現状からこの調査は早い機会に着手することが必要である。

2. 保守・運用要員の確保と育成訓練

保守・運用要員をＮＴＣ部内または新規採用等により確保し，訓練センター等によりあらかじめ必要な基礎訓練を行なっておくこと。

3. 関連設備の整備と拡充

本計画に関連する次の各設備についてその整備拡充を行なうこと。

a) 集中親局の伝送設備用フロアー・スペース，電源設備ならびにアンテナ・タワー

b) 集中親局ならびにKalaiya の交換設備

c) 幹線伝送路網

4. 料金体系について受益者負担の原則に基づいて見直しを行ない妥当な改訂を行なう必要がある。

5. プロジェクトの建設ならびに円滑な維持・運用を計るために，初期建設資金ならびに運用資金を政府からＮＴＣに対し資本贈与または補助の形式により供給すべきである。

1. 序　　章

1. 序　章

1－1　調査の背景

ネパール王国政府は電気通信事業が社会・経済の発展並びに民生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年にはネパール電気通信公社（Nepal Telecommunications Corporation；ＮＴＣ）を設立，同公社が１９７８年に策定した電気通信網基本計画に基づいて，国内電気通信網の整備拡充を図ってきた。しかしながら，公社設立以来日もまだ浅く，また，全国の８０％近くが山岳地帯で占められる同国の特殊事情等から，電気通信網は未だ充分に整備されておらず，中央盆地地帯に位置する首都Kathmandu，及び，Pokhara，並びに平担な南部テライ地帯の一部主要都市についてのみ近代的な電気通信網が施設されているに過ぎない。そして，残る地域では未だに旧式の短波通信に頼るか，または，この短波通信施設すら設備されていない地域も残されている現状である。

これは現在，同国政府の最大かつ緊急課題とされている地方開発計画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大きな隘路となっている。

ネパール王国政府はこのため，アジア・大平洋電気通信共同体（Asia － Pacific Telecommunity）の協力のもとに，地方電気通信網整備拡充基本計画（Basic Plan for The Rural Telecommunications Network in The Kingdom of Nepal）を策定，この具体化についての技術協力を日本政府に要請してきた。この要請に基づき，日本政府は海外技術協力の一環として調査を行なうことを決定し，その実施機関である国際協力事業団は，北原福司氏を団長とする事前調査団を１９８２年９月ネパール王国に派遣した。

事前調査団は，現地においてネパール王国政府関係諸官庁と協議し，本格調査実施に関する基本的事項，調査の対象範囲，並びに，調査期間等について取り決め，９月２３日ネパール王国政府の電気通信事業運営体であるネパール電気通信公社（ＮＴＣ）と本格調査実施に関するScope of Work を取り交した。

今回の調査は，このScope of Work に基づいて実施したものである。

1－2　調査の目的と対象局所

本調査は，西暦２０００年まで（１９８５年を計画実施の初年度と想定し，それから１５年後，すなわち２０００年まで）の長期展望のもとに，ネパール王国全土にわたる地方電気通

信網整備拡充計画に関して，その技術的・経済的フィージビリティ調査を行なうことを目的として実施したものである。

調査の対象局所は，事前調査団がＮＴＣと取り交したMinutes の付属資料に示される局所としたが，現地調査，ならびに，ＮＴＣとの協議結果に基づき，上記局所について多少の修正，変更を行ない最終的な調査対象局所を選定した。

１－３　調査団の構成と調査行程

１－３－１　調査団の構成

本調査実施のため編成された調査団の構成は次のとおりである。

氏　　名	担　務	所　　属
北　原　福　司 (Fukushi KITAHARA)	総括（団長）	郵政省大臣官房
藤　村　茂　幸 (Shigeyuki FUJIMURA)	無　線	日本電信電話公社国際局
平　井　直　治 (Naoji HIRAI)	交　換	〃
高　橋　政　男 (Masao TAKAHASHI)	線　路	〃
小　島　世　臣 (Seishin OJIMA)	置　局	郵政省電波監理局
山　腰　明　久 (Akihisa YAMAKOSHI)	置　局	〃
飯　村　　功 (Isao IIMURA)	伝　送	日本通信協力株式会社
石　島　照　造 (Shozo ISHIJIMA)	無　線	〃
粉　川　忠　士 (Tadashi KOGAWA)	線　路	〃
中　島　宣　夫 (Nobuo NAKAJIMA)	交　換	〃
相　馬　幹　男 (Mikio SOMA)	経済評価	〃
菊　地　允　利 (Mitsutoshi KIKUCHI)	業務調整	国際協力事業団
立　松　　稔 (Minoru TATEMATSU)	〃	〃

1－3－2　調査行程

調査は事前調査団がネパール通信公社との間で締結したScope of Work に示される予定表に基づき，次の4段階に分けて実施した。

(1) 第1段階：国内事前作業

事前調査団収集資料の検討，地勢図による伝送路パスの概略検討，現地調査実施方針の策定，インセプション・レポートの作成。

(2) 第2段階：現地調査

現地調査は１９８２年１２月９日から１９８３年２月２６日までの８０日間実施した。現地調査期間中の主な業務内容は次のとおり。

a) インセプション・レポート，ならびに，国内事前作業結果のＮＴＣへの提示，ならびに，説明，討議

b) 各関係諸官庁の本プロジェクトに対する意向聴取，ならびに，関連資料の収集

c) 対象地域の現地調査と関係資料及び情報の収集

d) 現地調査結果の取りまとめと収集資料及び情報の分析，検討

e) プロジェクトのフィージビリティ・スタディ実施にあたっての基本構想の設定，ならびに，その討議と確認

f) インテリーム・リポートの作成と提出，説明，ならびに，議事録によるその内容の確認（２月２２日調印）

(3) 第3段階：ドラフト・ファイナル・リポートの作成とその提出，説明

現地調査結果に基づき，国内においてドラフト・ファイナル・リポートを作成，これのＮＴＣへの提出，説明を１９８３年８月２０日から８月２９日まで現地において実施。

(4) 第4段階：ファイナル・リポートの取りまとめと提出

ドラフト・ファイナル・リポートに対するＮＴＣのコメントを盛り込み，国内において本調査のファイナル・リポートをとりまとめ１９８３年１０月ネパール王国政府に発送，本調査業務を完了した。

1－4　ネパール王国政府関係機関と関係者

本調査の要請元であり，また，本件プロジェクトの実施母体であるネパール王国政府の電気通信事業運営体は，ネパール電気通信公社（ＮＴＣ）である。そして，本調査に直接関係したＮＴＣの関係者は，カウンターパートも含め次のとおりである。

Mr. Ram Prasad Sharma	General Manager
Mr. Bhoop Raj Pandey	Deputy General Manager
Mr. Gajendra Shingh Bora	Chief Engineer
Mr. Ramesh Nepali	Business Manager
Mr. B. R. Pradhananga	Financial Controller
Mr. Chet Prasad Bhattarai	Executive Engineer
Mr. Bhesh Raj Kanel	Executive Engineer
Mr. Anoop Ranjan Bhattarai	Assistant Executive Engineer
Mr. Gyanendra Man Vaidya	Assistant Executive Engineer
Mr. Hari Gopal Shrestha	Assistant Executive Engineer
Mr. Yagya Bhadur Karki	Commercial Officer