

6.2.1 各種ルーラル通信方式

(1) 技術的検討

一般に「ルーラル通信方式」は「小容量通信方式」とほぼ同義語として用いられている。ここでは代表的なルーラル通信方式として、①デジタルMAS (TDMA方式)、②アナログMAS (FDMA方式)、③シングルチャンネル方式、④デジタル無線方式、⑤PCMケーブル方式、⑥メタリック加入者ケーブルを取り上げ、それぞれの利害得失を比較検討する。

ルーラル通信方式のイメージを図6-2-1に示す。TDMA方式、FDMA方式は加入者無線集線方式であり、一定の回線数Mをそれ以上の加入者Nで共用することが可能なシステムである ($M < N$)。それ以外のルーラル通信方式では回線数と加入者数が1対1で対応する。

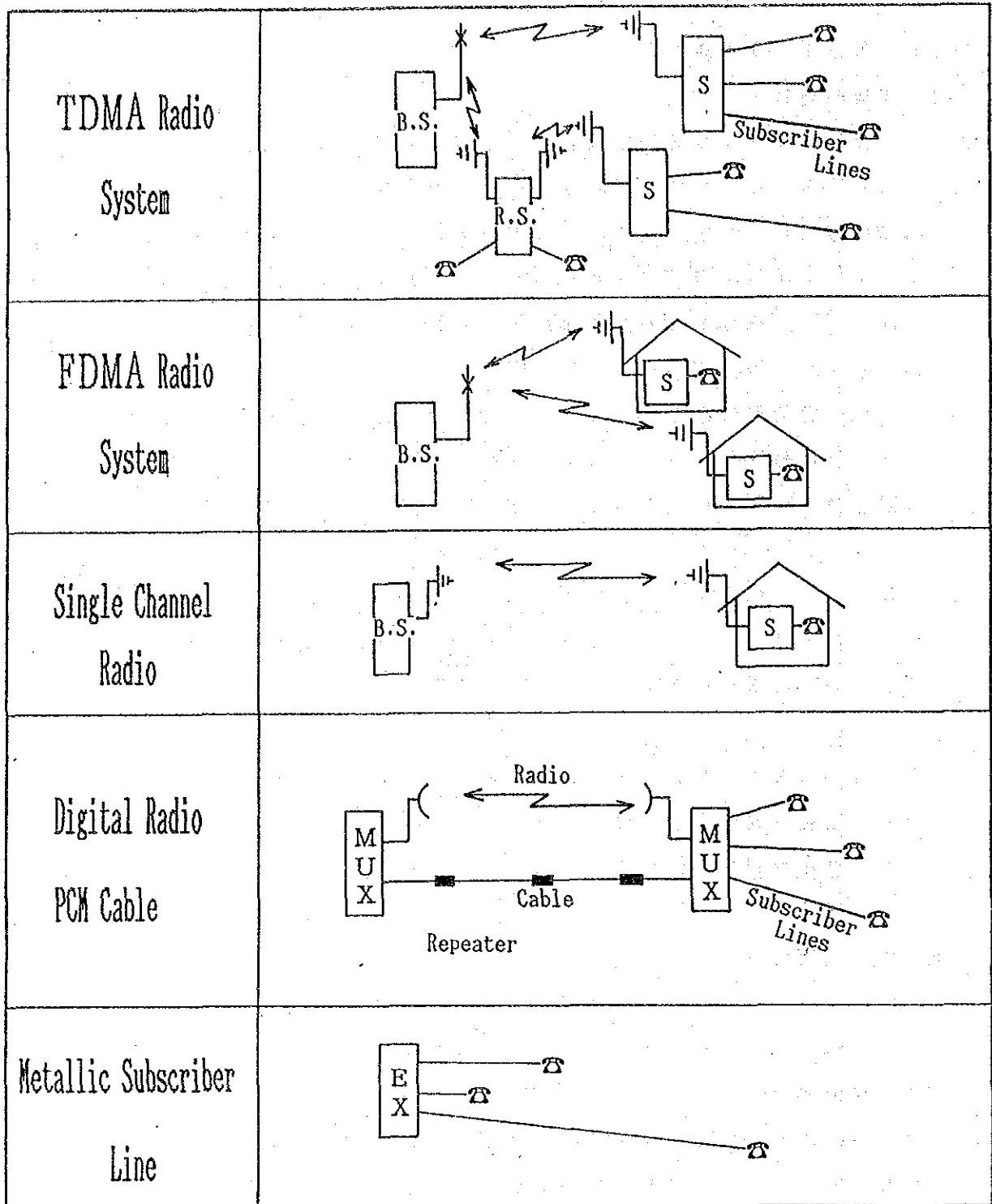
表6-2-1にCCITT、GAS7 (ルーラル電気通信)で論議され1989年版ハンドブックに掲載されることになっている各種ルーラル通信方式の技術的側面からの検討結果を示す。

本表は、それぞれのシステムの一般的ガイドラインを与えるものであり、特定の地域を対象としたものではないが、ルーラル通信においては、TDMA方式が主要な役割を果たすであろうことが推察できる。

(2) コスト比較

各種ルーラル通信方式相互間のコスト比較の結果を表6-2-2及び図6-2-2に示す。本コスト比較もCCITT、GAS7で論議され1989年版ハンドブックに掲載予定のものである。

このコスト比較は各システム相互間の相対的成本を推察するために行われたものでユニット・プライス (Unit Price) を用いて行われている。ただし、実際の各機器のコストは各メーカーによりかなり異なるため必ずしも本表の相対コストと一致しないことには留意すべきである。



cf. B.S.=Base Station
R.S.=Repeater Subscriber Outstation
S =Subscriber Outstation
EX =Exchange
MUX =Multiplexer

図6-2-1 ルーラル通信方式

表6-2-1 ルーラル通信方式の技術比較

FACTOR	SYSTEM	PCM CABLE	DIGITAL MICROWAVE SYSTEM	TDMA RADIO SYSTEM	FDMA RADIO SYSTEM	SINGLE CHANNEL RADIO	METALLIC SUBSCRIBER LINE
POSSIBILITY OF SHARING CHANNELS BETWEEN SUBSCRIBER		NO	NO	YES	YES	NO	NO
EFFICIENT USE OF RADIO SPECTRUM		NOT APPLICABLE	FAIR	GOOD	BETTER	FAIR	NOT APPLICABLE
POTENTIAL FOR ADDING REPEATERS		GOOD	GOOD	BETTER	POOR	POOR	POOR
BASE OF ADDING SUBSCRIBERS		GOOD	GOOD	BETTER	FAIR	FAIR	FAIR
BASE OF ADDING NEW REMOTE LOCATIONS TO NETWORK		FAIR	FAIR	BETTER	GOOD	GOOD	FAIR
FACILITY FOR EVOLUTION TO ISDN		BETTER	BETTER	GOOD	NO	NO	POOR
MAINTENANCE CONSIDERATIONS (QUANTITY AND RELIABILITY OF HARDWARE, NO. OF SITES)		GOOD	GOOD	GOOD	FAIR	FAIR	GOOD

RELATIVE MERIT LOWEST TO HIGHEST IS POOR, FAIR, GOOD, BETTER.

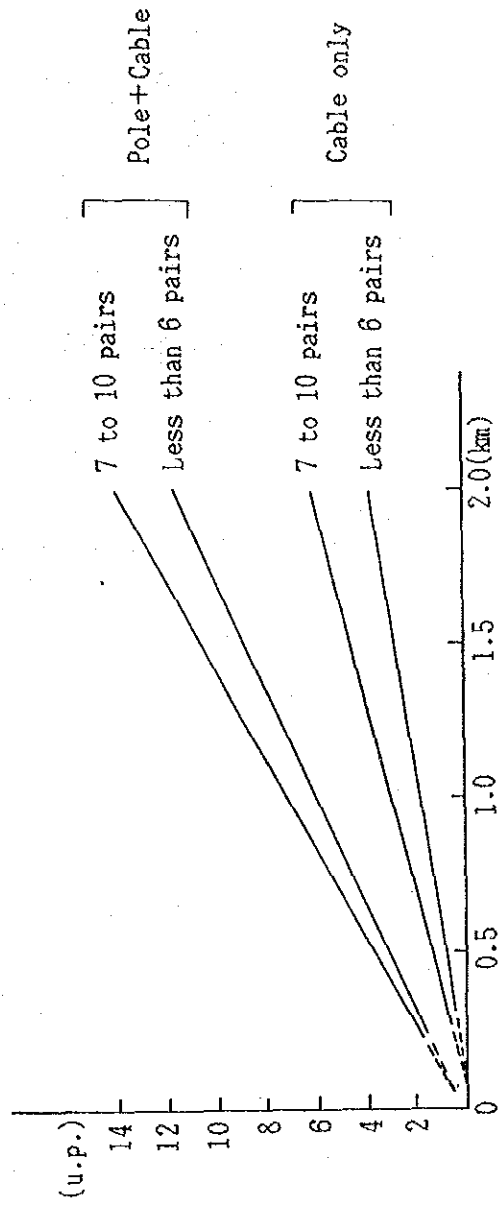
表6-2-2 ルーラル通信方式の推定コスト

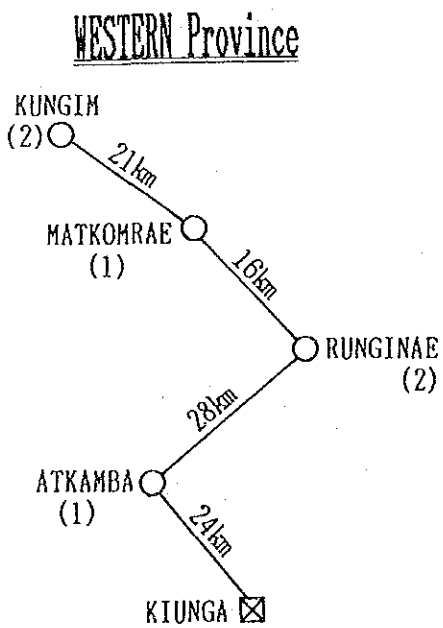
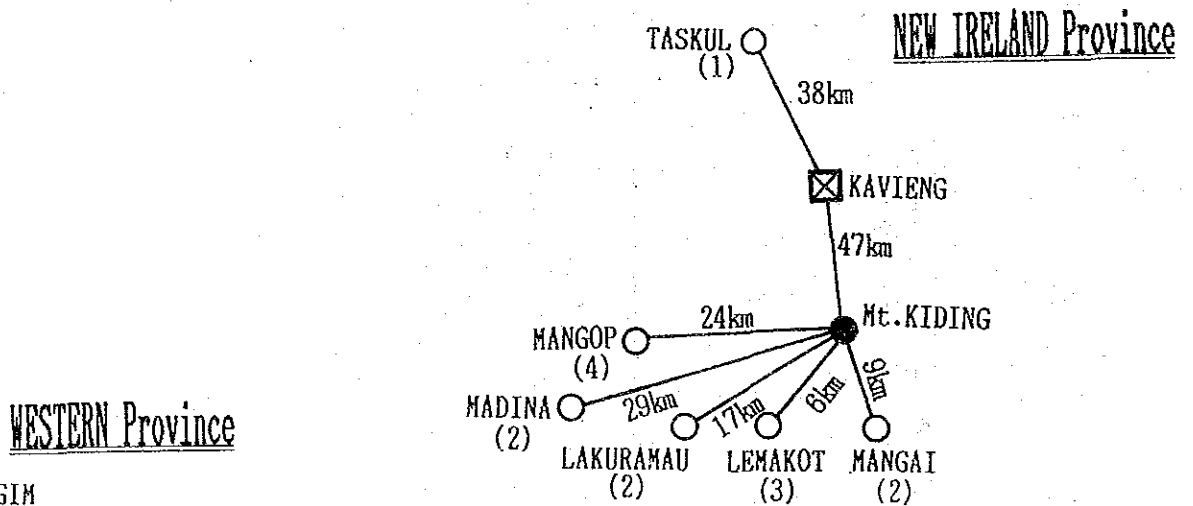
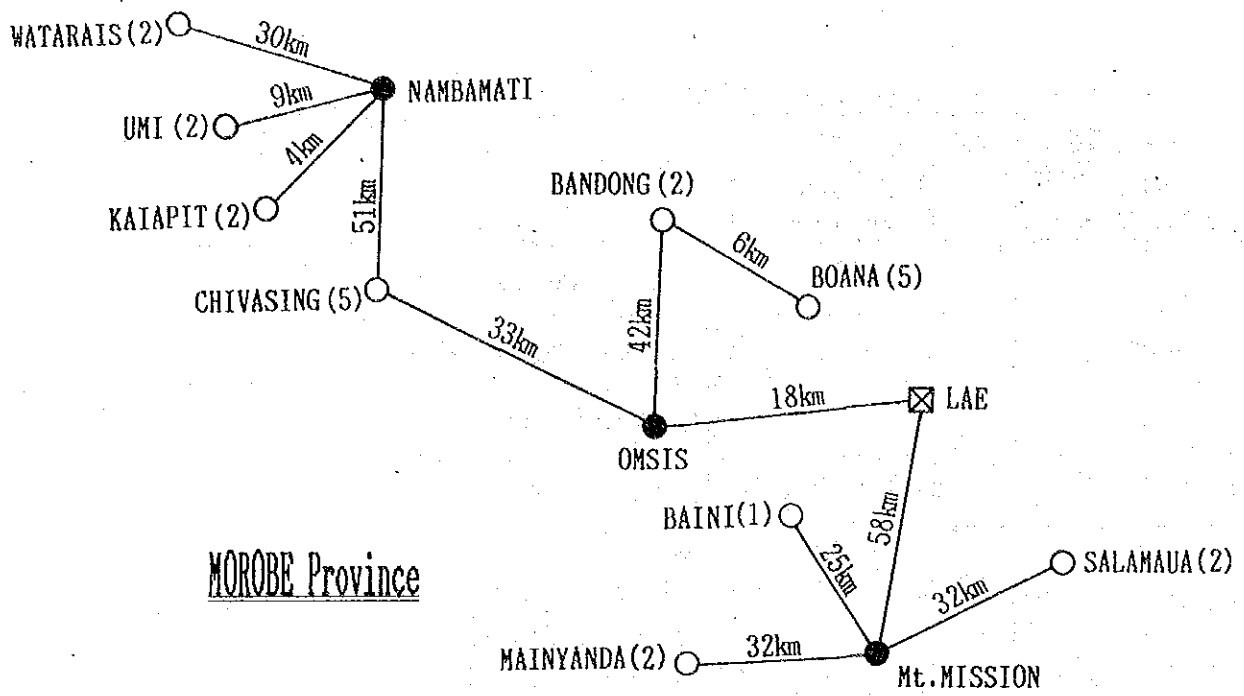
		COST IN UNIT PRICE(U.P.)	
		INCLUDING SOLAR POWER	EXCLUDING SOLAR POWER
TDMA RADIO SYSTEM	BASE STATION	—	120.0
	REPEATER STATION	40.0	25.0
	SUBSCRIBER OUTSTATION	10.0	6.0
	SUBSCRIBER LINE UNIT	0.5 PER SUBSCRIBER	0.5 PER SUBSCRIBER
FDMA RADIO SYSTEM	BASE STATION	—	120.0
	SUBSCRIBER OUTSTATION	5.0	4.0
SINGLE CHANNEL RADIO(BOTH SIDES)		6.0	5.0
PCM CABLE SYSTEM (30 CH PCM)	TERMINAL(ONE SIDE) OR DROP/INSERT REPEATER	—	10.0
	REPEATER UNIT (BOTH WAY)	—	0.2
	REPEATER HOUSING	—	1.0
DIGITAL MICROWAVE (R.S.=50km, UP TO 30 CH)	RADIO TERMINAL (ONE SIDE)	80.0	70.0
	RADIO REPEATER (BOTH WAY)	140.0	120.0
	SUBSCRIBER MULTIPLEX (FOR 30 CH)	12.0	8.0

Note 1 THESE COSTS INCLUDE :
 • EQUIPMENT COST
 • MATERIAL COST SUCH AS MASTS, ANTENNAS, ETC.
 • CONSTRUCTION COST, I.E. LOCAL CIVIL WORK.

Note 2 R.S.=REPEATER SPACING

図6-2-2 加入者線の推定コスト（建設費を含む）





LEGEND	
☒	Existing Switching Office
●	Repeater Station
○	Objective Village
()	Telephone Demand at Initial Stage(1990)

図6-2-3 最適ルーラル通信方式決定のモデル地域

6.2.2 最適ルーラル通信方式の検討

前項で各種ルーラル通信方式の技術的、経済的検討を行った。

ここでは本地方電話網整備計画に用いる通信方式として、どの方式が最適であるかの検討を行う。

本検討を行うには、PNG国の代表的ルーラル地域をモデル地域として取り上げ、それら地域に対する最適通信システムをもってPNG全国のルーラル地域に対する最適通信システムを類推するのが適当と思われる。

これらモデル州としては、PNG国の地理的特徴を考慮して、山岳地域であるMorobe州、島嶼地域であるNew Ireland州および湿原平野地域であるWestern州を選択することとする。さらに、これら3州それぞれより、特徴的と思われる村落分布および電話需要を有する地域をモデル地域として取り上げ最適ルーラル通信方式の検討を行う。

これらモデル地域を図6-2-3に示す。

これより、PNG国のルーラル地域においては一般に、

- (i) 電話需要を有する村落間の距離がかなり離れている。
- (ii) 村落当りの電話需要が小さい。

の特徴があることがわかる。

なお、前述した各種通信機器を用いて各モデル地域の1電話機当りのコストを算出したが、その結果を図6-2-4に示す。

これらコスト比較において、FDMA方式は中継機能を持たせることが現状では難しいため、検討の対象から除いた。

また、PCM cable方式はMorobe、Westernの2モデル地域に対しては地形的に適用不可能なため、New Irelandのモデル地域においてのみ検討の対象とした。なお、本コスト比較はそれぞれのモデル地域の電話導入初期段階(1990年)および10年後(2000年)の両時期に対して行っている。2000年における電話需要は、ここでは便宜的に同一対象村落内の電話需要が、1990年の2倍になると仮定して電話機1台当りのコスト比較を行った。

なお、本コスト比較および技術的検討を基にそれぞれのモデル地域に対する最適ルーラル通信方式を検討すると次のようになる。

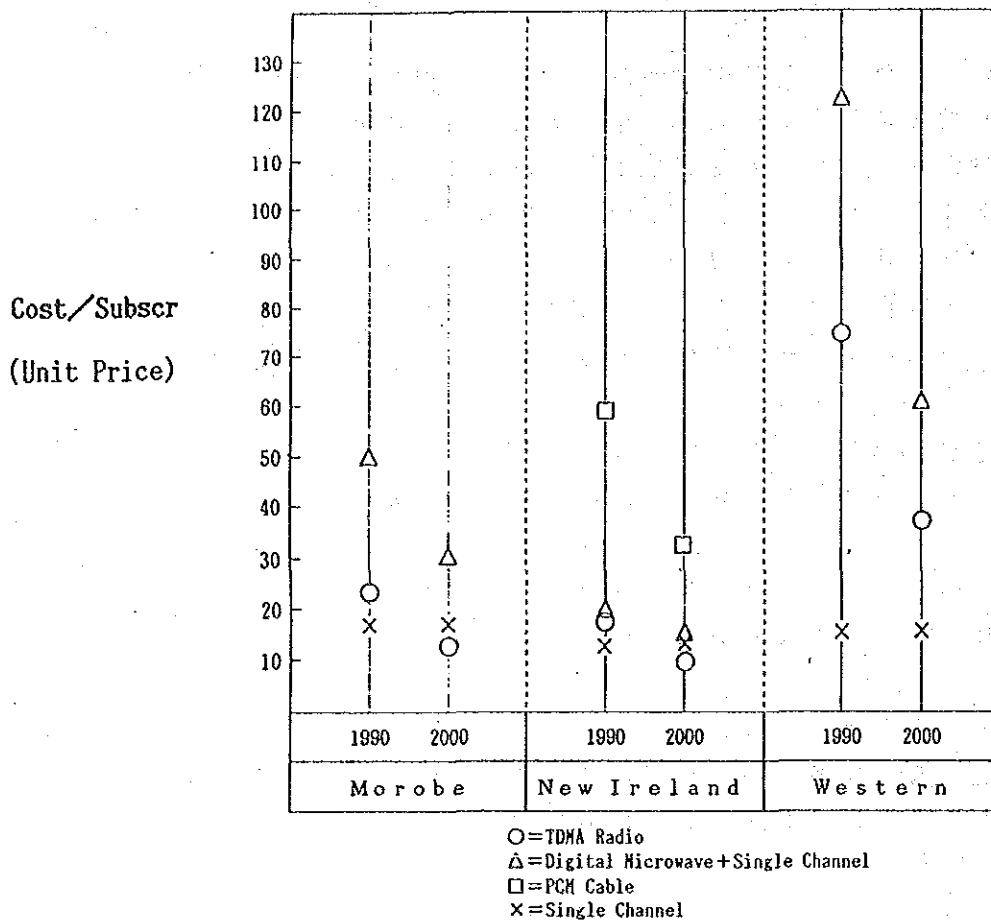


図6-2-4 各モデル地域の加入者当りのコスト比較

(1) Morobe州のモデル地域

導入初期（1990年）においてはシングルチャンネル方式が、10年後（2000年）にはT D M A方式が経済的となる。しかしながら、導入初期において全加入者に対してシングルチャンネル方式を用いると、Lae 交換局に収容される加入者数が多くなり、周波数の割り当て上問題が生じる。

従って、将来の需要増等も考慮して導入初期の段階よりT D M A方式を主体としてネットワークを構築することが望ましい。

ただし、ネットワーク構築上中継点とならず、導入初期の需要が1加入者のみの村落に対してはシングルチャンネル方式の使用をも考慮することとする。

(2) New Ireland 州のモデル地域

本モデル地域は他のモデル地域と比較すると地形的には、それほど複雑ではないため、PCM cable 方式の適用をも考慮することが可能である。しかしながら、図6-2-4 よりわかるようにPCM cable 方式はかなりコスト高となるため本方式の使用は、デジタル・マイクロ方式と同様望ましくない。

従って、T D M A方式およびシングルチャンネル方式の適用が望ましいが、その適用方法については前述のMorobe州の場合と同様周波数の割り当て面で問題となる。

(3) Western 州のモデル地域

本モデル地域は図6-2-3 よりわかるように非常に広大な地域にわずかな電話需要しかない地域である。

従ってコスト比較の結果でも図6-2-4 に示すように導入初期（1990年）、10年後（2000年）ともシングルチャンネル方式が経済的となる。

また、本モデル地域の場合、2000年の時点でも需要数が少ないため周波数割当上の問題が生じることは無いと考えられる。従って、本モデル地域に対しては、シングルチャンネル方式の適用が望ましい。

以上を要約すると、本地方電話網整備計画においては、基本的にT D M A方式及びシングルチャンネル方式を用いてネットワークを構築することが望ましい。

また、その適用区分については、経済性、将来の需要増に対する柔軟性及び周波数の割り当てなどを勘案して決定することとする。

6.3 ネットワーク構成

6.3.1 パプア・ニューギニア国電気通信網の特徴

地方電話網整備計画は既存の電気通信網をベースとして、全国に散在する村落に電話機を設置することを目的とするものである。

このため、既存の電話局あるいは無線中継所（以下中継所）から村落へのアクセス条件が、効率的な地方電話網の構築を行う際の大きなポイントとなる。

PNGの既設電気通信網を地方電話網の拡充という観点から見てみると、次のような特徴が挙げられる。

- (1) PNGはニューギニア・ニューブリテン・ニューアイランドおよびブーゲンビルの4島を中心として、幾つかの島嶼より成り、1000m～4000m級の山が島の中央部を尾根として走っている。

既設電気通信網は尾根の頂きに設置された中継所を6GHz及び2GHzのマイクロ波で結ぶことにより基幹回線を構成している。

中継所間の距離は50Km～150Kmと長く効率的な網を構成しているが、TDM A方式を主体とした地方電話網の構築にあたっては、伝搬距離が長いため、既設設備の利用が困難なものがある。

- (2) 地方に散在するプランテーション・私企業などに対しては、400MHz・150MHz又は60MHzなどのVHF帯を用いて電話サービスを提供しているが、これら加入者の一部は当該加入区域の既設の電気通信設備から遠く離れた場所に在るため、他の加入区域（番号・料金が異なる）収容とし、経済化を図っている。

- (3) 山間・沿岸あるいは島嶼の僻地に散在する村落に対しては、3MHz～7MHzのHF帯を用いて手動交換にて電話サービスを提供している。

基地局は主要10都市に設置され、地方にある約700の加入者局との間を結び、その取扱通数は10万～12万通／年におよび地方電話網の一翼を担っている。

- (4) 交換局は全国に52局あり、その端子容量は100～9,000cctで小容量から大容量が混在しており、各々、都市規模の需要に見合った設備となっている。

このうち、100～500端子の交換局が全体の8割を占めており、端子の平均使用率は70%となっている。

6.3.2 標準システム構成

6.2項にて、一般的にルーラル地域の通信システムとしては、TDM A方式及びシングルチャンネル方式が有効であることを記した。

PNG国地方電話網の検討においても、TDM A方式及びシングルチャンネル方式を用いてネットワークを構築することを基本とし、標準的なシステム構成を図6-3-1に示す。

- (1) TDM A方式の基地局は交換機に隣接して設置され周辺に在る加入者局(S_1)を収容するとともに、中継局(R_1)との間で回線を構成する。
- (2) 中継局(R_1)は既設の中継所がある山頂などに設置され、周辺に散在する加入者局(S_2 、 S_3)を収容するとともに、次の中継局(R_2)との間で回線を構成する。
- (3) 中継局(R_2)は村落内に設置され、当該村落の加入者(S_4)を収容するとともに、周辺に散在する加入者局(S_5 、 S_6)との間で回線を構成する。
- (4) シングルチャンネル方式は電話の需要が将来とも1回線と予測され、且つネットワークが当該村落から先に広がらないと考えられる村落($S_7 \sim S_{10}$)に対して導入する。

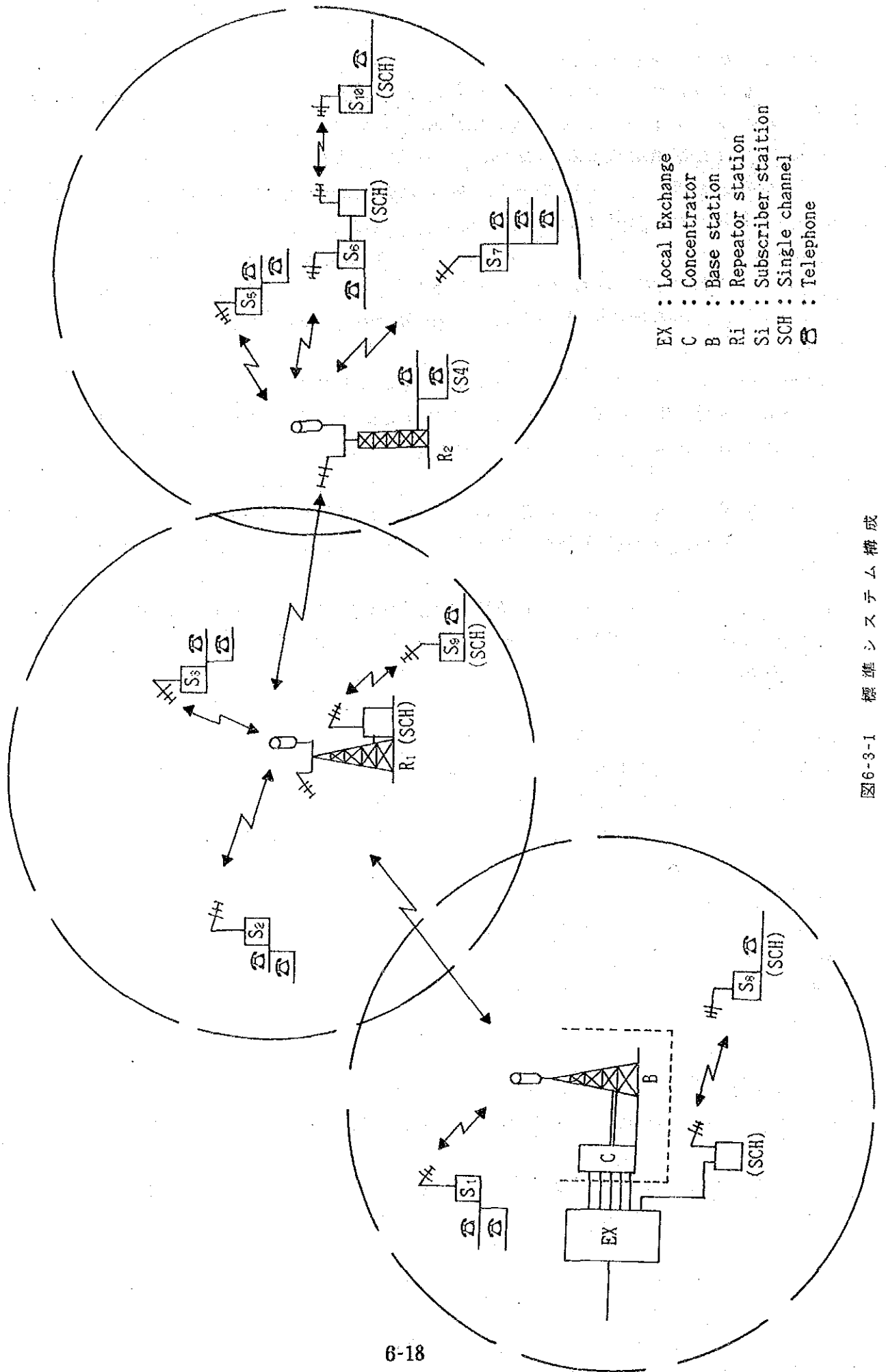


図16-3-1 標準システム構成

6.3.3 システム設計

(1) ネットワーク構築上の基本方針

本地方電話網整備計画のネットワーク構築に際しての基本方針は、以下のとおりである。

- (a) 地方電話網の加入者を収容する交換局はシステムの経済性を図るため、既設交換局とする。
- (b) 地方電話網を構築するための中継局は、既設中継所の利用を原則とし、新しい中継局の建設は行わない。ただし、対象村落自身が次の対象村落に対して中継点となる場合には、当該村落に中継局を建設することをも考慮する。
- (c) 加入者の交換局への収容方法は現行の番号計画及び料金区域に準じることが原則とする。ただし、電波伝搬条件等から経済的に著しく不利となるときは、他局収容をも考慮する。

(2) 回線品質

地方電話網での加入者線無線区間の目標回線品質は、PNGにおける既存電気通信網の回線品質・規格は国際規格(CCIR)に準拠して定めていること及び地方電話網と雖も国際間を結ぶ電気通信網の一部を形成するものであることから、国際規格に準じて次のとおりとする。

- (a) デジタル区間では、符号誤り率(Bit Error Rate: BER)が 10^{-3} を超える場合、それを断とみなし、その断時間がいかなる月においても $5.88 \times 10^{-7} / \text{Km}$ ($0.015 \times 10^{-2} / 255\text{Km}$)以下であること。

(CCITT、Report 1053 適用)

- (b) アナログ区間では、最悪時においても $S/N \geq 30\text{dB}$ の回線品質が得られること。

(3) トラヒック条件

5.2項で述べたように各村落の平均トラヒック量は村落の規模により、0.74erl/B.H.(周辺人口を含めて2,000人以上)、0.44erl/B.H.(周辺人口を含めて1,000~2,000人)、0.24erl/B.H.(周辺人口を含めて1,000人未満)程度と推定できる。

本地方電話網計画の対象村落は6.1項で述べたように、PNG全土で374村あるが、これら対象村落は35の既設交換局に収容される。従って、平均すれば1交換局当り約11村落を収容することとなる。

これを前述した最繁時トラヒック量に換算すれば、収容される村落の規模により1交換局当り2.7(0.24×11)~8.2(0.74×11)erl程度となる。

これらトラヒック量を本プロジェクトではシングルチャンネル方式とTDM A方式を用いて既設交換局に収容することとなるが、TDM A方式のシステム容量としては10erl程度のを考慮すれば充分と思われる。

ただし、以上の推察は平均値を用いて行ったものであり、実際にはトラヒック量が、10erlを越す場合も在り得るが、その場合には、より大容量のTDM A方式を考慮するよりもシステム容量10erl程度のTDM A方式を複数システム用いて対処した方が本プロジェクトにおいては、経済性および保守・運用上とも好ましいと思われる。

システム容量10erl程度のTDM A方式の回線容量は呼損率0.05の条件下では約15タイムスロットとなる。従って、本プロジェクトでは15タイムスロット程度のTDM A方式を想定してネットワークを構築するものとする。

(4) 無線周波数帯

無線周波数の使用については、CCIR無線通信規則にて VHF、UHF帯で固定通信に使用可能な周波数として表6-3-1 に示すよう規定している。

このうち、T D M A方式に使用可能な周波数としては、500MHz帯、800MHz帯、1.5GHz帯、2GHz帯が考えられる。

ルーラル通信用に割り当てられる周波数としては、無線通信規則で特に定められていないが、各国での利用状況をみると1.5GHz帯を割り当てていることが多い。

P N Gでは、500MHz帯、800MHz帯、2GHz帯はPoint to Pointの固定通信に使用する計画であり、T D M A方式には1.5GHz帯を割り当てている。

このため、本プロジェクトで導入するT D M A方式では1.5GHz帯の周波数を使用することとする。

シングルチャンネル方式はP N Gの周波数使用計画に則り、450MHz帯・150MHz帯・60MHz帯の優先順位で使用するが、具体的には回線設計・干渉・周波数の使用計画などを考慮して決定する。

表6-3-1 固定通信割り当て周波数（アジア、オセアニア）

	Frequency Band
VHF	68.0 - 74.8
	75.4 - 100.0
	136.0 - 144.0
	146.0 - 149.9
	150.05 - 156.7625
	156.8375 - 300
UHF	300 - 328.6
	335.4 - 399.9
	401.0 - 406.0
	406.1 - 430.0
	440.0 - 960.0
	1427.0 - 1535.0
	1660.5 - 1690.0
	1700.0 - 2690.0

(5) 方式諸元

地方電話網を構築する無線設備の想定方式諸元を表6-3-2に示す。

表6-3-2 想定方式諸元

Item	TDMA Radio	Single Channel
Radio Frequency Band	1.5 GHz	450 MHz/150 MHz
Transmitting Output Power	3 W	10 W
Modulation	PSK	FM
Circuit Capacity	15 Time Slots	1 Channel
Base Band Signal	Digital	Analog
Required Minimum Receiver Input	-94 dBm (BER = 10^{-3})	-103 dBm (S/N = 30 dB)

(6) 回線設計

(5)項に示す想定方式諸元に基づく回線設計例を表6-3-3に示す。また、図6-3-2及び6-3-3に伝搬距離と適用可能領域の関係を示す。

伝搬距離は伝搬路の状況或いは空中線系の設備条件などにより異なるので、これらの変動要因を加味して、標準的な回線設計値は次のとおりとする。

- (a) T D M A方式での中継局～中継局間の標準伝搬距離は45Kmとし、伝搬路の見通しがあるものとする。
- (b) T D M A方式での中継局～加入者局間の標準伝搬距離は30Kmとし、伝搬路の見通しがあるものとする。
- (c) シングルチャンネル方式の標準伝搬距離は45Km～60kmとする。

表 6-3-3 回線設計例

Item	TDMA Radio Between Repeater and Subscriber Stations	Single Channel	
		450 MHz	150 MHz
Transmitting Output Power [1]	34.8 dBm	40 dBm	40 dBm
Antenna Gain [2]	23 dB (39)	28 dB	24 dB
Propagation Loss [3]	125 dB (129)	154.8 dB Note 1	155 dB Note 1
Feeder Loss [4]	17 dB (20)	12 dB	6.5 dB
Receiver Input [5] [5] = [1] + [2] - [3] - [4]	-84.2 dBm (-75.2)	-98.8 dBm	-97.5 dBm
Minimum Receiver Input [6]	-94.0 dBm	-103 dBm	-103 dBm
Margin [7] [7] = [5] - [6]	9.8 dB (18.8)	4.2 dB	5.5 dB
Propagation Distance	30 km (45)	45 km	60 km

注1 フェージング・都市雑音劣化分として450MHzで31.8dB、
150MHzで27dBを見込む

注2 () 中継局～中継局間の伝搬距離

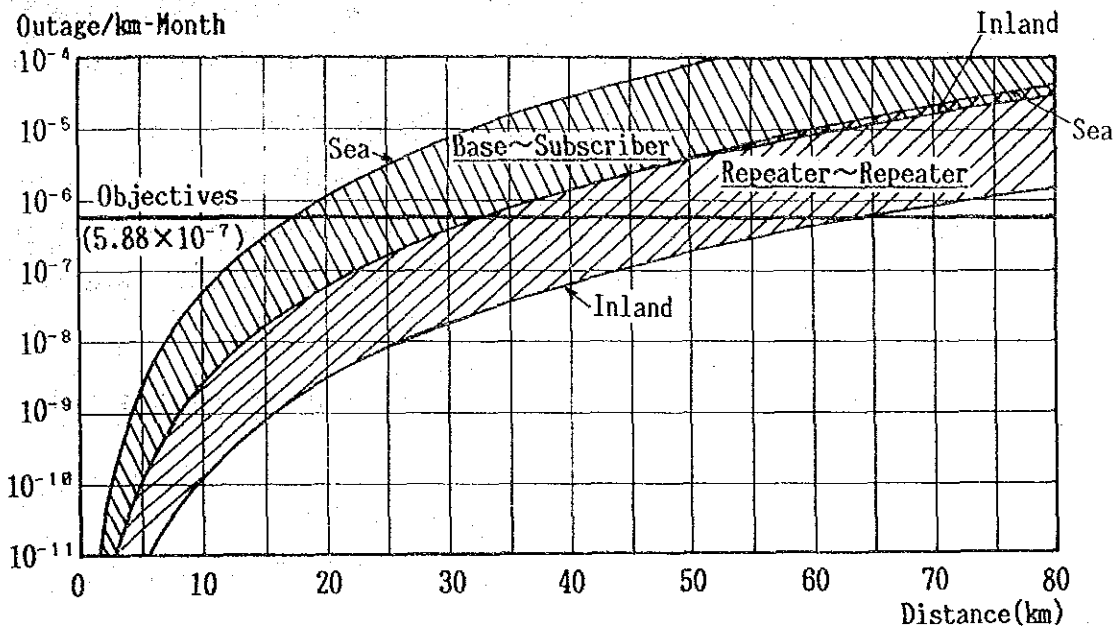


図6-3-2 TDMA方式伝搬特性

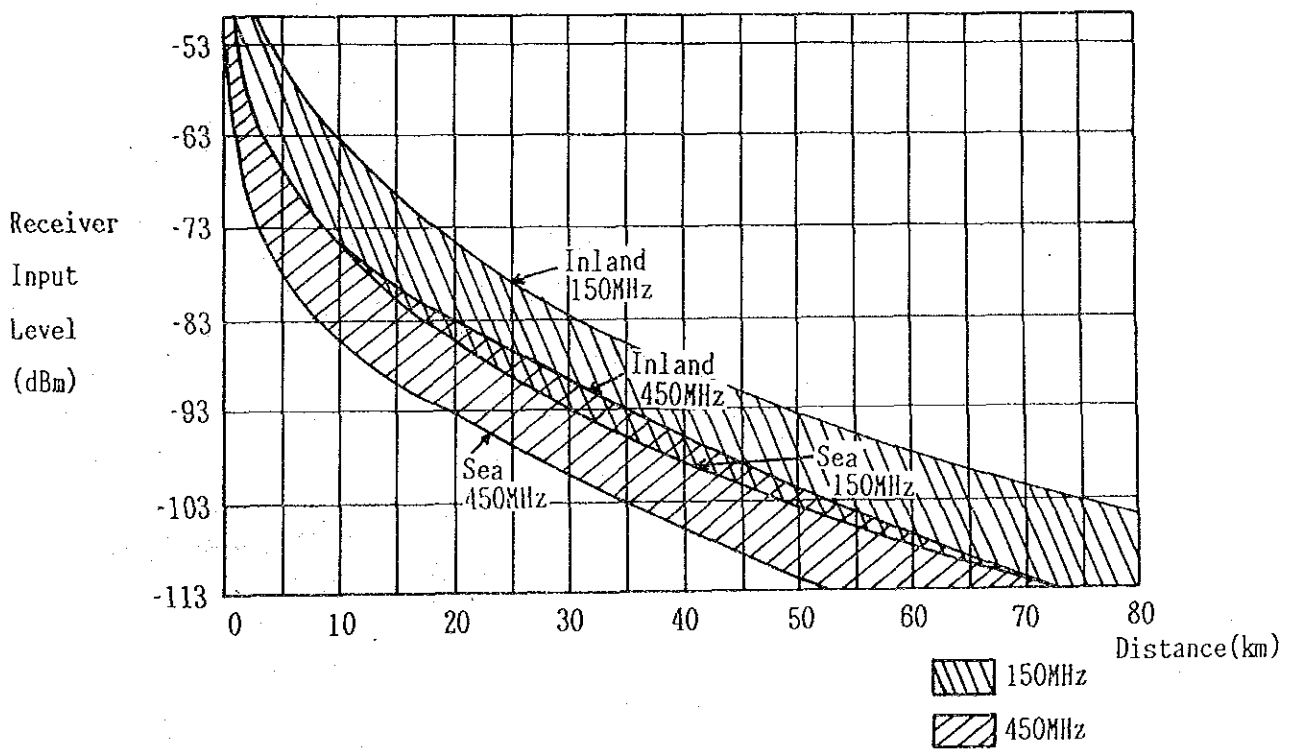


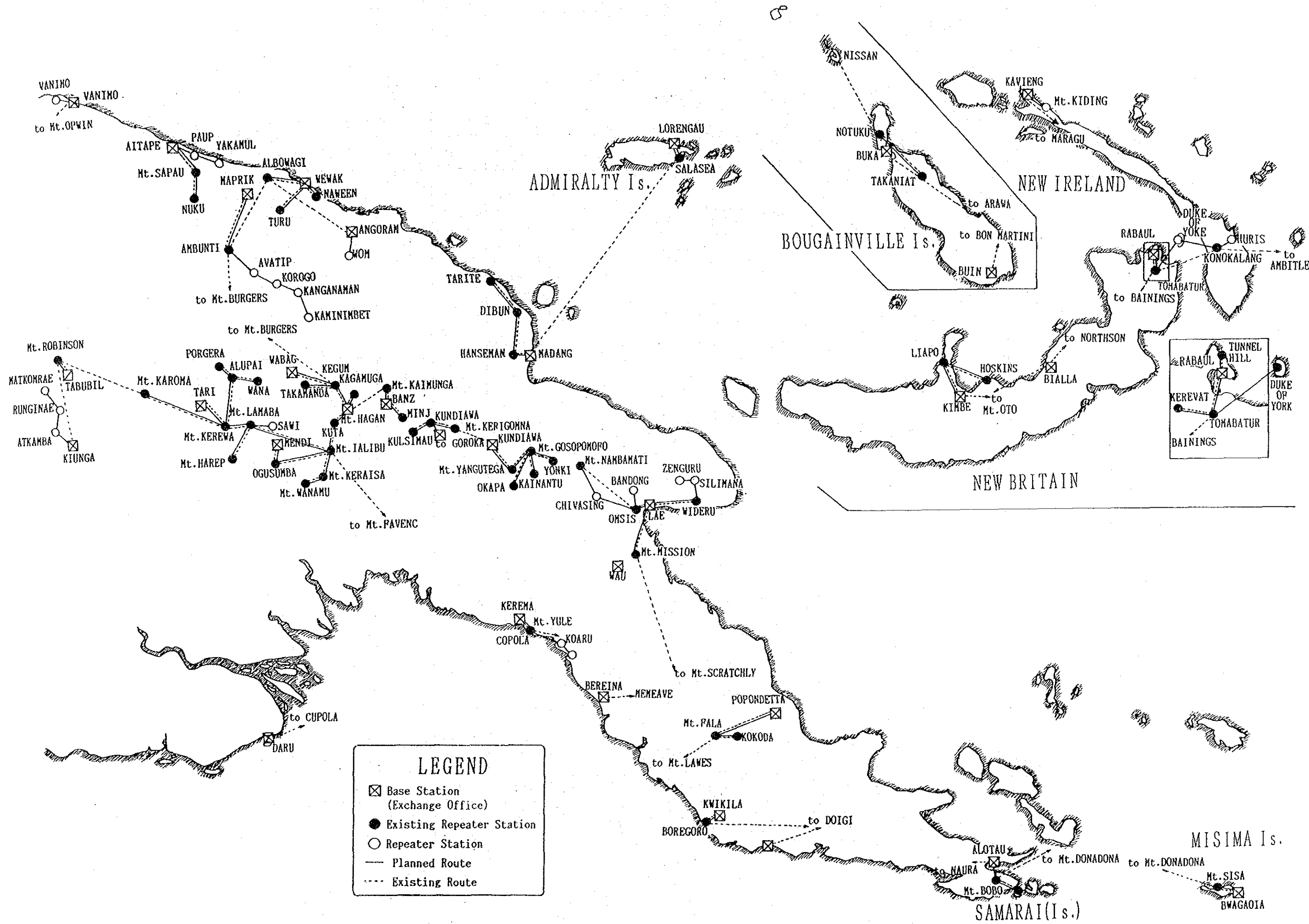
図6-3-3 シングルチャンネル方式伝搬特性

6.3.4 地方電話網のネットワーク構成

地方電話網整備計画の収容対象村落として選定した 374村落（3州40村落及び16州 334村落）に関して、前項で記したシステム設計条件を基に、地方電話網の検討を行った。

地方電話網での幹線となる基地局～中継局間のネットワーク構成を図6-3-4に、各州毎の基地局～中継局～加入者局を含めたネットワーク構成を付属資料2に示す。

また、地方電話網を構築するに必要な設備数の概要を表6-3-4に示す。



LEGEND

- ⊠ Base Station (Exchange Office)
- Existing Repeater Station
- Repeater Station
- Planned Route
- - - Existing Route

図6-3-4 地方電話網ネットワーク構成

表 6-3-4 所要設備數

Province	Objective Villages	Base Stations (TDMA Radio)	Repeater Stations (TDMA Radio)	Subscribers		Terminals	
				Number of TDMA	Number of SCHs (pairs)	Pay Phones	Private Phones
West Sepik	10	1	4	6	6	10	9
East Sepik	23	3	9	17	1	23	19
Madang	13	1	3	8	5	13	8
S-Highlands	59	1	6	39	20	59	41
Enga	41	2	8	39	1	41	48
W-Highlands	51	2	5	50	1	51	61
Chimbu	25	1	3	23	2	25	24
E-Highlands	20	1	5	20		20	24
Gulf	16	1	3	14		16	17
Central	25	3	1	25		25	28
Northern	7	1	2	7		7	9
W-New Britain	2				8	2	2
E-New Britain	19		2	17	2	19	17
Milne Bay	8	2	3	7	1	8	7
North Solomons	13	1	2	12	2	13	13
Manus	2				8	2	2
Western	9	1	3	1	8	9	5
Morobe	17	1	8	9	4	20	15
New Ireland	14	2	5	11	2	16	10
Total	374	24	72	305	71	379	359

6. 3. 5 設備概要

地方電話網は、既設の通信設備（交換・電力など）及び基礎設備（局舎・敷地・鉄塔など）を利用して構築することが、システムを円滑且つ経済的に導入してゆく上で必要となる。

地方電話網を構成する技術分野としては、6. 3. 3 項で記した無線技術のほか、交換・線路・電力・局舎などに大別することが出来る。

以下、各技術分野における技術的要件及び既存設備の状況について記す。

(1) 交換設備

(a) システム構成

パプア・ニューギニア国における交換システムには次の種類があり、電話網のハイアラーキを図6-3-5に示す。

(i) International Gateway Exchange

(ii) Main Exchange

(iii) Primary Exchange

(iv) Terminal Exchange (Local)

Main Exchange は Primary Exchange 間の最終ルートとなり、これは Lae に設置されている。

Primary Exchange は Terminal Exchange に対して親局の役割をするとともに、加入者を直接収容するローカル交換機の機能も有する。

Terminal Exchange は最下位のネットワーク階位で Primary Exchange にスター状に接続される。

International Gateway Exchange は国際呼を選び、Primary Exchange との間で直通ルートを持ち、最終ルートは Main Exchange 経由で接続される。

なお、本地方電話網で計画されている加入者は Terminal Exchange と Primary Exchange に接続される。

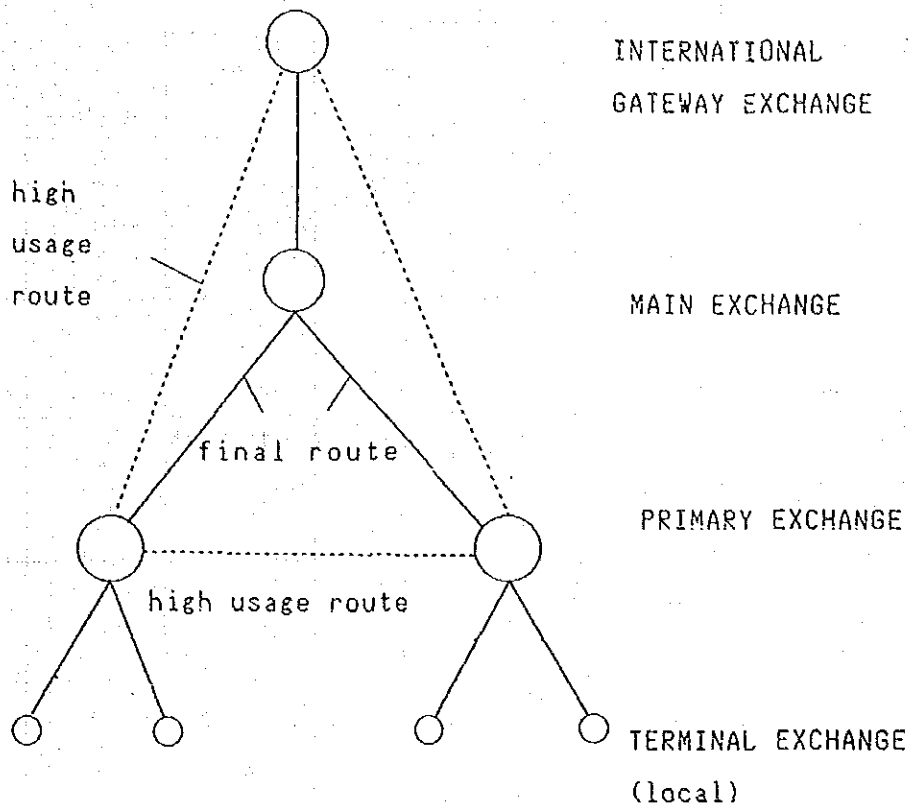


図6-3-5 電話網階層構成

(b) 交換機の端子容量

19州の既設交換局の空端子数と本地方電話網導入後の使用端子数及び空端子数を表6-3-5に示す。

Tari局及びAlotau局においては本システム導入で空端子数が不足するため、事前に交換機の増設工事が必要となる。

表6-3-6にデジタル交換機の導入計画を示す。Alotau局は1992～1993年でデジタル交換機が導入されるため端子容量が640端子に増設され、本導入計画が予定通りに実施されれば端子不足は解消されることになる。

またMaprik局、Bereina局においては導入後ただちに端子数の不足はないが、空端子数が少なくなるためいずれ増設工事が必要となると思われる。

表 6-3-5 交換局の空端子数と接続端子数

Province	Switching Office	Terminal Capacity	Connected Terminals	Open Terminals	Project Objectives		Remaining Terminals
					Subscriber Stations	Telephones	
West Sepik	Aitape	128	72	56	8	15	41
	Vanimo	300	235	65	2	4	61
East Sepik	Wewak	1000	780	220	6	12	208
	Angoram	100	31	69	6	11	58
	Maprik	128	97	31	11	19	12
Madang	Madang	1600	1398	202	13	21	181
Southern Highlands	Tari	128	57	71	35	56	15
	Mendi	400	253	147	24	44	103
Enga	Tari	128	57	15 (71)	27	57	-42
	Wabag	300	177	123	14	32	91
Western Highlands	Mt. Hagen	2000	1344	656	29	65	591
	Banz	256	90	166	22	47	119
Chimbu	Kundiawa	400	257	143	25	49	94
Eastern Highlands	Goroka	2000	1431	569	20	44	525
Gulf	Kerema	200	128	72	16	33	39
Central	Bereina	50	20	30	8	16	14
	Kwikila	100	34	66	8	16	50
	Kupiano	100	51	49	9	21	28
Northern	Popondetta	500	357	143	7	16	127
West New Britain	Kimbe	935	600	335	1	2	333
	Bialla	200	123	77	1	2	75
East New Britain	Rabaul	2400	2010	390	19	36	354
Milne Bay	Alotau	400	391	9	5	9	0
	Boagaioia	---	---	-	3	6	-
North Solomons	Buka	200	111	89	12	24	65
	Buin	100	39	61	1	2	59
Manus	Iorengau	400	244	156	2	4	152
Western	Daru	300	171	129	1	2	127
	Kiunga	320	120	200	4	6	194
	Mt. Hagen	2000	1344	591 (656)	3	3	588
	Tabubil	384	270	114	1	3	111
Morobe	Lae	5600	3757	1843	16	34	1809
	Wau	200	140	60	1	1	59
New Ireland	Kavieng	400	370	30	6	14	16
	Rabaul	2400	2010	390	8	12	378

表 6-3-6 デジタル交換機導入計画

Fiscal Year	Location	Size (lines/trunks)	Remarks
1990 - 1991	Lae	6144/1860	*
	Kimbe	896/210	*
	Lihir	256/60	
	Training Exchange Operator System Equipment	64/30	
	Exchange Maintenance Center	15 positions	
1991 - 1992	Boroko	9216/2280	*
	Bomana	512/90	*
	Arawa	2560/870	*
	Birempa	256/60	*
	Kieta	768/150	*
	Nadzab	128/30	
	Bwagaoia	128/30	
	Bogia	256/60	
1992 - 1993	Goroka	2048/960	*
	Mt. Hagen	2048/1080	*
	Aiyura	256/90	
	Panguna	384/90	*
	Alotau	640/150	*
	Tomavatur	128/480	
1993 - 1994	Madang	1920/660	*
	Wewak	1536/540	*
	Wabag	384/90	*
	Wau	384/90	*
	Restoration Exchange	256/60	
1994 - 1995	Kundiawa	512/90	*
	Popondetta	640/120	*
	Kainantu	512/90	*
	Mendi	512/90	*
	Ela Beach	512/90	*
	Gerehu	384/60	*

Note: Asterisk (*) indicates replacement

(c) 加入者線信号方式

電話機より送出される選択信号には、次の方式が用いられている。

- (i) ダイヤルパルス信号 (10進パルス)
- (ii) P B 信号 (DTMF 符号)

P N G の全ての既設交換局は、D P 信号用レジスタと P B 信号用レジスタの両方が設備されている。このため D P 方式、P B 方式どちらの加入者端末にも対処できる。またレジスタの設備数も十分余裕があるため、レジスタの増設の必要はない。

(d) 加入者の区域外収容

加入者は既設局の加入区域内に収容することを原則とするが、地理的条件等から加入区域外へ収容せざるを得ない加入者が一部発生する。

この場合、次の2つの問題が生ずる。

- (i) 異なる課金体系
- (ii) 局番とエリアの不一致

上記の問題を解消するには、交換機において課金エリア数を増加し、局番を追加するための増設工事を行うことによって可能となる。一方、既設交換機はほとんどがクロスバ形であるためハード工事が必要となり、このための費用と期間を考慮すれば、これは現実的ではない。

現在 P T C は加入者の効率的収容を考慮して、他局収容を行っている例も散見され、特に問題も生じていない。従って、本地方電話網整備計画で他局収容される加入者に対しても当面は特に対策を取らないこととする。

今後、クロスバ交換機からデジタル交換機に更改される時には、ソフトウェアの変更により、しかるべき対策を取ることが可能となる。

(2) 線路設備

(a) 加入者の分布状況

3州の現地調査結果から加入者局～加入者間距離は全体の80%が150m未満であり、1加入者局に接続される加入者数は平均1.9(最多5)である。

言いかえれば、1～3個の加入者が平均半径100mの範囲内に散在している状況である。これらの関係を図6-3-6及び図6-3-7に示す。

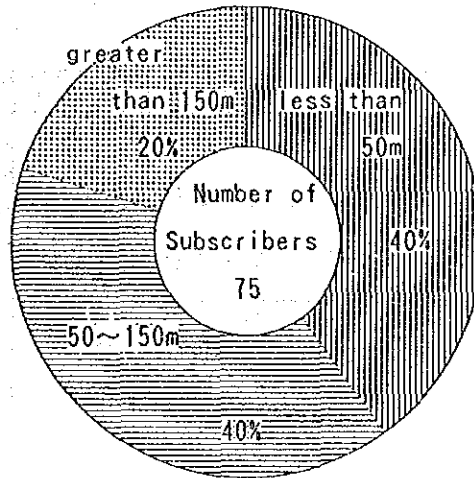


図6-3-6 3州における加入者局～加入者間距離

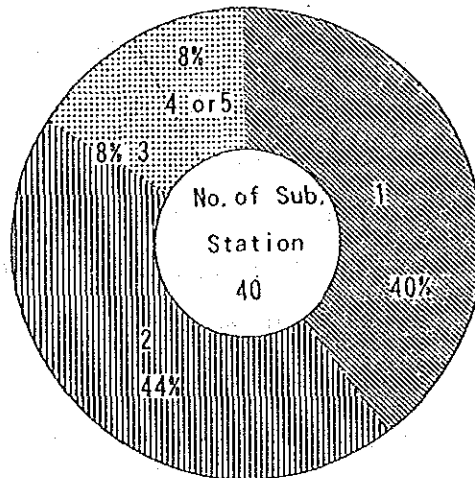


図6-3-7 1加入者局の加入者数

(b) 線路形式の検討

前記の加入者分布状況を考慮して加入者局～加入者宅間に適用する線路形式を検討すると表6-3-7のとおりである。

表6-3-7 線路形式の比較(距離 150m)

Conditions	Underground Line		Aerial Line	
	Wire	Cable	Wire	Cable
Construction Cost	A	B	B	C
Difficulty of Construction	A	B	A	B
Reliability of Facilities	A	A	C	B
Demand-Trend Flexibility	B	B	B	A

Wire: 2-pair

A: Excellent

Cable: 10-pair

B: Fair

C: Poor

上記の比較結果をみると本調査の対象村落では、地下用屋外線 (Underground Drop Wire)を使用した地下線路が最適である。

例外的に距離の長い加入者に対しては、設備の信頼性及び需要変動への耐力を考慮して、ケーブルを使用した架空線路の適用が好ましい。

ごく稀なケースとして河川或いは谷など地形的な条件で一部架空線路の適用区間が生じる事も考えられる。

この場合、電柱はPNG国で生産が可能な木柱を使用し、線条は原則として、廉価で建設工法が容易なWireを使用する。

線路形式が地下・架空のいづれにかかわらず、加入者側に端子函を取り付け、余剰心線(Spare Pair)の終端及び故障時の宅内側(Telephone SetSide)との区間切分けに備える。なお、架空線路を適用した場合は、雷害による電話機への異常電流混入を防止するため、端子函と電話機の間には保安器(Arres tor)を取付ける。保安器は接地線を経て、接地棒に接続される。

(c) 線路損失基準

(i) PNG国通信網のCRE勧告値

CCITTは短期目標値として、デジタル交換機導入による加入者網改良時のCRE(修正通話当量)を次のように勧告している。

送信側CRE : 22dB
受信側CRE : 11dB

これらの値は図6-3-8のように配分される。

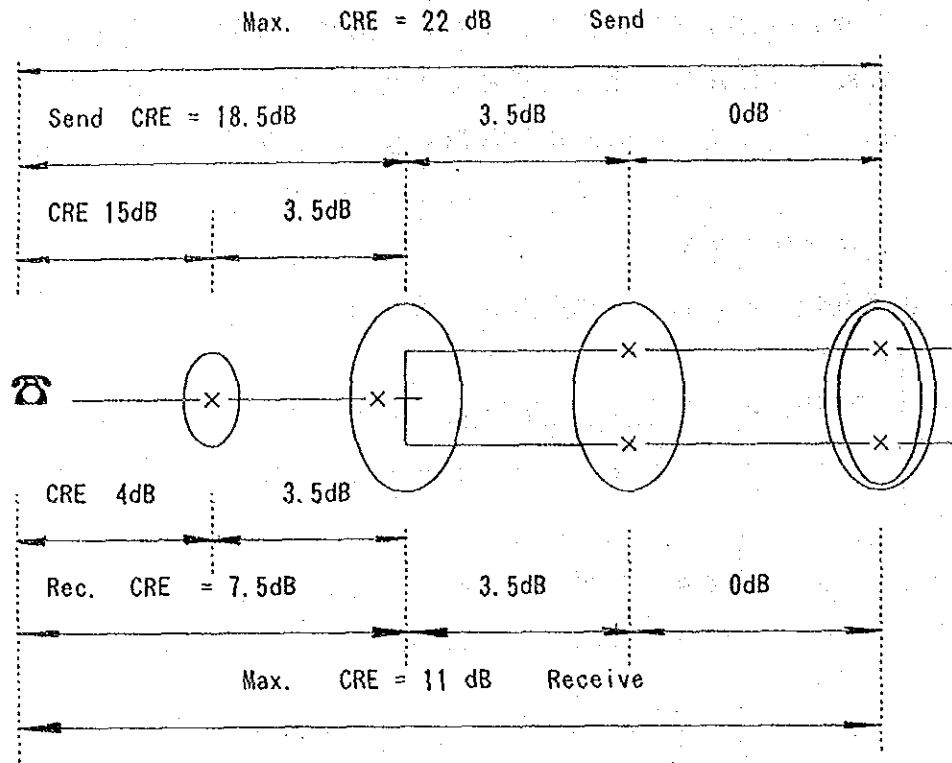

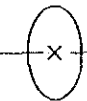
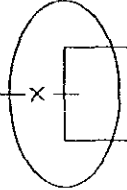
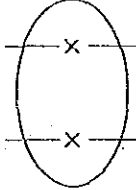
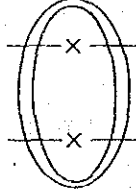


図6-3-8 CRE 最大値の配分 (PNG 国電話網)

Legend For Fig. 6-3-8

-  Subscriber Set
-  Local Exchange With 2-Wire Switching
-  Two-Wire Switching With Terminating Unit. A switchable Pad May also be used to compensate for losses in the 2-Wire line.
-  Four-Wire Switching Exchange
-  International Exchange With Virtual Switching Points

C C I T T の勧告値は全体で 6 dB の余裕があり、また、電話網の 2 線交換区間の C R E 配分値は送話系 18.5dB 受話系 7.5dB である。なお各々の値は加入者交換機の損失 1 dB を含んでいる。

加入者網に関して、一次中継交換機と加入者交換機の間には 3.5dB が保持されれば、加入者線路及び電話機間の C R E は送話系 15dB 受話系 4 dB を適用できる。

(ii) C R E の最小値

国際方式へ適用される通話音量の最大値を制限するために、一時的措置として、国際回線のアナログ交換機を参考にして送話系 C R E 7 dB が勧告されている。

(iii) 加入者電話網の名目上の C R E

これは通常 G A S 111 付属資料 A に用いてある式を使って見積る。

すなわち、名目上の C R E は電話機、加入者線路、交換機の損失及び一次中継交換機間の修正損失から算出される。

C R E の最大値は図 6-3-8 に示すように、一次中継交換機までの送話系で 18.5dB、受話系で 7.5dB と定められている。(加入者線区間では各々 15dB 及び 4 dB)

これらの制限値は加入者線路長及び線種を電話機の R E (通話当量) に合わせて決定するために使われる。

加入者線路区間の制限値は、PNG国で使われる電話機の受信効率の限界値をも考慮されたものである。

この点で、標準型の電話機に適合する線路長を求める時、初期の計画で指定された受話REの目標値である2.2dBが現在では3dB（CRE等価4dB）に変わっていることに注意しなければならない。

この型では、線路長の限界値は次のようになる。

導体の直径 (mm)	限界距離 (Km)
0.40	4.5
0.51	5.9
0.64	6.6

電話機の特性の改善でこれらの制限値は多小拡大できる。

加入者交換機に直接接続される場合、従来の損失値は現在の網構成に合わせて保持する。同様に同じ加入者交換機を経由した接続には現在の6dB損失も維持する必要がある。

(3) 電力設備

(a) 設備概要

(i) TDMA方式基地局用電力

TDMA方式の基地局は既設交換機に隣接して設置されるが、既設交換局の電力設備の現状を表6-3-8に示す。

現地調査を行った際、整流器の使用電流の測定を行ったが、その値は定格を大きく下回っていること、またTDMA方式の消費電力は150〔W〕と少ないことから、これを接続することによる負荷電流の増分は軽微である。

従って、既設交換局に設置されるTDMA方式の基地局への電力供給は既設局から十分まかなうことができる。

具体的な電力供給方法としては、既設交換局用電力設備の交換機へ供給する電源線から分岐して受電する。

(ii) TDMA方式中継局用電力設備

既設無線中継局では太陽電池を機器対応で設置している。

本地方電話網計画で使用する中継局においても、これと同様に当面の電力量見合いで太陽電池、蓄電池を設置することが必要である。

(iii) TDMA方式加入者局およびシングルチャンネル用電力設備

PNGにおいて調査した村落の電力設備状況を表6-3-9に示す。

商用電力の普及は都市部に限られており、村落への電力の供給は専ら当該村落に設置されている発電機を使っている。また、発電機の運用時間はほとんど夜間のみで、通信用電源としては不適當である。

一部の村落でHF、VHFの無線設備を設置している所では通信用電源として太陽電池を使っているがその信頼性は比較的高い。

従って、本プロジェクトの加入者無線局の通信用電源としては太陽電池を使用することとする。

(b) ソーラ電源方式の設計方法

(i) 気象条件

Western、Morobe、New Ireland 3州の、各月の1日の平均日照時間を表6-3-10に示す。

本表より、年平均の1日当り日照時間はWesternが一番長く、ついでNew Ireland、Morobeの順で短くなっていることが分かる。

Morobe州の場合、2月と9月の日照時間が極端に短いことから、他の2州と比較して容量の大きなバッテリーの設置が必要となる。

バッテリー容量の設計を行うには連続無日照日も考慮しなければならないが、データによると最大5～6日程度と見なされるので無日照日が7日程度連続しても供給可能なバッテリー容量が必要となる。

表6-3-8 電力設備設置狀況

Switching Office	Year Set Up (FY)	Terminals Handled	Rectifiers (A)	Batteries (Ah) X 2	Generators (KVA)
Alotau	1978	400	30	500	37.5
Bereina	1977	50	12	200	3.5
Daru	1976	300	35	500	12
Kerema	1974	200	25	200	15
Kupiano	1978	100	15	225	8
Kwikila	1979	100	17	200	5
Popondetta	1974	500	45	200	3.5
Buin	1978	100	20	200	7.5
Buka	1977	200	14	200	-
Goroka	1973	2000	180	500	62.5
Kundiawa	1974	400	35	500	37.5
Mt. Hagen	1973	2000	210	560	80
Banz	1982	256	40	500	7.5
Kiunga	1983	320	10	500	-
Mendi	1974	400	25	200	5
Tabubil	1984	384	50	500	-
Tari	1983	128	20	675	2 X 15
Wabag	1977	300	20	200	-
Lae	1972	5000	1500	2170	2 X 250
Finschhafen	1972	100	35	200	-
Lorengau	1977	400	25	200	37.5
Madang	1967	1600	125	660	55
Rabaul	1974	2400	200	560	65
Bialla	1981	200	30	200	20
Kavieng	1977	400	40	200	12
Kimbe	1974	600	60	560	37.5
Wau	1967	200	17	200	-
Wewak	1972	1000	80	560	90
Aitape	1983	128	12	560	35
Angoram	1980	100	10	225	8
Maprik	1984	128	35	560	17
Vanimo	1976	300	20	200	15

表 6-3-9 村落の商用電源、太陽電池、発電機設置状況

Province	Villages Surveyed	Commercial Facilities	Solar Power Facilities	Power Generation Facilities
Western	21	1	3	10
Morobe	30	0	5	20
New Ireland	24	2	10	17

表 6-3-10 日 照 時 間

Province	Village	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
Western	Daru	4.6	5.0	4.7	5.8	7.1	7.8	6.5	7.6	5.1	8.7	8.4	6.0	6.5
Morobe	Lae	6.3	3.6	6.5	5.3	7.2	5.1	5.2	5.4	3.8	6.1	7.5	4.4	5.5
New Ireland	Kavieng	5.8	4.6	6.9	7.8	6.1	5.9	7.4	6.7	8.3	5.8	6.6	4.4	6.4

(ii) 太陽電池の設置場所

ソーラパネルを設置する場合、設置場所によってはタワー等の影になるため効率の良い出力が得られなくなる。

図6-3-9は障害物の高さによってこの障害物からどの程度の距離を保ってソーラパネルを設置すべきかの目安を与えるものである。

図中の(a),(b)はソーラパネルをそれぞれタワーの北側に設置するか南側へ設置するかに応じて適用する。

例えばソーラパネルを障害物の北側に設置した場合は南側に設置した場合に比較して、障害物との距離が短くてすむことがわかる。

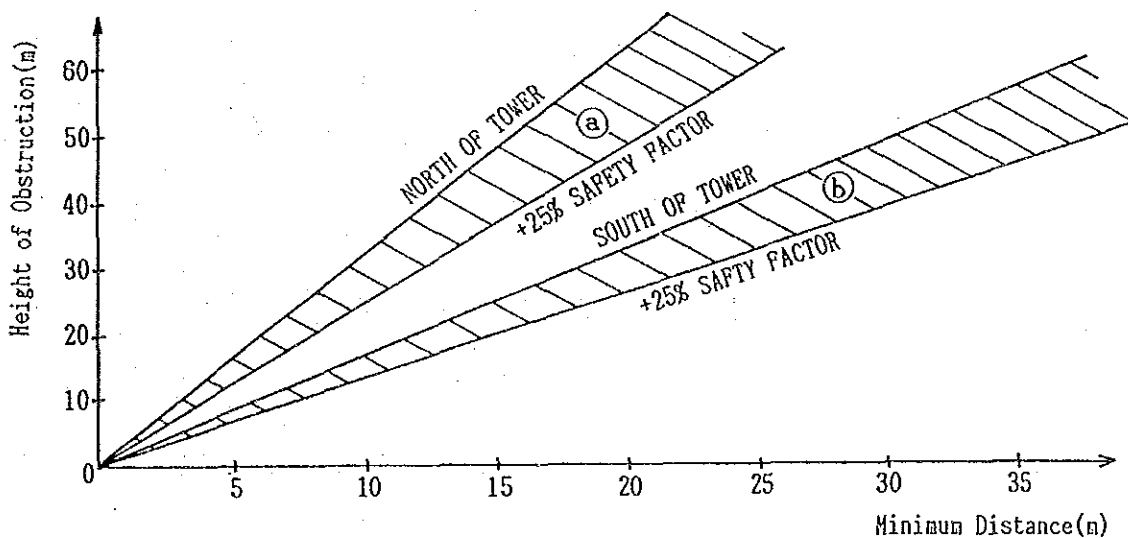


図6-3-9 障害物からの最短距離

(iii) ソーラパネル設置方法

ソーラパネルの設置角度は図6-3-10に示すように、太陽の照射角度及び表面の雨による洗浄効果等を考慮して、水平線との角度を15度で北向き設置を標準とする。

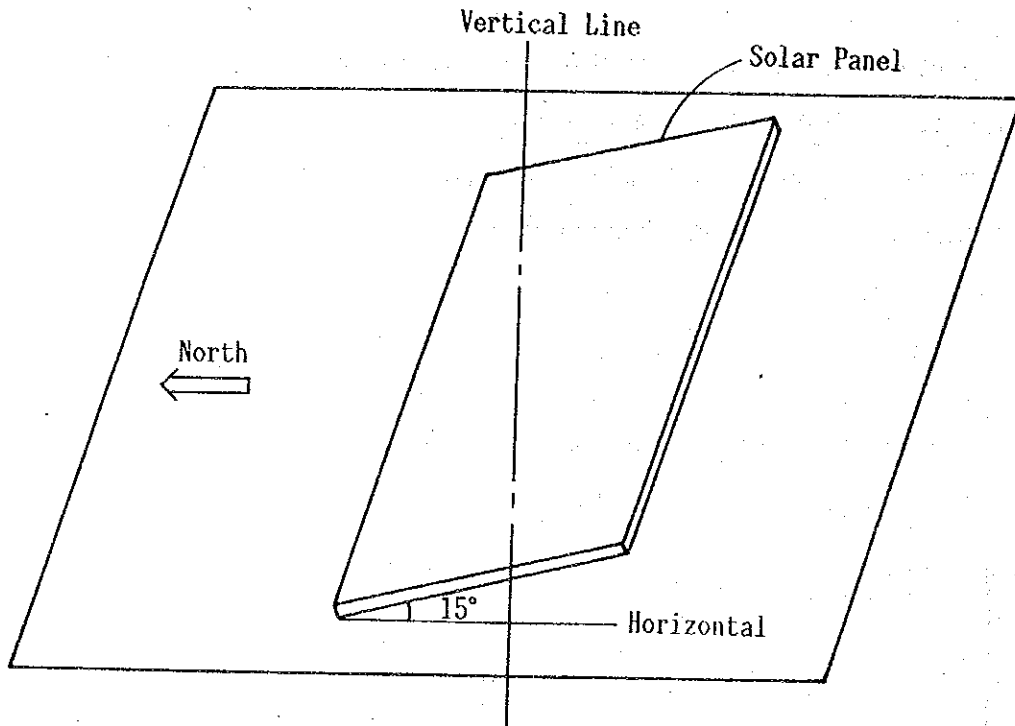


図6-3-10 ソーラパネルの設置角度

(iv) ソーラパネルの設備数

PNGで使われているソーラパネルは1パネル当り42〔W〕の出力が得られ、通常1パネルを予備として設置することとしている。

加入者無線設備に必要な電力容量はパネル数の増減で調整するものとする。

(v) 電力供給方式

3州及びPort Moresbyの平均日射量を表6-3-11に示す。

表6-3-11 平均日射量

District	Amount of solar radiation per day (mW)
Port Moresby	483 (July) - 683 (November)
Daru	425 (July) - 625 (October)
Lae	400 (July) - 550 (October)
Rabaul	462 (July) - 552 (September)

上記データと表6-3-12に示す各無線局の消費電力を基に、各無線局の太陽電池の容量を決定する。

また前述の日照時間等のデータを考慮して蓄電池の容量を決定する。

これらの結果を表6-3-12に示す。

表6-3-12 無線局消費電力、太陽電池及びバッテリーの容量

Terminal Equipment	Power Consumption		Normal Operation		Average Power Consumption(W)	Capacity of Solar Cell	Capacity of Battery
	Idle Condition	Speech Condition	Idle Condition	Speech Condition			
TDMA (Subscriber terminal)	12(W) 20(W)	30(W)	21(hours/day)	3(hours/day)	21.3(W)	200(W)	290(AH)
TDMA (Repeater equipment)	24(W) 50(W)	60(W)	8(hours/day)	16(hours/day)	56.7(W)	500(W)	400(AH)
Single Channel	12(W) 6(W)	30(W)	21(hours/day)	3(hours/day)	9.0(W)	100(W)	170(AH)

(4) 局舎・鉄塔

(a) 局舎

パプア・ニューギニア国には、52の交換局及び78の中継所があり、交換局の多くは局舎型の構造、また、中継所の多くはトレーラ型の構造となっている。

地方電話網で導入する基地局設備は交換局に、中継局設備は中継所に各々設置することとなる。

3州における現地調査の結果では、交換局及び中継所の局舎スペースは地方電話網の設備導入で必要とするスペースに対して一般的に余裕があり、特に問題となる点はない。このため、地方電話網で導入する設備は電源設備を除いて既設局舎内に設置することを原則とする。

また、加入者局設備は村落に設置されるので筐体型構造物に収納・設置するものとする。

(b) 鉄塔

交換局・中継所に設置されている既設鉄塔は地上設置で、鉄塔高は20m～40mの範囲のものが一般的である。

鉄塔はアングル型で堅牢なものが多く、地方電話網で設置する空中線系設備を設置するとしても強度・スペースの面でも特に問題となる点はないので、既設鉄塔に設置することを原則とする。

(5) 電話機

(a) 一般加入電話

本無線システムには、現在 P T C がサービスを行っている各種電話機の取付が可能である。一般加入電話として用いられる電話機は、以下のものが考えられる。

- ・回転ダイヤル式電話機
- ・ D T M F 押しボタン式電話機

(b) 公衆電話

(i) 硬貨式公衆電話

この方式の公衆電話の利点は、社会一般に広く流用している通貨により通話が可能なことである。すなわち金銭の支払いの対価として通話サービスを受けるといふ、一般的な経済観念に馴染みやすい。

本方式の機器の価格は、カード式公衆電話機の概ね 3 分の 2 程度であり、導入時の初期コストは低い。また硬貨の識別装置は、カードの読み取り装置ほど機器の構造が複雑ではないため、保守性に優れている。

一方この方式の公衆電話の欠点は、電話機内部に金庫があるため盗難や破損の被害を受けやすいことにある。また長距離通話の場合には、多量の追加投入用硬貨を用意しておく必要がある。

(ii) カード式公衆電話

この公衆電話の利点は電話機に金庫を内蔵していないため、盗難・破損等の危険性はほとんどないと言える。さらに収納硬貨回収のための人員の稼働を要しない。

長距離通話の場合でも、硬貨を追加投入する手間を省くことができる。

テレホンカード（以下カードと呼ぶ）はプリ・ペイド方式を採っているため、電気通信事業者にとっては通話料収入をカードの販売時点で得ることが可能である。利用者にとっては、このカードは携帯性に優れ、通話用の硬貨を常時保持する必要はない。

一方この電話機の欠点は、カードが社会一般に広く普及していない場合には、公衆電話の利用価値は著しく低下してしまうことである。

特に地方部においては、カードの販売網を広げることは容易ではなく、その便利さや使用目的が認知されるまでには、相当の時間と広報活動を要するものと思われる。また磁気情報やレーザーによる情報をもったカードは、熱、水分、汚れ、衝撃に弱く、良好な保存状態が求められ、硬貨以上に注意深い取り扱いを要する。

現在、主に地方部において変造硬貨や破損硬貨が機器の障害原因になっている場合が多く、このような状況下では、カードに対する丁重な取り扱いを期待することは困難であると考えられる。

(iii) 適切な公衆電話の選択

それぞれ公衆電話機についての比較した特性を、表にまとめると以下のとおりとなる。

地方部に導入される公衆電話は、設置場所が電話局から遠隔地にあり、電話機の保守や監理、使用に関する指導が行き届きにくいことを考慮すると、上記の表のうち特に1、2、3および7の特性を重視して、機種を選定しなければならない。

これらの特性において優位に立つ機種は、硬貨式公衆電話である。

現在PTCはカード式公衆電話を導入するための検討作業を進めているが、全国規模の導入に対しては、慎重な態度を示しており、試験的に都市部からの導入を開始する意向が強い。

従って、当面の地方部における公衆電話機の機種は、硬貨式が妥当である。

なお硬貨式公衆電話のうち単一種類しか硬貨投入できない機種よりも、複数種類の硬貨が投入できる機種の方が、両替あるいは特定種類の硬貨の調達の手間を省けることから、利用者にとっては望ましい。

表 6-3-13 硬貨式公衆電話とカード式公衆電話の比較

Characteristics	Coin system	Card system
1. Protection against Robbery	x	*
2. Distribution of Inserted Articles (Coins, Cards)	* (Coins)	x (Cards)
3. Expected Lifetime of Inserted Articles (Coins, Cards)	* (Coins)	x (Cards)
4. Convenience of Making Long-Distance Calls	x	*
5. Lower Introduction Cost	*	x
6. Ease of Charge Collection	x	*
7. Maintenance Capability	*	x
8. Convenience of Payment	x	*

Notes: * indicates strength.
x indicates weakness.

6.4 保守・運用

6.4.1 保守・運用

(1) 現在の保守形態

既存の電気通信設備については、Lae, Boroko, Rabaul, Arawa, Wewak, Madang, Mt. Hagen, Gorokaの8地方電気通信局に保守統括局を設け、保守要員を配置している。

図6-4-1に示すとおり、1～5州を1保守統括局の保守エリアとして全国19州をカバーしている。

また、各保守統括局における保守要員数を表6-4-1に示す。

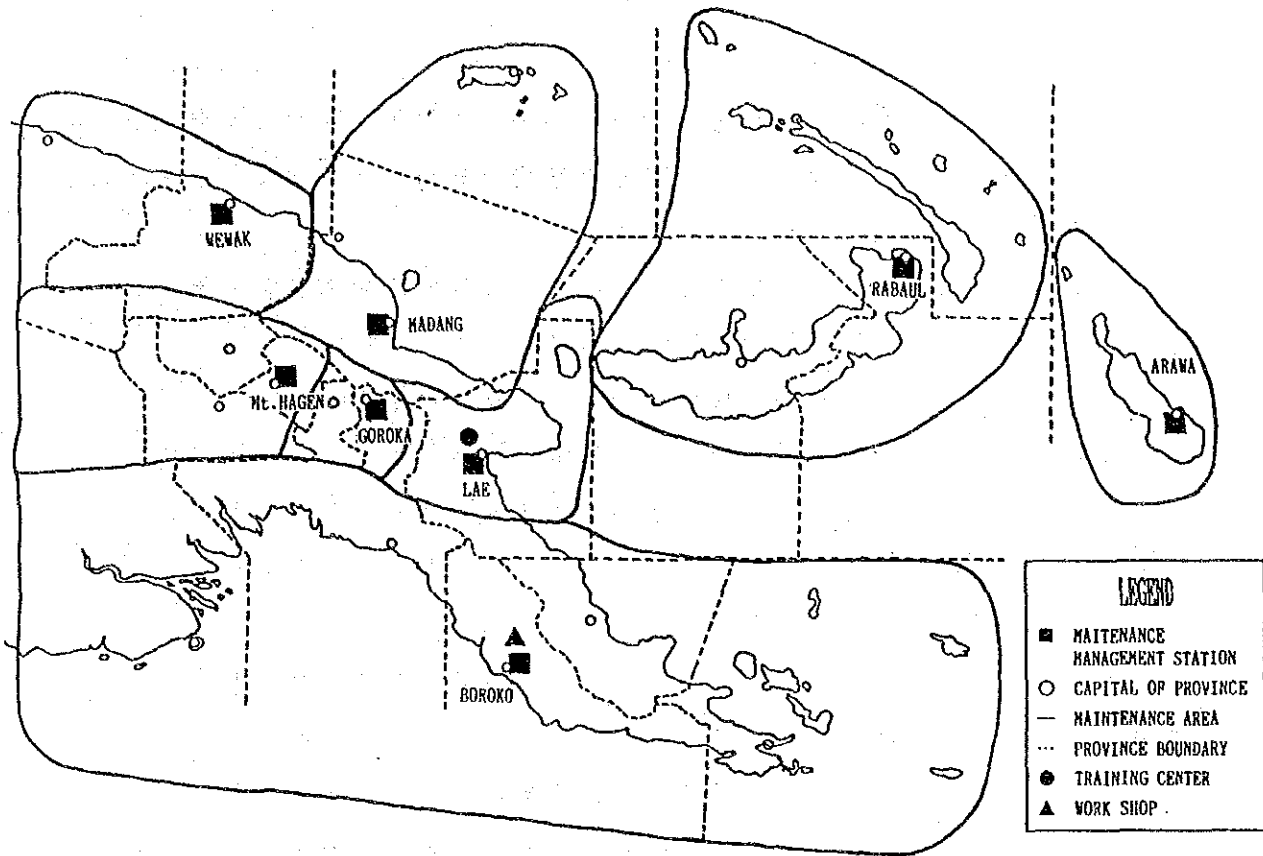


图6-4-1 保守区域

表6-4-1 保守要因数

	LINE	RADIO	SWITCH	DATA	MUX	TOTAL
LAE	52	10	7		8	77
GOROKA	20	9	3	2		34
MADANG	12	4	4	1	4	25
WEWAK	13	5	6	1		25
ARAWA	21	6	5	1	1	34
RABAU	27	18	10	3		58
HAGEN	11	9	6	2		28
SOUTHERN	137	23	16	25	8	209
TOTAL	293	84	57	35	21	490

(2) 基地局、中継局の保守体制

本地方電話網整備計画における基地局（保守統括局と同一ビルの基地局は除く）及び中継局は無人局構成とし、保守統括局の要員により保守・運用を集中的に行う。

保守統括局では基地局、中継局に対し次のような主要業務を行うこととする。

- ・遠隔監視方式による保守区域内のシステム全体の監視
- ・設備の定期的な遠隔機能確認試験
- ・故障部分の発見、原因の究明、及びその復旧作業
- ・システム障害管理
- ・計測器、予備パネルの管理

(3) 加入者局の保守体制

加入者局も基地局、中継局と同様に無人局構成とする。

加入者局に対する定期巡回保守はヘリコプター使用料金が高額となるため行わず、保守統括局からの遠隔機能確認試験で代行する。

故障時は、まず無線担当保守者が出動し、故障部分の切分け・確認を行なうとともに、無線部分のみでなく線路設備、電話機の故障であっても軽易な保守については復旧作業を行うことが望ましい。

(4) システムの監視体制

システムの監視は有人局に監視装置を置き、通常の場合システムの状態監視を行うほか、定期的に遠隔機能確認試験を実施する。

基地局、中継局、加入者局における故障時は、保守者は監視装置のアラーム表示により故障を知り、故障部分の切り分け試験を行うほか、故障回復のために修理の手配を行う。

なお、加入者端末設備の故障については、アラーム表示されないため、利用者からの通報を持って必要な措置をとる必要がある。

これらの関係を図6-4-2に示す。

(5) 保守・運用要員の配置

現在の職員の中からルーラル通信技術に精通した保守技術者を育成し、1保守統括局に2又は3人を配置することが必要である。

本計画で導入されるルーラル通信方式は自動接続方式であり、特に運用要員は必要でない。

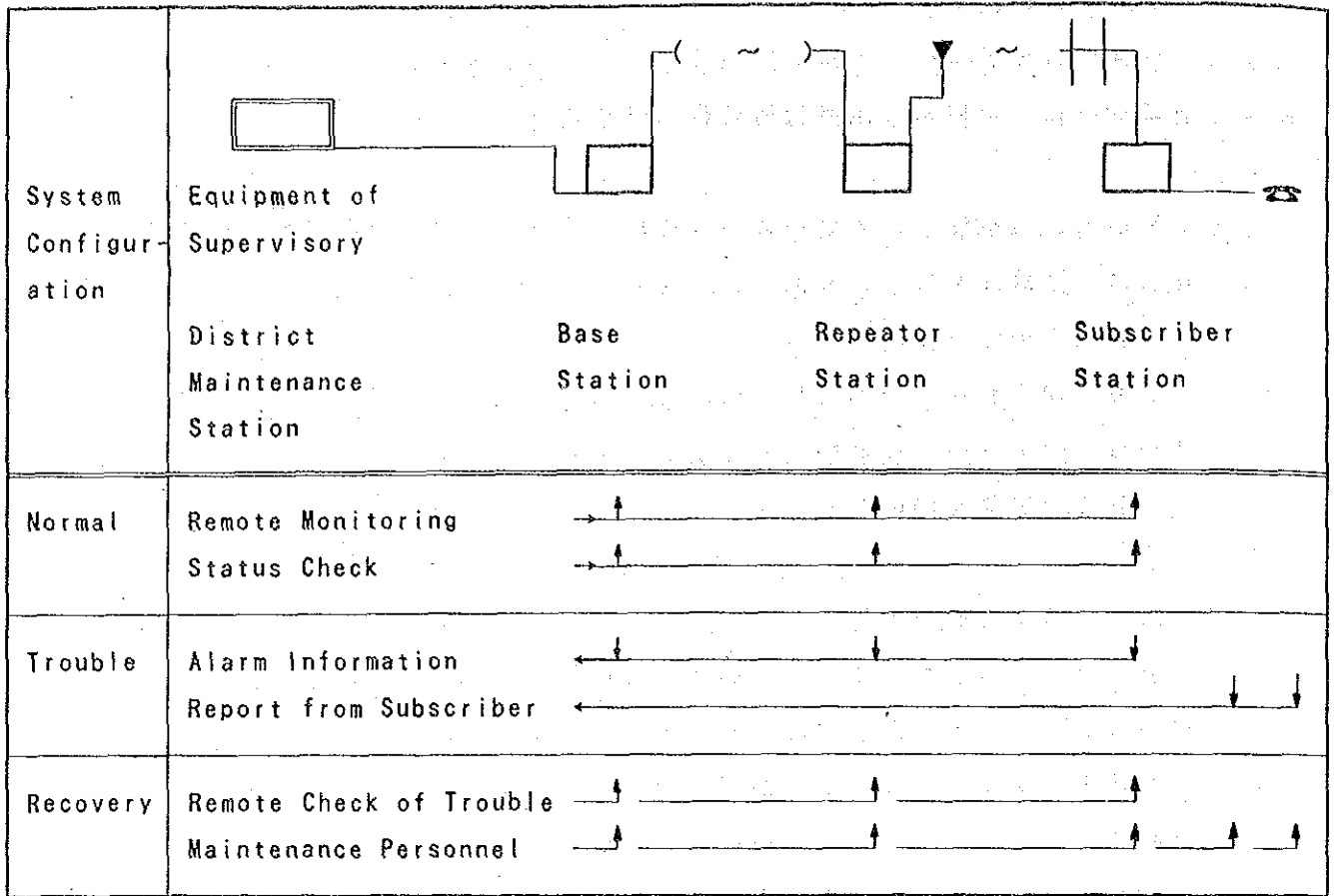
料金事務については、原則として現在の担当職員により行う。

(6) 機器類の修理及び施設記録の管理

現在、PTCでは電気通信に関わる書式類の印刷、事務設備の製作、通信機器の修理、設計図面の作成・管理など、WORKSHOPSにおいて、一元的に行っている。

本計画で導入されるルーラル通信方式についても、計測器、予備パネルの修理、施設記録の管理等は、WORKSHOPSで行うのが望ましい。

図6-4-2 監視システムの概要



6.4.2 訓練

本計画で導入される方式は、自動接続方式であり、運用業務は特に考慮する必要がないため保守要員の訓練についてのみ提案する。

本計画の建設完了後、スムーズに保守・運用業務が行われるよう、以下に示す訓練が必要である。

(1) 設備納入業者の工場における訓練

設備納入業者のインストラクタにより、地方電話網を構成する各設備の概要とシステム全般の知識を習得させるとともに、周辺技術及び製造技術の知識向上をも計る。

この訓練は当該機器の製造期間中に行うことが望ましい。

本訓練終了者は保守全般にわたる管理責任者となることが望ましいので、保守統括局に配置予定の要員から上級技術者を選出する。

本計画期間中の派遣要員数は下記のとおりとし、期間は2週間程度とする。

・保守統括局責任者	8名	(1名×8地区)
・WORKSHOP 技術者	2名	
・インストラクタ	2名	

(2) 現場訓練 (On-The-Job-Training)

保守要員は、全員建設工事に参加し、これを通じて試験方法、計測器類の取扱い方法等、事後の保全業務に必要な知識を習得する。

なお、無線担当保守者は、前述のように、線路設備、電話機の故障時の軽易な復旧作業をも行うことから、これらの周辺技術も習得する。

(3) 訓練センターにおける訓練

ルーラル通信網のサービス開始後、保守要員の技術力向上を目的に地方電話通信方式の訓練コースを設け、2週間程度のカリキュラムを組むのが望ましい。

派遣人員は各保守統括局より1名/年程度、従って、1訓練コース当り8名の訓練生とする。

なお、PTCの訓練センター (Training Center) はPNGの地理的中心地にあり、Morobe州の州都であるLaeに建設されており、広大な敷地に教室、実習室のほか、寮設備も完備し、インストラクタ、サポート部門等、十分なスタッフが配置されている。

6.4.3 保守運用費

本計画実施後の、単年度当りの保守費、運用費及び訓練費を表6-4-2に示す。

- (1) 保守費はルーラル通信網の保守において、設備の故障・災害時の駆付け交通費、商用電源電力料、装置・機器の交代部品費用等から構成されている。
- (2) 運用費は間接要員人件費で構成される。間接要員人件費は料金事務、間接管理事務等に必要の人件費であるが、現職員で十分対応できると考えられるため計上しない。
- (3) 訓練費は保守要員の技術力向上を目的とし、各保守統括局より1名/年程度の保守者をLaeに設置されている。

表6-4-2 保守運用費

C o s t	Per 1 District	(8 Districts)	Reference
Labour costs	$K6,000/\text{man. year} \times 2\text{persons}/\text{maint. area} \times 0.2 = K2,400$	K 19,200	† telecom technicians: K4,000 ~ K8,000 /year † 0.2 : 20% of the working time is allocated: † maint. area : 8 areas
Incidental costs	(Accommodation) $K156/\text{man} \times 2\text{persons} \times 6/\text{year} = K1,872$	K 15,000	† $K80(\text{accom.}) + K(4(\text{allow})) + 34(\text{food}) \times 2\text{days} = K156$
	(Transportation) $K700/\text{Hr} \times 2\text{Hr} \times 6/\text{year} = K8,400$	K 67,200	† heli. charges: K700/Hr
Procurement costs	(Spares) $K686/\text{panel} \times 16\text{equipments}/\text{route} \div 10\text{years} = K1,098$	K 8,800	† trouble : 1/10years
Over head costs	(Power) $K0.1/\text{KWHr} \times 0.3\text{KW}/\text{Hr} \times 24\text{Hr} \times 365\text{days} \times 3.4\text{stat}/\text{dis.} = K894$	K 7,200	† 0.3KW/Hr: Power Consumption of TDMA Base St. † 27stations/8districts=3.4stat/dis.
Training costs	(Trainee) $K0(\text{accom.}) + K(4+15) \times 14\text{days} + K152 = K418$	K 3,300	† Airplane: K152 (LAE ~ POM a round trip) † $K(4+15)$: allowance + food
	(Instructor) $K10/\text{Hr} \times 14\text{days} \times 8/\text{hr} \times 2\text{persons} = K2,240$	K 2,200	† Training: 1/year
T o t a l		K122,900	

6.5 プロジェクト計画

6.5.1 優先順位

地方電話網整備計画はPNG国全土にわたるプロジェクトであるので、これを一挙に実現することは資金・工事実施体制の確保、保守要員の育成及び運用体制の確立など諸条件からみて現実的でない。

このため、プロジェクトを幾つかのフェーズに分け、各フェーズでの経験・実績を踏まえてシステム全体を円滑に導入・運用することが望ましい。

具体的には、本計画を5フェーズに分割し、1997年までに完了させることとする。この際、フェーズI終了後、社会・経済的便益を定量的に評価する基礎資料を得るため、1年間の調査期間を設けることを提案する。

この調査期間中には、電話導入に伴う直接的な効果はもちろん、無電話村に電話が導入されたことによる社会的・経済的変化、及び電話の利用形態などを詳細に調査し、第IIフェーズ以下の電話導入計画に反映することが望ましい。

従って、第Iフェーズの対象となる州は、モデル地域としても重要な意味を持つことになる。

PNG全国の19州を検討した結果、第Iフェーズとしては、山岳地域であるMorobe州、島嶼地域であるNew Ireland州及び平地で広大な湿原のあるWestern州がPNGを代表しており、この3州を選定した。

第Iフェーズを実施した後、各フェーズで実施する州の選択には、次の点を配慮した。

- (1) PNGが計画している建設計画及び既存の電気通信設備の状況と整合性が図られること。
- (2) 工事が一定の地域に偏らないこと。また、工事規模のバランスが図られること。

(3) 保守・運用体制が円滑に確立されること。

表6-5-1 にフェーズⅠ～フェーズⅤでの対象とする州及び設備概要を示す。

また、図6-5-1 に工事・保全・運用の中心となる地方電気通信局管轄区域を示す。

なお PTCからMorobe、Western、New Ireland 州の検討対象村落として要請のあった村落のうち、フェーズⅠで対象外となった村落についてはフェーズⅡ以降の実施段階で再度検討することとする。

表6-5-1 フェーズ分けと所要設備

Phase	Number of Objective Villages	Number of TDMA Base Stations	Number of TDMA Repeater Stations	Subscriber Stations		Telephone Sets		Provinces
				Number of TDMA Sub Stations	SCHs (Pair)	Pay Phone	Private Phone	
I	40	4	16	21	14	45	30	<Three Provinces> Western, Morobe, New Ireland
II	69	5	14	60	18	69	76	<Five Provinces> Milne Bay, Manus, Gulf, Enga, West New Britain
III	102	5	20	76	21	102	84	<Three Provinces> Southern Highland, East Sepik, Eastern Highland
IV	87	7	14	75	15	87	84	<Six Provinces> West Sepik Madang, Central, North Solomons, East New Britain, Northern
V	76	3	8	73	3	76	85	<Two Provinces> Chimbu, Western Highland
Total	374	24	72	305	71	379	359	19

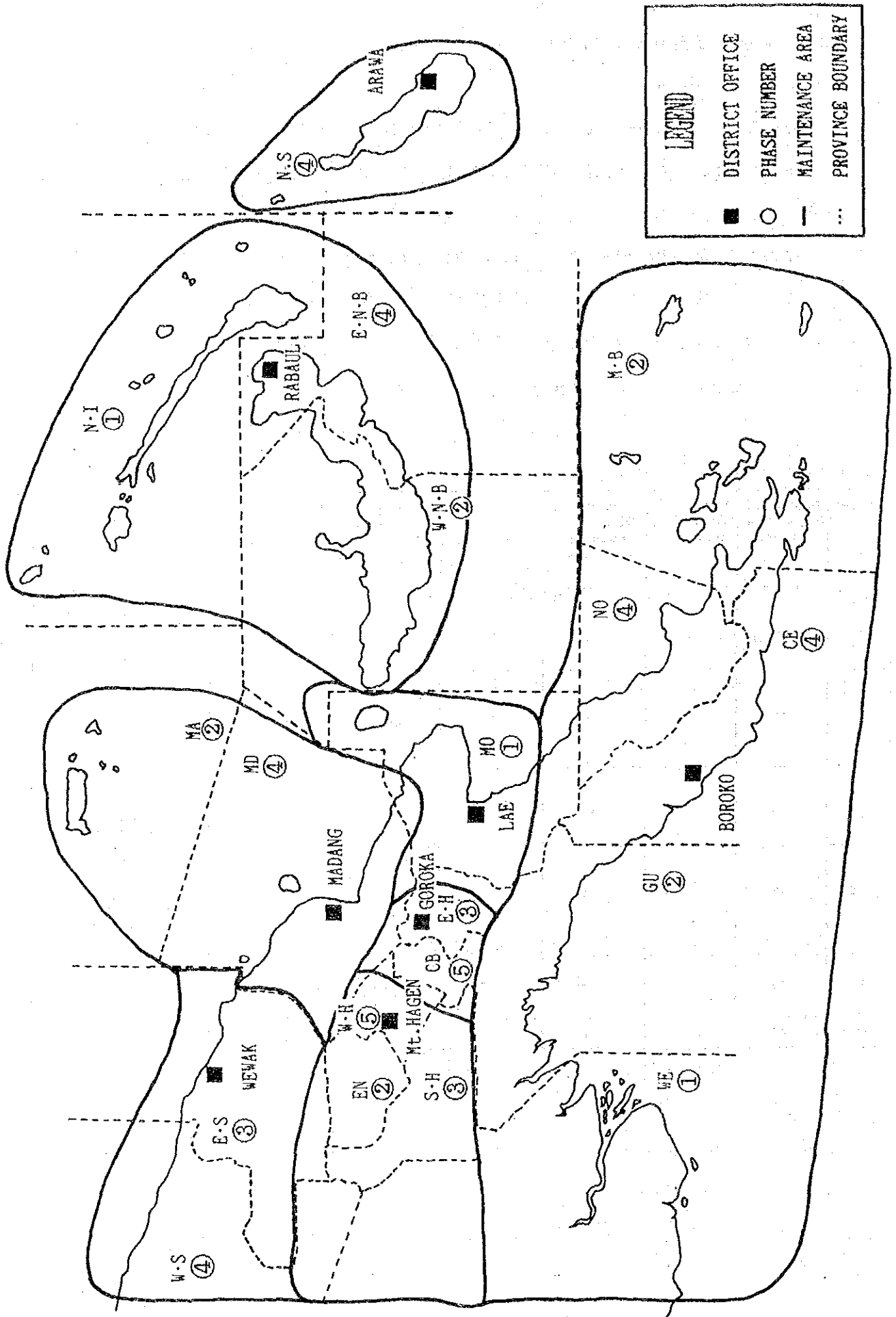


图6-5-1 地方電気通信局と管轄区域

6.5.2 実施予定線表

図6-5-2 にプロジェクトの実施予定線表を示す。本予定線表は下記の点を考慮して策定した。

- (1) PNG国地方電話網整備計画は、対象村落が374村と多いため、資金計画・工事実施に必要な稼働計画及び円滑な運営体制を確保することなどを配慮し、1997年までの実施計画とした。
- (2) 各州のフェーズの実施期間は2年間とした。
- (3) フェーズⅠからフェーズⅡに移行するにあたって、1年間の評価期間を設けた。

本評価期間には、地方電話網の導入により、地域における社会生活、経済活動へのインパクト及び設備の建設・運営・管理など広い分野での調査・評価を行う。

図6-5-2 実施予定線表

PHASE	YEAR	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	PROVINCES
PHASE - I	System Design, Preparation of Specifications									WESTERN MOROCCO NEW IRELAND
	Tender, Contract	—	—							
SOCIAL & ECONOMIC ASSESSMENT	Equipment Manufacture			—						
	Transportation									
PHASE - II	System Design, Preparation of Specifications									HILNE BAY MANUS GULF ENGA WEST NEW BRITAIN
	Tender, Contract				—	—				
PHASE - III	System Design, Preparation of Specifications									SOUTHERN HIGHLAND EAST SEPIK EASTERN HIGHLAND
	Tender, Contract					—	—			
PHASE - IV	System Design, Preparation of Specifications									WEST SEPIK MADANG CENTRAL NORTH SOLOMONS EAST NEW BRITAIN NORTHERN
	Tender, Contract						—	—		
PHASE - V	System Design, Preparation of Specifications									CHIMBU WESTERN HIGHLAND
	Tender, Contract							—	—	

||||| System Design, Preparation of Specifications
 — Tender, Contract
 — Equipment Manufacture
 — Transportation
 ||||| Construction Work

6.6 プロジェクトコスト

6.6.1 前提条件

6.3項から6.5項で述べた設備概要、訓練費用及びフェーズ分けなどに基づき、本プロジェクトの建設費用を見積もった。

見積りは、下記を前提として行った。

- (1) 資機材の内陸輸送費、現地雇用工事要員の賃金等の現地通貨分も日本円に換算して計上する。

この場合の換算レートは

$$1 \text{ (K i n a) } = 153.63 \text{ (Y e n) } \quad \text{とする。}$$

- (2) 建設工事はS Vベースで実施されるものとする。

- (3) 保守用部品は1年分確保するものとし、そのコストも見積りに含む。

- (4) 基地局・中継局の局舎、電源設備、アンテナマストは可能な限り既設を利用するものとする。

- (5) 本見積りは、本プロジェクトの内貨分について年率5%のプライスコンティンジェンシーを含む。外貨分については価格上昇と技術革新によるコストダウンが相殺されるものとし見込まない事とする。更にプロジェクトコストの外貨内貨に対して約10%をフィジカルコンティンジェンシーとして見積もる。

- (6) コンサルタントとメーカーより派遣される技術者(SV)との業務区分を表6-6-1に示す。

6.6.2 建設費用

建設費用の見積り結果を表6-6-2に示す。

表6-6-1 コンサルタントと派遣技術者の作業分担

Duty	Engineers Dispatched by Manufacturers		Consultant
	Radio Equipment	Steel Tower	
Instruction and Supervision of Construction and Installation Work	○	○ Duke of York & Wipim	
Training, Short-Term Course and OJT	○	○ Duke of York & Wipim	
Detail Design, Field Survey			○
Preparation of Tender Specifications, Approval of Tender Specifications			○
Evaluation of Tenders, Approval of Tender			○
Contract Negotiation			○
Factory Inspection			○
Construction Supervision (Acceptance Inspection)			○
Process Control			

表6-6-2 建設費用の見積り

(Unit: Thousand Kina)

PHASE CURRENCY ITEM	PHASE - I		PHASE - II		PHASE - III		PHASE - IV		PHASE - V		SUB TOTAL		GRAND TOTAL
	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	
	1. EQUIPMENT												
RADIO	1,243	—	1,295	—	1,530	—	1,427	—	1,106	—	6,601	—	6,601
POWER PLANT	327	2	592	4	749	6	588	5	497	5	2,753	22	2,775
TOWER	209	10	333	15	485	24	423	22	362	19	1,812	90	1,902
TELEPHONE & LINE	117	—	183	—	267	—	229	—	201	—	997	—	997
EQPT TOTAL (FOB)	1,896	12	2,403	19	3,031	30	2,667	27	2,166	24	12,163	112	12,275
EQPT TOTAL (CIF)	1,885	(*) 12)	2,490	(*) 19)	3,140	(*) 30)	2,763	(*) 27)	2,244	(*) 24)	12,802	(*) 112)	12,914
2. INSTALLATION	167	856	211	1,198	267	1,590	235	1,468	191	1,248	1,071	6,360	7,431
3. TRAINING	24	33	16	24	16	25	8	13	—	—	64	95	159
4. CONSULTANT	367	149	457	209	576	279	507	256	412	217	2,319	1,110	3,429
SUB TOTAL (1+2+3+4)	2,823	1,050	3,174	1,450	3,999	1,924	3,513	1,764	2,847	1,468	16,056	7,677	23,733
5. PHYSICAL CONTINGENCY	252	105	317	145	400	192	351	176	285	149	1,605	767	2,372
TOTAL (1+2+3+4+5)	2,775	1,155	3,491	1,595	4,399	2,116	3,864	1,940	3,132	1,618	17,661	8,444	26,105
GRAND TOTAL	3,030		5,386		6,515		5,804		4,770				26,105
GRAND TOTAL	604		761		1,000		992		733				4,010

(Unit: Million Yen)

* : Equipment/Material sourced within PNG are not subject to CIF

6. 6. 3 建設費用見積りの範囲

建設費用は外貨と内貨より成る。

(1) 外貨により購入する資機材は次のとおりである。

(a) 無線通信機

- ・無線通信機器
- ・アンテナ及びフィーダー
- ・アンテナ共用器
- ・工事材料

(b) 電力機器

- ・太陽電池
- ・蓄電池
- ・レギュレーター

(c) 機器収納内箱

- ・中継局用シェルク (無線機器・電力機器用)
- ・加入者局用シェルク (無線機器・電力機器用)

(d) 保守用機材

- ・各種保守用計測器
- ・各種予備部品

(e) アンテナマスト

- ・自立式鉄塔
- ・支線式鉄塔
- ・鋼管柱

(f) 加入者線路

- ・ケーブルおよび接続材料
- ・端子函および接地材料

(g) 加入者宅内機器

- ・屋内線
- ・加入者保安機
- ・加入者用電話機

(2) 内貨により購入する資材は次のとおりである。

(a) 各種機器収容箱関連物品

- ・基礎工事に必要なセメント等現地で調達可能な資材

(b) マスト関連物品

- ・基礎工事に必要なセメント等現地で調達可能な資材

(3) 外貨により実施するサービス等は次のとおりである。

(a) 無線通信機、電力機器、各種機器収容箱およびマストの工事

- ・組立て、据付け、配線、調整および試験
- ・サイトの確認を含む現地調査
- ・工事実施中の作業管理
- ・工事に必要な持込工具および試験機器

(b) 海上輸送費（資機材供給地～PNG）

(c) 訓練

- ・工事要員、保守要員に対する訓練
- ・訓練に使用する教材

(d) コンサルタントサービス

- ・コンサルタントサービス
- ・コンサルタントサービスに必要な機材

- (4) 内貨により実施するサービス等は次のとおりである。
- (a) 無線通信機、電力機器、各種機器収容箱およびマストの工事
 - ・組立て、据付け、配線、調整および試験
 - ・サイト確認を含む現地調査
 - ・工事実施中の作業管理
 - ・工事に必要な車両、運転手および維持費
 - ・資機材の沿岸および内陸輸送
 - ・工事要員の宿泊費等の経費
 - (b) 加入者線路工事
 - ・ケーブル埋設、接続および接地工事等すべての工事
 - ・工事要員の宿泊費等の経費
 - (c) 加入者宅内機器工事
 - ・ケーブル引込、接続、保安器取付け、接地、屋内配線および電話機取付けを含むすべての工事
 - ・工事要員の宿泊費等の経費
 - (d) 訓練
 - ・訓練実施に関する要員
 - ・訓練参加に必要な旅費等
 - (e) コンサルタントサービス
 - ・コンサルタントの宿泊費等の経費
 - ・コンサルタントの雇用する現地スタッフ
 - ・コンサルタントの現地で購入、借用する機材費

第 7 章 料金・課金計画

第7章 料金・課金計画

7.1 現行の料金体系

現行の電話料金体系は郵便の料金体系とともに、1989年4月3日より改訂料金が施行された。旧料金は1988年1月に改訂を受けたものである。

加入電話の課金種類は、取付料、基本料（4週間ごと）、及び通話料より構成されている。また、親子電話を増設する場合やP A B Xの内線電話機を増設する場合には、別途取付料金ならびに基本料が課せられる。

電話機や関連の付帯物品（例：さしこみプラグ、増音ベル等）については、レンタル方式のほか加入者によるP T Cからの買取り方式も行われている。

7.1.1 都市部における課金の構成

(1) 取付料

一般の加入電話の取付料は、50Kinaである。この他、利用者数の拡大や設備の有効利用、これによる収入の増加を目指して、住宅用でかつ現地人を対象としてエコノミー・ホーンのサービスを行っている。

エコノミー・ホーンの取付料は25Kinaであるが、さらに25Kinaの保証金が必要である。この保証金は、加入者が加入者契約を解除するときに返還される。

(2) 基本料

基本料は28日周期で課金されている。住宅用は5.25Kina、事務用は9.00Kinaである。エコノミー・ホーンの基本料は、4.00Kinaとされている。

電話機のレンタル料は、回転式や、プッシュボタン式の1.5Kinaをはじめとして、電話機の機能別、付加装置別に26種類の区分が設けられている。

7.1.2 地方部における課金の構成

現在、地方部においては無線を利用した加入電話サービスが行われており、その料金の概要を表7-1-1に示す。

取付料や基本料は、用いられるシステムや機器購入の負担者（PTCからの調達か、加入者による調達か）の区分によって定められている。また、レピーターが必要か否かにより、適用料金が異なる。

表7-1-1 無線電話の料金

(Unit: Kina)

	Installation Fee	Basic Fee
RSS (Radio Subscriber System)	300	45
VHF/UHF Automatic Service (Single Channel)		
Equipment procured from PTC	500	45
Equipment provided by subscriber	500 *1)	15
When repeater is required		
Equipment procured from PTC	300	+45
Equipment provided by subscriber	300 *2)	+15
VHF/UHF Automatic Service (2 and 4 Channels)		
Equipment procured from PTC	2,000 *3)	45/line
Equipment provided by subscriber	2,000 *4)	15/line
When repeater is required		
Equipment procured from PTC	2,000 *5)	+45
Equipment provided by subscriber	2,000 *6)	+19

注1 : 1), 2) は必要最低額

3), 6) は概算額

注2 : 数字の前に“+”がある場合は、レピーター1台当りの付加額を示す。

7.1.3 通話料

国内通話料については第4章の図4-3-1に示されたとおり、対地により課金区域が全国14区域に分けられている。

対地別の通話は、表7-1-2に示されるとおり、4種類に分類される。

市内通話 (Local Call) は、一通話あたり 15Toea (0.15Kina) であり、時間による段階的課金は行われていない。

市外通話は、①同一課金エリア、②隣接課金エリア相互、③非隣接エリア相互、の3種類に分類される。

これらの課金には距離別時間差方式が採用されている。

国際通話に関して、即時通話および交換手扱い通話の両方が可能であるが、即時通話の方が、単位時間あたりの料金は低く設定されている。

午後6:00から午前6:00までの時間帯では、市外通話は一律50%の夜間通話割引が適用される。これにより通話トラヒックの昼間集中の緩和ならびに設備の平均的稼働の促進を図っている。

表7-1-2 対地別通話料金

Domestic Calls	Directly Dialed	Operator Assisted	
	Per Minute	Per 3 Minutes	Particular Person Fee
Local call	t 15	-	-
Within the same zone	t 22	t 80	t 45
To an adjoining zone	t 44	K 1.6	t 90
To a non-adjoining zone	t 66	K 2.4	K 1.35
International Calls	Directly Dialed	Operator Assisted	
To near Commonwealth and Pacific Countries	K 1.8	Divided into 6 classes by circuit employed	
To other Commonwealth and near foreign countries	K 2.4		
To countries other than the above	K 3.6		

Note: K 1 = t 100

7. 1. 4 電話利用税

電話利用税法 (The Telephone Tax Act, 1983) に準拠し、1984年1月より料金徴収周期ごとに3.0Kinaの電話利用税の課税が開始された。

税額は1989年1月より4.0Kinaに引き上げられた。徴税総額は年間83万Kina (1988年) におよんでおり、1989年には100万Kinaにのぼると予想されている。

7. 1. 5 公衆電話の料金

公衆電話の取付料は、複数種類の硬貨投入が可能な機種の場合、100Kinaであり、基本料は12kinaと設定されている。

市内通話は、時間に関係なく1通話20Toeaである。市外通話料金は、一般加入電話と同様に距離別時間差法の適用を受けている。

7. 1. 6 料金の徴収

電話料金は、請求書に記載されている月日から28日以内に支払われることが義務づけられており、料金を滞納した場合には、予告なしに通話停止の措置がとられることがある。

料金の支払いについては、最寄りの電話局や郵便局の窓口で行うことができるほか、ポートモレスビーのPTC出納係あて請求額を郵送することも可能である。

第 8 章 事 業 評 価

第 8 章 事業評価

8. 1 分析の前提条件

8. 1. 1 プロジェクトライフ

プロジェクトライフは無線機器の物理的耐用年数および経済的寿命を考慮して15年とする。設備が稼働を開始する1991年から2005年までをプロジェクトライフとする。

8. 1. 2 残存価値

本分析では、フェーズⅠに設置される機器の耐用年数を基準にプロジェクトライフ期間を設定しているため、フェーズⅡ以降に設置された機器については、プロジェクトライフ終了後にも残存価値を有するものと考えられる。

他方、本プロジェクトにおいて設置された機器が、耐用年数経過後に撤去・転用される場合には、ヘリコプターの利用が必要であり、撤去・転用費用は、通常の電気通信設備の場合よりも、相当高額になるものと予想される。

したがって基本ケースにおいては、設置機器の残存価値は撤去・転用費用に相殺されると仮定する。

ただし、感度分析においては、残存価値をプロジェクトライフ最終年にマイナスコストとして計上し、この場合の収益性についても検討を行う。

8. 1. 3 収入・費用見積り

収入見積りに適用する料金体系は現行の無線システム（Radio Subscriber System及びシングルチャンネル方式）の料金体系により試算を行うこととする。また費用見積りでは、P T Cの現在の財務慣行を参考にして年経費を見積る。

プロジェクトの収益性を確認する方法として、内部収益率法（以下FIRR）を用いて分析する。

8.1.4 為替レート

本分析に用いる為替レートは、 $\text{¥}153.63 = 1 \text{ Kina}$ としてすべての収入、費用を内貨に換算して分析を行う。

8.1.5 設置計画

フェーズ I ~ V において、電話機は表 8-1-1 の予定にしたがって設置される。表の上段は当年の設置数を表し、下段は累計設置数を表す。

表 8-1-1 電話機の設置計画 (フェーズ I ~ V)

		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Pay Phones	Number Installed	45	--	--	69	102	87	76
	Cumulative Total	45	45	45	114	216	303	379
Private Phones	Number Installed	30	--	--	76	84	84	85
	Cumulative Total	30	30	30	106	190	274	359
Total	Number Installed	75	--	--	145	186	171	161
	Cumulative Total	75	75	75	220	406	577	738

各フェーズの終了後において、需要の伸びに対応するために、端末の電話機を増加させていく必要がある。

そこで各フェーズとも 4 年に 1 度、年率 5% の需要増分の電話機が設置されることとする。

表 8-1-2 は 2005 年までの需要増加分も考慮した電話機の設置計画である。表の上段は当年の設置数を表し、下段は累積数を表す。

例えば 1991 年の需要数は 75 台であるが、年率 5% で需要が伸びた場合には、4 年目の 1995 年の累積需要数は $75 \times 1.05^4 \approx 91$ 台となる。1991 年において既に 75 台設置されていることから、1995 年における必要設置台数は $91 - 75 = 16$ 台である。

表 8-1-2 電話機の設置計画(2005年まで)

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Phase I	Number Installed		75				16				20				24		
	Cumulative Total		75				91				111				135		
Phase II	Number Installed					145				31				38			
	Cumulative Total					145				176				214			
Phase III	Number Installed						186				40				49		
	Cumulative Total						186				226				275		
Phase IV	Number Installed							171				37				45	
	Cumulative Total							171				208				253	
Phase V	Number Installed								161				35				42
	Cumulative Total								161				196				238

8.2 収入見積り

電話料金収入は、設置料、基本料および通話料より構成される。分析の前提条件でも述べたように、収入見積りには現在サービスが行われている無線電話の料金体系を適用する。

なお、本見積りでは、プロジェクトによる収入を見積りの基本とするが、前述した4年ごとにPTCが増設する電話機によって発生する収入についても、試算を行うこととする。

8.2.1 設置料収入

(1) 各フェーズにおける設置料収入

フェーズV終了までに設置される、各システムの加入電話数および課金対象となるレピータ数は表8-2-1のとおりである。なお、現行の料金では、RSSのレピータに課金をしていないことから、本見積りにおいてもシングルチャンネル方式に収容される一般加入電話に対してのみ、レピータの設置料が課金されることとする。

表8-2-1 システムごとの一般加入電話数

System	Year	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
TDMA		28	--	--	72	84	81	85
SCH		3	--	--	4	0	3	0
Total		31	--	--	76	84	84	85
Number of Circuits Subject to Repeater Charges		2	--	--	3	0	1	0

一般加入電話の設置料について、TDMA方式には現行のRSS方式で適用されているのと同額の300Kina シングルチャンネル方式には500Kina を適用する。また、レピータの設置料は K300 とする。

フェーズV終了までの設置料収入は、設置料の単金と電話機数を乗することによって求められる。

本プロジェクトの設置料収入を表8-2-2 に示す。

表 8-2-2 本プロジェクトによる設置料収入

(Unit: Thousand kina)

System	Year	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
TDMA		8.4	--	--	21.6	25.2	24.3	25.5
SCH		1.5	--	--	2.0	0	1.5	0
Sub-Total		9.9	--	--	23.6	25.2	25.8	25.5
Repeater		0.6	--	--	0.9	0	0.3	0
Grand Total		10.5	--	--	24.5	25.2	26.1	25.5

(2) 増設電話機による設置料収入

8.1.5において述べたように、各フェーズの終了後4年毎に需要の伸びに対応する電話機が設置されることから、これによる設置料収入も見積もる必要がある。

増設される電話機には、すべてTDMA方式の設置料(K300)が適用されることとし、レピータの設置料収入は見込まないこととする。(1)と同様にして、設置料収入は設置料単金と増設台数を乗することによって求められる。

しかし、公衆電話は設置料課金の対象とならない。このため、各村落において公衆電話と加入電話の比はほぼ同数であるから、増設数の半数が課金対象であると想定する。

表 8-2-3 に2005年までの増設電話機による設置料収入を示す。

表 8-2-3 増設電話機による設置料収入

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Phase I	Additional Number						16				20				24		
	Installation Fee Revenue						2.4				3.0				3.6		
Phase II	Additional Number									31				38			
	Installation Fee Revenue									4.7				5.7			
Phase III	Additional Number										40				49		
	Installation Fee Revenue										6.0				7.4		
Phase IV	Additional Number											37				45	
	Installation Fee Revenue											5.6				6.8	
Phase V	Additional Number												35				42
	Installation Fee Revenue												5.3				6.3
Total	Additional Number						16			31	60	37	35	38	73	45	42
	Installation Fee Revenue						2.4			4.7	9.0	5.6	5.3	5.7	11.0	6.8	6.3

注 1 : 増設台数の単位 : 台

注 2 : 設置料収入の単位 : 1000Kina

(設置料収入 = 300Kina × 増設台数 × 1/2)

(3) 設置料総収入

(1)と(2)で求めたそれぞれの設置料収入を加えたものが、設置料総収入である。
これを表8-2-4に示す。

表8-2-4 設置料総収入（本プロジェクト分及び増設分）

(Unit: Thousand kina)

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Phase I	Installation Fees (1)		10.5														
	Installation Fees (2)						2.4				3.0				3.6		
Phase II	Installation Fees (1)					24.5											
	Installation Fees (2)									4.65				5.7			
Phase III	Installation Fees (1)						25.2										
	Installation Fees (2)										6.0				7.4		
Phase IV	Installation Fees (1)							26.1									
	Installation Fees (2)											5.6				6.8	
Phase V	Installation Fees (1)								25.5								
	Installation Fees (2)												5.3				6.3
Total			10.5			24.5	27.6	26.1	25.5	4.7	9.0	5.6	5.3	5.7	11.0	6.8	6.3

注： 設置料(1)：本プロジェクト分の設置料

設置料(2)：本プロジェクト分および増設分の設置料

8.2.2 基本料収入

(1) 各年の累計設置台数

基本料は加入電話に毎月課せられる定額の料金である。したがって、当該年度までに設置されている加入電話機数の累計が課金対象となる。

そこで、各年の加入電話の累計設置台数を求める。

本プロジェクトのフェーズ I～Vにおいて設置される加入電話の台数は表8-1-1に示されている。

各年の増設電話機数は表8-2-3に示されているが、これには公衆電話機の増設台数分も含まれているので、加入電話の増設台数は、各年の増設数の半数を見込む。

また、課金対象となるレピータ数は表8-2-1に示されているが、1997年以降は一定であるとする。

以上から、各年の加入電話の累計設置台数は表8-2-5のとおりとなる。

表8-2-5 各年の加入電話累計設置台数
(本プロジェクト分及び増設分)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Number Installed in Phases I - V	30			76	84	84	85								
Additional Number Installed					16			31	60	37	35	38	73	45	42
Total	30			76	100	84	85	31	60	37	35	38	73	45	42
Cumulative Total	30	30	30	106	206	290	375	406	466	503	538	576	649	694	736
Number of Units Subject to Repeater Charging	2			3	0	1	0								
Cumulative Total of Units Subject to Repeater Charging	2	2	2	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

(2) 各年の基本料収入

加入電話の基本料はT D M A、シングルチャンネルとも1料金月45Kinaである。

P T Cでは1料金月を4週間と設定しているため年間13料金月があり、1電話機の年間基本料は585Kinaとなる。レピータの基本料金は1料金月15Kinaであるから、年間のレピータの基本料は195Kinaとなる。

基本料に関しては、便宜的に電話機の設置が終了した翌年から収入に組み入れることとして、基本料金の単金と電話機数を乗して各年の基本料収入を求める。

その結果を表8-2-6に示す。また、これに増設電話機による基本料収入を含めた場合を表8-2-7に示す。

表8-2-6 各年の基本料収入（本プロジェクト分）

(Unit: Thousand Kina)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Basic Fees for Private Phone	2.7	17.6	17.6	62.0	111.2	160.3	210.0	210.0	210.0	210.0	210.0	210.0	210.0	210.0	210.0
Basic Fees for Repeaters	0.1	0.4	0.4	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Total	2.8	17.9	17.9	63.0	112.1	161.5	211.2	211.2	211.2	211.2	211.2	211.2	211.2	211.2	211.2

表8-2-7 各年の基本料収入（本プロジェクト分及び増設分）

(Unit: Thousand Kina)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Basic Fees for Private Phone	2.7	17.6	17.6	62.0	120.5	169.7	219.4	237.5	272.6	294.3	314.7	337.0	379.7	406.0	430.6
Basic Fees for Repeaters	0.1	0.4	0.4	1.0	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Total	2.8	17.9	17.9	63.0	121.5	170.8	220.5	238.7	273.8	295.4	315.9	338.1	380.8	407.2	431.7

8.2.3 通話料収入

この収入予測には、Aseki村とMenyamyamya村の収入実績が参照された。このデータから公衆電話と加入電話の1台当たりの年間収入単金を求める。

(1) 公衆電話の収入単金

Barakau村の公衆電話収入は25ヶ月で2,702Kinaを記録していることから、年間の1台当たりの発信呼収入 R_o は、以下の通り求められる。

$$\begin{aligned} R_o &= K \ 2,702 \times \frac{12\text{ヶ月}}{25\text{ヶ月}} \\ &= K \ 1,296.96 \text{ / 年} \end{aligned}$$

公衆電話の場合でも、一般加入電話の場合でも、それらが収容されている交換局の課金メーカーは、発信呼分しか計測しないため、当該電話が設置されることによる収入は、一般に発信呼分のみと見られがちである。

しかし、当該電話への着信呼は、当然ながら発信側で計算されているので、PTCの収入という観点からは、発着信を併せた収入を見積もるのが妥当である。

Barakau村の公衆電話の実績によると、着信呼と発信呼の割合は、それぞれ57.1%、42.9%であるため、Menyamyamya村でも同じ割合で発着信呼が生じていると仮定する。

この条件で年間の公衆電話の発着信呼収入の R_{o+i} は、以下のように求められる。

$$\begin{aligned} R_{o+i} &= K \ 1,296.96 / 0.429 \\ &= K \ 3,023.22 \text{ / 年・台} \end{aligned}$$

(2) 加入電話の収入単金

Aseki村とMenyamya村の加入電話では、各電話機ごとに以下のとおり発信呼収入が記録されている。

<u>A s e k i</u> 村 (12月～7月, 1989年)	<u>M e n y a m y a</u> 村 (1987年～1989年)
K 8,090.25 (加入電話1)	K 11,630.01 (加入電話1)
K 261.75 (加入電話2)	K 9,621.62 (加入電話2)
K 3,623.55 (加入電話3)	K 7,003.71 (加入電話3)
<u>K 1,474.35 (加入電話4)</u>	<u>K 8,397.30 (加入電話4)</u>
K 13,449.90 / 7ヶ月	K 36,652.64 / 25ヶ月

これらの収入記録から、両村における加入電話1台当たりの年間の平均発信呼収入 $R'_{0.1}$ は、発信呼の割合がBarakau村の公衆電話と同じと仮定すれば、以下の通りとなる。

$$\begin{aligned} R'_{0.1} &= (K 13,449.90 \times \frac{12 \text{ヶ月}}{7 \text{ヶ月}} + K 36,652.64 \times \frac{12 \text{ヶ月}}{25 \text{ヶ月}}) \div 8 \text{台} \div 0.429 \\ &= (K 23,056.97 + 17,593.27) \div 8 \text{台} \div 0.429 \\ &= K 11,844.48 / \text{年} \cdot \text{台} \end{aligned}$$

(3) ランク別村落の収入単金

Aseki村及びMenyamya村とも、周辺集落の人口を含めると2000人以上の村落であるため、5.2.3項で述べたAランクに属する村である。

また平均トラヒック量と通話料収入は一般に比例関係にあるため、Bランク及びCランクの村落の通話料収入は、Aランクの電話機の収入単金に、5.2.3に示されたトラヒックの比 (A : B : C = 0.22 : 0.13 : 0.07) を乗じることによって求められる。

各ランクの公衆電話の収入単金 R_A 、 R_B 及び R_C は、以下の通り算出される。

$$R_A = K 3,023.22$$

$$R_B = K 3,023.22 \times \frac{0.13}{0.22} = K 1,786.45$$

$$R_C = K 3,023.22 \times \frac{0.07}{0.22} = K 961.93$$

同様にして各ランクの加入電話の収入単金 R'_A 、 R'_B 及び R'_C は、以下の通り算出される。

$$R'_A = K 11,844.48$$

$$R'_B = K 11,844.48 \times \frac{0.13}{0.22} = K 6,999.01$$

$$R'_C = K 11,844.48 \times \frac{0.07}{0.22} = K 3,768.70$$

(4) 各年の通話料収入

本プロジェクト分の各ランクに属する電話機数を表8-2-8に示す。

また、増設電話機を含めた各ランクの電話機数を表8-2-9に示す。

次に(3)で求められたランクごとに求められた、収入単金を乗して各年の通話料収入を求める。

本プロジェクト分の通話料収入を表8-2-10に、増設電話機による収入も含めた通話料収入を表8-2-11に示す。

表8-2-8 ランクごとの電話機数 (本プロジェクト分)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Pri. Phone	A Rank	4	4	4	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Accum.No.	4	8	12	13	13	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	B Rank	13	0	0	32	10	7	36	0	0	0	0	0	0	0
	Accum.No.	13	13	13	45	55	62	98	98	98	98	98	98	98	98
	C Rank	13	0	0	43	74	75	45	0	0	0	0	0	0	0
Accum.No.	13	13	13	56	130	205	250	250	250	250	250	250	250	250	
Payphone	A Rank	30	30	30	106	190	274	359	359	359	359	359	359	359	359
	Accum.No.	30	60	90	196	386	660	1019	1378	1737	2096	2455	2814	3173	3532
	B Rank	3	3	3	4	4	5	9	9	9	9	9	9	9	9
	Accum.No.	3	6	9	13	17	22	31	40	49	58	67	76	85	94
	C Rank	21	0	0	27	10	8	32	0	0	0	0	0	0	0
Accum.No.	21	21	21	48	58	66	98	98	98	98	98	98	98	98	
Payphone	A Rank	21	0	0	41	92	40	0	0	0	0	0	0	0	0
	Accum.No.	21	21	21	62	154	194	194	194	194	194	194	194	194	194
	B Rank	21	21	21	62	154	232	272	272	272	272	272	272	272	272
	Accum.No.	21	42	63	125	279	511	783	1055	1327	1600	1872	2144	2416	2688
	C Rank	45	45	45	114	216	303	379	379	379	379	379	379	379	379
Accum.No.	45	90	135	249	465	768	1147	1526	1905	2284	2663	3042	3421	3800	

表8-2-9 ランクごとの電話機数 (本プロジェクト分及び増設分)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Pri. Phone	A Rank	4	4	4	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Accum.No.	4	8	12	13	13	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	B Rank	13	0	0	32	10	7	36	0	0	0	0	0	0	0
	Accum.No.	13	13	13	45	55	62	98	98	98	98	98	98	98	98
	C Rank	13	0	0	43	74	75	45	0	0	0	0	0	0	0
Additional	0	0	0	0	16	0	0	31	60	37	35	38	73	45	42
Accum.No.	13	13	13	56	146	221	266	297	357	394	429	467	540	585	627
Accu.Total	30	30	30	106	206	290	375	406	466	503	538	576	649	694	736
Payphone	A Rank	3	3	3	4	4	5	9	9	9	9	9	9	9	9
	Accum.No.	3	6	9	13	17	22	31	40	49	58	67	76	85	94
	B Rank	21	0	0	27	10	8	32	0	0	0	0	0	0	0
	Accum.No.	21	21	21	48	58	66	98	98	98	98	98	98	98	98
	C Rank	21	0	0	41	92	40	0	0	0	0	0	0	0	0
Accum.No.	21	21	21	62	154	194	194	194	194	194	194	194	194	194	
Accu.Total	45	45	45	114	216	303	379	379	379	379	379	379	379	379	379

表8-2-10 通話料収入 (本プロジェクト分)

		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Pri. Phone	A Rank	7.9	47.4	47.4	59.2	59.2	82.9	130.3	130.3	130.3	130.3	130.3	130.3	130.3	130.3	130.3
	B Rank	15.2	91.0	91.0	315.0	384.9	433.9	685.9	685.9	685.9	685.9	685.9	685.9	685.9	685.9	685.9
	C Rank	8.2	49.0	49.0	211.0	489.9	772.6	942.2	942.2	942.2	942.2	942.2	942.2	942.2	942.2	942.2
Payphone	A Rank	1.5	9.1	9.1	12.1	12.1	15.1	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2
	B Rank	6.3	37.5	37.5	85.7	103.6	117.9	175.1	175.1	175.1	175.1	175.1	175.1	175.1	175.1	175.1
	C Rank	3.4	20.2	20.2	59.6	148.1	223.2	261.6	261.6	261.6	261.6	261.6	261.6	261.6	261.6	261.6
Total	42.4	254.1	254.1	742.7	1197.9	1645.6	2222.3	2222.3	2222.3	2222.3	2222.3	2222.3	2222.3	2222.3	2222.3	2222.3

Unit: Thousand King

表8-2-11 通話料収入 (本プロジェクト分及び増設分)

		1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Pri. Phone	A Rank	7.9	47.4	47.4	59.2	59.2	82.9	130.3	130.3	130.3	130.3	130.3	130.3	130.3	130.3	130.3
	B Rank	15.2	91.0	91.0	315.0	384.9	433.9	685.9	685.9	685.9	685.9	685.9	685.9	685.9	685.9	685.9
	C Rank	8.2	49.0	49.0	211.0	550.2	832.9	1002.5	1119.3	1345.4	1484.9	1616.8	1760.0	2035.1	2204.7	2363.0
Payphone	A Rank	1.5	9.1	9.1	12.1	12.1	15.1	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2	27.2
	B Rank	6.3	37.5	37.5	85.7	103.6	117.9	175.1	175.1	175.1	175.1	175.1	175.1	175.1	175.1	175.1
	C Rank	3.4	20.2	20.2	59.6	148.1	223.2	261.6	261.6	261.6	261.6	261.6	261.6	261.6	261.6	261.6
Total	42.4	254.1	254.1	742.7	1258.2	1705.9	2282.6	2399.4	2625.5	2765.0	2896.9	3040.1	3315.2	3484.8	3643.1	

Unit: Thousand King

8.2.4 総収入

上記に述べた設置料、基本料および通話料収入について、本プロジェクト分
のみの場合を表8-2-12に、本プロジェクト分および増設分を含めた場合を、表
8-2-13に示す。

表8-2-12 各年の収入予測（本プロジェクト分）

(Unit: Thousand Kina)

YEAR	CASH INFLOW			TOTAL REVENUES
	INSTALLATION FEES	BASIC FEES	CALL CHARGES	
1990				
1991	10.5	2.8	42.4	55.7
1992		17.9	254.1	272.0
1993		17.9	254.1	272.0
1994	24.5	63.0	742.7	830.2
1995	25.2	112.1	1,197.9	1,335.2
1996	26.1	161.5	1,645.6	1,833.2
1997	25.5	211.2	2,222.3	2,459.0
1998		211.2	2,222.3	2,433.5
1999		211.2	2,222.3	2,433.5
2000		211.2	2,222.3	2,433.5
2001		211.2	2,222.3	2,433.5
2002		211.2	2,222.3	2,433.5
2003		211.2	2,222.3	2,433.5
2004		211.2	2,222.3	2,433.5
2005		211.2	2,222.3	2,433.5
TOTAL	111.8	2,276.0	24,137.5	26,525.3

注：トラヒックの増加は考慮されていない。

表8-2-13 各年の収入予測（本プロジェクト分及び増設分）

(Unit: Thousand Kina)

YEAR	CASH INFLOW			TOTAL REVENUES
	INSTALLATION FEES	BASIC FEES	CALL CHARGES	
1990				
1991	10.5	2.8	42.4	55.7
1992		17.9	254.1	272.0
1993		17.9	254.1	272.0
1994	24.5	63.0	742.7	830.2
1995	27.6	121.5	1,258.2	1,407.3
1996	26.1	170.8	1,705.9	1,902.8
1997	25.5	220.5	2,282.6	2,528.6
1998	4.7	238.7	2,399.4	2,642.8
1999	9.0	273.8	2,625.5	2,908.3
2000	5.6	295.4	2,765.0	3,066.0
2001	5.3	315.9	2,896.9	3,218.1
2002	5.7	338.1	3,040.1	3,383.9
2003	11.0	380.8	3,315.2	3,707.0
2004	6.8	407.2	3,484.8	3,898.8
2005	6.3	431.7	3,643.1	4,081.1
TOTAL	168.6	3,296.0	30,710.0	34,174.6

注：トラヒックの増加は考慮されていない。

8.3 費用見積り

8.3.1 建設費用

プロジェクトの費用は、建設費用、電話機の増設費用、運転資本、運転費用から構成される。

建設費用には、機器費用、取付け費用、訓練費用及び、コンサルタント料が含まれている。

6.6.1項で見積られたこれらの費用を、すべて現地通貨に換算し、1990年から1997年までの投資額を建設費用とする。

8.3.2 電話機の増設費用

前出の8.1.5項において、各フェーズ終了後4年ごとに、需要の伸びに対応する電話機が設置される場合も想定したことから、この設置に要する費用を見積もる。

設置にあたっては2泊3日の人員派遣が必要であるとする、1村落に1台の電話機を設置する費用は以下のとおり見積もられる。

・出張費	宿泊費	K 80 × 2 (日) × 2 (人) = K	320
	食費	K 30 × 3 (日) × 2 (人) = K	180
	手当	K 4 × 3 (日) × 2 (人) = K	24
			K 524
・ヘリコプター代	K 700 / 時間 × 4 (時間)		K 2,800
・電話機代			K 30
・ケーブル代	K 37 / 100m × 1.5		K 60
・取付料	K 9.09 / 人夫 × 2 (日)		K 18
		合 計	K 3,432

表8-1-2の電話機の設置計画において、増設台数が示されている。

この増設台数と増設費用を乗することによって、2005年までの増設費用を算出し、これを表8-3-1に示す。

表8-3-1 各年の電話機増設費用

(Unit: Thousand Kina)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Additional Number	16			31	60	37	35	38	73	45	42
Additional Installation Costs	54.9			106.4	205.9	127.0	120.1	130.4	250.5	154.4	144.1

8.3.3 運転資本

運転資本とは事業運営において短期間に回収される資金をいう。これには手持ち資金としての現預金、通話料を回収するまでに必要な資金としての未収金、機器の在庫費用がある。

これらの額の予測にあたっては、PTCにおける運転資本の電話収入総額に対する平均的な比率をもとに推定することとする。

表8-3-2は、PTCの電気通信部門における、最近7年間の現預金、未収金及び在庫費用とそれらの営業収入に対する比率を示している。

表8-3-2 現預金・未収金・在庫費用の営業収入に対する比率

(Unit: Thousand Kina)

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
1. Cash and Deposit	6,195	2,871	1,242	6,968	1,359	488	51
2. Accounts Receivable	8,971	9,892	9,007	9,695	7,826	8,672	10,359
3. Inventory	3,875	3,199	3,050	1,768	2,569	1,777	4,746
Total	19,041	15,962	13,299	17,431	11,754	10,937	15,156
4. Operating Revenue	25,375	44,952	50,547	61,182	72,433	76,064	88,781
Ratio (%): (1.+2.+3.)/4.	75.0	35.5	26.3	28.5	16.2	14.4	17.1

この比率は年々低減する傾向にあるが、過去7年間ではかなり大きな変動幅がある。

そこで、最近3年間（1986～1988年）の平均値である15.9%を営業収入に対する運転資本の比率とし、本プロジェクトの運転資本の設定に用いる。

1991年においては、全収入額の15.9%を運転資本として見込む。

1992年以降においては、前年度と比較した事業の拡大分について、即ち増収額の15.9%を運転費用として計上する。

なお、運転資本は年経費として計上するが、プロジェクトライフの最終年にすべて回収されることとする。

このようにして求められた、本プロジェクトに関する各年の運転資本を表8-3-3に示す。また、電話機の増設がある場合の運転資本を表8-3-4に示す。

表8-3-3 運転資本（本プロジェクト分）

(Unit: Thousand Kina)

Year	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Working Capital	8.9	34.4	0	88.8	80.3	79.2	99.5	0	0	0	0	0	0	0	-391.0

表8-3-4 運転資本（本プロジェクト分及び増設分）

(Unit: Thousand Kina)

Year	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Working Capital	8.9	43.2	43.2	132.0	223.8	302.5	402.0	420.2	462.4	487.5	511.7	538.0	589.4	619.9	-4,784.9

8.3.4 運転費用

運転費用とは操業活動に要する費用で、一般に保守・運用費に相当する。
第6章において見積もられた額110,200Kinaを、年経費として計上する。

ただし各年の運転費用については、毎年2%の価格の上昇分を見込み、また、建設期間中の運転費用については、工事が終了した州についてのみ、計上することとする。

このように求められた運転費用を表8-3-5に示す。

表8-3-5 運転費用

(Unit: Thousand Kina)

Year	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Phase I *(3)		17.4	17.7	18.1	18.4	18.8	19.2	19.6	20.0	20.3	20.8	21.2	21.6	22.0	22.5
Phase II *(5)					30.7	31.3	32.0	32.6	33.3	33.9	34.6	35.3	36.0	36.7	37.4
Phase III*(3)						18.8	19.2	19.6	20.0	20.3	20.8	21.2	21.6	22.0	22.5
Phase IV *(6)							38.4	39.1	39.9	40.7	41.5	42.3	43.2	44.1	44.9
Phase V *(2)								13.0	13.3	13.6	13.8	14.1	14.4	14.7	15.0
Operation Cost Total		17.4	17.7	18.1	49.2	68.9	108.7	123.9	126.4	128.9	131.5	134.1	136.8	139.5	142.3

注1：*各フェーズごとの州の数

注2：各年の運転費用は以下の様にして求められる。

運転費用 = 1州あたりの運転費用 × 累計の州数

注3：各州における運転費用は、年間20%増加するものと仮定する。

8.3.5 P T C の総支出

以上の建設費用、電話機の増設費用、運転資本及び運転費用について本プロジェクト分を表8-3-6に示す。

また、電話機の増設を見込んだ場合については表8-3-7に示す。

表8-3-6 各年の支出予測（本プロジェクト分）

(Unit: Thousand Kina)

YEAR	CASH OUTFLOW			TOTAL COST
	CONSTRUCTION COST	WORKING CAPITAL	OPERATION COST	
1990	1,965.0			1,965.0
1991	1,965.0	8.9		1,973.9
1992	0.0	34.4	17.4	51.8
1993	2,543.0	0.0	17.7	2,560.7
1994	5,800.5	88.8	18.1	5,907.4
1995	6,159.5	80.3	49.2	6,289.0
1996	5,287.0	79.2	68.9	5,435.1
1997	2,385.0	99.5	108.7	2,593.2
1998		0.0	123.9	123.9
1999		0.0	126.4	126.4
2000		0.0	128.9	128.9
2001		0.0	131.5	131.5
2002		0.0	134.1	134.1
2003		0.0	136.8	136.8
2004		0.0	139.5	139.5
2005		-391.0	142.3	-248.7
TOTAL	26,105.0	0.0	1,343.4	27,448.4

表8-3-7 各年の支出予測（本プロジェクト分及び増設分）

(Unit: Thousand Kina)

YEAR	CASH OUTFLOW				TOTAL COST
	CONSTRUCTION COST	ADDITIONAL INSTALLATION COST	WORKING CAPITAL	OPERATION COST	
1990	1,965.0				1,965.0
1991	1,965.0		8.9		1,973.9
1992	0.0		43.2	17.4	60.6
1993	2,543.0		43.2	17.7	2,603.9
1994	5,800.5		132.0	18.1	5,950.6
1995	6,159.5	54.9	223.8	51.1	6,489.3
1996	5,287.0		302.5	70.9	5,660.4
1997	2,385.0		402.0	111.0	2,898.0
1998		106.4	420.2	131.8	658.4
1999		205.9	462.4	144.7	813.0
2000		127.0	487.5	154.0	768.5
2001		120.1	511.7	163.3	795.1
2002		130.4	538.0	173.5	841.9
2003		250.5	589.4	190.5	1,030.4
2004		154.4	619.9	202.8	977.1
2005		144.1	-4,784.9	215.0	-4,425.8
TOTAL	26,105.0	1,293.7	0.0	1,661.8	29,060.5

8.4 財務分析

8.4.1 内部収益率

収入及び費用の見積りをもとに作成されたキャッシュフローを表8-4-1に示す。

このキャッシュフロー表より、総投資に対するFIRRを算出すると、-0.62%にとどまった。

このようにFIRRが低い最大の理由は、建設投資が多いことであるが、この理由としては、以下のことが考えられる。

- (1) 本プロジェクトはPNG国の無電話村に電話を設置するものであり、対象村落が全国に散在している。
- (2) 各対象村落当りの設置電話機数が平均2台と少ない。
- (3) PNG国は地理的条件が厳しいこともあり、道路網が未整備の地域が多い。本プロジェクトにおいても技術者、資機材等の輸送にヘリコプターを使用せざるを得ない状況にある。
- (4) 各対象村落では商用電源が得られないため、通信機器への給電はソーラ電源に頼らざるを得ない。

上述したFIRR算出にはプロジェクト終了後にPTCが自己資金で増設する電話機より得られる収入、及びトラヒックの伸びによる収入増は考慮されていない。

これらについては、次項「感度分析」で検討することとする。

表8-4-1 キャッシュフロー表 (本プロジェクト分)

Unit: Thousand Kina

YEAR	CASH INFLOW		TOTAL REVENUE	CASH OUTFLOW		TOTAL COST	BALANCE	
	INSTALLATION FEES	BASIC FEES		CONSTRUCTION COST	WORKING CAPITAL			OPERATION COST
1990						1,965.0	-1,965.0	
1991	10.5	2.8	55.7		8.9	1,973.9	-1,918.2	
1992		17.9	272.0		34.4	51.8	220.2	
1993		17.9 *	272.0 *		0.0	17.4	-2,288.7	
1994	24.5	63.0	830.2		0.0	17.7	-5,077.2	
1995	25.2	112.1	1,335.2		88.8	18.1	-4,953.8	
1996	26.1	161.5	1,833.2		80.3	49.2	-3,601.9	
1997	25.5	211.2	2,459.0		79.2	68.9	-134.2	
1998		211.2	2,433.5		99.5	108.7	2,309.6	
1999		211.2	2,433.5		0.0	123.9	2,307.1	
2000		211.2	2,433.5		0.0	126.4	2,304.6	
2001		211.2	2,433.5		0.0	128.9	2,302.0	
2002		211.2	2,433.5		0.0	131.5	2,299.4	
2003		211.2	2,433.5		0.0	134.1	2,296.7	
2004		211.2	2,433.5		0.0	136.8	2,294.0	
2005		211.2	2,433.5		0.0	139.5	2,294.0	
TOTAL	111.8	2,276.0	26,525.3	26,105.0	0.0	1,343.4	27,448.4	
Basic Case							FIRR=	-0.62%

注: 本表においては、プロジェクト終了後に増設される電話機からの収入や、トラヒックの伸びに

よる増収は考慮されていない。

※ 1993年には、新規の設置は行われない。

8.4.2 感度分析

(1) 電話機の増設

本プロジェクト終了後、需要の増加に応じて電話機が増設された場合のキャッシュフロー表を表8-4-2に示す。

この場合、増設電話機設置に伴う費用よりも、増設された電話機より得られる収入の方が高いためFIRRはプラスの値に転じ+2.65%となった。

(2) トラヒックの伸び

PNGにおける過去のトラヒックの年間の伸び率は、全国平均で約7%と観測されている。しかし地方部におけるトラヒックの伸びに関するデータは皆無であり、推定することが難しい。

従って、ここでは便宜的にトラヒックの伸びが2%、5%及び7%の場合について、FIRRを算出する。

但し、通話料収入の伸びは、トラヒックの伸びに比例するものとして、収入単金の伸びを設定した。

この結果を表8-4-3に示す。

(3) 残存価値の計上

プロジェクトライフ最終年における残存価値を、マイナス・コスト（費用の減）として計上した場合、FIRRは+2.70%を示した。

(4) 建設費用の変化

建設費用が±5%、±10%の範囲で変化した場合について、FIRRの変化を調べた。この結果を表8-4-4に示す。

これによると建設コストが約5%以上低減した場合に、FIRRはプラスに転じることがわかった。

表8-4-2 キャッシュフロー表（本プロジェクト及び増設分）

Unit: Thousand Kina

YEAR	CASH INFLOW		TOTAL REVENUE	CASH OUTFLOW		BALANCE
	INSTALLATION FEES	BASIC FEES		CONSTRUCTION COST	ADDITIONAL WORKING CAPITAL	
1990						-1,965.0
1991	10.5	2.8	55.7	8.9	1,965.0	-1,918.2
1992		17.9	272.0	43.2	1,973.9	211.4
1993		17.9	272.0	43.2	2,603.9	-2,331.9
1994	24.5	63.0	830.2	132.0	5,950.6	-5,120.4
1995	27.6	121.5	1,407.3	223.8	6,489.3	-5,082.0
1996	26.1	170.8	1,902.8	302.5	5,660.4	-3,757.6
1997	25.5	220.5	2,528.6	402.0	2,898.0	-369.4
1998	4.7	238.7	2,642.8	420.2	658.4	1,984.4
1999	9.0	273.8	2,908.3	205.9	813.0	2,095.3
2000	5.6	295.4	3,066.0	127.0	768.5	2,297.5
2001	5.3	315.9	3,218.1	120.1	795.1	2,423.0
2002	5.7	338.1	3,383.9	130.4	841.9	2,542.0
2003	11.0	380.8	3,707.0	250.5	1,030.4	2,676.6
2004	6.8	407.2	3,898.8	154.4	977.1	2,921.7
2005	6.3	431.7	4,081.1	144.1	-4,425.8	8,506.9
TOTAL	168.6	3,296.0	34,174.6	1,293.7	29,060.5	5,114.1

FIRR= 2.65%

※ 1993年には、新規の設置は行われない。

表8-4-3 トラヒックの伸びによるFIRRの変化

Traffic Increase	FIRR
2%	+ 2.34%
5%	+ 6.79%
7%	+ 9.76%

表8-4-4 建設費用の増減によるFIRRの変化

Construction Cost Variation	FIRR
-10%	+1.22%
-5%	+0.27%
+5%	-1.44%
+10%	-2.22%

8.5 財務指標による評価

8.5.1 本プロジェクトの財務指標

本プロジェクトの収益性や財務的効率性を検証するために、利益率ならびに回転率を求める。ただし、本分析における固定資産は、本プロジェクトにより建設・設置された設備・機器のみを対象としており、局舎および土地は含まれていない。

(1) 利益率 (Return on Investment)

この場合の利益率は固定資産に対する、これから発生する利益の比率のことをいう。利益率は以下の式で表される。

$$\text{利益率} = \frac{\text{利子払・税引前の利益}}{\text{固定資産の簿価}}$$

なお、本プロジェクトにより建設・設置される設備・機器は、15年の耐用年数期間中にPTCの財務慣行にしたがい、定額法により減価償却するものと仮定する。各年の固定資産の簿価に対する利益率を、表8-5-1に示す。

表8-5-1 各年の利益率 (本プロジェクト分)

(Unit: Thousand Kina)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Revenues		56	272	272	830	1338	1833	2459	2434	2434	2434	2434	2434	2434	2434	2434
Expenses (Cash)		9	52	18	107	130	148	208	124	126	129	132	134	137	140	-249
Depreciation		236	236	236	541	932	1280	1566	1566	1566	1566	1566	1566	1566	1566	1566
Profit (PBIT)		-189	-16	18	182	276	405	684	743	741	738	736	733	730	728	1117
Approx. Book Value		3301	3065	2830	6866	11798	15741	18468	16902	15335	13769	12203	10636	9070	7504	-
Return on Investment		-5.7%	-0.5%	0.7%	2.7%	2.3%	2.6%	3.7%	4.4%	4.8%	5.4%	6.0%	6.9%	8.1%	9.7%	-

注：プロジェクト・ライフ最終年の2005年において、計算上は残存価格が発生するが、これはフェーズII以降の設置分の耐用年数が幾分残されているためである。この残存価格は、耐用年数が経過した機器の撤去・取替費用と同額とみなし、便宜的に残存価格は0とする。

(2) 回転率 (Asset Turnover Ratio)

この場合の回転率は、固定資産に対する総収入の比率をいう。
これは、以下の式で表される。

$$\text{回転率} = \frac{\text{総収入}}{\text{固定資産の簿価}}$$

但し、本分析における固定資産は、プロジェクトにより、建設・設置された設備・機器のみを対象としており、局舎及び土地は含まれていない。表8-5-2に各年の回転率を示す。

表8-5-2 各年の回転率 (本プロジェクト分)

(Unit: Thousand Kina)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Revenues		56	272	272	830	1338	1833	2459	2434	2434	2434	2434	2434	2434	2434	2434
Approx. Book Value	0	3301	3065	2830	6866	11798	15741	18468	16902	15335	13769	12203	10636	9070	7504	5937
Asset Turnover Ratio	0	1.7%	8.9%	9.6%	12.1%	11.3%	11.6%	13.3%	14.4%	15.9%	17.7%	19.9%	22.9%	26.8%	32.4%	-

8.5.2 政府の歳入増

現在、PTCはPNG政府に対して、法人所得税および国庫上納金を納めている。5ヵ年計画ではPTCの利益のうち利子支払い後の35%が法人所得税の課税額となっている。また、前年における税引後の利益の50%が、国庫上納金の額となっている。

本プロジェクトの単年度収支が黒字に転じた場合には、これらの納税や国庫への上納が開始されるため、政府の収入増を見込むことが可能である。そこで、本プロジェクトによる、政府の税収額および納付金収入額を予測する。

前出の表8-4-1において、収支が黒字の年度において、利益の35%を法人税額とする。また国庫上納金については、前年の収支が黒字の場合に、税引後の利益の50%を当年の国庫上納金額とする。このようにして求められた納税額および、上納額を表8-5-3に示す。

表 8-5-3 各年の法人所得税および国庫上納金

(Unit: Thousand Kina)

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Profit before Tax without Project	13756	12132	12573	14458	18707													
Profit before Tax with Project	13756	12132	12573	14269	18691													
Balance	0	0	0	-189	-16	18	182	276	405	684	743	741	738	736	733	730	728	-
Tax without Project	4815	4246	4401	5060	6547													
Tax with Project	4815	4246	4401	4994	6542													
Tax Payment	0	0	0	-66	-5	6	64	97	142	240	260	259	258	257	257	256	255	-
Dividends without Project	3686	4471	3943	4086	4699													
Dividends with Project	3686	4471	3943	4086	4637													
Dividends Payment	0	0	0	0	-61	-5	6	59	90	132	222	242	241	240	239	238	237	237
Payment Balance	0	0	0	-66	-67	1	70	156	232	371	483	501	499	497	496	494	492	237

8.5.3 本プロジェクトの財務指標の推移

上記により求められた、財務指標の推移を表 8-5-4 に示す。

表 8-5-4 各年の財務指標（本プロジェクト分）

(Unit: Thousand Kina)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Return on Investment	-	-5.7%	-0.5%	0.7%	2.7%	2.3%	2.6%	3.7%	4.4%	4.8%	5.4%	6.0%	6.9%	8.1%	9.7%	-
Asset Turnover Ratio	0.0%	1.7%	8.9%	9.6%	12.1%	11.3%	11.6%	13.3%	14.4%	15.9%	17.7%	19.9%	22.9%	26.8%	32.4%	-
Corporate Tax	0	-66	-5	6	64	97	142	240	260	259	258	257	257	256	255	-
Dividends	0	0	-61	-5	6	59	90	132	222	242	241	240	239	238	237	237

1991年から1997年までの建設期間中には、利益率は低い値を示しているが、1998年以降には建設投資が終了するために、利益率は改善される傾向となっている。

回転率は1991年においては、設備の減価償却が進行していないことや、電話機の設置数が少ないことから、固定資産から得られる収入は低い水準に留まっている。しかし、その後の回転率は、各年にわたり堅調な伸びを示している。

法人税については、建設が終了した翌年から、毎年26万Kinaの納税が可能となり、また国庫納付金については1999年以降、年間約24万Kinaの納付が可能となる。これらは政府の収入の増加に寄与するものと思われる。

8.5.4 P T C の財務状況に対する影響

P T C の 5 ヶ年計画（1988～1992年）において、前出の2つの財務指標及び政府への納付額は、P T C によって表8-5-5のように予測されている。

表8-5-5 5 ヶ年計画における財務指標と政府への納付額

(Unit: Thousand Kina)

	1988	1989	1990	1991	1992
ROI (Telecom.)	13.5%	14.4%	16.8%	20.0%	22.7%
ROI, Telecom and Postal	11.5%	10.0%	10.2%	11.5%	13.5%
Asset Turnover Ratio	53.5%	49.7%	48.5%	48.8%	51.9%
Corporate Tax	4815	4246	4401	5060	6547
Dividends	3686	4471	3943	4086	4699

これらの予測に、本プロジェクトが加えられた場合の、P T C の財務状況の変化を表8-5-6に示す。

ただし、この5ヵ年計画は1992年までの財務目標であるため、本分析では予測の堅実性を考慮し、1992年までのP T C の財務状況に対する影響を測定した。

表 8-5-6 P T C の財務状況に対する影響 (1992年まで)

(Unit: Thousand Kina)

	1990			1991			1992		
	Without Project	Project	With Project	Without Project	Project	With Project	Without Project	Project	With Project
Revenues	104,621	-	104,621	112,393	56	112,449	122,354	272	122,626
Expenses (Incl. Depreciation)	86,231	245	86,476	90,827	245	91,072	96,607	288	96,895
Profit before Interest & Tax	18,390	-245	18,145	21,566	-189	21,377	25,747	-16	25,731
Fixed Assets	179,609	0	179,609	187,526	3,301	190,827	190,598	3,065	193,663
ROI (Telecom.)	16.8%	-	-	20.0%	-5.7%	-	22.7%	-0.5%	-
ROI (Telecom. & Postal)	10.2%	-	10.2%	11.5%	-	11.2%	13.5%	-	13.3%
Government Revenues	8,344		8,344	9,146		9,080	11,246		11,180
Corporate Tax	4,401	0	4,401	5,060	-66	4,994	6,547	-5	6,542
Dividends	3,943	0	3,943	4,086	0	4,086	4,699	-61	4,638

1990年から1992年は、本プロジェクトの建設期間中であり、設備全体の本格稼働は開始されていない。従って、利益率は1991年において-5.7%、1992年には-0.5%と低い水準にある。

このことは、本プロジェクトによる建設によって固定資産の増加がもたらされるものの、そこから発生する収益性は低いことを意味する。

しかし、本プロジェクトの利益率の低い1991年、1992年においても、表8-5-6に示されるようにP T C全体の利益率は0.2%~0.3%低下するに過ぎない。

これは設備の完成が部分的であるため、本プロジェクト分の簿価がまだ低いためと思われる。

設備の完成後(1998年以降)には、本プロジェクトの簿価は増大するが、この時点では、設備が全面的に稼働し、本プロジェクトの利益率も好転するため、P T C全体の利益率の大幅な低下は招かないものと予想される。

8.6 経済分析

電話の導入の効果には、計量化が困難な便益も含まれている。無電話の村落においては、外部と緊急連絡をとる必要ある場合においても、地形の複雑な経路を徒歩により移動しなければならないが、電話の導入により瞬時に他の村落や都市部と連絡をとることが可能である。このことは、災害の通報や緊急医療の要請に極めて有用である。

現在においても地方部では、村落間を結ぶ道路はほとんど存在しない。さらに従来より、村落内あるいは周辺地域内に限られた人的・物的結びつきが強く、地域との交流は非常に少なかった。

しかし近年では、都市部の商業活動の進展とともに、都市部への人口の移動が徐々に見られるようになった。また銅鉱山や、コーヒー、ココアをはじめとする農園にも労働力が必要とされ、それらの産業の拠点への人口移動が見られる。移動先の人々と出身地の村落の人々との間で、連絡手段としての電話が利用できた場合には、これらの人々にとって電話導入の効用は極めて高い。また連絡手段が確保されることによって、他地域との人的交流が活発になり、それにとまって物流が促進されることも考えられる。このように村落に導入された電話が、他域間の交流に寄与することから、将来的には貨幣経済と非貨幣経済との二重経済構造の是正にも貢献するものと思われる。

第 9 章 総 合 評 価

第9章 総合評価

9.1 総合評価

パプア・ニューギニア国は人口の87%（約260万人）がルーラル地域に居住しており、その村落数は1万を超えているとされている。村落の多くは地理的条件が厳しく道路網が未発達な地域にあるため近隣の町へ行くのに徒歩で数日を要する場合も珍しくない。しかも、これら大半の村落には通信手段がなく、実際には半孤立状態にあると言っても過言ではない。

大きな村落には短波設備（HF）が導入されているところもあるが、その回線品質は不安定で通信時間帯にもかなりの制約があるため利用者の評判は必ずしも良くないのが現状である。

このような状況にあるパプア・ニューギニア国のルーラル地域の村落に本調査で策定した信頼性の高い通信手段が導入されることは民間福祉の向上、産業・経済の発展等の観点から極めて意義が大きいと考えられる。

例えば、農業部門については、肥料、種子、農機具などに関する有益な情報が得られ収穫量の増大も期待できる。さらに市場価格情報なども即時に得られるため、生産・出荷調整も可能となり収入の増加にもつながる。また、行政、医療、教育等の様々な社会サービスについても電話の導入により、効率的に実施することが可能である。

換言すればルーラル地域の電気通信網の整備・拡充は、農業部門の近代化、流通機構の改善、住民福祉の向上等をもたらし、これより生産性の向上、所得の向上、雇用機会の増大などを期待することができ、ひいては都市・地方間の格差是正、社会の安定化などに貢献することになる。

しかしながら、電話収入以外のこれら社会・経済的便益を定量的に評価するのは現状では極めて困難である。従って、Morobe, Western, New Irelandの3州を対象としたフェーズI終了後、社会・経済的便益を定量的に評価する基礎資料収集および分析のための調査期間を設けることを提案する。

この調査期間中には電話導入に伴う直接的効果はもちろん、無電話村に電話が導入されたことによる社会的、経済的变化および電話の利用形態などを詳細に調査すべきである。この調査結果を第2フェーズ以降に反映し、ルーラル通信プロジェクトの全国展開を計るのが望ましい。

従って、第1フェーズで実施される3州はモデル地域としても重要な意味を持つものである。

上述したように本調査で策定した地方電話網整備計画は、P.T.Cのみでなく、PNG国にとっても極めて重要な意味を持つものであり、本プロジェクトがスケジュールに沿って、円滑に実施されることを望むものである。

なお、本地方電話網整備計画の当面の対象村落は374村であるが、これでPNG国のルーラル電気通信プロジェクトは終了するわけではなく、むしろこれをきっかけとして、より多くの無電話村落に電話が導入され最終的には無電話村落の解消を目指すことが理想である。

これにより前述したように、様々な社会・経済的便益がルーラル地域の村落に持たられ都市・地方間の格差是正にも役立ち、結果的に、PNG国全体の発展にもつながるものである。

付属資料 1 対象村落一覽表

Lists of The Objective Villages

Province	Name	Village No.	Village Name	Population		Number of Sub.		
				Village	Surr. Area	Pay	Pri.	Total
Western		1	Wipim	142	511	1	1	2
		2	Ningerum	85	800	1	2	3
		3	Runginae	354	839	1	1	2
		4	Matkomrae	102	1,019	1	0	1
		5	Atkamba	36	686	1	0	1
		6	Kungim	522	660	1	1	2
		7	Mogulu	168	1,617	1	0	1
		8	Suabi	177	351	1	0	1
		9	Debepare	60	569	1	0	1
	Sub Total		9 villages	1,646	7,052	9	5	14
Morobe		1	Pindiu	416	1,187	1	2	3
		2	Pindiu H.C	140	800	1	0	1
		3	Mindik	608	1,523	1	1	2
		4	Lengbate	656	1,474	1	0	1
		5	Bukaua	204	1,673	1	1	2
		6	Silimana	338	738	1	0	1
		7	Zenguru	410	410	1	0	1
		8	Kaiapit	718	1,814	1	1	2
		9	Watarais	574	996	2	0	2
		10	Umi	321	963	1	1	2
		11	Chivasing	971	1,942	2	3	5
		12	Bandong	314	1,485	1	1	2
		13	Boana	203	3,376	2	3	5
		14	Salamaua	15	3,716	1	1	2
		15	Baini	141	1,063	1	0	1
		16	Yaiwahawa	292	1,017	1	1	2
		17	Wandumi	209	1,035	1	0	1
	Sub Total		17 villages	6,530	25,212	20	15	35
New Ireland		1	Mangop	563	1,123	2	2	4
		2	Madina	141	834	1	1	2
		3	Mangai	217	1,020	1	1	2
		4	Lakulamau	87	642	1	1	2
		5	Lemakot	264	688	1	2	3
		6	Taskul	86	1,047	1	0	1
		7	Hilalon	179	677	2	0	2
		8	Lipek	208	576	1	1	2
		9	Hipagat	115	1,582	2	0	2
		10	Huris	158	158	0	2	2
		11	Kabanut	321	1,070	1	0	1
		12	Kait	124	335	1	0	1
		13	Tagipal	144	144	1	0	1
		14	Kabahon	145	1,200	1	0	1
	Sub Total		14 villages	2,752	11,096	16	10	26

Province Name	No.	Village Name	Population		Number of Sub.		
			Village	Surr. Area	Pay	Pri.	Total
West Sepik	1	Paup	524	573	1	1	2
	2	Ulau 1	505	923	1	0	1
	3	Yakumul	507	971	1	1	2
	4	Ali Island	693	705	1	1	2
	5	Hambasamba	594	4,243	1	1	2
	6	Akosamei 1	705	910	1	1	2
	7	Klaple 1	655	1,541	1	1	2
	8	Wilwil	772	772	1	1	2
	9	Vanimo	837	853	1	1	2
	10	Waromu	600	893	1	1	2
Sub Total		10 villages	6,392	12,384	10	9	19
East Sepik	1	Biwat	541	2,688	1	1	2
	2	Changrima	573	1,979	1	1	2
	3	Maramba	832	2,119	1	1	2
	4	Kambaramba	1,836	1,836	1	1	2
	5	Kambot	711	748	1	1	2
	6	Wom	859	2,315	1	0	1
	7	Kaminimbet	811	2,009	1	1	2
	8	Tambanum	968	1,485	1	1	2
	9	Sagisik	564	5,194	1	1	2
	10	Kalabui	642	4,826	1	1	2
	11	Jambitange	541	3,637	1	0	1
	12	Kaugiak	755	3,637	1	0	1
	13	Wombisa	600	3,250	1	1	2
	14	Kanganaman	775	3,067	1	1	2
	15	Korogo	853	3,067	1	0	1
	16	Avatip	878	1,760	1	1	2
	17	Tongwinjame	646	822	1	1	2
	18	Walis	762	762	1	1	2
	19	Woginara 2	828	2,211	1	2	3
	20	Passam	657	1,948	1	1	2
	21	Ambukanja	502	6,415	1	0	1
	22	Kumbuhon	600	1,870	1	1	2
	23	Kaboibus	564	4,161	1	1	2
Sub Total		23 villages	17,298	61,806	23	19	42
Madang	1	Nobanob	524	1,338	1	1	2
	2	Riwo	884	1,517	1	1	2
	3	Siar	666	1,380	1	1	2
	4	Kranket	841	841	1	0	1
	5	Boroman	664	1,097	1	1	2
	6	Did	603	1,745	1	0	1
	7	Kevasop	519	842	1	0	1
	8	Kuduk	536	1,426	1	0	1
	9	Kumoria 1&2	776	1,400	1	1	2
	10	Kurum	550	712	1	1	2
	11	Marup 1	698	1,512	1	0	1
	12	Marup 2	592	626	1	1	2
	13	Malala	760	1,348	1	1	2
Sub Total		13 villages	8,613	15,784	13	8	21

Province Name	No.	Village Name	Population		Number of Sub.		
			Village	Surr. Area	Pay	Pri.	Total
Southern Highlands	1	Andowari	625	631	1	1	2
	2	Hangapo	835	835	1	1	2
	3	Hewate	902	969	1	0	1
	4	Itapu	646	646	1	0	1
	5	Kela	951	951	1	0	1
	6	Kugu	794	802	1	0	1
	7	Munima	902	917	1	1	2
	8	Paijaka	700	730	1	1	2
	9	Hambuari	885	898	1	1	2
	10	Kupari	1,141	1,171	1	1	2
	11	Piribu	1,154	1,154	1	1	2
	12	Iagome	901	1,358	1	0	1
	13	Tauri	957	1,291	1	0	1
	14	Tigibi	1,961	3,098	1	1	2
	15	Idauwi	821	1,566	1	1	2
	16	Det	1,265	1,313	1	1	2
	17	Kongu	631	631	1	1	2
	18	Kum	701	707	1	0	1
	19	Mato	557	561	1	0	1
	20	Udjabia	876	876	1	1	2
	21	Enjua	749	1,321	1	0	1
	22	Semin	1,067	1,915	1	1	2
	23	Uba	682	1,729	1	0	1
	24	Almanda	542	789	1	0	1
	25	Boia	768	773	1	1	2
	26	Egenda	818	1,178	1	1	2
	27	Herep	628	628	1	0	1
	28	Injip	847	1,692	1	0	1
	29	Onidol	669	973	1	1	2
	30	Pulim	592	592	1	0	1
	31	Soii	538	1,359	1	1	2
	32	Suma	554	803	1	1	2
	33	Ombal	706	710	1	1	2
	34	Sebiba	692	692	1	1	2
	35	Songura	563	1,054	1	1	2
	36	Birerop	1,334	1,340	1	1	2
	37	Lumbi	536	536	1	2	3
	38	Tutam	654	656	1	1	2
	39	Ita	750	753	1	1	2
	40	Takuanda	528	1,235	1	0	1
	41	Batri	756	760	1	0	1
	42	Karanda	542	577	1	1	2
	43	Marorogo	745	1,114	1	1	2
	44	Apenda	908	922	1	1	2
	45	Kauwo	1,034	1,188	1	1	2
	46	Maia	522	1,275	1	0	1
	47	Maupini	503	964	1	0	1
	48	Noiya	838	840	1	1	2
	49	Takuru	685	711	1	1	2
	50	Walapape	852	2,193	1	1	2
	51	Kireni	556	560	1	1	2
	52	Muli	614	1,153	1	1	2

Province Name	No.	Village Name	Population		Number of Sub.		
			Village	Surr. Area	Pay	Pri.	Total
Southern Highlands	53	Munkumapo	580	580	1	0	1
	54	Ponowi	715	715	1	1	2
	55	Kendal	931	943	1	1	2
	56	Kisenapoi	1,018	1,752	1	1	2
	57	Nacope	1,432	2,020	1	1	2
	58	Orei	635	644	1	2	3
	59	Pakulge	943	1,269	1	0	1
Sub Total		59 villages	47,231	62,013	59	41	100
Enga	1	Aiyak	1,486	6,536	1	1	2
	2	Yagenda	1,823	3,008	1	1	2
	3	Mungarep	603	2,446	1	1	2
	4	Pandami	526	526	1	1	2
	5	Tibini	787	787	1	1	2
	6	Kepilam	807	2,008	1	1	2
	7	Porgeras	1,175	1,977	1	1	2
	8	Pulukus	1,125	2,881	1	1	2
	9	Yango	983	1,981	1	1	2
	10	Kaipare	930	3,484	1	1	2
	11	Pipingus	848	1,547	1	1	2
	12	Torenam	1,072	1,072	1	1	2
	13	Iuripaka	708	1,405	1	2	3
	14	Kalimanga	1,458	2,155	1	1	2
	15	Kambia	1,439	2,236	1	1	2
	16	Kokas	664	1,361	1	1	2
	17	Lagalap	1,482	2,179	1	1	2
	18	Murip	1,259	1,956	1	1	2
	19	Pumbur	1,157	1,854	1	1	2
	20	Sawi	959	1,656	1	1	2
	21	Supi	1,031	1,728	1	1	2
	22	Wert	1,182	1,879	1	1	2
	23	Andakoi	1,247	1,247	1	1	2
	24	Bioko	615	615	1	1	2
	25	Imapiak	608	608	1	2	3
	26	Kinduli	598	598	1	1	2
	27	Poregale	957	4,032	1	2	3
	28	Aipanda	1,337	1,337	1	2	3
	29	Blaka	918	1,230	1	2	3
	30	Sari	1,542	3,416	1	1	2
	31	Supas	1,045	3,171	1	1	2
	32	Birip	1,528	1,578	1	2	3
	33	Irellya	1,653	3,249	1	1	2
	34	Yalis	971	1,330	1	1	2
	35	Mukurumanda	1,318	1,318	1	2	3
	36	Paus	1,131	1,131	1	1	2
	37	Pina	805	805	1	1	2
	38	Pompabus	1,001	1,001	1	2	3
	39	Wapenamanda	760	760	1	0	1
	40	Yaramanda	1,361	1,361	1	1	2
	41	Raiagam	978	1,989	1	1	2
Sub Total		41 villages	43,877	77,438	41	48	89

Province Name	No.	Village Name	Population		Number of Sub.		
			Village	Surr.Area	Pay	Pri.	Total
Western Highlands	1	Baisu	1,047	1,047	1	1	2
	2	Kongra	971	3,127	1	1	2
	3	Ambuga	688	2,204	1	1	2
	4	Buk 1	1,035	1,035	1	1	2
	5	Kenembo	598	2,198	1	1	2
	6	Kinjibi	502	2,916	1	1	2
	7	Kotna 2	611	1,348	1	1	2
	8	Nunga 1	807	1,799	1	1	2
	9	Palgi	682	992	1	1	2
	10	Gumant	2,133	2,133	1	1	2
	11	Aviamp 1	1,867	2,086	1	1	2
	12	Aviamp 2	950	2,021	1	1	2
	13	Kugmal	934	934	1	1	2
	14	Kurumul 1&2	1,942	2,527	1	1	2
	15	Kimil	1,192	1,202	1	1	2
	16	Milep 1	578	3,050	1	1	2
	17	Nondugle	1,102	3,214	1	2	3
	18	Numbakora	828	1,734	1	2	3
	19	Talu	1,964	3,218	1	2	3
	20	Bunumwo	818	1,217	1	1	2
	21	Fatima	606	606	1	1	2
	22	Koban Pltn	558	993	1	1	2
	23	Kaip	1,449	1,449	1	1	2
	24	Kiliga 1	1,762	1,762	1	1	2
	25	Wurep 1&2	2,010	2,010	1	1	2
	26	Warawau	685	685	1	0	1
	27	Koibuga 1	571	1,758	1	1	2
	28	Koibuga 2	545	958	1	2	3
	29	Kelua 1	849	1,063	1	2	3
	30	Kelua 2	1,600	1,600	1	1	2
	31	Keltiga	1,781	6,224	1	1	2
	32	Ketiga	1,070	2,882	1	1	2
	33	Kik	1,420	2,141	1	1	2
	34	Koge	1,183	2,296	1	1	2
	35	Koglamp	1,387	1,777	1	1	2
	36	Minimp	960	1,484	1	1	2
	37	Ogelbeng	955	955	1	1	2
	38	Alimp	952	1,075	1	2	3
	39	Malda	1,038	1,223	1	2	3
	40	Olk	738	1,800	1	1	2
	41	Papakola	592	592	1	2	3
	42	Tega 2	951	951	1	1	2
	43	Balk 2	686	1,689	1	1	2
	44	Bukapena	542	1,647	1	1	2
	45	Kwip 2	562	2,613	1	2	3
	46	Rugu(Rugil)	653	1,971	1	1	2
	47	Wurep 2	877	2,994	1	2	3
	48	Tigi 1	535	1,096	1	1	2
	49	Paiagona 1&2	1,369	1,957	1	2	3
	50	Kailge	740	740	1	1	2
	51	Yumpiga	695	695	1	1	2
Sub Total		51 villages	51,570	91,688	51	61	112

Province Name	No.	Village Name	Population		Number of Sub.		
			Village	Surr. Area	Pay	Pri.	Total
Chimbu	1	Pari RH	1,006	1,006	1	1	2
	2	Yungle	1,008	1,014	1	2	3
	3	Mintima	1,465	1,474	1	1	2
	4	Wandi	1,151	1,151	1	1	2
	5	Kel	1,103	1,103	1	1	2
	6	Munuma	974	974	1	1	2
	7	Gaima	1,473	1,473	1	1	2
	8	Genabona	1,510	1,823	1	1	2
	9	Sipagul	1,390	1,390	1	1	2
	10	Mogl	1,722	1,722	1	1	2
	11	Gurema	1,189	1,189	1	1	2
	12	Niglgum	2,638	2,638	1	1	2
	13	Ninemul	1,540	1,540	1	1	2
	14	Kwima	996	996	1	1	2
	15	Kup	890	992	1	1	2
	16	Wara Nomans	626	626	1	0	1
	17	Bi	638	638	1	1	2
	18	Moromambuno	1,033	1,059	1	1	2
	19	Gagugl	1,738	1,638	1	1	2
	20	Awage	1,896	1,896	1	1	2
	21	Moroma	837	837	1	1	2
	22	Kendine	2,800	2,800	1	1	2
	23	Kaglma	1,627	1,738	1	0	1
	24	Kunabau	977	977	1	1	2
	25	Gogime	684	1,351	1	1	2
Sub Total		25 villages	32,911	34,045	25	24	49
Eastern Highlands	1	Senafanigagu	635	1,828	1	1	2
	2	Bihute	500	1,388	1	1	2
	3	Haiyafaga	528	3,113	1	2	3
	4	Ulele	652	1,651	1	2	3
	5	Afamu	642	854	1	1	2
	6	Homori	620	973	1	1	2
	7	Kanamba	512	512	1	2	3
	8	Avia	599	1,162	1	1	2
	9	Yanofi	663	1,086	1	1	2
	10	Anamontina	910	910	1	1	2
	11	Anaraparoka	827	827	1	2	3
	12	Barapa	890	1,062	1	1	2
	13	Bilimoia	567	597	1	1	2
	14	Kainoa	861	1,607	1	1	2
	15	Sosointenu	504	1,255	1	1	2
	16	Unantu	643	1,708	1	1	2
	17	Bioka	594	944	1	1	2
	18	Omaura	934	2,666	1	1	2
	19	Kasoru	805	1,530	1	1	2
	20	Okapa	500	2,028	1	1	2
Sub Total		20 villages	13,386	27,701	20	24	44

Province Name	No.	Village Name	Population		Number of Sub.		
			Village	Surr. Area	Pay	Pri.	Total
Gulf	1	Mei'i 1	626	1,216	1	1	2
	2	Uaripi	747	1,810	1	1	2
	3	Karama 1	562	1,106	1	1	2
	4	Koaru	596	876	1	1	2
	5	Hamuhamu	871	871	1	2	3
	6	Heatoare	1,012	1,402	1	1	2
	7	Heavala	1,997	2,422	1	1	2
	8	Kukipi	673	939	1	1	2
	9	Lelefiru	982	982	1	1	2
	10	Luluapo	531	1,242	1	1	2
	11	Uritai	1,040	2,374	1	1	2
	12	Iokea	2,005	2,132	1	1	2
	13	Lese Havihara	781	821	1	1	2
	14	Lese Kavora	835	835	1	1	2
	15	Lese Oalai	763	1,088	1	1	2
	16	Miaru	1,734	1,734	1	1	2
Sub Total		16 villages	15,755	21,850	16	17	33
Central	1	Gavuone	1,449	1,474	1	1	2
	2	Ilimorupu	642	1,054	1	2	3
	3	Kapari	743	1,873	1	1	2
	4	Kelerakwa	667	679	1	1	2
	5	Maopa 1	973	1,847	1	1	2
	6	Pelagai	509	1,026	1	2	3
	7	Waiori	1,328	1,346	1	1	2
	8	Wairavanua	539	1,393	1	1	2
	9	Wanigela	3,407	3,438	1	2	3
	10	Borgaina	633	842	1	1	2
	11	Gabagaba	543	1,251	1	1	2
	12	Irupara	558	866	1	1	2
	13	Kalo	761	785	1	1	2
	14	Kaparoko	528	858	1	1	2
	15	Kemabolo	515	1,634	1	1	2
	16	Makirupu	686	1,510	1	1	2
	17	Tauruba	772	1,246	1	1	2
	18	Bioto	550	550	1	1	2
	19	Delena	514	865	1	1	2
	20	Rapa	534	596	1	1	2
	21	Aviara-Waima	510	1,106	1	1	2
	22	Ere-Ere	648	1,508	1	1	2
	23	Inawabui	650	650	1	1	2
	24	Inawaia	784	2,087	1	1	2
	25	Inawi	938	3,288	1	1	2
Sub Total		25 villages	20,381	33,772	25	28	53

Province Name	No.	Village Name	Population		Number of Sub.		
			Village	Surr. Area	Pay	Pri.	Total
Northern	1	Mamba	582	695	1	1	2
	2	Awala	625	1,570	1	1	2
	3	Baravaturu	964	2,047	1	2	3
	4	Kendata	826	1,471	1	2	3
	5	Kiorota	1,101	1,109	1	1	2
	6	Hohorita	793	799	1	1	2
	7	Garara	539	575	1	1	2
Sub Total		7 villages	5,430	8,266	7	9	16
West New Britain	1	Harghy	784	1,452	1	1	2
	2	Mai	502	665	1	1	2
Sub Total		2 villages	1,286	2,117	2	2	4
East New Britain	1	Raluana	530	530	1	1	2
	2	Vunaulul	545	907	1	1	2
	3	Ngator	754	754	1	1	2
	4	Vunamami	542	542	1	1	2
	5	Bitarebarebe	649	1,259	1	1	2
	6	Kabaleo TCH	500	530	1	1	2
	7	Pilapila	546	546	1	1	2
	8	Tavul 1	596	596	1	1	2
	9	Rakunai	519	519	1	1	2
	10	Tavuiliu	589	589	1	1	2
	11	Kabilomo	736	936	1	1	2
	12	Matalau	848	848	1	1	2
	13	Talwat	703	703	1	1	2
	14	Rapindik	1,343	1,343	1	0	1
	15	Matupit 1	884	884	1	1	2
	16	Vudal Agri Col.	500	978	1	1	2
	17	Vunapalading	500	833	1	0	1
	18	Vunairoto	654	838	1	1	2
	19	Tamanairik	582	582	1	1	2
Sub Total		19 villages	12,520	14,717	19	17	36
Milne Bay	1	Gabugabuna	538	1,035	1	1	2
	2	Naura	503	546	1	1	2
	3	Waema	535	980	1	1	2
	4	Logea	749	749	1	0	1
	5	Sidudu	608	698	1	1	2
	6	Eaus	887	1,247	1	1	2
	7	Kaubwaga	559	900	1	1	2
	8	Siagara	802	802	1	1	2
Sub Total		8 villages	5,181	6,957	8	7	15
North Solomons	1	Hahalis	722	737	1	1	2
	2	Hanahan	865	2,127	1	1	2
	3	Lemankoa	1,517	1,529	1	1	2
	4	Lemanmanu	1,204	1,217	1	1	2
	5	Lontis	1,344	1,335	1	1	2
	6	Tandeki	579	579	1	1	2
	7	Gagan	668	1,942	1	1	2
	8	Pororan	578	831	1	1	2

Province Name	Village No.	Village Name	Population		Number of Sub.		
			Village	Surr. Area	Pay	Pri.	Total
North	9	Gogohei 1	507	1,537	1	1	2
Solomons	10	Lonahan	894	899	1	1	2
	11	Malasang	1,036	1,411	1	1	2
	12	Taiof	618	669	1	1	2
	13	Laguai	615	775	1	1	2
Sub Total		13 villages	11,147	15,588	13	13	26
Manus	1	A'hus	560	560	1	1	2
	2	Pere	537	1,487	1	1	2
Sub Total		2 villages	1,097	2,047	2	2	4
Grand Total		374 villages	305,003	531,533	379	359	738

