

4-6 無線呼出サービス需要

(1) 各国のサービス状況

無線呼出サービスは、1958年アメリカで手動式で初めてサービスが開始され、その後1962年に自動ダイヤルによる呼出し方式が実現した。ヨーロッパ諸国でも1973年にイギリスで、1974年には西ドイツで、1975年にはフランスでそれぞれサービスが開始されている。

また、日本においても1968年からサービスが開始され、現在までに図4-6-1のように加入者が増加してきている。

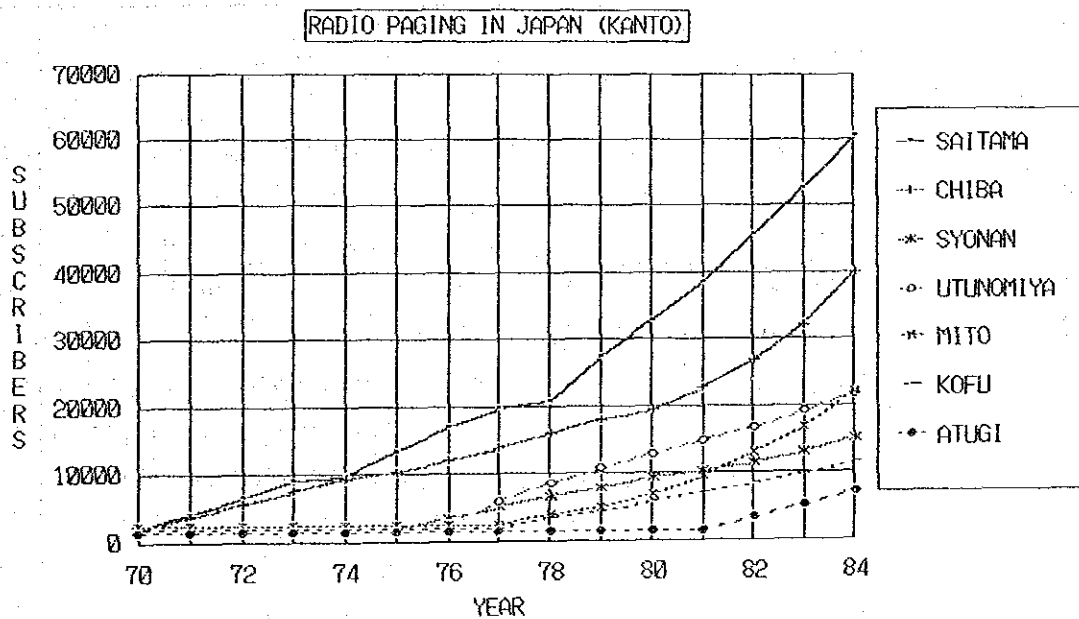


図4-6-1 日本の無線呼出サービス加入者数の推移
(東京、横浜を除く関東地域)

無線呼出サービスの需要は、そのサービスの性格上、サービスの実施エリア内の電話普及状況と深い関係がある。したがって、サービス実施地域の電話加入者数に基づき無線呼出サービスの加入者需要を予測することとした。

また、無線呼出サービスの米国および日本の利用業種を比較してみると、表4-6-1に示すように国情の違いからか米国では医者や運輸業者が多いが、日本では小売セール

スマンの利用が多い。両国共に大きな利用業種は建設業者、サービスマンである。米国では警察、政府機関等の利用もあるが、日本ではこれらは独自の専用の通信手段を用いている。

インドネシアでは、すべての業種についての企業統計がまだ整備されていないため、需要母体についての分析ができなかった。したがって、表4-6-1は今後、統計資料が整備された場合に参考として利用できるであろう。

表4-6-1 アメリカと日本の無線呼出サービス利用業種

USA		Japan (Kanto Area)	
Sector	(%)	Sector	(%)
1. Medical Service	19	1. Retail Sales (except 6.)	26.1
2. Transportation	15	2. Construction	18.5
3. Construction	10	3. Services (except 10, 14.)	16.7
4. Trade & Commerce	10	4. Manufacturing (except 8.)	10.1
5. Manufacturing	9	5. Wholesales	4.4
6. Government	8	6. Motor Vehicle Sales	4.4
7. Repair Service	6	7. Transportation & Communication	3.7
8. Bank & Finance	5	8. Printing & Publishing	3.5
9. Service	5	9. Real Estate	2.7
10. Telecommunication	4	10. Medical Service	2.3
11. Police	4	11. Finance & Insurance	2.2
12. Real Estate	2	12. Public Utilities	0.8
13. Personal Service	2	13. Agriculture, Fishery, Mining	0.2
14. Public Utilities	1	14. Broadcasting	0.2
		Others	0.2

(2) インドネシアの無線呼出サービス需要予測

日本の関東地域および全国における無線呼出サービス加入者数と電話加入者数との関係は表4-6-2に示すとおりである。

表4-6-2 日本の無線呼出サービスと電話サービスの加入者数

(1983年)

Prefecture	Radio Paging Sub.	Telephone Sub.	Paging/Tel.
Ibaragi	16,700	750,000	0.022
Tochigi	19,100	611,000	0.031
Saitama	52,700	1,779,000	0.030
Chiba	32,000	1,630,000	0.020
Tokyo	254,000	5,642,000	0.045
Kanagawa	77,000	2,315,000	0.033
Yamanashi	9,900	270,000	0.037
Japan Total	1,646,300	42,879,000	0.038

この表によると、無線呼出サービス加入者数と電話加入者数との比は県によって大きく異なっていない。したがって、日本の全国平均値0.038は無線呼出サービス需要を予測するための一つのガイドラインとして使用できる。

このガイドラインを基にインドネシアの無線呼出サービス需要を予測した結果は表4-6-3に示すとおりである。

表4-6-3 インドネシアの無線呼出サービス需要

項 目	1984年	1989年	1994年	1999年	2004年
無線呼出サービス需要	20,520	55,100	100,700	163,400	235,600
電話加入者数	5,400,000	11,400,000	20,900,000	34,400,000	49,400,000

また、インドネシアの主要都市ごとの無線呼出しサービス需要の予測結果を表4-6-4に示す。

表 4-6-4 インドネシアの都市別の無線呼出サービス加入者需要

No.	KOTA/KOTA ADM	PELITA-IV (1989)	REPELITA-V (1994)	REPELITA-VI (1999)	REPELITA-VII (2004)
1	Jakarta	13,670	25,850	42,549	61,112
2	Surabaya	5,310	7,320	12,043	17,298
3	Bandung	2,570	4,290	7,072	10,157
4	Medan	2,420	4,440	7,311	10,500
5	Semarang	1,150	2,090	3,449	4,953
6	Ujung Pandang	1,030	1,890	3,112	4,463
7	Palembang	750	1,370	2,252	3,234
8	Malang	-	1,300	2,132	2,063
9	Yogyakarta	-	1,100	1,817	2,609
10	Banjarmasin	-	950	1,567	2,250
11	Denpasar	-	900	1,480	2,215
12	Cirebon	-	870	1,425	2,047
13	Solo	-	800	1,327	1,906
14	Tanjung Karang	-	-	1,229	1,766
15	Bogor	-	-	1,077	1,547
16	Manado	-	-	1,055	1,516
17	Padang	-	-	1,044	1,500
18	Samarinda	-	-	936	1,344
19	Pontianak	-	-	903	1,297
20	Balikpapan	-	-	859	1,234
21	Jambi	-	-	838	1,203
22	Pekanbaru	-	-	838	1,203
23	Kupang	-	-	816	1,172
24	Jember	-	-	-	1,016
25	Banda Aceh	-	-	-	984
26	Tasik Malaya	-	-	-	984
27	Tegal	-	-	-	922
28	Ambon	-	-	-	891
29	Kota Siantay	-	-	-	844
30	Sukabumi	-	-	-	781
31	Pekalongan	-	-	-	781
32	Mataram	-	-	-	781

4-7 自動車電話需要

(1) 日本の自動車電話サービス需要

世界各国における自動車電話サービスの導入はかなり早く、アメリカでは1946年には手動式のサービスを開始している。日本においては、人口稠密でかつ大需要が予想されたので、世界各国が使用している150MHzと異なり800MHz帯の「小ゾーン大容量方式」の実用化後、1979年にサービスを開始した。

日本における自動車電話の加入数は表4-7-1に示すとおりである。1984年9月末現在の車種別加入状況は表4-7-2に示すとおりであり、乗用車が全体の94%となっている。また、業種別加入状況を表4-7-3に示す。

これらのことから、自動車電話の需要母体は主として乗用者であると見てよく、乗用車の登録台数を基に需要予測をすることとした。

表4-7-1 日本の自動車電話加入者数の推移

Area	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Tokyo	1,557	4,844	8,822	12,534	16,048	18,812
Osaka	-	1,562	3,947	5,654	7,018	8,317
Nagoya	-	-	506	1,019	1,614	2,207
Fukuoka	-	-	-	303	619	1,007
Sapporo	-	-	-	183	384	477
Hiroshima	-	-	-	45	259	406
Sendai	-	-	-	66	334	582
Kanazawa	-	-	-	-	230	326
Maebashi	-	-	-	-	450	838
Nagano	-	-	-	-	136	331
Matsuyama	-	-	-	-	106	336
Total	1,557	6,406	13,275	19,804	27,298	33,639

(注) 1984年の数字は9月現在値である。

表4-7-2 日本の車種別自動車電話加入者数(1984年9月)

(1984)

Area	Truck	Bus	Passenger Car	Special Car	Total
Tokyo	868	91	17,616	236	18,812
Osaka	442	19	7,773	83	8,317
Nagoya	119	10	2,047	31	2,207
Fukuoka	23	0	971	13	1,007
Sapporo	38	0	439	0	477
Hiroshima	8	0	385	13	406
Sendai	22	1	546	13	582
Kanazawa	16	2	304	4	326
Maebashi	47	12	776	3	838
Nagano	16	4	311	0	331
Matsuyama	22	2	308	4	336
Total	1,622	141	31,476	400	33,639

表4-7-3 日本の業種別自動車電話加入者数(1984年9月)

Area	Public			Individual	Total
	Government	Services	Company		
Tokyo	431	479	14,571	3,351	18,812
Osaka	67	404	7,620	226	8,317
Nagoya	25	131	1,963	88	2,207
Fukuoka	15	82	870	40	1,007
Sapporo	21	14	345	97	477
Hiroshima	14	25	364	3	406
Sendai	20	54	465	43	582
Kanazawa	20	19	296	1	326
Maebashi	18	18	634	168	838
Nagano	8	21	274	28	331
Matsuyama	13	24	285	14	336
Total	632	1,271	27,677	4,059	33,639

(2) インドネシアの自動車電話サービス需要

日本における自動車電話の加入者数と乗用者登録台数は表4-7-4に示すとおりである。

表4-7-4 日本の自動車電話加入者数と乗用車登録台数(1985年)

Area	Mobile Telephone	No. of car (sedun)	Mobile-Tel/Car
Tokyo	33,170	5,692,830	0.0058
Osaka	15,032	3,546,640	0.0042
Nagoya	5,221	3,549,390	0.0015
Fukuoka	2,610	2,913,764	0.0009
Sapporo	1,061	1,408,739	0.0008
Hiroshima	1,171	1,559,346	0.0008
Sendai	1,389	2,076,542	0.0007
Kanazawa	747	748,970	0.0010
Maebashi	2,403	1,979,994	0.0012
Nagano	843	1,027,780	0.0008
Matsuyama	819	798,128	0.0010
Japan Total	64,466	25,303,057	0.0025

日本における地域別加入比率（自動車電話加入者数／乗用車登録台数）を参考として、インドネシアでは地域別に表4-7-5に示す加入比率を適用して需要予測を行うこととした。

表4-7-5 インドネシアの自動車電話加入比率
(需要予測用)

地 域	加入者比率
スマトラ	0.004
ジャワ	0.005
バリ, ヌサテンガラ, チモール	0.003
カリマンタン	0.003
スラウェシ	0.003
マルク, イリアン・ジャヤ	0.003

(2) インドネシアの自動車電話サービス需要

日本における自動車電話の加入者数と乗用者登録台数は表4-7-4に示すとおりである。

インドネシアの自動車電話加入者需要の予測結果について、全国集計を表4-7-6に州別内訳を表4-7-7に示す。なお将来の乗用車台数は、1979年から1984年の州別統計データを基に地域別の伸び率を設定して予測した。

表4-7-6 インドネシアの自動車電話需要(全国)

項 目	1984年	1989年	1994年	1999年	2004年
自動車電話需要	4,311	6,906	9,512	12,105	14,708
乗用車台数	925,000	1,490,000	1,490,000	2,630,000	3,200,000

表4-7-7 インドネシアの自動車電話需要(州別)

PROVINCES	1984	1989	1994	1999	2004	NOTES
D. I. ACHE	25	38	51	64	76	
SUMATERA UTARA	176	260	346	432	517	
SUMATERA BARAT	52	77	103	128	153	
RIAU	38	56	75	93	112	
JAMBI	16	25	33	41	50	
SUMATERA SELATAN	110	164	218	272	325	
BENGKULU	6	8	12	13	17	
LAMPUNG	44	65	87	108	130	
	(467)	(693)	(925)	(1,151)	(1,380)	
D. K. I. JAKARTA	1,609	2,554	3,449	4,444	5,388	Jakarta
JAWA BARAT	762	1,090	1,419	1,747	2,075	Bandung
JAWA TENGAH	362	517	673	829	985	
D. I. YOGYAKARTA	61	87	114	140	166	
JAWA TIMUR	773	1,303	2,035	2,665	3,296	Surabaya
	(3,567)	(5,652)	(7,740)	(9,825)	(11,910)	
BALI	34	80	126	172	218	
NUSA TENGGARA BARAT	10	24	39	53	67	
NUSA TENGGARA TIMUR	10	24	38	52	66	
TIMOR TIMUR	5	12	20	27	34	
	(59)	(140)	(223)	(304)	(583)	
KALIMANTAN BARAT	12	21	30	38	46	
KALIMANTAN SELATAN	28	47	66	85	105	
KALIMANTAN TENGAH	3	6	8	10	13	
KALIMANTAN TIMUR	34	58	83	107	131	
	(77)	(132)	(187)	(240)	(295)	
SULAWESI UTARA	34	75	117	158	199	
SULAWESI TENGAH	7	16	25	34	43	
SULAWESI SELATAN	67	148	229	310	391	
SULAWESI TENGGARA	4	9	13	18	23	
	(112)	(248)	(384)	(520)	(656)	
MALUKU	10	18	26	34	48	
IRIAN JAYA	19	23	27	31	34	
	(29)	(41)	(53)	(65)	(82)	
TOTAL	4,311	6,906	9,512	12,105	14,708	

第5章 電気通信トラヒック

第 5 章 電気通信トラヒック

5-1 電話トラヒック

(1) インドネシアの電話トラヒック

1980年から1984年の5年間における自動交換局電話加入者の電話トラヒックの全国有料パルス（市内呼および市外呼を含む）は、表5-1-1に示すとおりに推移している。市外通話トラヒックの総パルスに占める割合は地域によって異なり、その詳細データは整っていないが、70%～90%程度であると見られている。

表5-1-1 インドネシアの電話トラヒック(年間パルス数)の推移

年	電話加入者数	年間トラヒック (1000パルス)	加入者当たりのトラヒック (パルス)/年
1980	369,843	3,353,442	9,067
1981	427,185	4,315,920	10,103
1982	475,459	4,962,409	10,437
1983	503,253	5,147,835	10,229
1984	536,102	5,365,554	10,008

出典：「TRAFFIC」1983-1984, PERUMTEL

また、電話加入者の最繁時トラヒックについて、過去の調査結果をまとめると表5-1-2に示すとおりである。

市外発信トラヒックは地域によって大きく異なっているが、地域特性の他に供給量の少なさにもその原因があると考えられる。

本調査では、市外伝送路の計画と収入予測の基礎となる市外電話トラヒックに検討の重点を置き、将来のトラヒックを予測した。

表5-1-2 インドネシアの電話トラヒック(最繁時呼量)

地 域	加入者当たりの総発信呼量	加入者当たりの市外発信呼量
ジャカルタ	約 70 mErl.	約 5 mErl.
中 都 市	40 ~ 50 mErl.	5 ~ 8 mErl.
小 都 市	10 ~ 40 mErl.	7 ~ 30 mErl.
全国平均値	約 60 mErl.	約 8 mErl.

(2) 市外電話トラヒックの予測方法(州間モデル)

州間電話トラヒックの予測は、24地域(17SCおよび7TC)での1984年のサンプルデータをもとに回帰モデルを推定して行った。サンプル・データは局別に測定されていたが、局別の加入者数の州合計に占める割合に応じて調整し、州別に州外総発信トラヒックを求めて回帰分析を行った。第i番目から第j番目の州間へのトラヒックは次式により調整した。

$$XTP_{ij} = [W_i \times (S_i / SE_i) + W_j \times (S_j / SE_j)] \times XE_{ij}$$

XTP_{ij} : 第i番目から第j番目への調整済州間トラヒック

S_i : 第i番目の州の電話加入者数

S_j : 第j番目の州の電話加入者数

SE_i : 第i番目の州のサンプル局電話加入者数

SE_j : 第j番目の州のサンプル局電話加入者数

W_i : S_i / (S_i + S_j) 第i番目の州のウェイト

W_j : S_j / (S_i + S_j) 第j番目の州のウェイト

XE_{ij} : 第i番目から第j番目への調整前州間トラヒック

回帰分析の結果を次式に示す。

$$\log(XTP_{ij}) = -4.31559 + 0.61196 \times \log(S_j) + 0.51539 \times \log(S_i) \\ - (1.7117 - 0.1092 \times D8RS) \times \log(P_{ij})$$

$$[R^2 = 0.828]$$

P_{ij} : 第 i 番目から第 j 番目の州の 1 分間当たり課金パルス数

D8RS : Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan,
D.K.I. Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, D.I. Yogyakarta,
Jawa Timur の州間

トラヒックの場合は 1, その他の場合は 0

推定モデルは、対地間の電話加入数と 1 分間当たりの課金パルス数を主要な説明変数としたグラビティ・モデルの形をしている。このモデルによると、両側の州における電話加入数が多くなるほどトラヒック量は多くなってゆく。

1 分間当たりの課金パルス数は州間距離に応じて決まり、電話サービスの使用コストを示しているため、トラヒック量に対してマイナスの要因として作用している。しかし、このマイナスの要因は 8 大都市を抱える特定 8 州では、他の州と比べて小さくなっている。

P_{ij} (1 分間当たりの課金パルス数) が 1% 上昇した場合、特定 8 州については、 XTP_{ij} が 1.6025% 減少するにすぎないが、他の州では 1.7117% も上昇する。この補正は式中の D8RS 項によって行われている。

(2) 市外電話トラヒックの予測結果

回帰モデルによる市外電話発信トラヒックの予測結果を示す。表には電話設備供給計画で提案している Plan-1 と Plan-2 の 2 つのケースについての予測結果を示している。

なお、回帰分析において時系列データを使用していないため、予測期間が長くなるほど推定誤差は大きくなっていくと考えられる。

表 5-1-3 市外電話発信トラヒックの予測結果(全国)

CASE 1 (Telephone supply plan-1)				
	1989	1994	1999	2004
TEL. SUB (x1000)	1,250	2,100	3,200	4,500
TEL. TRF (Erl.)	10,135	18,178	29,217	42,902
TRF/SUB (mErl.)	8.1	8.7	9.1	9.5

CASE 2 (Telephone supply plan-2)				
	1989	1994	1999	2004
TEL. SUB (x1000)	1,450	2,650	4,300	6,200
TEL. TRF (Erl.)	11,976	23,622	40,757	61,562
TRF/SUB (mErl.)	8.3	8.9	9.5	9.9

5-2 電報トラヒック

(1) 予測方法

世界21ヶ国の1980年から1984年まで5年間のプーリング・データを基に、最小2乗法による電報トラヒック予測モデルを導いた。データはITU統計資料の中から5年間のデータの揃っている次の国のものを選んだ。すなわち、オーストラリア、オーストリア、ベルギー、デンマーク、フィンランド、フランス、西ドイツ、香港、インドネシア、イタリア、日本、韓国、マレーシア、オランダ、ノルウェー、フィリピン、シンガポール、スウェーデン、スイス、タイおよびアメリカ合衆国である。

図5-2-1に各国の電話普及率と100人当たりの電報通数(電報利用率)を示す。同図によれば、電話普及率が低い間は電報利用率が年々増加するが、電話普及率があるレベルを越えると電報利用率が減少してゆく傾向が見られる。電話普及率が100人当たり20加入程度で電報利用率は減少し始める。

回帰モデルの推定結果は次のとおりである。

$$\text{TLG} = -5.652 + (12.236 + 52.35 \times \text{TD}) \times \text{N} + (0.33 - 1.47 \times \text{TD}) \times \text{Y} \\ - 13.198 \times \text{ID}$$

$$[R^2 = 0.974]$$

TLG : 年間国内電報通数 (10⁵)

N : 人口 (10⁸)

TD : 100人当たりの電話加入者数

Y : 実質GDP (1980年価格, 10⁹米ドル)

ID : 国別ダミー変数, インドネシアは1, 他の国は0とする。

回帰モデルによると, 電話普及率が100人当たり22加入, 国民1人当たりのGDPが3,600米ドル(1980年価格)を越えると, 電報利用率は低下してゆく。また, 予測の初期値は, 各国によって差があるため, これを補正するために国別ダミー(ID)を変数として取り入れた。この結果, インドネシアの予測初期値は21ヶ国の平均値ではなく, インドネシアの現在の水準に適合した数値となっている。

(2) 予測結果

回帰モデルに基づく年間電報通数の予測結果を表5-2-1に示す。実質GDP(1980年価格)の年平均伸び率が3%と5%の場合に対応して作成された電話設備供給計画Plan-1とPlan-2についての予測結果を示す。

表 5-2-1 インドネシアの年間電報トラフィック予測結果

CASE 1 (GDP growth rate 3% and telephone supply plan-1)				
	<u>1989</u>	<u>1994</u>	<u>1999</u>	<u>2004</u>
GDP (Billion US\$)	55,129	63,910	74,089	85,890
TEL. DENSITY (/100 persons)	0.70	1.06	1.46	1.84
TELEGRAM (x1000)	10,013	12,672	15,435	18,922
TELEGRAM /100 Persons	5.6	6.4	7.0	7.8
CASE 2 (GDP growth rate 5% and telephone supply plan-2)				
	<u>1989</u>	<u>1994</u>	<u>1999</u>	<u>2004</u>
GDP (Billion US\$)	60,694	77,462	98,863	126,178
TEL. DENSITY (/100 persons)	0.81	1.33	1.96	2.54
TELEGRAM (x1000)	10,191	13,096	16,185	20,104
TELEGRAM /100 Persons	5.7	6.6	7.4	8.2
Population(x1000)	179,000	199,000	219,000	244,000

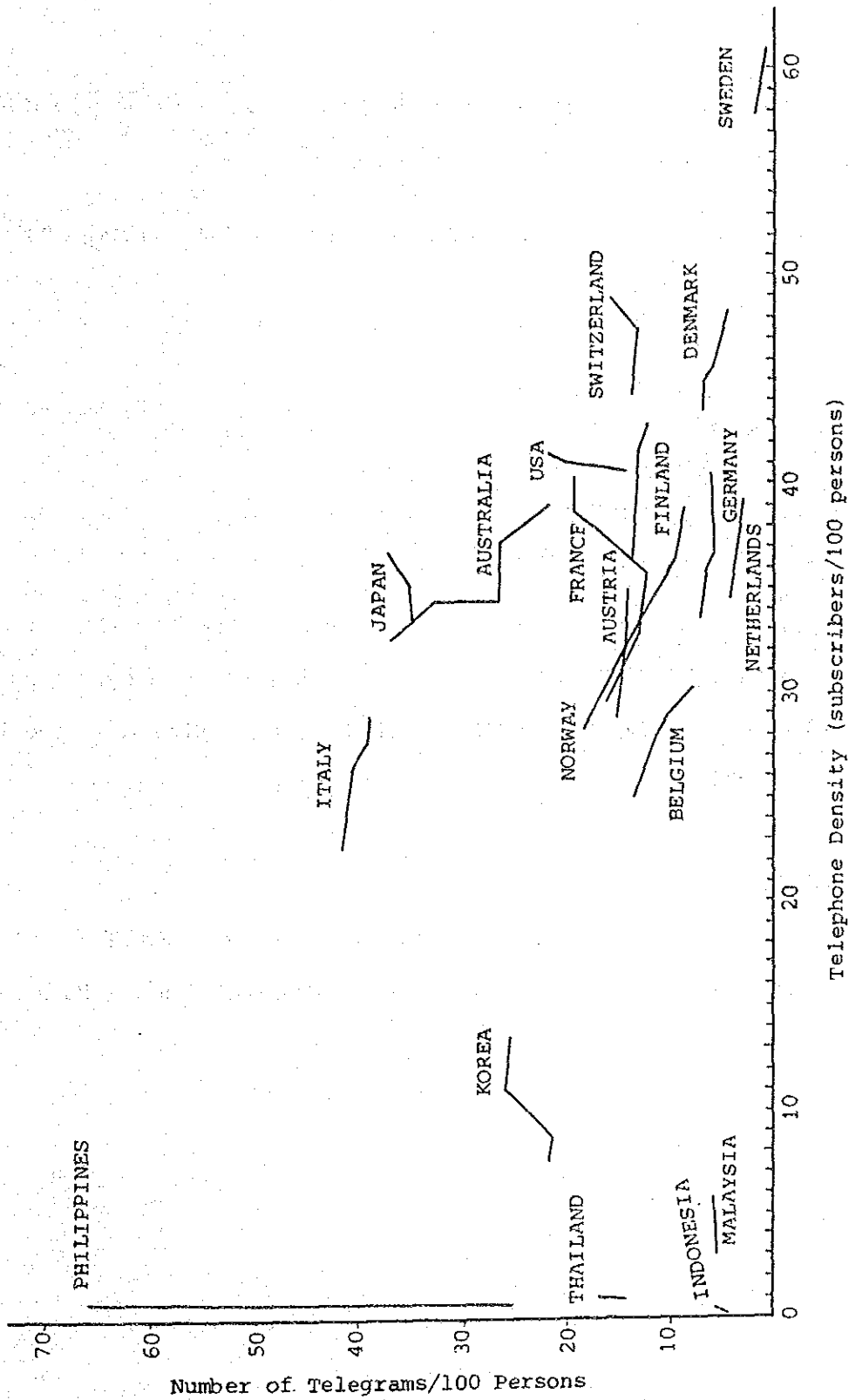


図 5-2-1 各国の年間電報通数の推移 (1980-1984年)

5-3 テレックス・トラヒック

(1) 予測方法

27州の1982年から1984年までの3年間のトラヒック・データをもとに最小2乗法を用いて回帰モデルを以下のように推定した。

$$\log(XTX) = 6.2730 + [0.36966 + 0.06061 \times \log(Y/N)] \times \log(SX)$$

$$[R^2 = 0.943]$$

log : 自然対数オペレーター

XTX : パルス (10⁵)

N : 人口 (10⁶)

Y : 実質GDP (1975年価格, 10⁹ルピア)

SX : テレックス加入者数

推定結果によると、テレックス・トラヒックは州ごとの加入者数だけでなく、国民1人当たりのGDPにも関連している。テレックス加入者が1%上昇するとトラヒックは $[0.36966 + 0.07061 \times (Y/N)]$ % 上昇する。また、国民1人当たりのGDPが増加すればするほど、テレックス・トラヒックも増加する。

(2) 予測結果

表5-3-1に上記回帰モデル式によるテレックス・トラヒックの予測結果を示す。これらは、GDPの伸び率が3%と5%に応じた電話設備供給計画Plan-1とPlan-2の場合の予測結果である。

表 5-3-1 インドネシアのテレックス・トラヒック予測結果

(発信トラヒック)

CASE 1 (GDP growth rate 3%)				
	<u>1989</u>	<u>1994</u>	<u>1999</u>	<u>2004</u>
GDP (Billion US\$)	55,129	63,910	74,089	85,890
TELEX SUBSCRIBERS	24,596	32,304	45,964	62,612
TELEX TRF(1000 PLS)	1,019,711	1,230,321	1,578,807	1,949,623

CASE 2 (GDP growth rate 5%)				
	<u>1989</u>	<u>1994</u>	<u>1999</u>	<u>2004</u>
GDP (US\$)	60,694	77,462	98,863	126,178
TELEX SUBSCRIBERS	24,596	39,182	60,068	83,635
TELEX TRF(1000 PLS)	1,074,811	1,559,943	2,232,033	2,972,924

第6章 投資戰略

第 6 章 投資戦略

この章では、前章までに検討した現状分析、需要予測およびトラフィック予測の結果を基に、1989年から2004年までの15年間に行うべき設備投資戦略を検討し、供給計画を提案している。

投資戦略は、サービス提供計画、年次別供給計画および地域別供給計画に分け、電気通信サービスの世界的動向、インドネシアの現状、国家開発方針ならびにPERUMTELの事業運営状況を総合的に考慮して適切な供給計画を検討した。

6-1 サービス提供計画

(1) サービス種別

公衆電気通信の各種サービスについて、現段階で技術的に提供可能となってきたものは、図6-1-1と図6-1-2に示すとおりである。これらの各種サービスの内、インドネシアにおいて2004年までに提供すべきサービスは次のとおりと考えられる。

電 話 サ ー ビ ス : 従来の電話サービスを基本サービスとし、デジタル交換機の導入地域においては次のサービスも提供してゆく。

- 三者通話
- 通話料金即知
- 発信加入者番号通知
- 転送電話

電 報 サ ー ビ ス : 速達サービス区域を拡大し、2004年には全国すべての地域で1~2日以内に電報が配達できるようにする。このため電報扱局の増設ならびに電報扱局へのファクシミリおよびテレックス端末の導入を積極的に行う。

テレックスサービス : 従来の機械式テレックス端末機を使用した低速度通信サービスに加えて、電子式端末機による高速通信サービスやテレックスサービスを都市部を中心に提供する。

- ファクシミリサービス : 電話網を使用した G-Ⅲ 規格によるファクシミリサービスを主体とする。G-Ⅳ 規格による高速通信サービスは当分の間デジタル専用線により行うこととし、交換型高速通信サービスは ISDN の本格導入に合わせて提供する。
- データ通信サービス : パケット交換型データ通信サービスを主体とする。回線交換型データ通信サービスは 2000 年以降の ISDN において提供する。
- 無線呼出サービス : 主要都市において提供する。地域別導入基準は、地域毎の需要が 2000 を越える時期とする。
- 自動車無線サービス : セルラー方式による自動車電話サービスを主要都市において提供する。導入基準は地域毎の需要が 500 を越える時期とする。
- ISDN サービス : デジタル電話網を利用して、狭帯域型 ISDN を当面、実施する。広帯域型 ISDN の本格導入は 2000 年以降に提供することとし、それまでは専用線により、特別のユーザーにのみ提供する。

(2) 対象需要家

公衆電気通信サービスを利用する需要家は次の 3 つに大別される。

- 1) 行政・公共サービス需要家
- 2) 産業需要家
- 3) 住宅需要家

インドネシアの公衆電気通信サービスの現状を考慮すると、2004 年までに、これらの需要のすべてを全国的に充足することは困難であると考えられる。したがって、国家開発と事業運営の 2 つの視点を総合的に考慮して、主に供給する需要家を表 6-1-1 のとおりに提案する。

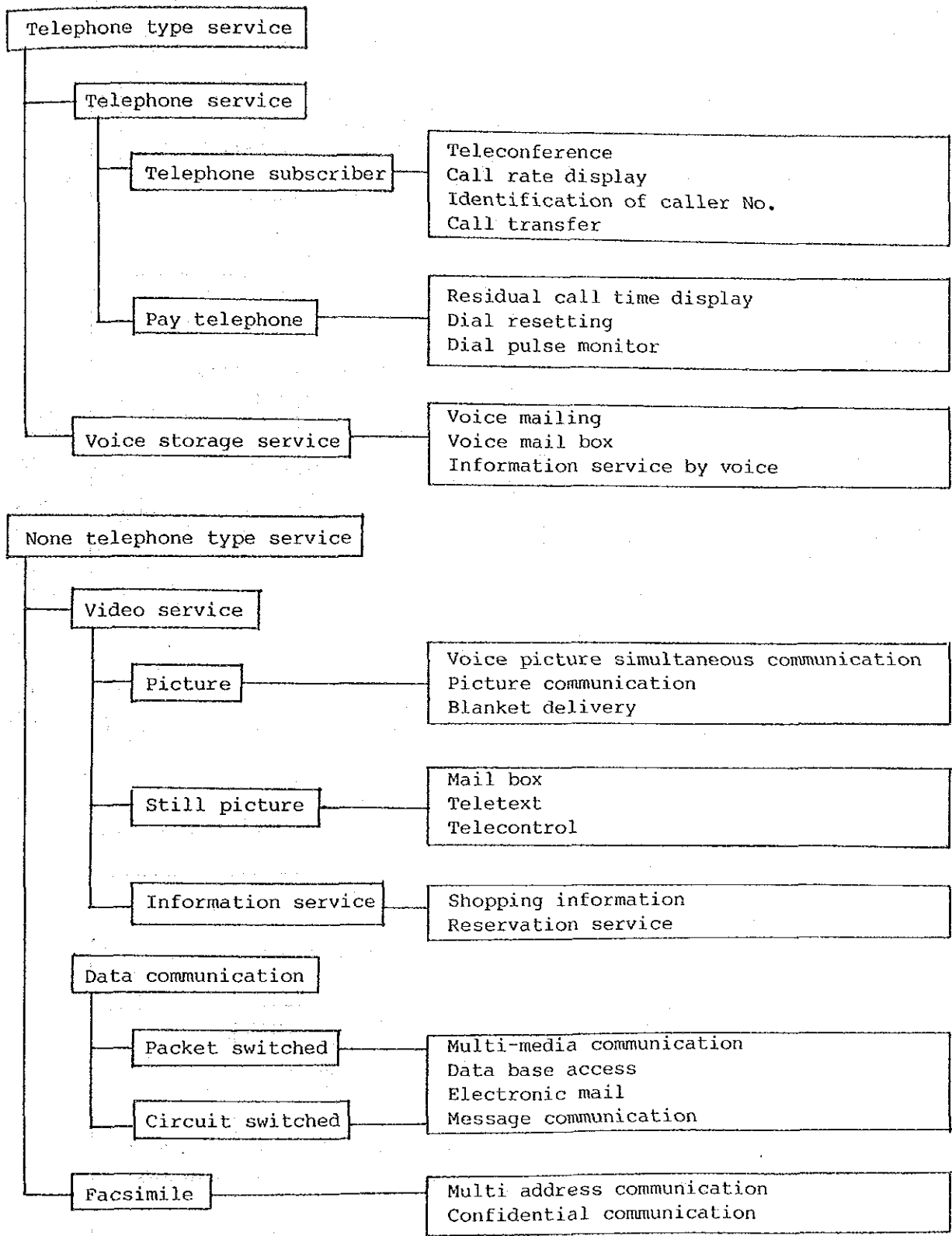


図 6 - 1 - 1 低速電気通信サービスの種類

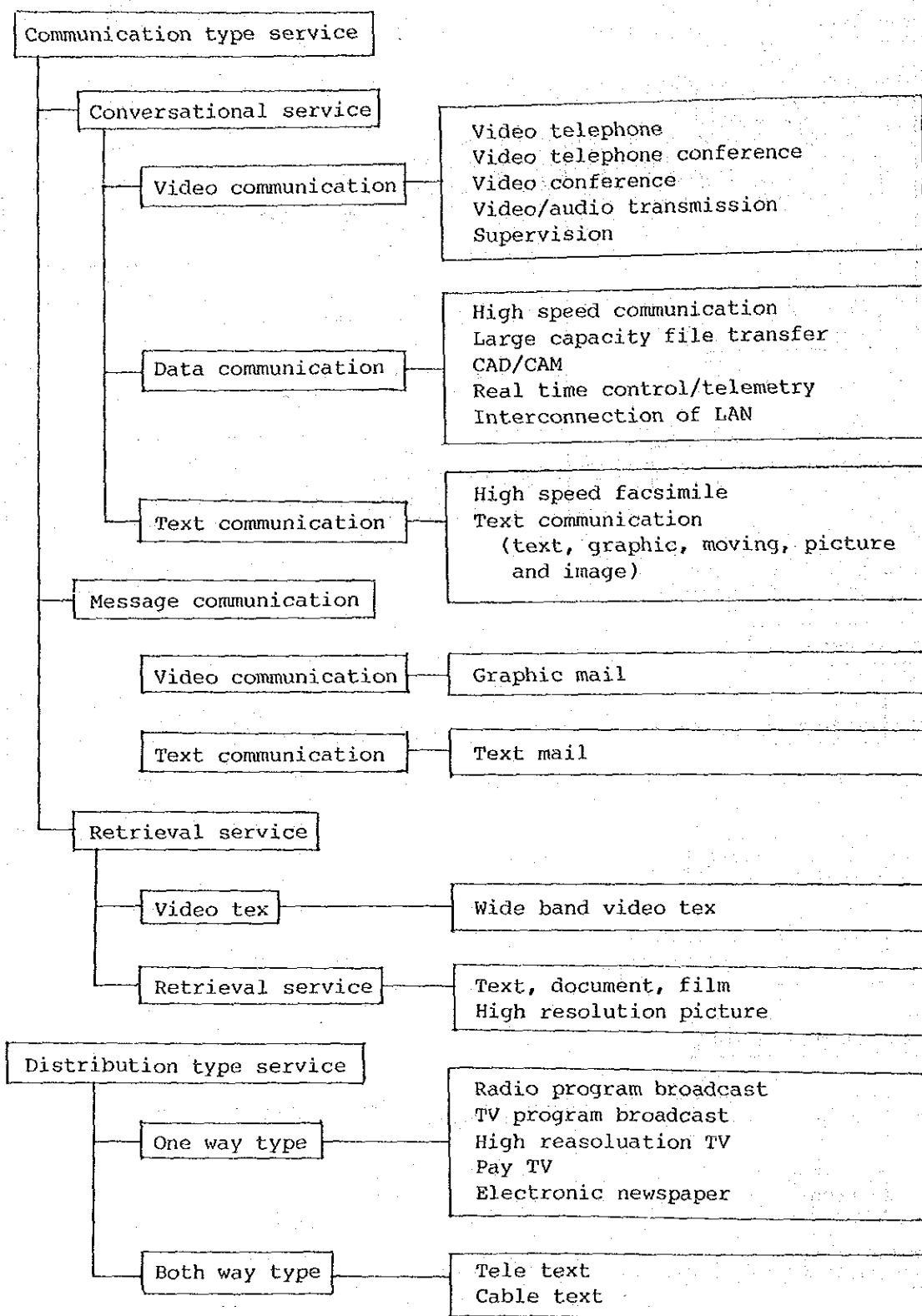


図 6-1-2 高速電気通信サービスの種類

表 6-1-1 主に供給する需要家

サービス種別	REPELITA-V (1989-1994)	REPELITA-IV (1994-1999)	REPELITA-VII (1999-2004)
電 話	行政・公共需要家 産業需要家	行政・公共需要家 産業需要家	行政・公共需要家 産業需要家 住宅需要家
電 報	全 需 要 家	全 需 要 家	全 需 要 家
テレックス ファクシミリ データ通信	行政・公共需要家 産業需要家	行政・公共需要家 産業需要家	行政・公共需要家 産業需要家
無線呼出 自動車電話 I S D N	産業需要家	産業需要家	産業需要家

(3) ネットワーク・カバレッジ

インドネシアの行政区分は次の5段階となっており、それぞれの中心となる大・中・小都市は広い国土に散らばっている。

行政区分	区 分 数
州 (Propinsi)	27
市 (Kotamadya)	54
県 (Kabupaten)	246
郡 (Kecamatan)	3,539
村 (Desa)	67,534

現在、公衆電気通信ネットワークは主として市・県都および一部の郡都までしか広がっていない。このため、国民の大半は電気通信サービスに歩いてアクセスすることが困難な状況におかれている。ITUでは1983年のクアラルンプール宣言において「3km

以内で全ての人々が電気通信サービスを受けられること」というルーラル地域における居住地域分布を考慮すると、この開発目標を達成するためには全ての村に少なくとも1台の電話を設置する必要がある。

このことを考慮して、1989年から2004年までの15年間で段階的に電気通信ネットワークを広げてゆくこととし、表6-1-2のネットワーク拡大計画を提案する。

表6-1-2 電気通信ネットワーク拡大計画

Service Category	REPELITA-V (1994)	REPELITA-VI (1999)	REPELITA-VII (2004)
Telephone Facsimile	All Kabupaten capitals and main Kecamatan capitals	All Kecamatan capitals	All Desa centers
Telegraph	Main Kecamatan capitals	All Kecamatan capitals	All Desas
Telex Data Comm.	All Kotamadyas	Main Kabupaten capitals	All Kabupaten capitals and main Kecamatan capitals
Radio Paging	Jakarta Surabaya Bandung Medan Semarang	Ujung Pangdan Palembang Malang (new introduction)	Yogyakarta Banjar Masin Denpasar Cirebon (new introduction)
Land-Mobile Telephone	Jakarta Surabaya Bandung Semarang	Same cities as REPELITA-V.	Medan (new introduction)
ISDN	Narrow band service in Jakarta	Narrow band service in Jakarta Surabaya Bandung Medan	Wide band service in same cities as REPELITA-V

6-2 年次別供給計画

(1) 電話サービス

世界各国の電話普及率と国民1人当たりのGDPとの関係は1984年において図6-2-1に示すとおりとなっている。インドネシアの電気普及率は1人当たりGDPに対する世界の平均水準に比べて相当低いレベルにある。インドネシアの電話設備拡充計画を考える上で、「2004年にはASEAN諸国の平均水準まで到達する」ことが適当な開発方針と考えられる。

この方針に基づき、GDPの今後の成長率の変化に応じて次の種類の供給目標を設定した(図6-2-1参照)。

項 目	Plan-1	Plan-2
GDPの年平均成長率	3%	5%
国民1人当たりGDPの年成長率	1%	3%
目標普及率(100人当たり)	1.84	2.54
推定人口(1,000人)	244,000	244,000
目標加入者数(1,000加入)	4,500	6,200

この供給目標を達成するため、5ヶ年ごとの供給計画を表6-2-1のとおりに提案する。GDPの年平均成長率は1985年に急激に落込んだが、近い将来には好転することを期待してPlan-2を本案とする。Plan-1はGDPの成長率が年3%にとどまった場合の代案とする。

(2) 非電話サービス

非電話サービスは都市部の需要に見合って供給することと計画した。外部要因であるGDPの年平均成長率の変化に応じた非電話サービス供給計画Plan-1およびPlan-2を表6-2-2と表6-2-3のとおりに提案する。計画作成において、前章で予測したテレックス需要の一部はファクシミリ需要へ移ってゆくものと考えた。需要の移行割合は5ヶ年ごとにそれぞれ20%、30%、40%と想定した。

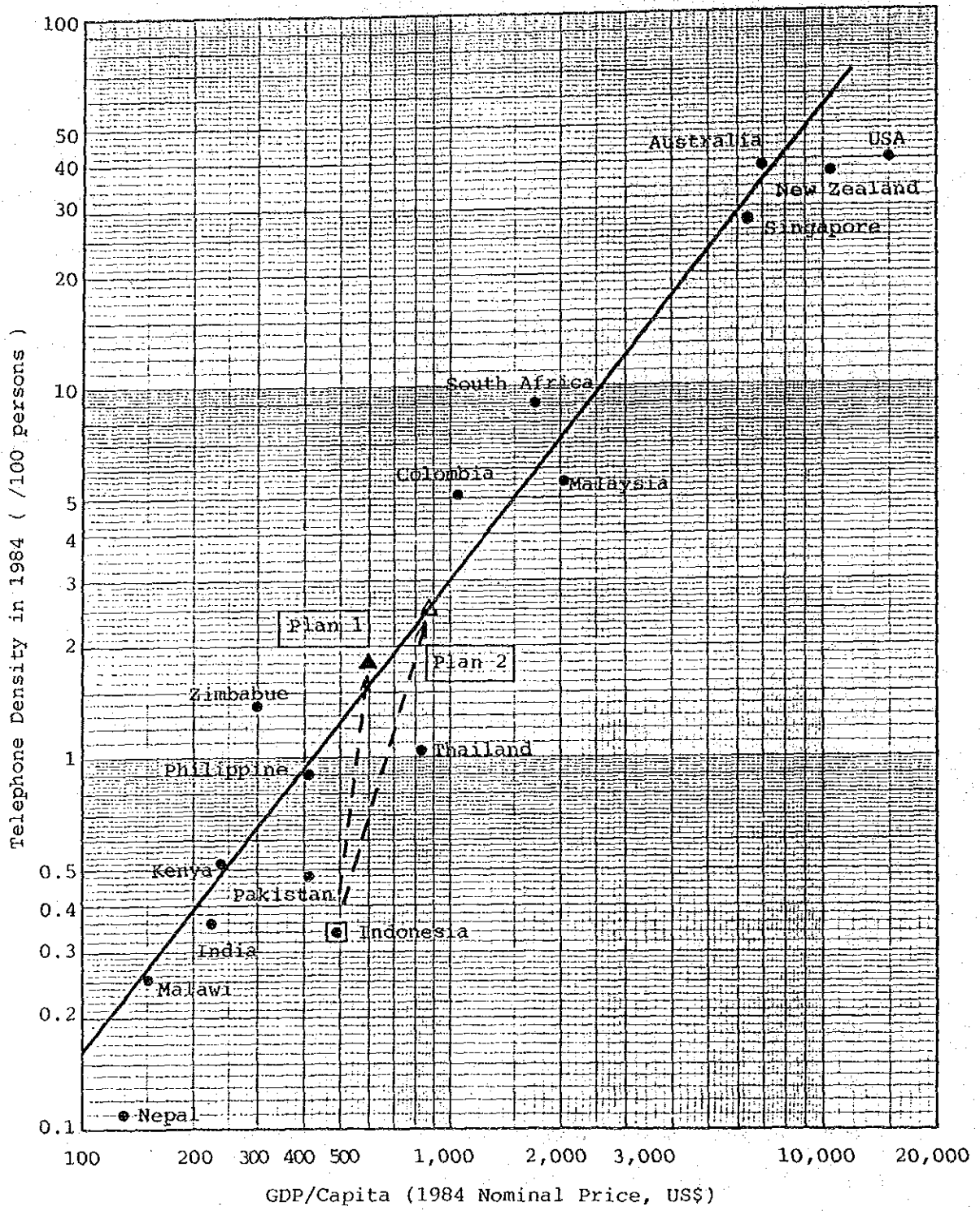


図 6-2-1 世界各国の電話普及率と国民1人当たりのGDP

表 6-2-1 電話サービス設備供給計画(全国)

(単位: 1000端子)

供給計画	項 目	PELITA	REPELITA	REPELITA	REPELITA
		- IV 1984-1989	- V 1989-1994	- VI 1994-1999	- VII 1999-2004
Plan-1	増設端子数	550	850*	1,100	1,300
	総設備端子数	1,250	2,100	3,200	4,500
	普及率(/100人)	0.70	1.06	1.46	1.84
	需要充足率	0.54	0.57	0.58	0.59
Plan-2	増設端子数	750	1,200*	1,650	1,900
	総設備端子数	1,450	2,650	4,300	6,200
	普及率(/100人)	0.73	1.33	1.96	2.54
	需要充足率	0.56	0.60	0.62	0.63
推定人口(1,000人)		179,000	199,000	219,000	244,000

(注) *印はPELITA-Nの残工程(carry over)を含む。

表 6-2-2 非電話サービス設備供給計画(Plan-1)

(GDP年成長率が3%の場合に適用)

サービス種別	REPELITA-V (1994年)	REPELITA-VI (1999年)	REPELITA-VII (2004年)
電 報 局	1,000	2,000	3,500
テ レ ッ ク ス	26,000	32,000	38,000
フ ァ ク シ ム リ	13,250	32,250	62,000
パ ケ ッ ト デ ー タ 通 信	1,400	2,600	4,300
無 線 呼 出	35,000	60,000	91,000
自 動 車 電 話	8,000	10,000	12,000
I S D N	限定サービス	限定サービス	本格サービス

表6-2-3 非電話サービス設備供給計画(Plan-2)

(GDP年成長率が5%の場合に適用)

サービス種別	REPELITA-V (1994年)	REPELITA-VI (1999年)	REPELITA-VII (2004年)
電 報 局	1,000	2,000	3,500
テ レ ッ ク ス	31,000	42,000	50,000
フ ァ ク シ ミ リ	26,500	64,500	124,000
パ ケ ッ ト デ ー タ 通 信	2,100	4,400	7,800
無 線 呼 出	45,000	80,000	126,000
自 動 車 電 話	8,000	10,000	12,000
I S D N	限定サービス	限定サービス	本格サービス

6-3 地域別供給計画

PELITA-IV末における電話サービス設備端子数をWITEL別にみると、表6-3-1のとおりと計画されている。

表6-3-1 WITEL別電話設備容量(1989年の計画)

WITEL	推定人口	設備端子数	配 分 比	100人当たり普及率
I	13,836,000	150,000	0.090	1.09
II	6,771,000	49,000	0.029	0.72
III	16,628,000	83,000	0.050	0.50
IV	9,032,000	543,000	0.325	6.01
V	33,508,000	177,000	0.109	0.53
VI	31,603,000	148,000	0.089	0.47
VII	32,916,000	250,000	0.150	0.76
VIII	10,155,000	69,000	0.041	0.68
IX	8,782,000	77,000	0.046	0.88
X	12,740,000	92,000	0.055	0.72
XI	18,450,000	14,000	0.008	0.73
XII	15,370,000	12,000	0.007	0.78
全 国	179,353,000	1,664,000	1.000	0.93

WI TEL別の地域配分比を見ると、次の5つのWI TELに開発の重点が置かれている。

- WI TEL - IV ジャカルタ地域
- WI TEL - VII スラバヤ地域
- WI TEL - V バンドン地域
- WI TEL - VIスマラン、ジョクジャカルタ地域
- WI TEL - I メダン地域

また、100人当たりの電話普及率を見ると、WI TEL - IVとWI TEL - Iに開発の重点が置かれており、WI TEL - VII, V, VIは他のWI TELより低い普及率となっている。

電話需要は、既存加入者数の多い地域に多く発生することから、2004年までの拡大計画としてPELITA - IV末のWI TEL別配分比を維持する戦略が考えられる(戦略A2)。この戦略に基づきPlan-2の供給量をWI TEL別に配分して、地域別供給を行った場合の2004年の電話普及率およびIRRは表6-3-2に示すとおりとなる。

表6-3-2 戦略A2による2004年の電話普及率とIRR

WI TEL	推定人口	設備端子数	100人当たり普及率	IRR
I	18,981,000	558,000	2.94	15%
II	9,135,000	180,000	1.97	5%
III	30,180,000	310,000	1.03	12%
IV	14,785,000	2,017,000	13.64	70%
V	44,677,000	667,000	1.52	14%
VI	37,396,000	552,000	1.48	21%
VII	39,156,000	930,000	2.38	24%
VIII	13,407,000	255,000	1.90	3%
IX	13,514,000	286,000	2.12	12%
X	17,553,000	341,000	1.94	6%
XI	2,768,000	50,000	1.80	4%
XII	2,356,000	44,000	1.86	5%
全国	243,907,000	6,200,000	2.54	17%

この結果を基に、次の2つの地域配分戦略を代案として検討することとした。

- 1) 事業運営を改善するため、IRRの高い6地域の供給量をA2に対して20%引き上げ、他の地域の拡大量を20%下げる(戦略A1)。
- 2) 国家開発の地域均等化を図るため、ジャカルタの供給量をA2に対して20%引き下げ、他の地域の普及率を均一にする(戦略A3)。

これらの地域配分戦略に基づく2004年までの電話設備供給計画は表6-3-3および表6-3-4に示すとおりである。

全国総供給量の計画Plan-1およびPlan-2について、妥当だと思われる地域配分戦略は次の組合せとなる。

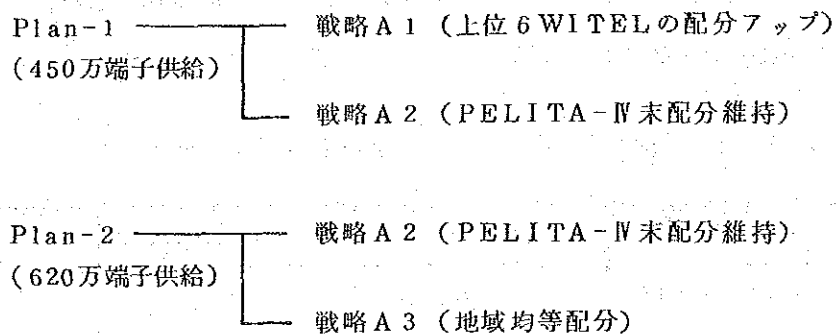


表 6-3-3 WITEL 別電話供給計画 (Plan-1 に適用)

WITEL	Popu- lation (x1000)	Strategy-A1			Strategy-A2		
		Main Line (x1000)	Share (%)	Tel Dens. (Tel/100)	Main Line (x1000)	Share (%)	Tel/Dens. (Tel/100)
I/1994	15,514	195	9.3	1.25	189	9.0	1.22
II	7,487	54	2.6	0.73	61	2.9	0.82
III	20,266	107	5.1	0.53	105	5.0	0.52
IV	10,668	702	33.4	6.58	684	32.6	6.42
V	36,958	233	11.1	0.63	227	10.8	0.61
VI	33,479	192	9.1	0.57	187	8.9	0.56
VII	34,972	324	15.4	0.93	315	15.0	0.90
VIII	11,148	77	3.6	0.69	87	4.1	0.78
IX	10,132	86	4.1	0.85	97	4.6	0.96
X	14,178	102	4.9	0.72	116	5.5	0.82
XI	2,118	15	0.7	0.72	17	0.8	0.80
XII	1,777	13	0.6	0.75	15	0.7	0.84
TOTAL	198,698	2,100	100.0	1.06	2,100	100.0	1.06
I/1999	17,185	300	9.4	1.75	288	9.0	1.68
II	8,262	77	2.4	0.94	93	2.9	1.13
III	24,520	166	5.2	0.68	160	5.0	0.65
IV	12,418	1,082	33.8	8.72	1,042	32.6	8.39
V	40,267	361	11.3	0.90	348	10.9	0.86
VI	35,194	297	9.3	0.84	285	8.9	0.81
VII	36,771	500	15.6	1.36	480	15.0	1.31
VIII	12,175	109	3.4	0.89	132	4.1	1.08
IX	11,628	122	3.8	1.05	148	4.6	1.27
X	15,700	145	4.5	0.92	176	5.5	1.12
XI	2,399	22	0.7	0.91	26	0.8	1.07
XII	2,036	19	0.6	0.92	22	0.7	1.12
TOTAL	218,556	3,200	100.0	1.46	3,200	100.0	1.46
I/2004	18,981	425	9.4	2.24	405	9.0	2.14
II	9,135	105	2.3	1.15	131	2.9	1.43
III	30,180	235	5.2	0.78	225	5.0	0.74
IV	14,785	1,534	34.1	10.37	1,464	32.5	9.91
V	44,677	513	11.4	1.15	491	10.9	1.10
VI	37,396	420	9.3	1.12	400	8.9	1.07
VII	39,156	708	15.7	1.81	675	15.0	1.73
VIII	13,407	146	3.2	1.09	185	4.1	1.38
IX	13,514	165	3.7	1.22	208	4.6	1.54
X	17,553	196	4.4	1.12	248	5.5	1.41
XI	2,768	30	0.7	1.07	36	0.8	1.31
XII	2,356	25	0.6	1.07	32	0.7	1.35
TOTAL	243,907	4,500	100.0	1.85	4,500	100.0	1.85

表 6-3-4 WITEL 別電話供給計画 (Plan-2 に適用)

WITEL	Popu- lation (x1000)	Strategy-A2			Strategy-A3		
		Main Line (x1000)	Share (%)	Tel Dens. (Tel/100)	Main Line (x1000)	Share (%)	Tel/Dens. (Tel/100)
I/1994	15,514	239	9.0	1.54	162	6.1	1.04
II	7,487	77	2.9	1.03	78	2.9	1.04
III	20,266	132	5.0	0.65	211	8.0	1.04
IV	10,668	863	32.6	8.09	691	26.1	6.47
V	36,958	287	10.8	0.78	385	14.5	1.04
VI	33,479	236	8.9	0.70	349	13.2	1.04
VII	34,972	398	15.0	1.14	364	13.8	1.04
VIII	11,148	109	4.1	0.98	116	4.4	1.04
IX	10,132	123	4.6	1.21	106	4.0	1.04
X	14,178	146	5.5	1.03	148	5.6	1.04
XI	2,118	21	0.8	1.01	22	0.8	1.04
XII	1,777	19	0.7	1.06	18	0.7	1.04
TOTAL	198,698	2,650	100.0	1.33	2,650	100.0	1.33
I/1999	17,185	387	9.0	2.25	265	6.2	1.54
II	8,262	125	2.9	1.51	128	3.0	1.54
III	24,520	215	5.0	0.88	378	8.8	1.54
IV	12,418	1,400	32.5	11.27	1,120	26.0	9.02
V	40,267	468	10.9	1.16	621	14.4	1.54
VI	35,194	383	8.9	1.09	543	12.6	1.54
VII	36,771	645	15.0	1.76	567	13.2	1.54
VIII	12,175	177	4.1	1.45	188	4.4	1.54
IX	11,628	198	4.6	1.71	180	4.2	1.54
X	15,700	237	5.5	1.51	242	5.6	1.54
XI	2,399	35	0.8	1.44	37	0.9	1.54
XII	2,036	30	0.7	1.50	31	0.7	1.54
TOTAL	218,556	4,300	100.0	1.97	4,300	100.0	1.97
I/2004	18,981	558	9.0	2.94	380	6.1	2.00
II	9,135	180	2.9	1.97	183	2.9	2.00
III	30,180	310	5.0	1.03	604	9.7	2.00
IV	14,785	2,017	32.5	13.64	1,614	26.0	10.91
V	44,677	677	10.9	1.52	894	14.4	2.00
VI	37,396	552	8.9	1.48	749	12.1	2.00
VII	39,156	930	15.0	2.38	784	12.6	2.00
VIII	13,407	255	4.1	1.90	268	4.3	2.00
IX	13,514	286	4.6	2.12	271	4.4	2.00
X	17,553	341	5.5	1.94	351	5.7	2.00
XI	2,768	50	0.8	1.80	55	0.9	2.00
XII	2,356	44	0.7	1.86	47	0.8	2.00
TOTAL	243,907	6,200	100.0	2.54	6,200	100.0	2.54

第7章 運 營 戰 略

第7章 運営戦略

この章では、財務面から見たPERUMTELの運営戦略について検討を行い、将来実施すべき財務政策を提案している。

運営戦略は、支出計画、収入計画および資金計画に分けられ、それぞれは、いくつかの政策変数で組立てられる。前章で提案した投資戦略の実施に最適な政策変数の組合せを見い出すため、戦略シュミレーションモデルを使用して検討を行った。

シュミレーションでは次の3つの財務表と指標を出力として求め、戦略のフィージビリティを評価した。

ー損益計算書	……………	オペレーティング・レシオ
ーキャッシュ・フロー表	……………	内部収益率（IRR）
ー資金繰り表	……………	デット・サービス・レシオ

また、シュミレーションでは、次の仮定条件を設定して検討を進めた。

- 1) インフレーションは考慮せず、1986年12月の固定価格を使用する。したがって、人件費、物件費等支出額および料金制度や収入額は将来のインフレーションに応じて修正される必要がある。
- 2) 外貨交換レートは、1米ドル = 1,644ルピアとする。
- 3) キャッシュ・フロー分析では設備の耐用年数を20年と仮定し、耐用年数終了後の資産の残存価値は無いものとする。

7-1 支出計画

(1) 設備投資額の推定

長期開発計画の実施に必要な設備投資額は以下の手順で推定した。

- 1) 建設投資額は、アーバン（都市部）とルーラル（農村部）に分けて推定した。アーバンとは、Kotamdya と Kabupaten の県都、ルーラルとは Kecamatan と Desa 地域と定義する。

- 2) アーバン地域の建設投資額は、PERUMTEL の過去の資産データにもとづいて推定した。ルーラル地域は「地方電気通信網整備計画調査、昭和60年」のデータにもとづいて推定した。
- 3) アーバンとルーラル地域の2000年までの電話供給数のシェアは、1989年（PELITA-IV末）時点の値を維持するものと仮定した。
- 4) 州別のルーラル地域の電話1端子当たりの建設投資額は、以下の回帰式で推定した。

$$\log \frac{\text{COSTS}_i}{\text{CAPACITY}_i} = 2.5779 - 0.18403 \times \frac{\text{CAPACITY}_i}{\text{AREA}_i}$$

[R² = 0.92]

AREA_i : 第i番目の州の面積

CAPACITY_i : 第i番目の州の電話交換機容量

各通信局別の建設投資額は、州別に推定した結果の平均値として計算した。また、ルーラル地域の建設投資額は、1989年、1994年、1994年のみ変化するとし、各5ヶ年計画期間は変化しないとして計算した。

- 5) 1975年と1985年の資産データから推定したアーバン地域の建設投資額は、以下の9項目に分類した。

A1 : 土地

A2 : 建物

A3 : 交換機設備

A4 : 電報・テレックス設備

A5 : 伝送路設備

A6 : 市内線路設備

A7 : データ処理設備

A8 : 事務所用品

A9 : 車両

アーバン地域の1電話端子当たりの建設投資額を表7-1-1に示す。

表 7 - 1 - 1 WITEL 別建設投資額単価 (1986年価格)

(Unit: Million Rp.)

WITEL	Land	Building	Switching	Telex- Telegram	Transmission	Local Cable	Data Processing	Office Equipment	Motor Vehicle	Total
I	0.11	0.70	1.15	0.16	1.50	2.00	0.05	0.04	0.02	5.73
II	0.18	1.07	1.48	0.24	1.50	3.00	0.05	0.07	0.03	7.62
III	0.12	0.62	1.32	0.11	1.50	2.00	0.05	0.06	0.02	5.80
IV	0.14	0.27	0.82	0.16	1.00	1.50	0.10	0.02	0.01	4.02
V	0.35	0.26	1.15	0.08	1.00	2.00	0.05	0.06	0.01	4.96
VI	0.12	0.25	1.15	0.10	1.00	2.00	0.05	0.05	0.01	4.73
VII	0.11	0.25	0.99	0.10	1.00	1.70	0.05	0.04	0.01	4.25
VIII	0.19	1.09	1.32	0.15	2.00	3.00	0.05	0.09	0.04	7.93
IX	0.20	1.44	1.32	0.31	2.00	3.00	0.05	0.12	0.03	8.47
X	0.42	0.88	1.32	0.20	3.00	4.00	0.05	0.12	0.06	10.05
XI	0.33	1.83	2.47	0.14	4.00	4.00	0.05	0.12	0.06	13.00
XII	0.61	2.54	2.47	0.17	5.00	5.00	0.05	0.12	0.06	16.02
Total	0.18	0.49	1.08	0.15	1.33	2.06	0.07	0.05	0.02	5.43

また、REPELITA-VからREPELITA-VIIにおいて必要となる建設投資額は表7-1-2に示すとおりに積算された。

表7-1-2 5次5ヶ年計画以降の建設投資額(1986年価格)

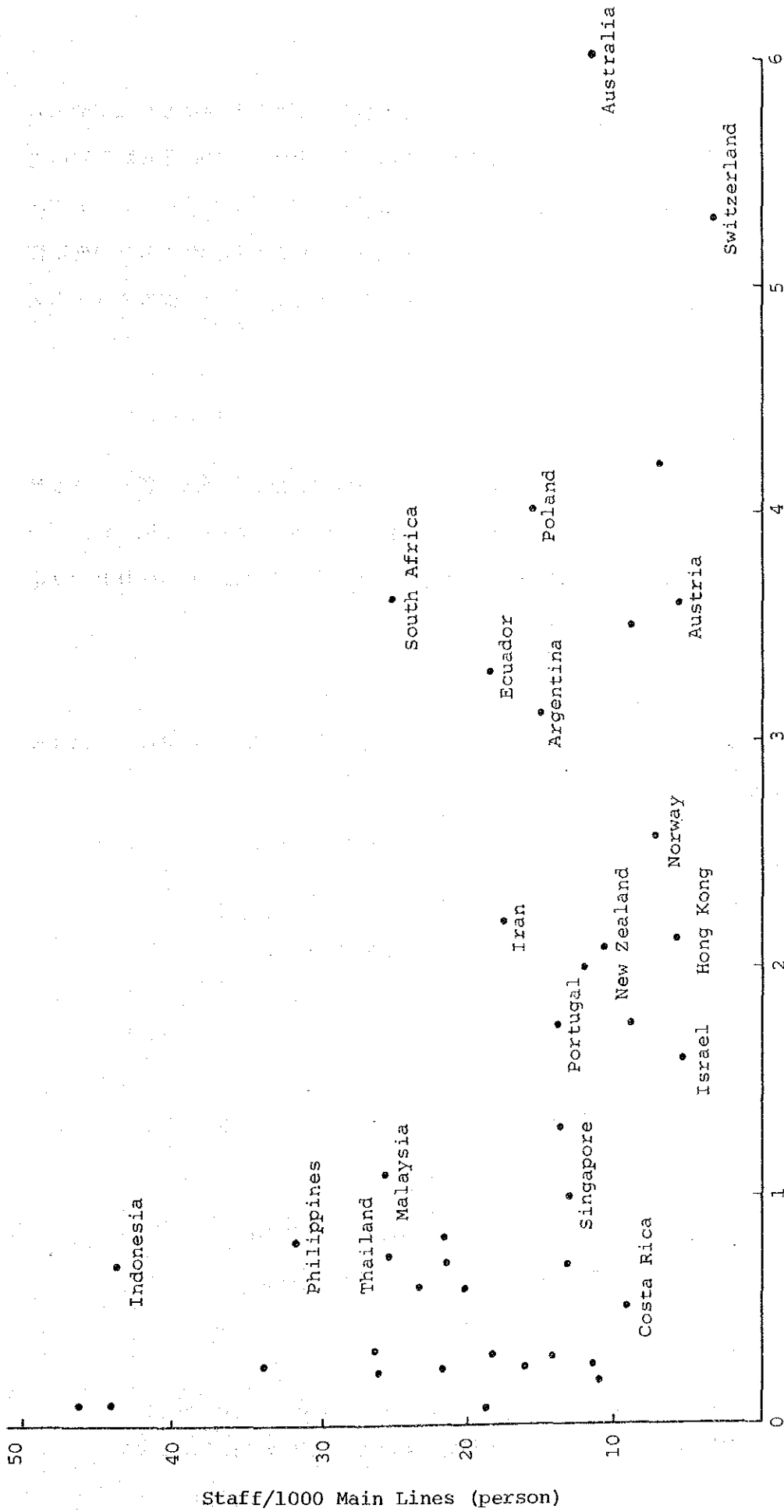
計 画	項 目	REPELITA-V	REPELITA-VI	REPELITA-VII
Plan 1 A 2	増設端子数 (×1000)	850	1,100	1,300
	総建設費 (億ルピア)	5,267	6,816	8,055
Plan 2 A 2	増設端子数 (×1000)	1,200	1,650	1,900
	総建設費 (億ルピア)	7,430	10,217	11,765

(2) 要員計画

長期開発計画の実施に伴ない、施設の維持・運営・管理のための要員は年々増強してゆく必要がある。電気通信セクターでは、適切な要員配置が行われているかどうかという判断指標として、1000端子当たりの職員数が一般的に使用されている。

PERUMTELにおける電話1000端子当たりの職員数は、1974年から1984年の間に次第に減少してきている。1974/75年には86人、1976/77年には75人、1978/79年には48人、1980/81年には46人、1983/84年には42人となっており、最近10年の間に約2倍ほど効率性が上昇している。しかしながら、同規模の電話施設を持つ他の国と比較してみると、インドネシア要員配置指標は図7-1-1に示されているように、依然として高い数値となっている。

この指標の大小だけで要員配置が適切かどうかを単純に述べることはできず、インドネシア独特の広大な地理的条件や国の雇用政策も考慮されねばならない。PERUMTELが今後開発も進めていくにあたっては、運営費用をできるだけ少なくし、職員の生産性を高めていかなければならない。



Source: ITU Statistics

図7-1-1 各国の総電話加入者数と要員配置状況(1983年)

世界各国の例を参考にすると、2004年におけるこの指標の目標値は2.0以下であることが望ましい。現在の42人から20人まで水準を引き上げるには、非常駐保守の実施ならびに近代的運営システムを導入することが必要である。デジタル・システムは、保守・運用作業をそれほど必要としない為、今後この導入が進むにつれて職員の効率性は上昇し、2004年には要員配置指標を20人まで引き下げることが可能であると考えられる。

(3) 経常支出（保守・運用費）

1980年から1984年までに、電話加入者当たりの経常支出は年平均実質で9%上昇し、収入は2%しか上昇していない。もしこの状況が続けば、PERUMTELは、料金値上げを年平均実質7%ずつ実施しなければならない。7%は予想されるGDP伸び率よりも高い数値となっている。

1) 保守・運用費の推定方法

過去の支出データを分析した結果、通信局別に人件費と非人件費に分けて、以下の回帰式を得た。

人件費（PC）：

$$\begin{aligned} \log PC_{it} = & -7.8904 + 0.5814 \log S_{it} \\ & + 0.46621 \log TLG_{it} + 0.4933 \log SX_{it} \\ & - 2.9141 \text{DHQ} + \text{WI TEL Dummies} \end{aligned}$$

{ R² = 0.96 }

非人件費（NPC）：

$$\begin{aligned} \log NPC_{it} = & -12.1103 + 0.62486 \log S_{it} \\ & + 0.87236 \log TLG_{it} + 0.28314 PC_{it} \\ & - 0.6705 \text{DHQ} + \text{WI TEL Dummies} \end{aligned}$$

{ R² = 0.98 }

PC_{it} : 第i通信局のt年度における人件費（百万ルピア）

NPC_{it} : 第i通信局のt年度における非人件費（百万ルピア）

S_{it} : 第 i 通信局の t 年度における電話加入数

TLG_{it} : 第 i 通信局の t 年度における電報通数

SX_{it} : 第 i 通信局の t 年度におけるテレックス加入数

DHQ : PERUMTEL 本社は 1, 他は 0

使用したデータは、12 通信局 (WITEL) 別の 1982 年から 1985 年まで 4 年間のブーリング・データである。

人件費も非人件費も PERUMTEL によって供給される各サービスの量によって説明される。すなわち、保守・運用費は通信サービスの加入数の関数である。

3) 将来の保守・運用費の推定

回帰式を使って 2004 年までの保守・運用費を推定すると表 7-1-3 のとおりとなる。

表 7-1-3 保守・運用費の推定結果 (1986 年価格)

年	Plan-1		Plan-2	
	総支出 (10 億ルピア)	加入者当たり支出 (百万ルピア)	総支出 (10 億ルピア)	加入者当たり支出 (百万ルピア)
1989	1,176	0.94	1,335	0.92
1994	2,185	1.04	2,730	1.03
1999	3,841	1.20	5,204	1.21
2004	6,300	1.40	9,053	1.46

保守・運用費の年平均成長率は、Plan-1 で 11.8%, Plan-2 で 13.6% と推定された。加入者当たりで見ると、それぞれ 2.7%, 3.1% となっている。この数字は、加入者の伸びよりも支出額の伸びの方が大きいことを示している。

3) 保守・運用費の低減策

保守・運用費は人件費と非人件費に分類され、非人件費はメンテナンス費用と事務所運営費に分類される。人件費は職員数と平均賃金を乗じたものである。したがって、人件費の低減には職員数の賃金を下げるしかない。職員数の目標値を 1000

端子当たり20人とした。代替案として、政府の雇用政策や地理的条件を考慮し、2004年においても30人、あるいは40人の場合も検討した。(図7-1-2参照) Plan-1は、GDPの年平均伸び率が3%、人口成長率2%とすれば、1人当たりのGDP伸び率は1%の場合を想定している。

Plan-2は、GDPの伸び率が5%、1人当たりでは3%となる。平均賃金の伸び率を、それぞれのプランについて実質1%、3%と仮定した。

非人件費は、事務所・施設の維持費などに分類される。したがって、非人件費についても職員数が減少すれば事務所の維持費が少なくなるので、減少していくと考えられる。施設のメンテナンス費用は、施設の規模や種類や技術程度により大きくかわってくる。

非人件費は、ある程度の規模までは経営努力によって低減可能であるが、それ以降は一定と仮定した。

以上の条件を前程に将来のPERUMTEL運営を検討した結果は、図7-1-2に示すとおりである。

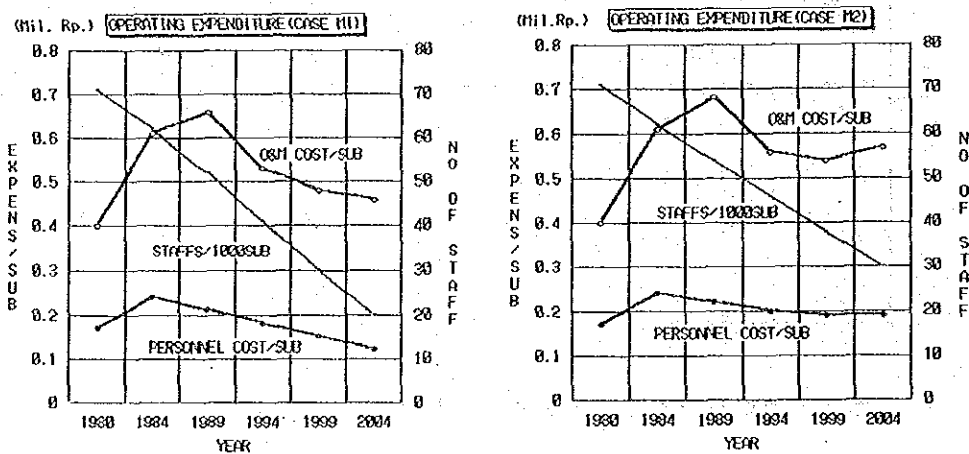


図7-1-2 保守・運用費の推定結果

金額的には、以下の程度に低減しなければならない。

(単位: 百万ルピア)

戦略	要員配置	Plan-1	Plan-2
M1	20人 / 1,000加入	0.4	0.45
M2	30人 / 1,000加入	0.5	0.55
M3	40人 / 1,000加入	0.6	0.65

	1979	1984	1989	1994	1999	2004
No. of Main Telephone	317,115	536,102	1,450,000	2,650,000	4,300,000	6,200,000
Strategy	84	62	52	41	30	20
Staff per 1000 Sub.			54	46	38	30
			57	51	45	40
No. of Staff (Plan 2)	26,600	33,490	75,400	108,650	129,000	124,000
			78,300	121,900	163,400	186,000
			82,650	135,150	193,500	248,000
No. of Staff (Plan 1)	26,600	33,490	65,000	86,100	96,000	90,000
			67,500	96,600	121,600	135,000
			71,250	107,100	144,000	180,000

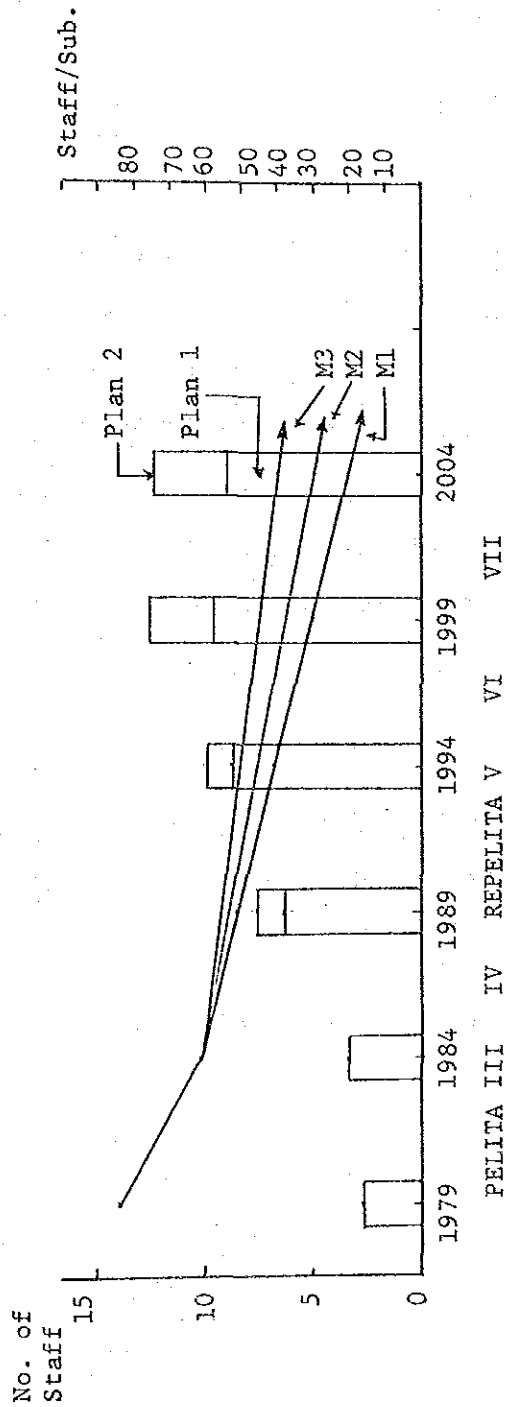


图 7-1-3 要員計画

7-2 料金政策

(1) 現行の料金体系

1) 電話サービス

電話サービスの提供による料金収入は、設置料、月額基本料および通話料に分類される。設置料は、電話機の設置時に加入者から徴入する料金で設備工事負担金を含む。設置料は、地域の状況によりⅠ～Ⅶの7段階をもうけ、差別料金を徴収している。月額基本料は、通話量に関係なく毎月一定額を加入者から徴収する料金である。インドネシアでは、表7-2-1にあるように自動局、手動局、あるいは加入者数による差別料金を設定している。通話料は、加入者の通話量に応じて毎月徴収される料金である。インドネシアでは表7-2-2にあるように距離帯別の時間差方式を採用している。

2) 電報サービス

基本料金として1語につき10ルピア、至急の場合は20ルピアで10語分が最低料金として徴収される。

3) テレックスサービス

テレックス料金は、設置料、通話料および賃貸料で構成されている。通信料は1課金パルス当たり75ルピアであり、次の様に距離帯別の時間差方式を採用している。

<u>距離(km)</u>	<u>課金時間(秒)</u>
50未満	12
50 - 300	8
300 - 750	6
750以上	3

(2) 電話料金の推移

1) 設置料

表7-2-3に電話設置料の推移を示す。1976年から1985年までの10年間に、

表7-2-1 インドネシアの電話料金規定

Apr. 1985

Classification of Area	Installation Fee		Extra Additional Fee		Branch Tel. Inst. Fee	Rental Fee / Month			3 minutes Fee Rp.	SLDD & Interlocal
	Rp.	Rp.	Rp. (Route)	Rp. (No Route)		Rp.	Area	Other		
I	500,000				Rp.	JAKARTA			Only JAKARTA Subscribers & P.C.O.	
					63,000	BANDUNG	3,500			
II	350,000		50,000	100,000		A SEMARAN			Rp. 75 : JAKARTA	
					32,000	U SURABAYA				
III	200,000				19,000	T MEDAN			Rp. 50 : P.C.O.	See Table 2-5-14
						O	2,000			
IV	175,000		40,000	80,000	13,000	Other				
							1,000			
V	125,000		30,000	60,000	10,000	M L.U				
						A 500				
VI	90,000				7,000	N U				
						A L.U				
VII	75,000		20,000	40,000	3,750	L 500				
							2,000			

表7-2-2 インドネシアの市外電話料金規定

Apr. 1985

Zone	Distance (km)	Manual Trunk Call		SLDD			
		Fee for one minute (Rp.)		Metering Pulse Interval (sec.)		Fee for one minute (Rp.)	
		Day	Night	Day	Night	Day	Night
		0.600 - 22.00	0.600 - 22.00	0.600 - 22.00	0.600 - 22.00	0.600 - 22.00	0.600 - 22.00
-	0 - 25	75	75	75	75	75	75
I	25 - 100	750	6	12	750	375	
II	100 - 200	900	5	10	900	450	
III	200 - 300	1,125	4	8	1,125	563	
IV	300 - 1000	1,500	3	6	1,500	750	
V	1000 -	2,250	2	4	2,250	1,125	

地域格差は小さくなってきている。第Ⅶ地域では10年間で300%上昇したが、第Ⅱ～第Ⅵ地域では30～40%しか上昇していない。1976年から1985年までのインフレーションは2.6倍となっていることから、設置料の値上げはインフレーション分またはそれ以下に押えられてきたことが解る。

表7-2-3 電話設置料の推移

(単位:1000ルピア)

	1976年	1980年	1981年	1985年
I (ジャカルタ)	500	350	200	500
II	250	250	175	350
III	150	150	125	200
IV	100	100	90	175
V	75	75	75	125
VI	50	50	50	90
VII	25	25	25	75

2) 月額基本料

表7-2-4に電話の月額基本料の推移を示す。年々の値上げ率はインフレーションに比べて相当低く押えられており、1981年の改定以後は据え置かれている。自動局については1980年から5大都市とその他の都市に料金格差をつけている。

表7-2-4 電話基本料金の推移

(単位:ルピア)

種別	区分	1976年	1979年	1980年	1981年	1985年
自動局	5大都市	140	1,000	3,500	3,500	3,500
	その他	140	1,000	2,500	2,000	2,000
手動局	500端子以上	-	1,500	1,500	2,000	2,000
	500端子以下	-	750	750	1,000	1,000

3) 通話料

表7-2-5に自動電話サービスにおける1パルス当たりの通話料の推移を示す。名目値で見ると10年間で3.8倍に上昇しているが、実質値で見ると1981年をピークに、それ以後値下げされてきたこととなる。なお、通話料金の平均距離帯の設定は現在まであまり変更されてきていない。

表7-2-5 自動電話サービス通話料の推移

(パルス当たり)

年	名目料金	消費者物価指数 (1975年基準)	実質料金 (1986年12月価格)
1976	Rp. 20	1.20	Rp. 59
1979	40	1.73	83
1980	50	2.00	89
1981	60	2.26	95
1985	75	3.10	86
1986	75	3.57	75

(3) 過去の料金政策

一般的に、公共料金は次の3原則に基づいて設定される。

- 1) 適切な財務水準の確保
- 2) 資源の効率的利用
- 3) 公平性の実現

PERUMTELでは、上記の1)項に重点を置いた料金政策をとってきている。すなわち、経常支出としての保守・運用費用を満たしつつ、設備投資に対する適切な利潤を生むような料金設定をしてきた。例えば、ジャカルタの電話設置料は1985年に20万ルピアから50万ルピアに値上げされたが、これは増加している保守・運用費用に対処するとともに、累積した積滞を低減するために必要な資金を蓄積する意図を持ってなされたと考えられる。また、PERUMTELは35%の事業税を支払いつつ、外国からのソフトローンに対してもインドネシア政府を中継して平均12%の金利を支払っており、政府

援助分を差引いても国家財政に大きく貢献している。

一方、②項については、地域ごとに需要の料金弾力性に見合った料金設定を行うラムゼイ価格方式をとっている。このことは、住民の所得に見合った料金設定と見なすことも出来、ある意味で③項の公平性を実現している。

(4) 今後の料金政策

1) 前述のように料金は、現在費用を回収するように設定されることが基本であるが、運営戦略としての料金政策を考えると、財務目標を主眼とした需要の側面から料金を設定することも可能である。したがって、料金政策は最低費用を回収しつつ、需要と供給が一致する点で決定される価格を最大と考え、種々組み合わせて設定されるべきである。

表7-2-6にWITEL別需要関数にもとづき、設置料金の値上げに対する感度分析の結果を示す。これらの数値は5次計画期間中に毎年一定の値上げを行った場合、積滞数が解消される場合の数値に該当する通信局を記入したものである。この結果によると、5次計画中(1989-1994年)に、Plan-2で毎年20%、Plan-1で毎年15%程度の値上げをすることは可能である。通信局別ではWITEL IV(ジャカルタ)がPlan-2で毎年55%、Plan-1で毎年50%程度値上げできる。

2) 加入者の種類によって料金を変える方法もある。すなわち、ビジネス用は需要の価格弾性値が低いと考えられるので、価格を高くする代わりに、設置の優先順位を高くする。

3) また、現在の基本料金の水準は、他の国と比べて低い。5次計画期間中、毎年20%程度の上昇は適切であると考えられる。

4) 通話料金は、保守・運用費用を充当するように設定されるべきである。したがって、1986年のデインフレーションの結果想定されるインフレーション率に見合った料金値上げは実施されるべきである。1986年のインフレ率を15%程度と仮定すれば、現行のバルス当たり75ルピアは、85ルピア程度と改定しても実質的には値上げとならない。

表 7 - 2 - 6 設置料金改定の需要感度分析結果
(年間値上げ幅に対する感度)

Supply Plan-2 (A2)

WITEL	20%	25%	30%	55%
I				○
II				○
III	○	○	○	○
IV				○
V			○	○
VI		○	○	○
VII		○	○	○
VIII				○
IX				○
X			○	○
XI		○	○	○
XII				○

Supply Plan-1 (A1)

WITEL	15%	20%	25%	50%
I				○
II				○
III		○	○	○
IV				○
V			○	○
VI			○	○
VII			○	○
VIII				○
IX			○	○
X			○	○
XI	○	○	○	○
XII			○	○

(注) ○印は1989-1994年の5年間で積滞を解消するために必要な年間値上げ率を示す。

- 5) 通話料の平均距離帯は、1976年以降ほとんど変化していない。加入数の増加に伴い、地域別に加入者分布状況が変ってきているため、現在の距離帯を細分化した方が良いと考えられる。特に、ジャワ島とジャワ島以外では同距離帯に存在する加入数に著るしい差があると考えられる。したがって、表7-2-7のように細分化し地域別不平等を是正する必要がある。

表7-2-7 通話料金の距離帯改定案

現 行			改 定 案		
区 分	距 離 帯	秒/パルス	区 分	距 離 帯	秒/パルス
I	25 - 100	6	I	25 - 100	8
II	100 - 200	5	II	100 - 200	7
III	200 - 300	4	III	200 - 300	6
IV	300 - 1,000	3	IV	300 - 500	5
V	1,000 -	2	V	500 - 800	4
			VI	800 - 1,000	3
			VII	1,000 以上	2

7-3 収入計画

(1) 収入の推定方法

- 1) 収入推定的前提条件は次のとおりとした。

収入項目は電話収入、電報収入、テレックス収入の3種類に限定した。実際には、これ以外にも広告収入等その他収入があるが、収入全体に占める割合が小さいため省略する。

年間の設備増設は、5ヶ年計画分の $\frac{1}{5}$ ずつ行われ、翌年から使用に供されて収入に反映されるものとする。

トラヒック量も設備増設に見合っ年々増加するものとし、5ヶ年毎に予測した値を基に各年については直線補完をして求める。

2) 各項目別、通信局別の年間収入は、次式により計算した。

電話収入：

設置料 = 年次別新規加入者数 × WITEL 別 1 台当たりの設置料

基本料金 = 年次別新規累積加入者数 × WITEL 別平均基本料金

通話料 = $\frac{\text{最繁時トラヒック量(パルス/分)}}{\text{最繁時集中度}} \times 60 \text{分} \times 300 \text{日} \times \text{パルス課金単価}$

電報収入：

年間総通数 × 800ルピア (1984年の平均実績)

テレックス収入：

設置料 = 年次別新規加入者数 × WITEL 別 1 台当たり設置料

通信料 = 年間総パルス数 × パルス課金単価 (75ルピア)

(2) 現行料金による収入推定

REPELITA-V 以降も現行料金および地域配分を変更しない場合について、各供給計画に基づく年間収入の推定結果を表7-3-1に示す。

表7-3-1 年間収入の推定結果 (現行料金・地域配分)

(December 1986 price)

Year	Total Revenue (Bill. Rp.)	No. of subscribers (1000)	Revenue per sub- scriber (Mil. Rp.)
<u>Supply Plan 1 (A2)</u>			
1989	1,500	1,250	1.20
1994	2,646	2,100	1.26
1999	4,192	3,200	1.31
2004	6,120	4,500	1.36
<u>Supply Plan 2 (A2)</u>			
1989	1,769	1,450	1.22
1994	3,419	2,650	1.29
1999	5,848	4,300	1.36
2004	8,804	6,200	1.42

加入者当たりの収入は、Plan-1で年平均0.7%の伸び率、Plan-2で1%の伸び率を示している。加入者総数が増加するにつれて加入者当たりの収入も少しずつ増加する。さらに収入を増加させるには、次の3通りの方策が考えられる。

- 1) 供給量の増加
- 2) 料金値上げ
- 3) 地域別供給配分の変更
- 4) 非課金利用者の低減

このうち供給量の増加については、Plan-1とPlan-2で比較検討できるため、他の3項について以下に具体策を検討する。

(3) 電話料金値上げ策

シュミレーション分析のため、次のような料金値上げ戦略を設定した。

1) 通話料

戦略T1 : 1986年価格に設定するためインフレーションを15%程度と考え85ルピアとする。また、2004年までインフレ率と同じ率だけ値上げし、実質値上げは行わない。

戦略T2 : 1986年のインフレーションだけ値上げし、85ルピアとするが、以後はインフレ率ほど値上げしていかない。すなわち、6次期間中は実質80ルピア、7次期間中は実質75ルピアを維持する。

戦略T3 : 2004年まで、現行の75ルピアを維持する。

2) 設置料

設置料収入は、建設工事に使われるため、建設資金が不足する場合は、料金水準を上げる必要がある。WITEL別需要モデルにしたがって1989年から1994年の間に、年率20%ずつ上昇させる(戦略I)。

3) 基本料

基本料は、通話料収入だけでは経常支出をまかなえない場合に料金水準を上昇させる。1989年から1994年までの間、年率20%ずつ上昇させる（戦略R）。

(4) 地域供給量の変更策

第6章の投資戦略で設定した地域別供給計画は以下のとおりである。

1) Plan-1の場合

戦略A1：主要な6 WITELの供給シェアを高める。

戦略A2：地域供給シェアを4次計画末の値に合わせる。

2) Plan-2の場合

戦略A2：地域供給シェアを4次計画末の値に合わせる。

戦略A3：電話普及率の地球均等化を図る。

(5) 非課金利用者の低減

政府機関等の公用による電気通信サービスの利用について、現在は非課金となっている。PERUMTELが企業体として運営されている限り、これらの公用利用の場合も課金され、収入として徴収されることが望ましい。

(6) 収入シュミレーション結果

前項までに述べた、いくつかの収入改善戦略に基づき、収入のシュミレーションを行った結果、各供給計画に対する年間収入は表7-3-2のように変化した。

1) 通話料金を75ルピアから85ルピアに値上げすると収入は約13%ほど上昇する。

設置料と基本料金も値上げするとPlan-1で18%、Plan-2で17%の収入増加となる。

2) Plan-1で、戦略A2は、戦略A1よりも収入が高くなる。これは、大都市での電

話加入者当たりのトラフィックの量が小さいからである。

- 3) Plan-2 では、戦略 A 3 は、戦略 A 2 よりも収入が高くなる。これは、ジャワ島への供給シェアが増加しているためである。

表 7-3-2 収入シミュレーション結果

<u>Supply Plan 1</u>		(百万ルピア)			
戦 略	年	T3	T1	T1+R	
A1	1989	1.2	1.35	1.35	
	1994	1.25	1.4	1.47	
	1999	1.3	1.46	1.52	
	2004	1.34	1.51	1.58	
A2	1989	1.2		1.35	
	1994	1.26		1.48	
	1999	1.31		1.54	
	2004	1.36		1.60	
<u>Supply Plan 2</u>		(百万ルピア)			
戦 略	年	T3	T1	T2	T1+R
A2	1989	1.22	1.37	1.37	1.37
	1994	1.29	1.45	1.45	1.51
	1999	1.36	1.53	1.44	1.59
	2004	1.42	1.6	1.42	1.66
A3	1989	1.22	1.37	1.37	1.37
	1994	1.32	1.48	1.48	1.54
	1999	1.40	1.58	1.49	1.64
	2004	1.47	1.66	1.47	1.72

7-4 財務計画と戦略評価

(1) 計画方針

2004年までの基本方針を以下のように設定した。

- 1) 2004年までに資金的自立力を図る。
- 2) 資金源の多様化を図る。
- 3) 経営効率と公的企業としての役割を適合させる。

(2) 財務構造

資金の出入は、図7-4-1に示すとおりである。財務諸表のうち損益計算書、資金繰り表、建設予算勘定は互いに関連している。損益計算書は、収入と支出に分けられる。支出はさらに運営支出、減価償却費、利子支払費に分類される。

資金繰り表は、資金源と適用先に分類され、資金源は政府投資金、ローン、減価償却費および純利益で構成される。通常、資金源は減価償却費、純利益などの内部資金と加入者債券やローンなどの外部資金に分類される。

第4次5ヶ年計画（PELITA-IV）での資金構成を図7-4-2に示す。内部資金シェアは約43%となっている。

キャッシュ・フロー表は、現金の出入りで構成される。現金の流入は、新規投資から発生する収入であり、現金の流出は、新規投資と新規運営支出で構成される。

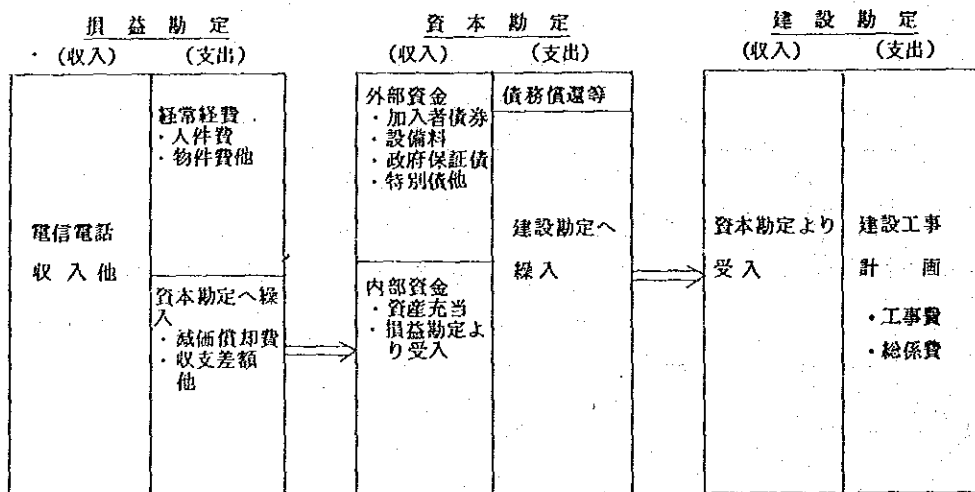


図7-4-1 財務計画のフロー

総投資価格	外部資金	ソフトローン	12%
		銀行	33%
		その他	12%
	内部資金	政府援助	10%
		内部留保	33%

図7-4-2 PELITA-IVの資金計画

(3) 財務評価指標

1) 経常収支比率 (オペレーティング・レシオ)

この指標は、損益計算書から得られ、総支出を総収入で割り算して求められる。この値が1.0以下であることは、総支出よりも総収入の方が大きいということを意味している。

この指標が総支出ではなく、運営コストを総収入で割り算した値であれば、少なくとも50~60(%)であるべきである。年次別供給率の高い国では、この値は30~40(%)と比較的低くなっている。供給量が増加すれば、減価償却費、利子支払い額のシェアが増加する。したがって、高い供給率を達成するには運営コストをできるだけ下げなければならない。

2) 財務的内部収益率 (I. R. R.)

この指標はキャッシュ・フロー表から得られる。この値は、政府や銀行の貸し付け金利と比較される。PERUMTELは平均して、年金利18%程度で資金を調達している。したがって、プロジェクトの財務的フィージビリティには最低18%のI. R. R.の数値を必要とする。

キャッシュ・フロー表を作成するのに仮定した条件は以下のとおりである。

- a) 1989年までの加入者による収入は、既存施設への充当分と考え、収入から取

り除く。

b) 収入計算期間は、機器の耐用年数から各5ヶ年計画の初年度から20年間とする。

c) 機器の残存価値はないものとする。

3) デット・サービス・レンオ

この指標は、資金繰り表から得られる。この数値は、毎年の内部留保（純利益＋減価償却費）を毎年のローン支払額で割り算して求められ、電気通信セクターでは少なくとも1.3以上必要である。

資金繰り表から、もうひとつの指標に「累積黒字額（Accumulated Surplus）がプラスであることが考えられる。もし、この値がマイナスであれば、PERUMTELは短期資金を借入れなければならない。

資金繰り表は次の仮定条件にもとづいている。

a) 第4次計画の資金計画についても、供給の実施繰り延べ（Carry-over）量に比例すると考える。すなわち、Plan-1で45%、Plan-2で20%の資金が調達されないとする。

b) 国内ローン、外国ローンの利子率をそれぞれ年18%、12%とし、貸し出し期間と支払い猶予期間をそれぞれ10年、4年とする。

c) 短期借入金については考慮しない。

d) 再投資額および運転資本は供給量に応じて増加する。

(4) 資金計画

第5次計画以降の資金計画は、PERUMTELの自己資金調達能力の向上を目指し、次のように設定している。

1) 各5ヶ年計画ごとに必要な外部資金は、総必要資金から内部資金を引いて求める。

2) PERUMTELの資金的自立を果たすため、2004年までに政府の資本投資額は、ゼロとなるように計画していく。

3) 外部資金は、主に国内の銀行ローンおよび加入者債券、外国からのソフト・ローン

に分類される。今後インドネシアは製造業製品の国内生産化を図っていくと考えられるので、外国からのソフト・ローンのシェアは次第に少なくなっていくと考える。

(5) 戦略の評価

表7-4-1にシミュレーションの結果を示す。これは各投資戦略案に対してどの運営戦略を適用すればよいかを財務指標を用いて示した表である。

Plan-1を選択した場合、地域供給政策はA1とA2が考えられる。この場合、両方とも運営戦略としては、M1の運営管理コスト(O&M)とT1の料金政策が、必要な財務水準を満たすには適用されるべきである。

Plan-2を選択した場合、地域供給政策はA2とA3が考えられる。A2を選択した場合、運営戦略としては、M3とT1+R, M2とT1, M1とT2の3ケースが可能となる。A3を選択した場合、M1とT1+R+Iの1ケースのみが可能である。

図7-4-3に適用されるべき戦略の組合わせを示す。

各戦略を組合わせたPlan-1とPlan-2の資金計画は、表7-4-2のように提案する。

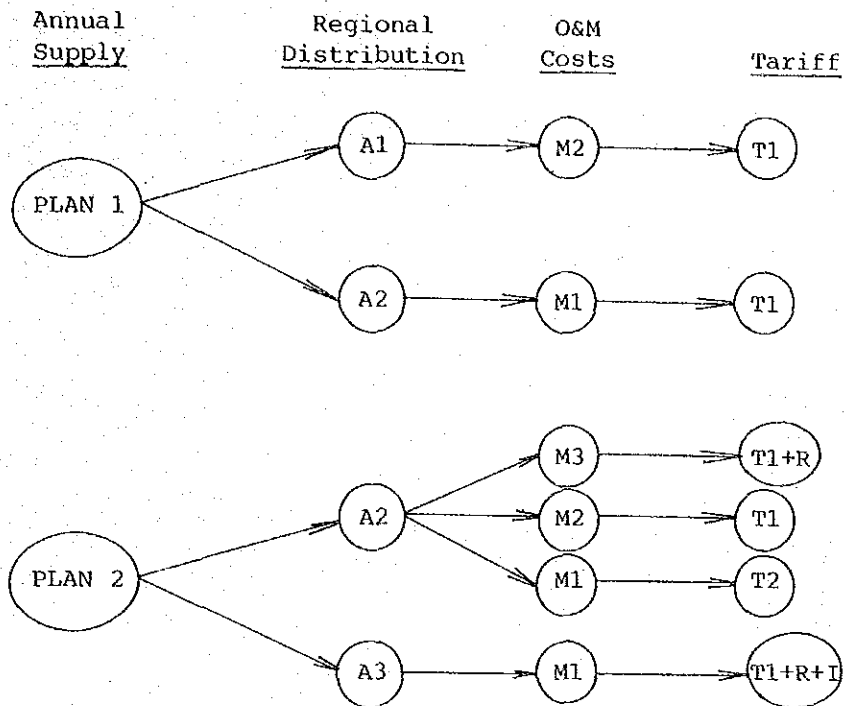
表7-4-2 資金計画

計 画	期間	内 部 資 金 (%)		外 部 資 金 (%)	
		PERUMTEL	政府援助		
Plan-1	A1	5次	40	10	50
		6次	70	10	20
		7次	85	0	15
	A2	5次	40	10	50
		6次	75	10	15
		7次	85	0	15
Plan-2	A2	5次	30	10	60
		6次	45	10	45
		7次	70	0	30
	A3	5次	30	10	60
		6次	40	10	50
		7次	70	0	30

表7-4-1 シミュレーションの結果

投資戦略		経営戦略		財務指標			Evaluation
		OM Cost	Tariff Rate	Operating Ratio	I.R.R. (%)	Debt-Service Ratio	
PLAN 1 GDP growth rate 3% 4.5 mil. Line Unit	A1	No Action		1.41-1.50	-6,-,-	1.31-3.83	Feasible Feasible
		M2	T1	0.98-0.65	18,23,24	1.77-11.01	
		M3	T1	0.99-0.70	17,21,20	1.75-10.77	
	A2	No Action		1.41-1.50	-6,-,-	1.32-3.47	Feasible
		M1	T1	0.96-0.60	19,27,29	1.78-15.04	
PLAN 2 GDP growth rate 5% 6.2 mil. Line Unit	A2	No Action		1.35-1.48	-3,-25,-	1.21-3.43	Feasible
		M3	T1	1.02-0.81	16,19,17	1.31-4.36	
			T1+R	1.00-0.78	18,21,18	1.34-4.43	
		M2	T2	1.00-0.85	17,16,12	1.30-4.40	Feasible
		M1	T1	1.00-0.71	17,22,21	1.34-4.40	
			M1	T2	0.98-0.72	17,20,17	1.36-4.44
		A3	No Action		1.35-1.64	-4,-21,-	0.77-3.43
		M1	T1	0.98-0.85	14,11,17	0.81-3.49	
			T1+R+I	0.97-0.82	18,14,20	0.88-4.74	

Note M1: OM cost in 2004 is 0.40 million Rp. per Telephone Subscriber in Plan 1
: OM cost in 2004 is 0.46 million Rp. per Telephone Subscriber in Plan 2
M2: OM cost in 2004 is 0.48 million Rp. per Telephone Subscriber in Plan 1
: OM cost in 2004 is 0.57 million Rp. per Telephone Subscriber in Plan 2
M3: OM cost in 2004 is 0.60 million Rp. per Telephone Subscriber in Plan 1
: OM cost in 2004 is 0.65 million Rp. per Telephone Subscriber in Plan 2
T1: Call fee is Rp. 85 per pulse from 1979 to 2004
T2: Call fee is Rp. 85 in REPELITA-V, Rp. 80 in REPELITA-VI and Rp. 75 in REPELITA-VII
R : Monthly rental fee increases by 20% per year in REPELITA-V period
I : Installation fee increases by 20% per year in REPELITA-V period



Note

- A1 : Capacity Expansion in the six major cities
- A2 : Capacity Expansion in line with PELITA-IV Capacity Expansion
- A3 : Equal Capacity Distribution in all the WITELs except Jakarta
- M1 : 20 staffs/1000 L.U.
- M2 : 30 staffs/1000 L.U.
- M3 : 40 staffs/1000 L.U.
- T1+R+I: Increase of the call, monthly rental, installation fees
- T1+R : Increase of the call and monthly rental fees
- T1 : Increase of the call fee (Rp. 85/pulse)
- T2 : Increase of the call fee during REPELITA-V only
(Rp. 85/pulse during REPELITA-V)
(Rp. 75/pulse after REPELITA-V)

図 7 - 4 - 3 戦略の最適組み合わせ

第 8 章 技術的開發戰略

第 8 章 技術的開発戦略

この章では、近年の技術動向、インドネシアの地理的条件、設備の現状を基に長期開発計画において考慮すべき技術的開発戦略を提案している。本調査では特に、通信網統合、設備近代化、基幹伝送路に検討の重点を置いた。

8-1 電気通信技術の動向

電気通信設備における技術革新は、近年特にめざましく、長期開発計画の策定にあたっては、新技術の持つ特徴を網計画に有効に活かすことが大切である。

(1) 交換方式における新技術

交換方式において近年実現された主な技術革新は次の 2 つである。

- 1) デジタル化
- 2) リモートユニット化

デジタル交換機は次の特徴を持っている。

- 1) 設置スペースを減少できる。
- 2) 機械接点の減少により故障率低下および保守・運用コストの低減を図れる。
- 3) 完全なデジタル交換システムにより多様化サービスの提供ができる。

交換機のリモートユニット化（RSU，RLC）の使用により次の効果が期待できる。

- 1) リモートユニットの設置により小数加入者地域の交換局を無人化でき、建設、運用、保守コストを低減できる。
- 2) 建設期間を短縮できる。

(2) 伝送方式における新技術

伝送方式において近年実現された主な技術革新は、次の 3 つである。

- 1) デジタル方式

- 2) 衛星通信方式
- 3) 光ファイバー方式

デジタル伝送方式は、次の特徴を持っている。

- 1) 再生中継方式の適用によりアナログ方式に比べて長距離に高品質伝送路の建設が容易に行える。
- 2) デジタル素子の採用により機器の信頼性が向上し、製造コストを低減できる。
- 3) デジタル交換機と組合わせたISDNの実現により通信網の総合建設コストを低減できる。

また、衛星通信方式は次の特徴を持っており、特にインドネシアのように地理的に広い地域をカバーする通信網の構成に適している。

- 1) 宇宙部分、地上部分の近年の製造コストの低減により、長距離伝送路では地上伝送方式に比べ大幅に建設、運転コストを低減できる。
- 2) 宇宙部分を全国で共用して利用するため、新対地の建設を短期間で実現できる。

また、光ファイバー方式では従来の地上伝送方式に比べて、次の特徴を持っている。

- 1) 伝送容量がマイクロ・ウェーブ方式に比べて大きく、大量回線の設定区間では、チャンネル当たりのコストが安い。
- 2) 近年の技術革新により中継区間が50～100 kmと長くなり、システムの建設コストを大幅に低減できる。この特徴は広い海を隔てた島しょ間通信に適している。

(3) ISDN技術の確立

ここ10年ほど世界各国でISDN(サービス総合・デジタル網)構築のための新技術について研究、開発、実験が積極的に行われてきた。現在ではISDN技術はほぼ確立されてきており、この技術を導入することにより次の効果が生れる。

- 1) サービスの多様化
- 2) 各種新サービスの安価な提供

可能となった統合新サービスには次のようなものがある。

— テレテレックス

- －メッセージ・ハンドリング・サービス
- －ビデオテックス
- －高速データ通信
- －高速ファクシミリ
- －電話による各種新サービス

8-2 通信網開発計画

(1) ネットワーク統合

現在インドネシアでは、次の4つのネットワークにより公衆電気通信サービスが提供されている。

- 1) 電話網
- 2) テレックス網
- 3) パケットデータ通信網
- 4) 専用線

前項で述べた技術革新による各種の効果、ISDNの導入による効果を考慮すると、インドネシアの将来の公衆電気通信網はISDNへ向けて統合してゆくべきである。

図8-2-1に最適なネットワーク統合計画を提案する。この計画は、設備の現状、需要予測結果、技術革新の動向を総合的に考慮して作成されたものであり、次の基本理念に基づいている。

- 1) 2000年に本格的なISDNを構築し各種の新サービスを提供する。
- 2) 既存のアナログ・システムの増設は第4次5ヶ年計画までとし、第5次5ヶ年計画以降はデジタル・システムの増設に限る。
- 3) 回線交換データ通信サービスは大都市からISDNにより提供する事とし、専用網は建設しない。
- 4) ビデオ通信サービスは当面専用線により提供し、交換形サービスの提供は2000年以降とする。

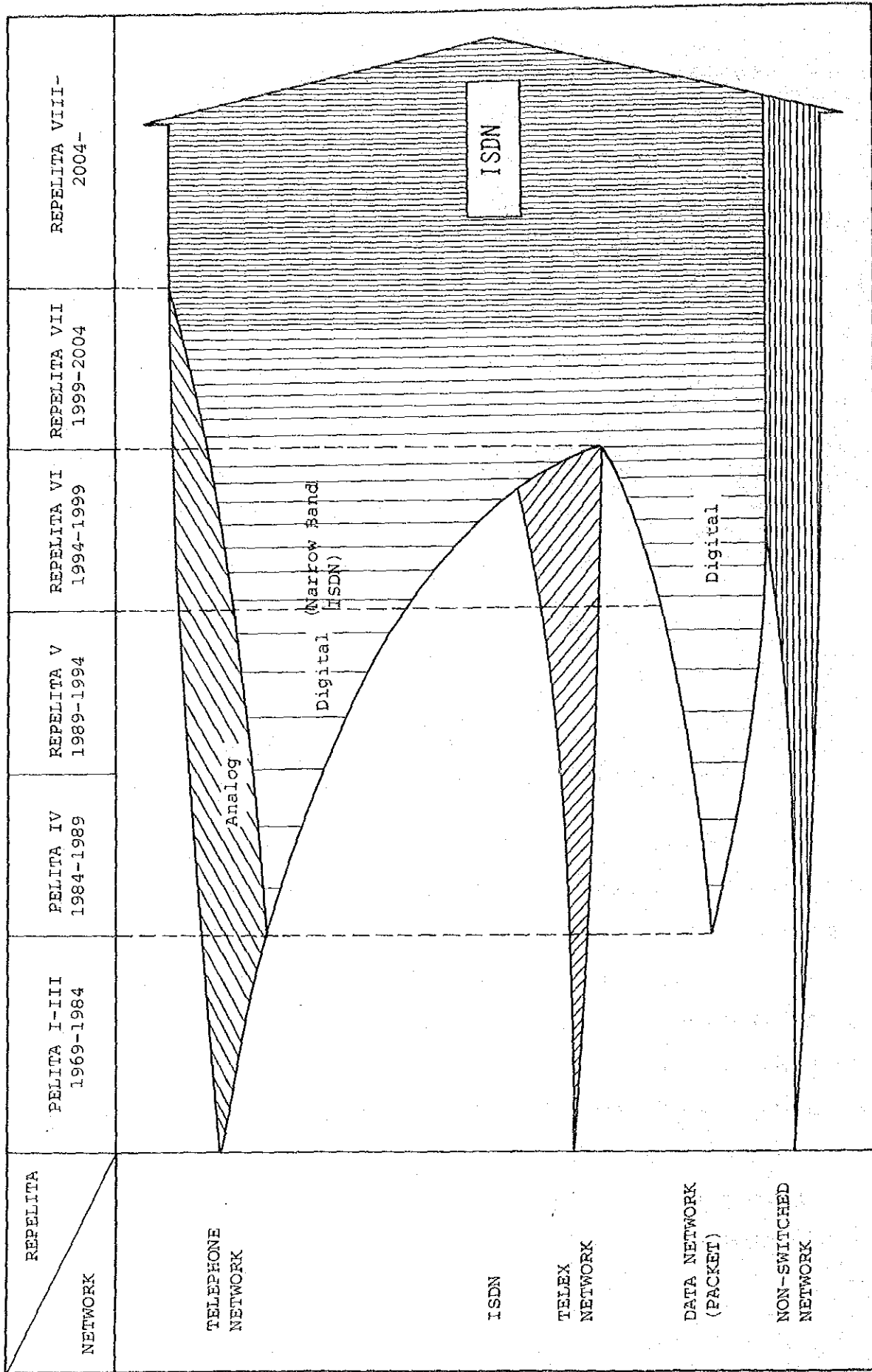


図 8-2-1 電気通信ネットワーク統合計画

(2) 電話網整備

電話網は、基本的には Fundamental Plan 1985に従って開発を進めることを提案する。

ただし、電話加入者が増加し、トラヒックが増えるに従い、SC-SC, SC-TCの斜回線の設定区間が多くなり、将来はほとんどすべてのSC間に斜回線を設定する方が経済的となってくる。この段階でTCとSCは自動的にその階梯区別が無くなってしまい、図8-2-2 b.のような形態となろう。

網構成上から見た局階位別の電話局数は表8-2-1のように増加してゆくと推定される。

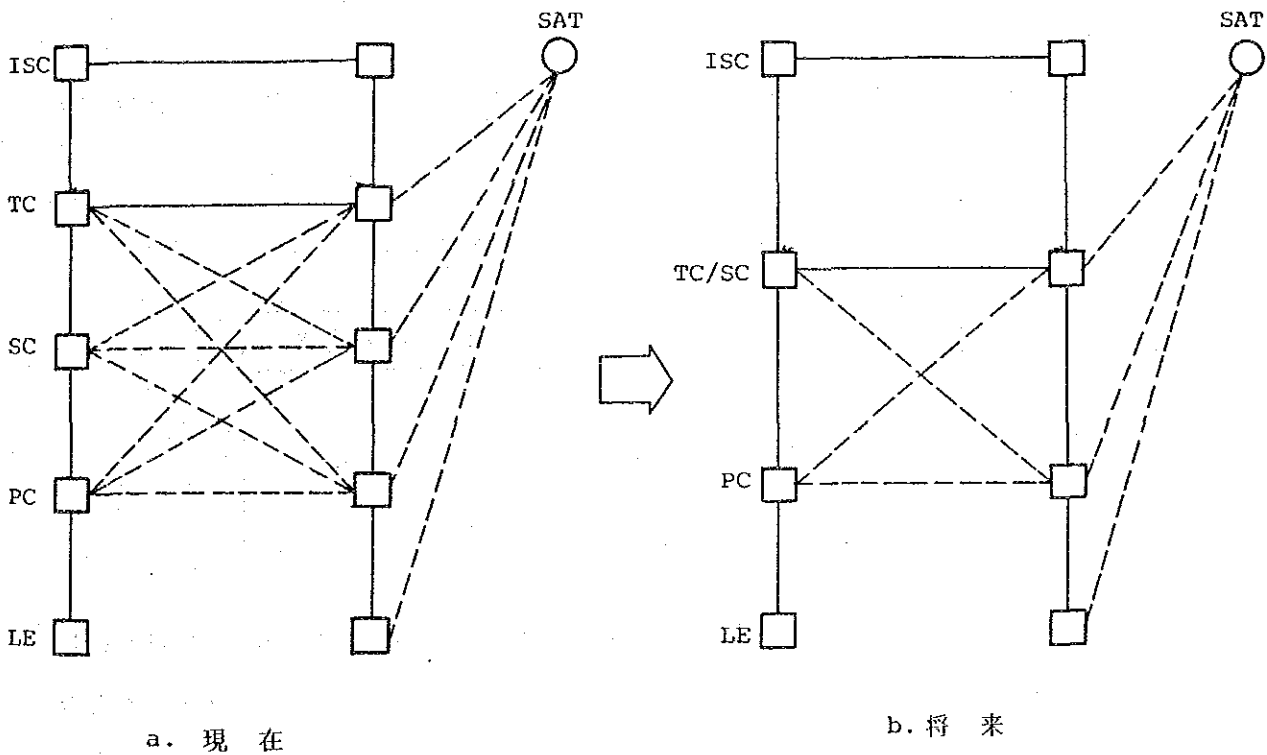


図8-2-2 電話網整備計画

表 8-2-1 電話局数の長期的見通し

局階位	1989年	1994年	1999年	2004年
I S C	2	2	2	2
T C	7	7	7] 40
S C	33	33	33	
P C	192	238	266	
L E	482	556	761	824
合 計	726	836	969	1,132

(注) LEにはRSUを含む。

(3) テレックス網整備

テレックス網は現在表 8-2-2 に示す交換局とその間を結ぶ伝送路により構成されている。

表 8-2-2 既設テレックス交換局数

交 換 局 階 位	交 換 局 数
国際交換局 (I S C)	2
国内中継交換局 (L T)	5
国内一般交換局 (L E)	33

1994年のテレックス加入者需要は32,300から39,200と見込まれ、PELITA-IV末(1989年)の設備容量32,300を大きく越えない。また、テレックス加入者の一部はファクシミリ・サービスへ移ってゆくと考えられる。したがって、1994年までは既存のテレックス網を維持して、若干の容量増にとどめ、既存設備の寿命が来るREPELITA-VI当初にデジタル電話網に統合し、狭帯域ISDNサービスの一つとしてテレックス・サービスを提供することを提案する(図8-2-3参照)。

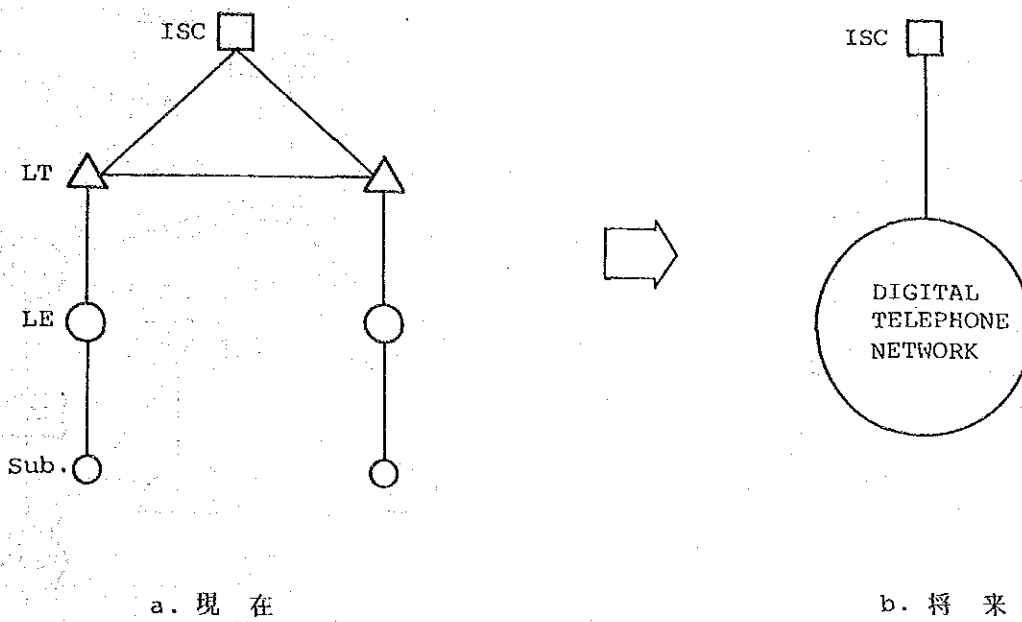


図 8-2-3 テレックス網整備計画

(4) パケット・データ通信網整備

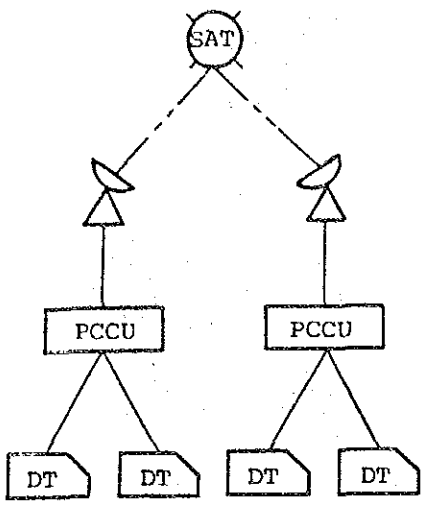
現在の SKDP パケット・データ通信網では Network Control Center (NCC) が Jakarta 一ヶ所にしか設置されていない。NCC の最大容量は 1008 回線である。将来の加入者増、トラヒック増に対応するため NCC の数を増やす必要がある。

NCC、ANP (Advanced Network Processor) および DT (Data Terminal) の数の長期的見通しとして表 8-2-3 を提供する。

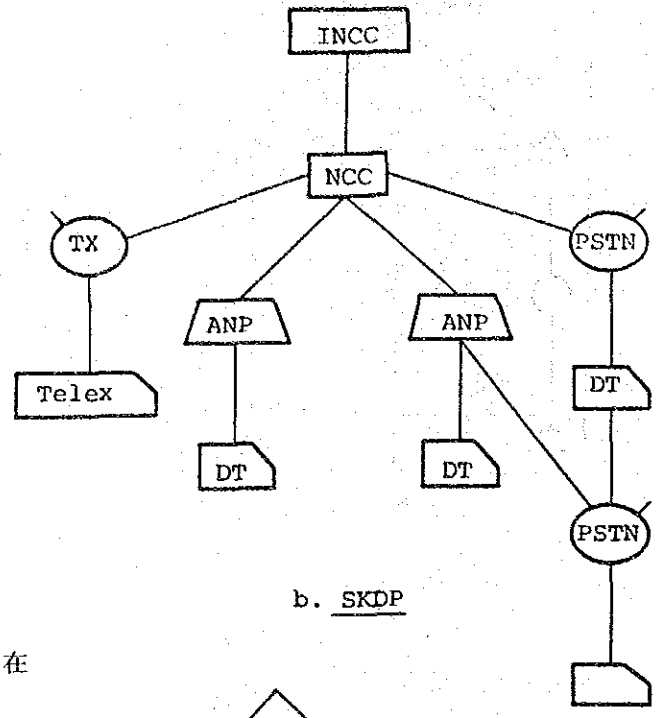
表 8-2-3 パケット・データ通信網整備計画

設備区分	1989年	1994年	1999年	2004年
NCC	1	1	2	2
ANP	3	9	18	30
DT	700	2,100	4,400	7,800

また、既設の PACKSATNET はシステムの寿命がくる時点で SKDP へ統合する。この計画の概念を図 8-2-4 に示す。

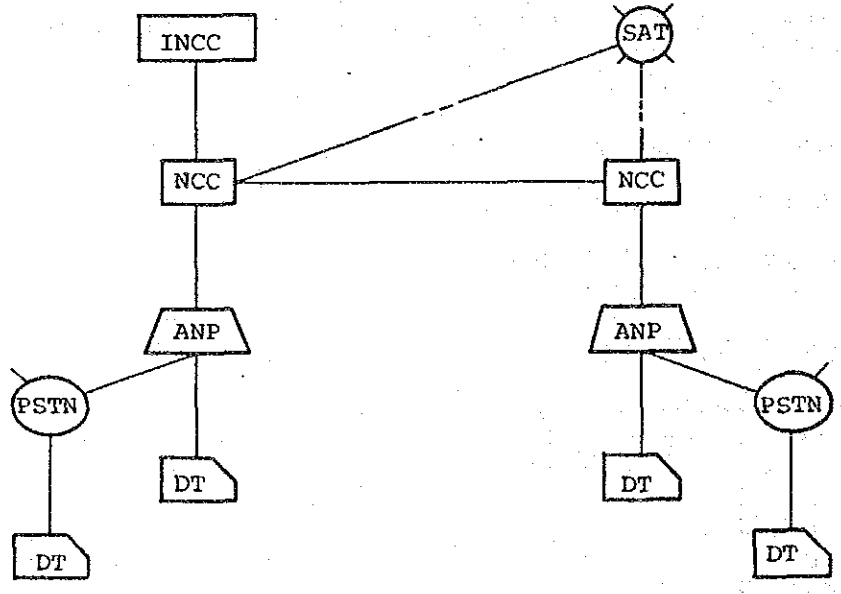


a. PACKSATNET



b. SKDP

現在



c. SKDP

将来

図 8-2-4 パケット・データ通信網整備計画

8-3 設備近代化計画

(1) 交換機の自動化

PELITA-Ⅲ末の自動電話局数は全体のわずか26%であった。PELITA-Ⅳにおいて、交換機の自動化が大幅に促進され、サービス品質の改善が図られようとしている。今後の自動化は表8-3-1に示すとおりに実施してゆくことを提案する。この計画によれば、REPELITA-Ⅵ末には全ての電話交換機の自動化が達成される。

表8-3-1 交換機自動化計画

項 目	PELITA-Ⅲ 1984年	PELITA-Ⅳ 1989年	REPELITA-Ⅴ 1994年	REPELITA-Ⅵ 1999年
設備容量：				
自動(1000端子)	601	1,380	2,605	4,300
手動(1000端子)	96	70	45	0
端子自動化率	86%	95%	98%	100%
電話局数：				
自動(局)	175	327	610	969
手動(局)	508	399	226	0
電話局自動化率	26%	47%	73%	100%

(2) ネットワークのデジタル化

インドネシアの電話網は、交換機、伝送路設備ともにPELITA-Ⅲ末(1984年)まではほとんど全てアナログ・システムであった。PELITA-Ⅳでは自動局を中心に交換機の大幅なデジタル化が進められており、伝送路設備もこれに追従してデジタル化されつつある。このようにネットワークのデジタル化を進めることは、8-1節で述べた技術革新の背景に基づくものである。

自動局について、PELITA-Ⅳ末およびREPELITA-Ⅴ末の交換機デジタル化率を表8-3-2に示す。WITEL Ⅳ(Jakarta), WITEL Ⅴ(Maluku), WITEL Ⅵ(Irian Jaya)については既設とのかねあいからデジタル化のスピードが上がらないが、他のWITELでは急速にデジタル化が進み70~80%に達する。

表 8-3-2 WITEL 別の交換機デジタル化計画

(単位: 1000 端子)

WITEL	PELITA-IV 末				REPELITA-V 末			
	アナログ	デジタル	合計	デジタル化率	アナログ	デジタル	合計	デジタル化率
I	60	84	144	58%	60	174	234	74%
II	21	25	46	54	21	54	75	72
III	29	50	79	63	29	100	129	78
IV	312	231	543	43	312	556	868	64
V	64	103	167	62	64	213	277	77
VI	69	68	137	50	69	157	226	69
VII	109	129	238	54	109	279	388	72
VIII	19	46	65	71	19	87	106	82
IX	16	54	70	77	16	100	116	86
X	23	60	83	72	23	115	138	83
XI	7	6	13	46	7	14	21	67
XII	6	4	10	40	6	11	17	65
合計	735	860	1,595	54%	735	1,860	2,595	72%

(注) この表には既設の手動交換機の端子容量を含んでいない。

電話の積滞を少なく抑えるには、既設のアナログ交換機はできる限り長い間使用し、設備の有効利用を図ることが必要である。アナログ交換機の寿命は25年以上と考え、表8-3-3および図8-3-1に示す工程で既設交換機をデジタル・システムに更改してゆくことを提案する。

表 8-3-3 既存アナログ交換機の更改計画

(単位: 1000 端子)

交換機タイプ	REPELITA-V	REPELITA-VI	REPELITA-VII
EMD	44	41	113
PRX	-	-	195
その他	15	28	122
合計	59	69	430

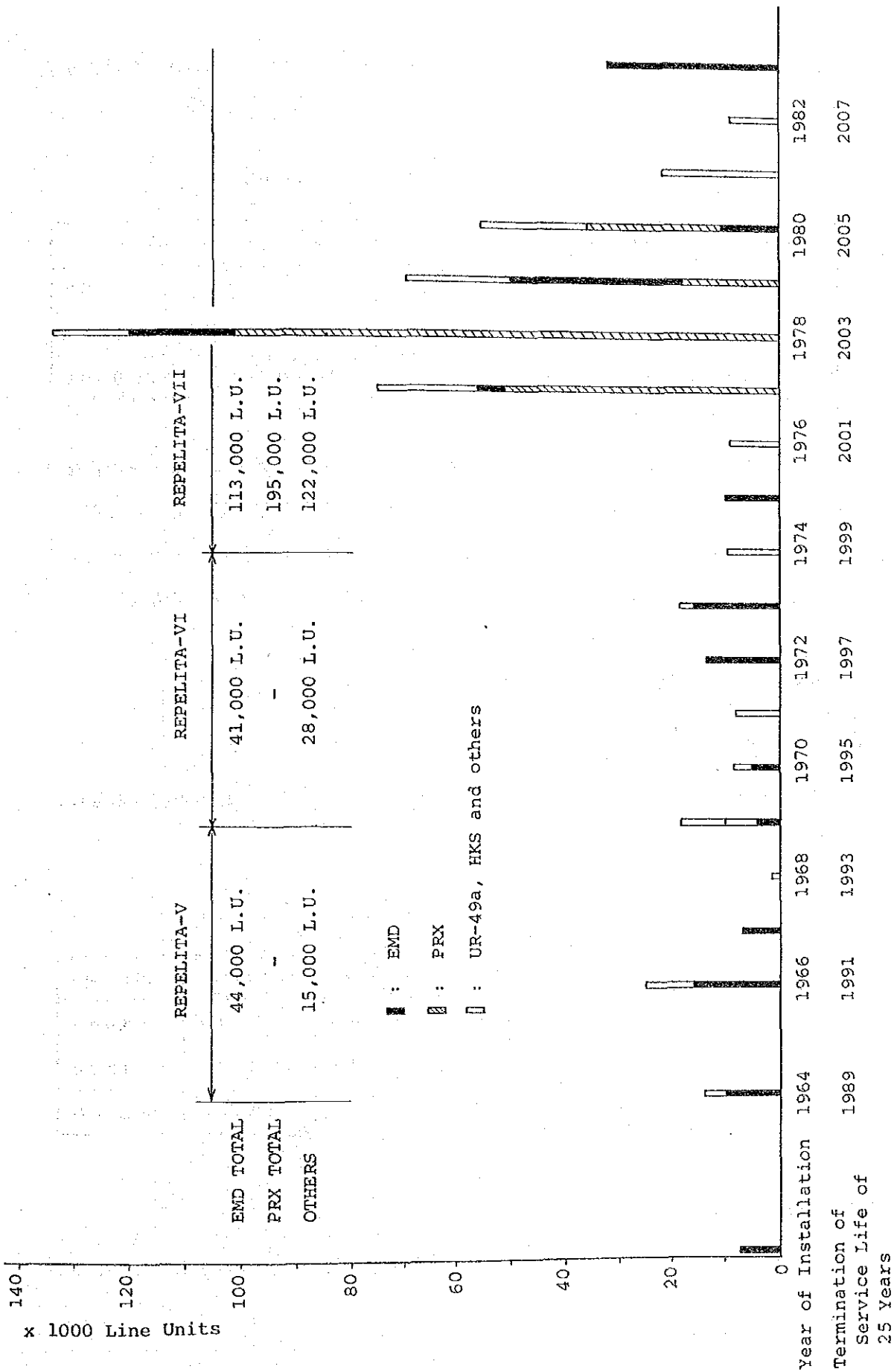


図 8-3-1 既設7ナログ交換機の更改計画

既設のアナログ交換機の寿命を考慮した2004年までの交換機デジタル化計画を表8-3-4に示す。

表8-3-4 交換機デジタル化計画（全国）

交換機種別	1989年	1994年	1999年	2004年
アナログ	46%	28%	7%	0%
デジタル	54%	72%	93%	100%
合計端子数	1,450,000	2,650,000	4,300,000	6,200,000

伝送路設備についても、交換機デジタル化率とバランスをとってデジタル化を進める必要がある。既にアナログ・システムにより自動化された電話網の有る都市部ではデジタル網をオーバーレイ方式により拡大する。手動方式しか無いルーラル地域では単位地域毎にデジタル・システムによる自動化を進める。（アイランズ方式）

8-4 基幹伝送路整備計画

(1) 所要回線数

州間電話トラヒックの推定結果から、TC/SC間を結ぶ基幹伝送路の所要回線数は、表8-4-1に示すとおりと算出された。

表8-4-1 基幹伝送路所要回線数（全国）

区 分	1989年	1994年	1999年	2004年
電話回線	14,000	20,300	27,100	38,600
非電話回線(電話の10%)	1,400	2,000	2,700	3,800
合 計	15,400	22,300	29,800	42,400

(2) 伝送路整備方針

地理的に広いインドネシアにおいて最適な基幹伝送路計画は、次の基本方針に基づいて作成されるべきである。

- 1) ネットワークの信頼性を高めるため、SC (Secondary Center) 間は、原則として地上伝送路と衛星伝送路の2ルートにより接続する。
- 2) 全ての州都には早い時期に地上伝送路によるテレビ伝送を可能とする。
- 3) 高いトラヒックの区間は地上伝送路でも2ルート化する。
- 4) 島しょ間、島内でリングベルト (ループ状伝送路を帯状に連結する) 構成とし、障害時の迂回伝送を可能とする。

インドネシアの基幹伝送路では、地上伝送路と衛星通信伝送路の2つのシステムが使用できるこの2つのシステムに対して、有効的に市外回線を分配する方法を検討した。

地上伝送路と衛星伝送路の年経費にもとづく経済比較の結果は図8-4-1に示すとおりである。この結果から市外回線の対地間距離 (地上伝送路距離) が500kmを越えると衛星伝送路の方が安い。

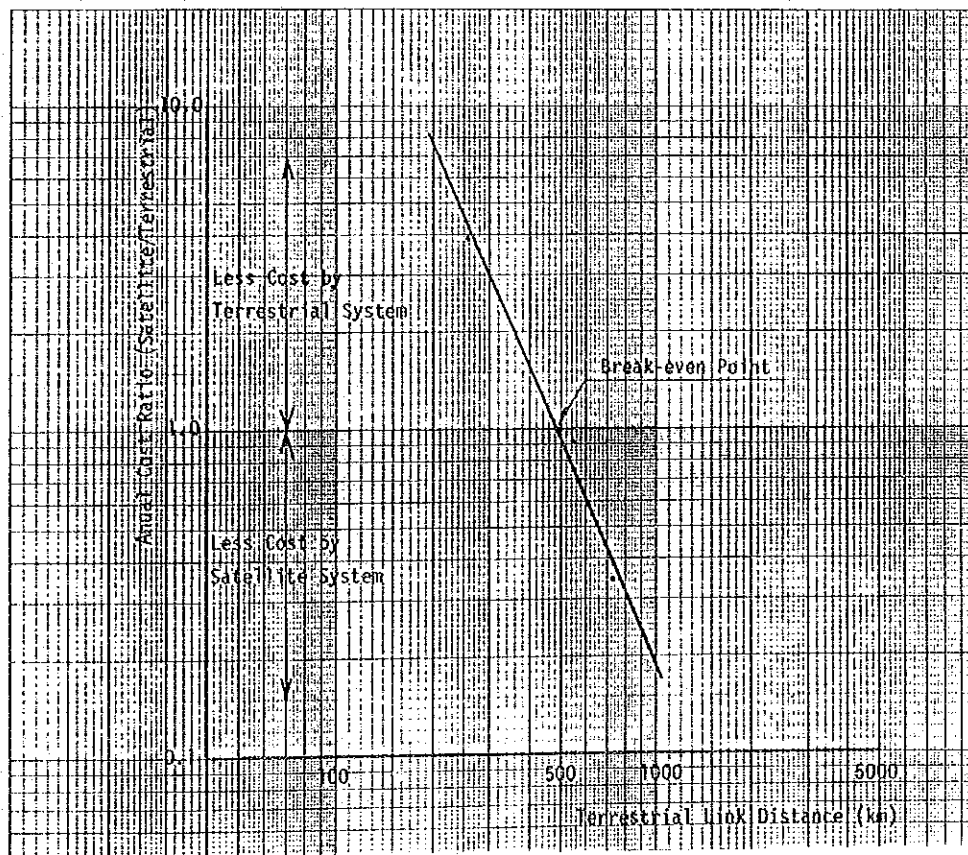


図8-4-1 地上伝送路と衛星伝送路の経済比較

一方、衛星伝送路は次のような欠点を持っている。

- 1) 伝送遅延時間が長い。
- 2) 総伝送容量に制限がある。
- 3) 2地点間の距離が2,500 km以内では地上伝送路の方が高品質である。

これらを考慮して、地上伝送路と衛星伝送路への最適な回線収容配分について検討した結果を図8-4-2に示す。

図8-4-2に基づき市外回線を地上伝送路と衛星伝送路に配分した結果は、表8-4-2に示すとおりである。

表8-4-2 市外回線の地上、衛星伝送路収容配分計画

項目	1989年	1994年	1999年	2004年
地上伝送路	9,900	16,300	21,600	32,400
衛星伝送路	5,500	6,000	8,200	10,000
合計	15,400	22,300	29,800	42,400
地上伝送路シェア	64%	73%	72%	76%
衛星伝送路シェア	36%	27%	28%	24%

衛星リンクにより伝送できる回線数は、衛星重量を考慮した経済性の面からあまり急速に増加させることはできず、表の程度の増加が適当である。この増加に比べて、総市外回線数の増加の方が大きいため、地上伝送路への収容割合を拡大させてゆく必要がある。

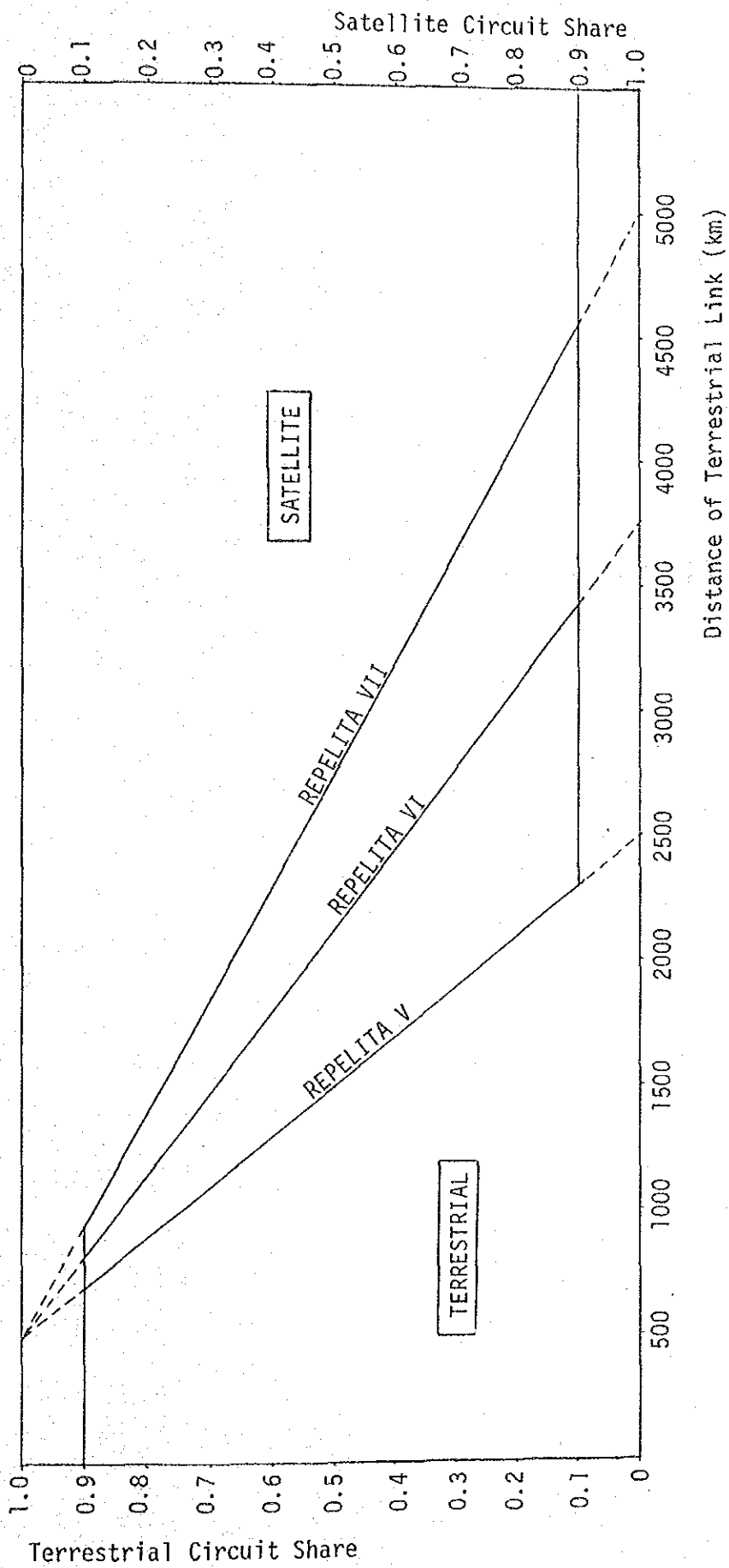


図 8-4-2 市外回線の地上、衛星伝送路収容配分計画

