

3. 財務・経済分析（北スマトラ）

3-1 財務分析

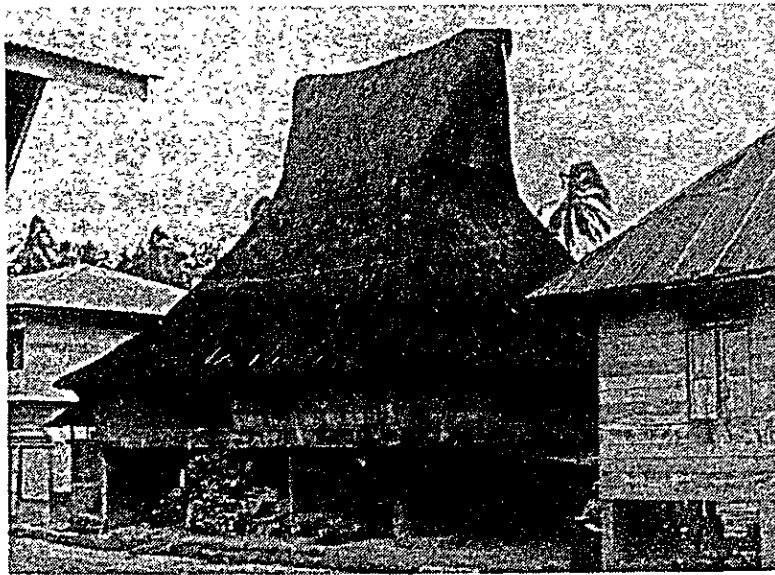
(1) 財務分析の前提条件

財務分析で用いられている費用および収益はそれぞれ、2-8および2-9で推計された数値にもとづいている。

費用項目は、1) 建設投資 2) 保守運用費 3) 運転資本費からなる。

建設投資は、交換機、加入者線路、市外伝送路および局舎からなる。それらの建設費の中には、運用開始後10年間の需要に対応するための投資額も含まれている。

保守運用費は、建設投資額から算定される保守費と毎年の収益額から算定される運用費とに分かれる。保守費は建設投資額の0.9%を保守部品費とし、それに0.525%の人件費を加えた建設投資額の計1.425%を毎年計上する。運用費は年間総収益の9%を物件費とし、人件費を52.5%と想定している。



スマトラ北部 Karo Batac 族の民家

運転資本費は、年間総収益の前年度よりの増分の30%とし、システム・ライフ終了年にそれらの合計額が返還されるものとしている。

建設投資の建設期間内への配分は、当プロジェクトでは毎年均等と想定した。

建設投資に必要な資金のうち、特に外貨分についての資金調達を、当プロジェクトでは仮に円借款が認められた場合を想定し、残りを自己資本でまかなったとした時の自己資本利益率の計算を試みた。その場合の円借款の総投資額に占める割合および借款条件

は次のように想定した。

建設投資額に占める比率	4 5.7 %
金 利	3.5 %
返済猶予期間	1 0 年
返済期間	2 0 年

なお金利の支払は運用開始年からとした。

各設備別の耐用期間や残存価額にはかなりの差異があるが、当プロジェクトでは耐用期間を運用開始後 20 年、耐用期間終了後の残存価額は無視し得る程度に小さいと仮定した。

(2) 総資本利益率分析

このような前提条件にもとづいて、2-8 および 2-9 で推定された費用および収益をもとに、このプロジェクトの内部収益率を算定する。

システム・ライフ全期間の項目別年次別費用および収益は表 3-1 の通りである。

この結果、当プロジェクトは、内部収益率 16.81 % であり、この内部収益率は PERUMTEL へのインドネシア政府の貸出金利条件 12 % を上まわっており、PERUMTEL にとって、当プロジェクトは Profitable であると言える。またこのことは、当プロジェクトが財務的に見る限り Feasible であることを示している。

この財務分析に用いられている費用および収益のうち、特に収益の極めて大きな部分を占める通話料収入の予測は、当プロジェクトが、都市周辺地域の無電話解消を目的としており、それらの地域での過去の通話料収入のデータが存在しないため、実際の数値との誤差を見込む必要がある。

今、仮りにこの通話料収入が、一加入当りで予測値よりも 10 % 程度下まわったとした場合、このプロジェクトの内部収益率は 14.9 % となる。この内部収益率もなお 12 % 以上である。このことは、当プロジェクトはかなりの安全度を見込んでも財務的には Feasible であると結論づけられよう。

(3) 自己資本利益率分析

内部収益率からは当プロジェクトは Feasible であると結論づけられるが、プロジェクトの Feasibility は、さらにこのような投資に十分な資金が調達し得るか否か、またプロジェクトのシステム・ライフ期間中に再投資に必要な資金が留保し得るか否かといった資金調達面からの判断も必要である。

現在の PERUMTEL の自己資金調達能力から見て、無電話地域解消のために、ここで予測されている投資額に見合う資金を内部資金のみで調達することは困難であろうと推測される。このため、当プロジェクトの実施には外部からの資金調達を行なうことにな

表Ⅱ 3-1 北スマトラプロジェクト資金繰表

(単位 千ルピア)

費目 年度	収 益	海外借入金 収	収 入 計	投 資	運 転 資 本	保守運用費	元利支払	支 出 計	収 支 差	収支差累計
1	0	7426679	7426679	15801450	0	0	0	15,801,450	-8374,771	-8374,771
2	0	7,426,679	7,426,679	15,801,450	0	0	259,934	16,061,384	-8634,705	-17,009,472
3	6049586	0	6,049,586	0	1814875	1,746,632	519,867	4,081,374	1,968,212	-150,412,60
4	6344328	0	6,344,328	0	88423	1,785,538	519,867	2,393,828	395,050	-11,090,760
5	6977,121	0	6,977,121	0	189,838	1,869,066	519,867	2,578,771	439,835	-6,692,410
6	7,609,913	0	7,609,913	0	189,838	1,952,595	519,867	2,662,300	494,761	-1,744,797
7	8,242,706	0	8,242,706	0	189,838	2,036,123	519,867	2,745,828	549,687	375,208
8	8,875,498	0	8,875,498	0	189,838	2,119,651	519,867	2,829,356	604,614	979,822
9	9,508,291	0	9,508,291	0	189,838	2,203,180	519,867	2,912,885	659,540	1,639,362
10	10,141,083	0	10,141,083	0	189,838	2,286,709	519,867	2,996,414	714,466	2,353,828
11	10,773,876	0	10,773,876	0	189,838	2,370,238	519,867	3,079,943	769,393	3,123,220
12	11,406,668	0	11,406,668	0	189,838	2,453,766	519,867	3,163,471	824,319	3,947,539
13	11,364,193	0	11,364,193	0	-12,742	2,448,159	12,625,35	3,697,952	76,662,41	47,141,632
14	11,364,193	0	11,364,193	0	0	2,448,159	12,365,80	3,684,739	76,794,54	54,821,072
15	11,364,193	0	11,364,193	0	0	2,448,159	12,105,61	3,658,720	7,705,473	62,526,544
16	11,364,193	0	11,364,193	0	0	2,448,159	11,846,05	3,632,764	7,731,429	70,257,968
17	11,364,193	0	11,364,193	0	0	2,448,159	11,585,87	3,606,746	7,757,447	78,015,408
18	11,364,193	0	11,364,193	0	0	2,448,159	11,325,68	3,580,727	7,783,466	85,798,864
19	11,364,193	0	11,364,193	0	0	2,448,159	11,066,13	3,554,772	7,809,421	93,608,272
20	11,364,193	0	11,364,193	0	0	2,448,159	10,805,94	3,528,753	7,835,440	101,443,696
21	11,364,193	0	11,364,193	0	0	2,448,159	10,546,39	3,502,798	7,861,395	109,305,088
22	11,364,193	0	11,364,193	0	-340,925	2,448,159	10,286,20	67,522	112,966,71	120,601,744

るが、仮りに当プロジェクトに対し、総投資額の45.7%相当分に円借款を供与したとした場合、当プロジェクトの資金繰りは表Ⅲ3-1のようになる。

前項で明らかにした円借条件を前提としてPERUMTELが内部資金および国内調達分の利益率を算出すると25.16%となる。また資金繰り表からも明らかなように、円借を前提とするならば、当プロジェクトのシステム・ライフの終了までに、当プロジェクトの更新に必要な資金は十分に留保されることになる。

また、当プロジェクトの現在価値は、社会的割引率を12%とした場合20,008百万ルピアであり、その時の費用対収益比は0.70倍である。

3-2 経済分析

(1) 経済分析の前提条件

経済分析に用いられている費用および便益の算出根拠は財務分析に用いられている費用と収益の各数値である。

経済分析の基礎数値は、財務データをそれぞれの特性に応じて各種の変換を行なって得られている。その変換にあたって用いられた係数は、1) 標準変換係数 (Standard Conversion Factor, SCF) 2) 消費変換係数 (Consumer Conversion Factor CCF) 3) 潜在賃金率 (Shadow Wage Rate, SWR) である。

SCFは1977年および1978年の輸出入統計および政府関税収入をもとに算出された2ヶ年の平均値であり、その数値は0.985である。

CCFは1977年の国民所得統計をもとに算出され、その数値は1.00であった。これらの数値は全国平均であり、近代部門だけを対象とした場合はより小さなものになる。ただし、当プロジェクトは伝統的部門を対象としているため全国平均の方がより適合性が高いと考えられる。

SWRはPERUMTELのGrade Iの平均賃金と南スラウェシ州の農業労働者の最低賃金および貯蓄のプレミアム（ここでは1.5を採用）をもとに算出され、その数値は0.59である。

経済分析では財務分析以外の費用および便益を推定する必要があるが、ここでは加入者に帰属する消費者余剰を便益のひとつとして推計、算入している。消費者余剰は南スラウェシ州で得られた各都市間通話量データと各都市の人口および各都市間距離より需要関数を導出し、さらに需要関数から得られた各都市間の通話量の理論値と各都市間の通話料から効用関数を導出することにより推計されている。

需要関数と効用関数はそれぞれ次の通りで、それらによって求められた一通話当りの平均消費余剰は財務分析の一通話当り収益の1.05倍である。

(需要函数)

$$\ln T_{ij} = -1.57869 + 1.01663 \ln N_i + 1.05789 \ln N_j - 0.726461 \ln D_{ij} \dots\dots\dots R^2 = 0.6646$$

(効用函数)

$$P_{ij} = 673.792 - 1.43459 T_{ij} \dots\dots\dots R^2 = 0.7444$$

T_{ij} i, j 間の通話数

N_i i 市の人口

N_j j 市の人口

D_{ij} i, j 間の道路距離

P_{ij} i, j 間の 3 分当り通話料

T_{ij} 需要函数から算出された通話数

経済分析では各費用項目を外貨調達分と内貨調達分に、内貨調達分については物件費と人件費に、さらに人件費は熟練労働と非熟練労働とに分類しているが、それらは、直接見積られたものについてはその数値を、直接見積ることのできなかつたものについてはスリランカのケースで得られた比率を適用している。

保守運用費の物件費と人件費との比率は財務分析の数値を用いている。

(2) 経済分析

経済分析では社会的割引率を 12% とした現在価値分析を行なった。各経済セクター別の費用および便益の年次別数値は付表Ⅲ-5 の通りで、当プロジェクトの現在価値は 82,507 百万 RP である。これは経済的にはこのプロジェクトは極めて効果的であり、国民経済的に当プロジェクトの実施が望ましいということを示している。

各経済セクター別に見た費用および便益は表Ⅲ-2 の通りである。このセクター別費用および便益から当プロジェクトの雇創出効果を算定すると、エンジニアおよびテクニシャンが約 11,600 人年、非熟練労働者約 1,600 人年となる。これから、当プロジェクトは年平均 600 人分の雇創出効果をもたらすと推定される。

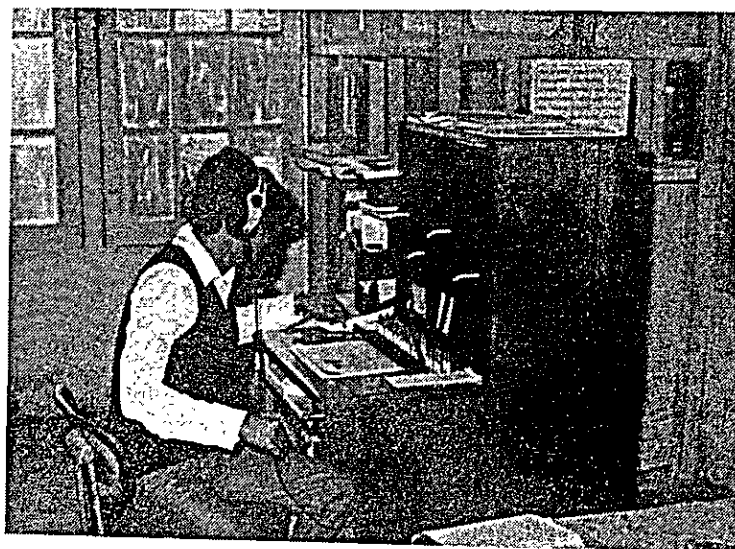
さらに、国内の産業に与える直接効果は総額で 79,196 百万 RP でこの国内産業を通じての雇創出効果(約年間 1,800 人)も含めるとその数はさらに増加すると予想される。

4. 評 価

北スマトラ地域はインドネシアの経済的社会的発展にとって極めて重要な役割を担っている。今日すでにその経済活動水準は全国を上まわっており、かつその潜在力も大きく、将来のインドネシア経済を先導していくだけの可能性を持っている地域と期待されている。

しかし、近代的経済的社会的諸活動に不可欠とされる電気通信、特にその電話サービスは、現在大都市、県庁所在地およびその他いくつかの中小都市においてのみ提供されているにすぎず、その拡充整備が強く望まれており、またその未整備は将来の経済的社会的発展にとって大きな障害となると予想される。

北スマトラ地域では大都市間を結ぶ基幹電話回線の整備がかなりの程度進んでおり、現在、緊急の課題とされているのは無電話郡の解消と質の悪い手動サービスを自動即時の電話サービスに変更することである。このような課題の解決は、当然のこととして財務的経済的な実行可能性の範囲内で行なわれる必要があることは言うまでもない。



Berastagi 電話局の手動交換風景

今日の電気通信技術は、その費用を無視すればいかなる地域においても最新の最高の電話サービスが可能である。しかしながら、経済的制約と現有設備の有効利用および将来の電気通信システム形成への配慮という困難な条件下においてはおのずから電話サービスの拡充に限界がでてくる。

ここで検討したプロジェクトは、そのようなさまざまな制約条件の下で考えられる多くの代替プロジェクトの中から技術的、経済的見地から最適と判定されたものである。

この結果、北スマトラ地域については、すみやかに全ての郡に自動電話サービスの提供を

開始することが望ましいとの結論を得た。ただし、その場合の最大の問題は、現在のインドネシアにおいて十分な資金調達が行なえるかどうかということにあり、このためにはこの北スマトラプロジェクトの経済的効果の大きさとその政治的社会的な重要性にかんがみ、わが国からの資金協力を考慮する必要があるとの結論に達した。

北スマトラプロジェクトは、わが国からの長期、低利の資金協力によってより効果的にインドネシアの経済的社会的発展に貢献し得るであろう。

Ⅳ 南スマトラ編

IV 南スラウエシ編

1. 電話需要の予測および電話トラフィックの予測

南スラウエシ州の場合、北スマトラ編で採用されたGDPデータによる予測と重力モデルによる予測を比較した結果、後者の予測結果がより実際と適合しているとの判断により、重力モデルによる予測方法を採用した。

なお、第V編参考にGDPによる予測及び、その比較を示す。

重力モデルによる方法は、先ずトラヒックの成長を予測し、それを需要数へ換算する方法である。

1-1 需要予測

前に述べた様に、需要を予測するために現在の条件のもとで測定されたトラヒック交流調書を用いて、将来のトラヒックの成長を重力モデルを用いて予測する。

1-1-1 重力モデル

(1) 2局間のトラヒック予測式

2局間のトラヒックの大きさは、それぞれの局エリアの人口(N_i , N_j)と、2局間の距離(D)との関数で、近似的に次の様に表わされるのが一般的に知られている。

$$T_{ij} = a \cdot \frac{N_i^b \cdot N_j^c}{D^d} \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここで、

- ・ T_{ij} : i 局より j 局へのトラヒック量
- N_i , N_j : i 局, j 局エリアの人口
- D : i , j 局間の経済距離(道路距離による)
- a , b , c , d : 係数

(2) トラヒック計算の方法

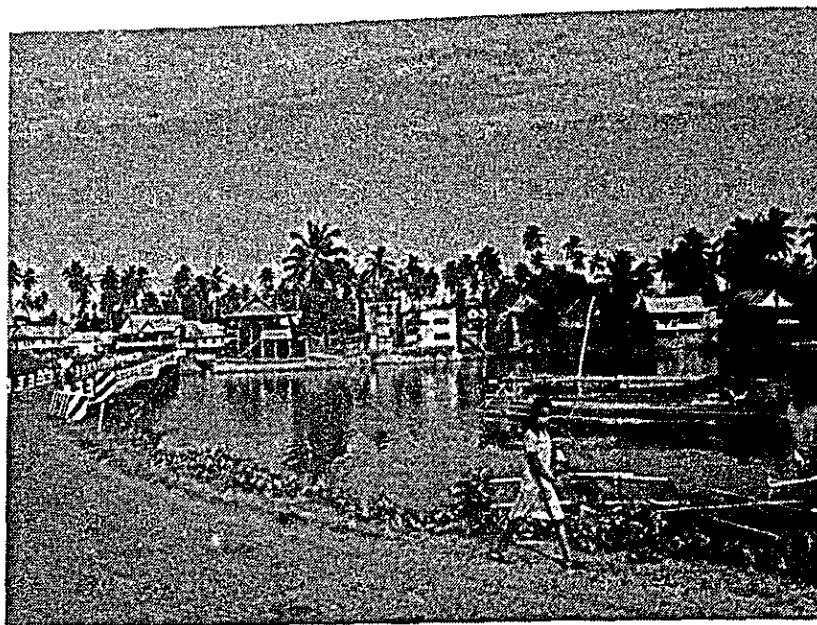
入手した南スラウエシ州の既存局(手動台局)間のトラヒック交流調書(測定: 1980年5月20日~同年6月19日)にあてはめて、上記の係数を近似的に求めると

$$a = e^{-15.8}$$

$$b = 1.02$$

$$c = 1.06$$

$$d = -0.73$$



南スラウェシ東部の田園風景。

となり、式(1)は次の様に表わされる。

$$\ln T_{ij} = -15.8 + 1.02 \ln N_i + 1.06 \ln N_j - 0.73 \ln D \dots\dots\dots (2)$$

ここで、上記の係数を求めるために用いたトラヒック交流調書は、1ヶ月間の対地別総呼数で示されているため、式(2)で求められる T_{ij} も1ヶ月間の対地別総呼数で表わされる。そこで、1日の最繁時呼量に変換するために、次の様な仮定をする。

- 1) 1ヶ月の実稼動日数は25日とする。
- 2) 1日の最繁時集中率は1/6とする。

これは、Ujung Pandang-1局の交換機消費電流調書による。

- 3) 平均市外呼通話時分は8分とする。

Ujung Pandang-1局の統計資料による。

又、各県、郡の人口予測は、過去の県の人口の時系列データにより、年増加率1%とした。

各郡より県都までの距離、および1978年の人口を付図Ⅳ-1-2-1に示す。

1-1-2 需要予測への換算

重力モデルにより計算された結果は、前に述べた通り条件は現状どうりと仮定している。

即ち、

- 1) 交換機は全て手動台である。
- 2) 用いたトラヒック交流調書は、加入者数が(加入者数+積滞数)、即ち顕在需要数の45%の時のデータである。

3) トラヒック交流調書には市外呼のみ記述されていて、市内呼が含まれていない。^(注)従って、重力モデルを用いて算出された結果に対して、2) 及び 3) の補正を行ない、その後、手動台収容の加入者平均発信呼率：0.01 erlangで除する事により、年毎の需要が求まる。

(注) 2) の補正は、重力モデルで算出された結果を0.45で除する。3) の補正については以下の様に考えられる。

我々の調査の結果、既設局の市外呼と市内呼の平均呼数比率は(82:18)、又、市内呼の平均通話時分は3分である。ここではトラヒックを約1%増す事である。需要予測の大略を表Ⅳ-1-1-1に示す。なお、各郡の需要予測は付表Ⅳ-1-1-1を参照のこと。



Bulukumba市長を訪問。

1-2 トラヒック予測

前項の需要予測をするためのトラヒック予測では、加入者平均発信呼率を手動台収容加入者として、0.01 erlangとした。本プロジェクトでは、新設の手動台局の加入者を除き、大部分の加入者が手動台より自動交換機に収容替えされる。手動加入者から自動加入者になった時のトラヒック増加率を2.5倍として、加入者の発信呼率を0.025 erlangとする。加入者発信呼率と加入者数を乗ずる事により、県、郡毎の総発信呼量が求まる。

各年度の郡毎の充足加入者数は、付表Ⅳ-1-1-1に示す。又、斜回線の設定に際しては、現トラヒック交流調書の呼数に応じて呼量を分配した場合、3 erlang以上の呼量があった時、斜回線を設定するものとする。

付図V-1-2-2に各年毎のトラヒック予測値を示す。本調査の目的が、ローラル通信の整備であるため、Ujung Pandang市、Pare Pare市に関する検討は、第V編5-2項へ付した。

表Ⅳ-1-1-1 南スラウェシ州の需要予測

県 名	1980	1985	1995	2005
GOWA	1,569	1,856	2,599	3,663
TAKALAR	73	79	98	121
JENEPONTO	612	709	957	1,296
BANTAENG	254	294	394	531
BULUKUMBA	616	710	947	1,281
SINJAI	276	320	424	567
SELAYAR	26	34	41	49
MAROS	715	841	1,168	1,626
PANGKEP	570	664	926	1,228
BARRU	72	101	119	178
PINRANG	334	396	487	593
SIDRAP	246	300	368	450
SOPPENG	338	346	428	560
BONE	1,030	1,191	1,588	2,139
WAJO	455	500	560	645
POLMAS	237	310	381	450
LUWU	322	396	445	507
MAJENE	67	76	88	107
MAMUJU	15	15	20	24
ENREKANG	74	101	120	169
TANA TORAJA	874	1,070	1,448	2,012
計	8,775	10,309	13,606	18,196

注. Ujung Pandang市, Para Para市の需要予測は第V編4-2項を参照のこと。

年	推定人口(百人)	需要密度(百人当り)
1985	53,922	0.19
1995	58,962	0.23
2005	64,001	0.28

2. 電話設備計画

2-1 電話需要の充足計画

南スラウェシ州の場合、通信網整備の主目的は下記の通りである。

- 1) 市外伝送網の拡充、拡大
- 2) 無電話郡対策
- 3) 自動改式

これ等のうち、1) については今後の通信網の発展の重要な基礎設備であるので、初期設備は1995年(サービス開始後10年)のトラヒック量見合いとするが、最終容量は2005年の必要設備数まで増設可能である事とする。

以下、2), 3) について詳細に述べる。

2-1-1 無電話郡対策

無電話郡の対策として、2005年までを設備上から、次の2段階に分割する。

第1段階：主要郡に電話を設備する。郡の重要度を次の様に考える。

(1985年～1995年)



Bonteng 電話局。

- 1) 県都、又は重要観光地、空港、又は海港等の交通の要所で、将来急速に発達が見込める郡及び町。
- 2) 商店、小企業等が存在し、県都と同等な位の発達をしている郡又は町。
- 3) 1), 2) 以外の郡で、現在は商店、小企業もほとんど無く、未発達と思われる郡。

第2段階：第1段階で対策をされなかった郡に対し、電話設備をする他、第1段階（1995年～2005年）で設備された郡の増設を行なう。

第1段階の充足の考え方として

- 1) に対して自動交換機を設置し、100%需要を満たす。
- 2) に対しては手動台を設置し、100%需要を満たす。
- 3) に対して、原則として各県毎に、MASを1システム設置し、その最大容量（96加入）を可能な限りの郡町で分配する。

第1段階は1985年より1995年までの10年間とする。第1段階の設備数を表Ⅳ-2-3-1、およびⅣ-2-3-2に示す。

各郡へのMAS端子の分配、及び自動交換機の充足数は付図Ⅳ-1-1-1に示す。

2-1-2 自動改式

現在手動台によりサービスを受けている県都、重要観光地等を自動改式する。自動改式局の場合、充足率は100%とし、10年後の需要に見合った初期設備をする。

2-2 電話網の構成

2-2-1 電話網

電話網を検討するに当たり、下記の事項を考慮した。

- 1) 網の形態は原則として星形網とする。局間トラヒックの大きさによっては、斜回線を設定する。
- 2) 現在、PERUMTELで考えられている網構成、局階位、番号計画等は、本計画実行後、自動交換局が増える場合を考慮されてない。従って、需要予測、伝送路計画、自動化計画、地形上の理由等を勘案し、網構成の見直しを行なった。なお、現行の局階位、番号計画を付表Ⅳ-2-2-1に示す。又、図Ⅳ-2-2-1に勧告し得る網構成を示す。
- 3) 網の自動化を積極的に推進する他、将来の電話網のデジタル化に向けて、設備を検討する。そのために、市外伝送路、および交換機種はデジタル形とする。
- 4) 原則として、州内の普通市外呼は自動接続とするが、交換手の介入を必要とする呼、例えば特番呼、他州への市外呼等は直近上位の中心局、又は集中局へ集中し、これ等の局の交換手が処理する。

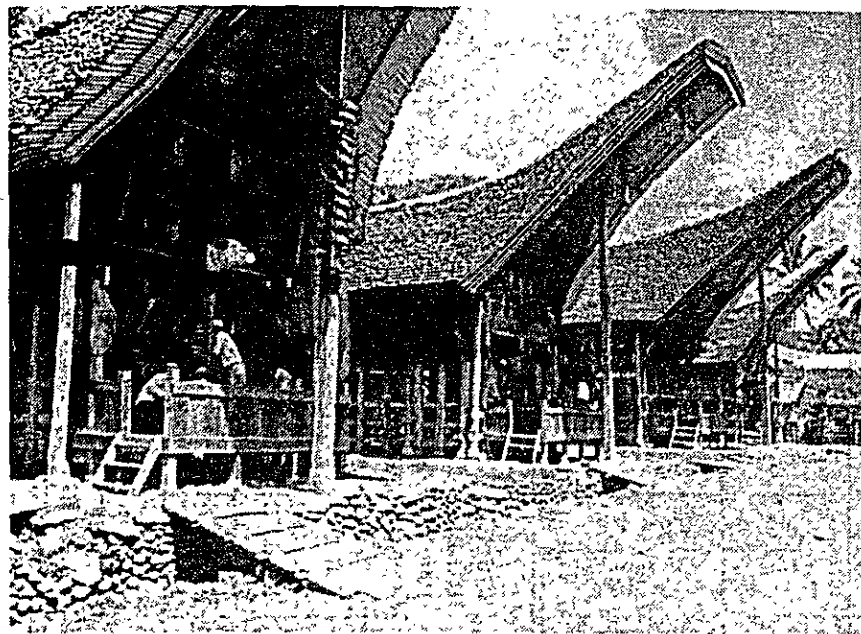
上記事項の検討の結果、南スラウェシ州に勧告し得る電話網は図Ⅳ-2-2-1の通りである。

2-2-2 電信網

第Ⅴ編2章で述べる如く、電信の需要は、現在、電話網が全て即時性が無いため、かなり広範囲で使用されている。しかし今後は、自動電話、テレックスの普及に伴い電信

がそれ等に代替され、需要は減少してゆくと考えられる。

従って、電話網への設備投資は考えない事とし、現在行なわれているサービスの程度、即ち電話電報、又は電話 F A X を利用し、個別に電信網は設定しない。



トラジャ地方の家並み。

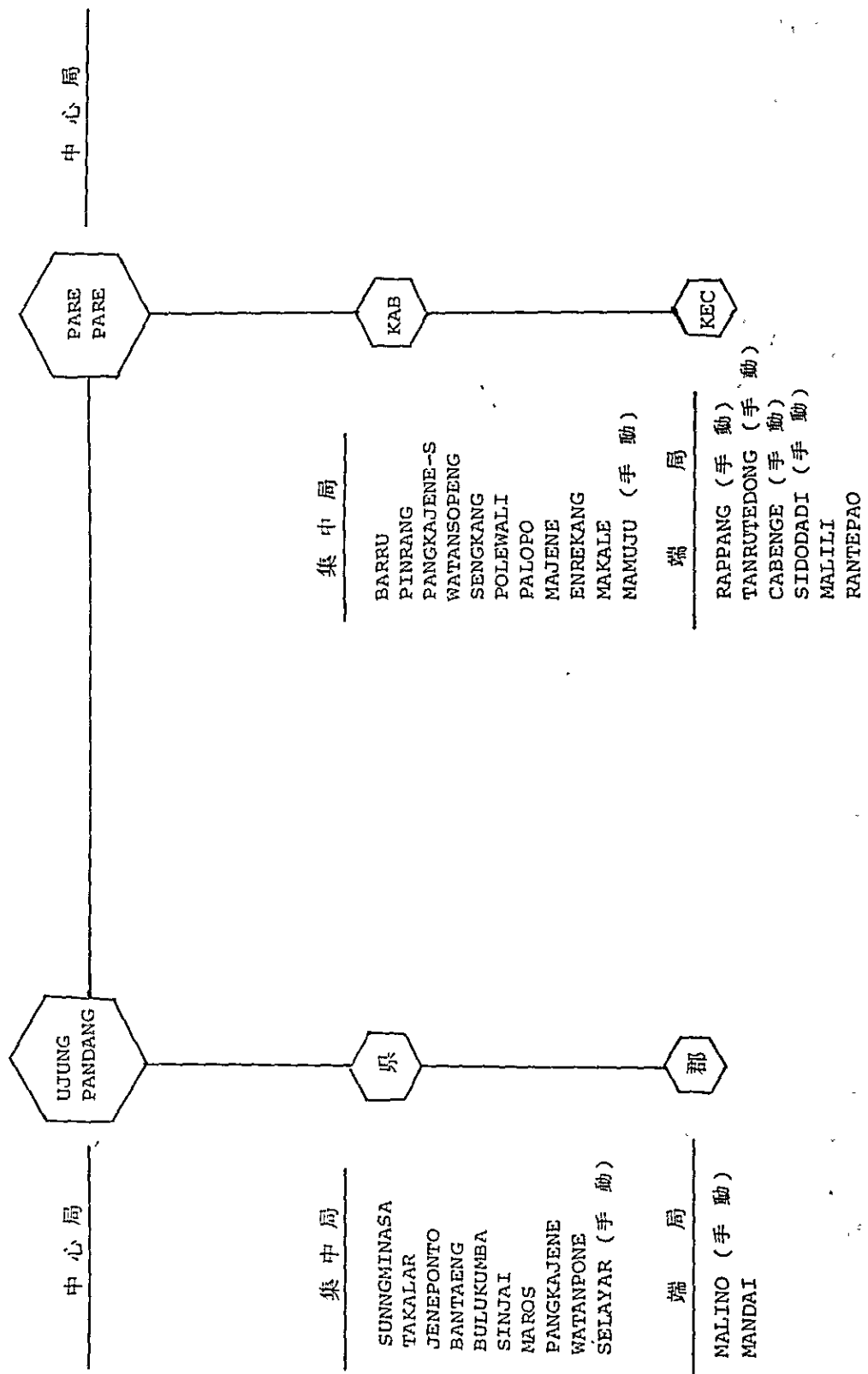


図 N-2-2-1 電話網計画図 南スラウェシ州

2-3 市内電話回線の設備（交換機、および加入者設備）

プロジェクトの設備計画に際しては、全ての需要の100%を充足するのが理想とされるが、同時にプロジェクトの経済性、財務性を考慮すると、極めて収支バランスの悪い設備、需要は計画から除かざるを得ない。後節財務分析で述べる様に、IRR=6.37%に保つために、表Ⅳ-2-3-1、および表Ⅳ-2-3-2に示す設備量と限定する。

表Ⅳ-2-3-1 本プロジェクト後の設備数

（単位：加入）

設 備	方 式	1980年	1985年	1995年
自 動 局 (改式 21) (新設 1)	市内ケーブル		4,222	5,429
	M A S		1,327	1,344
	裸 線		9	9
	(小 計)		5,558	6,782
手 動 局 (新設 4) (既設 3)	新設局 市内ケーブル		114	139
	既設局 市内ケーブル	2,687	197	261
	(小 計)		311	400
合 計		2,687	5,869	7,182

2-3-1 無電話郡対策

1) 方 式

a) 手動台電話局の新設

県都なみに発達している郡、交通の要所にある町、観光地等に手動台電話局を新設する。(4郡)

b) M A S

上記の規模に達していない郡はMASを設置し救済する。MAS基地局は県都の自動局に原則として設置し、県内の郡都の重要加入者を収容する。ただし、電波伝播上の理由から、県都の自動局以外の場所に基地局を設置する必要がある場合は、無線中継所に設置する。

注. 上記の場所以外のMAS基地局の設置は、局舎、電源設備、鉄塔、基地局から県都の自動局までの中継線等の建設が必要となる。これは極めてコスト高となり、プロジェクト全体の収支率を悪化させる。このため、自動局又は無線中継所以外

の場所のMAS基地局の設置は、極力少くした。ここでは例外として、Luwu 県の1局のみとした。

図Ⅳ-2-3-2にMAS及び電話局の設置計画を示す。

表Ⅳ-2-3-2 無電話郡対策

番号	県名 (特別市)	郡数	有電話 の 郡数	無電話 の 郡数	対策を実施する郡数			1985年の電話局数			
					電話局 新設	MAS 方式	裸線 利用	自動局 (新設)	自動局 (改式)	手動局 (新設)	手動 (既設)
1	(Ujung Pandang)	(11)									*
2	Gowa	8	2	6		5			1		1
3	Takalar	6	1	5		5			1		
4	Jeneponto	5	1	4		4			1		
5	Bantaeng	3	1	3		2			1		
6	Bulukumba	7	1	6		6			1		
7	Sinjai	5	1	4					1		
8	Selayar	5	0	5	1					1	
9	(Pare Pare)	(3)									*
10	Maros	4	2	2					2		
11	Pankajene	9	1	8		4			1		
12	Barru	5	1	4			3		1		
13	Pinrang	7	1	6		5			1		
14	Pankajene-S	7	2	5	1	4			1	1	1
15	Watansoppeng	5	2	3		3			1		1
16	Bone	21	1	20		12			1		
17	Wajo	10	1	9		7			1		
18	Pellwari	8	1	7	1				1	1	
19	Luwu	16	1+(1)**	14	1	10		1	1		** (1)
20	Majene	4	1	3					1		
21	Mamuju	6	0	6	1					1	
22	Enrekang	5	1	4					1		
23	Tana Toraja	9	2	7					2		
合 計		(14)			5	67	3	1	21	4	** 3+(1)
		155	** 24+(1)	130	75			29 + (1)**			

注 * プロジェクトの対策外

** Soroako

c) 裸線

県都間の市外回線の整備により不要となる裸線を利用し、郡都の重要加入者を県都の電話局に収容する。(3郡)

2) 収容数

MASは当面1県1sys設置し、MAS 1sysで2～8郡の加入者を収容する。MAS 1sysあたりの最大収容数は96加入である。各郡への按分を表N1-1-1に示す。投下資本の回収を早めるために、各郡に按分された全容量を初期に販売するのが好ましいが、初期収容数は最小限次の3加入とする。

初期に販売するのが好ましいが、初期収容数は最小限次の3加入とする。

a) 郡庁用 : 1加入

b) 警察用 : 1加入

c) 公衆電話用 : 1加入

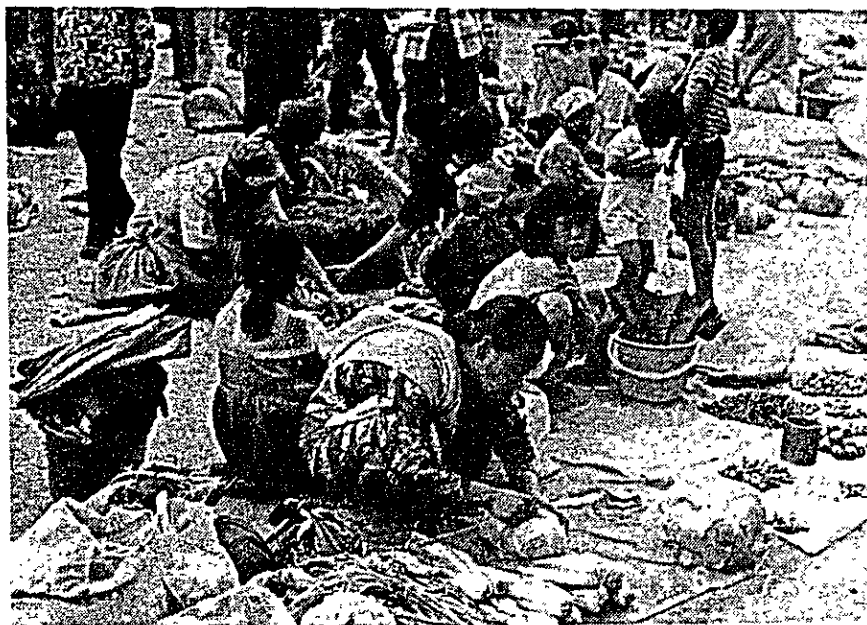
(電話電報も扱う)

本設備により、収容される総数は次のとおり。

1985年 1327

1995年 1344

裸線を利用する場合は、1チャンネル当り3電話機で共用する。



Ujung Pandang東部の避暑地Malinoの朝市。

3) 設備標準

1加入者当りの平均呼量0.03erl. 電話局と端末電話機間の呼損率は1/100とす

る。

裸線は、一対当り最大3電話機で共用する。

2-3-2 自動改式計画

1) 方式

時分割方式電子交換機とする。終局最大容量は2000端子とし、初期設備端子数は最小200端子、それ以上400, 600, 800, 1,000, 1,500, 2,000端子までの増設が可能とする。

南スラウェシ州の場合、24時間給電が可能な商用電源が皆無であるため、交換機、あるいは伝送無線機器への給電のために、十分な蓄電池と二重予備エンジンを設備する事を原則とする。又京都の局には、案内兼市外台を設備するため、これ等を収容する局舎を必要とする。従って交換機自体も、コンテナ形は考えず、局設置形とする。

2) 収容数

表Ⅳ-2-3-3に設備局及び設備端子数を示す。初期設備される端子数は、1995年を満足する容量である。従って1995年までに、2005年の要求を満足する端子増設を行なうべきである。

3) 設備標準

自動改式の規準は次の通り。

既設に手動台が在る場合で

1) 京都であること。

2) 主要な観光地、又は交通の要所の町で、電話の需要が見込れること。

又、市内線路は原則として、全て新設とする。線路の布設方法は、1ケーブル当りの対数が300対以下と考えられるので、全て架空方式とする。

2-4 市外電話伝送路の設備

市外伝送路の整備は、このProjectの中で最も重要であり、最優先して実施する必要がある。図Ⅳ-2-4-1に本プロジェクトとして実施すべき市外伝送路整備計画を示す。

計画作成に当たっての基本的な考え方は次のとおりである。

(1) 整備する範囲

Ujung Pandang又はPare Pareと各京都間の市外伝送路を完備する。

(2) 方式

最近における技術動向ならびに、将来デジタル網への切替が容易になることを考慮

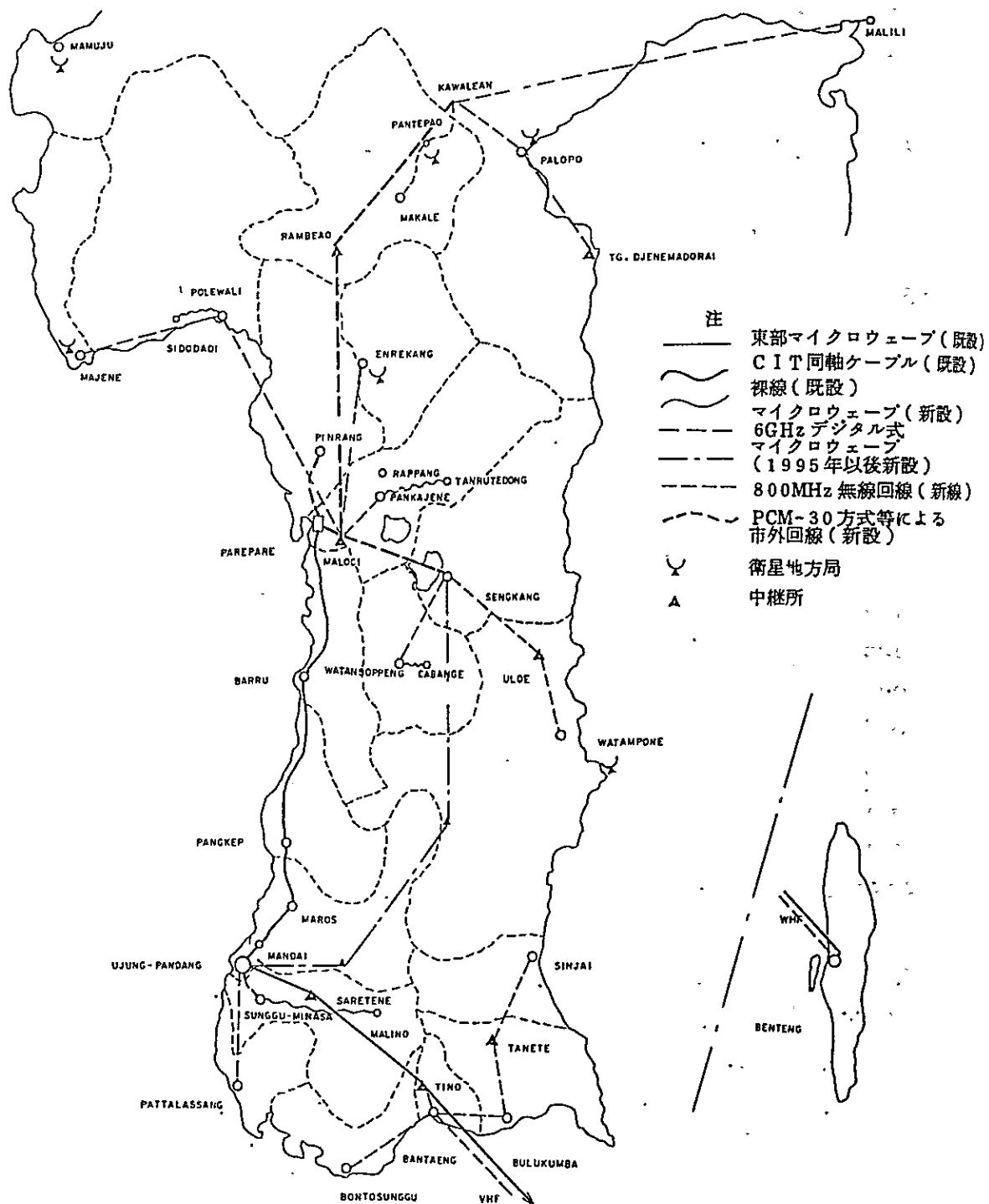
表N-2-3-3 自動改式局一覧(南スラウェシ州)

局 名	初 期 加 入 者	設 備 端 子	
		1995年	2005年
Sungguminasa	546	800	2000
Takalar	79	200	200
Jeneponto	356	600	1000
Bantaeng	243	400	600
Bulukunba	357	600	1000
Sinjai	157	400	600
Mandai	201	400	400
Maros	396	600	1500
Pangkajene	357	600	600
Pinrang	318	400	600
Pangkajene-S	249	400	400
Barru	71	200	200
Watansoppen	283	400	600
Watanpone	582	800	2000
Sengkang	321	400	600
Polewali	156	200	400
Majene	37	200	200
Palopo	341	400	400
Malili	23	200	200
Makale	281	400	1500
Rantepao	70	200	200
Enrekang	56	200	200
計	5480	200 x 7	
		400 x 9	
		600 x 4	
		700 x 2	

図IV-2-4-1

南スラウェシ

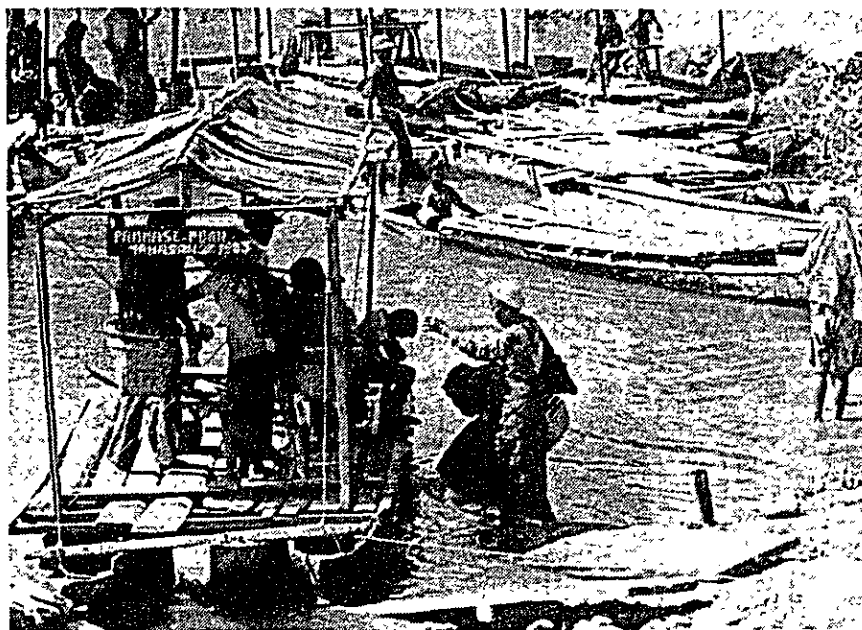
伝送路計画



して、新設伝送路は、原則としてデジタル方式とする。

(3) 既設伝送路の活用

Ujung PandangとPare Pare間及びその途中に存在する県都については、既設のCIT-COX方式を活用し、必要な市外回線数を確保する。又Ujung PandangとBantaeng間については、既設のイースタンマイクロウェーブ回線を活用し、必要な回線数を確保する。



南スラウェシ北西部Malaso河の渡し。

(4) 短波・裸線

上記市外伝送路が完備するまでの間、既存の短波回線、裸線を活用する。両方式とも新設は原則として行わない。

不要となった短波回線は、離島、山間の僻地用に転用する。又裸線は、県都～郡都間の伝送路として活用する。

(5) 衛星回線

本プロジェクトに先行して、南スラウェシ州の6県都に衛星地球局の新設が計画されている。新設される衛星回線は、Jakarta等の州外通信及び非常用として使用する。このため州内通信用として地上回線を、これらの県都にも原則として並設する。

(6) 州外幹線伝送路との関連

近い将来、Ujung PandangからPare Pare経由で、州外の主要都市－Menado Kendari－への幹線伝送路が必要となることを考慮した。このためSenkang～Pare Pare～Palopo(Kawalean)間の6GHz無線回線は、将来上記幹線伝送路の一区分

として、そのまま活用できるよう、ルート及び方式、容量を決定した。

本プロジェクトで導入する主要伝送路の方式概要及び工程は次のとおりである。又伝送路構成図を付図Ⅳ 2-4-1 (1), (2)に示す。

- (1) 6 GHz 無線方式 2 区間 3 sys. デジタル方式、システム容量
960 CH/sys.
- (2) 800 MHz 無線方式 15 区間 16 sys. デジタル方式、システム容量
60 CH/sys.
- (3) 有線搬送方式 5 区間 5 sys. デジタル方式、システム容量
30 CH/sys.
- (4) VHF 無線回線 1 区間 1 sys. アナログ方式、システム容量
3 CH/sys.

又、既設伝送路の増設は のとおりである。

- (1) CIT-COX 方式
5 区間 188 回線
- (2) マイクロウェーブ方式
1 区間 64 回線

注: ○ 2Mbit PCM CODEC
○ Analog 终端

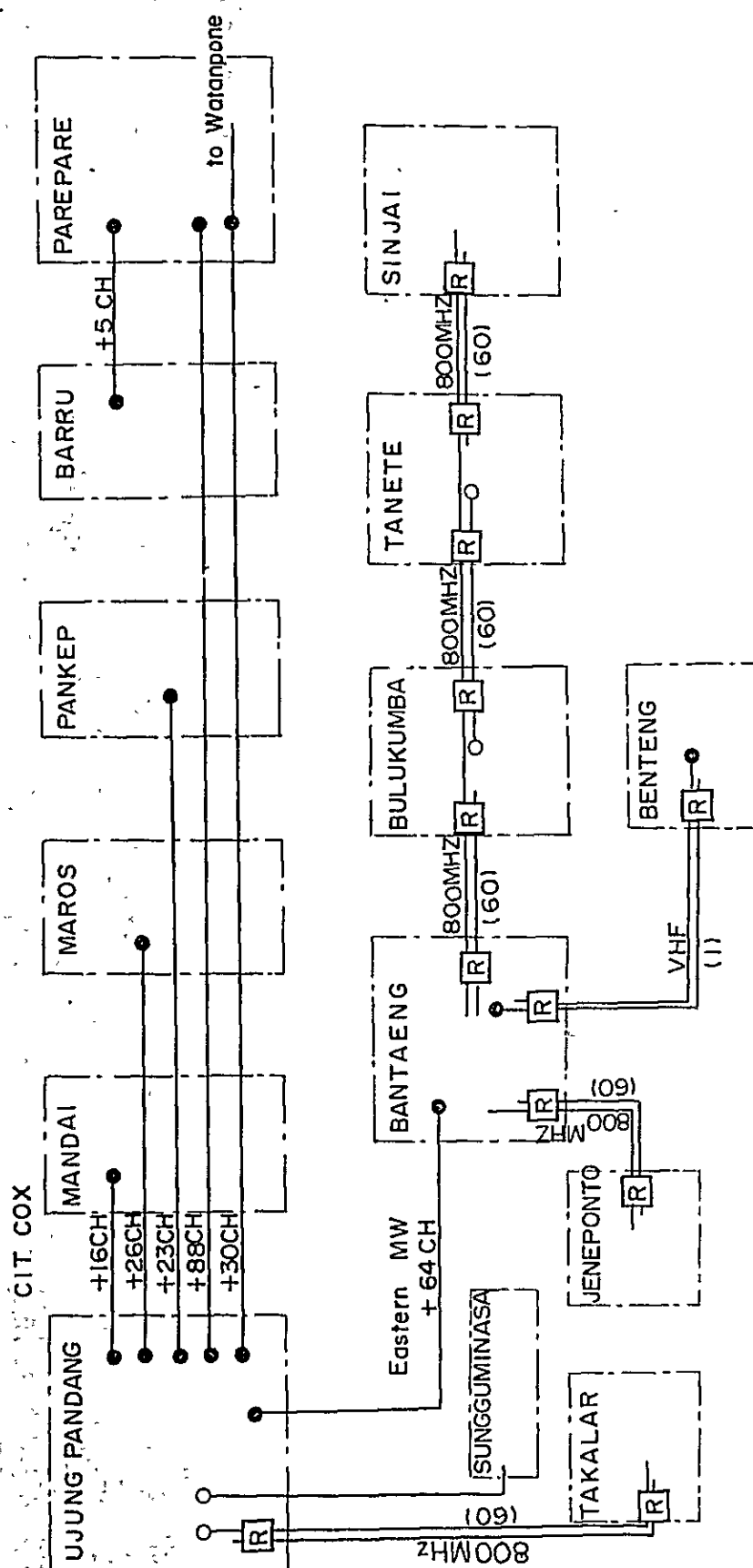


图 VI-2-4-2 市外伝送路 (Ujung Pandang 地域)

2-5 局舎、電源設備

局舎、電源設備の建設工事費は、総プロジェクト費用のかかなりの割合（全体の約 $\frac{1}{4}$ ）を占める。局舎、電源設備に対する費用を極力少なくなるよう設計を行なうことが重要である。

このため

- (1) 通信設備は、小型・小電力消費型をできる限り採用する。
- (2) 局舎は通信設備の収容スペース以外は必要最小限のものとする。

局舎、電源設備は、使用目的に応じて、表Ⅳ 2-5-1 のとおり分類し、標準化することが可能である。付図Ⅳ-2-5-1 に標準化された局舎、電源設備の概要を示す。

本プロジェクトでは、自動交換機設置局 21 局、無線中継所 5 局、計 26 局について、新設局舎及び電源設備が必要となる。

表Ⅳ-2-5-1 標準局舎及び電源設備

モデル名	適用箇所
B-1 型局舎	県都に新設される電話局用局舎
B-2 型 "	郡都 "
B-3 型 "	無人中継所用局舎
P-1 型電源	B-1 型局舎に設置される電源設備
P-2 型 "	B-2 型 " "
P-3 型 "	B-3 型 " "

2-6 保守運用

2-6-1 市内設備

(1) 交換機及び電源装置の保守

自動交換機、及び電源装置は集中保守を原則とする。南スラウェシ州の集中保守局は、次の 6 局とする。

Ujung Pandang 地区

- Ujung Pandang
- Bantaeng
- Watanpone

Pare Pare 地区

- Pare Pare

— Sengkang

— Polewali

集中保守局から50 km以上遠方にある局、又は中継交換局等には駐在保守員(Technician)を置く。保守集中局にはEngineerを置き、各無人局の保守を担務する。Ujung Pandang, Pare Pare両市にはDirectorを各1名配置し、南スラウェン州内の交換機保守業務を統括する。

手動台局の保守員構成は原行の通りとする。

これにより、交換機、電源機器に対する保守要員数は次の通り。

Director : 2

Engineer : 10

Technician : 40

詳細は付表Ⅳ 2-6-1に示す。



Sen kang 電話局。ラインマン。

(2) 交換機の運用

各県都の局には、案内兼市外台を置くが、交換手は現在配置されている人員を充当する。但し、3新規手動開始局の交換手として、12名増を必要とする。

(3) 線路、MA Sの保守

交換機の集中保守局に保守要員を配置する。加入者からの障害申告は、県都局の手動台で受付けるものとする。

又、MA Sの保守業務には、宅内装置の保守の他、宅内電源(多くは蓄電池)の

・ 保守も含まれる。

・ これにより要求される人員は次の通り。

Engineer : 2

Technician : 47

2-6-2 伝送路設備

伝送路設備の保守は集中保守を原則とする。集中保守局は、交換機の場合と同様、南スラウェシ州に6局設置する。1つの集中保守局は2～6県の保守エリアを受け持つ。保守局から50km以内にある端局は無人とし、50km以上離れた端局には駐在保守員 (Technician) を2名以上配置する。中間中継所は全て無人とする。

保守集中局にはEngineerを1名以上配置する。又Ujung Pandang, Pare Pare にはDirector各1名を配置し、南スラウェシ州内の伝送路網の保守業務を統轄する。

測定器、予備パネルは、集中保守局で集中配備するが、障害発生時に必要な最小限の測定器は保守駐在局にも予め配備する。

伝送路設備の保守に必要な要員は次のとおりとなる。(別表Ⅳ-2-6-2 参照)

Director 2名

Enginner 8名

Technician 43名

2-7 工事線表

北スマトラ編Ⅱ 2-7に同じ。

2-8 費用

表Ⅳ-2-8-1に、南スラウェシ州の通信網建設工事費の算出結果を示す。ここに示す必要は、初期投資、即ち1985年から10年間の加入者充足を行うに必要な設備の投資額である。各項目の外貨費用には、建設期間中に実施される訓練の費用も含まれている。

本プロジェクトの費用の総額は約194億Rp.で、外貨・内貨の比率は、それぞれ66%、34%となっている。

なお、費用のうち建設工事費を除いて保守運用費、および運転資本の算出の仕方は、北スマトラの場合と同じである。

2-9 収益(南スラウェシ)

当プロジェクトの収益算定方法は北スマトラプロジェクトと同様である。当プロジェクトはその地域特性により、平均利用効率を80%と見込んでいる。これは設置される電話

表Ⅳ-2-8-1 工事費用集計表

単位：百万 Rp.

区 分	工 程	費 用			備 考
		外 貨	内 貨	合 計	
1. 電話交換機					手動局用 4 自動局市外合 19
(1) 自動交換機	22 局	3,642	429	4,071	
(2) 手動交換機	23 台	0	150	150	
小 計		3,642	579	4,221	
2 加入者設備					
(3) 加入者線路	29 局	0	1,959	1,959	
(4) M A S	14 sys	3,432	402	3,834	
(5) 加入者線搬送	—	0	0	0	
小 計		3,432	2,361	5,793	6GHz方式：3 800MHz方式：16 UHF：1
3. 伝送路設備					
(6) 無線方式	20 sys 対向	1,446	510	1,956	
(7) 有線搬送方式	5 sys 対向	228	36	264	
(8) 既設方式の回 線増設	252 回線	213	24	237	
(9) 専用道路	3 区間	0	669	669	
小 計		1,887	1,239	3,126	
4. 局 舎					
(10) 局 舎	26 局	0	1,815	1,815	
(11) 電源設備	26 局	3,150	369	3,519	
小 計		3,150	2,184	5,334	
合 計		12,111	6,363	18,474	
5. コンサルタント 費及び予備費		606	318	924	
総 合 計		12,717 (4,239)	6,681 (2,227)	19,398 (6,466)	

()：邦貨換算

単位百万円

機の加入者が行政機関や公衆電話が多いことによる。

それらの結果、当プロジェクトの一加入当り年平均電話呼量は576と推定され、呼量の増加に伴う通話完了率の低下（72.25%から70.00%へ）を見込んでも、一加入当りの通話料収益は310,000 RPとなる。

当プロジェクトでは、一部既設の手動局の増設も含まれている。これら手動局の通話収益はPERUMTELの資料にもとづいて年71,000 RP と想定されているのでこの数値を用いることとする。またこれらの手動局の基本料は年間18,000 RPである。

当プロジェクトの収益算定の基礎となる1985年の需要数およびその後の架設予定数はⅣ-2-1の充足および置局計画の通りである。

3. 財務・経済分析（南スラウェシ）

3-1 財務分析

(1) 財務分析の前提条件

当プロジェクトの財務分析に用いられている費用および収益は、それぞれ2-8および2-9で推計された数値にもとづいている。

また、各費用および収益の項目はⅢ編の北スマトラプロジェクトと同様の分類にもとづいており、その他財務分析に用いられる各種の前提条件も北スマトラプロジェクトと同様である。

(2) 総資本利益率分析

当プロジェクトのシステム・ライフ期間内の財務的費用および収益の項目別年次別数値は表Ⅳ3-1の通りである。

この数値にもとづいて、当プロジェクトの内部収益率を求めると6.37%となる。この内部収益率はPERUMTELへのインドネシア政府の貸出金利条件を下まわっており、当プロジェクトだけではPERUMTELにとってProfitableとは言えない。しかしながら、当プロジェクトでは、州内のUjung PandangおよびPare Pareの2大都市の電話増設計画を除外しており、それらの両市の収益増と合算すれば、当プロジェクトの収益率は向上すると考えられる。

また、当プロジェクトでは、一加入当り通話料収入を北スマトラプロジェクトと同額と予想しているが、無電話地域では主として行政機関、警察および公衆電話の架設に重点を置くため、電話の利用効率が高いことが考えられる。一加入当りの通話料収入が10%程度上まわった場合を想定して内部収益率を算定してみると約9.2%となる。この内部収益率であれば、このプロジェクトの実施は、その運用次第で採算をとることが可能と考えられる。

以上の結果、当プロジェクトは財務的には運用上、収益向上の努力がなされることによりFeasibleとなる可能性が高いと結論づけられよう。

(3) 自己資本利益率分析

北スマトラプロジェクトと同様の前提条件にもとづいて、円借款を供与された場合の自己資本利益率を算定すると、当プロジェクトの場合14.37%となり、PERUMTELの政府からの借入金利12%を上まわる。

それ故、このプロジェクトは、円借款のような低利の長期融資を前提条件とすればPERUMTELにとってもProfitable となると言える。また資金繰りは北スマトラプロジェクトのようにシステムライフ終了時まで更新に必要な資金の金額を留保し得ない



Ujung Pandang 電話局の交換風景。

ものの、世銀のターゲットである総投資額の30%程度以上という基準は十分に満たし得る。

それ故、円借款を前提とすれば、当プロジェクトは、財務的にはFeasibleであると言える。

当プロジェクトの円借款を前提とした資金繰り表は表Ⅳ3-1に示す通りで、社会的割引率12%で求めた当プロジェクトの現在価値は1005百万RPとなる。この時の費用対収益比は0.96倍である。

3-2 経済分析

(1) 経済分析の前提条件

当プロジェクトの経済分析に用いられている費用および便益の算出方法および前提条件はⅡ編の北スマトラプロジェクトと同じである。

(2) 経済分析

当プロジェクトの各経済セクター別費用および便益の年次別数値は付表Ⅳ3-2の通りである。

これらの結果、当プロジェクトは、国民経済的に見た場合、その実施が望ましいと結論づけられる。しかしながら、当プロジェクトは財務的にはPERUMTELが必要とする利益率を達成できないため、利益率の高い都市部の電話プロジェクトからの補助の必要性がある。南スラウェシではUjung PandangおよびPare Pare市との内部相互補助が望ましい。またさらに、当プロジェクトの社会的効果や国民経済におよぼす効果を考慮する

表Ⅳ-3-1 南スラウェシプロジェクト資金繰表

(単位 千ルピア)

費目 年度	収 入	益	海外借入金 収	収 入	投 資	運 転	保守運用費	元 利 償 還	支 出	収 支 差	収 支 差 累 計
1	0	0	6,362,444	6,362,444	9,698,850	0	0	0	9,698,850	-3,336,406	-3,336,406
2	0	0	6,362,444	6,362,444	9,698,850	0	0	222,686	9,921,536	-3,559,092	-6,895,498
3	2,640,998	0	0	2,640,998	0	792,299	930,543	445,371	2,168,213	472,785	-6,422,713
4	2,539,698	0	0	2,539,698	0	-30,390	917,171	445,371	1,332,152	1,207,546	-5,215,167
5	2,591,672	0	0	2,591,672	0	15,592	924,032	445,371	1,384,995	1,206,677	-4,008,490
6	2,643,646	0	0	2,643,646	0	15,592	930,892	445,371	1,391,855	1,251,791	-2,756,699
7	2,695,620	0	0	2,695,620	0	15,592	937,753	445,371	1,398,716	1,296,904	-1,459,795
8	2,747,595	0	0	2,747,595	0	15,592	944,613	445,371	1,405,576	1,342,019	-117,776
9	2,799,569	0	0	2,799,569	0	15,592	951,474	445,371	1,412,437	1,387,132	1,269,356
10	2,851,543	0	0	2,851,543	0	15,592	958,335	445,371	1,419,298	1,432,245	2,701,601
11	2,903,517	0	0	2,903,517	0	15,592	965,195	445,371	1,426,158	1,477,359	4,178,960
12	2,955,492	0	0	2,955,492	0	15,592	972,056	445,371	1,433,019	1,522,473	5,701,433
13	2,952,217	0	0	2,952,217	0	-982	971,624	1,081,615	2,052,257	899,960	6,601,393
14	2,952,217	0	0	2,952,217	0	0	971,624	1,059,379	2,031,003	921,214	7,522,607
15	2,952,217	0	0	2,952,217	0	0	971,624	1,037,089	2,008,713	943,504	8,466,111
16	2,952,217	0	0	2,952,217	0	0	971,624	1,014,853	1,986,477	965,740	9,431,851
17	2,952,217	0	0	2,952,217	0	0	971,624	992,563	1,964,187	988,030	10,419,881
18	2,952,217	0	0	2,952,217	0	0	971,624	970,273	1,941,897	1,010,320	11,430,201
19	2,952,217	0	0	2,952,217	0	0	971,624	948,037	1,919,661	1,032,556	12,462,757
20	2,952,217	0	0	2,952,217	0	0	971,624	925,746	1,897,370	1,054,847	13,517,604
21	2,952,217	0	0	2,952,217	0	0	971,624	903,510	1,875,134	1,077,083	14,594,687
22	2,952,217	0	0	3,837,882	0	-885,665	971,624	881,220	967,179	1,985,038	16,579,716

ならば、国内で調達される資金にもより低利の資金を割当てて必要があるかも知れない。

このプロジェクトの実施による地域内での雇傭機会の創出は、エンジニアおよびテクニシャンが約5,400人年、非熟練労働約1,600人年である。これは年間320名の雇傭増をもたらすことを意味する。

北スマトラプロジェクトと同様、国内産業への効果を算定すると総需要額16,563百万RPであり、それから想定される雇傭機会は年間380名程度と推定される。

4. 評 価

南スラウェシ地域はインドネシアの中では比較的工業化の遅れている地域のひとつであり、米作を中心とした農業をその経済活動の主体としている。近代的経済活動に不可欠な各種のインフラストラクチャーは Ujung Pandang を除けばほとんど未整備といって良い水準にあり、それらの欠除が地域の経済的社会的発展の大きな制約条件となっている。

インフラストラクチャーのひとつである電気通信も電気や水道と同様、ごく限られた都市においてのみサービスの提供が行なわれているため、地域のはとんどの人々はその恩恵に浴びることができない。このため、特に農村地域においては経済活動や社会生活は強い制約を受けており、経済活動の停滞と人口の流出を招いている。

このような状況において、農村への電話サービス、特に農村の政治的、経済的、社会的中心となっている各郡庁への電話サービスは地域の経済的社会的発展の先導的役割を果たすと期待されており、その拡充整備が望まれている。しかしながら、南スラウェシ地域では電気通信の幹線ネットワークも一部で完成しているに過ぎず、電話サービスの拡充整備にあたっては、その幹線の整備も併せ実施する必要がある。このため南スラウェシプロジェクトの採算性は北スマトラプロジェクトと比べて低くならざるを得ない。また無電話郡の解消は北スマトラ地域と同様、極めて強い社会的政治的要請ではあるが、基幹回線の未整備からくる費用の増大と経済活動水準の低さを原因とする需要の少なさによりその収益性はかなり低くなるため、無電話郡の解消も段階的に進める必要がある。

南スラウェシプロジェクトについても、北スマトラプロジェクトと同様、将来の電気通信需要に対応し得るようなプロジェクトでなければならず、それはまた技術的側面だけでなく財務的、経済的側面からも慎重な検討が必要なことは言うまでもない。

ここで検討したプロジェクトは以上のような諸点を配慮し、技術的、経済的諸条件からみて実行可能かつ最適なものとして想定される。しかしながら、財務的にはその内部収益率は6.37%とPERUMTELの政府からの借入金利である12%を下まわっており必ずしもフィージブルであるとは断言できない。しかしながら、この地域における電気通信サービスの重要性を考慮するならば、円借等、長期・低利の融資によってこのプロジェクトを実施することが望ましいと言えよう。仮りに当プロジェクトに必要な資金のうち、外貨による資材調達分（全体の約65.6%）に金利3.5%、返済ゆう余期間10年という条件の融資が行なわれたとした場合PERUMTELが調達する資金の収益率は14.37%となり、プロジェクトはフィージブルとなる。さらに当プロジェクトでは、最も収益性の高いと考えられるUjung Pandang およびPare Pareの両市の電話拡充プロジェクトを除外しており、南スラウェシ地域全体の一部として当プロジェクトを位置づけるならば、その実施は十分な採算を確保できると考えられる。

それ故、現在のPERUMTELの資金調達能力等を考慮すれば、北スマトラプロジェクトと同様、少なくとも外貨調達分については円借等の資金協力が必要であり、望ましいと結論づけられよう。

$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{x}} \right) = \frac{\partial L}{\partial x}$

2

2

• *Journal of Management Education* 32(10):1039-1050

2 4

•

— — —

2

—

•

2 4

5 3 2

4. 6

➤

2

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 84

V 付 録

V 付 録

1. 電話需要予測に関する補足説明

1-1 電話需要密度と1人当りGDP

諸外国の1人当りGDPおよび電話密度（人口100人当り加入電話回線数）を表V1-1-1(1)～(3)に示す。図V1-1は、横軸に1人当りGDPを、たて軸に電話密度を目盛り、それに表V1-1-1(1)～(3)のデータをプロットしたものである。図の直線はプロットした点の回帰直線であって次の式で表わせられる。

$$\log Y = -7.1643 + 1.3968 \log X$$

ただし

Y：電話密度（回線／100人）

X：1人当りGDP（Rp.）

同図より、インドネシアは電話サービスに関し、その経済活動に見合った平均的レベルを提供している国である、といえる。

なお、データおよび関係式（米ドル表示）は、すでに“JAKARTA CITY TELEPHONE PLANNING JTP '79”により報告されているものである。

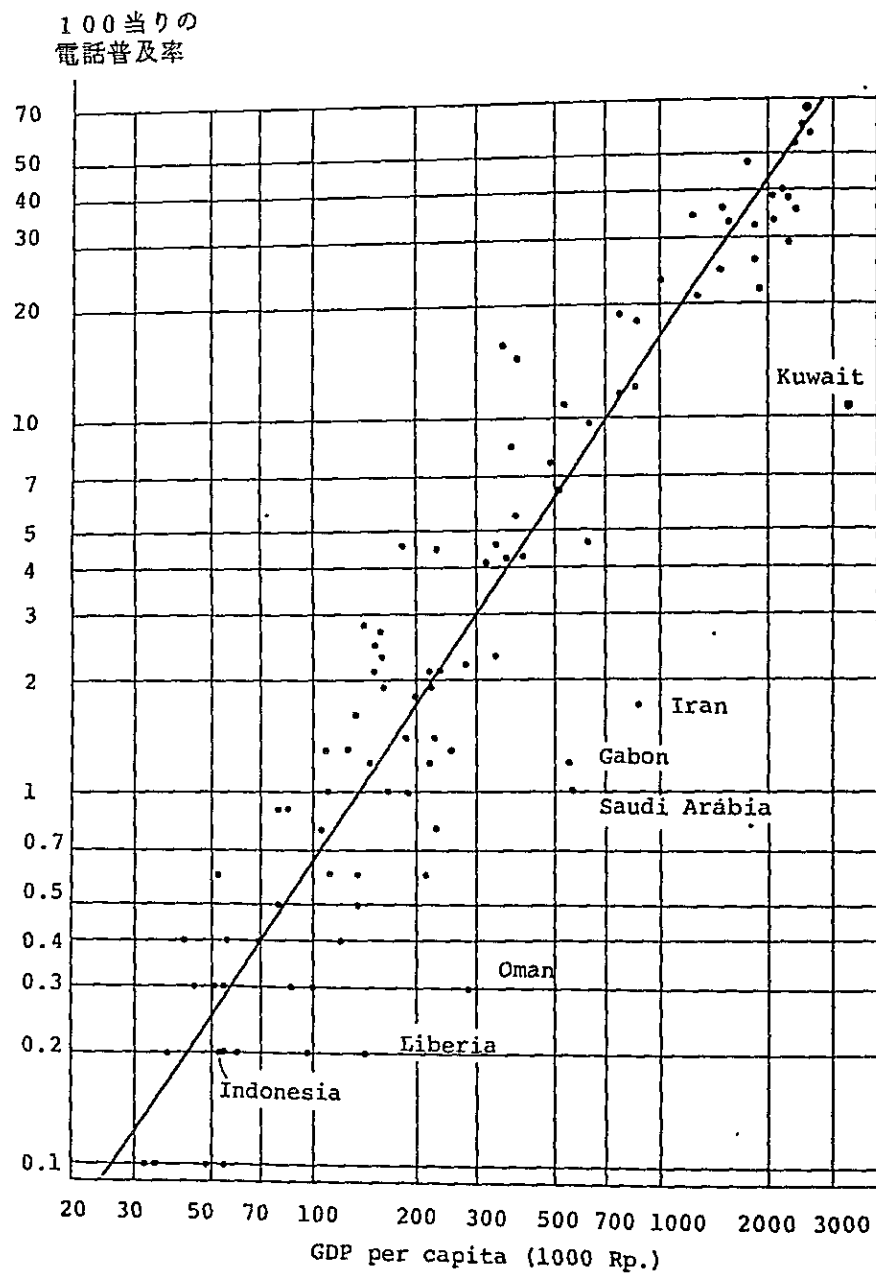


図 V-1-1-1 電話普及率と国民総生産額との関係 (1973年のデータによる)

表V-1-1-1 (I) 国民1人当りのG・D・Pと100人当りの電話普及率

| Name of Country | GDP in 1973
Million
(*Billion) | Exchange
Rate
per US \$ | National
Currency | Population
in 1973
(Million) | GDP
per
Capita
(US\$) | Telephone
Density
per 100
Inhabitants |
|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------------------|--|
| Algeria | * 29.7 | 4.185 | Dinar | 15.77 | 450 | 1.4 |
| Australia | * 50.7 | 0.672 | Dollar | 13.13 | 5,746 | 35.5 |
| Austria | * 533.3 | 19.85 | Schilling | 7.53 | 3,568 | 24.6 |
| Bangladesh | * 69.1 | 8.165 | Taka | 73.21 | 116 | 0.1 |
| Barbados | 425.9 | 2.07 | Dollar | 0.24 | 857 | 15.6 |
| Belgium | * 1,774.0 | 41.32 | Franc | 9.74 | 4,408 | 25.7 |
| Benin | * 73.6 | 235.4 | Franc | 2.95 | 106 | 0.3 |
| Bolivia | 21,459.0 | 20.0 | Peso | 5.33 | 201 | 0.9 |
| Botswana | * 192.1 | 0.6712 | Pula | 0.65 | 440 | 0.9 |
| Brazil | * 477.2 | 6.22 | Cruzeiro | 100.56 | 763 | 2.3 |
| Burma | 11,735.0 | 4.862 | Kyat | 29.04 | 83 | 0.1 |
| Canada | * 124.5 | 0.9958 | Dollar | 22.13 | 5,650 | 52.8 |
| Colombia | * 243.2 | 24.89 | Peso | 22.27 | 439 | 4.6 |
| Costa Rica | 10,162.0 | 6.65 | Colon | 1.87 | 818 | 4.6 |
| Cyprus | 335.7 | 0.361 | Pound | 0.62 | 1,500 | 9.7 |
| Denmark | 164.9 | 6.29 | Krone | 5.02 | 5,222 | 40.0 |
| Dominica Republic | 2,345.0 | 1.00 | Peso | 4.43 | 529 | 1.9 |
| Ecuador | * 64.6 | 25.0 | Sucre | 6.73 | 384 | 1.9 |
| Egypt | 3,663.0 | 0.3913 | Pound | 35.62 | 263 | 1.3 |
| El Salvador | 3,332.0 | 2.5 | Colon | 3.77 | 354 | 1.2 |
| Ethiopia | 5,005.0 | 2.09 | Birr | 26.55 | 90 | 0.2 |
| Fiji | 338.3 | 0.8092 | Dollar | 0.55 | 760 | 4.1 |
| Finland | * 66.7 | 3.85 | Markka | 4.67 | 3,710 | 32.9 |
| France | * 1,114.2 | 4.708 | Franc | 52.18 | 4,535 | 21.7 |
| Gabon | * 161.1 | 235.4 | Franc | 0.52 | 1,316 | 1.2 |
| German | * 918.6 | 2.703 | D. Mark | 61.97 | 5,484 | 28.7 |
| Ghana | 3,501.0 | 1.15 | Cedi | 9.36 | 325 | 0.6 |
| Greece | * 484.0 | 29.7 | Drachma | 8.93 | 1,825 | 18.7 |
| Guatemala | 2,569.0 | 1.00 | Quetzal | 5.74 | 448 | 1.0 |
| Guyana | 643.4 | 2.24 | Dollar | 0.76 | 378 | 2.3 |
| Haiti | 3,129.0 | 5.00 | Gourde | 4.44 | 141 | 0.2 |
| Honduras | 1,814.0 | 2.0 | Lempira | 2.78 | 326 | 0.5 |
| Iceland | * 95.4 | 83.81 | Krone | 0.21 | 5,420 | 38.1 |
| India | * 576.8 | 8.13 | Rupee | 574.42 | 124 | 0.3 |

表 V-1-1-1 (2) 国民1人当りのG・D・Pと100人当りの電話普及率

| Name of Country | GDP in 1973
Million
(*Billion) | Exchange
Rate -
per US \$ | National
Currency | Population
in 1973
(Million) | GDP
per
Capita
(US\$) | Telephone
Density
per 100
Inhabitants |
|-----------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------------------|--|
| Indonesia | * 6,753.0 | 415.0 | Rupiah | 129.15 | 126 | 0.2 |
| Iran | * 1,861.0 | 67.63 | Rial | 31.3 | 879 | 1.7 |
| Iraq | 1,626.0 | 0.2961 | Dinar | 10.41 | 528 | 1.2 |
| Ireland | 2,689.0 | 0.4305 | Pound | 3.05 | 2,048 | 12.0 |
| Israel | 41,875.0 | 4.2 | Pound | 3.21 | 3,106 | 20.8 |
| Italy | * 82,143.0 | 607.92 | Lira | 54.91 | 2,461 | 22.9 |
| Ivory Coast | * 556.2 | 235.4 | Franc | 4.65 | 508 | 0.6 |
| Jamaica | 1,752.0 | 0.9091 | Dollar | 1.98 | 973 | 4.3 |
| Japan | * 111,061.0 | 280.0 | Yen | 108.70 | 3,649 | 35.7 |
| Jordan | 268.5 | 0.3289 | Dinar | 2.54 | 321 | 1.6 |
| Kenya | 829.0 | 0.345 | Pound | 112.48 | 193 | 0.9 |
| Korea Republic | * 4,939.0 | 398.0 | Won | 34.10 | 364 | 2.5 |
| Kuwait | 2,111.0 | 0.2967 | Dinar | 0.89 | 7,994 | 10.7 |
| Lesotho | 84.1 | 0.6712 | Rand | 0.99 | 127 | 0.3 |
| Liberia | 544.9 | 1.0 | Dollar | 1.63 | 334 | 0.2 |
| Libyan Arab | | | | | | |
| Jamahiriya | 2,246.0 | 0.2961 | Dinar | 2.25 | 3,371 | 2.8 |
| Luxembourg | * 72.7 | 41.32 | Franc | 0.35 | 5,027 | 38.2 |
| Madagascar | * 297.6 | 235.4 | Franc | 7.57 | 167 | 0.4 |
| Malawi | 400.0 | 0.8475 | Kwacha | 4.79 | 99 | 0.4 |
| Malaysia | 14,401.0 | 2.45 | Ringitt | 11.31 | 520 | 2.1 |
| Malta | 115.7 | 0.3867 | Pound | 0.32 | 935 | 14.4 |
| Mauritius | 1,852.0 | 5.739 | Ruppee | 0.86 | 375 | 2.7 |
| Mexico | * 619.6 | 12.5 | Peso | 56.16 | 883 | 4.2 |
| Morocco | * 21.3 | 4.29 | Dirham | 16.31 | 304 | 1.3 |
| Nepal | 9,969.0 | 10.56 | Ruppee | 12.07 | 78 | 0.1 |
| Netherlands | * 168.1 | 2.824 | Guilder | 13.44 | 4,429 | 32.0 |
| New Zealand | 8,767.0 | 0.7001 | Dollar | 2.95 | 4,245 | 47.5 |
| Nicaragua | 7,655.0 | 7.026 | Cordoba | 2.01 | 542 | 0.8 |
| Nigeria | 9,001.0 | 0.6579 | Naira | 59.66 | 229 | 0.2 |
| Norway | * 111.8 | 5.73 | Krone | 3.96 | 4,927 | 32.9 |
| Oman | 169.4 | 0.3454 | Rialamani | 0.72 | 681 | 0.3 |
| Pakistan | * 86.2 | 9.931 | Ruppee | 66.23 | 131 | 0.3 |

表V-1-1-1 (3) 国民1人当りのG・D・Pと100人当りの電話普及率

| Name of Country | GDP in 1973
Million
(*Billion) | Exchange
Rate
per US \$ | National
Currency | Population
in 1973
(Million) | GDP
per
Capita
(US\$) | Telephone
Density
per 100
Inhabitants |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|--------------------------------|--|
| Panama | 1,472.0 | 1.0 | Balbou | 1.57 | 938 | 5.5 |
| Papua New Ginea | 1,040.6 | 0.672 | Kina | 2.56 | 605 | 1.3 |
| Paraguay | * 125.4 | 126.0 | Guarani | 2.50 | 398 | 1.0 |
| Peru | * 381.9 | 38.7 | Sol | 14.71 | 671 | 2.2 |
| Phillippines | * 71.8 | 6.74 | Peos | 40.12 | 266 | 1.0 |
| Portugal | * 281.1 | 25.85 | Escudo | 8.56 | 1,270 | 10.9 |
| Saudi Arabia | * 40.6 | 3.55 | Riyal | 8.45 | 1,353 | 1.0 |
| Senegal | * 230.6 | 235.4 | Franc | 3.87 | 253 | 0.8 |
| Seychelles | 168.0 | 5.739 | Rupée | 0.06 | 488 | 4.5 |
| Sierra Leone | 478.0 | 0.8609 | Leone | 2.67 | 208 | 0.3 |
| Singapore | 10,205.0 | 2.49 | Dollar | 2.19 | 1,871 | 11.4 |
| South Africa | 19,074.0 | 0.6712 | Rand | 24.31 | 1,169 | 7.5 |
| Spain | * 4,129.0 | 56.85 | Peseta | 34.86 | 2,083 | 18.1 |
| Sri Lanka | 17,053.0 | 6.748 | Rupée | 13.25 | 191 | 0.5 |
| Sudan | 1,246.0 | 0.3482 | Pound | 15.0 | 239 | 0.3 |
| Sweden | * 220.2 | 4.588 | Krone | 8.14 | 5,896 | 59.4 |
| Switzerland | * 130.1 | 3.244 | Franc | 6.43 | 6,237 | 56.0 |
| Syrian Arab
Republic | 9,413.0 | 3.8 | Pound | 6.89 | 360 | 2.1 |
| Thailand | * 216.5 | 20.38 | Baht | 39.69 | 268 | 0.6 |
| Trinidad & Tobago | 2,689.0 | 2.07 | Dollar | 1.06 | 1,226 | 6.3 |
| Tunisia | 1,163.0 | 0.445 | Dinar | 5.44 | 480 | 1.8 |
| Turkey | * 296.0 | 14.15 | Lira | 37.36 | 560 | 2.1 |
| United Kingdom | * 72.0 | 0.4304 | Pound | 55.93 | 2,991 | 34.0 |
| United Republic
of Cameroon | * 416.0 | 235.4 | Franc | 6.17 | 286 | 0.4 |
| Tanzania | 13,103.0 | 6.9 | Shilling | 14.37 | 132 | 0.4 |
| U.S.A. | * 1,302.0 | 1.0 | Dollar | 210.41 | 6,188 | 65.7 |
| Uruguay | * 2,537.5 | 937.0 | Peso | 2.99 | 906 | 8.3 |
| Venezuela | * 72.5 | 4.28 | Bolivar | 11.28 | 1,502 | 4.6 |
| Yemen | 3,710.0 | 4.575 | Rial | 6.29 | 129 | 0.1 |
| Yemen Democratic | 68.0 | 0.3454 | Dinar | 21.56 | 126 | 0.6 |
| Zaire | 1,501.8 | 0.5 | Zaire | 23.56 | 127 | 0.2 |
| Zambia | 1,616.0 | 0.6435 | Kwacha | 4.64 | 541 | 1.4 |

STATISTICAL YEARBOOK 1977, UNITED NATIONS

1-2 1人当りGDPの予測

北スマトラの1人当りGDPの年度別推移を表V 1-2-1に示す。インフレの影響を除くため、1人当りGDPの数値はConstant Pricesを用いた。

表V-1-2-1 北スマトラ州の1人当りGDP
(1971 Constant Prices)

| 年 度 | 1人当りGDP* (Rp.) |
|------|----------------|
| 1971 | 4 6, 3 4 7 |
| 1972 | 5 1, 1 5 9 |
| 1973 | 5 5, 4 2 9 |
| 1974 | 6 0, 4 5 4 |
| 1975 | 6 0, 9 3 8 |
| 1976 | 6 5, 9 8 6 |
| 1977 | 6 7, 5 9 3 |
| 1978 | 7 2, 4 7 4 |

* P 1 6, Tabel 25, S-32

表の1人当りGDPと年度の関係式を最小二乗法により求めた。その式を次に示す。

$$y = 72,500 (1 + 0.06)^n$$

ただし、

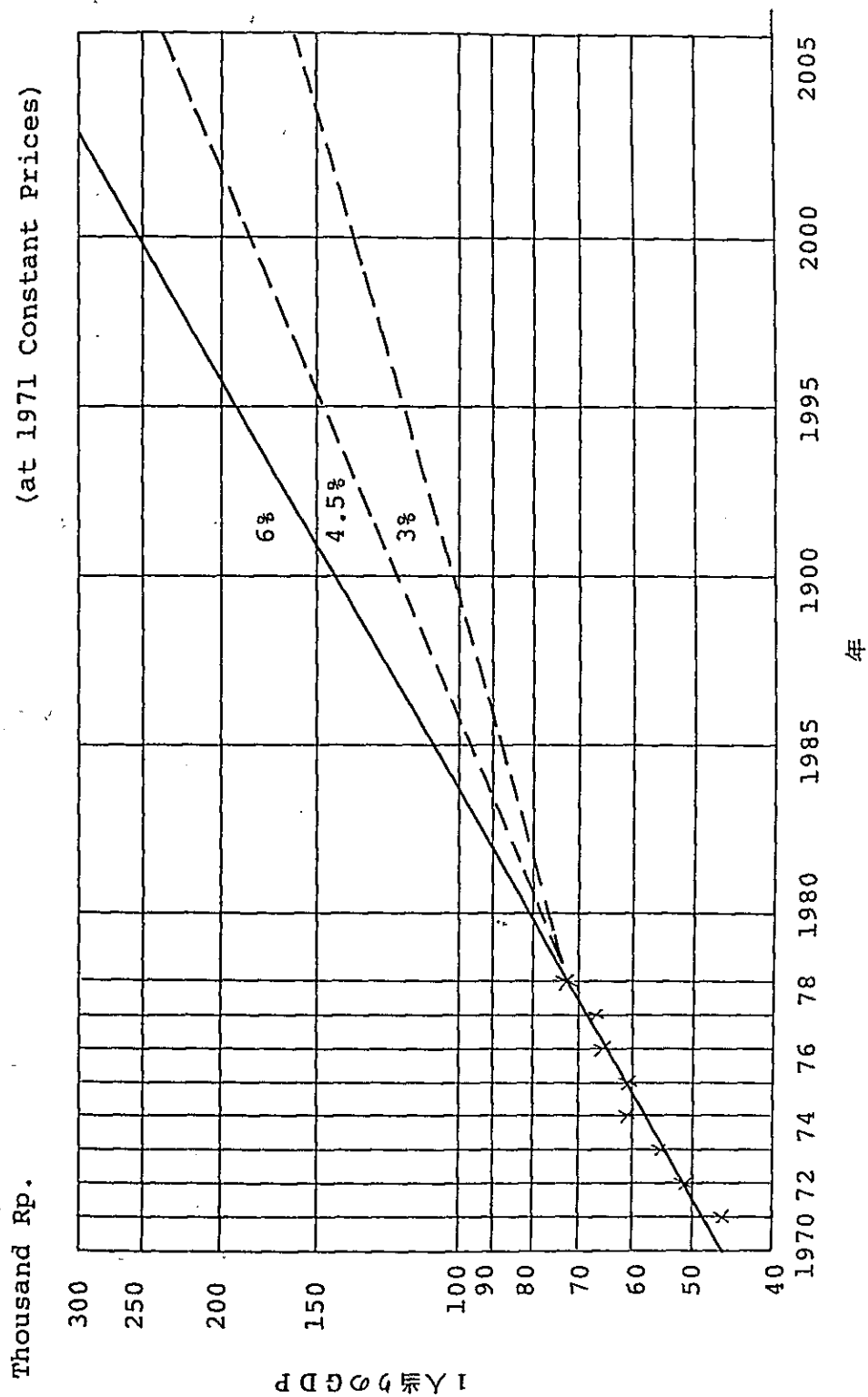
y : 1人当りGDP (Rp.)

n : 基準年からの経過年数 (1978年のとき $n = 0$)

上式より、経済成長率の年平均値は6%, 基準年(1978年)の1人当りGDPは72,500 Rp. と求まる。

1人当りGDPの年度推移およびその回帰直線を図V 1-2-1に示す。経済成長率がやゝ鈍化の傾向にあるので、同図には、それを4.5%および3%にした直線もあわせ示した。

経済成長率を6%, 4.5%および3%とした時の各年度における1人当りGDPを表V 1-2-2に示す。



図V-1-2-1 北スマトラ州の1人当りGDP

表V-1-2-2 北スマトラ州の1人当りGDP
(1971 Constant Prices)

| 経済成長率 | 1人当りGDP (Rp.) | | |
|-------|---------------|---------|---------|
| | 1985年 | 1995年 | 2005年 |
| 6 % | 109,000 | 195,000 | 349,000 |
| 4.5 % | 99,000 | 153,000 | 238,000 |
| 3 % | 89,000 | 120,000 | 161,000 |

1-3 通信の他産業部門に対する効果

通信の他産業に対する効果は、すでに「開発途上国における電気通信の役割」直江ほか、によって明らかにされている。

それによると、「インドネシア産業連関表1971」の産業中分類66産業部門について、通信部門の他産業部門に対するサービス生産性およびサービス価格の波及効果を計算した結果は表V1-3-1(1), (2)のとおりである。その中から生産増加の大きい産業部門上位15業種を表V1-3-2に、また生産増加の少ない下位15業種を表V1-3-3に示す。また通信部門サービス価格のインパクトの大きい産業部門上位15業種、インパクトの少ない下位15業種をそれぞれ表V1-3-4, 表V1-3-5に示す。

表V1-3-2より、通信部門のサービス生産量増加によって生産増加の多い産業部門は、貿易、精油、地域社会サービス、レストラン・ホテル、陸路輸送、建設といったところで、その多くが第3次産業部門である。また反対に生産増加の少ない産業部門は、第1次産業に集中している(表V1-3-3)。一方、通信部門サービス価格の他産業部門の価格へのインパクトは、第2次産業部門に多くあり(表V1-3-4)、反対にインパクトの少ない部門は第1次産業部門に集中している(表V1-3-5)。

以上の記述より、電話需要の高い産業は第2次、第3次産業部門であり、マクロ需要予測値の地域配分の第一近似として、非農業人口比によるあん分が可能である、と我々は判断した。

表V-1-3-1(1) インドネシア産業連関表による通信部門の
他産業への波及効果

| コード | 業 種 | 価 格 上 昇 | 生 産 増 加 |
|-----|-------------------------|----------|----------|
| 1 | 刈 稻 | 0.001115 | 0.002871 |
| 2 | 脱 穀 | 002001 | 002002 |
| 3 | とうもろこし | 001071 | 000322 |
| 4 | 芋 類 | 002917 | 001302 |
| 5 | 野菜および果物 | 000835 | 002343 |
| 6 | その他の穀物 | 001312 | 000624 |
| 7 | ゴ ム | 007702 | 001208 |
| 8 | さとうきびおよび原糖 | 008032 | 001080 |
| 9 | ココナツ | 001196 | 001680 |
| 10 | やし油 | 005776 | 002212 |
| 11 | 葉タバコおよび葉タバコ加工 | 009058 | 000524 |
| 12 | コーヒー豆 | 005288 | 000498 |
| 13 | 茶葉および茶製品 | 009133 | 000179 |
| 14 | クローブ | 001078 | 000519 |
| 15 | ナツメグ | 002396 | 000021 |
| 16 | その他の香辛料 | 001052 | 000064 |
| 17 | その他の農産物 | 002272 | 002036 |
| 18 | 家 畜 | 001272 | 001015 |
| 19 | 畜 殺(含食肉) | 004010 | 001681 |
| 20 | 家 禽(含食肉および卵など) | 000620 | 003355 |
| 21 | 伐木および製材 | 006530 | 005718 |
| 22 | その他藤、樹脂、ニッパやしの葉、および狩猟など | 001124 | 001206 |
| 23 | 漁 業 | 003669 | 005602 |
| 24 | 鉱 業(石炭、鉄、すず、ニッケル等の採掘) | 007737 | 001827 |
| 25 | 石油および天然ガス | 001260 | 023074 |
| 26 | その他の採石 | 002801 | 002001 |
| 27 | 食品の加工、保存 | 008794 | 000983 |
| 28 | 油 脂 | 009861 | 002568 |
| 29 | 精 米 | 002699 | 001358 |
| 30 | 精 麦 | 009112 | 000986 |
| 31 | 精 糖 | 010900 | 000281 |
| 32 | 食料品(上記の分類に入らない) | 007449 | 002129 |

表V-1-3-1(2) インドネシア産業連関表による通信部門の
他産業への波及効果

| コード | 業 種 | 価 格 上 昇 | 生 産 増 加 |
|-----|---------------|---------|---------|
| 33 | 飲料品 | 012025 | 001836 |
| 34 | 巻タバコ | 009161 | 001395 |
| 35 | 紡 績 | 013299 | 005407 |
| 36 | 織物、皮革および衣料 | 036819 | 027702 |
| 37 | 木材、木工品 | 013823 | 002777 |
| 38 | 製紙、印刷 | 027027 | 024983 |
| 39 | 化学肥料、殺虫剤 | 009144 | 000298 |
| 40 | 化学産業 | 010378 | 008254 |
| 41 | 精 油 | 032302 | 043664 |
| 42 | ゴム製品 | 013894 | 002765 |
| 43 | 非金属 | 009920 | 002814 |
| 44 | セメント | 013992 | 001862 |
| 45 | 鉄鋼業 | 016883 | 006234 |
| 46 | 非鉄金属工業 | 005880 | 002650 |
| 47 | 金属加工品 | 016150 | 007164 |
| 48 | 機械、電気製品および付属品 | 016129 | 013549 |
| 49 | 輸送機器の製造および修理 | 030253 | 035210 |
| 50 | その他の製造業 | 011777 | 001305 |
| 51 | 電気、ガス、水道業 | 015762 | 006546 |
| 52 | 建 設 | 047187 | 038110 |
| 53 | 貿 易 | 041394 | 067035 |
| 54 | レストラン、ホテル | 044515 | 039520 |
| 55 | 鉄 道 | 021694 | 002280 |
| 56 | 陸路輸送 | 038287 | 038759 |
| 57 | 水上輸送 | 012537 | 002036 |
| 58 | 航空輸送 | 043295 | 033143 |
| 59 | 輸送関連産業 | 005745 | 002558 |
| 60 | 金融業 | 011172 | 008194 |
| 61 | 不動産業 | 010068 | 006129 |
| 62 | 公 務 | 000000 | 000000 |

地域社会サービス

レジャー産業、文化事業、サービス業

その他

表V-1-3-2 生産増加上位15業種

| 順位 | 業 種 | 増加率 |
|----|------------------------|----------|
| 1 | 53 貿 易 | 0.067035 |
| 2 | 41 精 油 | 043664 |
| 3 | 63 地域社会サービス | 043018 |
| 4 | 54 レストラン, ホテル | 039520 |
| 5 | 56 陸路輸送 | 038759 |
| 6 | 52 建 設 | 038110 |
| 7 | 49 輸送機器の製造, 修理 | 035210 |
| 8 | 58 航空輸送 | 033143 |
| 9 | 36 織物, 皮革および衣料 | 027702 |
| 10 | 38 製紙, 印刷 | 024983 |
| 11 | 25 石油および天然ガス | 023074 |
| 12 | 48 機械, 電気製品および付属品 | 013549 |
| 13 | 64 レジャー産業, 文化娯楽, サービス業 | 009874 |
| 14 | 40 化学産業 | 008254 |
| 15 | 60 金融業 | 008194 |

表V-1-3-3 生産増加下位15業種

| 順位 | 業 種 | 増加率 |
|----|-----------------------|----------|
| 1 | 15 ナツメグ | 0.000021 |
| 2 | 16 その他香辛料 | 000064 |
| 3 | 13 茶葉および茶製品 | 000179 |
| 4 | 31 精 糖 | 000281 |
| 5 | 39 化学肥料, 殺虫剤 | 000298 |
| 6 | 3 とうもろこし | 000322 |
| 7 | 12 コーヒー豆 | 000498 |
| 8 | 14 クローブ | 000519 |
| 9 | 11 葉タバコおよび葉タバコ加工 | 000524 |
| 10 | 6 その他穀物 | 000624 |
| 11 | 27 食品の加工, 保存 | 000983 |
| 12 | 30 精 炭 | 000936 |
| 13 | 18 家 畜 | 001015 |
| 14 | 8 さとうきびおよび原糖 | 001080 |
| 15 | 22 籐, 樹脂, ニッパヤシ, 狩猟など | 001206 |

表V-1-3-4 価格上昇上位15業種

| 順位 | 業 種 | 上昇率 |
|----|-------------------|----------|
| 1 | 63 地域社会サービス | 0.048533 |
| 2 | 52 建 設 | 047487 |
| 3 | 54 レストラン, ホテル | 044515 |
| 4 | 58 航空輸送 | 043295 |
| 5 | 53 貿 易 | 041394 |
| 6 | 56 陸路輸送 | 038287 |
| 7 | 36 織物, 皮革および衣料 | 036819 |
| 8 | 41 精 油 | 032302 |
| 9 | 49 輸送機器の製造, 修理 | 030253 |
| 10 | 38 製紙, 印刷 | 027027 |
| 11 | 55 鉄 道 | 021694 |
| 12 | 44 セメント | 018922 |
| 13 | 45 鉄鋼業 | 016883 |
| 14 | 47 金属加工品 | 016150 |
| 15 | 48 機械, 電気製品および付属品 | 016129 |

表V-1-3-5 価格上昇下位15業種

| 順位 | 業 種 | 上昇率 |
|----|-----------------------|----------|
| 1 | 20 家禽(含食肉, 卵など) | 0.000620 |
| 2 | 5 野菜, 果物 | 000835 |
| 3 | 16 その他の香辛料 | 001052 |
| 4 | 3 とうもろこし | 001071 |
| 5 | 5 クローブ | 001078 |
| 6 | 1 刈 稻 | 001115 |
| 7 | 22 籐, 樹脂, ニッパヤシ, 狩猟など | 001124 |
| 8 | 9 ココナッツ | 001196 |
| 9 | 25 石油, 天然ガス | 001260 |
| 10 | 18 家 畜 | 001272 |
| 11 | 6 その他穀物 | 001312 |
| 12 | 2 脱 穀 | 002001 |
| 13 | 17 その他農産物 | 002272 |
| 14 | 15 ナツメグ | 002396 |
| 15 | 29 精 米 | 002699 |

1-4 需要予測計算値（第一近似値）の地域配分

需要予測計算値を非農業人口比によって地域配分する計算方法を以下に述べる。

計算を進めるにあたっての前提条件は次のとおりである。

(1) 特別市・県別の非農業人口比の年度別データは入手できなかったので、1971年センサスの業種別労働人口（表V 1.4-1）を非農業人口比の基礎データとし、この比は将来とも変らないものとした。

(2) 1971年センサス後、MedanやTebing Tinggi 特別市はそのエリアを広げたが人口は変化し、また地域によって人口増加率も異なるので、各特別市および県の非農業人口は(1)で求めた非農業人口係数に(2)で求めた当該年度の人口を掛けて求めた。

計算式は次のとおり。

$$Y_i = K_i \cdot Y$$

Y_i : 特別市および県の需要

Y : マクロ需要予測値

K_i : 分配係数

$$K_i = \frac{W_i N_i}{\sum_i W_i N_i}$$

$W_i N_i$: 特別市または県の非農業人口

$\sum_i W_i N_i$: 北スマトラ州の非農業人口

W_i : 非農業人口係数

N_i : 当該年度の人口

$$W_i = \frac{N_{is} - A_{is}}{N_{is}}$$

N_{is} : 表V 1.4-1の総労働人口

A_{is} : 表V 1.4-1の農業人口

非農業人口係数の計算結果および、特別市・県別に配分された1980年の需要予測（第一近似値）を表V 1.4-2に示す。

表V-1.4-2より、特別市については、需要予測値は現在加入数と比較してみても妥当な数値と判断されるが、県についてはカイ離があるように思える。

表 V-1-4-1 県(市)毎の経済活動人口表

| Kabupaten/
Kotamadya | Industry | | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------------------|-------------------|---|--|---------------------------------|-------------------------------|--|---------|--|-------|
| | Agri-
culture,
Hunting,
etc. | Mining
and
Quarry-
ing | Manufac-
turing | Elec-
tricity
Gas and
Water | Construc-
tion | Trade,
Restau-
rant and
hotels | Trans-
port
Storage
and
Communi-
cation | Financing
Insurance,
etc. | Community
Service,
etc. | Activities
not
Adequately
Defined | | | |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | | |
| Deli Serdang | 322402 | 511 | 18389 | 817 | 8536 | 36257 | 23026 | 972 | 47170 | 32726 | 490806 | | |
| Langkat | 125157 | 2440 | 7568 | 106 | 1164 | 5604 | 2903 | 53 | 13356 | 5579 | 163930 | | |
| Karo | 73299 | 0 | 891 | 17 | 316 | 2795 | 1011 | 1 | 4974 | 2572 | 85876 | | |
| Simalungun | 171046 | 6 | 9461 | 52 | 3021 | 5514 | 1374 | 54 | 15880 | 29384 | 235792 | | |
| Asahan | 192627 | 57 | 5934 | 237 | 3896 | 11686 | 3735 | 44 | 10648 | 3414 | 232278 | | |
| Labuhan Ratu | 116098 | 130 | 3801 | 75 | 585 | 4148 | 1340 | 66 | 6081 | 5415 | 137739 | | |
| Tapanuli Tengan | 50795 | 21 | 651 | 0 | 105 | 1263 | 275 | 0 | 1633 | 820 | 55563 | | |
| Tapanuli Selatan | 185005 | 1 | 2680 | 62 | 814 | 9077 | 2402 | 220 | 10641 | 19673 | 230575 | | |
| Tapanuli Utara | 208386 | 5 | 2850 | 56 | 913 | 5364 | 1433 | 0 | 13410 | 11639 | 244056 | | |
| Nias | 159741 | 0 | 519 | 0 | 417 | 1235 | 1214 | 82 | 7089 | 4441 | 174738 | | |
| Dairi | 76373 | 0 | 192 | 0 | 113 | 870 | 341 | 17 | 3596 | 603 | 82105 | | |
| KOD. Medan | 3747 | 627 | 12672 | 637 | 8939 | 41056 | 18218 | 2522 | 47483 | 17986 | 153887 | | |
| Ko. Pem. Siantar | 1358 | 21 | 4222 | 295 | 1287 | 7224 | 2908 | 312 | 8639 | 4795 | 31062 | | |
| Ko. Tanjung Balai | 1782 | 6 | 571 | 30 | 246 | 2560 | 1063 | 49 | 1864 | 1434 | 9605 | | |
| KOD. Binjai | 1826 | 72 | 1104 | 78 | 590 | 3978 | 1048 | 69 | 5325 | 977 | 15067 | | |
| KO. Tebing Tinggi | 215 | 8 | 751 | 73 | 280 | 2539 | 920 | 18 | 2504 | 290 | 7598 | | |
| KOD. Sibolga | 1820 | 20 | 693 | 29 | 515 | 2355 | 1158 | 179 | 3184 | 772 | 10725 | | |
| Total | 1691677 | 3925 | 72949 | 2564 | 31737 | 143525 | 64369 | 4659 | 203477 | 142520 | 2361402 | | |

BIRO PUSAT STATISTIK - REPUBLIK INDONESIA

• SENSUS PENDUDUK 1971 SERI E NO.2

表V-1-4-2 地域別需要予測値（第一近似値）

| 県・市 | w_i | N_i
(1000人) | $w_i N_i$
($\times 1000$) | K_i | 需要予測値
y_i (1980年) | 現在加入数
(1980年5月) |
|--------------|-------|------------------|--------------------------------|-------|------------------------|--------------------|
| Medan | 0.86 | 1205 | 1036 | 0.438 | 17494 | 16860 |
| Binjai | 0.80 | 78 | 62 | 0.026 | 1038 | 261 |
| T. Tinggi | 0.93 | 82 | 76 | 0.032 | 1278 | 523 |
| Tg Balai | 0.67 | 44 | 30 | 0.013 | 519 | 460 |
| P. Siantar | 0.80 | 145 | 116 | 0.049 | 1957 | 3000 |
| Deli Serdang | 0.28 | 1217 | 341 | 0.144 | 5752 | 239 |
| Langkat. | 0.19 | 664 | 126 | 0.053 | 2117 | 254 |
| Asahan | 0.17 | 713 | 121 | 0.051 | 2037 | 459 |
| Karo | 0.11 | 214 | 24 | 0.011 | 439 | 408 |
| Simalungun | 0.15 | 780 | 117 | 0.049 | 1957 | 222 |
| その地* | 0.10 | 3180 | 318 | 0.134 | 5352 | ? |
| 計 | | | 2366 | 1 | 39941 | |

* Sibolga, Labuhan Batu, Tapanuli Tengah,
Tapanuli Selatan, Tapanuli Utara, Nias, Dairi.

1-5 郡別需要予測値と需要率

通信サービスが現に提供されている郡の1980年の需要計算値を求め、調査した時点（1980年8月）の加入電話回線数と比較してみた。郡ごとの現在需要は県別の現在需要計算値を人口比によってあん分して求めた。その結果を表V-1.5-1に示す。図V 1.5-1は横軸に面積を、たて軸に現用加入数と需要計算値の比をとり、それに表V 1.5-1のデータをプロットしたものである。

同図より需要率（加入電話回線数と需要計算値の比）は郡の面積の大きさに反比例して減少すること、県庁所在地（Kisaran, Kabanjahe）、観光地（S. Bolon）、工業地（Air Putih, Babalan）といった特に電話需要の高い地域とそれ以外の地域に大別されることがわかる。また一般地域については手動から自動化することによる需要増加を考慮すると図の実線で表わした需要率が適用できる、と判断した。

なお、需要率は1（ $S \leq 100km^2$ ）、 $\frac{100}{S}$ （ $S > 100km^2$ ）である。
郡ごとの面積、人口、総需要（需要の第一近似値）および需要予測値（総需要を需要率で修正した値）を表V 1.5-2(1)~(3)に示す。

表V-1-5-1 郡別電話需要予測値の表

| 郡 | 面 積
S (Km ²) | 加入電話回線数
A (L.U.) | 需要計算値
B (L.U.) | 需 要 率
A/B |
|----------------|-----------------------------|---------------------|-------------------|--------------|
| (Deli Serdang) | | | | |
| Galang | 310 | 38 | 276 | 0.14 |
| Lubuk Pakam | 310 | 169 | 581 | 0.29 |
| Sei Rampah | 334 | 32 | 426 | 0.08 |
| (Langkat) | | | | |
| P.K. Susu | 316 | 18 | 95 | 0.19 |
| Babalan | 480 | 115 | 256 | 0.45 |
| Tg Pura | 154 | 97 | 140 | 0.69 |
| Kuala | 206 | 24 | 110 | 0.22 |
| (Asahan) | | | | |
| Kisaran | 329 | 330 | 344 | 0.96 |
| Talawi | 81 | 25 | 98 | 0.26 |
| Air Putih | 382 | 104 | 161 | 0.65 |
| (Karo) | | | | |
| Kabanjahe | 68 | 395 | 102 | 3.87 |
| Tiga Binanga | 157 | 13 | 31 | 0.42 |
| (Simalungun) | | | | |
| S. Bolon | 77 | 87 | 25 | 3.43 |
| D.B. Nyanggir | 217 | 43 | 155 | 0.28 |
| Bandar | 422 | 92 | 337 | 0.27 |

Kabanjahe 3.87
S. Bolon 3.48

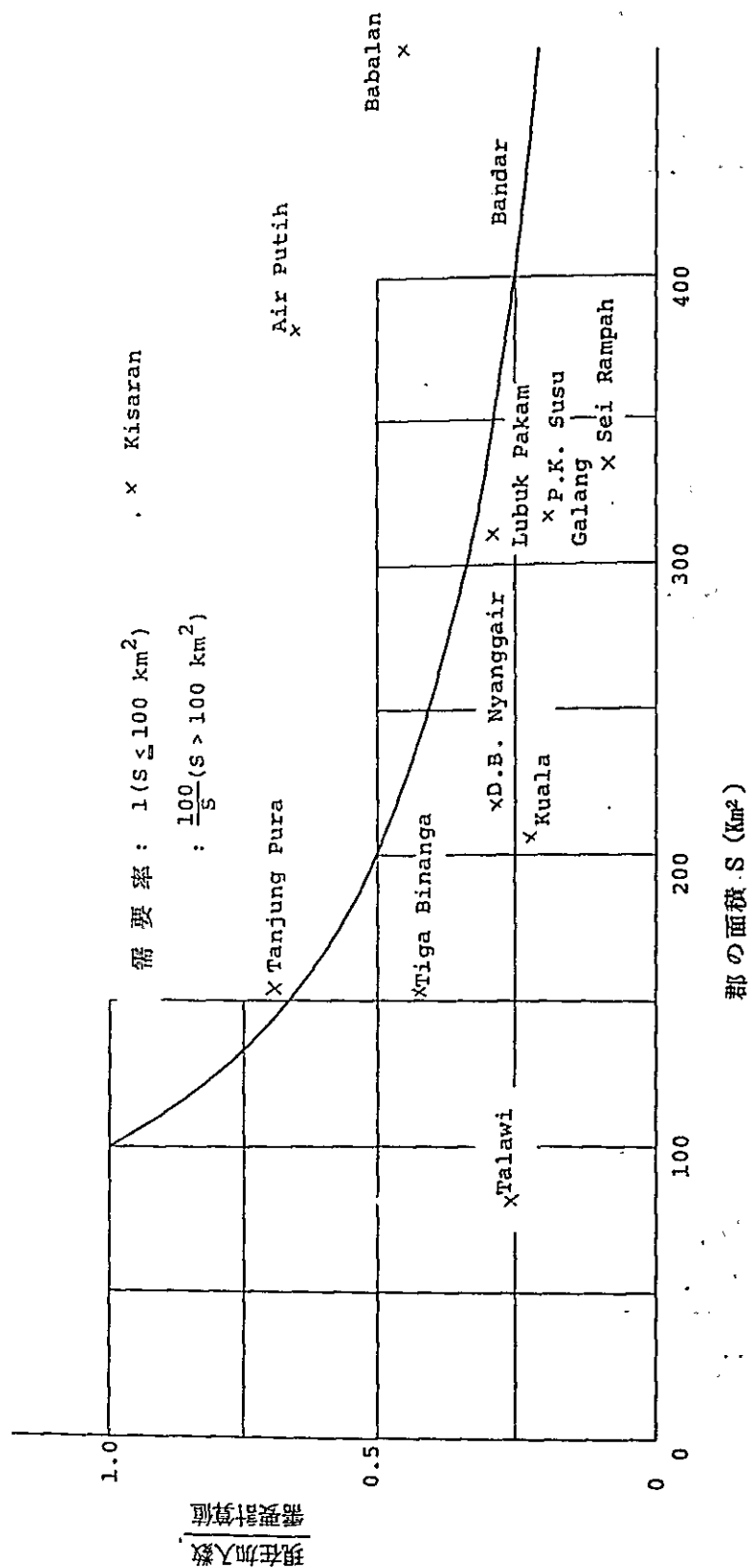


図 V-1-5-1 需要率曲線

表V-1-5-2(1) 郡別電話需要表

| 項目
郡 | 面積
(Km ²) | 人口比
% | 1985年 | | 1995年 | | 2005年 | | 記 事 |
|-----------------------------------|--------------------------|----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-----|
| | | | 総需要 | 需要
予測値 | 総需要 | 需要
予測値 | 総需要 | 需要
予測値 | |
| (Deli Serdang) | | | | | | | | | |
| 1 Hamparan Perak | 381 | 7.5 | 625 | 165 | 1436 | 377 | 3282 | 861 | |
| 2 Labuhan Deli | 214 | 1.6 | 134 | 63 | 306 | 143 | 700 | 327 | |
| 3 Sunggal | 220 | 5.9 | 495 | 225 | 1130 | 514 | 2582 | 1174 | |
| 4 Delitua | 30 | 1.5 | 126 | 126 | 287 | 287 | 656 | 656 | |
| 5 Patumbak | 78 | 1.8 | 151 | 151 | 345 | 345 | 788 | 788 | |
| 6 Percut Sei Tuan | 159 | 6.8 | 571 | 359 | 1302 | 819 | 2975 | 1871 | |
| 7 Biru-Biru | 320 | 1.6 | 134 | 42 | 306 | 96 | 700 | 219 | |
| 8 Kuta Limbaru | 350 | 1.7 | 143 | 41 | 326 | 93 | 744 | 213 | |
| 9 Namorambai | 120 | 1.0 | 84 | 70 | 192 | 160 | 438 | 365 | |
| 10 Pancur Batu | 300 | 2.8 | 235 | 78 | 536 | 179 | 1225 | 408 | |
| 11 Sibolangit | 300 | 1.2 | 101 | 34 | 230 | 77 | 525 | 175 | |
| 12 Galang | 310 | 4.8 | 403 | 130 | 919 | 296 | 2100 | 677 | |
| 13 Batang Kuwis | 42 | 1.6 | 134 | 134 | 306 | 306 | 700 | 700 | |
| 14 Pantai Cermin | 150 | 2.0 | 168 | 112 | 383 | 255 | 875 | 583 | |
| 15 Tanjung Merawa | 300 | 5.4 | 453 | 151 | 1034 | 345 | 2363 | 788 | |
| 16 Lubuk Padam | 310 | 10.1 | 847 | 273 | 1934 | 624 | 4419 | 1425 | |
| 17 Perbaungan | 350 | 6.9 | 579 | 165 | 1321 | 377 | 3019 | 863 | |
| 18 Gunung Meriah | 180 | 0.2 | 17 | 9 | 38 | 21 | 88 | 49 | |
| 19 Kota Rih | 150 | 1.3 | 109 | 73 | 249 | 166 | 569 | 379 | |
| 20 Bangun Purba | 370 | 2.0 | 168 | 45 | 383 | 104 | 875 | 236 | |
| 21 Senembah Tanjung
Mude Hilir | 470 | 1.5 | 126 | 27 | 287 | 61 | 656 | 140 | |
| 22 Senembah Tanjung
Muda Hulu | 380 | 0.5 | 42 | 11 | 96 | 25 | 219 | 58 | |
| 23 Dolok Merawan | 93 | 1.5 | 126 | 126 | 287 | 287 | 656 | 656 | |
| 24 Bandar Khalifah | 116 | 1.8 | 151 | 130 | 345 | 297 | 788 | 679 | |
| 25 Sipispis | 220 | 2.6 | 218 | 99 | 498 | 226 | 1138 | 517 | |
| 26 Tebing Tinggi | 315 | 9.3 | 780 | 248 | 1781 | 565 | 4069 | 1292 | |
| 27 Sei Rempah | 334 | 7.4 | 621 | 186 | 1417 | 424 | 3238 | 969 | |
| 28 Tanjung Beringin | 63 | 1.9 | 159 | 150 | 364 | 364 | 831 | 831 | |
| 29 Dolok Masihul | 300 | 3.7 | 310 | 103 | 709 | 236 | 1619 | 540 | |
| 30 Teluk Mengkudu | 910 | 2.1 | 176 | 19 | 402 | 44 | 919 | 101 | |
| 計 | 1163041 | 100 | 8390 | 3545 | 19152 | 8113 | 43756 | 18540 | |

表V-1-5-2(2) 郡別電話需要表

| 項目
郡 | 面積
(km ²) | 人口比
% | 1985年 | | 1995年 | | 2005年 | | 記 事 |
|------------------------|--------------------------|----------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-----|
| | | | 総需要 | 需 要
予測値 | 総需要 | 需 要
予測値 | 総需要 | 需 要
予測値 | |
| (Karo) | | | | | | | | | |
| 1 Kabanjahe | 68 | 23.3 | 624 | 624 | 1324 | 1324 | 3068 | 3068 | * |
| 2 Payung | 140 | 10.2 | 68 | 49 | 145 | 104 | 336 | 240 | |
| 3 Simpang Empat | 207 | 11.1 | 74 | 36 | 158 | 76 | 365 | 176 | |
| 4 Barus Jahe | 120 | 6.5 | 45 | 37 | 96 | 80 | 224 | 187 | |
| 5 Tiga Panah | 359 | 13.1 | 88 | 25 | 186 | 52 | 431 | 120 | |
| 6 Tiga Binanga | 157 | 7.1 | 47 | 30 | 101 | 64 | 234 | 149 | |
| 7 Mardinding | 582 | 9.7 | 65 | 11 | 138 | 24 | 319 | 55 | |
| 8 Nunte | 123 | 7.3 | 49 | 40 | 104 | 85 | 240 | 195 | |
| 9 Juhar | 204 | 6.9 | 46 | 23 | 98 | 48 | 227 | 111 | |
| 10 Kota Buluh | 167 | 4.4 | 29 | 17 | 62 | 37 | 145 | 87 | |
| 計 | 2147 | 100 | 1135 | 892 | 2412 | 1894 | 5589 | 4388 | |
| (Simalungun) | | | | | | | | | |
| 1 Siantar | 342 | 16.8 | 511 | 149 | 1168 | 342 | 2543 | 744 | |
| 2 Jarlang Hataran | 55 | 2.0 | 61 | 61 | 139 | 139 | 303 | 303 | |
| 3 Sidamanik | 129 | 5.7 | 173 | 134 | 396 | 307 | 863 | 669 | |
| 4 Dolok Pardamean | 227 | 1.4 | 43 | 19 | 97 | 43 | 212 | 93 | |
| 5 Raya | 315 | 3.4 | 103 | 33 | 236 | 75 | 515 | 163 | |
| 6 Panei | 135 | 4.7 | 143 | 106 | 327 | 242 | 711 | 527 | |
| 7 Silina Kuta | 168 | 1.9 | 58 | 35 | 132 | 79 | 288 | 171 | |
| 8 Dolok Silau | 203 | 1.1 | 33 | 16 | 76 | 37 | 166 | 82 | |
| 9 Purba | 188 | 2.5 | 76 | 40 | 174 | 93 | 378 | 201 | |
| 10 Simpangan Bolon | 77 | 1.3 | 123 | 123 | 223 | 223 | 400 | 400 | * |
| 11 Bosar Maligas | 526 | 11.3 | 344 | 65 | 786 | 149 | 1710 | 325 | |
| 12 Dolok Panribuan | 134 | 2.8 | 85 | 63 | 195 | 146 | 424 | 316 | |
| 13 Tanah Jawa | 613 | 16.1 | 489 | 160 | 1119 | 366 | 2437 | 798 | * |
| 14 Raya Kahean | 218 | 1.8 | 55 | 25 | 125 | 57 | 272 | 125 | |
| 15 Silau Kahean | 245 | 1.9 | 58 | 24 | 132 | 54 | 288 | 118 | |
| 16 Dolok Batu Nyanggar | 217 | 7.9 | 240 | 111 | 549 | 253 | 1196 | 551 | |
| 17 Bandar | 422 | 17.2 | 523 | 124 | 1196 | 283 | 2603 | 617 | |
| 計 | 4215 | 100 | 3123 | 1288 | 7085 | 2888 | 15337 | 6201 | |

！*：特殊補正

表V-1-5-2(3) 郡別電話需要表

| (Langkat/Asahan) | | 人口比
% | 1985年 | | 1995年 | | 2005年 | | 記 事 |
|------------------------|---------------------------|----------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-----|
| 郡 | 面 積
(Km ²) | | 総需要 | 需 要
予測値 | 総需要 | 需 要
予測値 | 総需要 | 需 要
予測値 | |
| L-1 Gebang | 152 | 4.1 | 132 | 87 | 302 | 199 | 688 | 453 | * |
| 2 Besitang | 690 | 3.8 | 122 | 18 | 280 | 41 | 638 | 92 | |
| 3 Pangkalan Susu | 316 | 4.5 | 145 | 46 | 332 | 105 | 755 | 239 | |
| 4 Babalan | 480 | 12.1 | 390 | 174 | 893 | 400 | 2030 | 920 | |
| 5 Stabat | 239 | 11.4 | 367 | 154 | 841 | 352 | 1913 | 800 | |
| 6 Padang Tualang | 1678 | 9.8 | 316 | 19 | 723 | 43 | 1644 | 98 | |
| 7 Hinai | 94 | 4.2 | 135 | 135 | 310 | 310 | 705 | 705 | |
| 8 Sicanggang | 218 | 7.3 | 235 | 108 | 539 | 247 | 1225 | 562 | |
| 9 Tanjung Pura | 154 | 6.6 | 213 | 138 | 487 | 316 | 1107 | 719 | |
| 10 Sei Bingei | 333 | 5.0 | 161 | 48 | 369 | 111 | 839 | 252 | |
| 11 Binjai | 105 | 9.1 | 293 | 279 | 671 | 639 | 1527 | 1454 | |
| 12 Salapian | 476 | 6.1 | 197 | 41 | 450 | 95 | 1023 | 215 | |
| 13 Kuala | 206 | 5.2 | 168 | 82 | 384 | 186 | 872 | 423 | |
| 14 Selesai | 192 | 6.3 | 203 | 106 | 465 | 242 | 1057 | 551 | |
| 15 Bohorok | 988 | 4.5 | 145 | 15 | 332 | 34 | 755 | 76 | |
| 計 | 6320 | 100 | 3222 | 1450 | 7377 | 3320 | 16778 | 7559 | |
| A-1 Sungai Kepayang | 499 | 4.8 | 125 | 25 | 286 | 51 | 647 | 130 | |
| 2 Air Joman | 165 | 5.0 | 131 | 79 | 298 | 181 | 674 | 408 | |
| 3 Simpang Empat | 250 | 3.7 | 97 | 39 | 220 | 88 | 499 | 200 | |
| 4 Kisaran | 329 | 16.9 | 442 | 442 | 1007 | 1007 | 2280 | 2280 | |
| 5 Air Batu | 184 | 7.5 | 196 | 101 | 447 | 230 | 1012 | 522 | |
| 6 Buntu Pane | 436 | 6.4 | 167 | 38 | 381 | 87 | 863 | 198 | |
| 7 Pulau Rakyat | 452 | 7.1 | 186 | 41 | 423 | 94 | 958 | 212 | |
| 8 Bandar Pulau | 737 | 4.4 | 115 | 16 | 262 | 36 | 594 | 81 | |
| 9 Bandar Pasir Mandoge | 651 | 0.8 | 21 | 3 | 48 | 7 | 108 | 17 | |
| 10 Talawi | 81 | 4.8 | 125 | 125 | 286 | 286 | 647 | 647 | |
| 11 Lima Puluh | 263 | 9.6 | 251 | 95 | 572 | 217 | 1295 | 492 | |
| 12 Tanjung Tiran | 284 | 9.3 | 243 | 86 | 554 | 195 | 1254 | 442 | |
| 13 Air Putih | 382 | 7.9 | 207 | 207 | 471 | 471 | 1066 | 1066 | |
| 14 Medang Deras | 77 | 3.9 | 102 | 102 | 232 | 232 | 526 | 526 | |
| 15 Tanjung Balai | 134 | 7.8 | 204 | 152 | 465 | 347 | 1052 | 785 | |
| 計 | | 100 | 2614 | 1551 | 5958 | 3535 | 13489 | 8006 | |

*：特殊補正

1-6 GDPによる南スラウェシ需要予測

本文では需要予測の方法として、重力モデルによる方法を採用したが、ここで参考として北スマトラ編で採用された一般的な手法-GDPデータによる方法-により需要を予測し、両者の比較をしてみることにする。

1-6-1 南スラウェシ州の需要

A. 南スラウェシ州の1人当りGDPの推定

調査後入手した南スラウェシ州のGDPデータによると、南スラウェシ州のGDP値は、インドネシア全土の平均値の70%であると推定される。南スラウェシのGDP値はRp 47,425(114.3米ドル)と推定し得る。

B. 電話需要密度予測

北スマトラの場合と同様、実質経済成長率を6%、4.5%および3%とした時の各年度における1人当りGDPおよび電話需要密度を計算すると、表V-1-6-1の様になる。

C. 人口予測

1978年南スラウェシ州統計資料より人口成長率を次の様に推定した。

$$N_i = N_0(1 + 0.01 \times i)$$

ただし、i：基準年度(1978年)よりの経過年数

N_0 ：基準年度の人口(1978年5,723千人)

N_i ：i年後の人口

南スラウェシ州の人口予測値を表IV-1-6-2に示す。

表V-1-6-1 1人当りGDP, および電話需要密度

| 経済成長率 | 年 度 | | | |
|-------|------|------|------|------|
| | 1978 | 1985 | 1995 | 2005 |
| 6% | 023 | 041 | 093 | 209 |
| | 114 | 171 | 307 | 550 |
| 4.5% | 023 | 036 | 065 | 122 |
| | 114 | 155 | 241 | 374 |
| 3% | 023 | 031 | 047 | 071 |
| | 114 | 140 | 189 | 253 |

注. 上段：電話需要密度(回線/100人)

下段：1人当りGDP(ドル) ただし、1米ドル=415Rp

表V-1-6-2 人口予測値

(単位: 1,000人)

| 年 度 | 予 測 値 |
|------|-------|
| 1978 | 5,723 |
| 1985 | 6,124 |
| 1995 | 6,696 |
| 2005 | 7,268 |

表 V - 1 - 6 - 3

| 年 度 | 需 要 数 | | |
|------|---------|--------|--------|
| | 6% | 4.5% | 3% |
| 1978 | 13,163 | 13,163 | 13,163 |
| 1985 | 25,108 | 22,046 | 18,994 |
| 1995 | 62,273 | 44,194 | 31,471 |
| 2005 | 151,901 | 88,670 | 51,603 |

表V-1-6-1, および表V-1-6-2により, 各年度に於る南スラウェシ州, 総電話需要を表V-1-6-3に示す。

D. プロジェクト地区内の需要(Ujung Pandang, Pare Pare市を除く)。

当プロジェクトが対象とするエリアの需要を求めるためにUjung Pandang, Pare Pare 両市とその他の県で総需要を分配する。両特別市だけのデータが得られなかったので, 1978年版南スラウェシ州統計資料より, 両市の1978年の収入と他県合計の同年の収入の比(78:22)をもって推定した。その結果, 当プロジェクト・エリアに分配される需要は表V-1-6-4に示される。

一方, 参考資料7-2-2によれば, 1975年より1978年までの南スラウェシ州の電話加入者は, 年率8%で増加している。その期間は積滞が0である事から充分な設備に対して, 需要が自然に充足されてきたと判断出来る。つまり, 1978年から設備と需要とのアンバランスから積滞が生じたと考えれば, 南スラウェシ州の電話の増加率はインドネシア全土の平均とほぼ等しく年率8%であり, 経済成長率4.5%のときの増加率と大差がない。従って南スラウェシ州の需要予測の第一近似値は経済成長率4.5%の数値を用いることとした。

1-6-2 各県への配分

各県への配分に当っては、北スマトラの場合同様、産業別労働人口データより、非農業人口比で各県に分配すればよい。

表IV-1-6-4 プロジェクト・エリア内需要予測

| 年 度 | 需 要 | | |
|------|--------|--------|--------|
| | 6% | 4.6% | 3% |
| 1985 | 5,524 | 4,850 | 4,176 |
| 1995 | 13,700 | 9,723 | 6,924 |
| 2005 | 33,418 | 19,507 | 11,353 |

2市を除く人口に対する需要密度

| 年 度 | 需 要 密 度 (100人当り) | | |
|------|------------------|------|------|
| | 6% | 4.5% | 3% |
| 1985 | 0.10 | 0.10 | 0.10 |
| 1995 | 0.23 | 0.17 | 0.12 |
| 2005 | 0.52 | 0.30 | 0.17 |

1-6-3 需要予測の方法の評価

ここでは本文中に引用されている重力モデルを用いた方法と、ここで述べられたGDPを用いた予測方法の結果を考察してみる。

A. 両方法の予測値

重力モデルにより算出された結果は、人口の伸びに比例したものであるから、その予測された値は年によりほぼ直線である。一方GDPデータによる方法では、その式が示す如く結果は年と共に指数的に増加する。両方法による結果を図1-6-6-1に示す。

ここで、本プロジェクトの設備数は、1995年の需要見合いである。図1-6-1で明らかな様に重力モデルによる1995年の予測値は、GDPによる予測値の経済成長率6%と4.5%の間にある。一方、設備の終局容量を決定するために2005年の需要数をみた場合、重力モデルによる予測値は、先の2つのGDPによる予測値を下まわっている。現在南スラウェシ州の経済が急激に進展すると予測出来る題材は乏しい事と、将来のための不要な過大投資を防ぐため、むしろ重力モデルによ

る方法を勧告したい。

B. 両方法の適用範囲

GDPデータによる予測方法は、北スマトラ編で述べられている様に、国家的規模の需要予測の際用いられる手法である。ここで南スラウェシ州のみをとり上げた場合、GDPが全国平均の70%（推定）であり、単独では自立できる国とはみなしがたい。従って、必ずしもGDPデータによる方法が適当であるとは断言できない。一方、重力モデルによる方法は、一般に需要予測よりトラフィック予測をする為に使われる。しかし、十分なGDPデータが得られない時、当方法も有効な予測法の一つである。

C. 方法の選択

本編では、前述A項、B項の理由により、南スラウェシ州には、重力モデルを採用した。なお図V-1-6-5に重力モデル、GDPデータ法の両方法により電話需要を推定して比較した結果を示しておく。

図 V-1-6-5

2つの需要予測方法の比較

