

インドネシア共和国
地方電気通信網整備計画
事前調査報告書

昭和59年6月

国際協力事業団

開 三

85-037

LIBRARY

JICA LIBRARY



1031056[3]

国際協力事業団

受入 月日 '85. 4. 17	108
登録No. 11356	78
	SDS

序 文

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請にこたえ、同国の地方電気通信網整備計画について基本調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなった。

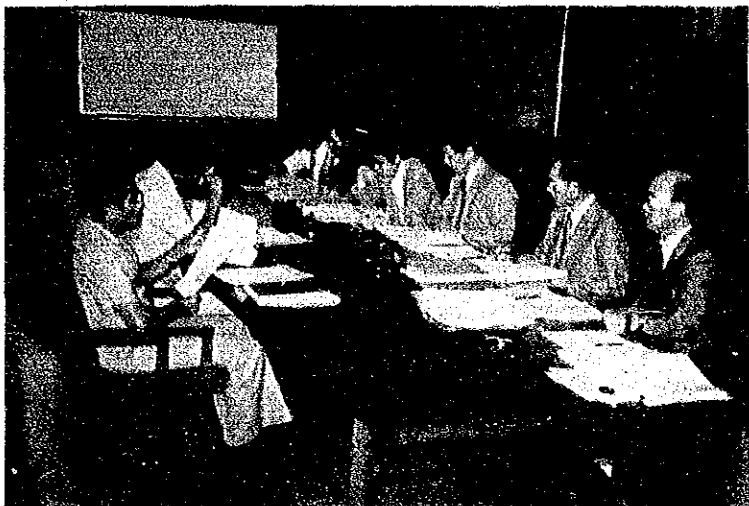
当事業団は、本格調査に先立ち郵政省大臣官房国際協力課課長補佐・井上陽二郎氏を団長とする五名の事前調査団を昭和59年2月26日から同年3月11日まで同国に派遣した。

調査団はインドネシア国政府の関係者と本格調査の範囲、内容及び実施方法について十分協議するとともに、電気通信施設及び地域の状況を調査し、併せて資料の収集を行った。その結果、本格調査実施の必要性と可能性を確認し、インドネシア国政府と Scope of Work について合意した。

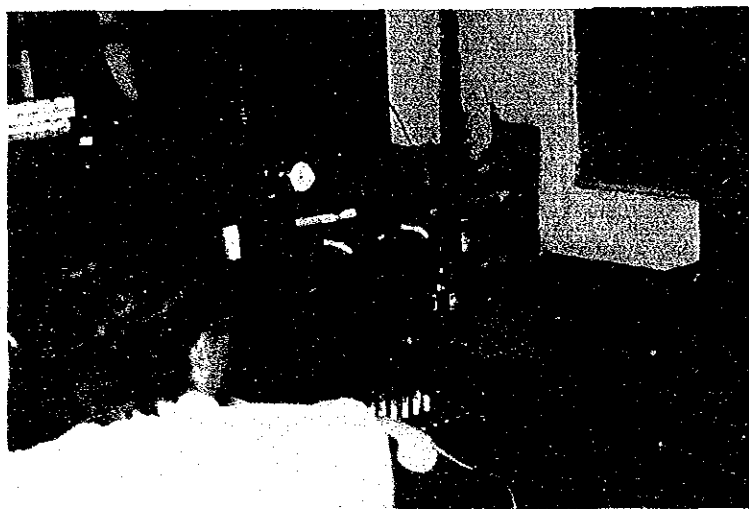
本事前調査報告書が、今後の本格調査の立案、検討及び実施に際し参考となることを期待するとともに、今回の事前調査実施にあたり、多大の協力を頂いたインドネシア国政府、在インドネシア日本大使館及び関係機関に対し、厚くお礼申し上げる。

昭和59年6月

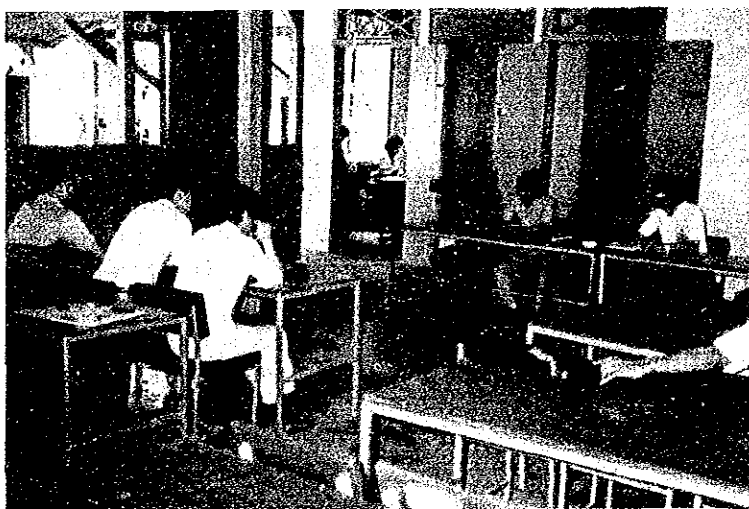
国際協力事業団
理事 中澤 弼 仁



POSTELにおける協議



電話交換台（中部ジャワ）



郡役場訪問調査

目 次

序 文
写 真

1章 要 請	1
1-1 要請の背景	1
1-2 要請の内容	1
2章 調査団の編成と日程	3
2-1 調査団の構成	3
2-2 調査日程	3
2-3 先方面会者	3
3章 協議経緯及び結果	6
3-1 調査団協議方針	6
3-2 協議の経過	7
3-3 協議の結果	11
4章 インドネシアにおけるローラル通信の現状と本プロジェクトとの関係	12
5章 本格調査への提言	35
付属資料	
1 Terms of Reference	41
2 Scope of Work 及び協議議事録	55
3 インドネシアにおけるローラル電気通信開発へのアプローチ（抄訳）	67

1 章 要 請

1-1 要 請 の 背 景

近年、東南アジアをはじめ、多くの開発途上国において、電気通信網の近代化計画に、従来とは異った大きな変革がなされようとしている。一つは最近のデジタル通信技術のいちじるしい進歩による、通信の高度化、多様化であろう。これは大都市、首都圏を始めとする、従来から建設されてきた通信網施設に対する近代化の波で、いわゆる“デジタル化”と呼ばれる通信網近代化の動きである。

しかし、開発途上国における、ここ数年間のより顕著な動きは、地方中小都市以下の地域、いわゆるルーラルエリア、における社会・経済活動を積極的に支援できるような通信施設の導入を熱心に計画しはじめたことである。

事実、日本政府に要請される通信関係の開発調査案件は、大都市、首都圏を離れたリモートエリアに対するものが急激に増加しており、そして通信に関する多くの国際会議で、開発途上国ルーラルエリアへの通信施設導入に関するテーマが頻繁に見られるようになってきた。

社会の二重構造的に基因する問題に悩まされる多くの開発途上国では、通信の分野でも、ルーラルエリアの開発なしには国全体の安定と繁栄は考えられない、という基本に、すでに立っていると思われる。

インドネシアにおいても、政府は3次にわたる国家開発計画（REPELITA I～III，1969～1984）において、都市の電話の自動化と普及、全国的な幹線伝送路及び衛星通信システムの整備を進めていたが、インドネシア人口の80%が住む地方・周辺地域は需要が旺盛であるにもかかわらず、電話普及率が100人当たり0.03加入程度と極めて低い状況にある。このため同国政府は都市電話の一層の普及とともに、特に地方電話網の整備をREPERITA IV（1984～1989）以降の重要課題としている。

このような背景の中で、インドネシア政府はルーラル地域の電気通信網整備に関する基本計画を策定するための協力を、わが国に要請してきた。

1-2 要 請 の 内 容

本開発調査のTerms of Referenceによる要請内容は次の通りである。

(1) 調 査 の 目 的

- 1) インドネシアのルーラル社会の近代化に適合した、新しい電気通信網の基本計画を作成すること。
- 2) 2000年までの実施計画に適用するためのルーラル通信網設計基本を確立すること。
- 3) ルーラル通信網の計画に関して、緊急度に応じたプライオリティーを設定すること。

(2) 調査すべき項目

- 1) 最終的には、ここに述べるルーラル通信網を組み入れる既設全国通信網について調査する。
- 2) 調査の対象となるルーラル地域の確定をおこなう。
- 3) 2項で確定したルーラル地域に関して、電話需要予測(方法)の調査ないし、現在P ERUMTELの実施している予測の見なおしを行う。
- 4) 全体のネットワークアーキテクチャ最終統合化のための電話網基本計画を作成する。
- 5) ルーラル通信網の最適システム構成を明らかにする。
- 6) 全土の通信網を組み込む全国網としてデジタル化のスムーズな展開について調査する。
- 7) プロジェクトの経済評価の手法を確立する。

(3) プロジェクトの目的及び条件

- 1) ルーラル通信網の計画に関して、この機会に基本的な知識、技術を吸収する。
- 2) 2,000年をめざして、全国通信網のデジタル化を目標としており、調査はこの方向で実施する。
- 3) ルーラル通信網のフィージビリティ調査をこの基礎調査に基づいて、エリア毎に実施し、そのフィージビリティ調査に基づき引続き詳細設計を進める。

(4) 調査計画

- 1) この調査は事前調査、現場調査、レポート作成からなり、それぞれ1カ月、2カ月、3カ月を要するものと考えられる。
- 2) 現場調査に要する所要人数はチームリーダー、エコノミストを含めて、8人と推定される。
- 3) この開発調査プロジェクトはルーラル通信プロジェクト実施のための基本計画及びルーラル通信プロジェクト実施線表に関する草案を作成するまでの範囲とする。

2 章 調査団の編成と日程

2-1 調査団の構成

事前調査団の構成は表 2.1 のとおりである。

表 2.1 調査団の構成

氏 名	分 野	所 属
井 上 陽二郎	総 括 地方通信政策	郵政省 大臣官房国際協力課 課長補佐
三 島 洋 一	網 計 画	日本電信電話公社 国際局 調査役
鈴 木 靖 男	通 信 方 式	同 同 同
山 岸 忠 雄	社 会・経 済	東海大学 政経学部経済学科 助教授
立 松 稔	業 務 調 整	国際協力事業団 社会開発協力部 参事

2-2 調査日程

事前調査団が実施した調査の日程は表 2.2 のとおりである。

2-3 先方面会者

事前調査において面談した先方の関係者を表 2.3 に示す

表 2.2 調 査 日 程

1	2月26日	日	東京 → Jakarta	出発, 到着 (CX501/711)
2	27日	月	大使館 (NTT事務所)	表敬・挨拶, 対処方針協議
			JICA	
3	28日	火	POSTEL NTC	S/W案説明・協議, サンプル地域協議 資料/情報調査
4	29日	水	Jakarta - Bandung PERUMTEL JTM	移動 (CA328) S/W案説明・協議, 事前調査日程打合せ 資料/情報調査・収集
5	3月1日	木	PERUMTEL PT INTI	資料収集・要求 通信機器製造工場視察
6	2日	金	現地 (Bandung ~ Semarang)	Sumedang 電話局調査, Jawa Tengah 北部沿岸 地調査
7	3日	土	WITEL M 現地 (Semarang)	調査計画説明・意見交換, 資料調査・収集 Semarang 電話局分局, 市内・近郊地域調査
8	4日	日	現地 (Semarang ~ Yogyakarta)	Ungaran 電話局・Salatiga 電話局・Surakarta 電話局調査, Semarang~Yogyakarta 間地域調査
9	5日	月	現地 (Yogyakarta, Magelang 等)	Yogyakarta 中継所・電話局調査, Kecamatan Tempel 役場訪問, Magelang 電話局調査
10	6日	火	Yogyakarta ~ Jakarta	移動 (CA439)
11	7日	水	(Jakarta)	資料/情報調査・収集 (各機関) 対処方針団内打合せ
12	8日	木	POSTEL NTT事務所	Abdurrachman 郵電総局長表敬, S/W最終協議 (PERUMTEL 関係者を含む) S/W最終案・議事録案作成
13	9日	金	POSTEL 大使館, JICA	S/W署名, 議事録協議・署名 報告及び打合せ
14	10日	土	(Jakarta)	資料調査・収集 (統計局, 他)
15	11日	日	Jakarta → 東京	帰国 (CX710/500)

表 2. 3 面 会 者

1. POSTEL

Ir. Sukaruc Abdulrachman	Director General
Ir. Rollin	Deputy Director General
Mr. R.I. Soemardi Bc.T.T.	Director, Planning Division
Ir. Agus Darman	Director, Engineering Division
Mrs. Koeswarihati Sugondo	Planning Division

2. PERUMTEL

1) 本社

Ir. Hartadi Asturi	Chief, Terrestrial Transmission, Dvelopment Program (Binprotratel)
Mr. Adi Prasetya	Chief, Binprotratel A
Mr. Roesmijanto	Chief, Binprotratel C
Mr. Azwar Mohamad	Chief, Binprotratel E
Mr. Jajat Suprijatna	Binprotratel E
Ir. Imam Soebekti	Binprotratel C

2) 第 6 通信局 (WITEL VI)

Mr. Sri Slameto Bc.T.T.	Regional Director
Mr. Rudy Hautoro Bc.T.T.	Chief, Transmission

3) 電話局等

3. その他

Mr. Marsahit	Kecamatan Tempel
Mr. Hery Sardjono	Kecamatan Tempel
Mr. Kasmin	Kecamatan Tempel

3 章 協議経緯及び結果

3-1 調査団協議方針

本案件は、従来、途上国から要請される電気通信開発調査案件とはかなり異った内容となっている。即ち、本要請の基本的調査内容は、

- (1) インドネシアのルーラル地域の社会的な活動を、電気通信の役割・需要を把握するという観点に立って、調査、検討すること。
- (2) それにもとづき、ルーラル地域電気通信の需要予測方法及び財務・経済分析の手法をあきらかにすること。
- (3) インドネシア全土のルーラル地域について、電気通信の基本計画を作成すること。
- (4) インドネシアルーラル地域への導入に適した、電気通信方式の仕様をあきらかにすること。

である。

調査の基本方針として、次の3段階のフレームワークを設定し、これに基づいてS/W案を作成し、協議に臨むこととした。

(1) 第1段階；ルーラル通信に関する基本条件の明確化

- 1) インドネシアにおける経済、社会の現状一般とその基本的政策、並びに全国社会経済開発計画を把握し検討する。
- 2) インドネシア全国電気通信網の現状とその拡充計画を把握する。
- 3) 社会経済的側面の調査を行う。

ア. ルーラル地域の通信需要の面からみたパターン化を試み、ルーラル地域の通信に関する基本条件、基本概念を把握する。

イ. ルーラル通信導入の地域優先順位付けの方法を確立する。

ウ. ルーラル地域の電気通信需要予測の手法を検討する。

エ. マニュアル作成を行う。

4) 電気通信の技術的側面の調査を行う。

ア. 社会的、経済的側面の調査より導き出される諸条件をもとにして、経済化を徹底的に追求した最適ルーラル通信システムの基本仕様を定める。

イ. そのシステムを用いて、インドネシア全国のルーラル通信網の整備プログラムの基本的な枠組を設定する。

(2) 第2段階；現地調査による諸条件の確認と、サンプル地域における具体的ルーラル通信網計画

インドネシアにおける典型的ルーラルエリアを選定し(2~3ヶ所)、そこで、第1段

階で検討した諸結果、即ち、社会経済的な側面、あるいは、技術的な側面、を実際に適用してみることにより、各種分析結果、手法の検証を試みる。

ア、具体的なルーラル通信網をサンプル地域で計画し、全国展開したときの規模を推定するための資料とする。

イ、ルーラル地域において、地方経済、社会活動の実体を調査し、それらの活動と通信需要との関係について検討し、明確化する。

ウ、第1段階で考えた、最適と考えられるルーラル通信システムの基本仕様を、これらのサンプル地域にあてはめてみることにより、更に具体的な問題点を抽出し、より経済化された方式開発の一助とする。

エ、インドネシア側への技術移転の機会としても位置づける。

(3) 第3段階；ルーラル地域における地方社会、経済活動と電気通信との結びつきの明確化、最適電気通信システムの確定、及び全国計画への展開

ア、ルーラル通信網導入の地域優先順位を提示する。

イ、プロジェクトの全般的な財務・経済評価を行うことにより、プロジェクト全体のフレームを、年度毎に、あるいは時系列的に、明確化する。

ウ、これら時系列的に示されたフレームに沿って、具体的な計画工程をあてはめる。この場合、最終的には、ルーラル通信網を含む、全国電気通信網計画の策定に役立つよう十分配慮する。

3-2 協議の経過

(1) 現地日本関係者との打合せ

事前調査団は、59年2月26日の夜ジャカルタに到着、インドネシア側と接触する前に、現地の日本大使館、JICA事務所、NTT事務所と打合せ会をもち、S/W案、調査協議方針の説明、現地状況の聴取などを行い、またサンプル地域について意見交換を行った。その結果、サンプル地域については、事前調査団が用意した案、及び現地関係者による先方とのコンタクト模様を総合して、中部ジャワ、南スラウェシ、スマトラ南部の州、北スラウェシの各州から僻地的性格の比較的強い州と、比較的進んだ州を組合せて提案することとした。

これより前、事前調査団はサンプル地域について以下のような検討を行い、国内関係機関等の了解を得て来ている。即ち、サンプル地域については、最終的な決定は本格調査段階で行うこととするが、調査計画立案のためにも州までは事前調査段階で協議決定しておくこととする。表3.1に示す人口、就業者数、社会施設整備状況等の州別統計を基とし、州に関する主成分分析を行った結果が図3.1である。この結果からなるべく性格の異なる

表 3.1 人口、就業者数、社会施設整備状況等の州別統計

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)
	Population	Employment	Population	Employment	Population	Employment	Population	Employment	Population	Employment	Population	Employment	Population	Employment	Population	Employment	Population	Employment	Population	Employment	Population	Employment
1. Daerah Istimewa Aceh	8	55192	2611	0.107	2.12	0.117	0.291	0.801	0.029	0.010	0.053	0.080	30.00									
2. Sumatera Utara	11	70977	2161	0.236	4.37	0.184	1.395	0.976	0.696	0.034	0.112	0.193	27.22									
3. Sumatera Barat	9	82778	3807	0.179	2.54	0.107	0.785	0.788	0.708	0.030	0.122	0.106	34.96									
4. Riau	5	98562	2169	0.145	3.00	0.045	0.493	0.561	0.621	0.039	0.135	0.130	20.57									
5. Jambi	5	48244	1846	0.237	2.50	0.085	0.418	0.892	0.613	0.066	0.156	0.124	26.41									
6. Sumatera Selatan	8	70388	4610	0.295	3.24	0.393	0.822	0.959	0.602	0.078	0.148	0.099	24.78									
7. Bengkulu	3	21168	782	0.139	2.10	0.027	0.264	0.437	0.819	0.020	0.064	0.075	25.63									
8. Lampung	3	33107	4625	0.282	1.26	0.033	0.285	0.279	0.790	0.024	0.075	0.072	25.23									
9. SUMATERA	57	87806	27076																			
10. D. K. I. Jakarta		590	6502																			
11. Jawa Barat	20	46100	27452	0.131	1.77	0.289	0.324	0.494	0.565	0.025	0.167	0.119	35.08									
12. Jawa Tengah	22	34206	25272	0.117	1.94	0.382	0.508	0.626	0.576	0.078	0.156	0.123	38.45									
13. D. I. Yogyakarta	4	2169	2757	0.165	1.84	0.620	0.867	2.684	0.538	0.143	0.122	0.117	36.13									
14. Jawa Timur	23	87222	29187	0.156	2.84	0.267	0.487	0.586	0.631	0.061	0.170	0.102	43.86									
15. JAWA	82	132127	71270																			
16. Bali	8	5561	3470	0.102	4.09	0.145	0.604	1.116	0.263	0.103	0.182	0.134	39.93									
17. Nusa Tenggara Barat	6	20177	2782	0.105	1.65	0.161	0.258	0.500	0.631	0.118	0.154	0.052	29.89									
18. Nusa Tenggara Timur	12	48276	2037	0.023	0.84	0.180	0.538	0.570	0.497	0.031	0.058	0.053	11.65									
19. Nusa Tenggara	13	14874	555																			
20. NUSA TENGGARA	39	88988	8427																			
21. Kalimantan Barat	6	146760	2486	0.213	1.38	0.025	0.663	0.397	0.490	0.045	0.114	0.105	19.10									
22. Kalimantan Tengah	9	153100	254	0.214	1.35	0.015	0.411	0.516	0.747	0.050	0.089	0.112	19.14									
23. Kalimantan Selatan	9	37660	2055	0.285	2.17	0.089	0.745	0.469	0.486	0.079	0.110	0.090	22.78									
24. Kalimantan Timur	4	202440	1217	0.521	3.27	0.009	1.488	0.878	0.442	0.056	0.186	0.231	16.85									
25. KALIMANTAN	27	81960	6723																			
26. Sulawesi Utara	4	19223	2115	0.213	3.13	0.179	1.402	0.990	0.405	0.070	0.093	0.187	26.73									
27. Sulawesi Tengah	4	69226	1200	0.119	1.27	0.077	0.316	0.536	0.721	0.024	0.061	0.123	19.72									
28. Sulawesi Selatan	21	72081	6012	0.214	2.91	0.157	0.808	0.525	0.672	0.054	0.103	0.112	30.10									
29. Sulawesi Tenggara	4	27886	942	0.102	0.79	0.131	0.507	0.586	0.619	0.007	0.072	0.123	15.63									
30. SULAWESI	33	179216	10410																			
31. Maluku	4	74505	1411	0.122	2.16	0.034	0.908	0.867	0.225	0.040	0.129	0.216	7.35									
32. Irian Jaya	9	421881	1174	0.220	3.57	0.007	1.393	0.554	0.105	0.016	0.079	0.700	16.10									
33. MALUKU + IRIAN JAYA	13	496486	2385	(0.187)	(2.29)	(0.170)	(0.689)	(0.727)	(0.634)	(0.059)	(0.113)	(0.141)	(26.01)									
34. INDONESIA	246	1919443	147490	(0.071)	(9.94)	(0.171)	(0.316)	(0.907)	(0.492)	(0.034)	(0.094)	(0.121)	(27.2)									

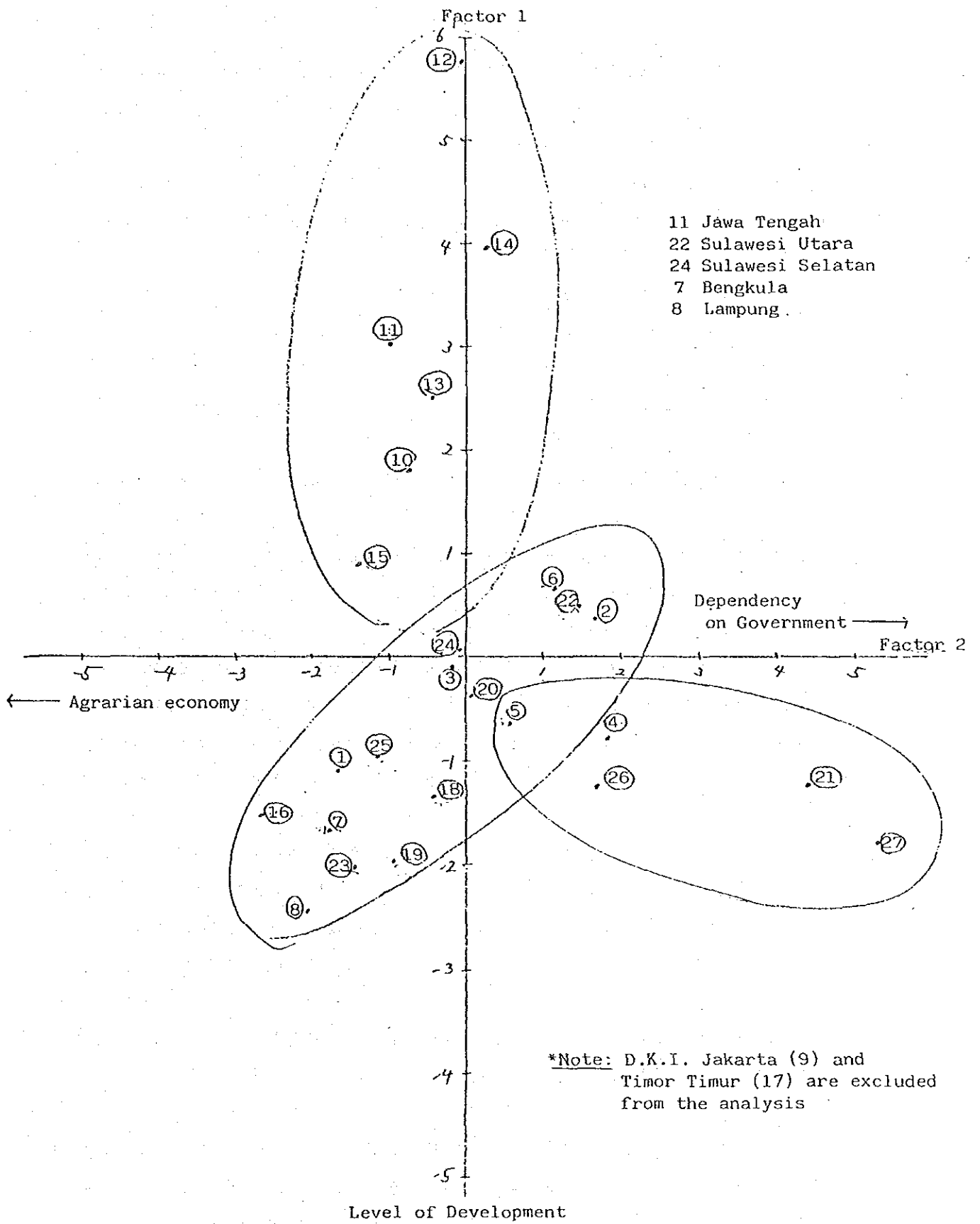


図 3.1 州についての主成分分析結果

州を選定する条件で、調査の容易さ、地域の動向などを検討し、中部ジャワ、北スラウェシのほかスマトラ南部の州などが適当であり、また調査規模の面から2地域程度が妥当であるとした。

(2) POSTELとの初回打合せ

翌日、2月28日にPOSTELへ出向き、ローリン次長始めとする計画部門の主要メンバーと会った。

POSTEL側の主な出席者

ローリン次長
スマルディ計画部長
アグスダルマン技術部長
スゴンド計画担当官

S/W案の説明、事前調査団の日程等について説明の後、主としてサンプル地域に関する協議となった。

POSTEL側へ調査団の案を説明したところ、POSTEL側のコメントとして、ジャワ島内からサンプル地域を選定する場合は、既に東部ジャワにおいてフランスの協力によるルーラル通信プロジェクトを進めているところであるという理由で、インプリメンテーションプランに言及しない範囲でやってほしい、という注文がついた。この時のPOSTEL側の出席者の真意としては、東部ジャワはフランスという事態を考慮して、できればジャワ島以外の地域で、現地調査をしてほしい、ということのようであった。これに対して、日本側調査団は、同じルーラル地域でもジャワ島のそれは、インドネシアの中でも重要な地域として一般に位置づけられていること、及び日本側として効率のよい調査、効果的な調査結果を期待したい、という理由で、ジャワ島の中からサンプル地域を選定したい旨主張し、結局、基本計画策定上のサンプルであるということによって理解を得た。イ側の表現は、ジャワ島については“research of making policy, and not like implementation plan”ということであった。この打合せでは、具体的な州の確定まで至らず、現地踏査後再度協議することとした。

なお、調査にとりくむための日本側の基本的な対応方針、考え方、というような面について、この日はあまり議論にはならなかった。

(3) 現地踏査

このあと、すぐにバンドンへ飛び、PERUTELにおいてハルタディ・アストリ伝送計画部長ほか同部スタッフに対し、S/W案等の説明を行った。更に自動車で、バンドン→スマラン→ジョクジャカルタとまわり、中部ジャワのルーラル地域を踏査した。

(4) POSTEL総局長との打合せ

再びジャカルタへもどり、3月18日POSTELの総局長アブララハマン氏に会うことができた。氏の意見は次の通りであった。

- ジャワ島のような比較的進歩の早い地域から手をうってゆくということも、十分意義のあることであり、従ってジャワ島からサンプル地域を選定することはよい。
- ルーラル地域の発展は河川の流域に沿って発展するというパターンがインドネシアでは多く見られるので、そのような観点で地域を選定したらどうか。
- セキュリティの問題、観光開発の可能性、人口密度の配慮、トランスマイグレーションの促進、の各方面をよく考えて計画立案にあたってほしい。
- ドムサットの回線網を十分活用する形で計画してほしい。
- 手動接続は望ましくない。

(5) POSTELとの最終打合せ

引続き、POSTELの電波管理局内会議室において、POSTELのスマルディ計画部長、スゴンド計画担当官、PERUMTELのアストリア伝送計画部長等と最終協議を行い、S/Wについて合意に達した。サンプル地域については中部スマトラのリアウ州、及び中部ジャワ州の2州からそれぞれ選定するということが双方合意した。この後3月9日に議事録について打合せを行い、同日S/W及び議事録の署名を交換した。

スマランでは、第6通信局長のスリ・スラモト氏に対して、本プロジェクトの概略と基本的な考えを説明し、氏の意見を聞いた。氏の意見として、

- 中部ジャワは観光開発に重点がおかれる地域である。
- スマランやチラチャップの周囲は、多くの産業誘致地区、及び国際貿易港の建設ないし拡張の計画がある。
- スマラン周辺、及びジョクジャカルタ周辺は農業開発に力が入れている。

などの考えが述べられ、これらをよく考慮して計画の立案にあたるよう要望があった。その後、ウンガラン、サラティガ、スラカルタ(ソロ)、ジョクジャカルタ、テンベル、マゲランの各地を訪れ、既設通信施設の状況を調査すると共に、一部村役場を訪れ、責任者と懇談した。

3-3 協議の結果

合意したS/W及びその協議議事録は付属資料のとおりである。

4 章 インドネシアにおけるルーラル通信 の現状と本プロジェクトとの関係

(1) 都市優先の現状

インドネシアの電話普及率は1982年1月1日現在で0.28加入/100人、0.39台/100人(AT & T発行、世界の電話)とされている。また、最近の交換機容量からみても、1984年の総容量は827回線と言われており、0.54回線/100人程度ということになる。

このように低い電話普及率の場合、どうしても都市部を中心とした偏った地域に電話が集中する傾向になる。そこで、現在の電話サービスが得られるKecamatan(日本の行政組織の"郡"に相当する)がどのように分布されているのか、逆に無電話Kecamatanがどのように全国的に存在するのかを調査してみた。その結果は表4.1の通りである。

表 4.1 電話サービスの得られるKecamatanの状況
(ジャカルタエリアを除く)

地 域	電話サービスの得られる Kecamatanの数	全Kecamatan数
スマトラ島	187 (21%)	905
ジャワ島	278 (18%)	1587
バリ・スンダ列島	35 (13%)	266
カリマンタン島	55 (15%)	370
スラウェシ島	65 (18%)	363
マルク・イリヤンジャヤ	28 (15%)	191
全 国	648 (18%)	3,682

表4.1に示すように、現在82%の郡は無電話地区である。これを人口でみた結果が表4.2である。

表4.2に示すように、電話サービスの得られるKecamatanの人口総数は、全国平均で24.5%であるのに対し、Kecamatanの数では18%しかない。人口集中地域、つまり都市部に電話施設が優先的に導入されていることが分る。また、これらのデータから本プロジェクトで対象とする地域は、少なくとも、人口で75.5%の人々が住むルーラル地方、あるいは82%の無電話Kecamatanである、ということが言える。

表 4.2 州別の電話サービスが得られるKecamatanの人口分布
(ジャカルタエリアを除く)

州名	電話サービスが得られるKecamatanの人口	州人口に対する比	州名	電話サービスが得られるKecamatanの人口	州人口に対する比
	千人	%		千人	%
D.I. Aceh	720.2	27.2	Kalimantan Barat	807.4	29.3
Sumatera Utara	3,784.3	42.3	" Tengah	1,791	18.0
" Barat	1,189.6	34.6	" Selatan	6,269	29.0
Riau	842.2	38.3	" Timur	7,007	66.4
Jambi	459.5	34.3	Surawesi Utara	674.4	30.1
Sumatera Selatan	1,833.7	39.3	" Tengah	2,875	24.6
Benkulu	241.9	31.4	" Selatan	2,074.2	30.9
Lampung	918.6	20.5	" Tenggara	2,039	22.1
Jawa Barat	6,378.3	23.1	Maluku	3,534	21.6
" Tengah	6,255.2	22.5	Irian Jaya		
D.I. Jogya	581.0	19.0	全 国	35,838.8	24.5
Jawa Timur	5,221.8	16.5			
Bali	506.4	19.0			
Nusa Tenggara Barat	639.9	22.8			
" Timur	263.3	9.2			
Timor Timur	95.2	-			

(2) 各地域における普及状況

即ち、既に電話施設が導入された地域 (Kecamatan) について、投下された電話施設規模 (電話交換機容量で代表) とその地域の人口との関係について述べると次のようである。

図 4.1 (その 1~その 5) はジャカルタを除く各州毎に、電話局のおかれた Kecamatan の人口 100 人当りの交換機容量の分布を示したものである。実際の電話普及率を示すデータが入手できなかったため、100 人当りの交換機容量で、インドネシアの電話普及率を代表す

人口100人当りの交換機容量



図 4. 1. a. 電話局のあるKecamatanを対象にした電話普及率の現状(その1)

人口100人当りの交換機容量



図 4. I. b, 電話局のあるKecamatanを対象にした電話普及率の現状 (その2)

人口100人当りの交換機容量

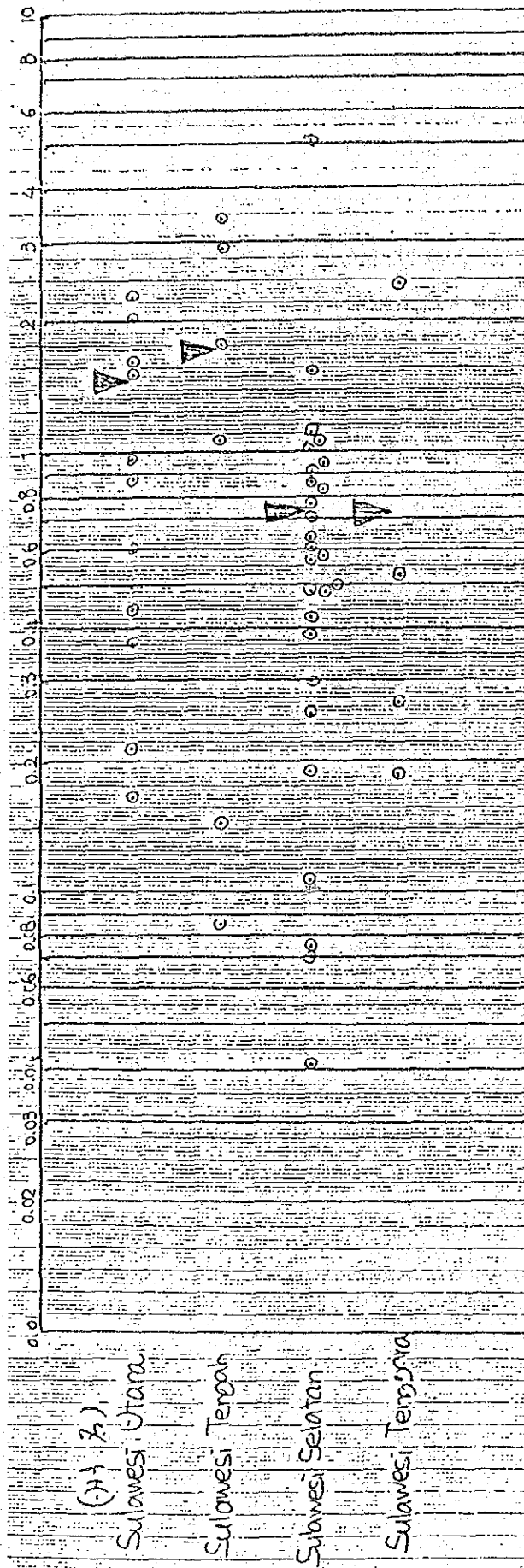


図 4. 1. c. 電話局のあるKecamatanを対象にした電話普及率の現状 (その3)

人口100人当りの交換機の容量

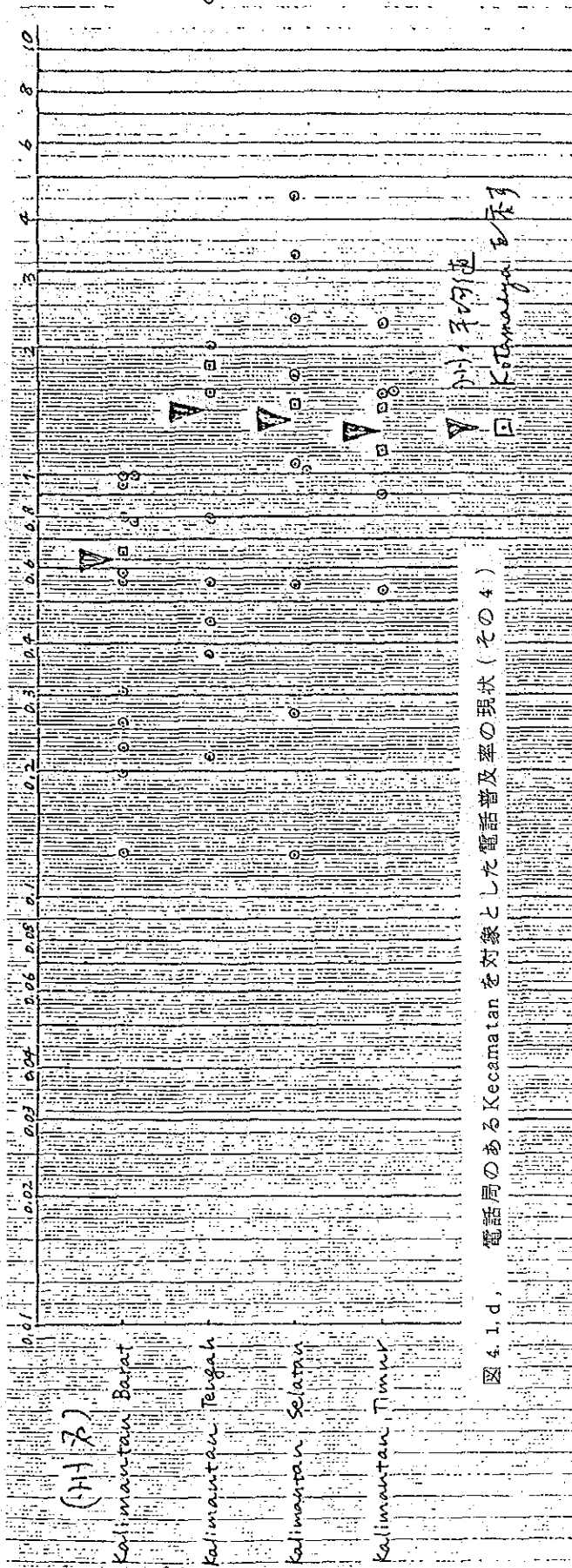


図 4. 1. d, 電話局のあるKecamatanを対象とした電話普及率の現状(その4)

人口100人当りの交換機の容量

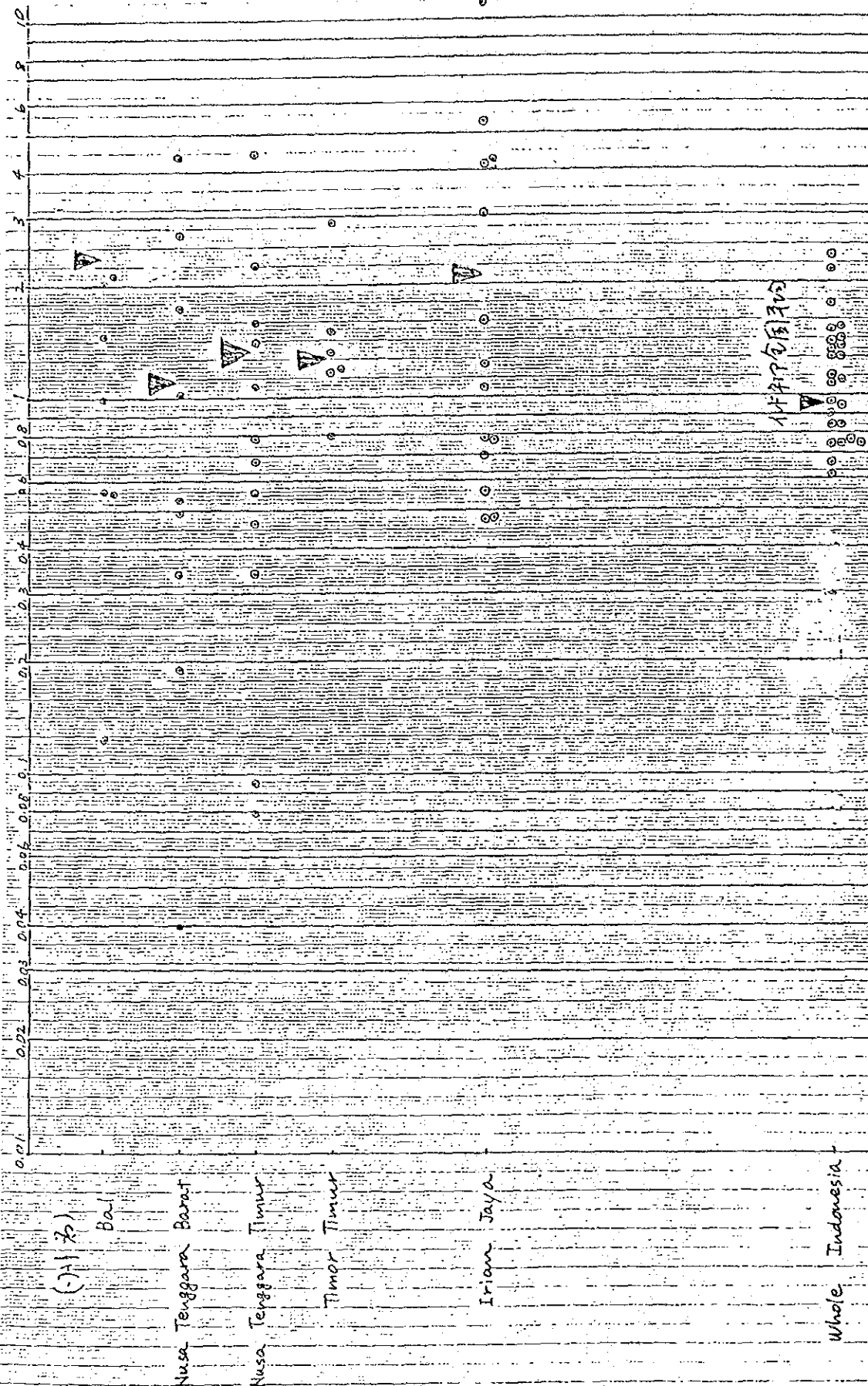


図 4.1.e, 電話局のあるKecamatanを対象とした電話普及率の現状(その5)

る。

すでに電話を有する地域における電話普及率は、地域によって大きく差があり、最高の普及率が最低のそれに対して大きい州で100倍以上、小さい州でも10倍程度である。また、スマトラ、ジャワ、カリマンタン、スラウェシ、マルク〜イリヤンというように島毎に見ると、電話局の絶対数は、断然ジャワ島が多いが、普及率という点からみると、各島毎の差意はあまり見られない。むしろ、カリマンタン、マルク〜イリヤンは人口が少ない為に、普及率は見かけ上高くでている傾向にある。

これらの状況から、無電話Kecamatanに対する電話施設整備について、少なくとも第1ステップとしては、既設の地域と同程度にもってゆくというのも一つの現実的目標と考えられる。非常に大まかな見方をすると、Kotamadya（特別市）の電話普及率が1〜3回線/100人程度、インドネシア全土に関して、電話局のあるKecamatanについてのみの平均電話普及率が0.95回線/100人、そしてルーラル地域になればなる程、普及率は0.1回線/100人程度のレベルに低下してくる。

ルーラル地域の電話普及率は、さしあたり、0.1〜1回線/100人程度の計画をみこむ、ということが考えられる。

(3) 経済的な通信システムの必要性

次に現存する電話局を、その交換機容量別、各通信局別に分類してみたのが、表4.3である。

表 4.3 電話交換機規模別の電話局の分布

〔（ ）内は手動局数再掲〕

電話交換機 の端子数	電 気 通 信 局 別											電話局 の 数
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI XII	
1 ~ 99	26	11	8		37	18	24	5	15	8	9	161局 (161)
100 ~ 999	33 (26)	18 (17)	25 (24)		30 (29)	52 (48)	48 (45)	37 (32)	25 (23)	36 (34)	14 (12)	318局 (290)
1,000 ~ 4,999	16	8	8	26	23	14	24	7	5	7	6	144局
5,000 ~ 9,999	1		4	18	5	2	2	1	1	2		36局
10,000 以上	2			6	1	1	4					14局

161+290
= 451 局
手動交換局

28+144+36+14
= 222 局

合計 673局

表 4.3 に示すように、現在インドネシアに PERUMTEL が運用している電話局 673 局のうち、451 局（67%）は手動接続サービスしか得られない。自動接続電話サービスが得られるのは、ほぼ 1,000 端子以上の交換設備を有する都市域に存する電話局エリアのみである。

また、交換機容量とその地域の全人口との関係を示したものが図 4.2（その 1）～（その 11）である。ここでは各交換局のある Kecamatan、但し、Kotamadya については、その Kecamatan が属する Kotamadya 全域の人口をとっている。各グラフ上に、インドネシアの平均値 0.95 回線/100 人の直線も併せて示した。表 4.3 及び図 4.2 から大規模電話局になる程、その地域の人口に比して、多くの規模の自動交換サービスによる電話施設が整備されており、ルーラル地域のように、小規模の電話局になる程、そのエリアの人口に比して、設備される電話施設は少なく、しかも手動であるという傾向が容易に見られる。

更に図 4.2 には、電話施設普及率のインドネシア全国平均と同時に、全国平均の 1/10 のレベルのラインも示した。この線より上側にある電話局は、全国平均より、10 倍以上低い電話施設普及率しか、その Kecamatan に提供できない、ということの意味する。この線（1/10 のレベル）に近い電話局は 1,000 回線より少ない規模で急激に増加し、圧倒的に 100 回線以下の電話局に集中し、更に、この 1/10 のラインすらこえてしまうのは、すべて 100 回線以下の小電話局である。

以上の分析で述べたとおり、電話局数の上では圧倒的に多い、1,000 端子未満の電話局は手動交換により、かつ必要な普及率よりはるかに低いサービスしか提供できないのが、今の状況である。

ここが、ルーラル通信整備の大きな問題点である。即ち需要が 1,000 回線未満のようなルーラル地域では、経済的な交換機、伝送路などの通信システムが供給できていないことを意味しているといえる。表 4.3 における 451 局の地域如何に経済的な通信システムを提供するかということが、このプロジェクトにおける大きな課題である。

(4) PERUMTEL における今後の整備計画

次に、PERUMTEL における今後の電話網の普及計画はどうなっているのだろうか。PERUMTEL の作成した、第 4 次 5 ヶ年計画（Repelita IV における通信の分野）では、1984～1989 年の期間に、おおよそ 100 万回線の交換機を全国に導入増設することになっている。最近、この 100 万回線増を圧縮して、75 万回線とするよう、現在作業中であるといわれているが、この時点では、明確になっていないので、100 万回線の増計画というフレームで述べる。

この 100 万回線増計画を通信局別にふりわけて示したものが、表 4.4 である。

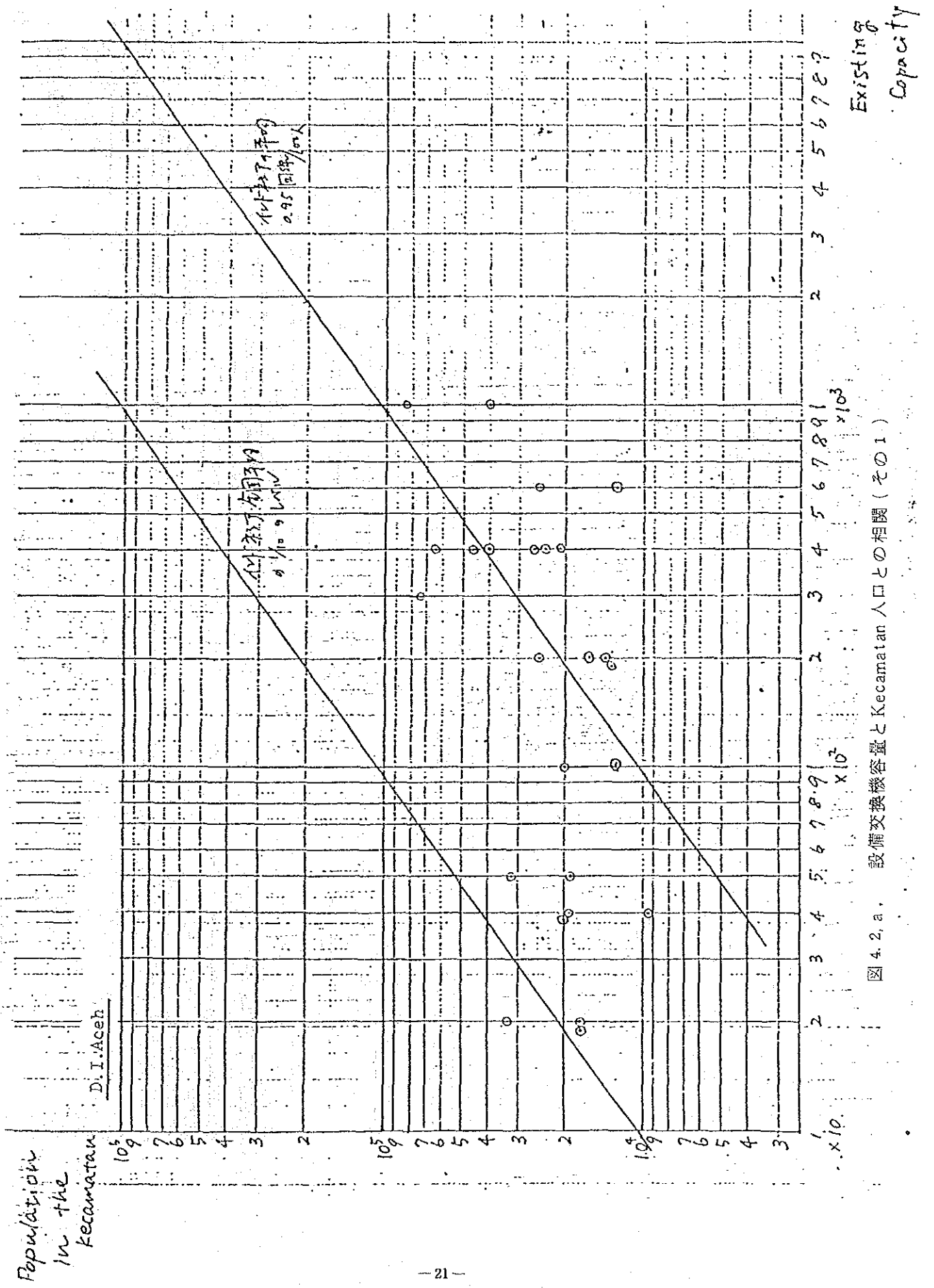


图 4. 2, a, 設備交換容量とKecamatan人口との相関 (その1)

Population
in the
Kecamatan

Sumatera Utara

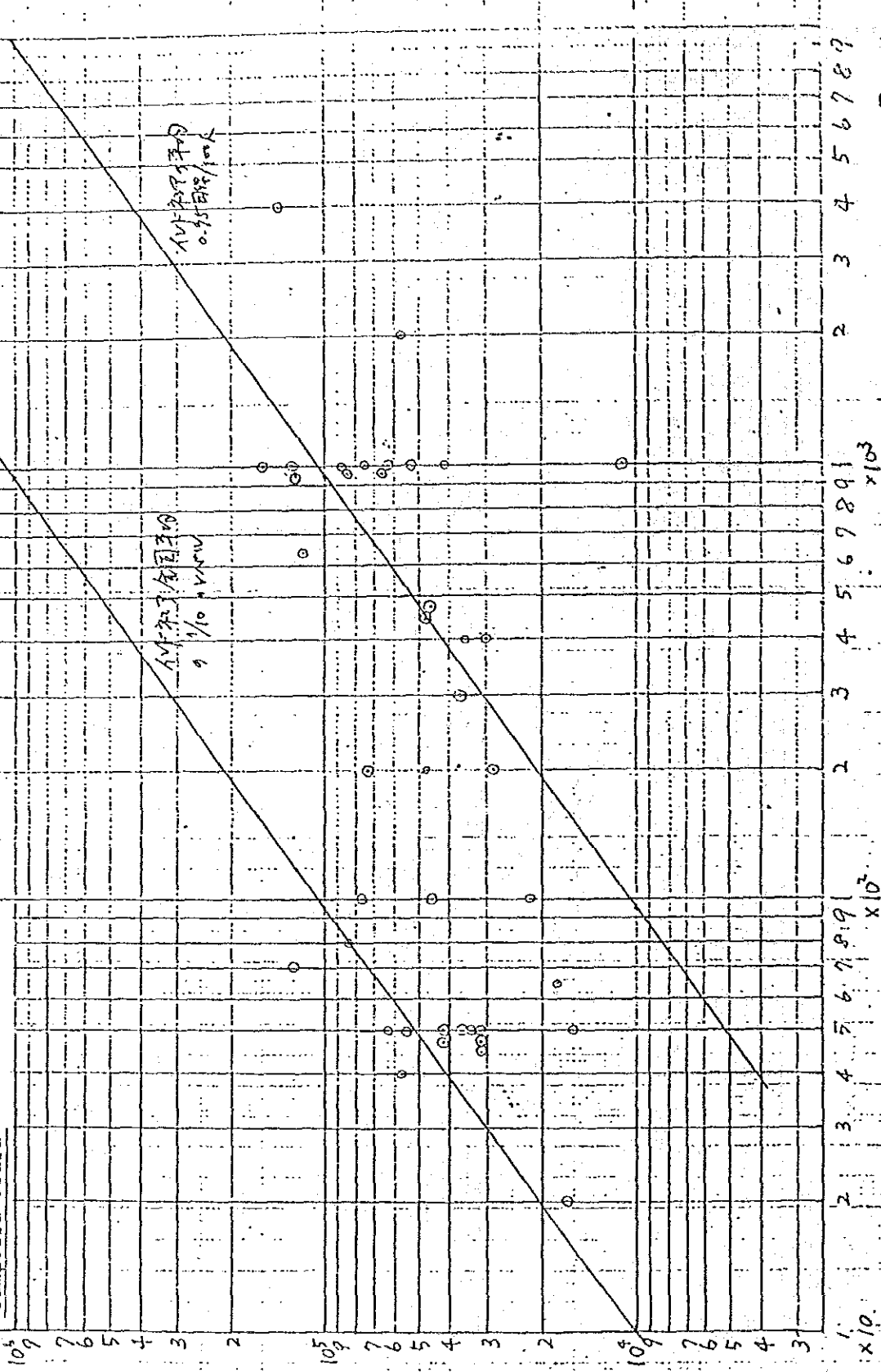


図 4. 2. b, 設備交換機とKecamatan人口との相関 (その2)

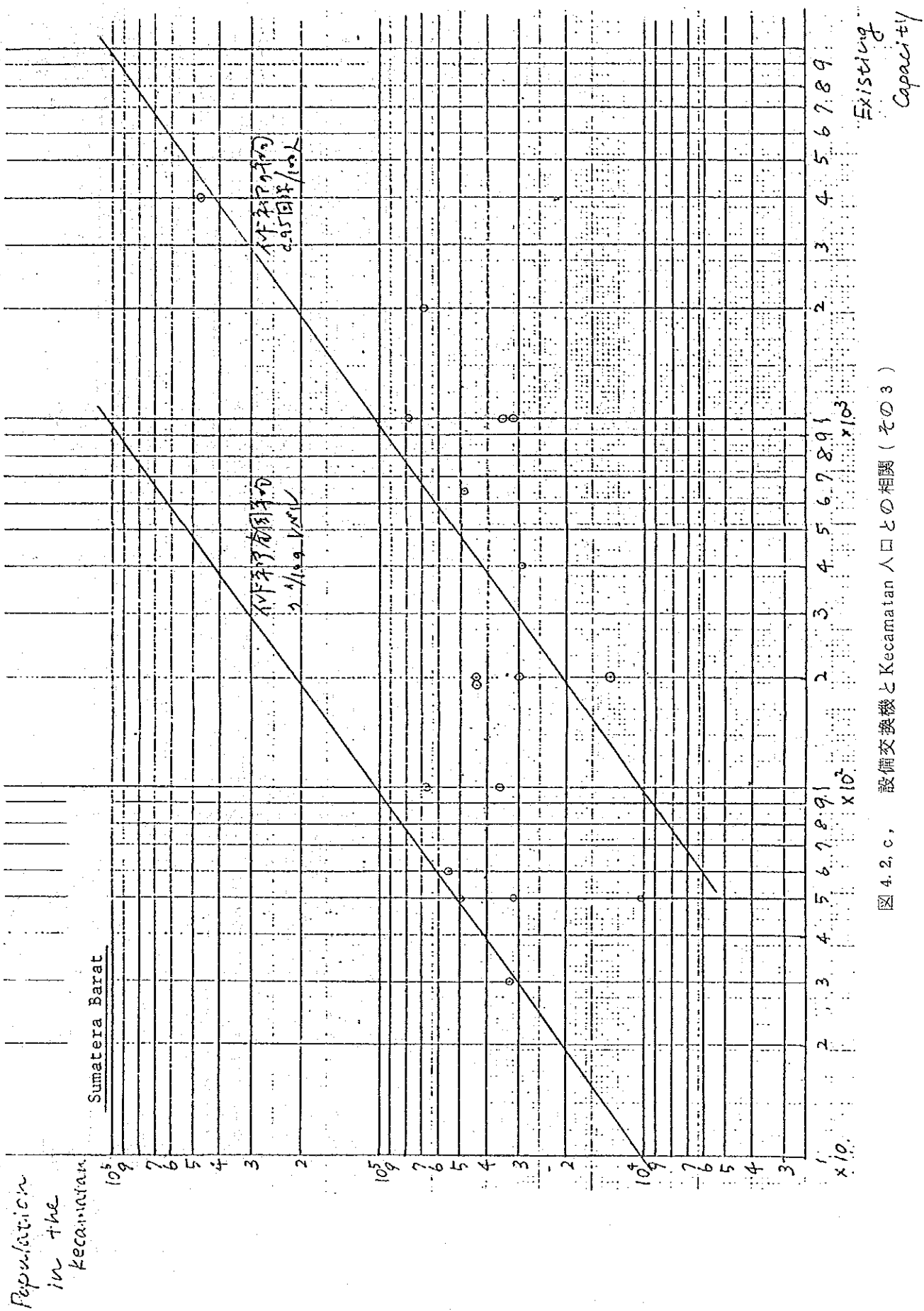


図 4.2.c, 設備交換機とKecamatan人口との相関 (その3)

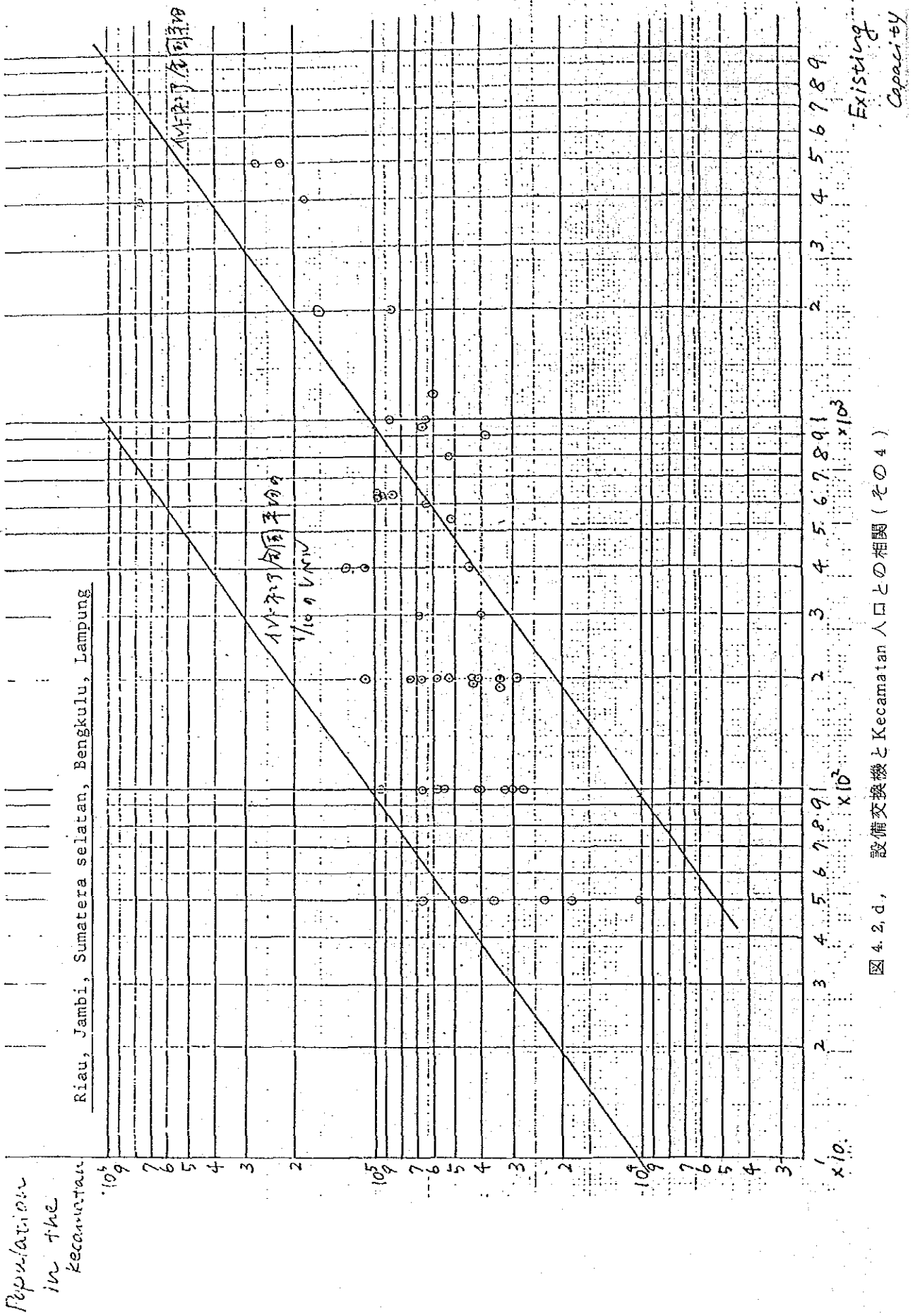


図 4.2.d, 設備交換機とKecamatan人口との相関(その4)

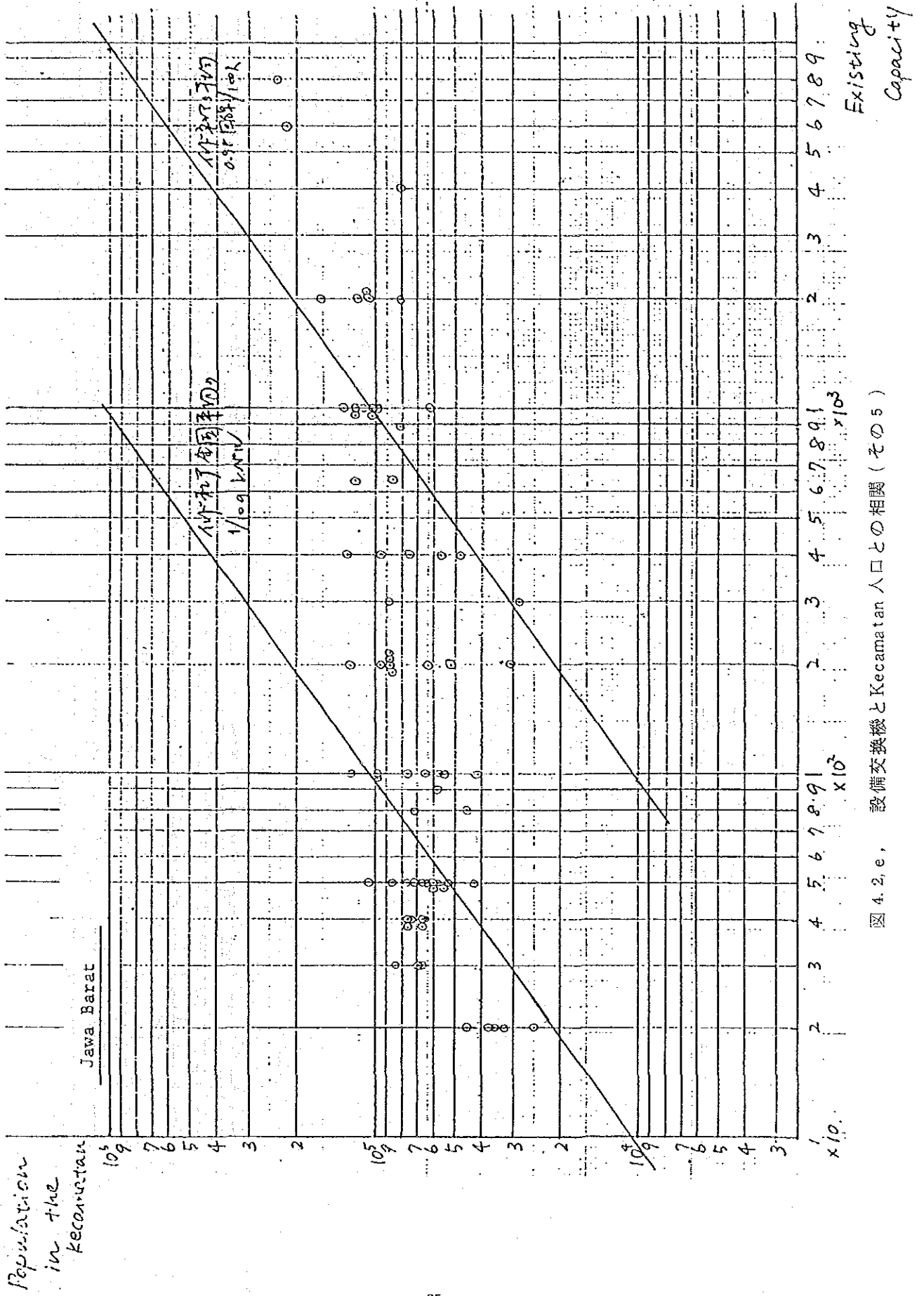


図 4.2.e, 設備交換機とKecamatan人口との相関(その5)

Population
in the
Kecamatan

Jawa tengah, D.I. Yogyakarta

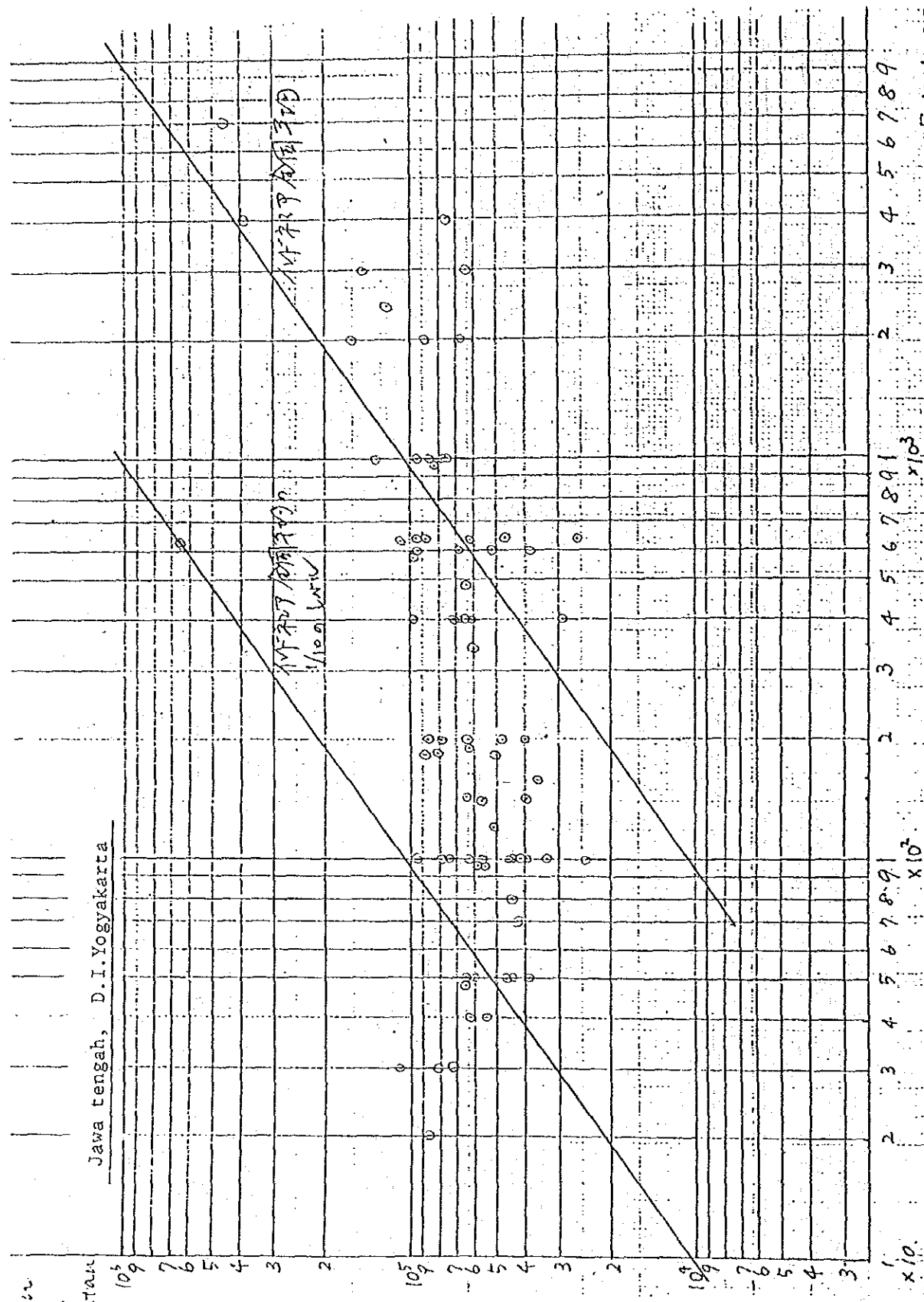


図 4.2.f, 設備交換機とKecamatan人口との相関(その6)

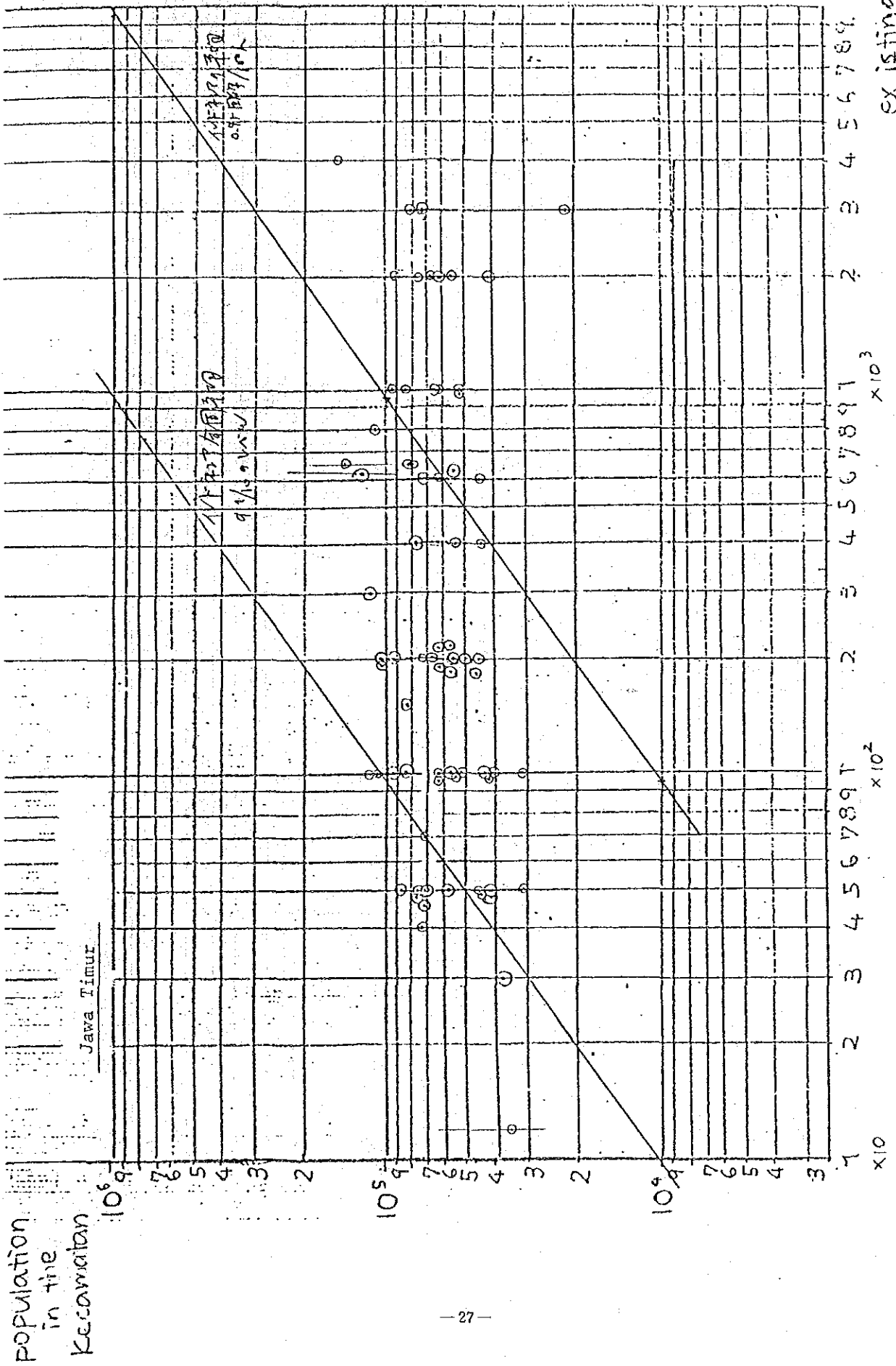


図 4.2.g, 設備交換機とKecamatan人口との相関(その7)

Population
in the
Kecamatan

Bali, Nusa tenggara barat, Nusa tenggara timur, Timor timur

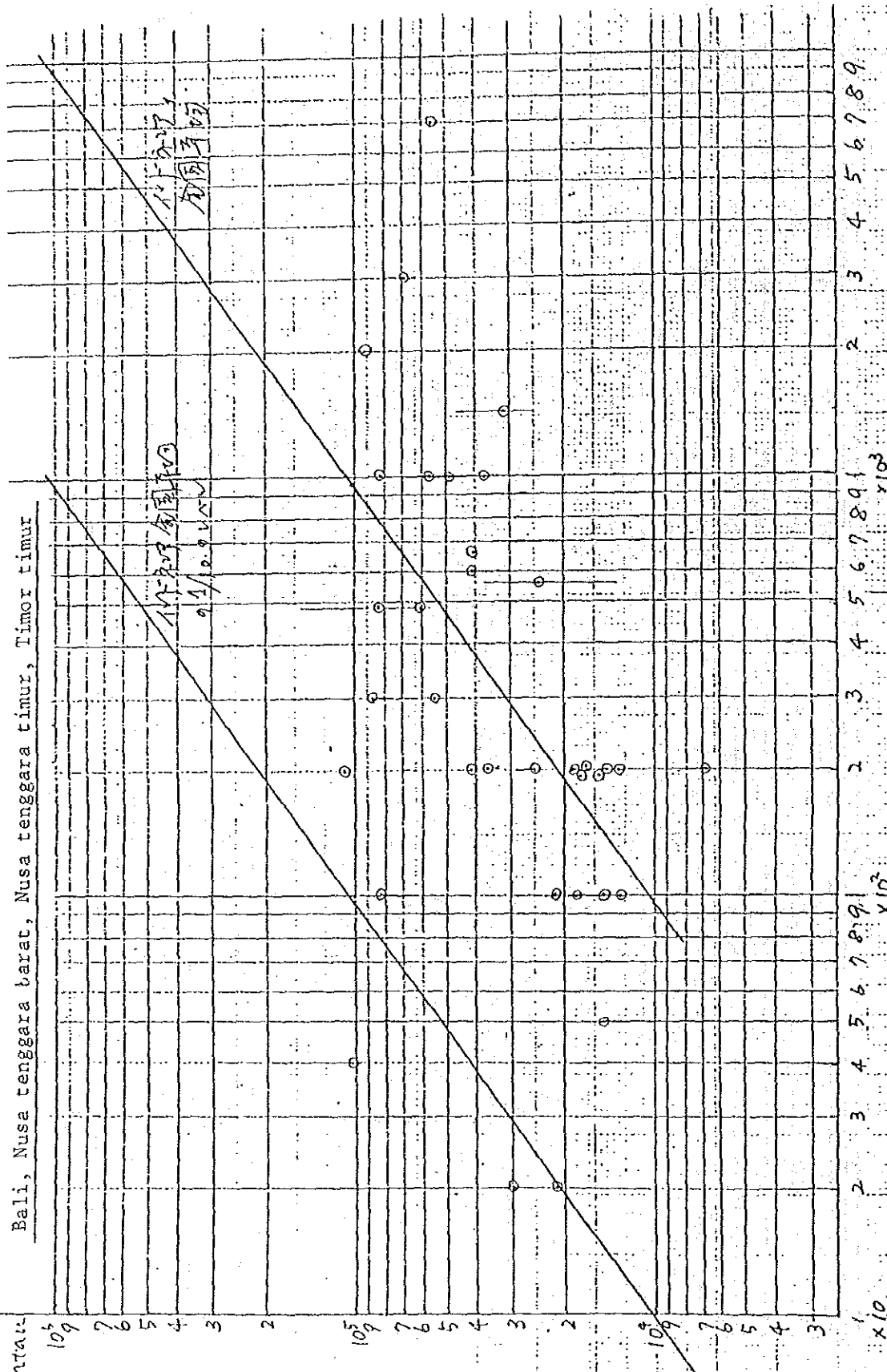


図 4.2.h, 設備交換機とKecamatan人口との相関 (その8)

Population
in the
Kecamatan:

Kalimantan barat / tengah / selatan / timur

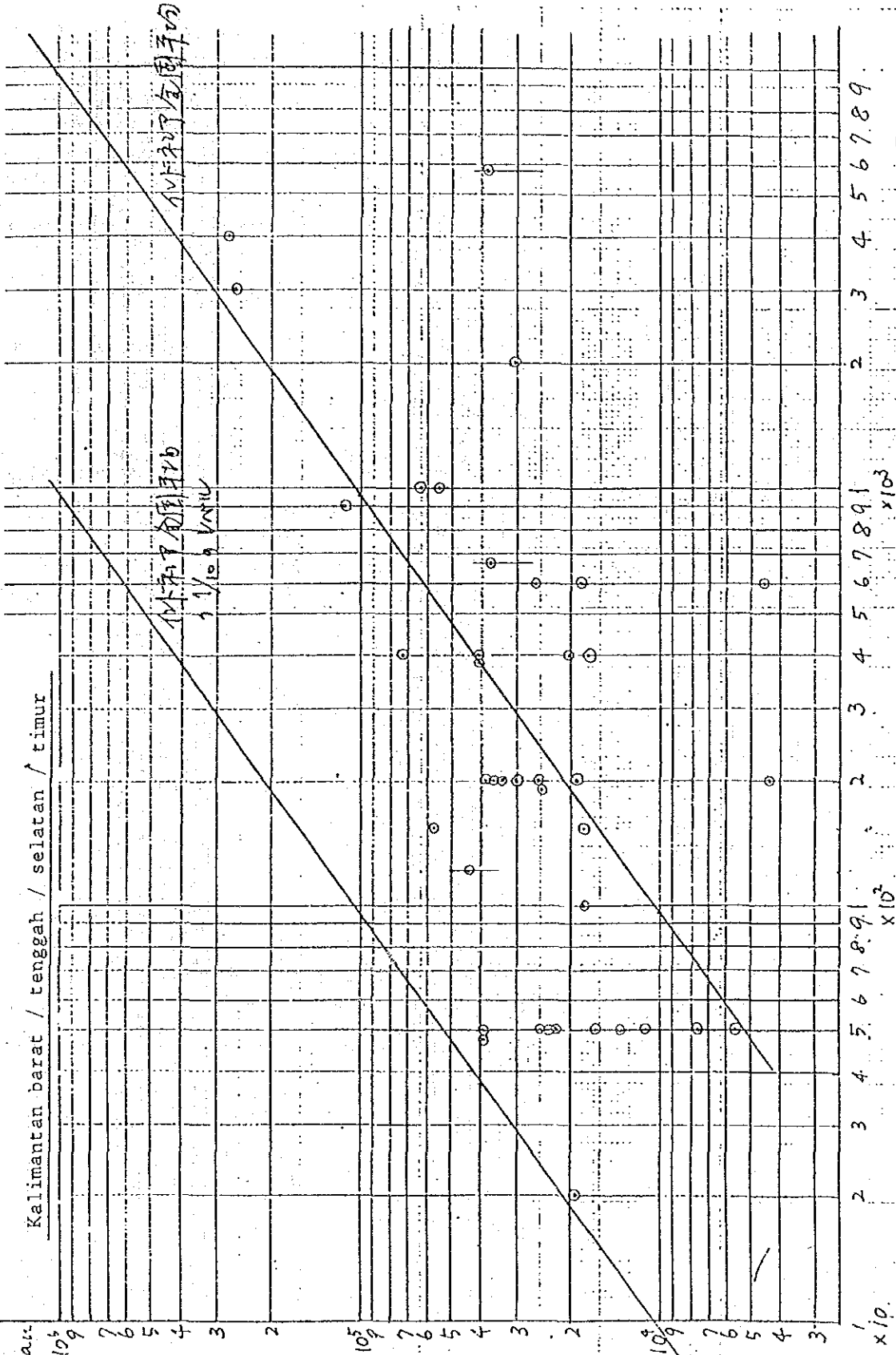
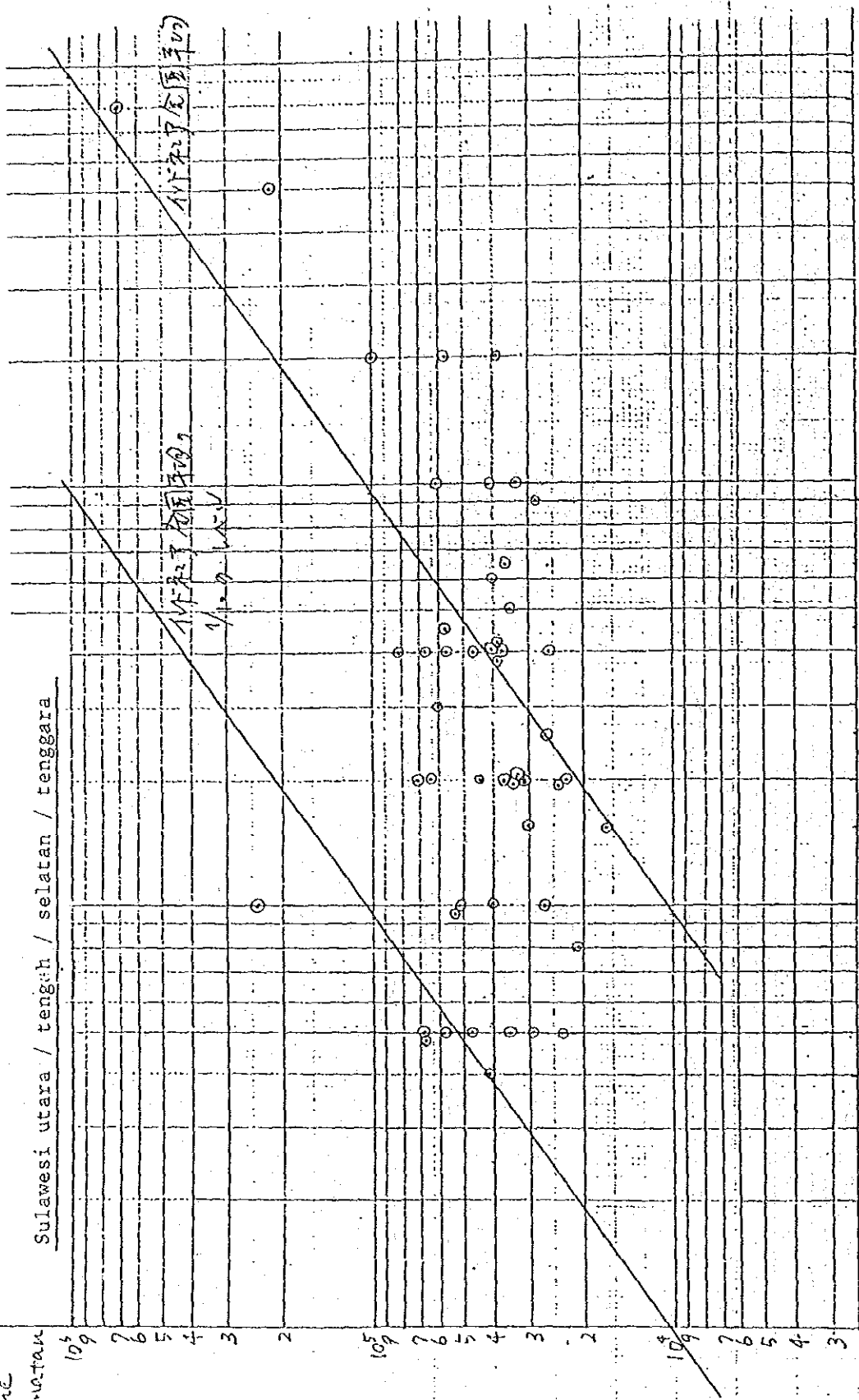


図 4.2. i. 設備交換機とKecamatan人口との相関 (その9)

Existing
Capacity

Population
in the
Kecamatan



2 3 4 5 6 7 8 9 $\times 10^3$ 2 3 4 5 6 7 8 9 $\times 10^3$ Existing Capacity

図 4.2, j, 設備交換機とKecamatan人口との相関 (その10)

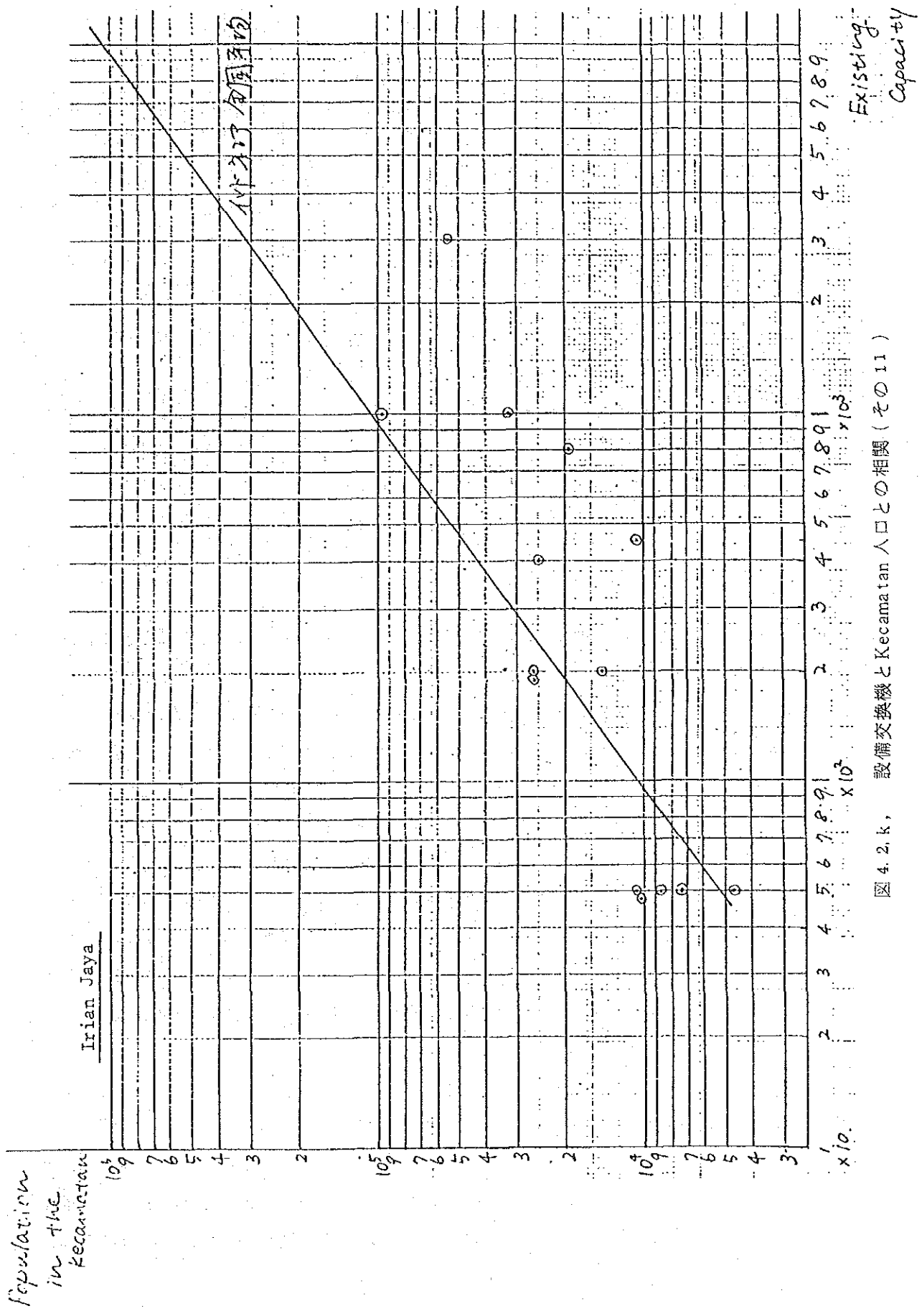


図 4.2.k, 設備交換機とKecamatan人口との相関(その11)

表 4.4 Repelita IV 終了時の電話回線数の規模
(100 万回線増計画のケース)

電気通信局	地 域	1984 年現在の回線数	1989 年における予定回線数
I	スマトラ島	70,055	156,975
II		25,240	51,800
III		40,280	87,650
IV	ジャワ島	308,500	873,000
V		94,896	182,456
VI		73,270	144,700
VII		107,932	191,092
VIII	バリ・スンダ列島	27,930	48,070
IX	カリマンタン	25,470	59,070
X	スラウェシ	37,320	78,930
XI・XII	マルク西イリヤン	16,330	27,080
計		827,223	1,900,823

更にこの表を分析し、将来計画が、現在どの程度の規模の局に対してなされるかを Witel 別に示したものが表 4.5 である。この表はきわめて教訓的な内容を示している。

まず、表 4.5 の中の "0~99" の欄を横にながめてみると、既設電話交換設備が 0~99 回線、つまり、無電話部落、ないし、電話設備があっても、その容量が高々 99 回線しか有しないエリアに対する、むしろ 5 ヶ年間の計画が、なんと 22,450 回線、局数にして 12 局、という少い計画である。つまり Repelita IV は無電話 Kecamatan の解消には、まったく無力である、ということである。更に、経済的な通信システムを現状では供給できていない、100~999 端子の既設電話局地域に対しても、Repelita IV はわずかに計 50,760 回線分の増を割り当てているにすぎない。自動交換サービスより必要量の整備を行うのに有効な手段をもたないカテゴリー、つまり交換機容量 1,000 回線未満の地域をローラル通信網導入地域とすれば、Repelita IV におけるローラル通信網整備規模は、回線数でわずか、6.8% であるといふことができよう。

インドネシアにおいても、Repelita IV の段階では、まだまだ、ローラル通信より、大都市域の通信網強化が優先する、ということを示している。

しかし、今回自動車で中部ジャワのローラル地域を、ざっとひとまわりした印象では、途上国のローラル地方と言えども、社会・経済の諸活動は、かなり高度化している。各種情報のやりとり、蓄積、等は、量的に、またそのスピード、処理規模において、大都会のそれと

表 4.5 100 万回線増設計画における Witel 別、既設局別の計画配分

既設交換機 の容量	電 気 通 信 局 (Witel)											計					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI・XII						
(端子) 0 ~ 99			3,000 (1)		12,500 (8)									950 (1)			22,450 (12)
100 ~ 999	6,920 (10)	3,560 (8)	4,570 (9)		3,960 (11)	7,500 (10)	6,500 (15)	4,140 (9)	3,600 (5)	7,660 (13)				23,50 (3)			50,760 (93)
1,000 ~ 4,999	25,000 (12)	11,000 (4)	10,800 (8)	109,000 (18)	37,600 (18)	14,000 (8)	21,660 (16)	10,000 (5)	20,000 (5)	9,000 (6)				8,400 (6)			276,460 (106)
5,000 ~ 9,999		12,000 (1)	29,000 (2)	92,500 (5)	20,000 (2)	24,000 (2)	10,000 (1)	6,000 (1)	10,000 (1)	5,000 (1)							208,500 (16)
10,000 以上	55,000 (8)			363,000 (11)	13,500 (1)	26,000 (1)	39,000 (1)			19,000 (1)							515,500 (23)
計	86,920 (30)	26,560 (13)	47,370 (20)	564,500 (34)	87,560 (40)	71,500 (21)	83,160 (35)	20,140 (15)	33,600 (11)	41,610 (22)	10,750 (9)						1,073,670 (250)

数字は全計画端子数、()内はその計画局所数

は比較にならない程小さいが、情報の質的内容は、大都市域の情報通信処理活動とあまり変わらないように思えた。つまり、きわめて広範囲の情報を、いつも適確に把握、処理する要求は、かなりあるということである。

5 章 本格調査への提言

(1) サンプル地域確定に関し検討すべき事項

ルーラル通信は、その導入コストに関して徹底的に経済化をはかる必要があり、その為、実際のプランニングも、ある電話局の建設とか、A～B間の伝送路の作成というような、点あるいは線としての計画よりもむしろ、ある地域に電気通信網を如何に上手につくるかという面が重要になると思われる。従って、ルーラルに通信プロジェクトの最小計画単位をどのくらいのエリアにするかが、大きな問題となる。

プロジェクトの最小計画単位は、そこで、ルーラル地域の経済、社会活動圏の大きさと一致するようにとるのが、合理的と考えられる。ただし、経済あるいは社会活動の広がりという定義はそれ程厳密に考える必要はない。即ちルーラル地域は多かれ少かれ、何らかの関係を首都圏と持っている。

更に地域の広がりも時代と共に変化してゆくのが通常であるから、あまり固定的に考えることはむしろ不適當であろう。

従って、我々の途上国各国に対する今までの経験から推して、ルーラル地域の経済的、あるいは社会的活動の広がり、というやや直観的な概念で一応は定めることができそうである。つまりある中核都市を中心とした一定のエリア内が、その地方の経済・社会圏だということが言えるのではないかと考えられる。この広がりの実体は本プロジェクトの現地調査によって、明らかにされてくるものと考えられるが、現在までの我々の、インドネシアに対する経験から、2～3のKabupaten（日本の県に相当する）がルーラル地域における一つの社会経済活動圏になるように考えられる。従って、サンプル地域は最小限この程度の広がりを選んで選定するのが適當と考えられる。

(2) 初期調査の実施

本格調査では、初期調査及び本調査の2段階に分けて実施するのが効果的と考えられる。初期調査では、ルーラル通信網の構築に要求される社会的、経済的な条件を調査すると共に、ルーラル通信網の構成に要する個々の機器、装置類の内容を定めるのに必要な基本条件を調査することが目的である。即ち、インドネシアにおけるルーラル通信網全国計画の基本的枠組（規模、導入の考え方 etc）を設定し、全国電話網整備計画との整合性を検討する。つまり、マクロとしての見地から、インドネシア全国に、ルーラル通信の導入規模はどの程度が妥当であるか、その大枠を定めようというものである。

そのような大枠の設定はかなり困難な命題であるが、本プロジェクトの最も重要且つ、インドネシア側の知りたいところでもある。これが初期調査の大きな仕事である。また、ルー

ラル地域とはどこを指すか、つまり本プロジェクトの対象地域はどこか、という重要な問題もある。一つの考えとして、「Repelita IVの終了する時点(1988年)でも、1,000端子(あるいは2,000端子)に達しない電話需要予測を有するKecamatanを本プロジェクトの対象エリアとする」という考え方もあり。1,000端子を超えるような交換機容量の区域に要するネットワークは、従来の計画で十分対応可能と考えられるからである。

初期調査の、第二の重要な柱として、インドネシアルーラル通信に対する、社会的(経済的)、及び技術的な基本要件を明らかにし、最適なルーラル通信システム(装置群)の仕様制定の糧とする、ということがあげられる。即ち、既存の通信方式のメニューと従来のシステム構成によってのみ、ルーラル通信網を組み上げると、大都市域を対象にしたプロジェクトに比べて非常に割高になり、従ってプロジェクトの内部収益率は低く、ファイナンスもつき難いし、何よりも事業として実施することが困難になる。今後の途上国の通信に対する要請の比重が、徐々にルーラル通信網の充実の方向に移ってきている現状を考えると、この問題の検討が不可欠になっている。このような命題について個々の通信網構成要素となる交換機、伝送装置、端末機器等についていかに経済化をはかるか、というプロセスのみでとらえるのではなく、ある具体的な通信プロジェクトについて、ある必要な値の内部収益率からそれを基にルーラル通信網に用いる装置類の仕様を検討するものも有効な調査であると考え。ここでは個々の装置仕様がどうなるか、というよりも、トータルとして経済的なシステムが構成できれば、それでよい。

(3) 本調査の実施

30~40日の初期調査によって、ルーラル地域の、電気通信網に対する外部条件を明確化すると共に、それら社会的、経済的外部条件を満足すべき技術仕様が、大略導き出され、更にインドネシア全土的なルーラル電話網導入計画の基本枠が明きらかになると考えられる。次の第二段階として、

- 第一段階で得られた諸条件の確認と全国的な計画へ展開してゆくためのガイドラインをさぐる。
- 実施に関する優先順位、導入スケジュールを検討する。
- その際、インドネシア側のカウンターパートに十分参画させ、技術移転をはかる。

という位置づけで実施する。約3ヶ月必要と考えられる。

現地調査は、以下のような考えで遂行すべきと考える。まず、

- その面積
- 含まれる人口
- エリア内の活動状況、行政上の特徴

を実際に調査する。更にそれをパターン化、一般化により全国展開して、それらに適用する通信システムの具体化をおこなう。調査事項は、

- 需要予測
- 充足計画
- 置局計画
- ルーティングと網構成方法
- 社会・経済の波及効果の測定方法
- 地域優先順位、プロジェクト優先順位の算定方法
- 全国網との整合性

などである。

(4) 調査のとりまとめ

まず、インドネシアのローラル通信網全国計画の、全体的な規模、地域配分、長期スケジュールなど、マクロ的な事項を第一に決定する。

マクロ的な事項は、Propinsi 程度のレベルで計画すればよいであろう。もしその下のKabupaten のレベルまで下げられれば望ましいが、インドネシア全土でKabupaten の数は 250 近くあり、かなり大きな作業となろう。

現実的には、現地調査を実施した地域についてのみ、その下の行政組織単位であるKabupaten → Kecamatan → Desa のレベルまで下げて、ミクロ的な計画を作ることを提案する。インドネシア側は、ここで日本側が作定した、Propinsi までのマクロレベルでの計画を基礎にして、各経済圏の広がり毎に区分けされるエリア毎に実際の Implementation plan を作るときに、今回日本側の実施したミクロ的な計画の手法を見習って、各地域のプロジェクトを作成することになる。

インドネシアローラル通信網の全国計画の構成要素を図示すると図 5.1 のようになる。

インドネシアルール通信網の全国規模

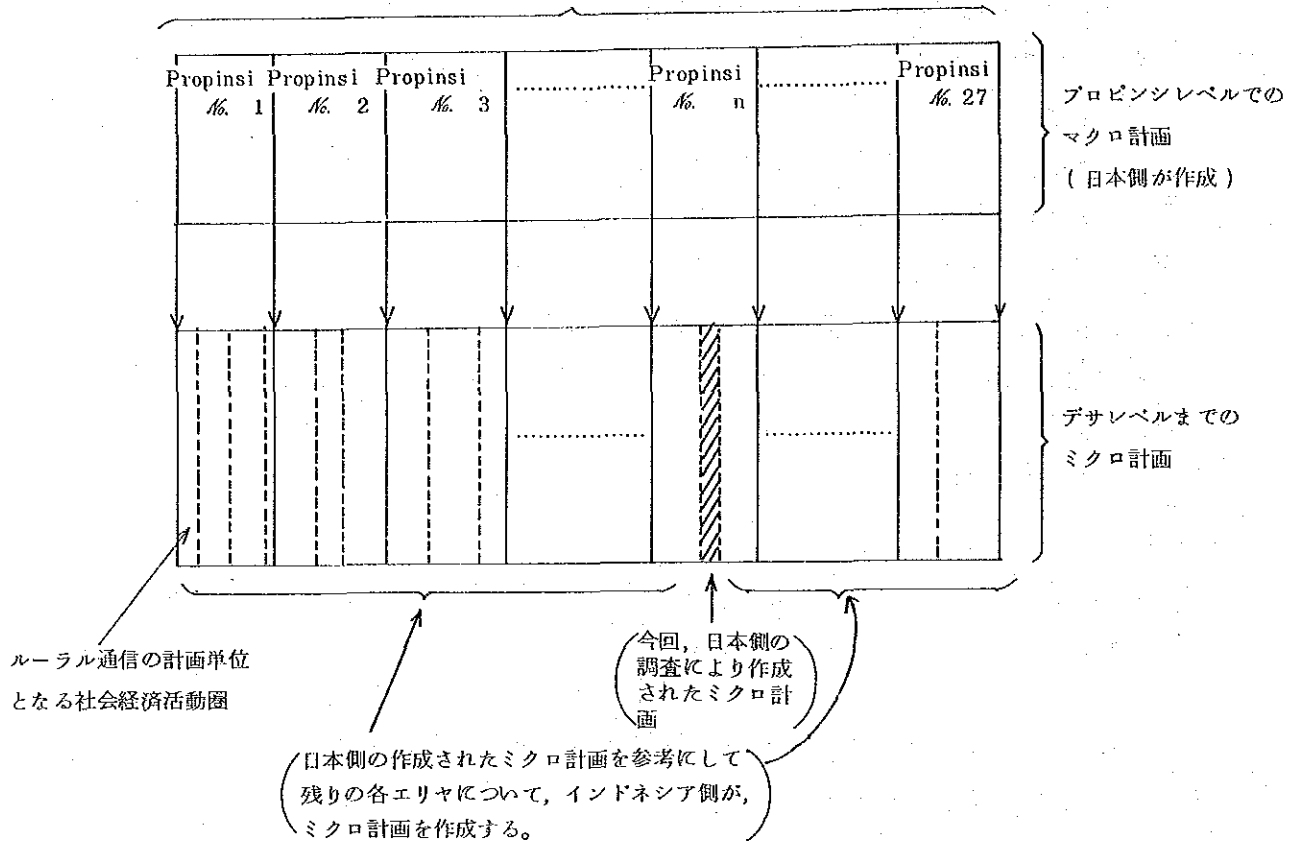


図 5.1 計画の構成要素

(5) 調査の進め方

調査を進めるに当っては、単に作業の手順やスケジュールだけではなく、基本計画を作成するための理論構成について十分、イ側の了解をとりつつ進めるようにすべきと思う。

(6) 現地生産について

本プロジェクトのインプリメンテーションにおける装置類の現地生産について所要検討項目を整理しておくことが望ましい。

プロジェクトの実行にあたり、インドネシア側でよく問題となる点は、プロジェクトの契約時に、所要機器の現地生産の内容が決定されることである。これがプロジェクトのスムーズな実行に大きな支障となることがある。インドネシアは国策としてあらゆる分野で現地生産を推進している現状からみても、基本計画である本件調査にとってプロジェクトの国産化計画が、早い時期に形成されていることが望ましい。

(7) 関連する調査・研究の動向

我が国では、財電気通信総合研究所(RITG)において、昭和57年度から自主研究による調査活動として、開発途上国ルーラル地域に必要とする通信システムの調査・研究が郵政省、大学、電々公社、通信コンサルタント企業、通信製造メーカー、等の協力を得て続けられている。また、郵政省を中心に開発途上国ルーラル地域に適した通信システム開発とその社会的背景研究に取り組む体制がつくられている(日本国内の各界協力で、1984年4月より発足)。本件調査に当っては、これらの動向、進捗状況を調べ、参考にしていくことが望ましい。

付 属 資 料

I. Terms of Refence

1. Project Title : FUNDAMENTAL STUDY ON RURAL TELEPHONE NETWORK
2. Location : Whole Indonesia
3. Project Sponsor : Directorate General of Posts and Telecommunications
Department of Tourism, Posts and Telecommunications
4. Objectives : 1. To make a fundamental plan of optimum rural Telephone Network System in Indonesia.
2. To make fundamental designing of rural telephone network in connection with the implementation program by the year 200 A.D.
5. Scope of Assistance : a. Expert services: 48 M/M US\$ 600,000.-
Requested b. Fellowships : 12 M/M US\$ 30,000.-
c. Equipment : -
-
- Total US\$ 630,000.-

6. Related to Project Aid -

7. Brief Explanation. The increasing telephone demand in rural areas in connection with spreading and expansion of Remote Area Telecommunication Network need rural telephone network including digitalization.

In accordance with the implementation progress of national development plans, the telephone services of high quality have facilitated not only urban but also remote area.

It is urgently needed to give the fundamental consideration on the requirements for rural telephone network, taking into full account of national objectives, national priorities, budget limitations and other constraints.

Based on the above fundamental plan, new expansion programme should be formulated. Engineering consulting services are requested to undertake the proposed project and fellowships are also requested in support of the programme.

TERMS OF REFERENCE
FOR
FUNDAMENTAL STUDY ON
RURAL TELEPHONE NETWORK
IN
IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

I. BACKGROUND AND SUPPORTING INFORMATION

1. Summary of National Development Plans for Telecommunication Sector (REPELITA I - IV)

To keep up with demands for telephone and telex services, PERUMTEL has been implementing telecommunication development plans, REPELITA I through IV, since 1969, as follows:

REPELITA I (1969 - 1974)

Automatization of telephone networks in Jakarta, Surabaya, Semarang and Medan and construction of Jawa-Bali Microwave System. The total construction during REPELITA I amounted to 50,000 l.u.

REPELITA II (1974 - 1979)

Automatization of large-capacity telephone exchanges all over Indonesia including supporting facilities for SLDD network and construction of Trans-Sumatra Microwave System, Eastern Microwave System, Spur Routes and Palapa Domestic Satellite Communication System. The total construction during REPELITA II should have been 449,000 l.u, but due to cost escalation, it was decreased to 407,000 l.u.

REPELITA III (1979 - 1984)

Spreading and expansion of Remote Area Telecommunication Network including construction of digital system and digital industry facilities. Development program during REPELITA III covered 183,100 l.u.

REPELITA IV (1984 - 1989)

The aim of the current plan, REPELITA IV, is to fulfill the demand for the higher quality services. Telephone construction program in REPELITA IV covers 1,251,000 l.u.

2. Status of Rural Telephone Network

In terms of the number of subscribers per 100 inhabitants, the rural penetration in Indonesia is in the order of 0.03. However, in accordance with the implementation of national development plans, the demand for telephone services in rural areas has been stimulated.

II. JUSTIFICATION OF THE PROJECT - FUNDAMENTAL STUDY ON RURAL TELEPHONE NETWORK

Any community with a telephone demand less than, say 500, may be regarded as rural. 80% of the Indonesian population live in such rural areas.

National development must not be confined to specific areas of the country but well spread throughout the archipelago to attain the equity among all sectors, rural and urban alike.

In accordance with the implementation progress of national development plans, the telephone services of high quality have facilitated not only urban but also remote areas.

As a next step toward the integration of telecommunications services as envisaged in REPELITA IV, it is urgently needed to give the fundamental considerations on the requirements for rural telephone network, taking into full account of national objectives, national priorities, budget limitations and other constraints.

III. PROJECT NAME AND OBJECTIVES

1. Project Name

The project is named "Fundamental Study on Rural Telephone Network in the Republic of Indonesia".

2. Objectives

The study aims at planning the most optimum rural networks, giving priorities to the rural areas concerned in terms of urgency. Major items to be taken up in fundamental study on rural telephone network are as follows:

- 2.1 Study on existing national telephone network which will ultimately incorporate rural telephone networks.
- 2.2 Identification of rural areas to be studied.
- 2.3 General study and review of the telephone demand forecast provided by PERUMTEL for the rural areas identified above.
- 2.4 Fundamental telephone network plan for ultimate integration of network architecture as a whole.
- 2.5 Optimum system configuration.
- 2.6 Smooth evolution from an all-analog to mostly digital environment as an integrated national telephone network incorporating rural telephone networks to be spread all over Indonesia.
- 2.7 General study of economic evaluation of the project.

IV. INSTITUTIONAL FRAMEWORK

1. Organization in charge

Department of Tourism, Posts and Telecommunications, Directorate General of Posts and Telecommunications (POSTEL) will sponsor the study.

Under the direction of POSTEL, Perusahaan Umum Telekomunikasi, (PERUMTEL) will undertake the implementation and management of the study. PERUMTEL is a corporation in charge of public of telecommunications in Indonesia.

2. Organization Chart of PERUMTEL

The organization chart of PERUMTEL is schematically presented in ANNEX-I.

3. Service Integration

Indirect social benefits may be achieved through the provision of telephone facilities in rural areas to give the access to the national telecommunications network.

V. GOVERNMENT FOLLOW-UP

1. Project Purpose

- 1.1 To contribute to the development of Indonesian socio-economic activities as a whole by incorporating rural telephone networks into national telephone network.
- 1.2 To attain the equity among all sectors in the country from the viewpoint of telecommunications services as well as to form a vital part of the economic infrastructure in rural areas.

2. Executive Sequence

Feasibility study of rural telephone network will be carried out area by area, based on this fundamental study on rural telephone network. Detailed system design will be then made, based on the feasibility study.

VI. OBJECTIVES OF THE PROJECT

1. Short-Term Objectives

Short-term objectives of the study are to obtain the fundamental knowledge required for rural telephone network planning to follow and to identify the optimum system configuration for rural telephone network.

2. Long-Term Objectives

Indonesia has a long-term plan to convert the complete national network to digital working by the year 2000 A.D. Toward this long-term objectives, fundamental study will be oriented as well.

VII. PLAN OF OPERATIONS

1. Outline of Study Work

An outline of the study work to be carried out appears below:

1.1 Preliminary Study

Study of existing and planned national telephone network in Indonesia. Rural telephone networks are incorporated in national telephone network to form ultimately a part of ISDN (Integrated Services Digital Network).

1.2 Field Survey

- (1) Field survey for sounding telephone demand potential in the rural areas by sampling, referring to the data to be provided by PERUMTEL.
- (2) Information gathering and data collection for the demand forecast.
- (3) Observation of terrain conditions of typical rural areas.

1.3 Forecast

- (1) Rural development forecast.
- (2) General telephone demand forecast in rural areas.
- (3) Assessment of system capacity required in the rural areas of high priority.

1.4 Project Implementation Plan

- (1) Draft basic plan for project implementation.
- (2) Draft project implementation schedule.

1.5 Report

Study report will be prepared at the final stage of study work.

2. Work Schedule

(1) Preliminary study	one (1) month.
(2) Field survey	two (2) months.
(3) Study and report	three (3) months.
	<hr/>
Total	six (6) months.

3. Field Survey Team Line-Up

Field survey team will consist of the following members:

Team Leader	1
Senior Radio Engineer	1
Radio Engineer	1
Senior Transmission Engineer	1
Senior Network Engineer	1
Traffic Engineer	1
Economist	1
Coordinator	1
Total	8 members

VIII. EXTERNAL AND GOVERNMENT INPUT

1. External Input

The project is expected to be executed under the technical assistance of JICA (Japan International Cooperation Agency) by the sponsorship of Japanese Government.

- (1) One team should be organized to cover the project.
- (2) The team should consist of at least 8 (eight) members, i.e., 1 (one) Team Leader, 5 (five) Engineers, 1 (one) Economist and 1 (one) JICA Coordinator.
- (3) The study work should be completed within six consecutive months.
- (4) 1 (one) Economist will join the team and perform the duty for 2 (two) months.

Upon completion of study work, the study report should be submitted to the Indonesian Government by the team.

2. Government Input

The following will be provided by the Government for study work:

- (1) All kinds of data required for execution of study work.
- (2) Indonesian counterparts.
- (3) Office rooms during the work in Indonesia.

2. Scope of Work 及び協議議事録

SCOPE OF WORK
FOR
FUNDAMENTAL STUDY
ON
RURAL TELECOMMUNICATIONS NETWORK
IN
THE REPUBLIC OF INDONESIA

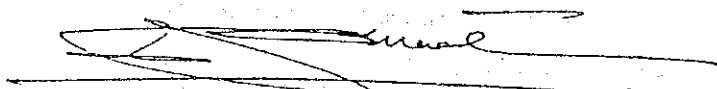
Agreed upon between

DIRECTORATE GENERAL OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS
Department of Tourism, Posts and Telecommunications

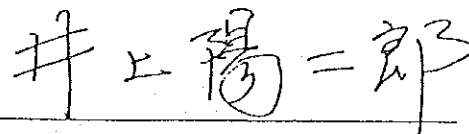
and

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Jakarta, March 9, 1984



Drs. Dradjat Soepaat
Acting Deputy Director General
for Administration
Directorate General of
Posts and Telecommunications



Yojiro INOUE
Leader of the Japanese
Preliminary Study Team,
The Japan International
Cooperation Agency

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Indonesia, the Government of Japan decided to implement the Fundamental Study on Rural Telecommunications Network in the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations as part of the technical cooperation programmes of the Government of Japan.

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study, in close cooperation with the authorities of the Republic of Indonesia.

Directorate General of Posts and Telecommunications (hereinafter referred to as "POSTEL") shall act as counterpart body to the Japanese study team and also as coordinating body to the relevant organizations for the smooth implementation of the Study.

The present document sets forth the Scope of Work for the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The Study aims to make a fundamental plan of rural telecommunications network in Indonesia, with the target year of 2000.

III. OUTLINE OF THE STUDY

III-1 Study Area

The Study will cover the rural area throughout the country.

III-2 Contents of the Study

The Study comprises two stages, the first stage (Stage I) and the second stage (Stage II).

1. Stage I.

(1) Data Collection

to collect and review data/information relevant to the Study

(2) Basic Survey

- a) to define social and economic requirements for rural telecommunications
- b) to define rural telecommunications characteristics which are needed from a regional development plan
- c) to adjust connection of the network to national telecommunications facility
- d) to define the two sampling areas, one from Jawa Tengah and the other from Riau, for Stage II survey

2. Stage II

(1) Field Survey

to survey for optimum rural telecommunications network on the two selected areas during the Stage I study

(2) Technical and Economic Survey

- a) to make economic and social analysis for the areas
- b) to make system design for an optimum telecommunications network for each of the areas
- c) to define planning/design methods of the telecommunications system for rural areas

(3) Fundamental Plan

to make a fundamental plan of rural telecommunications for the country, through the two stages

IV. SCHEDULE OF THE STUDY

The Study will be undertaken in accordance with the tentative schedule shown in the attached sheet.

V. REPORT

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of the Republic of Indonesia:

1. Inception Report - 20 copies
 - at the beginning of the work in Indonesia (Stage I)
2. Progress Report I - 20 copies
 - at the end of the work in Indonesia (Stage I)
3. Progress Report II - 20 copies
 - at the beginning of the work in Indonesia (Stage II)
4. Progress Report III - 20 copies
 - at the end of the work in Indonesia (Stage II)
5. Interim Report - 20 copies
 - within three months after the completion of the survey work in Indonesia
 - within one month after the explanation of the Interim Report, the Government of the Republic of Indonesia will provide JICA with its comments

6. Draft Final Report - 20 copies
 - within two months after the receipt of the comments on the Interim Report
 - by the end of the stay of the Study Team for the explanation in Indonesia, the Government of the Republic of Indonesia will provide JICA with its comments on the Draft Final Report
7. Final Report - 40 copies
 - within two months after the explanation of the Draft Final Report

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

The Government of the Republic of Indonesia shall accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese Study Team, as far as the relevant laws and regulations permit, and through the authorities concerned, take necessary measures to facilitate the smooth implementation of the Study.

1. POSTEL shall make necessary arrangements with the cooperation of other relevant organizations for the followings:
 - 1) to secure the safety of the Study Team
 - 2) to permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in the Republic of Indonesia for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees
 - 3) to exempt the members of the Study Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Republic of Indonesia for the implementation of the Study
 - 4) to exempt the members of the Study Team from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowance paid to the members of the Study Team for their services in connection with the implementation of the Study

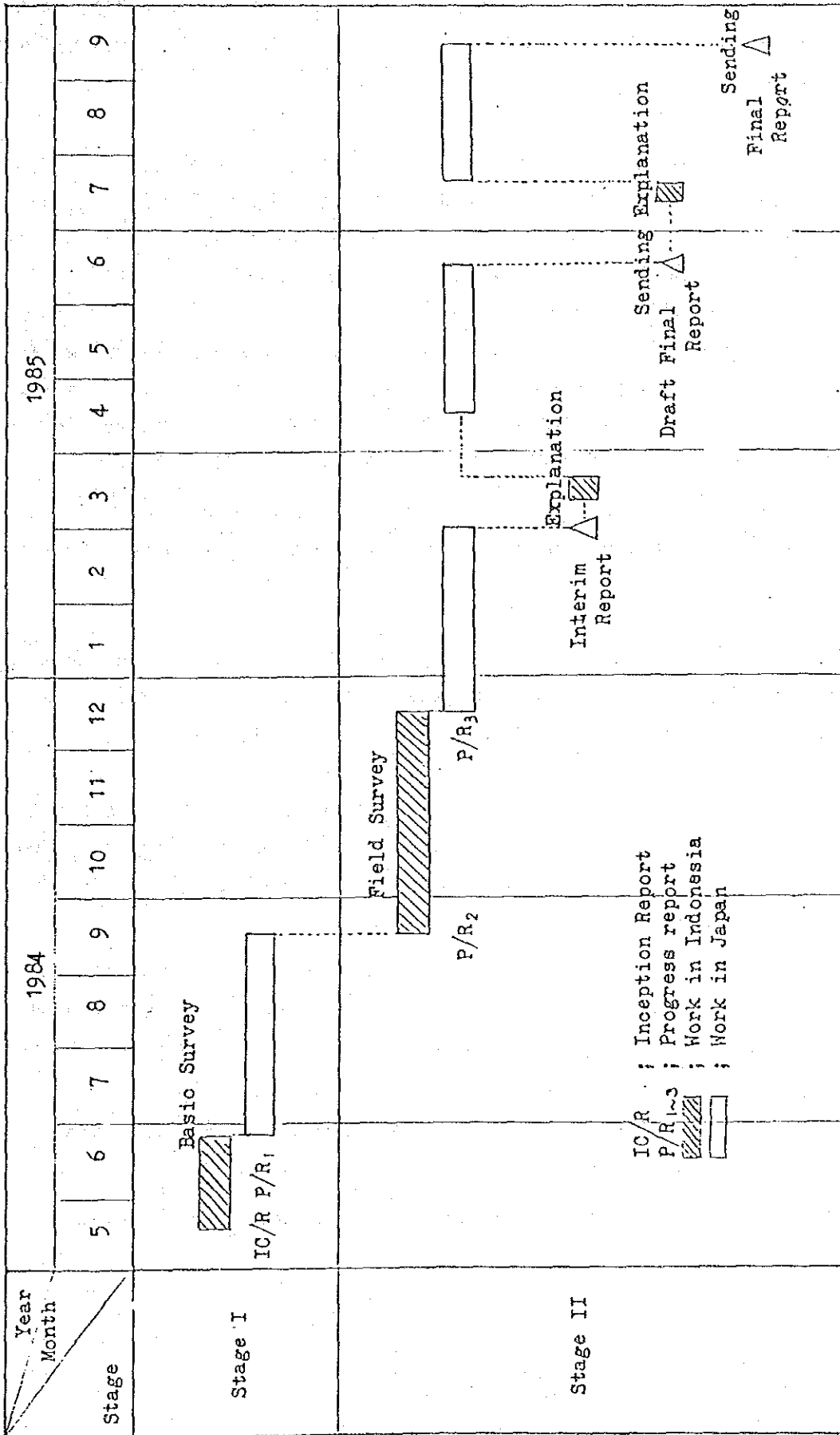
- 5) to provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into the Republic of Indonesia from Japan in connection with the implementation of the Study
 - 6) to provide medical services as needed (Its expenses will be chargeable on the members of the Study Team.)
 - 7) to secure permission to take all data and documents including photographs, related to the Study out of the Republic of Indonesia to Japan by the Study Team
2. POSTEL shall, at its own expense, provide the Study Team with the followings, in cooperation with other relevant organization:
- 1) available data and information related to the Study
 - 2) counterpart personnel
 - 3) suitable office space with necessary equipment furniture
 - 4) credentials or identification cards
3. The Government of the Republic of Indonesia shall bear claims, if any arises against the members of the Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Study Team.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

For the implementation of the Study, the Government of Japan shall, in accordance with the relevant laws and regulations as part of technical cooperation programmes of the Government of Japan, take necessary measures:

- 1) to dispatch, at its own expense, the study teams to the Republic of Indonesia
- 2) to perform technology transfer to the Indonesian counterpart personnel in the course of the Study

S T U D Y S C H E D U L E (T e n t a t i v e)



MINUTES OF THE MEETING ON THE SCOPE OF WORK FOR FUNDAMENTAL STUDY
ON RURAL TELECOMMUNICATIONS NETWORK IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

The meeting were held on February 28, 29 and March 8, 1984, at the conference room of the POSTEL, Jakarta, and the PERUMTEL, Bandung, in INDONESIA to discuss the draft of the Scope of Work for Fundamental Study on Rural Telecommunications Network in the Republic of Indonesia.

1. Mr. R. I. Soemardi, Director for Planning, expressed his thanks to the members of the Japanese Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team") who were sent to Indonesia in response to the request of the Government of the Republic of Indonesia.

Mr. Yojiro Inoue, leader of the Team, appreciated the cooperation extended by the Government of Indonesia to the Team in their fifteen days study.

2. The Team submitted the draft of the Scope of Work for Fundamental Study on Rural Telecommunications Network in the Republic of Indonesia to Ir. Rollin, Deputy Director General, for consideration.
3. In regards to two sampling areas, the Team proposed that one area should be within Jawa Tengah Province and the other area should be within Sulawesi Selatan Province at the first meeting with Ir. Rollin, Mr. R. I. Soemardi and Ir. Agus Darman.

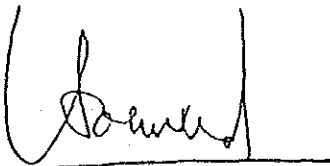
On the occasion of courtesy call on March 8, Ir. S. Abdulrachman, Director General of the POSTEL, suggested that Jawa Tengah Province and one out of two provinces, Riau and Jambi, were suitable for the sampling areas.

At the final meeting, to Mr. R. I. Soemardi, the Team proposed two provinces Jawa Tengah and Riau.

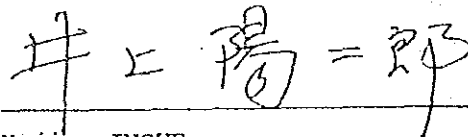
The POSTEL and the Team agreed to put their names into the Scope of Work.

4. The POSTEL and the Team agreed that two sampling areas would be defined within Jawa Tengah Province and Riau Province during Stage I, on condition of an agreement between the POSTEL and the Japanese Study Team.
5. The POSTEL and the Team agreed that the line c) under the title of "(2) Technical and Economic Survey" (P.2), conducted at Stage II, shall include methodology such as how to approach, how to apply analytical techniques and how to make use of analytical results for planning/designing the telecommunications system for rural areas.
6. The POSTEL strongly requested dispatching their counterparts to Japan with the aim of transferring the knowledge and skills with regards to planning/designing rural telecommunications system. The Team promised to convey their request to the Government of Japan.

Jakarta, March 9, 1984



R. I. SOEMARDI
Director for Planning
POSTEL



Yojiro INOUE
Leader of the Japanese
Preliminary Study Team

ATTENDANTS LIST

Indonesian Side

Ir. Rollin	Deputy Director General, POSTEL
Mr. R. I. Soemardi Bc.T.T.	Director, Planning Division, POSTEL
Ir. Agus Darman	Director, Engineering Division, POSTEL
Mrs. Koesmarihati Sugondo	Planning Division, POSTEL
Ir. Hartadi Asturi	Chief, Terrestrial Transmission, Development Program, PERUMTEL
Mr. Adi Prasetya	Terrestrial Transmission, Development Program, PERUMTEL
Mr. Roesmijanto	" "
Mr. Azwar Mohamad	" "
Mr. Jajat Suprijatna	" "
Ir. Imam Soebekti	" "

Japanese Side

Mr. Yojiro Inoue	Leader of the Study Team
Mr. Yoichi Mishima	Member
Mr. Yasuo Suzuki	Member
Mr. Tadao Yamagishi	Member
Mr. Minoru Tatematsu	Coordinator
Mr. Yasuo Sudzqui	First Secretary, The Embassy of Japan
Mr. Tatsuichi Hidaka	Resident Representative in Jakarta, NTT
Mr. Takao Iwashimizu	JICA Expert (JTM)
Mr. Nobuyuki Kamijo	JICA Expert (JTM)

3. “インドネシアにおけるローラル電気
通信開発へのアプローチ”（抄訳）

インドネシアにおけるルーラル電気通信開発のアプローチ（要約）

1982年4月 ベルムテル 総裁 ウイリ・モナンデール

緒 言

インドネシアの電気通信網は小形手動交換機の小システムから大容量の自動交換網へと発展し、PALAPA衛星による遠隔地サービスも行われるようになった。

国内通信網は資金不足で立ち遅れたが、短期的経済ベースより都市集中となりルーラル開発へ資金が回らなかった。ルーラル経済のバランスのとれた開発と、社会・文化の開発へのルーラル電気通信の重要性を確認し、ルーラル地域開発の為効率の良い近代化サービスのニーズに応ずる電気通信網の導入を行うとしているが、関連各部局の支援と協調を要望する。

目 次

1. 緒 論
2. 国内電気通信の現状
3. ルーラルの現状と電気通信の必要性
4. ルーラル開発における電気通信の目標
5. 技術的考察
6. 経済的考察
7. 結 論

1 緒 論

国家開発は全群島に広く、ルーラルもアーバンも同様に均等なサービスを行わねばならない。インドネシアの全人口の80%がルーラル地域に住んでいる。

これまでルーラルの開発はアーバンに比べ遅れており、大都会への人口移動が発生し、都市の住宅不足や公共施設等社会問題となりつつある。又アーバン地区の工業も移動人口を吸収する程発達していない。

ルーラル開発の加速が緊急に必要となっており、電気通信網を含むバランスのとれたインフラストラクチャが必要である。リモート地域への国内通信の拡張に対しては此まで技術人員の不足、投資資金の不足、外貨制限の不足等各種の不足が問題であったが、今日では短期で投資回収のできないルーラル網への資金が問題である。

最近の技術進歩はルーラル地域でも従来より経済的な導入が可能となってきた。然しながら新しい機器の技術の仕様は、国家目標、国家的優先度、予算制限その他の束縛を十分考慮した適当な工事計画に基づかねばならない。

2. 国内電気通信の現状

1969年電話普及度は0.16台/100人と世界の最低レベルであった。電話需要はあったが、政府の優先度は食糧生産にあり、国家資金は輸送、電力、灌漑に当てられた。1969年、第1次5ヶ年計画を開始し、年率6%の増加で1974' 233,000回線容量を目標とし、第2次5ヶ年計画は年率20%増で1979' 550,000回線容量を目標とした。

更に長距離市外即時ダイヤル(Subscriber Long Distance Dialling SL, D, D,)が導入され1981年末には612,000回線容量で89局にSLDDの設備が設けられた。伝送システムも全国横断マイクロが施設され、国内衛星システムPALAPAの導入も行われた。

開発計画は需要の大きいアーバン地区に重点がおかれた。81年末580地区で電話サービスが行われ、その内2/3の局が小形手動交換局で50,000端子弱、40,000台弱の電話機(本)が接続されている。此等手動交換地域がルーラル地域と考えられた全電話網の8%を占め(?)電話普及率は0.03台/100人である。

3. ルーラルの状況と電気通信の必要性

3.1 基本的必要性

ルーラルのインフラストラクチャーは電気通信の他、道路、電気、上下水道等がありいづれも早期に直接的な財務返還を期待する事なく建設されるものである。

ルーラル地域の電気通信は、第一に行政効率の改善、防衛機構の強化、社会サービスの補強(法の実施、教育、保健等が直接便益となる)の効果をもたらす。

此の他商工業、農業にも利益をもたらす、

例えば農業に例をとると

- 農民は市場情報をより良く入手できる
- 農産物の分配が容易になる
- 農業に必要な物(種、肥料等)の入手が容易になる
- 農民はサービス(機械の補修品等)をより受け易くなる

孤立した地区への国内衛星システムは最も経済的で且TV施設により、娯楽、広告、教育等の目的にも利用される。

3.2 地 勢

東西5,000 km, 南北1,800 kmに群島が広がり、1,000人以下の住民の島々が13,000諸島に分布している。インドネシアの行政は次の如くである。

27 Province (州)

243 Region (Kabupaten)(県)と54 Municipalities (Kotamadya)(特別市)

3348 Sub-District (Kecamatan)(郡)

Sub - District は更に " desa " (村) に分割される。" desa " は行政の最低レベルで、小は 10 km² から大は 200 km² に及び、多くの小さい部落 (Kampung) を含む。

desa は開発状況により次の 3 段階に分けられる。

	インフラストラクチャ	工 業	教 育
SWA SEMBADA (一部開発済)	あ り	小規模工業稼動中	満足できる
SWA KARYA (初期開発段階)	開 発 中	初 期 段 階	教育設備標準以下
SWA DAYA (未 開 発)	未 開 発	伝統的職業に従事	教育設備貧弱

desa は 50,000 以上あり Kampung は数え切れない程ある。desa の人口密度は 1人/km から 500人/km 位で村の間隔は数km から 100 km 以上に拡がることある。多くの遠隔地はジャングルやけわしい山岳又は湿地帯等で隔離され、たどりつくのが困難である。

各 desa について個々に調査し、各々固有の需要を持っているので此等を幹線に結ぶ最良の手法を決定する必要があり大変な事業である。

3.3 経 済 構 造

ルーラル地域で働く人々の大半は、辛うじて生きていける低収入レベルの農業又は漁業に従事している。

ルーラル地域の失業率は一般に高く都会へ移動する傾向にあり、都会でも仲々仕事につけない。政府はルーラルのインフラストラクチャの強化、過疎化への移住計画の対策を行っている。

適切な電気通信設備は経済開発に重要であり、既存商工業活動への刺激の他伝統産業以外への発展も促進する。

単位：%

	農林漁業	鉱 業	製造業	建設業	商 業	社会サービス	輸送通信	その他	計
ルーラル	70.2	0.2	7.7	1.2	11.9	7.0	1.7	0.1	100.0
アーバン	10.7	0.3	12.7	4.7	29.2	32.4	8.6	1.4	100.0

ジャカルタ中央統計局 1978

3.4 アーバン・ルーラルの定義

コミュニティの電話需要

> 1000 lines : アーバン

500 ~ 1000 : 地域の網構造と交換機の要求機能による。

< 500 : ルーラル

行政のハイラーキと電話交換のハイラーキと比較すると

行政	電話
首都	1 …… 3 次センター (RC) 7 …… メダン・パレンバン・ジャカルタ・スラバヤ
州都	27 …… 2 次センター (DC) 33 …… バンジャルマシム・ウジェンバンダン・アンボン
県都	246 …… 1 次センター (TC) 260 …… ほぼ県都に対応し
郡都	3343 …… 端局 …… 各 160 以上の desa をカバーする

3.5 需 要

ルーラルの電話需要は全国のサービス需要の重要部分であり都市と同様な近代的サービスを要求する。ルーラル地域の平均収入は低く住宅電話の需要は少なく、政府・行政事務所、警察・健保センタ、公共施設等の事務所が主要需要である。

私設分野としては農民、農園（茶、コーヒー、ゴム等）、鉱業、採石業等のまばらで不確定な需要がある。

一般大衆の需要に対しては拠点に公衆電話ブースを設けることとなる。

開発の初期段階での需要予測は 1,000 人当り平均電話機数 5 台未満（現状普及率の 15 倍以上）として、1.45 億人のルーラル人口に対して今後 10 年間の需要は約 725 万台となる。

普及率としては国際基準に較べて低いがインドネシアとしては大事業で既存網の約 2 倍の建設計画となる。それでも平均 12 台/desa である。

4. ルーラル開発における電気通信の目標

4.1 一 般

ベルムテルは、国家経済開発および多民族のグループ間の理解と協力に対する電気通信サービスの重要性を認識し、その開発整備の責任を自覚している。

4.2 財 政 的 制 約

ルーラル電気通信システムの施設に対する判定は多くの場合経済性よりむしろ社会性にある。ルーラル電話はアーバンと同一レベルのサービスを、許容できる費用で建設しなければならない。ルーラルシステムの拡張に収益の高い地域の利益をまわすとしても限界があり、施設目標の達成には政府の補助金が必要である。

4.3 サービス目標

ベルムテルのサービスの概念には、サービス企画の質、信頼度のみではなく相対的優先度も問題となる。例えば

- 事務加入者と住宅加入者
- 加入者線増設と市外回線増設

住宅加入者は市内網の大半を占め投資シェアも最高である。市内網は予測需要に対し、

経済的に、注意深く計画されなければならない。

特に新規加入者へのサービスと既存加入者への許容品質の保持の考慮が重要で、開発途上国では網の取扱える容量以上の電話機をつけ、呼の過負荷によりサービス品質を落し加入者に不満をもたらし、発展をはばむ例がある。

4.4 ルーラル開発計画

前説で述べた如くルーラル地域で1,000人当たり5回線としても全国で725万回線が必要となり全国で約250万回線の需要となる。

10年間のルーラル要求に対する開発計画規模は大きく回線数で全体の34%（予算面では約半分）を占める。此の様に大規模な計画はベルムテルの自己資金では困難で、経済的運営可能レベルとするにはドラスティックな削除（原案額の1/4以下）を行わねばならない。

5. 技術的考察

5.1 一般

電話の普及度が低く且つ不安定なルーラル地域に対しては、最低費用で最大のフレキシビリティを持ち且つ許容できるサービス品質を持つ必要がある。

最近の経験ではサービス品質が需要喚起に極めて重要で、品質を低コストの犠牲にしてはならない。

幸いに、最新の技術開発は、高水準のサービスで且網のコストを低減させる傾向にある。実施に当っては初期には最低要求を満たす規模とし、予期せざる又は急速な成長に対して、迅速且つ簡単な拡張が出来るようにする。

5.2 インドネシアのルーラル地域

Fig 5.1はインドネシアの人口分布、Fig 5.2は人口密度の低いルーラル地域（東カリマンタン州 $3人/km^2$ ）と高密度の地域（西ジャワ $500人/km^2$ ）とを比較したものである。

此等対象的な状況に対し、十分フレキシビリティのある技術的解決が必要である。

5.3 システム選択

新技術や新電話システムは開発途上国の幼稚な通信網向けに特別に開発されていない。むしろ比較的大きな工業国である先進国の通信網に導入されるよう設計されている、にも拘らず、デジタル交換機のような設計システムは開発途上国にもいくつかの重要な利益をもたらす。

- ・ 大型交換機の可能性（10万ライン以上）
- ・ 多くの付加サービス可能

- 高い信頼度とフレキシビリティ
- 能率的回線運用可能
- リモート・サブスクリバ・ユニットを容易且経済的に施設できる
- 運用変更はハードよりソフトで
- デジタル伝送と直結
- 小容量で建屋が経済的
- 端末間伝送の改善

新しいデジタル交換機は国際的に公衆網に導入しても経済的にも技術的にもフェーザブルとなった。そこでインドネシアはデジタル交換を1984迄に導入する事を計画し国産体制を確立した。

5.4 網 構 成

インドネシアの電話網に対する基本計画は国全体を約300の地域に分けその各々に長距離電話呼を制御する一次市外局を設ける。

此の決定には

- (a) サービスのニーズ(需要, サービスの品質)
- (b) 地域の物理的特性
- (c) 既存電話網
- (d) 計画機器の能力
- (e) 網のフレキシビリティと安全性
- (f) コ ス ト

を考察し,

- (a) 交換機又は交換ノードの数・位置・規模
- (b) 交換ノードへの加入者接続の為の分配網
- (c) 交換ノード相互間接続のジャンクション網

を決定する必要がある。

5.5 交 換 ノ ー ド

1983年以降ルーラル地区の新規開発はすべてデジタルとする。総合デジタル網はスイッチングハイヤラーキを基礎とし各交換ノード(主交換機, 小形端局交換機及びリモートラインユニット)は夫々下記の機能を有しFig 53に示す如く構成される。

- 主交換機(Main Exchange, ME)

MEはルーラル網の基本交換機で, 1ry センタ(Toll center)とする。

MEは中央管理, 保守・データベース, 網管理の為の処理能力を有し, 規模は数千回線以上。

- 小形端局交換機 (Small Terminal Exchange , STE)

STEは小容量市内交換機で自律的ルーティングと課金能力を持つ。

STEはMEの基本的機能を持つが、市内管理、保守機能は通常所属MEから遠隔制御される。

STEの経済規模は250～数千回数となる。

- リモートラインユニット (R.L.U.)

RLUはME又はSTEの基礎ユニットのサブシステム又はサテライトとして離れて配置される。

RLUは通常、基礎ユニットからデータリンク経由で制御され、特別サービス Custom calling 機能、遠隔保守等が行われる。

RLUはそれ自身として交換能力のない pair gain device としてのコンセントレータとして機能する場合と、リモートスイッチングユニット (R.S.U.) としてベースユニット、データリンクの事故の場合市内のみの交換機能を持つ場合がある。

(前者はFのRemote line Multiplexer で後者はRemote line concentrator 相当と想定される。

RLUは専用PCMシステムでベースユニットに接続されるか、又は数個のRLUが共通のPCM伝送路に接続され、Multi-drop で配置される場合とがある。

5.6 分 配 網

加入者接続の通常的手段は次のとおり。

- 直 接 接 続

各加入者は次の手段を経由交換機に直接接続される。

- a) 裸 線

- b) ケーブル (メタリックペア、加入者線搬送 (マルチドロップ、対向方式))

- c) 単一无線

- コンセントレータシステム

ラインコンセントレータは基本的に交換機能を持ち交換機に接続されるべき伝送回線数をトランクの数より少なくする (例えば128加入者が30チャンネルで接続される。)

- a) ケーブルPCM又はデジタルマイクロで交換機に接続される。

- b) ケーブルPCMで分配接続 (Multi drop)

- c) マルチアクセスのVHF/UHF加入者無線システム

5.7 機 器 の 利 用

- 一 般

アナログ・デジタル交換機はインドネシアのローラル地域での殆どの要求を商業ベ

ースで満たす事ができる。

- 地勢が厳しく疎に分散する加入者には加入者無線を使う。
 - 地勢上主交換機から離れた加入者の集合体にはデジタル無線を経由してコンセントレータシステムが使用される。
 - 人口密度が高い地域では、ケーブル網と固定形コンセントレータを分散配置することによる。コンセントレータと親交換機との間は原則としてPCM回線(30ch)を使用するが加入者数が少く経済的でない時はデジタル加入者線搬送システムを使用する。
 - 種々の伝送手段の設備費の概略の関係をFig 54に示す。
- 特殊ケース

通常の上伝送システムで困難か、非経済的な場合はサテライト方式による。この場合要求容量に無関係に小形独立交換機を設ける。

当面の政策としては小容量手動交換機で少量の音声チャンネルをデマンドアサインメント方式で接続する事とし、実効的には第3次市外センタと等価レベルの交換ノードとして扱われる。

- ルーラル地域のサテライト地上局

インドネシアでは地上伝送幹線網から離れた多くの人口集中都市がある。国内サテライトシステムが此等の地域への経済的な解を与える。

此のシステムの特徴は

- 設備容易：小形地上局は殆どどこへでも迅速、容易に設備できる。
- フレキシビリティ：此の使用は網開発へ殆ど束縛を与えない。
- 再利用：地上回線網が発展して不要となった時転用容易である。
- 費用一定：主局からの距離と無関係にほぼ同一コストである。
- 拡張性：予測できないトラフィックの成長に対し拡張容易

インドネシアでは特別小形局として標準の10mパラボラではなく5mパラボラで開発した。局の機器は国産化され、72局の1次計画は殆ど完成した。

5.8 全国網への統合

既設網へのデジタル交換システムの導入は既設方式と分離した、Overlay網を建設するものとし、必要に応じ部分的にA/D変換を挿入したA/D混合網を使用する方法が有効であろう。

此の方式の欠点は市外接続網に4A/D変換経路の場合が生ずることにある。これは全国網の標準外であり、制限しなければならない。然しながらこの様な接続が最低(例えばルーラル市外呼の5%以下)に保たれば、その品質劣化は我慢できる。

6. 経済的考察

6.1 社会基盤の開発

多くの開発途上国では、ルーラルからアーバンへの人口移動がルーラル地域の経済レベルを一層低下させる問題に遭遇している。又電気通信の経済性もアーバンが効果的で都市人口集中への原因の一部となっている。

インドネシア政府の方針は此のアーバン地区への人口移動を緩和することであり、此の政策の認識の下に電話行政部門はルーラル電気通信を促進すべく投資調整する様に提案している。計画者にとって主な問題は、アーバン専用、アーバン相互、国際通信向け投資による短期的財務利益とルーラル地域に十分な施設を設けることによる長期の社会的便益及び恐らく得られる財務的利益とのバランスのとれたシステム開発にある。

ルーラル地域では電気通信サービスへの切迫したニーズがあるが、それへの初期投資は収入に比し一般に高すぎる。従ってサービス施設は主として社会的背景と行政の改善；教育設備、保健サービスの改善；治安、国防の要求への適合で評定されねばならない。

6.2 バランスのとれた開発

ルーラル地域の一人当りの収入が相対的に低い為、サービス需要も低いので、ルーラル通信の経済的開発は抑制される。然し地方に基盤を持つ鉱工業や荘園主の要望に対しプレミアム提案の可能性もある。使用者の経費よりサービスの質の方が需要にセンシティブである。住宅や事務所の需要がすぐ立ち上がらない時は公衆電話を考慮せねばならない。

成長性の高いルーラル通信プロジェクトの数は限られており、技術の進歩により網の価格が低下する傾向があるが、政府の補助金が必要であることを認めざるを得ない。

たとえ運用上財務的に不利益であっても、バランスのとれた国家の推進にはルーラル電気通信は必須である。若しアーバン間と国際間サービスへの開発のみを行いルーラル網をないがしろにすれば、二重経済構造の悪化を犯し究極的に重要な社会問題をもたらし恐れがある。

6.3 ルーラル計画の費用

1982年のアーバン開発費は施設規模にもよるが、US\$ 2,500~3,500と予測される。予算上若干のContingenciesを含めると現在の平均費用はUS\$ 3,000/lineにとどまる。

(交換、ケーブル長距離市外、建屋等を含む)

ルーラル加入者の平均費用/lineは個々の網が小規模で、主電話局から離れている事もありアーバンの費用より高くなる。1982年でルーラルの費用は網の規模によりUS\$ 6,000~3,500程度と予測される。ルーラルの平均規模を200回線容量程度とし予算面では平均US\$ 5,500/lineと想定する。

Fig 4.1の開発計画を基に10年間の投資を換算するとFig 6.1の如くなる。

此の計画では総額約US\$7,875Milでその内US\$3,795Mil即ち48%がルーラル開発となる。

6.4 電話サービスの便益

ルーラル地域での電話システムの使用は、通常アーバン地域の場合より重要性が低く、line当りの収入も低くなる事が予測される。ルーラルサービスによる収入は初期投資費用をカバーするには不十分であっても、システムの保守運用費に十分であるべきである。

6.5 その他の便益

リモートエリアへの信頼度の高い伝送システムの建設は、電話サービスの確立のみならず場合によってはラジオやTVのプログラム(娯楽・ニュース、教育等)やその他の電気通信サービスを提供する。

小形地上局が設置されると、広帯域TV信号はサテライト経由で受信され、経済的にローカルで再放送される。サテライトシステムは広域伝送能力を有し最高度のテレコンファランス設備を可能とする。此のサービスはルーラル地域では限られているが、小数の利用者にとっては非常に重要である。

計画中のデジタル伝送網はラジオ放送信号は勿論、デジタル放送チャンネルや低/中スキャンのテレコンファランスシステムを取扱うことができる。

将来のその他サービスとしては電信、テレックス、テレファックス、電子郵便、ビデオファックス、データ伝送や、近く市場に現われる新しい高度のコンピュータベースサービスの殆どすべてが含まれるであろう。

7. 結 論

国家の最大の資源は人間である。その人間の努力によって、物理的資源が開発され、社会司法が確立し、全体の繁栄がもたらされる。インドネシア人口の大半がルーラル地域に住んでいるので、本文のルーラル域開発は極めて重要である。

インドネシアは経済の年間成長率も高く、多くのルーラル地域で基礎的なインフラが整備され、通信教育・保健等の改善をもたらしつつある。基礎的な開発が人々に基礎的ニーズを満すようになり、より改善された社会便益を求め、より高い期待を満すような、より広くより拡張された開発要望が現われている。

此の開発段階で、社会-文化の改善が適切な電気通信サービスの導入により可能となった。

- 社会サービスの改善：治安、保健、教育
- 経済活動の有効な遂行
- ラジオ、TVサービスエリアの拡張

ルーラル地域の有効な開発に対し、電気通信の要求はインフラストラクチャの一部と考え

ねばならない。計画は国家目標と優先度、技術標準の管理、予測制限その他の制約等について十分認識、配慮せねばならない。

然しながらルーラル電気通信は（道路、水道、灌漑計画の様な他のインフラストラクチャと同様に）短期で財務的利益が得られないので、会計的刺激が少ない。にも拘らず、電気通信開発はより経済的なアーバンに局限せず全国的にカバーするよう拡張して、あらゆる部門で全インドネシア人がより均等に待遇されるようにせねばならない。従ってルーラル電気通信への投資は社会基盤及び全体としてのルーラルコミュニティへの長期的便益を見込んで評価されなければならない。

ルーラルの開発はアーバン地区へ人口移動を抑え、人口のよりバランスのとれた分布を助長し、国家の富のよりよい分布に役立ち、国家の政治的、社会-文化的抱負の実現により多くのチャンスをもたらすであろう。

	1976	1977	1978	1979	1980	1981
AUTOMATIC SERVICE						
No. of Telephone Exchanges	45	54	69	101	137	155
Line Unit Capacity (10^3)	160.6	218.3	367.2	460.1	524.9	546.7
No. of Working lines (10^3)	137.5	156.4	192.9	253.7	319.8	370.7
No. of Telephones (10^3)	213.0	245.8	290.2	363.6	452.4	559.0
Trunk Calls Connected (10^6)	19.0	25.7	36.1	41.7	55.9	71.0
MANUAL SERVICE						
No. of Exchanges	507	506	493	468	457	425
Line Unit Capacity (10^3)	104.8	107.3	108.3	88.2	73.8	66.0
No. of Working lines (10^3)	80.8	82.9	82.3	63.4	50.5	54.0
No. of Telephones (10^3)	101.4	103.2	102.4	77.7	61.1	67.5
Trunk Calls Connected (10^6)	11.0	13.7	16.6	12.1	10.9	9.3
TOTAL						
No. of Exchanges	552	560	562	569	594	580
Line Unit Capacity (10^3)	265.4	325.6	475.5	548.3	598.6	612.7
No. of Working lines (10^3)	218.3	239.3	275.1	317.1	369.8	424.7
No. of Telephones (10^3)	314.4	347.0	392.6	441.3	513.4	626.5
National Trunk Calls (10^6)	30.0	39.4	52.7	53.8	66.8	80.3
International Calls (10^6)	0.63	0.77	0.86	1.09	1.40	1.90

Estimated from measured trunk call units (60/call).

DEVELOPMENT OF TELEPHONE SERVICE
INDONESIA, 1976 - 1981

Figure 2.1

TELEPHONE DEMAND

	RURAL	URBAN	TOTAL
No. of working telephone lines, Dec 1981	35000	390000	425000
Estimated population ($\times 10^3$) 1982	120000	30000	150000
Lines per 1000 inhabitants	0.29	13.0	2.83
Telephones per 1000 inhabitants	0.43	19.2	4.18
Estimated population ($\times 10^3$) 1992	145000	35000	180000
Telephone Penetration (Lines/1000) 1992	5	50	13.75
Telephone Demand (Lines)	725000	1750000	2475000
Additional Lines required 1982-1992	690,000	1360000	2050000

POSSIBLE DEVELOPMENT PROGRAM (Lines added per year $\times 10^3$)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	TOTAL
URBAN	90	110	120	140	150	150	150	150	150	150	1360
RURAL	10	20	35	50	75	150	100	100	100	100	690
TOTAL	100	130	155	190	225	250	250	250	250	250	2050

TELEPHONE DEMAND & DEVELOPMENT PROGRAM
INDONESIA, 1983 - 1992

Figure 4.1.

	AREA (KM ²)	POPULATION (X 1000)	DENSITY (PEOPLE / KM ²)	% OF TOTAL POPULATION
KALIMANTAN	539.460	6.831	13	4.6 %
SUMATERA	473.606	28.493	60	19.0 %
IRIAN JAYA	421.981	1.194	3	0.8 %
SULAWESI	189.216	10.587	56	7.1 %
J A V A	132.187	92.823	702	61.9 %
REST OF INDONESIA	162.993	9.983	61	6.7 %
TOTAL	1.919.443	150.000	78	100 %

POPULATION DENSITY IN INDONESIA
(ESTIMATION FOR 1982)

Figure 5.1

	WEST JAVA	EAST KALIMANTAN	INDONESIA
Number of Provinces			27
Number of Regions	20	4	246
Number of Municipalities	4	2	54
Number of Districts	363	70	3348
Number of Villages (rural)	3910	1048	49747
Population -- urban (x1000)	3300	525	32,000
-- rural	23600	565	118,000
-- total	26900	1090	150,000
-- % rural	88%	52%	79%
Area (KM ²)	45,920	202,440	1,919,443
Population per KM ² (rural)	514	3	61
Population per Village	6880	593	2372
Average area of Village (KM ²)	12	193	39
Roads (KM):			
State Roads	669	336	11436
Provincial	1881	388	27410
Regional	8686	292	76363
Municipal	681	37	7585
Total	11,917	1054	122794
% asphalted	57%	50%	40%

DATA RELATING TO RURAL AREAS IN INDONESIA
(ESTIMATION FOR 1982)

Figure 5.2.

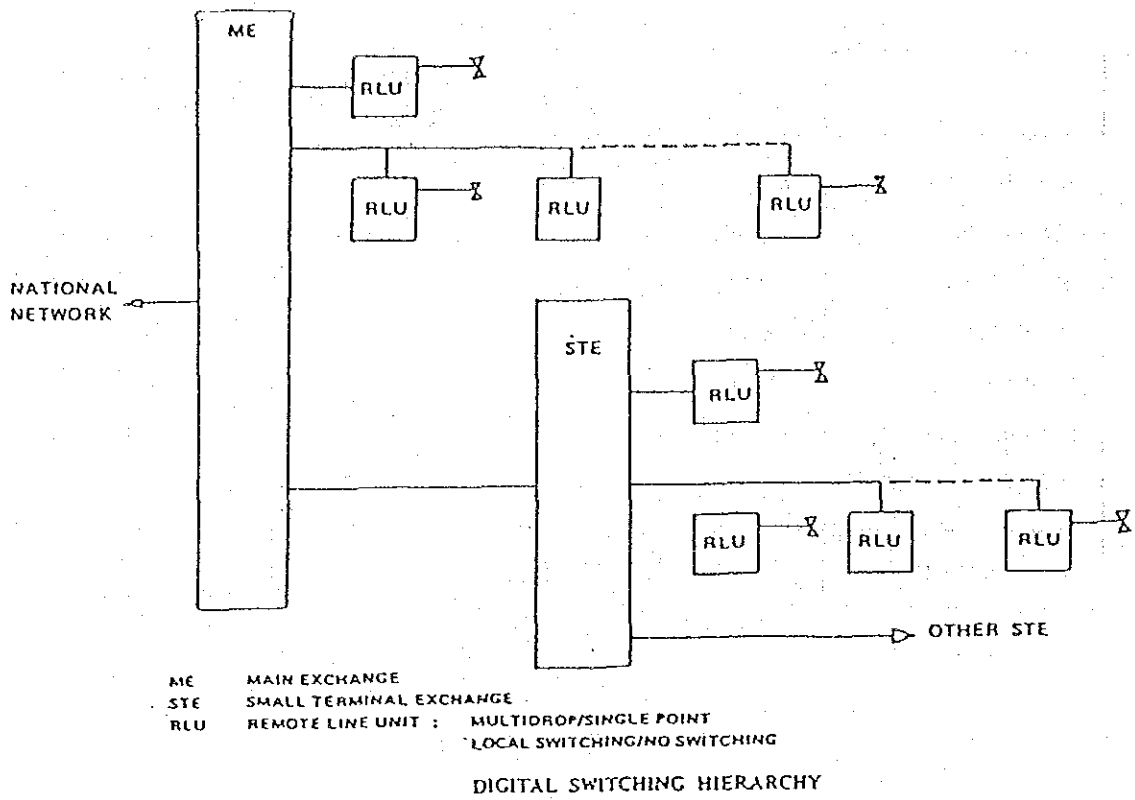
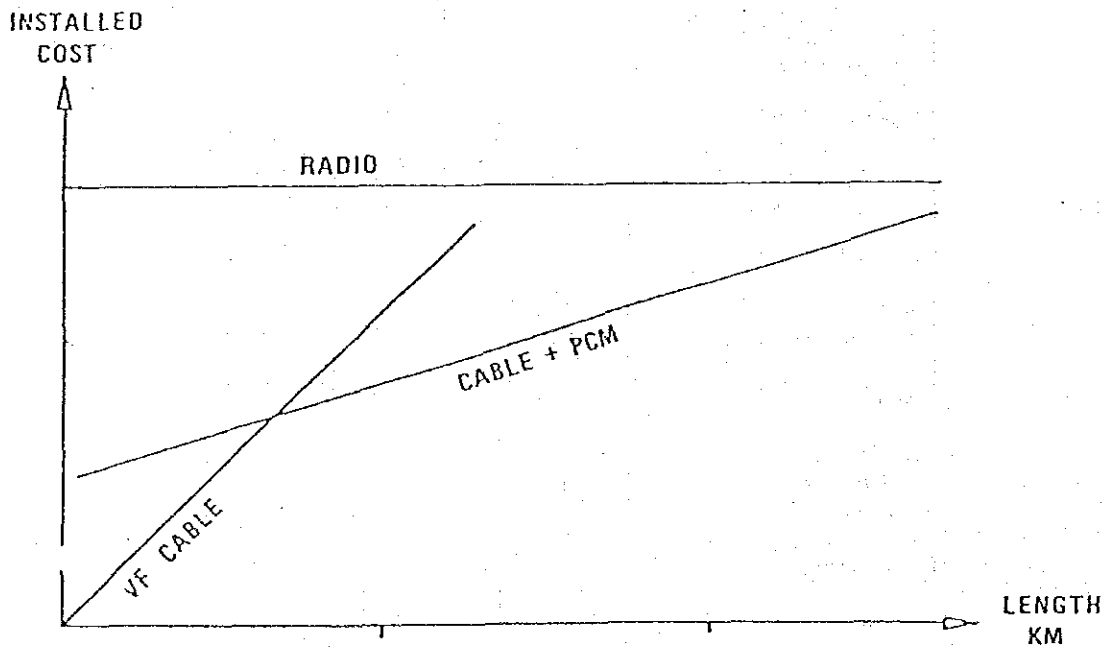


Figure 5.3



RELATIVE COSTS OF TRANSMISSION MEDIA

Figure 5.4

		1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	TOTAL
URBAN	Lines added (1000)	90	110	120	140	150	150	150	150	150	150	1360
	Cost per line (\$1000)											3.0
	Program Cost (\$1000)	270	330	360	420	450	450	450	450	450	450	4080
RURAL	Lines added (1000)	10	20	35	50	75	100	100	100	100	100	690
	Cost per line (\$1000)											5.5
	Program Cost (\$1000)	55	110	192.5	275	412.5	550	550	550	550	550	3795
TOTAL	Lines added (1000)	100	130	155	190	225	250	250	250	250	250	2050
	Cost per line (\$1000)											3.84
	Program Cost (\$1000)	325	440	552.5	695	862.5	1000	1000	1000	1000	1000	7875

POSSIBLE DEVELOPMENT PROGRAM COSTS 1982 - 1992

Figure 6.1.

JICA