

2. 電気通信事情

2-1 インドネシアにおける電気通信の役割

前述のように広大な国土に偏在する大人口を擁しているインドネシアにおいて、国家開発目標を達成するために、社会資本の一部門である電気通信の役割は極めて大きいものがある。情報交換は社会生活に必須のものであり、その手段としての電気通信は、遠隔地における石油・天然ガス・錫・ニッケル鉱などの豊富な天然資源開発、肥沃な土壌に基づく農業開発、豊富な森林・漁業開発、偏在する人口の過疎地への移住計画の遂行、国防上の点等々より欠くことの出来ないものとなっている。

2-2 電気通信開発の経緯

2-2-1 REPELITA-I 以前(1969年以前)

1969年以前の電気通信施設は、質量共に需要を満たすには程遠いもので、施設の状況は下記のとおりであった。

- 電話施設は総計175,000 lu(端子数)で、うち57%が手動施設であった。
- 電信施設は全般的に老朽化しており、その殆どがモールスであった。
- 伝送施設は、その殆どが、裸線方式および短波無線方式であった。
- 電話密度は全国平均0.16台と低く、世界でも最低の部類であった。

2-2-2 REPELITA-I(1969-74年)

国家開発の目標に従って、REPELITA-Iが電気通信開発の第一段階として着手され、REPELITA-I完了時(1974年)での施設の状況は下記のとおりであった。

- 63,691 lu(端子数)の電話施設が新設された。これは既存設備の1/3に相当し、うち58,500 lu(端子数)は自動電話施設であった。
- Jawa ~ Bali マイクロ・ウェーブ・リンクが運用開始された。
- 市外自動即時(SLDD)サービスが運用に入った。
- 非幹線伝送路の整備が行われた。
- 高品質テレックス・サービスが可能となった。
- 国際通信施設が改善された。

2-2-3 REPELITA-II(1974-79年)

REPELITA-Iに引き続きREPELITA-IIが策定、実施された。REPELITA-II完了時(1979年)での施設の状況は下記のとおりであった。

- 427,000 lu(端子数)の自動電話施設(301,200 lu(端子数)増)

- 9,170 lu (端子数) のテレックス施設 (7,360 lu (端子数) 増)

- 26,000 ch の市外自動即時網

- 1,316,618 ch·Km のマイクロ・ウェーブ網

- 40 局の国内通信衛星用地球局

この計画完了により、電話密度は1971年の0.18台から1978年には0.29台に成長した。図Ⅱ-1に過去10年間(1971-80年)電話台数の伸びを示す。

2-2-4 REPELITA-II (1979-84年)

現在実施中のREPELITA-IIの電気通信開発は、強化段階、拡充段階の2段階に分けて実施される予定になっている。

(1) 強化段階 (Consolidation Phase)

REPELITA-IIでの実施残工程を当初2年間(1979-80年)で完成させる段階であり、主要工程は次のとおりである。

- 152,000 lu の電話施設の新增設

- 3,910 lu のテレックス施設の新增設

- Kalimantan, Maluku, Irian Jaya の短波通信施設の拡充

- Medan ~ Banda Aceh 間 (北 Sumatra) のマイクロ・ウェーブ・リンクの建設

- スーパー・ルート網の増設

- SKSD (国内衛星通信網) のチャンネル増

(2) 拡充段階 (Expansion Phase)

REPELITA-IIの後半3年間(1981-84年)に電気通信施設を拡充させる段階であり、主要工程は次のとおりである。

- 80,000 lu の電話施設の増設、うち、7,000 lu は農村・遠隔地用である。

- 伝送路施設は、Jawa ~ Bali マイクロ・ウェーブ・リンクを1,260 ch に、Sumatra マイクロ・ウェーブ・リンクを最高1,260 ch に、更に東部マイクロ・ウェーブ・リンクのチャンネル増設が計画されている。

- SLD D 施設のルート拡張

- PALAPA-3, 4号衛星の打上げ、および75地球局の建設

- Sumatra, 南 Kalimantan, 南 Sulawesi および Bali のスーパー・ルートの建設

- 電波監視システムの建設

2-3 地上伝送路の現状

地上伝送路の現状については、図Ⅱ-2に示すように、主要幹線ルートとして、Jawa～Bali、Trans Sumatra、東部インドネシアの各マイクロ・ウェーブ・リンクおよび、Surabaya～Banjarmasin トロポ・スカッタ・リンクがある。これら地上伝送路に加えて、国内衛星通信方式を運用している。図Ⅱ-3に国内通信衛星用地球局の位置を示す。これからも判るように、インドネシアの西部は大容量・高品質の地上伝送路が整備されているが、本案件の対象地域については短波通信施設はあるものの、安定した地上伝送路は皆無である。

No. of
Telephones
(Thousand)

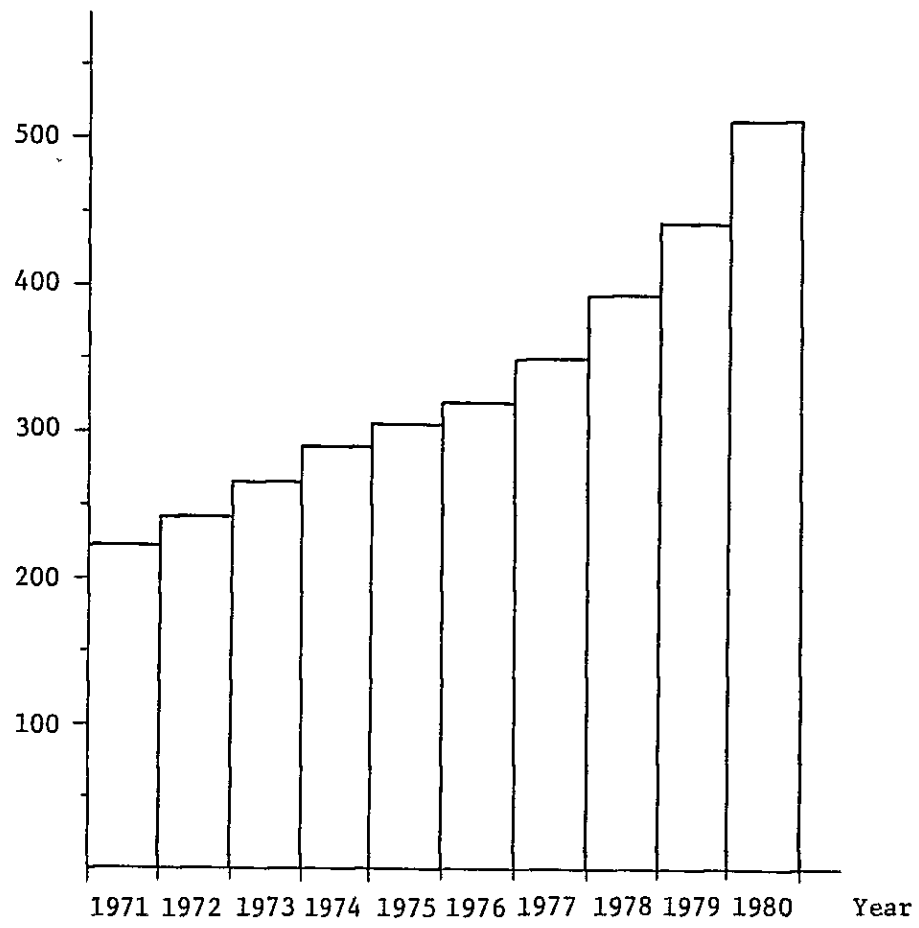


Figure II - 1 Number of Telephones within a Decade

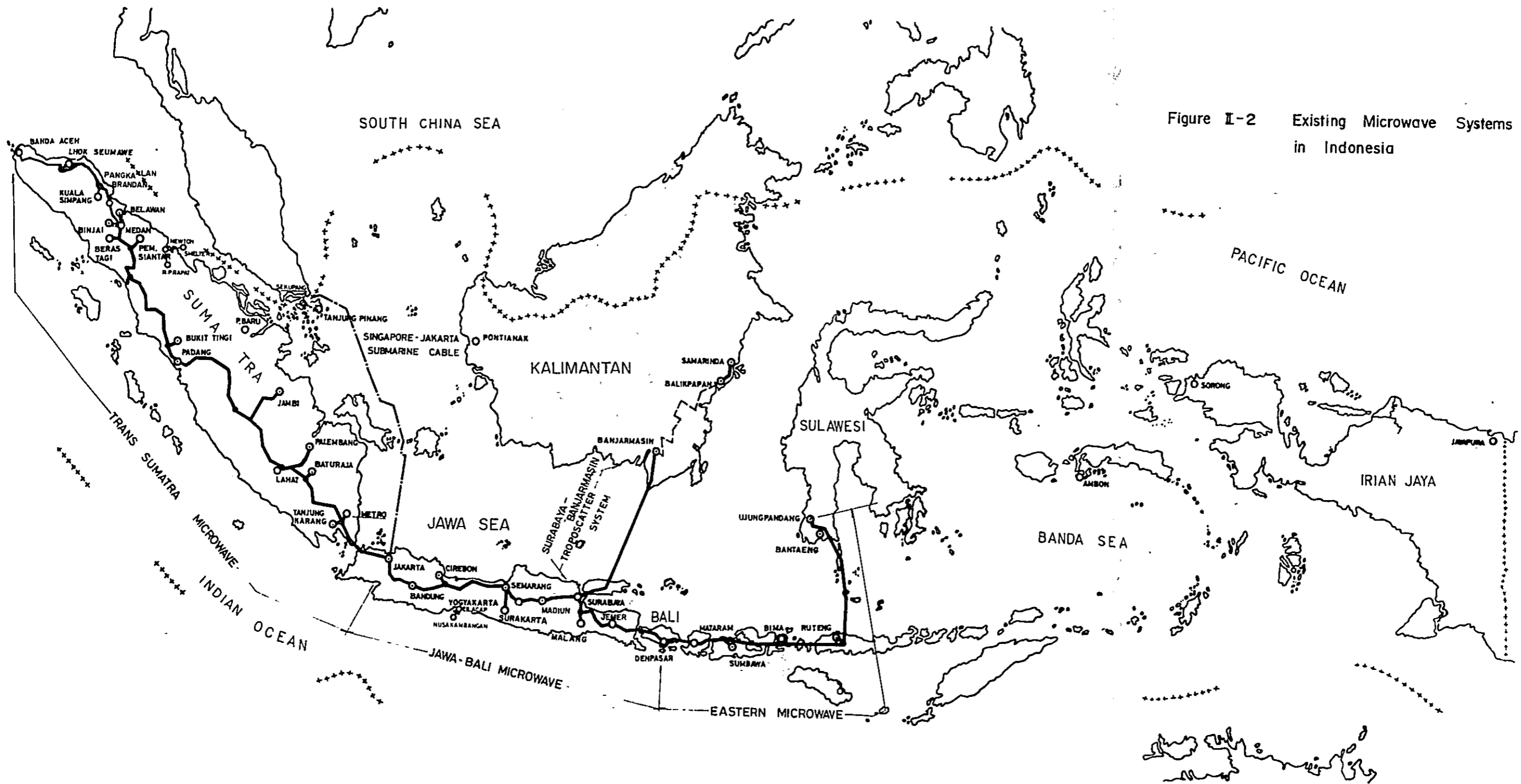
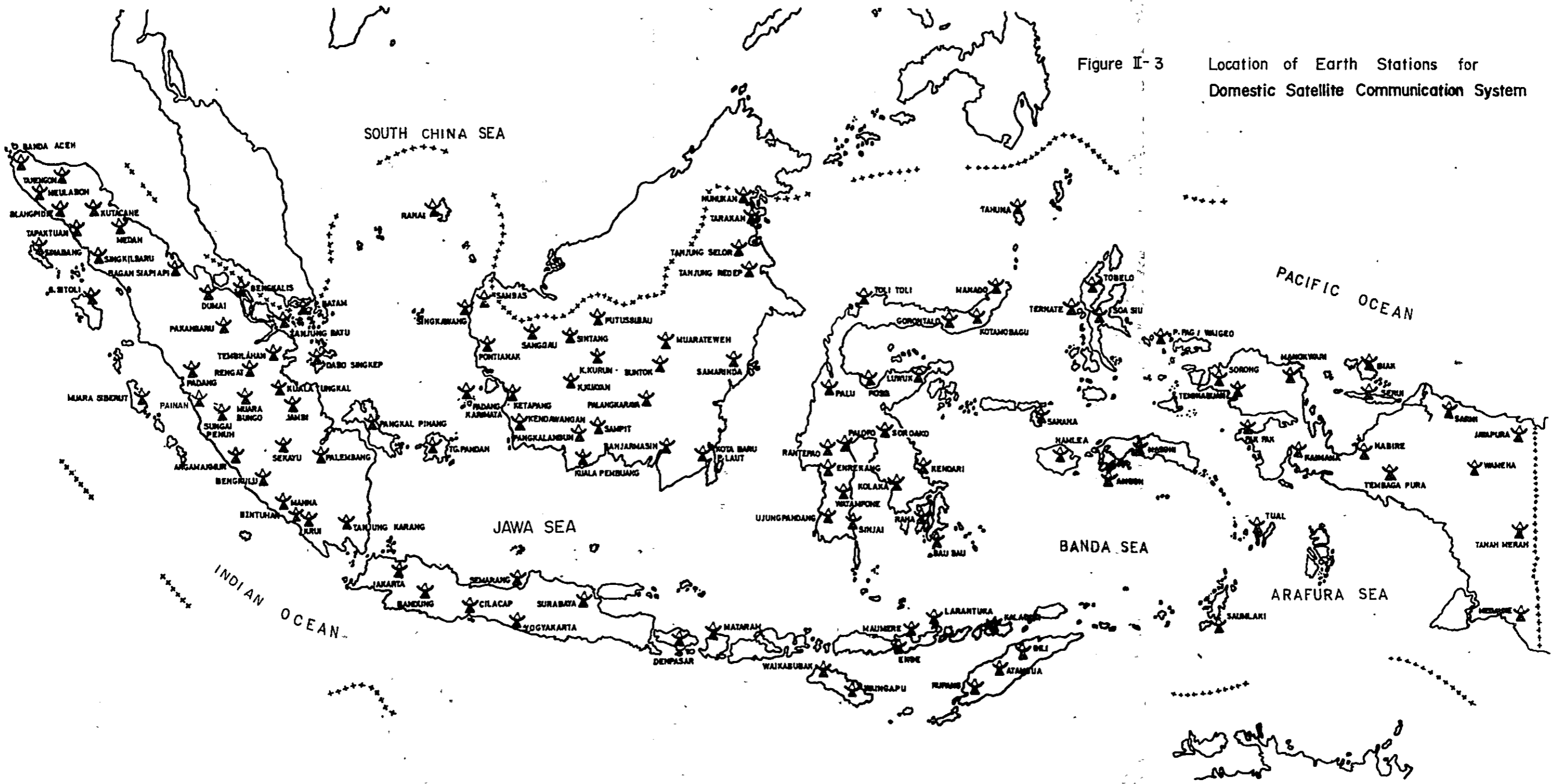
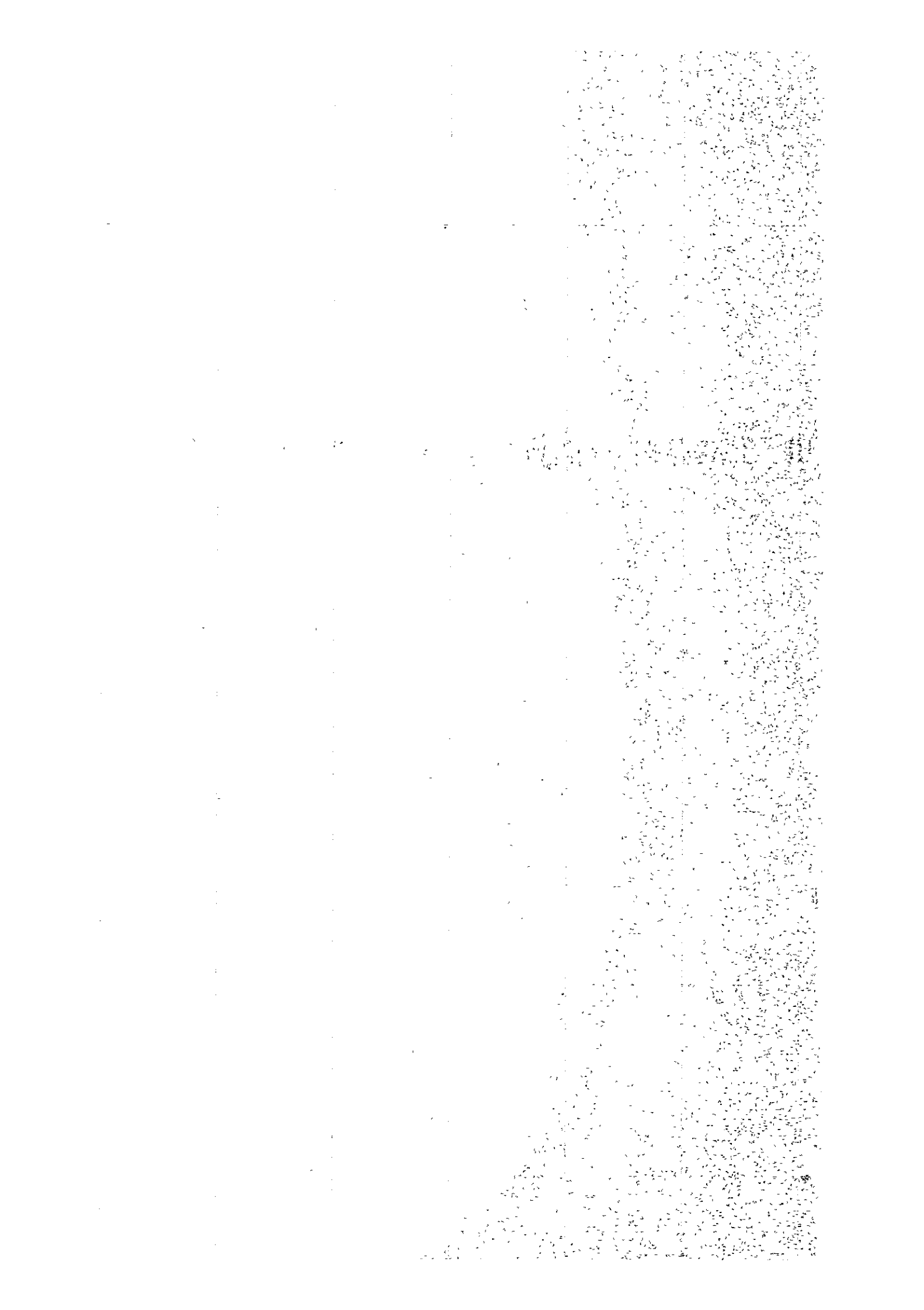


Figure I-2 Existing Microwave Systems in Indonesia

Figure II-3 Location of Earth Stations for Domestic Satellite Communication System



Ⅲ. 伝送路網長期計画策定の基本構想と前提条件



Ⅲ 伝送路網長期計画策定の基本構想と前提条件

1. 基本構想

調査の対象地域であるインドネシア東部地域には現在、国内衛星通信方式（PALAPA System）による電気通信サービスが域内21（全国50）の主要都市に対して提供されている。更に現在建設中の衛星地上局24（全国72）を加えればその数は45（全国22）となる。後述するとおり、本調査の対象都市数は2005年で99となるので、現在、国内衛星通信方式によりサービスが提供されている都市数は全対象都市数の約20%である。近くサービスが提供される予定の都市数を含めれば約45%となる。

本調査は域内の全対象都市に対する電気通信サービス提供の媒体となる伝送路網計画のマスター・プランを策定することを主目的としている。この目的達成のため先づ考えられるのは、現在、一部都市で運用中の国内衛星通信方式を域内の全対象都市に普及拡大させる方法である。次に考えられる方法は、衛星通信方式とは別に地上伝送方式を建設設備する方法であろう。

このいずれの方法によるべきかについては、両方法の技術的、経済的両面からの比較検討が必要である。しかしながら、社会、経済の進展にともない要求される、より高品質の、より多量の、そしてより高度で安定な通信サービスの提供を行なうとの見地から見れば、それぞれにメリット、デメリットのある両方式が互に補完する形で伝送路網が構成されることが望ましい。

本調査は以上の観点から、現在の国内衛星通信方式とは別に対象域内に地上伝送方式による伝送路網を構成し、両方式相俟って、より高度で安定な通信サービスを提供することを調査、検討の基本構想とした。

換言すれば、本調査は地勢、地形上または技術的に可能なかぎり域内全域に地上伝送路網を導入するとの基本的考え方のもとでそのために必要な調査、検討を行なうことを主目的とした。

なお、参考として両方式のメリット、デメリットならびに適用領域等についての比較検討結果を要約して付属資料Ⅲ-1に示す。

2. 前提条件

マスター・プラン策定にあたっては、インドネシア政府主官庁との討議結果にもとづき、前述の基本構想に加えて、更に以下に述べる各事項を調査の前提条件とした。

(1) インドネシア政府策定の電話網基本計画の適用と準拠

インドネシア国の電気通信主官庁である電気通信公社（PERUMTEL）は、国内電気通信網計画策定のための指針ならびに標準として、1972年に電話網基本計画（FUNDAMENTAL PLAN FOR THE TELEPHONE NETWORK IN INDONESIA）を制定した。そして、この基本計画にもとづき、国内電気通信網の整備拡充計画を推進してきたが、その後の国家開発計画の進展ならびに、新技術の開発動向等に対応してその内容の見直しを行ない1981年に改訂版を作成した。

この電話網基本計画で規定されている事項は次のとおりである。

- 1) 国内電話網開発計画（National Telephone Network Development Plan）
- 2) 番号計画（Numbering Plan）
- 3) 課金計画（Charging Plan）
- 4) 回線計画（Routing Plan）
- 5) 伝送計画（Transmission Plan）
- 6) 信号計画（Signalling Plan）

以上の各計画は、いづれも電気通信網計画の策定にあたって準拠しなければならない基本的事項である。しかも、この基本計画は西暦2000年（番号計画については50年後）までの将来動向にも対応できることを目標として制定されたものである。

地上伝送路網計画のマスター・プランの策定を目的とする本調査においても、したがって、計画策定の基本事項については、上記の電話網基本計画に準拠してマスター・プランの策定を行なうこととした。ただし、調査の過程で、上記基本計画で規定されている内容について、修正、変更が必要と思われるものについてはそれについての必要な提言あるいは勧告を行なうこととした。

(2) 調査の対象とした都市

前記の電話網基本計画の番号計画では、インドネシア全域を300の単位番号地域に区分し、それぞれの単位地域名を指定している。この単位地域は市外通話帯域制の最少単位ともなり、単位地域内に少くとも一つの市外電話交換局が域内中心地に設置される。本調査では、インドネシア東部の調査対象地域内に設置されるこの市外交換局すべてを対象として、これら相互を結ぶ地上伝送路網計画のマスター・プランを策定することとした。

インドネシアにおける、国家開発計画、地域開発計画等の今後の進展にともない、番号計画の見直しは今後とも必要となろうが、制定された番号計画は計画期間を50年とし、各種変動要因に対応できることを目標として設定されたものであるので大きな変更、修正は必要な

いものと考えられるので、番号計画に準拠して本調査のマスター・プランを策定することは妥当であろう。

調査の対象とした都市名については第4章で詳述するが、インドネシア東部地域で調査の対象として取り上げた都市数は次のとおり99局である。

行政区分 地域名	市外通話帯域制局階位区分			計
	Tertiary Center	Secondary Center	Primary Center	
Sulawesi - Selatan	Ujung Pandang	-	4	5
		Pare Pare	8	9
	- Utara	Manado	6	7
		Paru	8	9
- Tenggara	Kendari	6	7	
Maluku	Ambon	-	9	10
		Ternate	8	9
Irian Jaya	(Ambon)	Sorong	7	8
		Jayapura	9	10
		Merauke	7	8
Nusa Tenggara Timur & Timor Timur	(Surabaya)	Ende	6	7
		Kupang	9	10
計	2	10	87	99

(3) 適用伝送方式

コンピュータやインテリジェント端末の急速な進歩と普及にともない、これらの情報伝達の媒体としての通信網のデジタル化が求められている。また、近年の技術革新により、電話などのアナログ情報の伝達に対してもデジタル通信網によることが経済的となりつつある。

このような動向のもとで、通信網のデジタル化はいまや世界的な傾向である。国際電信電話諮問委員会 (C C I T T) においても、デジタル統合網 (Integrated Digital Network ; I D N) が研究課題として取り上げられており、更には電話系と非電話系の各

種サービスを統合したサービス総合デジタル網 (Integrated Service Digital Network ; I S D N) への移行を最終目標とした研究が進められている。

このような背景のもとで、インドネシアにおいても通信網のデジタル化が着々と進められており、1981年にはデジタル電話交換機の国際入札が行なわれ、また、ローカル伝送路網のデジタル化のためPCM-30方式の導入を決定し、現在その設計段階に入っている。更にまた、ルーラル地域の伝送路網をデジタル方式で構成することもすでに決定済である。

以上の動向をうけて、本調査においても対象地域内の地上伝送路網はすべてデジタル方式で構成することを調査の前提条件とした。そして、比較検討の対象として取り上げるデジタル方式としては、先進諸国の方式開発の動向、CCITTにおける勧告と研究の動向等を考慮して次の各デジタル方式について比較検討を行ない最適方式を選定することとした。

- 1) 見通し内SHF方式
- 2) " UHF方式
- 3) 光通信海底ケーブル方式

多くの島嶼が散在する対象地域の地理的特性から、当初、対流圏散乱見通し外通信方式 (O/H方式) も比較検討の対象とすべく考慮したが、先進諸国においても、本方式のデジタル化はいまだ研究開発途上にあり、軍用通信等の特殊目的のための小容量方式が極く一部の国で運用されているに過ぎない。公衆通信用として将来実用化されとしても対流圏伝搬モードをとる本方式の特性上から小容量 (60チャンネル程度までの) の方式に限定される見込みであること、また更にインドネシアにおいては国内衛星通信方式がすでに実用に供されている等のことから、僻地、島嶼等の遠隔地域に対しては国内衛星通信方式により伝送路を構成することがより容易で、かつ経済的であると考えられるのでO/H通信方式は検討の対象外とすることとした。

なお、光ファイバーによる光通信ケーブル方式を、SHF、UHF等の無線方式と共に地上伝送路網の対象方式として取り上げることも考えられるが、現時点では、近距離で大容量の区間においてのみ無線方式と経済的に引き合うとされているので、本調査においては、海底ケーブル方式によらなければ伝送路を構成しえない島嶼間を結ぶ区間に対してのみ、光通信方式を適用することとした。

なお、光通信方式は今後の技術革新と方式の研究開発にともない、技術的にもまた経済的にも非常に魅力的な方式となりうる可能性があるため、本計画の実施段階においてはその適

用について再検討の必要があろう。例えば、幹線伝送路から分岐して電話交換局に終端されるような分岐引込区間については、その区間長と回線容量ならびにケーブル布設工事の難易を充分調査検討の上、無線方式との比較を行ない、光通信方式の適用の可否を決定すべきであらう。

(4) テレビジョン信号の伝送

インドネシアでは、現在テレビジョン信号は国内衛星通信方式により伝送されている。そして、地上無線伝送路の内、960チャンネル以上の大容量区間では、その予備システムが現用システムの障害時を除き随時テレビジョン信号の伝送可能なよう伝送路を構成しておくことが伝送路網設備計画の基本方針である。

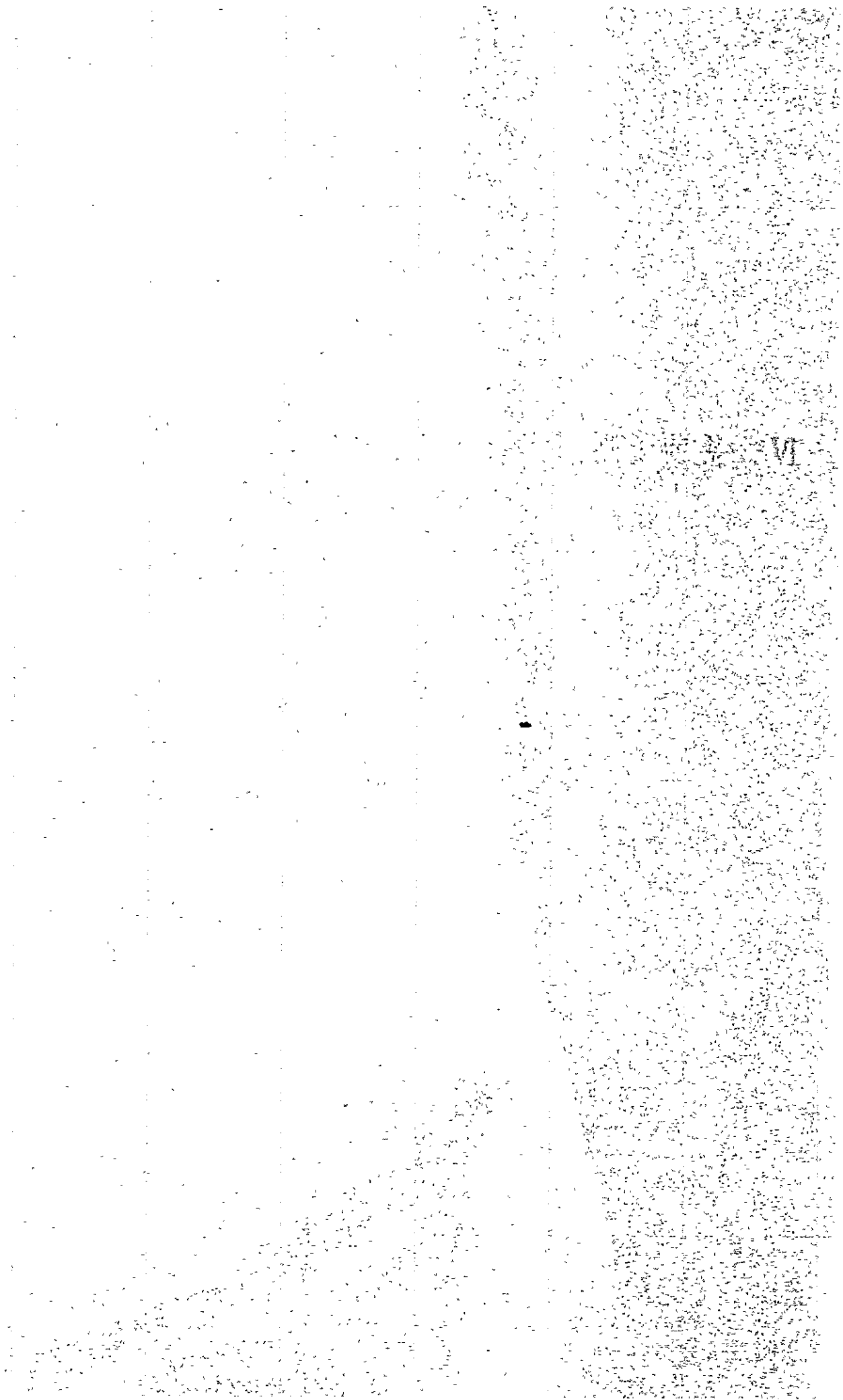
本調査においても、テレビジョン信号の伝送については、上記の基本方針を踏襲して、地上伝送路網計画を策定することを要請された。(1982年3月18日付議事録参照)

しかしながら、デジタル方式によるカラーテレビジョン信号の伝送には、少くとも100 Mbit/Sの伝送速度を必要とする。即ち、アナログ方式による場合に比し約20倍の広帯域を必要とする。したがってこのままでは周波数帯域の有効利用上の観点から望ましくない。このため、諸外国では伝送速度の低減をはかるためのより高度の符号化手法(帯域圧縮による符号化)によるテレビジョン信号の伝送を研究中であり、CCITTにおいても、テレビジョン信号の伝送速度標準化のための検討が進められている。そして、現在のところ、伝送速度として、34.368 Mbit/S(デジタル・ハイアラキーの1次群が2.048 Mbit/Sの場合)が標準化の対象として検討されている(CCITT Report 646-1参照)。

伝送速度34.368 Mbit/Sは電話回線480チャンネル分の伝送速度に相当する。したがって、本調査においては電話回線容量が最終計画年度、即ち2005年において、ほぼ480チャンネル程度、またはこれ以上となる区間を予備システムによるテレビジョン信号伝送の対象区間とすることとした。

なお、テレビジョン信号の伝送速度を34 Mbit/Sまで低減するためには高度の帯域圧縮技術を必要とし、むしろ68 Mbit/S程度が適当であるともいわれているので、今後の研究開発状況の如何によっては、上記方針の再検討が必要とならう。

IV. 需要予測、トラヒック予測および回線算出



IV 需要予測，トラヒック予測および回線算出

1. 電気通信サービスの現況

1-1 電話サービス

1-1-1 市内電話サービスの自動化

1971年から1980年の10年間で、インドネシアの自動電話設備は年率約20%で増設された。その結果、1971年に僅か90,000端子であった自動電話設備は、1980年には525,000端子にまで増加した。また、1971年に47%であった自動化率は1980年には88%に達した。一方、対象地域でも自動化率が上昇したが、全国的には最も立ち遅れており、下記のように全国平均を大きく下回り、ようやく68%に達したところである。

地 域	自動化率 - 1980 (%)
Medan	82 %
Palembang	72
Jakarta	94
Kalimantan	70
Surabaya	85

Nusa Tenggara Timur & Timor Timur	56 %
Sulawesi	74
Maluku	58
Irian Jaya	50

平均 - 全国	88 %
" - 対象地域	68 %

(注) 点線より下が対象地域

1-1-2 市外電話サービスの自動化

Sumatera 島北端から Jawa 島、Bali 島を経て Ujung Pandang に至る地上基幹伝送路の設置された地域では、主要都市間の市外通話はほぼ自動化されているが、これらの地域以外、特に東部インドネシア地域では、市外電話自動サービスに耐え得る品質の地上伝送

路が設備されておらず、基幹伝送路の終端に位置する Ujung Pandang およびそれに隣接する Pare Pare を除いた地域では、主要都市に設置された衛星通信設備を通して、市外自動電話網に接続されているが、自動化率は低く、全国の主要都市への自動接続が可能な電話局は、下記の 8 局にすぎない。

市外電話局

- (i) Ujung Pandang
- (ii) Pare Pare
- (iii) Manado
- (iv) Kendari
- (v) Palu
- (vi) Kupang (一部対地のみ)
- (vii) Ambon
- (viii) Jayapura

1-2 電信サービス

1-2-1 テレックス

一般加入者は全国の主要都市間を結ぶセンテックス網に収容され、他の加入者との間でダイヤル接続が可能である。

1-2-2 電報

主要都市の電報局はセンテックス網に接続されているので、これらの電報局相互間では自動接続によるメッセージの送・受が可能である。周辺部の電報局（地上伝送路および衛星設備のない局）との間の通信は短波回線を経由したモールス通信が主力となっている。

1-3 専用線

大口利用者に対する通信回線の専用のための賃貸サービスも行なわれている。現在、対象地域の専用線は主として電信回線に用いられている。

2. 電気通信網の現況

2-1 電話網

PERUMTELの「FUNDAMENTAL PLAN 1981 for the Telephone Network in INDONESIA」によれば、インドネシアの市外電話網構成は次のとおりである。

(1) 交換局階位

交換局階位は総括局，中心局，集中局および端局の4階位であり，このうち集中局以上に市外中継交換局が設置される。(図Ⅳ-1参照)

なお，地上網未設置地域の市外局は，局階位および地理上の地域のいかんにかかわらず，国内衛星のDemand Assignment (DA) Systemに基幹回線を設定する。従って，DAは網構成上，総括局と同一局階位として取り扱われる。

(2) 市外帯域制

(a) 総括局：図Ⅳ-2に総括局区域の地理上の区分を示す。また表Ⅳ-1に総括局区域と行政区域との対応を示す。(これらの行政区域に近似している。)

(b) 中心局および集中局：表Ⅳ-2にそれぞれの総括局に対応する中心局・集中局の従属関係を示す。

(3) 対象地域の市外局分布

対象地域における全市外局(総括局・中心局および集中局)の分布を図Ⅳ-3に示す。本図には計画中のものも含まれている。また局位置に示された数字は市外局番号である。

市外電話網の現況では，この帯域制に比較的合致しているのはSumatera島北端からJawa島を經由してUjung Pandangに至る基幹地上伝送路に接続され得る地域の電話網のみである。対象地域では，図Ⅳ-4に示されるように，Ujung PandangとPare-Pareを除く各市外局からの基幹回線はDAに従属しているといえる。従って，対象地域の市外局が電話網基本計画に示されている局階位での従属関係に合致するのはこの地域に地上基幹伝送路が完成した後になると考えられる。

2-2 電信網

(1) 全国主要都市のテレックス加入者および電報局の電信端末は市内センテックス局に収容される。全国のセンテックス局はJakarta, Surabaya, MedanおよびUjung Pandangの4電信タンデム局区域に各々属しており，市内センテックス局は他局への直通回線をもたない。即ち，市内センテックス局からの出入トラヒックは，すべて所属タンデム局でその方路を決定される。

(2) 電信タンデム局とその受持区域は次のとおりである。

<u>電信タンデム局</u>	<u>区域番号</u>	<u>受 持 区 域</u>
Jakarta	2 & 4	DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jambi, Sumatera Selatan, Bengkulu, Lampung
Surabaya	3	Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Timor Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur
Medan	5	DI Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau
Ujung Pandang	7	Sulawesi, Maluku, Irian Jaya

(3) 全国のセンテックス網の現況を図Ⅳ-5に示す。

(4) 対象地域の市内センテックス局の現行受持区域は次のとおりである。

<u>市内センテックス局</u>	<u>区域番号</u>	<u>受 持 区 域</u>
Denpasar	3 5	Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur
Ujung Pandang	7 1	Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara
Ambon	7 3	Maluku
Manado	7 4	Sulawesi Utara
Palu	7 5	Sulawesi Tengah
Jayapura	7 6	Eastern Part of Irian Jaya
Sorong	7 7	Western Part of Irian Jaya

Table IV-1 Tertiary Areas of Indonesian Telephone Trunk Network

Tertiary Zone	Area Code	Province
(1) Jakarta	2	DKI Jakarta Jawa Barat Jawa Tengah DI Yogyakarta
(2) Surabaya	3	Jawa Timur Bali Nusa Tenggara Barat Nusa Tenggara Timur Timor Timur
(3) Ujung Pandang	4	Sulawesi Utara Sulawesi Tengah Sulawesi Selatan Sulawesi Tenggara
(4) Banjarmasin	5	Kalimantan Barat Kalimantan Tengah Kalimantan Timur Kalimantan Selatan
(5) Medan	6	DI Aceh Sumatra Utara
(6) Palembang	7	Sumatra Barat Riau Jambi Sumatra Selatan Bengkulu Lampung
(7) Ambon	9	Maluku Irian Jaya

Table IV-2 Homing Arrangement in Indonesian Telephone Network (1/9)

Tertiary Area		Secondary Area		Primary Area		Province		
Code	Trunk Center	Code	Trunk Center	Code	Trunk Center			
2	JAKARTA	21 25	JAKARTA	21	JAKARTA	DKI Jakarta		
				251	BOGOR	Jawa Barat		
				2	Rangkasbitung			
				3	Pandeglang			
				4	Serang			
		5	Cipanas					
		22 26	BANDUNG	22 26	BANDUNG	22	BANDUNG	
						261	Sumedang	
						2	Garut	
						3	Cianjur	
						4	Purwakarta	
						5	Tasikmalaya	
		23	CIREBON	23	CIREBON	231	CIREBON	
						2	Kuningan	
						3	Majalengka	
						4	Indramayu	
24 29	SEMARANG	24 29	SEMARANG	24	SEMARANG	Jawa Tengah		
				291	Kudus			
				2	Purwodadi			
				3	Magelang			
				4	Kendal			
				5	Pati			
				6	Cepu			
				7	Karimunjava			
8	Salatiga							
27	SOLO	27	SOLO	271	SOLO			
				2	Klaten			
				3	Wonogiri			
				4	Yogyakarta	D.I. Yogyakarta		
28	PURWOKERTO	28	PURWOKERTO	281	PURWOKERTO	Jawa Tengah		
				2	Cilacap			
				3	Tegal			
				4	pemalang			
				5	Pekalongan			
				6	Wonosobo			
				7	Kebumen			
				8	Purworejo			

Table IV-2 Homing Arrangement in Indonesian Telephone Network (2/9)

Tertiary Area		Secondary Area		Primary Area		Province			
Code	Trunk Center	Code	Trunk Center	Code	Trunk Center				
3	SURABAYA	31	SURABAYA	31	SURABAYA	Jawa Timur			
				321	Mojokerto				
				2	Lamongan				
				3	Bangkalan				
				4	Pamekasan				
				5	Bawean				
				6	Sapudi				
		7	Kangean						
		33	JEMBER	331	JEMBER		2	Bondowoso	
							3	Banyuwangi	
							4	Lumajang	
							5	Probolinggo	
							34	MALANG	341
		3	Pasuruan						
		35	MADIUN	351	MADIUN		2	Pacitan	
		3	Bojonegoro						
		4	Kediri						
		5	Tulungagung						
		6	Tuban						
		36	DENPASAR	361	DENPASAR		2	Singaraja	Bali
							3	Karangasem	
							4	Mataram	
							37	SUMBAWA BESAR	
		3	Dompu						
4	Raba								
38	ENDE	381	ENDE	2	Maumere	Nusa Tenggara Timur			
3	Larantuka								
4	Bajawa								
5	Ruteng								
6	Waingapu								
7	Waikabubak								

Table IV-2 Homing Arrangement in Indonesian Telephone Network (3/9)

Tertiary Area		Secondary Area		Primary Area		Province		
Code	Trunk Center	Code	Trunk Center	Code	Trunk Center			
3	SURABAYA	39	KUPANG	391	KUPANG	Timor Timur		
				2	Soe			
				3	Kefamenanu			
				4	Atambua			
				5	Baa			
				6	Seba			
				7	Kalabahi			
				8	Ilwaki			
				9	Baucau			
				0	Dilli			
4	UJUNG PANDANG	41	UJUNG PANDANG	411	UJUNGPANDANG	Sulawesi Selatan		
				2	Watampone			
				3	Bantaeng			
				4	Benteng			
				5	Tanajampea			
		42	PARE-PARE	421	PARE-PARE			
				2	Majene			
				3	Rantepao			
				4	Palopo			
				5	Singgang			
		43	MANADO	431	MANADO	Sulawesi Utara		
				2	Tahuna			
				3	Beo			
				4	Kotamobagu			
				5	Gorontalo			
		45	PALU	451	PALU	451	PALU	Sulawesi Tengah
						2	Poso	
						3	Toli-toli	
						4	Tojo	
						5	Kolonodale	
6	Bungku							
7	Katupa							
8	Luwuk							
9	Banggai							

Table IV-2 Homing Arrangement in Indonesian Telephone Network (4/9)

Tertiary Area		Secondary Area		Primary Area		Province
Code	Trunk Center	Code	Trunk Center	Code	Trunk Center	
4	UJUNG PANDANG	40	KENDARI	401	KENDARI	Sulawesi Tenggara
				2	Baubau	
				3	Raha	
				4	Papalia	
				5	Kolaka	
				6	Malamala	
				7	Wawotobi	
5	BANJARMASIN	51	BANJARMASIN	511	BANJARMASIN	Kalimantan Selatan
				2	Pleihari	
				3	KualaKapuas	
				4	Palangharaya	
				5	Buntok	
				6	Tanjung	
				7	Kandangan	
				8	Kotabaru	
				9	Muarateweh	
		53	SAMPIT	531	SAMPIT	Kalimantan Timur
				2	Panghalanbun	
				3	Nangatayap	
				4	Ketapang	
				5	Sukadana	
				6	Senamang	
7	Kualakurun					
8	Purukcau					
54	SAMARINDA	541	SAMARINDA	Kalimantan Timur		
		2	Balikparan			
		3	Tanahgrogot			
		4	Muarasiram			
		5	Longberang			
		6	Tabang			
		7	Sangkulirang			
55	TARAKAN	551	TARAKAN	Kalimantan Timur		
		2	Tanjungselor			
		3	Binuang			
		4	Tanjungredeh			
		5	Longnawan			

Table IV-2 Homing Arrangement in Indonesian Telephone Network (5/9)

Tertiary Area		Secondary Area		Primary Area		Province		
Code	Trunk Center	Code	Trunk Center	Code	Trunk Center			
5	BANJARMASIN	56	PONTIANAK	561	PONTIANAK	Kalimantan Barat		
				2	Singkawang			
				3	Ngabang			
				4	Sanggau			
				5	Sintang			
				6	Semitau			
				7	Putusibau			
				8	Nangapinoh			
				9	P. Karimata			
6	MEDAN	64	LANGSA	641	LANGSA	D.I. ACEH		
				2	Blangkejeren			
				3	Tekeungon			
				4	Biroun			
				5	Lhokseumawe			
				6	Idi			
		65	BANDA ACEH	651	BANDA ACEH	2	Sabang	
						3	Sigli	
						4	Calang	
						5	Meulaboh	
						6	Tapaktuan	
		61 62	MEDAN	61 62	MEDAN	61	MEDAN	Sumatera Utara
						621	Tebingtinggi	
						2	Pematangsiantar	
						3	Tanjungbalai	
						4	Rantauprapat	
						5	Bangansiapiapi	
						6	Pangururan	
						8	Kabanjahe	
						9	Kutacane	
						0	Pallgkalanberandan	

Table IV-2 Homing Arrangement in Indonesian Telephone Network (6/9)

Tertiary Area		Secondary Area		Primary Area		Province
Code	Trunk Center	Code	Trunk Center	Code	Trunk Center	
7	MEDAN	63	SIBOLGA	631	SIBOLGA	
				2	Balige	
				3	Tarutung	
				4	Padangsidempuan	
				5	Gunungtua	
				6	Kotanopan	
				7	Natal	
				8	Pulautele	
				9	Gunungsitoli	
7	PALEMBANG	75	PADANG	751	PADANG	Sumatera Barat
				2	Bukittinggi	
				3	Lubuksikaping	
				4	Sijunjung	
				5	Solok	
				6	Painan	
				7	Tapan	
				8	Matobe	
				9	Muarasiberut	
		76	PAKANBARU	761	PAKANBARU	Riau
				2	Bangkinang	
				3	Pasirpangarayan	
				4	Siak Sriindrapura	
				5	Dumai	
				6	Bengkalis	
				7	Selatpanjang	
				8	Tembilahan	
				9	Rengat	
				0	Telukkuantan	
		77	TANJUNGPINANG	771	TANJUNGPINANG	
				2	Terempa	
				3	Genting	
				4	Natuna Selatan	
				5	Tambelan	
				6	Dabo	
				7	Tanjungbalai-Karimun	
				8	Tanjunguban	

Table IV-2 Homing Arrangement in Indonesian Telephone Network (7/9)

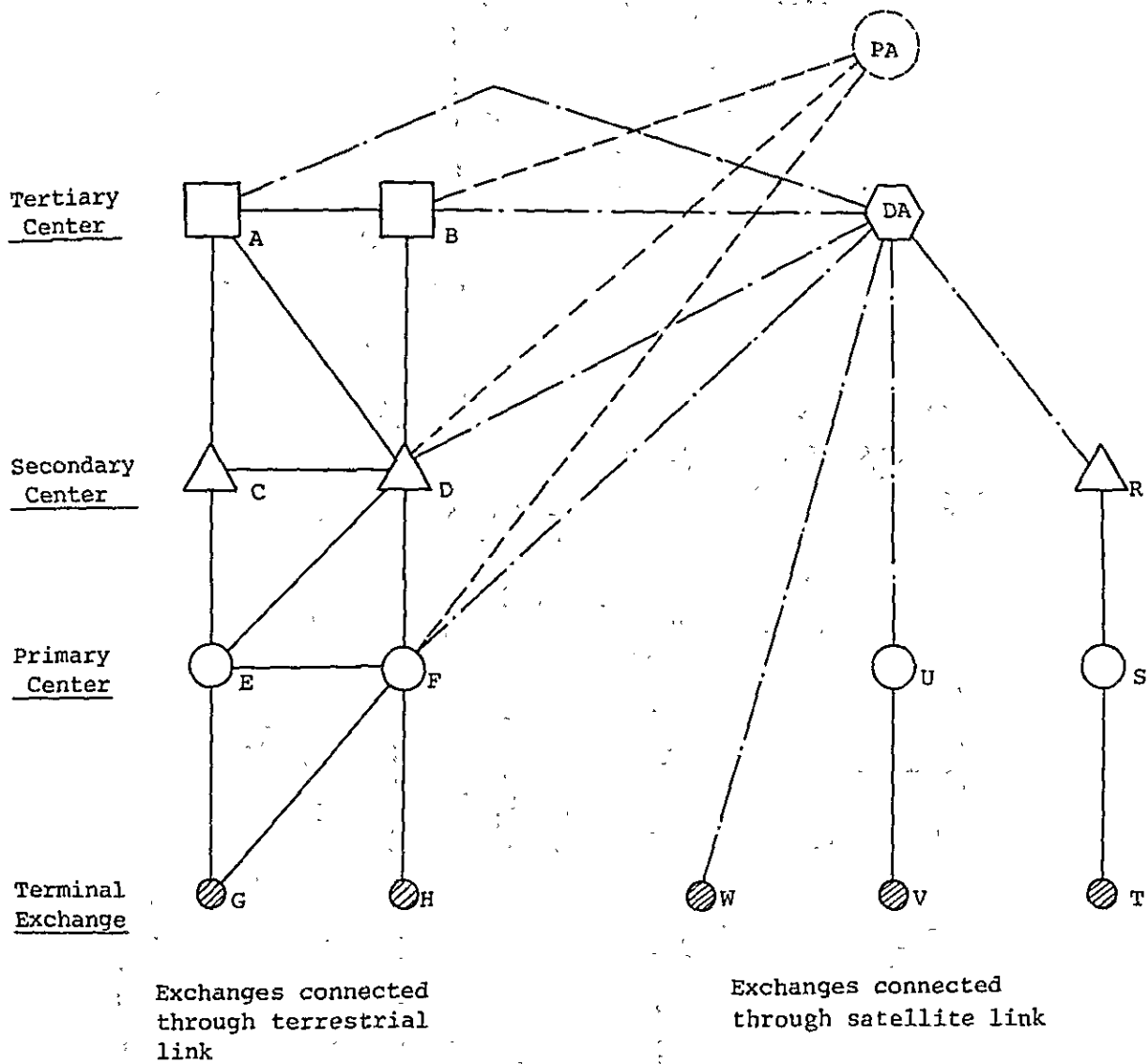
Tertiary Area		Secondary Area		Primary Area		Province		
Code	Trunk Center	Code	Trunk Center	Code	Trunk Center			
7	PALEMBANG	74	JAMBI	741	JAMBI	Jambi		
				2	Kualatungkal			
				3	Muaratebesi			
				4	Muaratebo			
				5	Sarolangun			
				6	Bangko			
				7	Muarabungo			
				8	Sungaipenuh			
		71	PALEMBANG	711	PALEMBANG	711	PALEMBANG	Sumatera Selatan
						2	Kayuagung	
						3	Payakabung	
						4	Sekayu	
						5	Muntok	
						6	Pangkalpinang	
						7	Koba	
						8	Tanjungpandan	
		73	LAHAT	731	LAHAT	731	LAHAT	
						3	Lubuklinggau	
						4	Muaraenim	
						5	Baturaja	
						7	Muaraaman	
8	Surulangun							
9	Mukomuko							
0	Barhau							
732		6		732	Curup	Bengkulu		
				6	Manna			
72	TANJUNG-KARANG	721	TANJUNGKARANG	721	TANJUNGKARANG	Lampung		
				2	Kotaagung			
				3	Krui			
				4	Kotabumi			
				5	Metro			
				6	Menggala			

Table IV-2 Homing Arrangement in Indonesian Telephone Network (8/9)

Tertiary Area		Secondary Area		Primary Area		Province		
Code	Trunk Center	Code	Trunk Center	Code	Trunk Center			
9	AMBON	91	AMBON	911	AMBON	Maluku		
				2	Piru			
				3	Namlea			
				4	Masohi			
				5	Bula			
				6	Tual			
				7	Dobo			
				8	Saumlaki			
				9	Tepa			
				0	Bandanaera			
		92	TERNATE	921	TERNATE	2	Jailolo	
						3	Daruba	
						4	Tobelo	
						5	Weda	
						6	Umela	
						7	Labuha	
						8	Laiwui	
						9	Sanana	
						95	SORONG	951
		3	Atkri					
		4	Inanwatan					
		5	Babo					
		6	Fakfak					
		7	Kaimana					
		8	Mimika					
		96	JAYAPURA	961	JAYAPURA			
						3	Serui	
4	Nabire							
5	Waren							
6	Sarmi							
7	JAYAPURA							
8	Beoga							
9	Wamena							
0	Kive							

Table IV-2 Homing Arrangement in Indonesian Telephone Network (9/9)

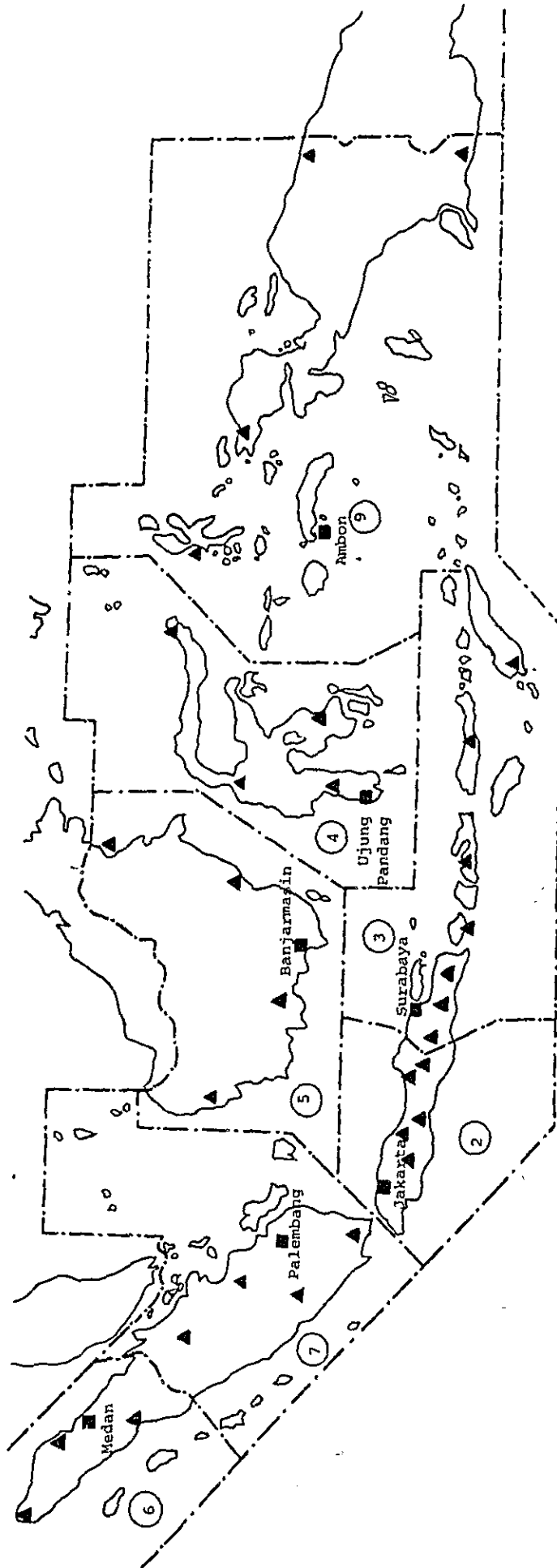
Tertiary Area		Secondary Area		Primary Area		Province
Code	Trunk Center	Code	Trunk Center	Code	Trunk Center	
9	AMBON	97	MERAUKE	971	MERAUKE	
				2	Okaba	
				3	Kiman	
				4	Koba	
				5	Tanah Merah	
				6	Agats	
				7	Cumbuyum	
				8	Waropko	



(Note)

- : Terrestrial Link
- - - - - : Satellite Link (PA)
- · - · - : Satellite Link (DA)

Figure IV.1 Hierarchy of Indonesian Telephone Trunk Network (Fundamental Routing Plan)



2. Jakarta
3. Surabaja
4. Ujung Pandang
5. Banjarmasin
6. Medan
7. Palembang
9. Ambon

L E G E N D :

--- "A" Code Boundary

■ Tertiary Trunk Center

▲ Secondary Trunk Center

Figure IV-2 Tertiary Areas of Indonesian Telephone Trunk Network

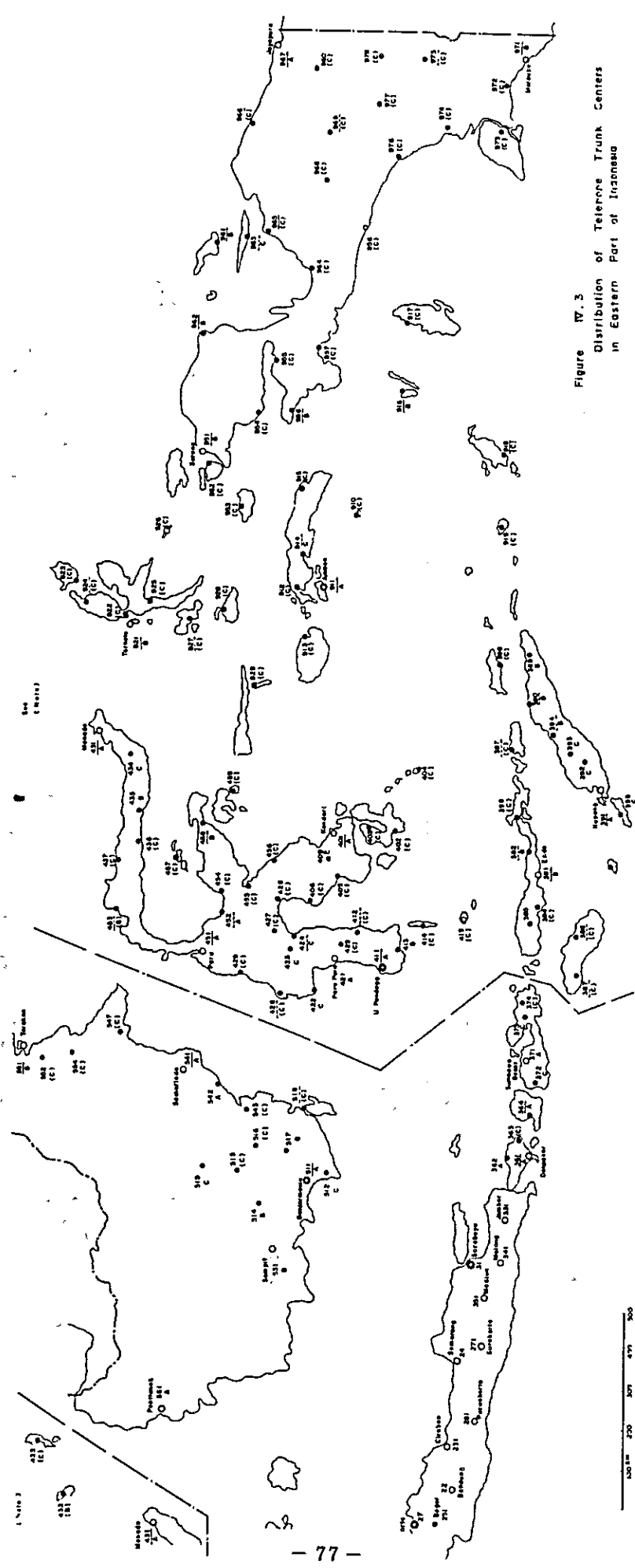


Figure W. 3
Distribution of Telephone Trunk Centers
in Eastern Part of Indonesia

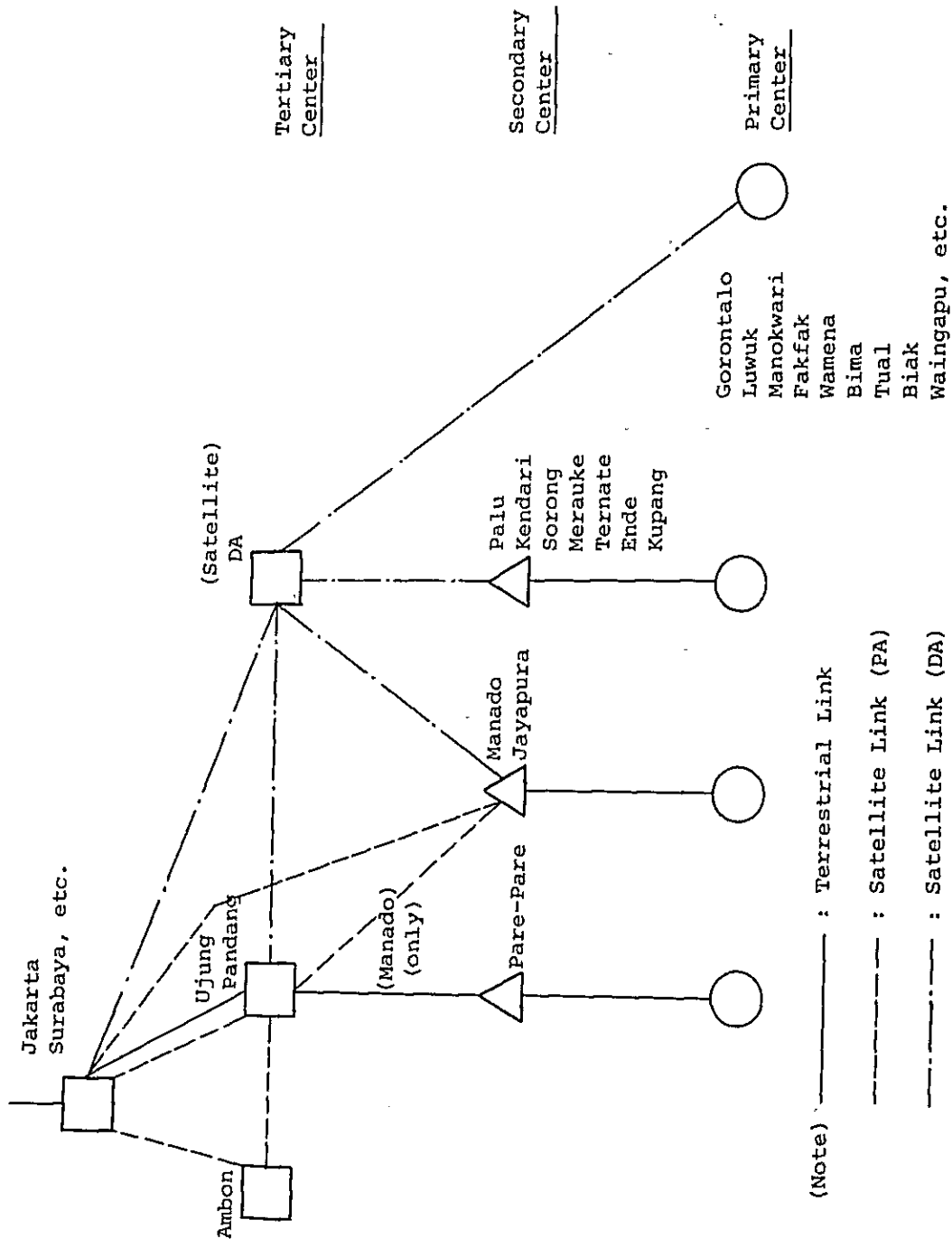


Figure IV.4 Hierarchy of Telephone Trunk Network in Eastern Part of Indonesia (Present Trunk Route)

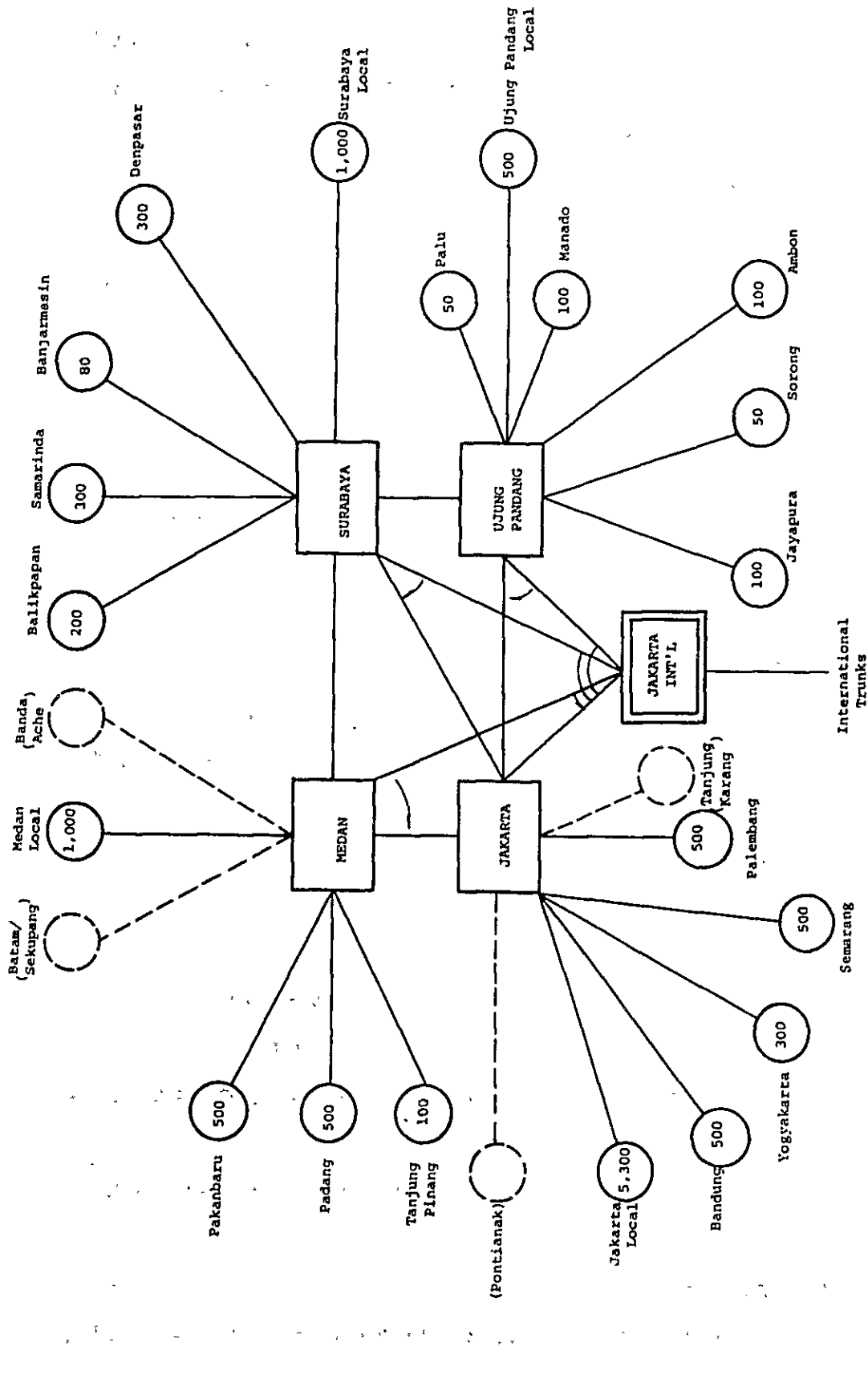


Figure IV.5 Present Gentex Network in Indonesia

3. PERUMTELの電気通信設備計画

3-1 REPELITA-Iにおける電気通信設備計画

REPELITA-Iにおける電気通信設備計画の目標については、すでに第II章で説明したが、この目標にもとづいて電話局設備計画および電信局設備計画が付属資料IV-1、付属資料IV-2に示すとおりそれぞれ策定された。

3-2 電気通信長期計画

インドネシアの目指している将来の社会・経済構造の変化に対応し得る電気通信サービスのあり方についての長期目標として、「2000年までの長期計画：Long Term Plan by the Year of 2000」がPERUMTELにより作成されている。これによれば、各種サービスに対する長期目標は次のとおりである。

3-2-1 電話サービス

各5ヶ年計画最終年度における電話設備の増設目標はつぎのとおりである。

計 画 最 終 年 度	目 標 設 備 端 子 数
1989 (REPELITA-IV)	1,181,500
1994 (" -V)	1,889,100
1999 (" -VI)	3,017,300
2000	3,295,200

この設備計画によれば、各5ヶ年計画最終年度における本電話機数(局線数)は次のように推定される。

計 画 最 終 年 度	本 電 話 機 数
1989 (REPELITA-IV)	1,000,000
1994 (" -V)	1,600,000
1999 (" -VI)	2,560,000
2000	2,800,000

なお、電話局の増設はREPELITA-IV以降、デジタル交換機の導入により実施される予定である。

2000年までの5ヶ年計画最終年度における集中局区域ごとの目標設備端子数を付属資料IV-3に示す。

3-2-2 テレックス・サービス

テレックス・サービスに対する設備増設計画は2000年までの長期需要予測にもとづい

ている。各5ヶ年計画最終年度における全国の需要予測数および設備数は次のとおりである。

計 画 最 終 年 度	需 要 予 測	目 標 設 備 端 子 数
1989 (REPELITA - IV)	20,760	28,100
1994 (" - V)	31,175	41,300
1999/2000 (" - VI)	46,780	62,900

2000年までの5ヶ年計画最終年度における各通信局 (Witel) ごとの需要数および設備端子数を付属資料IV-4に示す。

3-2-3 新サービス

データ通信サービスに対する需要は rough estimation の段階である。すなわち；

計 画 最 終 年 度	需 要 予 測
1989 (REPELITA - IV)	2,400
1994 (" - V)	3,550
1999/2000 (" - VI)	4,000

4. 電気通信サービスに対する需要予測

4-1 電気通信サービスへの需要推移

4-1-1 全国需要の推移

1971年から1980年までの電話・テレックス・電報および専用線に対する需要の推移を表IV-3, IV-4およびIV-5に示す。

(1) 電 話

電話機数および局線数とも年率約9%の成長を示した結果、1980年における各々の数は1971年の2倍以上に増加した。また、1.00人当りの電話機数では1971年の0.18から1980年には0.36に増加した。

(2) 電 報

国内電報通数は電話機数の成長率を上回る年率11.7%の成長を示した結果、1980年の電報通数は1971年の2.7倍となった。一方、国際電報通数は1975年以降、年率約13%で下降を続けており、1980年の電報通数は1971年の約60%に減少した。

(3) テレックスおよび専用線

テレックスおよび専用線とも、ほぼ類いの傾向を示しており、1971年以降、年率約24%で成長を続け、1980年のテレックスおよび専用線とも1971年の約7倍に達した。

4-1-2 地域別需要分布

各種電気通信サービスの地域別分布を表Ⅳ-6に示す。

(1) 電 話

電話需要はその55%がJakarta地域に集中しており、残りの45%が各々の地域人口比に応じて全国的に分布している。

(2) 電 報

電報サービスの利用率はSulawesi, MalukuおよびIrian Jaya等のインドネシア東部地域が他の地域に比較して特に高い。

(3) テレックス

テレックスの需要は、Jakarta地域(特にJakarta市内)に66%と著るしく集中しており、残り34%の需要は各々の地域人口比に応じて全国的に分布している。

特に電話、テレックスの需要がJakarta市内に集中していることを除けば、その他の地域ではいずれも人口比とほぼ同じ割合で分布している。これは1人当たりGDPが全国的に大きな差がないことと示されているように、インドネシア各地域の経済基盤が農業を中心としたものであることによると考えられる。また、インドネシア東部地域で電報の利用率の高いのは、電話・テレックスの普及が充分でないことによるものと考えられる。

4-1-3 対象地域の需要分布

対象地域における各種電気通信サービスの需要分布を表Ⅳ-7に示す。

(1) 電話およびテレックス

電話およびテレックスの需要は、ほぼ各県毎の人口比と同じ割合で分布している。

(2) 電 報

Ujung Pandang市およびその周辺を除き、対象地域全体の電報利用率が全国水準と比べ大巾に高くなっている。

4-2 マクロ需要予測

4-2-1 予測方針

(1) 予測年度

本マスター・プランの計画期間（1985－2005年）内の1989，1994，1999および2005年を予測年度とした。

(2) 予測手法

- (a) 電話サービスに対するマクロ需要予測は，1人当りGDPと100人当りの電話密度との相関々係から，本電話機数および電話機総数を予測することとした。
- (b) 非電話系サービスに対するマクロ需要予測には，次の各種需要々因の分析結果を予測の基礎とした。

- －インドネシア経済の成長見通し
- －PERUMTELの長期電気通信拡充計画
- －各種サービスに対する需要の成長推移
- －先進国および開発途上国における各種サービスの需要の傾向
- －各種サービス間の需要の競合についての傾向

4-2-2 電話サービスのマクロ需要予測

(1) 電話密度

電話密度（100人当りの加入電話機数）と1人当りGDP（1973年固定価格）との関係を表わす回帰直線式は次の式で表わされる。

$$Y = 0.000331 X^{1.3852}$$

ただし，Y：電話密度（100人当り電話機数）

X：1人当りGDP（US\$－1973年固定価格）

これは92ヶ国の電話密度と1人当りGDPの関係を表わすデータ（付属資料Ⅳ－5）をグラフにプロットした点の回帰直線式である。

(2) 人口予測

第Ⅱ章の表Ⅱ－4に示される2001年までの人口予測値を基礎資料とし，各予測年度における人口を予測した。予測結果を表Ⅳ－8に示す。

(3) 1人当りGDPの成長見通し

第Ⅱ章表Ⅱ－2およびⅡ－8に示すように，1973年から1979年までの1人当りGDPは年率約5%の成長を記録した。

第3次5ヶ年計画では，GDPの年間成長率を6.5%と設定している。また，この計画期間内の人口増加率は2.0%と見込まれている。従って，第3次5ヶ年計画期間内に，1人当

りGDPは年率4.5%の成長を達成し得ることとなる。

第4次5ヶ年計画以降のGDPの成長も、現在と同様に順調に推移するものと仮定すると、1人当りGDPは5%を中心とし、4~6%の範囲の年成長率を続けるものと予測される。

1人当りGDPが年率4%、5%および6%のそれぞれ3通りの成長率で伸びるという前提の下で、各予測年度における値を計算した結果を表Ⅳ-9に示す。

(4) 本電話機比率

表Ⅳ-3に示すように、インドネシアにおける1971年から1980年までの10年間の本電話機と電話機総数との比率、即ち「本電話機比率」は70%前後を示している。世界各国における比率もほぼこの値に近いので、本予測でも本電話機比率を70%とした。

(5) 予測値の算出

各予測年度の電話機総数および本電話機数は次式により算出した。

$$\text{電話機総数} = \text{電話密度} \times 1/100 \times \text{人口予測値}$$

$$\text{本電話機数} = \text{電話機総数} \times 70/100 \text{ (本電話機比率)}$$

1人当りGDPの成長見通しを年率4%、5%および6%とした場合の各々についての予測値を表Ⅳ-10に示す。

また、各予測年度における予測値を1人当りGDPの成長を4~6%としているが、ミクロ予測のために、中間値である5%成長率での予測値を採用することとした。

4-2-3 非電話系サービスのマクロ需要予測

(1) 需要々因の分析

(a) インドネシア経済の成長見通し

前述の4-2-2項(3)のごとく、本予測では、過去の実績およびREPELITA-Ⅱにおけるインドネシア政府のGDP年間成長目標6.5%（これは1人当りGDPで約4.5%に当る。）とほぼ同じ経済成長が今後も続くことを前提としている。

(b) インドネシアでの過去の需要の成長推移（1971-1980年）

前述の4-1項のごとく、電話・電報およびテレックスへの需要は1971年から1980年までの10年間、それぞれ年率9%、12%および24%の高い成長を続けてきた。

(c) PERMTELの長期電気通信拡充計画（~2000年）

前述の3-2-1項および3-2-2項のごとく、西暦2000年における電信・電話サービス計画の目標を達成するために、今後電話・テレックスについてそれぞれ年率平均7%以上、1.5%以上の早いピッチでの設備の増設が必要とされている。

(d) 先進国および開発途上国における需要の傾向

Appendix IV-6 に詳述されるごとく、特に注目される傾向は

一 開発途上国では、国内電報への需要が依然増加を続けていること。

一 先進国では、データ通信およびファクシミリ等新サービスの急成長下にもかかわらず、

テレックス需要が増加を続けたこと

である。

(e) 各種サービスの競合傾向

Appendix IV-7 に詳述のごとく、それぞれのサービスの間での競合がみられるが、一般的傾向として、需要は既存サービスの電報からテレックスへ、さらにデータ通信およびファクシミリ等の新サービスへ移行する現象がみられる。

需要々因の分析結果から、非電話系サービス全体としては、引き続き国内経済の着実な成長下において、企業および官庁を中心とする強い需要を背景に、PERUMTELの非電話系サービスに対する長期目標が達成され得ること、また個々の非電話系サービスでは既存の国内電報およびテレックスについても依然需要の増加が続き、近い将来開始されるデータ通信・ファクシミリ等の新サービスへの需要も先進国での増加傾向に近い高い成長になることが予測される。またサービス間の競合から、既存の国内電報への需要がテレックスのそれより早く飽和点に到達するものと判断される。

(2) 非電話系サービスの需要見通し

(a) 国内電報

需要は短期的にはこれまでの12%近い成長率で引き続き増加を続けるものとみられる。長期的には企業・官庁へのテレックスの普及等により需要の代替が行なわれるに従って、成長率は次第に鈍化する。需要の飽和点についての一つの指標として1974年以降需要が頭打ち傾向を示しているマレーシアの例がある。1973年に1人当たりGDP US\$520、電話密度2.1というマレーシアの水準は、インドネシアでは1人当たりGDPの実質年間成長率5%として、2000年から2005年までの間に到達すると考えられる。また、この経済水準では、電話の普及が一般家庭にまで広がる可能性は少ないので、電報需要はただちに下降を示さず、ある期間飽和状態を続けるものと考えられる。

(b) 国際電報

1974年以降、年率1.3%の割合で需要が減少を続けているが、短期的に同じ割合で減少を続け、最終的に100,000通/年程度の最小需要に至るものと予測される。

(c) テレックス

短期的には、これまでの年平均成長率24%程度で成長を続けるものと考えられる。一方、先進国での例が示すとおり、長期的にはテレックスの需要はデータ通信・ファクシミリ等の新サービスにより代替されるものと判断されるが、これら新サービスの普及初期段階では、テレックスの需要はまだ着実な成長を続けると考えられる。本予測では、2005年までの期間内に、一部のテレックス需要が新サービスに移行することにより成長率の鈍化を生じるものゝ、飽和点への到達はないと判断した。

(d) データ通信・ファクシミリ等の新サービス

新サービスの初期の成長について、先進国の例から考えれば、年間平均20%以上の成長率で伸びるものと予測される。これら新サービスは企業および官庁を主たる利用者とするものであり、この需要は利用者の扱から情報種別および業種分布に関係する。従って、現時点での需要見通しを述べることは困難であるが、企業および官庁等を中心としたテレックス、データ通信およびファクシミリ等への需要が全体として10%の成長を続けるものとした。

(3) 予測値の算出

前述の各種非電話系サービスの需要見通しにもとづき、予測値を算出した結果を表Ⅳ-11、Ⅳ-12および図Ⅳ-6、Ⅳ-7に示す。

(a) 国内電報

1999年までは、需要の成長は維持されるものとし、1999年以降に需要の飽和点に達するものとした。この結果、2005年における普及率は100人当たり109と予測される。

(b) テレックス

1989年以降の長期需要見通しについて、楽観的な場合(パターン①)および悲観的な場合(パターン②)の中間値(パターン③)を予測値としてとりあげた。この結果、2005年における普及率は1000人当たり0.25となると予測される。

(c) 新サービス

データ通信およびファクシミリサービス等への需要は、専用線および公衆網に接続される端末を併せて、年率20%で成長するとして予測した。テレックスと新サービスを併せた需要の予測値が図Ⅳ-8に示されているが、需要の増加率は2005年まで年平均10%になる。

(d) 専用線

利用者層および利用目的から考え、テレックスの成長率と同じ成長率を適用して予測した。

4-3 ミクロ需要予測

4-3-1 予測方針

(1) 予測地域

(a) 電話需要

電話網構成は、長期的にも、電話網基本計画に示されている7総括局地域を中心とした星形網構成となると考えられるので、需要予測は、現在の各総括局地域別に算出することとした。

(b) 非電話系需要

2005年における全国のテレックスおよびデータ通信サービスへの需要予測は、現在の電話需要の約20%、2005年の電話需要の約2%に相当する。この需要の大きさから考えて、7タンデム局を中心とした電話網に対して、4タンデム局を中心とした現在の電信網を、将来の非電話系サービス網の原形として適当な規模であると判断した。したがって、非電話系の需要予測は、現在の電信網の各タンデム局地域別に算出することとした。

(2) 対象地域内の予測ブロック

対象地域内での伝送路計画に必要な予測ブロックをつぎのとおり設定した。

(a) 電話需要

集中局区域とする。

(b) 非電話系需要

非電話系サービスの主たる利用者である企業および官庁等の地域分布状況から推定して、非電話系サービス網でローカル局または集線装置の設置区域が、ほぼ電話の中心局区域と一致するものとした。

4-3-2 地域別需要予測の見通し

(1) 電話およびテレックス

将来の地域別人口分布および地域別GDPに特に大きな変化を予測し得ないことから、電話およびテレックスの地域別需要分布は、現状から大きな変化はないと判断される。

(2) 新サービス

新サービスの利用者層および利用目的から考えて、ほぼテレックスの地域別分布に等しい

と判断した。

(3) 電 報

Maluku, Irian Jaya 両地域での電報利用率は既に100人当りの利用率で、他の地域の約5倍に達している。今後、電話・テレックスの普及により、この地域での電報需要は急速にこれらのサービスにより代替されるものと考えられるので、電報需要の成長率は他地域と比較して鈍化すると判断した。その他の地域での需要分布は現状と大きな変化はないと推定した。

4-3-3 地域別予測値の算出

(1) 電 話

- a) 総括局区域別電話需要を表Ⅳ-13に示す。
- b) 対象地域の集中局区域別マイクロ予測値を表Ⅳ-14に示す。これはPERUMTELの長期設備計画を基礎資料とし、更に現地調査結果に基づいて見直しを行なったものである。表Ⅳ-13のマクロ予測値のうち、Sulawesi, MalukuおよびIrian Jayaに割り付けられた予測値と、マイクロ予測値との比較を次に示す。

マクロおよびマイクロ予測値の比較 (単位: 10³ lines)

Year	Sulawesi		Maluku, Irian Jaya	
	(Ujung Pandang)		(Ambon)	
	Macro	Micro	Macro	Micro
1984	31	31	16	13
1989	48	50	24	24
1994	75	79	37	39
1999	115	127	57	60
2005	189	191	94	92

上表より、マクロ予測値とマイクロ予測値との差が、伝送路計画作成に支障を与える程の大きさではないと判断できる。従って、市外局間トラヒック予測に使用する電話需要は、表Ⅳ-14に示すマイクロ予測値を採用した。

(2) 非電話系需要

- (a) 全国地域別非電話系需要は、需要見通しに基づいて、マクロ予測値を将来網のタンデム局区域ごとに割り付けたものである。その結果を表Ⅳ-15(1/3)-(3/3)に示す。

す。

(b) 対象地域の非電話系需要は、表Ⅳ-15の結果を、更に現地調査の検討結果にもとづいて、ローカル局区域に割り付けたものである。その結果を表Ⅳ-16に示す。

Table IV-3 Number of Telephones, Number of Direct Exchange Lines (D.E.L.) and Telephone Exchange Capacity in Whole Indonesia (1971 - 1980)

Item	Year	Statistics										Annual Growth Rate (%)
		1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	
Population (Million)		120.15	122.30	124.49	126.72	128.99	131.30	133.94	136.63	139.38	142.18	
Number of Telephones	Main	152,146	168,205	183,365	197,571	207,478	219,428	241,019	275,125	317,932	369,843	
	Extension	69,633	72,623	83,072	91,403	97,710	99,491	108,079	117,438	124,169	143,037	
	Total	221,779	240,828	266,437	288,974	305,188	319,919	349,098	392,563	442,101	512,880	8.7
	Density /100 inhabit	0.18	0.20	0.21	0.23	0.24	0.24	0.26	0.29	0.32	0.36	
Number of Direct Exchange Lines (D.E.L.)	Auto	77,437	95,414	105,762	115,298	130,752	138,722	156,358	192,857	253,696	319,303	
	Manual	74,709	72,791	77,603	82,273	76,726	50,706	54,661	82,268	63,419	50,540	
	Total	152,146	168,205	183,365	197,571	207,478	219,428	241,019	275,125	317,115	369,843	9.3
	Density /100 inhabit	0.13	0.14	0.15	0.16	0.16	0.17	0.18	0.20	0.23	0.26	
Exchange capacity	Auto	90,660	110,860	121,460	125,000	144,100	161,100	218,320	367,200	460,100	524,860	19.2
	Manual	102,292	105,509	103,663	106,974	99,858	103,992	107,292	108,253	87,772	73,762	-3.3
	Total	192,952	216,429	225,123	232,964	243,958	265,092	325,612	475,453	547,872	598,622	12.0
D.E.L./Telephone Station		0.69	0.70	0.69	0.68	0.68	0.68	0.69	0.69	0.70	0.72	0.72
D.E.L./Exchange Capacity		0.79	0.78	0.81	0.85	0.85	0.85	0.83	0.74	0.58	0.58	0.62

Table IV-4 Number of Telex Lines, Telex and Telegram Traffics and Gentex Exchange Capacities in Whole Indonesia (1971 - 1980)

Item	Year	Statistics										Annual Growth Rate (%)
		1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	
Telex	No. of Lines	746	897	979	1,194	1,571	2,397	2,397	3,200	4,009	5,259	24.2
	No. of Pulses (*) (Domestic)	7,124	8,839	11,558	15,400	23,428	33,779	89,103	52,812	63,115	87,733	32.2
	Paid Minutes (*) (Int'l)	648	921	1,430	1,863	2,595	2,928	3,885	4,511	5,508	6,946	30.2
Telegram	No. of Messages (*) (Domestic)	2,390	2,696	3,590	3,776	3,574	4,070	4,404	4,905	5,503	6,455	11.7
	No. of Messages (*) (Int'l)	379	411	488	494	470	400	351	308	268	232	-13.4 (1974 - 80)
Gentex Exchange Capacity		1,100	1,210	1,210	1,810	2,330	3,130	5,890	9,230	9,230	11,530	29.8
No. of Telex Lines/ Ex. Capacity		0.68	0.74	0.81	0.66	0.67	0.77	0.41	0.35	0.43	0.46	-

(*) : x 1000

(Source) Traffic Dalam Angka 1979 - 1980

Table IV-5 Number of Telegraph Leased Circuits in Whole Indonesia (1971 - 1980)

Year Item	Statistics										Annual Growth Rate (%)
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	
No. of Circuits	44	51	63	76	105	124	150	172	202	294	23.5

(Source) Traffic Dalam Angka 1979 - 1980

Table IV-6 Percentage of Demand Distribution in Whole Indonesia (1980)

Area \ Item	% of Telecomm Demand			% Population	% GDP - 1978	* GDP per capita - 1978
	Telephone	Telegram	Telex			
North Sumatera (Medan)	8	12	9	8	9	US\$ 240
South Sumatera (Palembang)	8	5	5	9	9	217
West and Central Jawa (Jakarta)	55	34	66	43	46	218
East Jawa, Bali and Nusa Tenggara (Surabaya)	19	21	12	26	21	175
Kalimantan (Banjarasin)	3	6	3	5	6	290
Sulawesi (Ujung Pandang)	5	13	3	7	7	216
Maluku + Irian Jaya (Ambon and Jayapura)	2	9	2	2	2	241
Total	100	100	100	100	100	US\$ 215

(Source) Traffic Dalam Angka 1979 - 1980

Note: Parenthesized are representative municipalities in each region.

*: at constant 1975 market prices

Table IV-7 Percentage of Demand Distribution in Eastern Part of Indonesia (1980)

Area \ Item	% of Telecomm. Demand			% Population	% GDP - 1978	* GDP per capita - 1978
	Telephone	Telegram	Telex			
Sulawesi Selatan (Ujung Pandang)	2.9	4.9	1.5	4.3	4.0	US\$ 216
Sulawesi Tengah (Palu)	0.4	3.4	0.3	0.9	0.6	
Sulawesi Tenggara (Kendari)	0.2	1.1	-	0.6	0.4	
Sulawesi Utara (Manado)	1.5	3.4	1.1	1.5	2.2	
Maluku (Ambon)	0.7	5.1	0.9	1.0	1.0	228
Irian Jaya (Sorong, Jayapura)	1.0	3.8	0.8	0.8	0.9	250
Nusa Tenggara (Kupang)	0.7	5.0	-	2.2	1.1	143
% of Total Indonesia	7.4	26.7	4.6	11.3	10.2	US\$ 215

(Source) Traffic Dalam Angka 1979 - 1980

*: at constant 1975 market prices

Table IV-8 Population Forecast -Indonesia

(thousands)

1973	* <u>124,490</u>
1974	
1975	* <u>128,990</u>
1976	131,304
1977	133,940
1978	136,631
1979	<u>139,376</u>
1980	142,179
1981	145,039
1982	147,940
1983	150,901
1984	<u>153,924</u>
1985	157,010
1986	160,159
1987	
1988	
1989	* <u>169,713</u>
1990	
1991	176,401
1992	
1993	
1994	* <u>186,319</u>
1995	
1996	193,240
1997	
1998	
1999	* <u>203,264</u>
2000	
2001	210,234
2002	
2003	
2004	
2005	* <u>224,015</u>

* : estimated by JICA

Source; Proyeksi Penduduk
Indonesia
Seri K NO. 2 BPS/

Table IV-9 Population, Gross Domestic Products and Gross Domestic Products per Capita in Indonesia

Item	Year		Statistics					Forecast					Remark
	1973	1975	1977	1979	1984	1989	1994	1999	2005				
Population	unit ; million	124.49	128.99	133.94	139.38	153.92	169.52	186.25	203.62	225.29			
G.D.P.	Ave. Annual Growth Rate (%)	-	2.00	2.00	2.00	2.00	1.95	1.90	1.80	1.70			
	At Current Price (Billion Rp.)	6,753.4	12,642.5	19,046.7	30,660.7								
	At 1973 Constant Price (Billion Rp.)	6,753.4	7,630.8	8,870.9	9,936.2								
	Ave. Annual Growth Rate (%)	-	6.30	7.82	5.84								
G.D.P. per Capita	At Current Price (Rp.)	54,249	98,011	142,203	219,979								
	At 1973 Constant Price (Rp.)	54,249	59,158	66,230	71,289								
	At 1973 Constant Price (US\$)	130.7	142.5	159.6	171.8	229.9	307.7	411.7	551.0	781.6	by 6% growth		
						219.3	279.8	357.2	455.9	610.9	by 5% growth		
					209.0	254.3	309.4	376.4	476.3	by 4% growth			

Table IV-10: Demand Forecast for Telephone Service - Whole Indonesia

Item	Year	Statistics	Forecast				
		1979	1984	1989	1994	1999	2005
<u>Pattern I</u> 6% growth of GDP per capita	GDP per capita (US\$)	171.8	229.9	307.7	411.7	551.0	781.6
	Telephone Density (/100 inhabit)	0.32	0.62	0.93	1.39	2.07	3.37
	No. of Telephone Stations (x10 ³)	442	954	1,577	2,589	4,215	7,592
	No. of DEL (x10 ³)	317	668	1,104	1,812	2,951	5,081
<u>Pattern II</u> 5% growth of GDP per capita	GDP per capita (US\$)	171.8	219.3	279.8	357.2	455.9	610.9
	Telephone Density (/100 inhabit)	0.32	0.58	0.81	1.14	1.60	2.39
	No. of Telephone Stations (x10 ³)	442	893	1,373	2,123	3,258	5,384
	No. of DEL (x10 ³)	317	625	961	1,486	2,281	3,769
<u>Pattern III</u> 4% growth of GDP per capita	GDP per capita (US\$)	171.8	209.0	254.3	309.4	376.4	476.3
	Telephone Density (/100 inhabit)	0.32	0.54	0.71	0.93	1.22	1.70
	No. of Telephone Stations (x10 ³)	442	831	1,204	1,732	2,484	3,830
	No. of DEL (x10 ³)	317	582	843	1,212	1,739	2,681

Table IV-11 Demand Forecast for Telegraph Services - Whole Indonesia

(Domestic Telegram)

Item \ Year	Statistics	Forecast				
	1980	1984	1989	1994	1999	2005
No. of Messages ($\times 10^3$)	6,455	10,157	15,628	20,917	24,245	24,245
Growth Rate (%)	11.7	12.0	9.0	6.0	3.0	0

(Oversea Telegram)

No. of Messages ($\times 10^3$)	232	150	100	100	100	100
Growth Rate (%)	-13.4	-12.0	-	-	-	-

(Telex Lines)

Pattern I	No. of Lines	5,309	12,800	22,600	39,900	61,300	87,000
	Growth Rate (%)	24.2	25.0	12.0	12.0	9.0	6.0
Pattern II	No. of Lines	5,307	12,800	22,600	34,800	46,600	55,600
	Growth Rate (%)	24.2	25.0	12.0	9.0	6.0	3.0
Pattern III	No. of Lines	5,307	12,800	22,600	30,300	35,100	35,100
	Growth Rate (%)	24.2	25.0	12.0	6.0	3.0	0

(Telegraph Leased Circuit)

No. of Circuits	294	720	1,270	1,950	2,610	3,500
Growth Rate (%)	23.5	25.0	12.0	9.0	6.0	6.0

Table IV-12 Demand Forecast for New Telecomm. Services - Whole Indonesia

Item	Year	Data and Facsimile Terminals, etc.				
	Estimated 1980	1984	1989	1994	1999	2005
No. of Lines	200	420	1,000	2,600	6,400	19,000
- Public Network	60	120	500	1,800	5,200	17,000
- Leased Circuit	140	300	500	800	1,200	2,000
Growth Rate (%)		20.0	20.0	20.0	20.0	20.0

Table IV-13 Microscopic Telephone Demand Forecast by Tertiary Center Areas

Area \ Year	Main Telephones (No. of D.E.L; x10 ³)				
	1984	1989	1994	1999	2005
Medan	53	82	126	194	320
Palembang	47	72	111	171	283
Jakarta	346	533	825	1,265	2,092
Surabaya	113	173	267	411	678
Banjarmasin	19	29	45	68	113
Ujung Pandang	31	48	75	115	189
Ambon	16	24	37	57	94
Total - Indonesia	625	961	1,486	2,281	3,769

Table IV-14 Microscopic Telephone Demand Forecast in Eastern Part of Indonesia (by Primary Areas) (1/8)

(Nusa Tenggara Timur)

Primary Area		Line Capacity				
Area Code	Area Name	1984	1989	1994	1999	2005
381	ENDE	1,050	1,700	2,800	4,500	6,800
382	Maumere	550	800	1,000	1,600	2,400
383	Larantuka	100	200	400	600	900
384	Bajawa	200	400	600	800	1,200
385	Ruteng	580	900	1,500	2,400	3,600
386	Waingapu	0	200	400	600	900
387	Waikabubak	100	200	400	600	900
	(Total - ENDE)	(2,580)	(4,400)	(7,100)	(11,100)	(16,700)
391	KUPANG	3,040	4,000	6,000	10,000	15,000
392	Soe	150	200	400	600	900
393	Kefamenanu	120	200	400	600	900
394	Atambua	400	600	1,000	1,600	2,400
395	Baa	50	100	200	300	500
396	Seba	0	100	100	200	300
397	Kalabahi	200	400	600	800	1,200
398	Ilwaki	0	100	100	200	300
399	Baukau	200	400	600	1,000	1,500
390	Dili	900	1,500	2,500	4,000	6,000
	(total-KUPANG)	(5,060)	(7,600)	(11,900)	(19,300)	(29,000)
Total Line Capacity - Nusa Tenggara		7,640	12,000	19,000	30,400	45,700
Forecasted Lines - Nusa Tenggara		6,500	10,200	16,200	25,800	38,800

Table IV-14 Microscopic Telephone Demand Forecast in Eastern Part of Indonesia (by Primary Areas) (2/8)

(Sulawesi)

Primary Area		Line Capacity				
Area Code	Area Name	1984	1989	1994	1999	2005
411	UJUNG PANDANG	14,650	23,000	37,500	60,000	90,000
412	Watampone	450	600	800	1,000	1,500
413	Bantaeng	950	1,500	2,400	3,600	5,400
414	Benteng	400	600	1,000	1,600	2,400
415	Tanajampea	0	100	100	200	300
	(Total-UP)	(16,450)	(25,800)	(41,800)	(66,400)	(99,600)
421	PARE - PARE	3,200	5,000	8,000	13,000	19,500
422	Majene	300	400	700	1,100	1,700
423	Rantepao	200	300	500	800	1,200
424	Palopo	300	500	500	600	900
425	Sengkang	400	400	600	800	1,200
426	Mamuju	200	300	500	800	1,200
427	Masamba	0	100	200	300	500
428	Malili	0	100	200	300	500
429	Karosa	0	100	200	300	500
	(Total-PARE2)	(4,600)	(7,200)	(11,400)	(18,000)	(27,200)
431	MANADO	6,800	11,000	17,000	28,000	42,000
432	Tahuna	200	400	600	800	1,200
433	Beo	0	100	100	200	300
434	Kotamobagu	400	600	800	1,100	1,700
435	Gorontalo	2,040	3,000	5,000	8,000	12,000

Table IV-14 Microscopic Telephone Demand Forecast in Eastern Part of Indonesia (by Primary Areas) (3/8)

(Sulawesi)

Primary Area		Line Capacity				
Area Code	Area Name	1984	1989	1994	1999	2005
436	Tilamuta	0	100	200	300	500
437	Pale leh	0	100	200	300	500
	(Total-MANADO)	(9,440)	(15,300)	(23,900)	(38,700)	(58,200)
451	PALU	2,400	3,800	6,000	9,800	14,700
452	POSO	900	1,400	2,300	3,600	5,400
453	Toli-toli	640	1,000	1,600	2,500	3,800
454	Tojo	0	100	100	200	300
455	Kolonedale	0	100	100	200	300
456	Bungku	0	100	100	200	300
457	Katugo	0	100	100	200	300
458	Luwuk	1,000	1,500	2,100	3,100	4,700
459	Banggai	0	100	100	200	300
	(Total-PALU)	(4,940)	(8,200)	(12,500)	(20,000)	(30,100)
401	KENDARI	1,000	1,600	2,500	4,000	6,000
402	Baubau	100	200	400	600	900
403	Raha	0	100	100	200	300
404	Papalia	0	100	100	200	300
405	Kolaka	200	200	400	600	900
406	Malamala	0	100	100	200	300

Table IV-14 Microscopic Telephone Demand Forecast in Eastern Part of Indonesia (by Primary Areas) (4/8)

(Sulawesi)

Primary Area		Line Capacity				
Area Code	Area Name	1984	1989	1994	1999	2005
407	Wawotobi	0	100	100	200	300
	(Total-KENDARI)	(1,300)	(2,400)	(3,700)	(6,000)	(9,000)
Total Lines Capacity - Sulawesi		36,730	58,900	93,300	149,100	224,100
Forecasted Lines - Sulawesi		31,200	50,000	79,300	126,700	190,500

Table IV-14 Microscopic Telephone Demand Forecast in Eastern Part of Indonesia (by Primary Areas) (5/8)

(Muluku)

Primary Area		Line Capacity				
Area Code	Area Name	1984	1989	1994	1999	2005
911	AMBON	3,600	6,000	9,000	14,000	21,000
912	Piru	0	100	200	300	500
913	Namlea	100	200	300	500	800
914	Masohi	120	200	300	500	800
915	Bula	0	100	200	300	500
916	Tual	600	1,000	1,600	2,500	3,800
917	Debo	220	300	500	800	1,200
918	Saumlaki	0	100	200	300	500
919	Tepa	0	100	200	300	500
910	Bandanaera	0	100	200	300	500
	(Total-AMBON)	(4,640)	(8,200)	(12,700)	(19,800)	(30,100)
921	TERNATE	1,100	1,800	3,000	5,000	7,500
922	Jailolo	0	100	200	300	500
923	Daruba	0	100	200	300	500
924	Tobelo	200	300	500	800	1,200
925	Weda	0	100	200	300	500
926	Umela	0	100	200	300	500
927	Labuha	0	100	200	300	500
928	Laiwui	0	100	200	300	500

Table IV-14 Microscopic Telephone Demand Forecast in Eastern Part of Indonesia (by Primary Areas) (6/8)

(Maluku)

Primary Area		Line Capacity				
Area Code	Area Name	1984	1989	1994	1999	2005
929	Sanana	0	100	200	300	500
	(Total-TERNATE)	(1,300)	(2,800)	(4,900)	(7,900)	(12,200)
Total Lines Capacity - Maluku		5,940	11,000	17,600	27,700	42,300
Forecasted Lines - Maluku		5,000	9,300	15,000	23,500	36,000

Table IV-14 Microscopic Telephone Demand Forecast in Eastern Part of Indonesia (by Primary Areas) (7/8)

(Irian Jaya)

Primary Area		Line Capacity				
Area Code	Area Name	1984	1989	1994	1999	2005
951	SORONG	1,450	2,300	3,600	5,800	8,700
952	Samate	0	100	200	300	500
953	Atkri	0	100	200	300	500
954	Inanwatan	0	100	200	300	500
955	Babo	0	100	200	300	500
956	Fakfak	800	1,300	2,100	3,300	5,000
957	Kaimana	100	200	300	500	800
958	Mimika	0	100	200	300	500
	(Total-SORONG)	(2,350)	(4,300)	(7,000)	(11,100)	(17,000)
961	Biak	1,000	1,600	2,500	4,000	6,000
962	Manokwari	1,000	1,600	2,500	4,000	6,000
963	Serui	400	600	1,000	1,600	2,400
964	Nabire	200	300	500	800	1,200
965	Waren	0	100	200	300	500
966	Sarmi	0	100	200	300	500
967	JAYAPURA	3,000	5,000	8,000	12,000	18,000
968	Beoga	0	100	200	300	500
969	Wamena	200	300	500	800	1,200
960	Kive	0	100	200	300	500
	(Total-JAYAPURA)	(5,800)	(9,800)	(15,800)	(24,400)	(36,800)

Table IV-14 Microscopic Telephone Demand Forecast in Eastern Part of Indonesia (by Primary Areas) (8/8)

(Irian Jaya)

Primary Area		Line Capacity				
Area Code	Area Name	1984	1989	1994	1999	2005
971	MERAUKE	1,200	2,000	3,400	5,500	8,300
972	Okaba	0	100	200	300	500
973	Kimán	0	100	200	300	500
974	Koba	0	100	200	300	500
975	Tanah Merah	0	100	200	300	500
976	Agats	0	100	200	300	500
977	Cumbuyum	0	100	200	300	500
978	Waropko	100	200	300	500	800
	(Total-MERAUKE)	(1,300)	(2,800)	(4,900)	(7,800)	(12,100)
Total Lines Capacity - Irian Jaya		9,450	16,900	27,700	43,300	65,900
Forecasted Lines - Irian Jaya		8,000	14,300	23,500	36,800	56,000

Table IV-15 (1/3) Microscopic Demand Forecast for Non-Telephone Service by Tandem Areas (Telegram)

Area \ Year	Telegram Messages (x10 ³)				
	1984	1989	1994	1999	2005
Medan Tandem Area	1,308	2,076	2,817	3,266	3,266
Jakarta Tandem Area	3,924	6,228	8,453	9,799	9,799
Surabaya Tandem Area	2,943	4,672	6,339	7,349	7,349
- Jawa Timur	1,413	2,243	3,043	3,528	3,528
- Bali and Nusa Nusa Tenggara	706	1,121	1,521	1,764	1,764
- Kalimantan	824	1,308	1,775	2,057	2,057
Ujung Pandang Tandem Area	1,982	2,652	3,305	3,831	3,831
- Sulawesi	1,169	1,564	1,983	2,298	2,298
- Maluku	466	624	760	881	881
- Irian Jaya	347	464	562	652	652
Total - Indonesia	10,157	15,628	20,914	24,245	24,245

Table IV-15 (2/3) Microscopic Demand Forecast for Non-Telephone Service by Tandem Areas (Telex)

Area \ Year	No. of Lines				
	1984	1989	1994	1999	2005
Medan Tandem Area	1,250	2,190	3,300	4,950	5,850
Jakarta Tandem Area	8,220	14,510	21,800	32,675	38,850
Surabaya Tandem Area	1,780	3,040	4,520	6,805	8,100
- Jawa Timur	1,190	2,100	3,150	4,725	5,620
- Bali and Nusa Tenggara	190	340	520	780	930
- Kalimantan	400	600	850	1,300	1,550
Ujung Pandang Tandem Area	593	1,020	1,555	2,350	2,800
- Sulawesi	393	670	1,030	1,555	1,840
- Maluku	80	150	225	350	420
- Irian Jaya	120	200	300	450	540
Total - Indonesia	11,843	20,760	31,175	46,780	55,600

Table IV-15 (3/3) Microscopic Demand Forecast for Non-Telephone Services by Tandem Areas (New Telecom. Services)

Year Area	Estimated 1980	Data and Facsimile Terminals, etc.				
		1984	1989	1994	1999	2005
Medan Area	(20)	40	90	230	580	1,700
Jakarta Area	(140)	300	710	1,850	4,540	13,500
Surabaya Area	(30)	60	150	390	960	2,800
- Jawa Timur		40	100	250	620	1,800
- Bali and Nusa Tenggara		10	25	70	160	450
- Kalimantan		10	25	70	180	550
Ujung pandang Area	(10)	20	50	130	320	1,000
- Sulawesi		20	30	80	180	580
- Maluku			10	20	60	160
- Irian Jaya			10	30	80	260
Total-Indonesia	(200)	420	1,000	2,600	6,400	19,000

Table IV-16 Microscopic Demand Forecast for Non-telephone Service -
the Year 2005 - Eastern Part of Indonesia

Service Area	Telegram 10 ³ (Messages)	Telex (No. of Lines)	Telegraph Leased Circuit No. of cct	New Service Subscriber		Remark
				Public Network	Leased Circuit	
Ujung Pandang (Sulawesi- Selatan)	1,034	890	60	250	30	
Kendari (Sulawesi-Tenggara)	161	70	5	20	-	
Palu (Sulawesi-Tengah)	414	330	20	90	10	
Marado (Sulawesi-Utara)	689	550	35	160	20	
Ambon (Maluku)	881	420	30	140	20	
Jayapura, Meranke (East Irian Jaya)	430	380	25	160	20	
Sorong (West Irian Jaya)	222	160	10	70	10	
Kupang (Nusa Tenggara Timur)	529	140	10	45	5	
Total - Eastern Indonesia	4,360	2,940	195	935	115	

No. of Messages

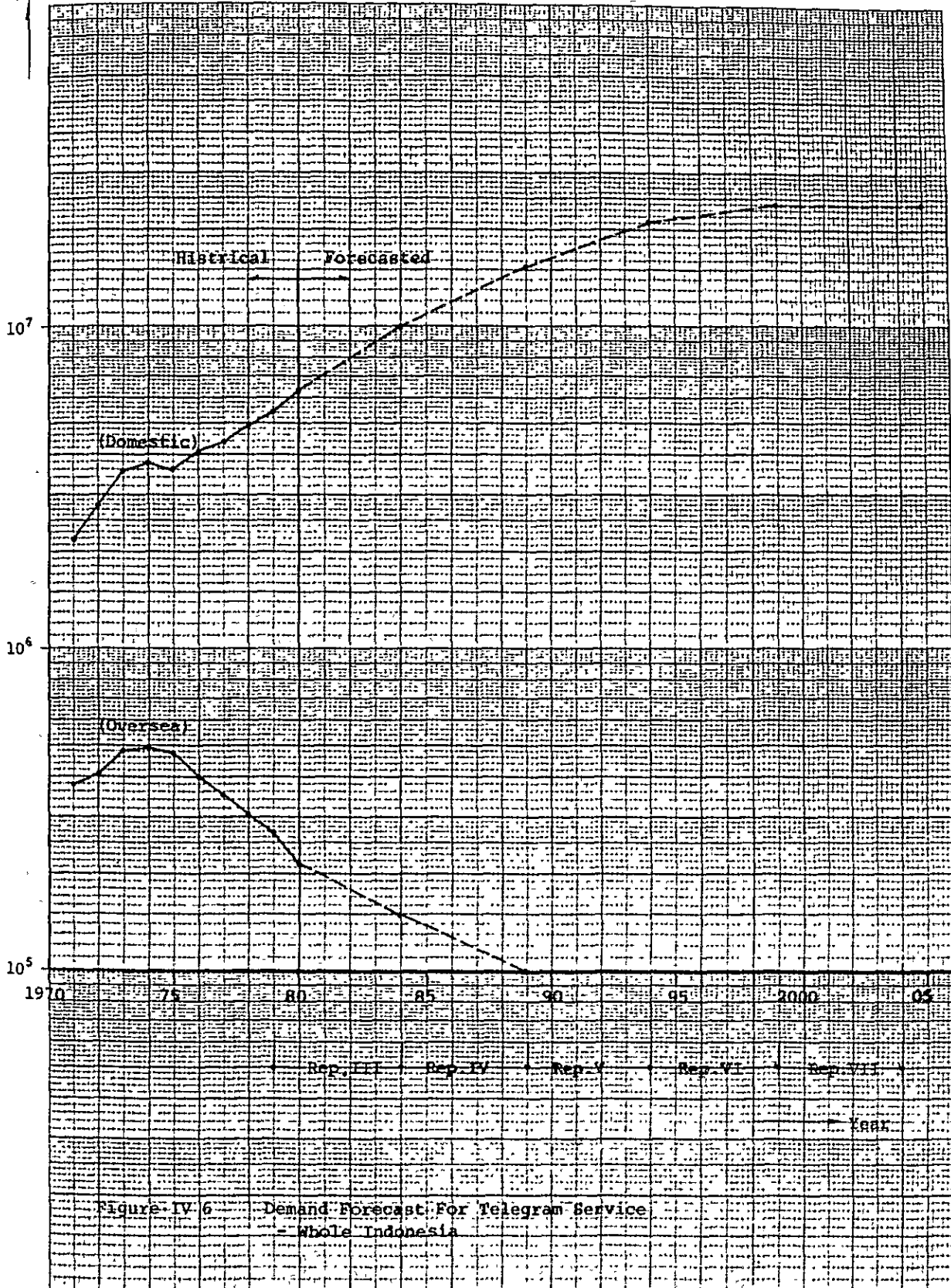
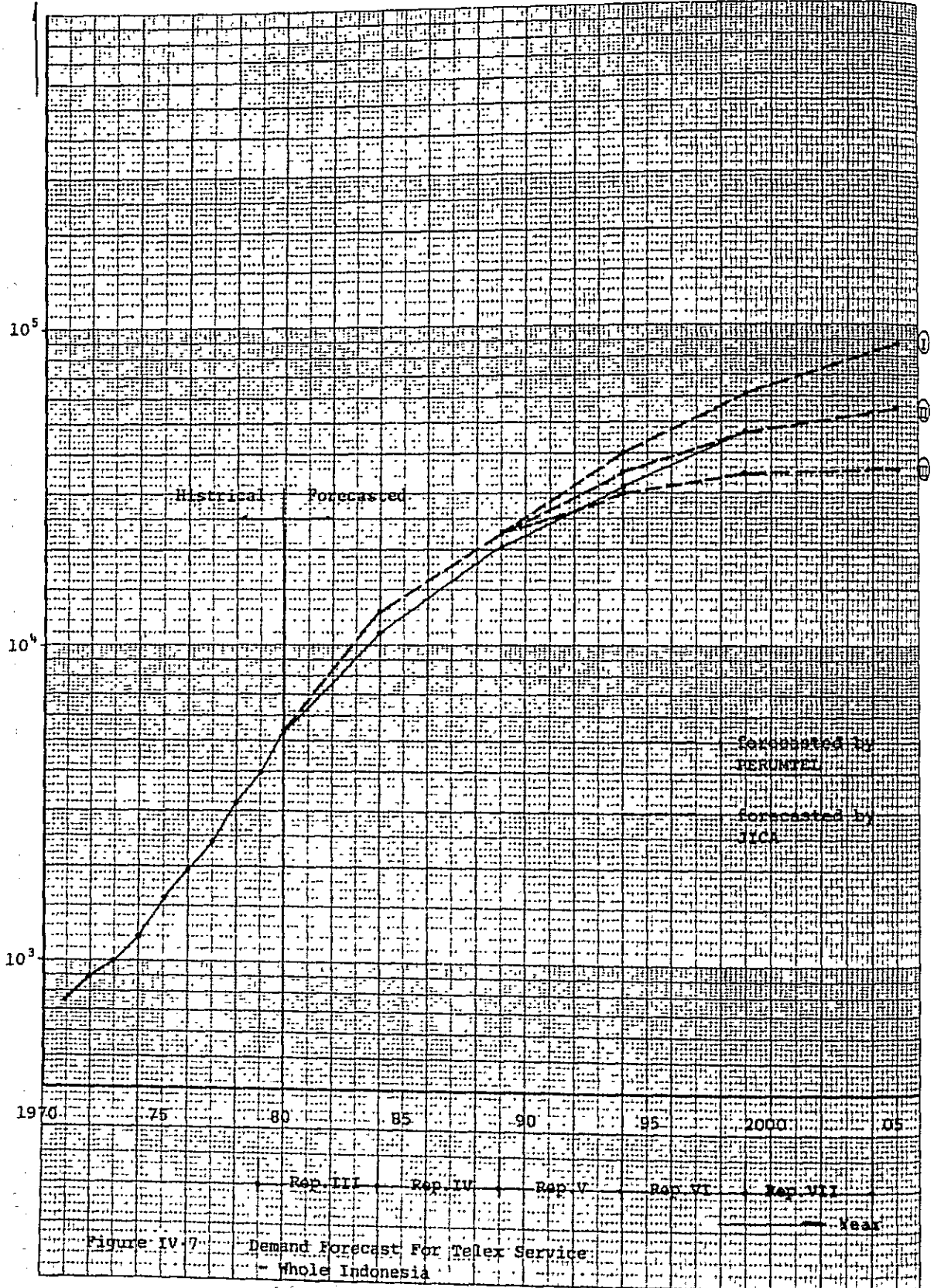


Figure IV.6 Demand Forecast For Telegram Service - Whole Indonesia

No. of Lines



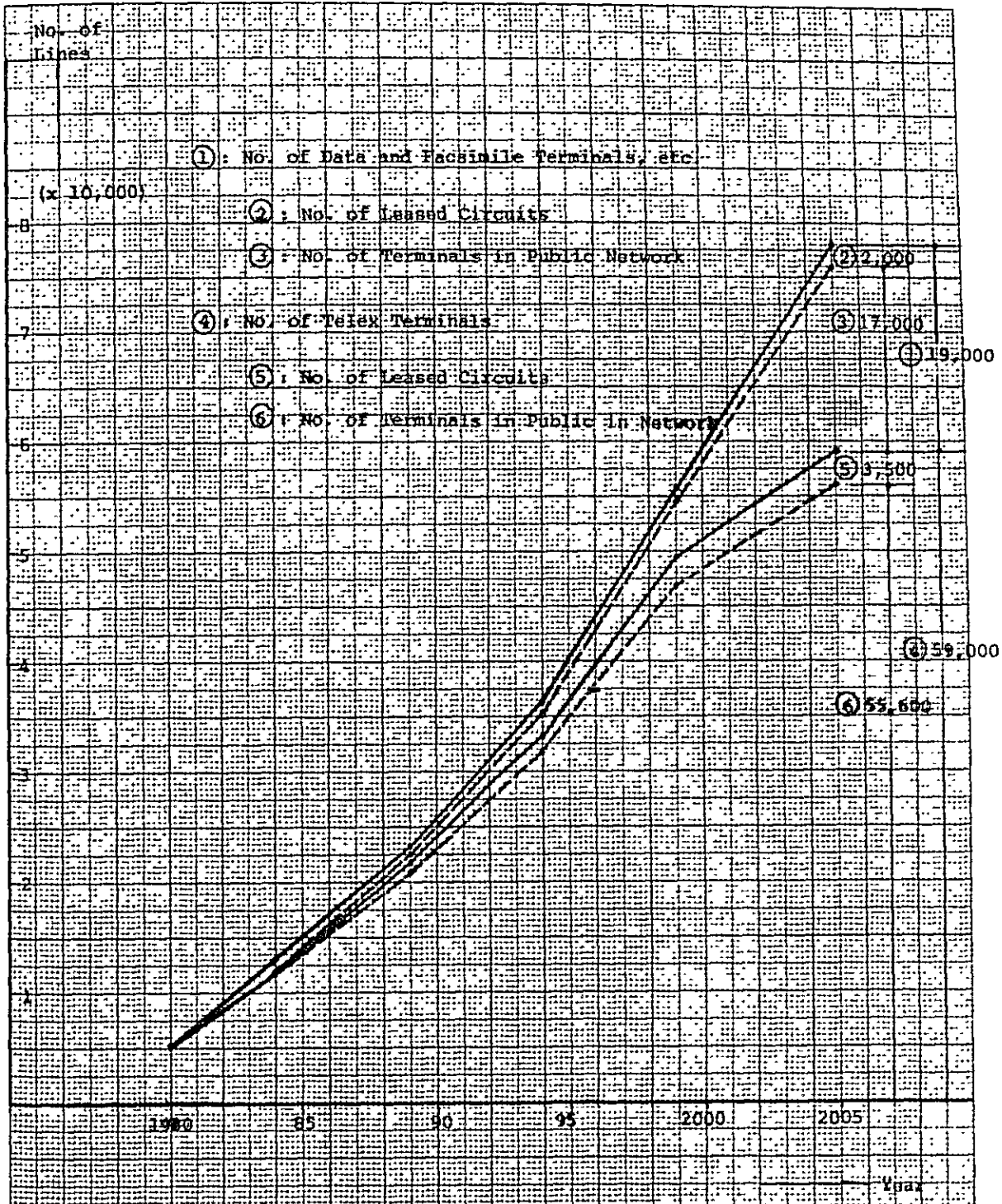


Figure IV.6 Demand Forecast for Non-Voice Telecommunication Services
 Whole Indonesia

5. 将来の通信網構成

5-1 電話網

(1) 網構成

PERUMTELの“Fundamental Plan 1981 for the Telephone Network in Indonesia”を適用する。

(2) 回線設定方法

- (a) 総括局相互間をメッシュ接続する。
- (b) 網コストの経済化のために、同一総括局区域内の中心局間、および他の総括局区域の中心局へ、必要に応じて斜回線を設定する。
- (c) 集中局－中心局間は原則として、斜回線を設定しない。

5-2 非電話系網

(1) 網構成

- (a) Jakarta, Surabaya, MedanおよびUjung Pandangには、タンデム局が設置され、その他の主要都市には必要に応じて、補助タンデム局が設置される場合があり得るものとする。
- (b) タンデム局以下の階梯に加入者線多重化装置（加入者線を64Kbit/sに多重化する装置）または、集線多重化装置（64Kbit/s信号を2Mbit/s PCM1次群に多重化する装置）が設置されるものとする。

(2) 回線設定方法

- (a) タンデム局間は、メッシュに接続する。
- (b) タンデム局または補助タンデム局以下の階梯からの出入回線は、すべて所属タンデム局に設定する。

5-3 衛星および地上伝送路のトラヒック配分

- (a) 市外トラヒックは電話網、非電話系網のいずれについても地上伝送路経由を原則とする。
- (b) 対象地域において、地上伝送路完成までは、市外トラヒックは国内衛星経由とする。また、対象地域、対象外地域いずれにかかわらず、地理的条件等で地上伝送路の建設が不可能と判断される地域では、市外トラヒックは国内衛星経由とする。
- (c) 国内衛星経由トラヒックの最終ルートはDA設定とする。DAと各総括局とはメッシュ接続とする。

6. トラヒック予測

6-1 区域別市外電話トラヒック予測

6-1-1 市外電話トラヒックの変動

(1) 市外トラヒックの変動要因

(a) 増加要因として

- 経済成長に伴なり企業の経済活動の活発化および広域化
- 市外電話サービスの向上, 例えば, 手動サービスの即時化および自動化
- 自即網の拡大に伴なり市外電話の効用の増加

(b) 中立要因として

- 料金制度の変更

(2) 一加入当り市外トラヒック (Calling Rate) の変動要因

上述の要因以外に, 一般的傾向としての電話の普及に伴なり Calling Rate の減少がある。

(3) サービスの改善によるトラヒック変動

一般的に, 手動待時サービスが自動化された場合のトラヒック変動の目安として, 呼数および保留時間は各々改善前の2倍以上, 0.7~0.8倍といわれている。即ち, トラヒック量として約1.5倍の増加となると考えられる。

6-1-2 市外トラヒックの成長モデル

CCITTのマニュアル“ Economic Studies at the National Level in the Field of Telecommunications ”によれば, 長距離市外通話呼数の年成長率は下式に示すように, GDPの年成長率に関係するといわれている。

$$C_p = 0.027 + 2.05 X_p$$

ここで, C_p : 長距離市外通話呼数の年成長率

X_p : GDPの年成長率

例えば, インドネシアのGDPの年成長率が今後6~7%成長を続けるとすれば, 長距離市外通話呼数は12~14%の割合で成長を続けるということである。

6-1-3 市外トラヒックの現況

(1) SLDDトラヒックの分析

現地調査で収集したJawa, Sumatra地域の総括局, 中心局および集中局のSLDDトラヒック・データの分析結果を表IV-17に示す。これらの表より, 次のことがいえる。

一総括局および中心局区域からのSLDD発信トラヒックの呼率は、ほぼ0.004~0.006 Erlang の範囲に分布している。

一集中局区域からのSLDD発信トラヒックの呼率もほぼ0.004~0.006 Erlang の範囲に分布してはいるものゝ、平均値は僅かに低い値となっている。

(2) 手動局トラヒックの分析

対象地域の各手動市外局の月間課金時分データ (Monthly Paid-Minutes Data) を次式でErlang値に変換した。

$$A = C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot 1/D \cdot T_m \quad (\text{Erlang})$$

ここで、A : 最繁時トラヒック (Erlang)

C₁ : 最繁時集中度 (1/6)

C₂ : 課金時分データの最繁時トラヒックへの変換 (1/60)

C₃ : 無効呼によるトラヒック増分 (1.15)

D : 月間平均労働日数 (25)

T_m : 月間課金時分

分析結果を表Ⅳ-18に示す。この月間課金時分データは、長距離呼および近郊呼を含んでいるので、上述の“SLDDトラヒックの分析”の結果との区別を必要とする。分析結果によれば、対象地域内各局の呼率は、上述のJawa, Sumatra地域内各局の呼率と比較して、かなり低い値を示している。

6-1-4 呼 率

前述6-1-1項の各種要因は、呼率の成長に多元的に作用し合うため、画一的な長期見通しを樹てることは困難である。しかしながら、以下の要因により、Jawa, Sumatra地域での呼率の微増に対して、対象地域の呼率はJawa, Sumatra地域の呼率に漸近するよりの成長が予測される。

一今後、長期的にも企業、官庁等の呼率の高い加入者からの電話需要が望めること。

一自即網の拡張による市外電話の効用が増加すること。

予測結果を表Ⅳ-19に示す。

6-1-5 予測値の算出

インドネシア全国の総括局および中心局階位の区域別長距離発信トラヒックA_{LD}の予測値は次式により算出される。

$$A_{LD} = N_1 \cdot CR_1 \cdot 0.9 \quad (\text{Erlang})$$

こゝで、 N_i : 市外局区域 i における設備端子数の合計

CR_i : 市外局区域 i における長距離市外呼率 (Erlang)

A_{LD} の予測結果を表 IV - 20 に示す。

また、集中局階位の区域別市外発信トラヒック A_T の予測値は次式により算出される。

$$A_T = N_j \cdot CR_j \cdot 0.9 \quad (\text{Erlang})$$

こゝで、 A_T : 市外 (長距離 + 近郊) 発信トラヒック

N_j : 市外局区域 j における設備端子数の合計

CR_j : 市外局区域 j における市外 (長距離 + 近郊) 呼率 (Erlang)

A_T の予測結果を表 IV - 21 に示す。

なお、表 IV - 20 および IV - 21 には、衛星経由トラヒックは地上伝送路経由トラヒックとは別に、括弧で表示した。

6-2 市外局間電話トラヒック予測

6-2-1 局間トラヒックの予測基本式

2 局間トラヒックの値は、両局のトラヒック量の大きさ、および両局間の社会・経済距離に関係し、次式により算出される。

$$A = K \cdot \frac{S_1 \cdot S_2}{d^\alpha} \quad (\text{Erlangs})$$

こゝで、 A : 2 局間トラヒック量

S_1, S_2 : 両局の加入者数

d : 両局間の直線距離

α : d を社会・経済距離に変換する係数

K : Erlang 値に変換する係数

6-2-2 市外トラヒック分布の現況

上述した“ 両局間の社会・経済距離を求めるために、局間トラヒック分布の現況を把握する必要がある。対象地域における市外トラヒック分布の現況を、現地調査の収集データをもとに分析した結果を表 IV - 22 に示す。

(1) Ujung Pandang

Jakarta, Surabaya, Manado, Pare Pare の順で結びつきが強く、約 80% のトラヒックがこれらの対地に分布している。Sumatra, Kalimantan および Maluku・Irian Jaya との結びつきは小さいと判断される。

(2) 東部 Irian Jaya (Merauke , Wamena 等)

同一区域内の Jayapura との結びつきが特に強く、次いで区域外の Jakarta , Ujung Pandang , Surabaya の順となっている。分析結果では、殆どのトラヒックがこれらの対地に分布しており、他の地域、即ち Sumatra および Kalimantan との結びつきは非常に小さいと判断される。

(3) 西部 Irian Jaya (Sorong 等)

東部 Irian Jaya の長距離トラヒック分布とほぼ同じであるが、Jayapura への発信呼の比率が小さい。

(4) Ambon

手動トラヒック・データの分析結果のみからの判断であるが、トラヒック的な結びつきは Irian Jaya 各地の傾向とほぼ一致していると考えられる。

(5) Kupang

手動トラヒック・データの分析結果のみからの判断であるが、長距離市外トラヒックの大部分が Jakarta , Surabaya , Denpasar および Nusa Tenggara 各地への発信呼で占められるものと推定される。

上述のように、対象地域の長距離市外トラヒックの分布は、2つのルート上に分布する傾向がある。即ち、一つは Irian Jaya を出発点とし、Maluku , Sulawesi , Surabaya を経由して、Jakarta を最終点とするルート上に、他の一つは、Nusa Tenggara Timur を出発点として Denpasar , Surabaya を経由して Jakarta を最終点とするルート上に分布している。これらのルート上にない地域、即ち Sumatra および Kalimantan 地域へのトラヒック分布が非常に少ないことが特徴的である。

6-2-3 電話局間トラヒック (平均最繁時トラヒック) の予測モデル

(1) 集中局-中心局間トラヒック

集中局からは斜回線を設定しない条件とするため、表Ⅳ-21に示す各集中局の総発信トラヒックが直上位の中心局 (または衛星) に運ばれる。

(2) 中心局以上の階梯での局間トラヒック

図Ⅳ-9に示す回線網例の場合の局間トラヒックの算出方法を次に示す。

(a) 総括局区域 I における長距離市外発信トラヒック $A_{LD}(t_i)$ は次式により算出される。

$$A_{LD}(t_i) = \sum_{k=1}^m A_{LD}(s_k) \quad (\text{Erlang})$$

ここで、 $A_{LD}(sk)$ ：総括局区域I内の各中心局の長距離市外発信トラヒック
 (Erlang) なお、中心局の長距離市外発信トラヒックは域内各集中局からの長距離市外発信トラヒックの合計値である。

(b) 総括局区域Iと総括局区域Jの間の長距離市外トラヒック $A_{LD}(ti \rightarrow tj)$ は次式により算出される。

$$A_{LD}(ti \rightarrow tj) = A_{LD}(ti) \times \text{Interest Factor between Tertiary Areas I and J} : R(ti \rightarrow tj)$$

$$R(ti \rightarrow tj) = \frac{\frac{A_{LD}(ti)}{(d_{ij})^\alpha}}{\sum_{j=1}^n \frac{A_{LD}(tj)}{(d_{ij})^\alpha}}$$

ここで、 $A_{LD}(tj)$ ：総括局区域Jにおける総長距離市外発信トラヒック

d_{ij} ：総括局区域IおよびJ間の直線距離(crow-flight distance)

α ： d_{ij} を社会的経済距離に変換する係数

(c) 中心局区域Kと中心局区域Lの間の長距離市外トラヒック $A_{LD}(sk \rightarrow sl)$ は次式により算出される。

$$A_{LD}(sk \rightarrow sl) = A_{LD}(ti) \times \text{Interest Factor within Tertiary Area I} : R(ti \rightarrow tj) \times \text{Interest Factor between Secondary Areas K and L} : R(sk \rightarrow sl)$$

$$R(sk \rightarrow sl) = \frac{\frac{A_{LD}(sl)}{(d_{kl})^\beta}}{\sum_{l=1}^m \frac{A_{LD}(sl)}{(d_{kl})^\beta}}$$

ここで、 $A_{LD}(sl)$ ：中心局区域Lにおける総長距離市外発信トラヒック

d_{kl} ：中心局区域KとLの間の直線距離(crow-flight distance)

β ： d_{kl} を社会的経済距離に変換する係数

(d) 総括局区域Iから中心局区域Yへの長距離市外トラヒック $A_{LD}(ti \rightarrow sy)$ は次式により算出される。

$$A_{LD}(ti \rightarrow sy) = A_{LD}(ti) \times \text{Interest Factor between Tertiary Areas I and J} : R(ti \rightarrow tj) \times A_{LD}(sy) / A_{LD}(tj)$$

6-2-4 電話局間トラヒック予測値の算出

(a) C C I T T の勧告によれば、装置または回線数の算出に使用されるべき最繁時トラヒックは、年間における最繁時トラヒックの最大である35日間の平均値とすることが望ましいとされている。予測値の算出に当って、平均最繁時トラヒックに対して季節変動による、トラヒック変動に対する補正を次式により行った。

$$A = K \times (\text{両局間の平均最繁時トラヒック})$$

ただし、30 Erlang 以上のルートについて、 $K = 1.15$

30 Erlang 以下のルートについて、 $K = 1.20$

(b) 予測値の算出結果を表Ⅳ-23に示す。

6-3 非電話トラヒック予測

6-3-1 最繁時発信トラヒック (Erlang 値)

(1) 電 報

電報トラヒック A_{Tg} は次式により算出される。

$$A_{Tg} = (\text{年間電報発信通数} \times 1/12) \times (1/25 : 1/\text{月間平均労働日数}) \times (1/8 : \text{最繁時集中度}) \times (125 : \text{平均取扱時間}) \times 1/3600$$

(2) テレックス

テレックス・トラヒック A_{Tx} は、次式により算出される。

$$A_{Tx} = (\text{需要数}) \times 0.05$$

ただし、1加入当り発信呼率 = 0.05 Erlang

(3) 新サービス

新サービス・トラヒック A_{Dt} は、次式により算出される。

$$A_{Dt} = (\text{需要数}) \times 0.1$$

ただし、1加入当り発信呼率 = 0.1 Erlang

上式により算出された、各ローカル区域当りの発信トラヒック量を表Ⅳ-24に示す。

6-3-2 非電話系局間トラヒックの算出

Ujung Pandang から Jakarta, Surabaya, Medan の各タンデム局および国際局へのトラヒック分布を表Ⅳ-25に示す。各タンデム局へのトラヒック分布の割合は現地調

査データを参考にして算出した。

Table IV-17 (1/2) Present SLDD Traffic Analysis

(Tertiary and Secondary Centers)

Tertiary and Secondary Center	SLDD Traffic		No. of Lines	SLDD Traffic per Line	
	Outgoing (erl.)	Incoming (erl.)		Outgoing (10^{-3} erl.)	Incoming (10^{-3} erl.)
Bandung	109.0	133.3	24,399	4.50	4.60
Cirebon	17.98	19.25	3,765	4.80	5.10
Yogyakarta	21.08	32.48	3,321	6.30	9.80
Solo	22.03	20.94	5,434	4.10	5.50
Semarang	57.03	59.88	16,624	3.40	3.60
Purwokerto	7.74	8.28	1,725	4.50	4.80
Surabaya	216.49	181.33	35,399	6.10	5.10
Medan	88.75	78.70	16,682	5.30	4.70
Palembang	38.90	30.50	4,979	7.80	6.10
Denpasar	23.90	19.55	4,418	5.40	4.40
Padan	26.13	33.76	4,929	5.30	6.80
Tj.Karang	23.70	20.40	4,255	5.60	4.80
Total	652.73	627.37	125,930	$\bar{X} = 5.18$ $\sigma = 1.10$	$\bar{X} = 4.98$
Jakarta	520.6	462.0	125,116	4.16	3.69

Table IV-17 (2/2) Present SLDD Traffic Analysis

(Primary Centers)

Primary Center	SLDD Traffic		No. of Lines	SLDD Traffic per Line	
	Outgoing (erl.)	Incoming (erl.)		Outgoing (10^{-3} erl.)	Incoming (10^{-3} erl.)
Serang	5.6	4.4	906	6.2	4.9
Bogor	25.8	33.1	5,307	4.9	6.2
Cilacap	3.0	4.0	640	4.7	6.3
Tegal	7.0	5.7	1,771	4.0	4.9
Kediri	6.5	6.6	1,338	4.9	4.9
Mataram	7.5	6.5	2,239	3.3	2.9
Bukittingi	4.5	4.5	1,168	3.9	3.9
Kisaram	3.0	2.5	400	7.5	6.3
Total	62.9	63.3	13,769	$\bar{X} = 4.6$ $\sigma = 1.27$	4.60

Table IV-18 Conversion of Manual Traffic Data to Erlang Value

Semi-auto. or Manual Service Exchange	No. of Lines (A)	Monthly paid Minutes (B)	$(B) \div (A) = (C)$	Erlang value, $(C) \times \frac{1}{25} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{60} \times 1.15: (10^{-3} \text{ erl.})$
Ende	304	6,570	21.61	2.76
Bima	576	22,471	39.01	4.98
Gorontalo	1,160	12,210	10.43	1.33
Poso	559	1,348	2.41	0.31
Luwuk	591	4,402	7.45	1.00
Biak	635	16,076	25.32	3.24
Manokwari	394	6,567	16.67	2.13
Sorong	728	17,798	24.45	3.12
Fakfak	280	7,943	28.37	3.63
Merauke	343	10,061	29.33	3.75
Ternate	635	26,240	41.32	5.28
Total	6,205	131,686	21.22	$\bar{X} = 2.71$

Table IV-19 Mean Busy-hour Long-distance Telephone Traffic Forecast per Line (Outgoing) (1/2)

Area	Trunk Center	1989	1994	1999	2005	Remark
JAKARTA	Jakarta	4.96	4.99	5.01	5.03	
	Bandung	6.18	6.22	6.24	6.26	
	Cirebon	6.18	6.22	6.24	6.26	
	Semarang	4.87	4.91	4.91	4.92	
	Solo	6.18	6.22	6.24	6.26	
	Purwokerto	4.87	4.91	4.91	4.92	
SURABAYA	Surabaya	7.49	7.54	7.56	7.58	
	Jember	4.87	4.91	4.91	4.92	
	Malang	4.87	4.91	4.91	4.92	
	Madiun	4.87	4.91	4.91	4.92	
	Denpasar	6.18	6.22	6.24	6.26	
	Sunbawa Besar	4.87	4.91	4.91	4.92	
	Ende	3.28	3.62	4.00	4.50	
	Kupang	3.28	3.62	4.00	4.50	
	Bima	4.80	4.89	4.97	5.03	
UJUNG PANDANG	Ujung Pandang	6.18	6.22	6.24	6.26	
	Pare-Pare	4.87	4.91	4.91	4.92	
	Manado	6.18	6.22	6.24	6.26	
	Palu	3.28	3.62	4.00	4.50	
	Kendari	3.28	3.62	4.00	4.50	
BANJARMASIN	Banjarmasin	6.18	6.22	6.24	6.26	
	Sampit	4.87	4.91	4.91	4.92	
	Samarinda	6.18	6.22	6.24	6.26	

(unit: 10^{-3} erlang)

Table IV-19 Mean Busy-hour Long-distance Telephone Traffic Forecast per Line (Outgoing) (2/2)

Area	Trunk Center	1989	1994	1999	2005	Remark
BANJARMASIN	Tarakan	4.87	4.91	4.91	4.92	
	Pontianak	4.87	4.91	4.91	4.92	
MEDAN	Medan	6.18	6.22	6.24	6.26	
	Sibolga	4.87	4.91	4.91	4.92	
	Langsa	4.87	4.91	4.91	4.92	
	Banda Ache	4.87	4.91	4.91	4.92	
PALEMBANG	Palembang	7.49	7.54	7.56	7.58	
	Jambi	4.87	4.91	4.91	4.92	
	Lahat	4.87	4.91	4.91	4.92	
	Tanjung Karang	6.18	6.22	6.24	6.26	
	Pakanbaru	4.87	4.91	4.91	4.92	
	Tanjung Pinang	4.87	4.91	4.91	4.92	
	Padang	6.18	6.22	6.24	6.26	
AMBON	Ambon	4.89	5.14	5.40	5.73	
	Ternate	6.05	6.17	6.26	6.34	
	Jayapura	4.89	5.14	5.40	5.73	
	Merauke	3.72	4.11	4.54	5.11	
	Sorong	3.72	4.11	4.54	5.11	

(unit: 10^{-3} erlang)

Table IV-20 Mean Busy-hour Long-distance Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Trunk Center Area (1/12)

(Unit: Erlang)

Tertiary	Area		1989	1994	1999	2005
	Secondary	Primary				
JAKARTA	JAKARTA		1,973.95	3,182.94	5,111.82	7,700.76
	BANDUNG		433.48	700.28	1,131.24	1,706.43
	CIREBON		52.58	87.01	137.82	207.60
	SEMARANG		(0.53) 216.88	(0.81) 350.93	(0.82) 562.41	(1.39) 848.56
	SOLO		131.93	210.10	342.77	518.07
	PURWOKERTO		100.68	162.85	267.02	404.14
	(Total - JAKARTA)		(0.53) 2,909.50	(0.81) 4,694.11	(0.82) 7,553.08	(1.39) 11,385.56
SURABAYA	SURABAYA		(0.81) 614.71	(1.62) 996.93	(2.46) 1,595.13	(4.170) 2,400.31
	JEMBER		74.12	117.94	191.97	290.53
	MALANG		171.68	279.48	453.24	682.89
	MADIUN		85.46	138.25	220.33	333.11
	DENPASAR		114.79	182.75	300.17	452.69
	SUMBAWA BESAR		12.62	21.35	35.16	53.21

() ; via Satellite

Table IV-20 Mean Busy-hour Long-distance Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Trunk Center Area (2/12)

(Unit: Erlang)

Tertiary	Area		1989	1994	1999	2005	
	Secondary	Primary					
SURABAYA	ENDE	Ende	5.02	9.12	16.20	27.54	
		Maumere	2.12	2.70	4.39	6.67	
		Larantuka	0.53	1.08	1.65	2.50	
		Bajawa	1.06	1.62	2.20	3.34	
		Ruteng	2.39	4.05	6.59	10.01	
		Waingapu	0.53	1.08	1.65	2.50	
		Waikabubak	0.53	1.08	1.65	2.50	
		(Total - ENDE)	12.18	20.73	34.33	55.06	
		KUPANG	Kupang	11.81	19.55	36.00	60.75
			Soe	0.53	1.08	1.65	2.50
Kefamenau	0.53		1.08	1.65	2.50		
Atambua	1.59		2.70	4.39	6.67		
Baa	0.27		0.54	0.82	1.39		

() ; via Satellite

Table IV-20 Mean Busy-hour Long-distance Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Trunk Center Area (3/12)

(Unit: Erlang)

Area		1989	1994	1999	2005
Tertiary	Secondary	Primary			
SURABAYA	KUPANG	Seba	(0.27)	(0.55)	(0.83)
		Kalabahi	1.06	2.20	3.34
		Ilwaki	(0.27)	(0.55)	(0.83)
		Baukau	1.06	2.75	4.17
		Dilli	3.98	10.98	16.69
		(Total - KUPANG)	(0.54) 20.83	(0.54) 34.94	(1.10) 60.44
	(Total - SURABAYA)	(1.35) 1,106.39	(2.16) 1,792.37	(3.56) 2,890.77	(5.83) 4,365.81
UJUNG PANDANG	UJUNG PANDANG	Ujung Pandang	127.93	333.96	507.06
		Watampone	1.59	2.75	4.17
		Bantaeng	3.98	6.48	9.88
		Benteng	1.59	2.70	4.39
		TanaJampea	0.27	0.27	0.55
		(Total - UP)	135.36	221.54	354.53

() ; via Satellite

Table IV-20 Mean Busy-hour Long-distance Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Trunk Center Area (4/12)

(Unit: Erlang)

Tertiary	Area		1989	1994	1999	2005	
	Secondary	Primary					
UJUNG PANDANG	PARE-PARE	Pare-Pare	21.92	35.35	57.45	86.35	
		Majene	(1.06)	1.89	3.02	4.73	
		Rantepao	0.80	1.35	2.20	3.34	
		Palopo	1.33	1.35	1.65	2.50	
		Seng Kang	1.06	1.62	2.20	3.34	
		Mamuju	(0.80)	1.35	2.20	3.34	
		Masamba	0.27	0.54	0.82	1.39	
		Malili	0.27	0.54	0.82	1.39	
		Karosa	(0.27)	0.54	0.82	1.39	
		(Total - PARE PARE)	(2.13) 25.65	44.53	71.18	107.77	
		MANADO					
			Manado	61.18	95.17	157.25	236.63
	Tahuna	(1.06)	(1.62)	(2.20)	(3.34)		
	Beo	(0.27)	(0.27)	(0.55)	(0.83)		

() ; via Satellite

Table IV-20 Mean Busy-hour Long-distance Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Trunk Center Area (5/12)

(Unit: Erlang)

Tertiary	Area		1989	1994	1999	2005
	Secondary	Primary				
UJUNG PANDANG	MANADO	Kotamobagu	1.59	2.16	3.02	4.73
		Gorontalo	7.97	13.50	21.96	33.37
		Tilamuta	0.27	0.54	0.82	1.39
		Paleleh	(0.27)	(0.54)	(0.82)	(1.39)
		(Total - MANADO)	(1.60) 71.01	(2.43) 111.37	(3.57) 183.05	(5.56) 276.12
	PALU	Palu	11.22	19.55	35.28	59.54
		Poso	3.72	6.21	9.88	15.02
		Toli-toli	2.66	4.32	6.86	10.57
		Tojo	(0.27)	0.27	0.55	0.83
		Kolonedale	(0.27)	0.27	0.55	0.83
Bungku		(0.27)	0.27	0.55	0.83	
	Katupa	(0.27)	0.27	0.55	0.83	
	Luwuk	(3.98)	5.67	8.51	13.07	

() ; via Satellite

Table IV-20 Mean Busy-hour Long-distance Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Trunk Center Area (6/12)

(Unit: Erlang)

Area			1989	1994	1999	2005
Tertiary	Secondary	Primary				
UJUNG PANDANG	PALU	Banggai	(0.27)	0.27	0.55	0.83
		(Total - PALU)	(5.33) 17.60	37.10	63.28	102.35
	KENDARI	Kendari	(4.72)	8.15	14.40	24.30
		Baubau	(0.53)	1.08	1.65	2.50
		Raha	0.27	0.27	0.55	0.83
		Papalia	(0.27)	(0.27)	(0.55)	(0.83)
		Kolaka	0.53	1.08	1.65	2.50
		Malamala	0.27	0.27	0.55	0.83
		Wawotobi	0.27	0.27	0.55	0.83
		(Total - UJUNG PANDANG)	(5.52) 1.34	(0.27) 11.12	(0.55) 19.35	(0.83) 31.79
(Total - UJUNG PANDANG)	(14.58) 250.96	(0.27) 425.66	(4.12) 691.39	(6.39) 1,051.78		

() ; via Satellite

Table IV-20 Mean Busy-hour Long-distance Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Trunk Center Area (7/12)

(Unit: Erlang)

Area		1989	1994	1999	2005
Tertiary	Secondary	Primary			
BANJARMASIN	BANJARMASIN	(7.14) 59.88	(11.54) 96.59	(18.20) 151.65	(27.94) 228.80
	SAMPIT	(8.92) 0	(14.90) 0	(23.38) 0	(36.57) 0
	SAMARINDA	(1.08) 45.41	(2.16) 73.62	(3.28) 120.51	(5.56) 182.15
	TARAKAN	(5.46) 0	(9.23) 0	(14.33) 0	(22.39) 0
	PONTIANAK	(1.07) 21.44	(1.89) 35.70	(3.01) 55.47	(5.00) 84.13
	(Total - BANJARMASIN)	(23.67) 126.73	(39.72) 205.91	(62.20) 327.63	(97.46) 495.08
MEDAN	MEDAN	(4.52) 404.91	(6.75) 648.23	(10.44) 1,042.04	(15.85) 1,570.04
	SIBOLGA	(1.07) 18.74	(1.89) 31.55	(3.02) 50.43	(4.73) 76.77
	LANGSA	(1.86) 14.44	(2.70) 22.66	(3.57) 35.80	(5.56) 54.10

() ; via Satellite

Table IV-20 Mean Busy-hour Long-distance Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Trunk Center Area (8/12)

(Unit: Erlang)

Area		1989	1994	1999	2005
Tertiary	Secondary	Primary			
MEDAN	BANDA ACEH	(1.33) 30.96	(1.62) 49.93	(2.19) 75.53	(3.16) 114.91
	(Total - MEDAN)	(8.78) 469.05	(12.96) 752.37	(19.22) 1,203.80	(29.30) 1,815.82
PALEMBANG	PALEMBANG	(12.53) (104.85)	(21.47) 162.29	(34.76) 254.82	(53.08) 383.69
	TANJUNG KARANG	103.28	159.52	258.73	390.10
	LAHAT	(0.27) 30.82	(0.54) 49.44	(0.82) 79.74	(1.39) 121.36
	JAMBI	(2.66) 30.84	(4.32) 52.02	(6.86) 83.04	(10.57) 125.74
	PADANG	(1.33) 86.97	(2.16) 136.67	(3.01) 219.69	(5.00) 331.58
	PAKANBARU	37.47	62.01	98.96	149.66
	TANJUNG PINANG	(1.35) 8.34	(2.70) 13.21	(4.10) 21.25	(6.95) 32.13
	(Total - PALEMBANG)	(18.14) 402.57	(31.19) 635.16	(49.55) 1,016.23	(76.99) 1,534.26

() : via Satellite

Table IV-20 Mean Busy-hour Long-distance Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Trunk Center Area (9/12)

(Unit: Erlang)

Tertiary	Area		1989	1994	1999	2005
	Secondary	Primary				
AMBON	AMBON	Ambon	(26.41)	41.63	68.04	108.30
		Piru	(0.27)	0.54	0.82	1.39
		Namlea	(0.53)	0.81	1.37	2.22
		Masohi	(0.53)	0.81	1.37	2.22
		Bula	(0.27)	0.54	0.82	1.39
		Tual	(2.66)	(4.32)	(6.86)	(10.57)
		Dobo	(0.80)	(1.35)	(2.20)	(3.34)
		Saumlaki	(0.27)	(0.54)	(0.82)	(1.39)
		Tepa	(0.27)	(0.54)	(0.82)	(1.39)
		Bandanaera	(0.27)	(0.54)	(0.82)	(1.39)
		(Total - AMBON)	(32.28) 0	(7.29) 44.33	(11.52) 72.42	(18.08) 115.52
		TERNATE	Ternate	(9.80)	16.66	28.17
Jailolo	(0.27)		0.54	0.82	1.39	

() ; via Satellite

Table IV-20 Mean Busy-hour Long-distance Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Trunk Center Area (10/12)

(Unit: Erlang)

Tertiary	Area		1989	1994	1999	2005	
	Secondary	Primary					
AMBON	TERNATE	Daruba	(0.27)	0.54	0.82	1.39	
		Tobelo	(0.80)	1.35	2.20	3.34	
		Weda	(0.27)	0.54	0.82	1.39	
		Umera	(0.27)	(0.54)	(0.82)	(1.39)	
		Labuha	(0.27)	0.54	0.82	1.39	
		Laiwui	(0.27)	0.54	0.82	1.39	
		Sanana	(0.27)	(0.54)	(0.82)	(1.39)	
		(Total - TERNATE)	(12.49)	(1.08) (20.71)	(1.64) 34.47	(2.78) 53.09	
		SORONG	Sorong	(7.70)	(13.32)	23.70	40.01
			Samate	(0.27)	(0.54)	0.82	1.39
Atkri	(0.27)		(0.54)	(0.82)	(1.39)		
Inanwatan	(0.27)		(0.54)	0.82	1.39		
Baho	(0.27)		(0.54)	(0.82)	(1.39)		

() ; via Satellite

Table IV-20 Mean Busy-hour Long-distance Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Trunk Center Area (11/12)

(Unit: Erlang)

Area		1989	1994	1999	2005
Tertiary	Secondary	Primary			
AMBON	SORONG	Fakfak	(6.58)	(11.40)	(19.44)
		Kaimana	(0.81)	(1.37)	(2.22)
		Mimika	(0.54)	(0.82)	(1.39)
	(Total - SORONG)	(13.27)	(23.41)	(15.23) 25.34	(25.83) 42.79
JAYAPURA	Biak	(4.03)	(6.98)	12.31	20.79
	Manokwari	(4.25)	(6.75)	(10.98)	(16.69)
	Serui	(1.59)	(2.70)	4.39	6.67
	Nabire	(0.80)	(1.35)	(2.20)	(3.34)
	Waren	(0.27)	(0.54)	0.82	1.39
	Sarmi	(0.27)	(0.54)	0.82	1.39
	Jayapura	(22.01)	(37.01)	58.32	92.83
	Beoga	(0.27)	(0.54)	(0.82)	(1.39)
	Wamena	(0.80)	(1.35)	(2.20)	(3.34)

() ; via Satellite

Table IV-20 Mean Busy-hour Long-distance Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Trunk Center Area (12/12)

(Unit: Erlang)

Area			1989	1994	1999	2005
Tertiary	Secondary	Primary				
AMBON	JAYAPURA	Kive	(0.27)	(0.54)	0.82	1.39
		(Total - JAYAPURA)	(34.56)	(58.30)	(16.20) 77.48	(24.76) 124.46
	MERAUKE	Merauke	(6.70)	(12.58)	22.47	38.17
		Okaba	(0.27)	(0.54)	0.82	1.39
		Kimán	(0.27)	(0.54)	0.82	1.39
		Koba	(0.27)	(0.54)	(0.82)	(1.39)
		Tanah Merah	(0.27)	(0.54)	0.82	1.39
		Agats	(0.27)	(0.54)	(0.82)	(1.39)
		Cumbu yum	(0.27)	(0.54)	(0.82)	(1.39)
		Waropko	(0.53)	(0.81)	1.37	2.22
		(Total - MERAUKE)	(8.85)	(16.63)	(2.46) 26.30	(4.17) 44.56
		(Total - AMBON)	(101.45)	(106.71) 65.04	(47.05) 236.01	(75.62) 380.42

() ; via Satellite

Table IV-21 Mean Busy-hour Trunk (Long-distance and Suburban) Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Primary Center in Eastern Part of Indonesia (1/5)

(Unit: Erlang)

Area			1989	1994	1999	2005	
Tertiary	Secondary	Primary					
SURABAYA	ENDE	Ende					
		Maumere	2.87	3.65	5.95	9.03	
		Larantuka	0.72	1.46	2.23	3.39	
		Bajawa	1.44	2.19	2.97	4.51	
		Ruteng	3.22	5.48	8.92	13.54	
		Waingapu	0.72	1.46	2.23	3.39	
		Waikabubak	0.72	1.46	2.23	3.39	
	KUPANG	Kupang					
		Soe	0.72	1.46	2.23	3.39	
		Kefamenau	0.72	1.46	2.23	3.39	
		Atambua	2.15	3.65	5.95	9.03	
		Baa	0.36	0.73	1.12	1.88	
		Seba	(0.36)	(0.37)	(0.74)	(1.13)	
		Kalabahi	1.44	2.19	2.97	4.51	
		Ilwaki	(0.36)	(0.37)	(0.74)	(1.13)	
		Baukai	1.44	2.19	3.72	5.64	
		Dili	5.39	9.14	14.87	22.57	
	UJUNG PANDANG	UJUNG PANDANG	Ujung Pandang				
			Watampone	2.15	2.92	3.72	5.64
Bantaeng			5.39	8.77	13.38	20.31	
Benteng			2.15	3.65	5.95	9.03	

() : via Satellite

Table IV-21 Mean Busy-hour Trunk (Long-distance and Suburban) Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Primary Center in Eastern Part of Indonesia (2/5)

(Unit: Erlang)

Area			1989	1994	1999	2005
Tertiary	Secondary	Primary				
UJUNG PANDANG	UJUNG PANDANG	Tanajampea	0.36	0.37	0.74	1.13
	PARE-PARE	Pare-Pare				
		Majene	(1.44)	2.56	4.09	6.40
		Rantepao	1.08	1.83	2.97	4.51
		Palopo	1.80	1.83	2.23	3.39
		Sengkang	1.44	2.19	2.97	4.51
		Mamuju	(1.08)	1.83	2.97	4.51
		Masamba	0.36	0.73	1.12	1.88
		Malili	0.36	0.73	1.12	1.88
		Karosa	(0.36)	0.73	1.12	1.88
		MANADO	Manado			
	Tahuna		(1.44)	(2.19)	(2.97)	(4.51)
	Beo		(0.36)	(0.37)	(0.74)	(1.13)
	Kotamobagu		2.15	2.92	4.09	6.40
	Gorontalo		10.77	18.27	29.74	45.14
	Tilamuta		0.36	0.73	1.12	1.88
	Paleleh		(0.36)	(0.73)	(1.12)	(1.88)
	PALU	Palu				
		Poso	5.03	8.40	13.38	20.31
		Toli-Toli	3.59	5.85	9.29	14.30
		Tojo	(0.36)	0.37	0.74	1.13

() : via Satellite

Table IV-21 Mean Busy-hour Trunk (Long-distance and Suburban) Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Primary Center in Eastern Part of Indonesia (3/5)

(Unit: Erlang)

Area			1989	1994	1999	2005	
Tertiary	Secondary	Primary					
UJUNG PANDANG	PALU	Kolonedale	(0.36)	0.37	0.74	1.13	
		Bungku	(0.36)	0.37	0.74	1.13	
		Katupa	(0.36)	0.37	0.74	1.13	
		Luwuk	(5.39)	7.67	11.52	17.68	
		Banggai	(0.36)	0.37	0.74	1.13	
	KENDARI	Kendari					
		Baubau	(0.72)	1.46	2.23	3.39	
		Raha	0.36	0.37	0.74	1.13	
		Papalia	(0.36)	(0.37)	(0.74)	(1.13)	
		Kolaka	0.72	1.46	2.23	3.39	
		Malamala	0.36	0.37	0.74	1.13	
		Wawotobi	0.36	0.37	0.74	1.13	
	AMBON	AMBON	Ambon				
			Piru	(0.36)	0.73	1.12	1.88
Namlea			(0.72)	1.10	1.86	3.01	
Masohi			(0.72)	1.10	1.86	3.01	
Bula			(0.36)	0.73	1.12	1.88	
Tual			(3.59)	(5.85)	(9.29)	(14.30)	
Dobo			(1.08)	(1.83)	(2.97)	(4.51)	
Saumlaki			(0.36)	(0.73)	(1.12)	(1.88)	

() : via Satellite

Table IV-21 Mean Busy-hour Trunk (Long-distance and Suburban) Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Primary Center in Eastern Part of Indonesia (4/5)

(Unit: Erlang)

Area			1989	1994	1999	2005
Tertiary	Secondary	Primary				
AMBON	AMBON	Tepa	(0.36)	(0.73)	(1.12)	(1.88)
		Bandanaera	(0.36)	(0.73)	(1.12)	(1.88)
	TERNATE	Ternate				
		Jailolo	(0.36)	0.73	1.12	1.88
		Daruba	(0.36)	0.73	1.12	1.88
		Tobelo	(1.08)	1.83	2.97	4.51
		Weda	(0.36)	0.73	1.12	1.88
		Umera	(0.36)	(0.73)	(1.12)	(1.88)
		Labuha	(0.36)	0.73	1.12	1.88
		Laiwui	(0.36)	0.73	1.12	1.88
		Sanana	(0.36)	(0.73)	(1.12)	(1.88)
		SORONG	Sorong			
	Samate		(0.36)	(0.73)	1.12	1.88
	Atkri		(0.36)	(0.73)	(1.12)	(1.88)
	Inanwatan		(0.36)	(0.73)	1.12	1.88
	Baho		(0.36)	(0.73)	(1.12)	(1.88)
	Fakfak		(5.05)	(9.02)	(15.65)	(26.64)
	Kaimana		(0.72)	(1.10)	(1.86)	(3.01)
	Mimika		(0.36)	(0.73)	(1.12)	(1.88)
	JAYAPURA	Biak	(5.53)	(9.56)	16.88	28.51

() : via Satellite

Table IV-21 Mean Busy-hour Trunk (Long-distance and Suburban) Telephone Traffic Forecast, Outgoing from Each Primary Center in Eastern Part of Indonesia (5/5)

(Unit: Erlang)

Area			1989	1994	1999	2005
Tertiary	Secondary	Primary				
AMBON	JAYAPURA	Manokwari	(5.75)	(9.14)	(14.87)	(22.57)
		Serui	(2.15)	(3.65)	5.95	9.03
		Nabire	(1.08)	(1.83)	(2.97)	(4.51)
		Waren	(0.36)	(0.73)	1.12	1.88
		Sarmi	(0.36)	(0.73)	1.12	1.88
		Jayapura				
		Beoga	(0.36)	(0.73)	(1.12)	(1.88)
		Wamena	(1.08)	(1.83)	(2.97)	(4.51)
		Kive	(0.36)	(0.73)	1.12	1.88
	MERAUKE	Merauke				
		Okaba	(0.36)	(0.73)	1.12	1.88
		Kiman	(0.36)	(0.73)	1.12	1.88
		Koba	(0.36)	(0.73)	(1.12)	(1.88)
		Tanah Merah	(0.36)	(0.73)	1.12	1.88
		Agats	(0.36)	(0.73)	(1.12)	(1.88)
		Cumbu yum	(0.36)	(0.73)	(1.12)	(1.88)
		Waropko	(0.72)	(1.10)	1.86	3.01

() : via Satellite

Table IV-22 Distribution of Present Long-distance Telephone Traffic from Eastern Part of Indonesia

(Percentages)

Route	Origin of Traffic		Ujung Pandang		Kupang		Merauke		Sorong		Wamena		Ambon	
	Auto.	Manual	Auto.	Manual	Auto.	Manual	Auto.	Manual	Auto.	Manual	Auto.	Manual	Auto.	Manual
Medan		0.5		1		0.4		0.4		0.4		0		1
Palembang	50	0.4	Data not in detail	1	0	0.2		0		0.8		0	Data not in detail	2
Jakarta		10		35		18				39		14		26
Surabaya	30	5		58	(SLDD not available)	7				8		2		14
Banjarmasin	-	2		0		0.2				0.3		0		1
Ujung Pandang	20	74		2		20				16		4		23
Ambon Jayapura	-	6		3		52				33		72		32
(Indistinct)	0	2.1		0		2.2				2.5		8		1
Total	100	100	-	100	0	100	0	0	0	100	0	100	0	100

Table IV-23 (2/4)

Terrestrial Long-distance Telephone Traffic Forecast from/to Secondary and Tertiary Centers in Eastern Part of Indonesia (1994)

(Erl)

Tertiary Area	To		Objective Area (Eastern Part of Indonesia)											Outside Objective Area							TOTAL					
	From	ENDE	KUPANG	(SURABAYA)	UJUNG PANDANG	PARE-PARE	MAVADO	PALU	KENDARI	AMBON	TERNATE	SORONG	JAYAPURA	MERAUKE	TOTAL OUTGOING	JAKARTA	BANDUNG	MALANG	DENPASAR	BANJAR - MASIN		MEDAN	PALEMBANG			
SURABAYA	ENDE		25																							
	KUPANG		40																							
UJUNG PANDANG	(SURABAYA)	24	39		82	24			11				180													
	UJUNG PANDANG			82	-	50	65	42	13	15			267		136	23	12			13	10	9			203	
	PARE-PARE				51								51		143	24				13	16	9			218	
	MAVADO												93		41											44
	PALU												43		45											46
	KENDARI												13													
AMBON																										
	AMBON									-	25		51		37						2	2	2			33
	TERNATE									25			25		26						2	3	2			33
	SORONG																									
	JAYAPURA																									
MERAUKE																										
TOTAL - INCOMING			24	39	183	272	50	89	42	13	51	25														

(Note) Upper: Outgoing from Objective Area; Lower: Incoming to Objective Area; Unshaded: Both

Table IV-23 (3/4)
Terrestrial Long-distance Telephone Traffic Forecast from/to Secondary and Tertiary Centers in Eastern Part of Indonesia (1999)

(Ex1)

Tertiary Area	Objective Area (Eastern Part of Indonesia)										Outside Objective Area							TOTAL						
	From \ To	ENDE	KUPANG	(SURABAYA)	UJUNG PANDANG	PARE-PARE	MANADO	PALU	KENDARI	AMBON	TERNATE	SORONG	JAYAPURA	MERAUKE	TOTAL OUTGOING	JAKARTA	BANDUNG		MALANG	DENPASAR	BANTAR - MASIN	MEDAN	PALEMBANG	
SURABAYA																								
	ENDE	39																						
	KUPANG		70																					
	(SURABAYA)	39	68	113	42				39															
	UJUNG PANDANG			113	83	97	74	22	31			11			431	213	40	23	14	21	17	14		344
	PARE-PARE			82											82	225	43	23	14	21	26	14		366
	MANADO			41	95				14						150	75								75
	PALU				73										73	80								80
	KENDARI				23										23									
	AMBON			30	30	10			-	40	23	54	25	212	65					5	8	6		88
	TERNATE								40				40		40	65				6	11	7		89
	SORONG								25		4		29											
	JAYAPURA				10				51		6	6	73	23										23
	MERAUKE								26			4		30										21
	TOTAL - INCOMING	39	68	293	426	83	149	74	226	40	29	73	31											

(Note)  ; Upper: Outgoing from Objective Area ; Lower: Incoming to Objective Area

Table IV-23 (4/4)
 Terrestrial Long-distance Telephone Traffic Forecast from/to Secondary and Tertiary Centers in Eastern Part of Indonesia (2005)

(Brl)

Tertiary Area	To	Objective Area (Eastern Part of Indonesia)													Outside Objective Area						TOTAL					
		ENDE	KUPANG	(SURABAYA)	UJUNG PANDANG	PARE-PARE	MANADO	PALU	KENDARI	AMBON	TERNATE	SORONG	JAYAPURA	MERAUKE	TOTAL - OUTGOING	JAKARTA	BANDUNG	MALANG	DENPASAR	BANJAR MASIN		KEAN	PALEMBANG			
SURABAYA	ENDE														63											
	KUPANG														114											
	(SURABAYA)	62	111		167		66		48						469											
	UJUNG PANDANG			165	-	126	117	119	37	41					626	317	64	36	23	31	25	21				517
UJUNG PANDANG	PARE-PARE				124									124	117	60	37	24	31	39	21					557
	MANADO			65	114				24					203	116											116
	PALU				118									118	123											123
	KENDARI				37									37												
AMBON	AMBON			53	39		17								319	91	15									136
	TERNATE								61					61	84	18										140
	SORONG								44					52												
	JAYAPURA			17	18				54		13			114	39											39
AMBON	MERAUKE								45					51												37
	TOTAL - INCOMING	62	111	477	617	126	200	119	37	317	62	51	120	52												

(Note) : Upper: Outgoing from Objective Area
 : Lower: Incoming to Objective Area

Table IV-24

Originating Traffic in Non-Telephone Network (Year 2005)

Unit; Erlangs

Area \ Service	Telegram	Telex	New Services	Total - Area
Ujung Pandang	18	44.5	27	89.5
Kendari	3	3.5	2	8.5
Palu	7	16.5	10	33.5
Manado	12	27.5	16	55.5
Ambon	15	21	14	50.5
Jayapura, Meranke	7.5	19	12	38.5
Sorong	4	8	4.5	16.5
Total - Ujung Pandang	66.5	140	85.5	292.0
Kupang	9	7	4.5	20.5

Table IV-25

Distribution of Non-Telephone Traffic (Year 2005)
from Ujung Pandang Tandem Area

Unit; Erlangs

Tandem Area \ Service	Telegram	Telex	New Services	Total - Area
Ujung Pandang	12	21	13	46
Jakarta	24	70	51.5	145.5
Surabaya	18	14	8.5	40.5
Medan	6	7	4	17
Oversea	6.5	28	8.5	43
Total - Service	66.5	140	85.5	

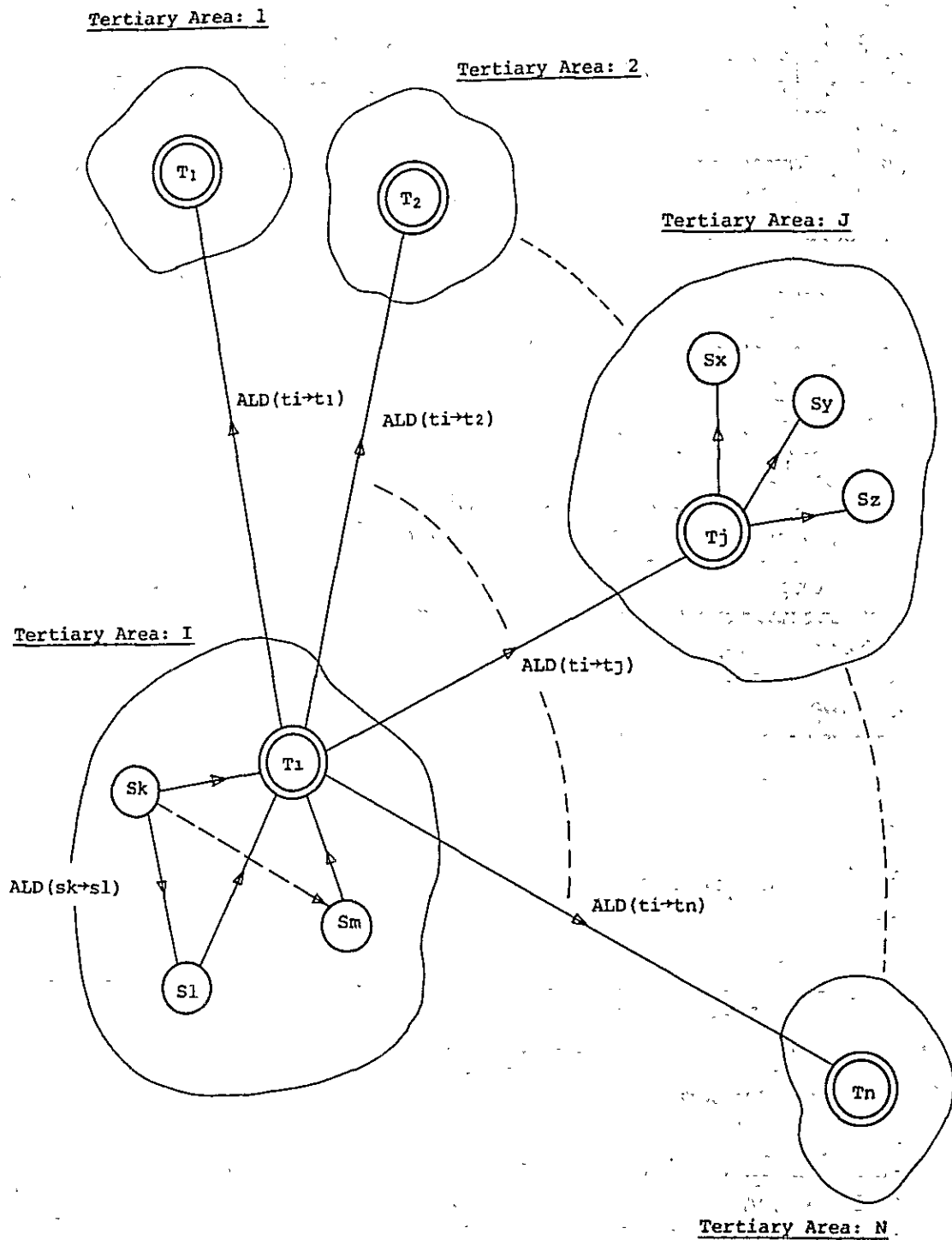


Figure IV-9
 Typical Traffic Flow between Trunk Zones