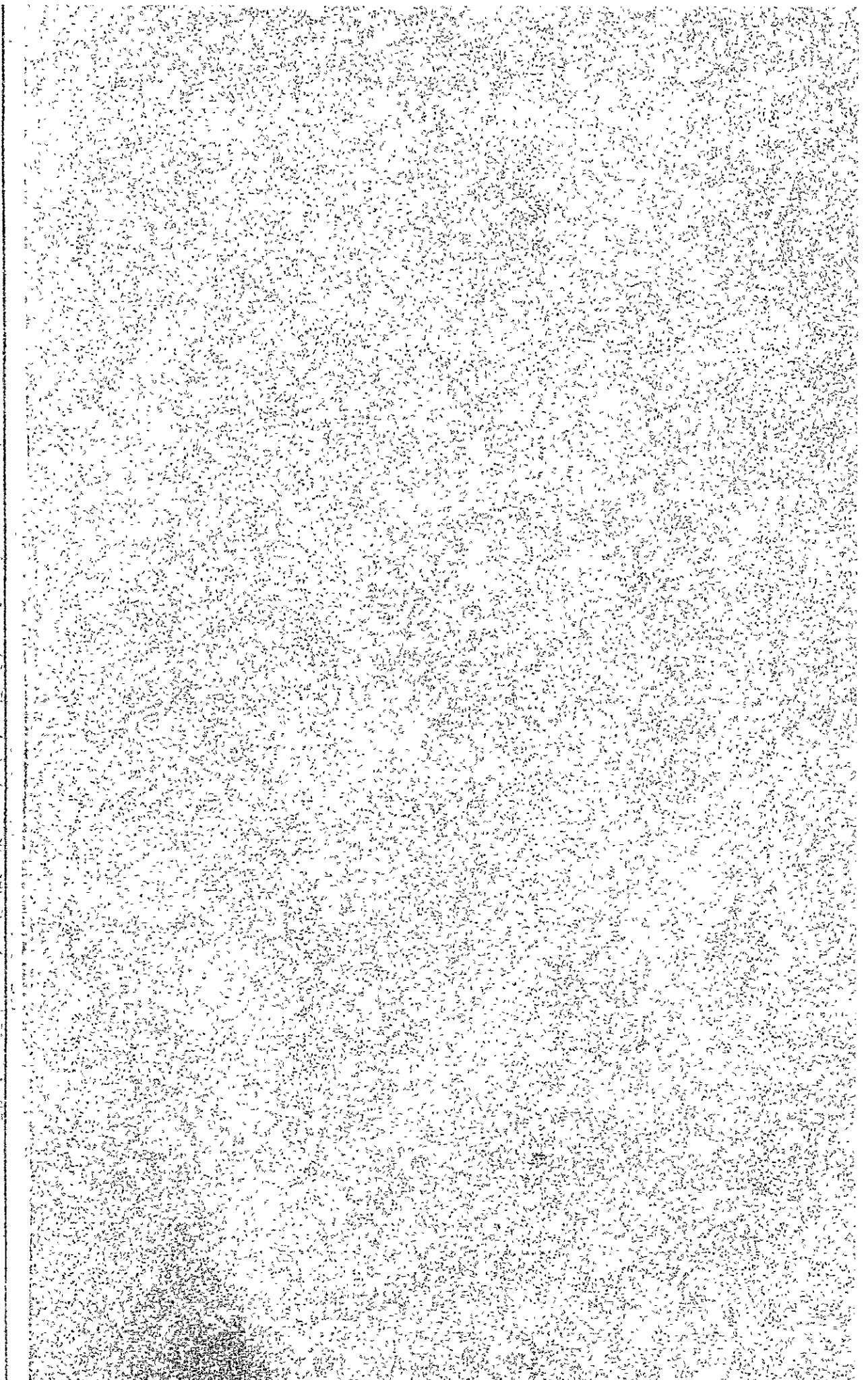


Ⅲ 市内電話設備計画



Ⅲ 市内電話設備計画

Iで予測した需要数に対応する長期計画を策定した。

長期計画は、1987年迄に電話設備の100%充足を目標とするものである。この目標達成のために、既設設備を考慮の上、交換機、局舎、中継線および加入者線路の年別設備増設計画を作成した。

1. 長期計画

1-1 長期計画

ジャカルタ市において、1979年末の加入者数は91,850で、一方JTP'79の予測による需要数は168,400である。この加入者数と需要数の差は既設設備の不足によるものと考えられる。

既設設備、増設規模を検討の結果、1987年に完全充足実行計画を作成した。この需要充足を実現するために、1980年に23,800の加入者開通を行うよう設定した。

電話需要数および目標加入者数を図Ⅲ-1に年毎に示す。

1987年までの年毎の加入者開通数は下記に示すとおりである。

年次	加入者開通数
1980	23,800
1981	22,050
1982	23,400
1983	24,300
1984	26,150
1985	27,650
1986	30,000
1987	33,700
計	211,050

局別目標加入者数を表Ⅲ-1に、1993年まで年毎に表示している。

1-2 最近の傾向

表Ⅲ-2に、1983年9月までの過去21ヶ月の加入者数、申込み者数および開通数の推移を示す。

1979年の年間の開通者数は17,315で、1980年の9月までの開通者数は19,613である。なお1980年の5月に電話架設料が値下げされ、申込み者数が急上昇した。

図Ⅲ－２にジャカルタの加入者数増加の傾向を示す。

局別に最近の需要傾向と既設設備状況も検討の上、電話設備拡張計画の優先順位を決定した。

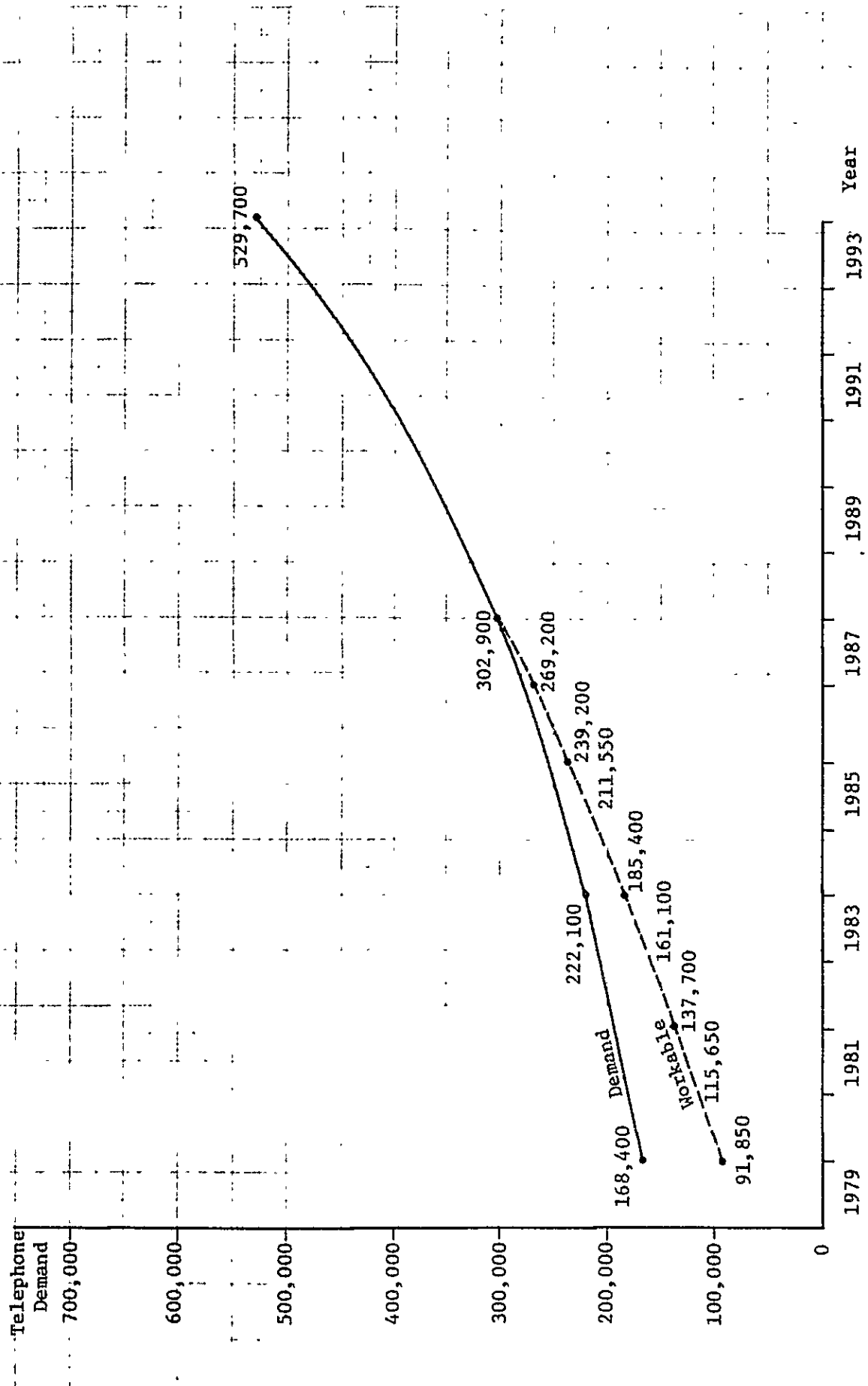


Figure III-1 Telephone Demand and Workable Subscriber Number in Jakarta Telephone Network

Table III-1 Workable Estimated Values for Each Exchange
Area in Relation to Telephone Expansion Plan

No.	Exchange	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
1.	Kota I	5,650	6,250	6,800	7,400	8,000	8,550	9,150	9,700	10,300	10,700	11,700	13,300			
2.	Kota II	12,610	14,600	16,550	18,550	20,500	22,500	24,450	26,450	28,400	29,600	32,100	36,300			
3.	Cengkareng	240	500	950	1,450	2,000	2,650	3,400	4,300	5,300	6,400	9,600	17,400			
4.	Pluit	3,940	4,400	4,850	5,400	6,050	6,700	7,450	8,300	9,200	10,100	12,100	16,100			
5.	Ancol	840	1,700	2,550	3,350	4,200	5,050	5,900	6,750	7,600	8,500	10,500	14,600			
6.	Tegal Alur	(10)	200	450	700	950	1,200	1,450	1,700	2,000	2,200	2,900	4,400			
7.	Gambir I	14,380	15,550	16,850	18,200	19,700	21,300	23,100	24,950	27,000	27,900	29,800	33,000			
8.	Gambir II	11,300	14,300	17,300	20,300	23,300	26,300	29,300	32,300	35,300	36,100	37,600	39,900			
9.	Semanggi I	1,620	2,650	3,700	4,750	5,800	6,850	7,900	8,950	10,000	11,100	13,500	18,400			
10.	Semanggi II	3,260	3,750	4,350	5,000	5,750	6,650	7,700	8,850	10,200	11,500	14,500	20,600			
11.	Slipi	4,340	5,050	5,850	6,800	7,900	9,150	10,600	12,300	14,300	15,900	19,600	26,800			
12.	Pal Merah	1,780	2,100	2,500	3,000	3,550	4,250	5,050	6,000	7,100	8,000	10,200	14,500			
13.	Kedoya	(890)	1,100	1,300	1,600	1,950	2,350	2,850	3,450	4,200	4,900	6,800	11,200			
14.	Meruya	(10)	250	500	800	1,000	1,300	1,600	1,850	2,300	2,800	4,200	7,700			
15.	Cempaka Putih	3,260	4,650	6,000	7,400	8,800	10,150	11,550	12,900	14,300	15,600	18,600	24,500			
16.	Rawa Mangun	3,480	4,000	4,600	5,300	6,100	7,000	8,050	9,200	10,600	11,700	14,300	19,300			
17.	Tanjung Priok	2,660	3,600	4,600	5,600	6,550	7,500	8,450	9,450	10,400	11,100	12,500	15,300			
18.	Kelapa Gading	(400)	900	1,400	1,900	2,400	2,900	3,400	3,900	4,600	5,400	7,500	12,300			
19.	Gilincing	(60)	450	850	1,250	1,650	2,100	2,400	2,850	3,400	4,100	5,700	9,800			
20.	Penggilingan	(50)	500	1,000	1,500	1,950	2,450	2,800	3,300	4,000	4,700	6,400	10,400			
21.	Kebayoran	9,350	10,250	11,150	12,050	12,900	13,800	14,600	15,400	16,500	17,400	19,300	22,900			
22.	Kebayoran Lama	(570)	700	850	1,100	1,350	1,650	2,050	2,500	3,100	3,400	4,400	6,300			
23.	Cipete	2,140	2,500	2,900	3,350	3,850	4,500	5,200	6,000	7,000	8,000	10,600	16,500			
24.	Pasar Minggu	580	700	850	1,050	1,250	1,500	1,850	2,250	2,700	3,100	4,300	6,800			
25.	Kalibata	2,200	2,600	3,100	3,650	4,300	5,100	6,000	7,100	8,400	9,800	13,400	21,500			
26.	Jagakarsa	(10)	150	350	550	750	1,000	1,200	1,500	1,800	2,100	3,000	4,800			
27.	Jatinegara I	2,110	2,500	2,850	3,200	3,550	3,900	4,300	4,600	5,000	5,500	6,500	8,300			
28.	Jatinegara II	2,460	3,650	4,800	6,000	7,200	8,350	9,550	10,700	11,900	12,700	14,600	18,000			
29.	Cawang	590	1,500	2,400	3,300	4,250	5,150	6,000	6,900	7,900	9,100	11,900	17,800			
30.	Pasar Rebo	220	300	450	600	850	1,200	1,700	2,400	3,300	3,900	5,400	8,900			
31.	Tebet	2,840	3,300	3,800	4,400	5,000	5,800	6,700	7,700	8,800	9,800	12,000	16,400			
32.	Gandaria	(230)	350	450	600	800	1,100	1,500	2,100	2,800	3,400	4,800	8,100			
33.	Klender	(500)	650	800	1,000	1,250	1,600	2,000	2,600	3,200	3,700	4,900	7,600			
	Total	91,850	115,650	137,700	161,100	185,400	211,550	239,200	269,200	302,900	330,200	395,200	529,700			

Table III-2 Number of Subscribers, Applicants and Installed Subscribers

Year	Month	Number of Subscribers	Applicants Sold	Applicants Waiting	Installed Subscribers
1979	Jan.	75,488	714	472	788
	Feb.	76,495	1,107	806	909
	Mar.	78,910	2,424	1,037	2,076
	Apr.	80,350	1,431	664	1,896
	May	83,037	1,504	623	1,584
	Jun.	84,690	1,505	760	1,515
	Jul.	84,663	1,041	1,246	1,177
	Aug.	85,763	849	689	895
	Sep.	87,427	1,412	766	1,250
	Oct.	89,896	2,271	501	1,895
	Nov.	90,535	1,622	519	1,978
	Dec.	92,054	1,353	822	1,351
Total		92,054	17,333	9,105	17,315
1980	Jan.	93,390	1,368	557	1,086
	Feb.	95,633	1,652	926	1,601
	Mar.	97,614	2,154	1,482	1,815
	Apr.	99,770	2,165	861	1,697
	May	103,888	4,075	1,849	3,388
	Jun.	105,969	2,005	2,038	2,812
	Jul.	108,250	2,079	1,736	2,481
	Aug.	110,663	2,403	1,614	2,392
	Sep.	113,013	2,307	2,268	2,341
Total		113,013	20,208	13,351	19,613

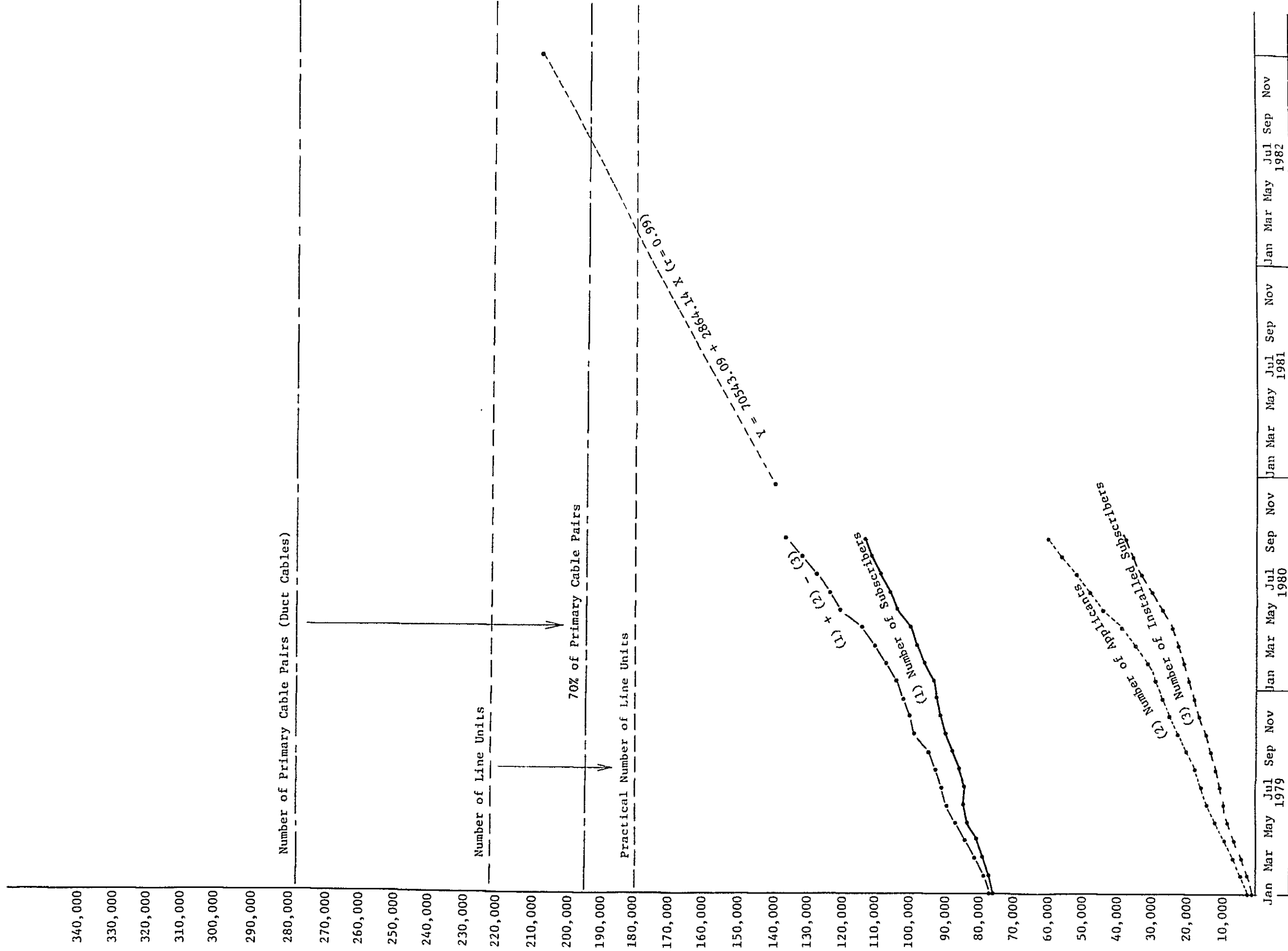


Figure III-2 Number of Subscribers and Applicants in Jakarta Telephone Network

2 既設電話設備

2-1 局収容区域

2-1-1 現 状

PERUMTELは第2次5ヶ年計画により32局設置を計画している、これを図Ⅲ-3に示す。

現在24局がサービスしており、その局名は下記のとおりである。

Kota I, Kota II, Cengkareng, Pluit, Ancol, Gambir I, Gambir II,
Semanggi I, Semanggi II, Slipi, Pal Merah, Cempaka Putih,
Pasar Minggu, Kalibata, Jatinegara I, Jatinegara II, Cawang,
Pasar Rebo, Tebet, Gandaria,

なおPasar ReboとGandaria局は、現在可搬型交換機であるが、Pasar Rebo局の局舎建設はすでに完了している。

2-1-2 局収容区域の変更

PERUMTELと協議の結果、局収容区域を若干変更した。

(1) 収容区域の拡大

ジャカルタ市、行政区域の拡大に伴い、次の6局の収容区域を拡大した。

Cengkareng, Kedoya, Meruya, Cilincing, Penggilingan,
Klendar (図Ⅲ-3参照)

Kebayoran局は、局収容区域規模、既設局舎規模、収容区域内における需要の分散等の理由によりKebayoran局とKebayoran Lama局に1991年以降、2分割する。

(2) 局界の変更

Cengkareng局がTegal Alur局予定収容区域内に建設されたので、従来の両局予定収容区域を変更し、南北に分割した。

(3) 加入者収容区域の統合

Jatinegara I局を下記の理由により廃止しJatinegara II局へ集約合併する。

- 1) 局舎の老朽化により、既設EMD4000端子の交換機の維持が困難である。
- 2) 局舎増設の余地が無い。
- 3) 近距離に2局置くのは経済的でない。Jatinegara I局の経済比較については、Ⅱ-3-5、に述べられている。

(4) 加入者収容区域の小規模変更

鉄道、川、計画道路等を考慮して、数局の加入者収容区域を変更した。(図Ⅲ-3参照)

2-1-3 回線網中心点

局位置決定のため1993年の電話需要密度を基に、Tegal Alur, Kedoya, Meruya, Cilincing, Penggilingan, Kebayoran Lama, Jagakarsa の7号の回線網中心

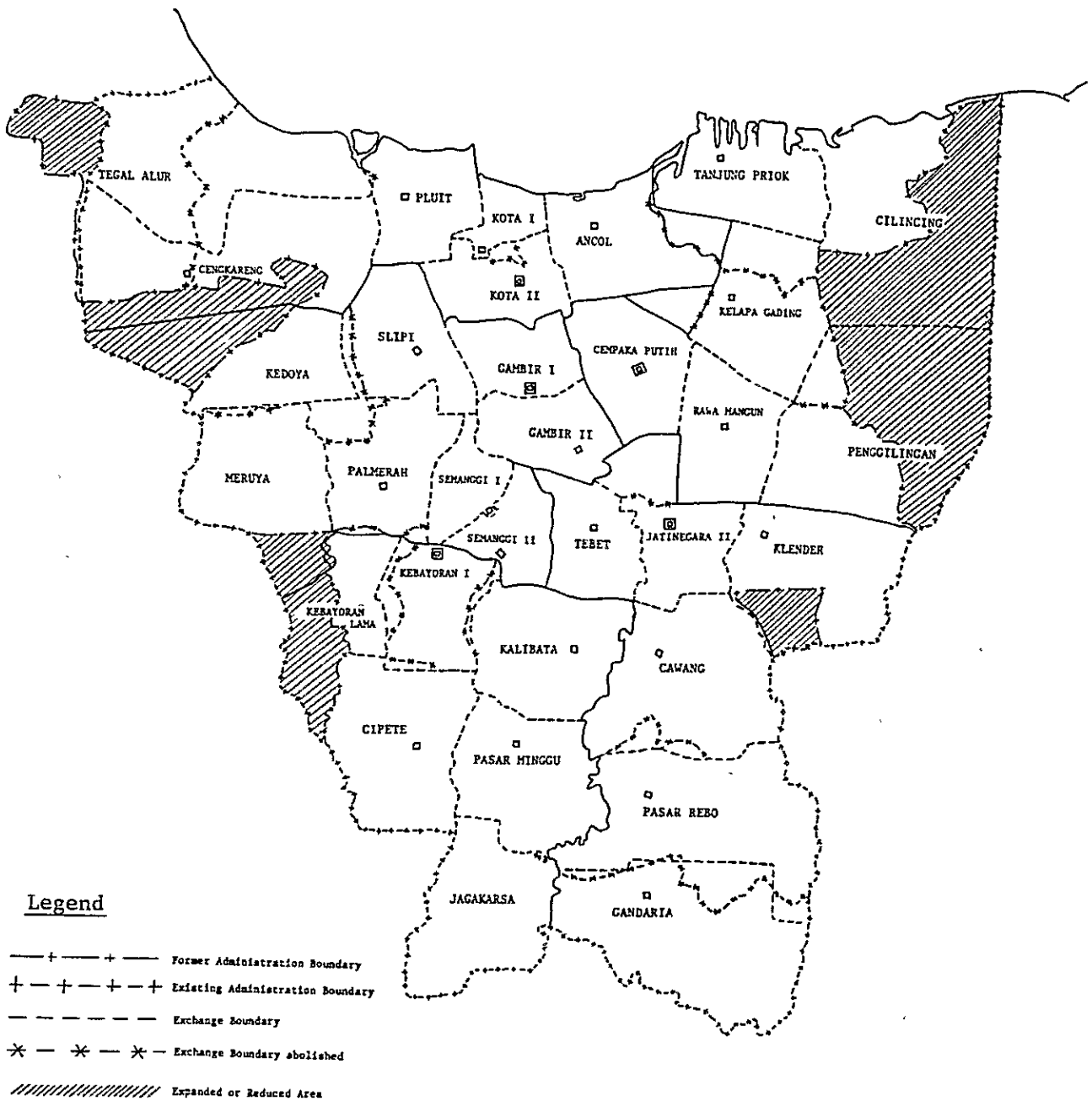


Figure III-3 Exchange Area Boundaries

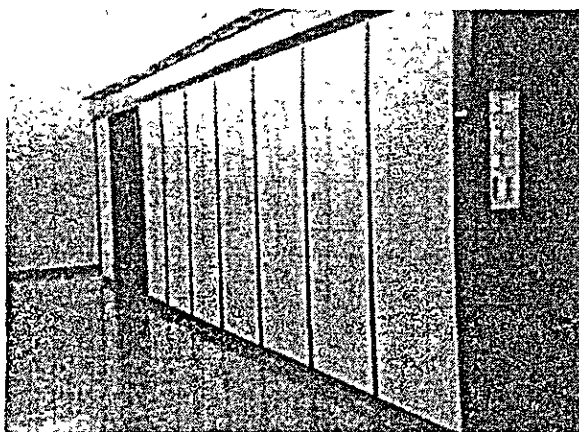
点を求めた。(図Ⅲ-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 参照)

局予定位置決定にあたっては、中継、加入者ケーブル配線等も考慮し決めた。

2-2 交換設備

2-2-1 既設交換設備

ジャカルタ電話網においては数種類の交換機が使用されている。加入者および市内中継交換機としてPRX 205, 加入者交換機としてEMDおよび可搬型クロスバ、近郊市外中継交換機はCIT "JANUS" クロスバ、市外国際併合中継交換機はMetaconta 10Cが使われている。



PRX交換方式

表Ⅲ-3に既設加入者交換機の設備状況を示す。交換機種毎の端子数は下記のとおり。

交換機種	総端子数	使用端子数	使用率(%)
a) PRX 205	162,000	68,654	42
b) EMD	59,000	42,589	72
c) MCX	2,000	640	32
計	223,000	111,883	平均 50

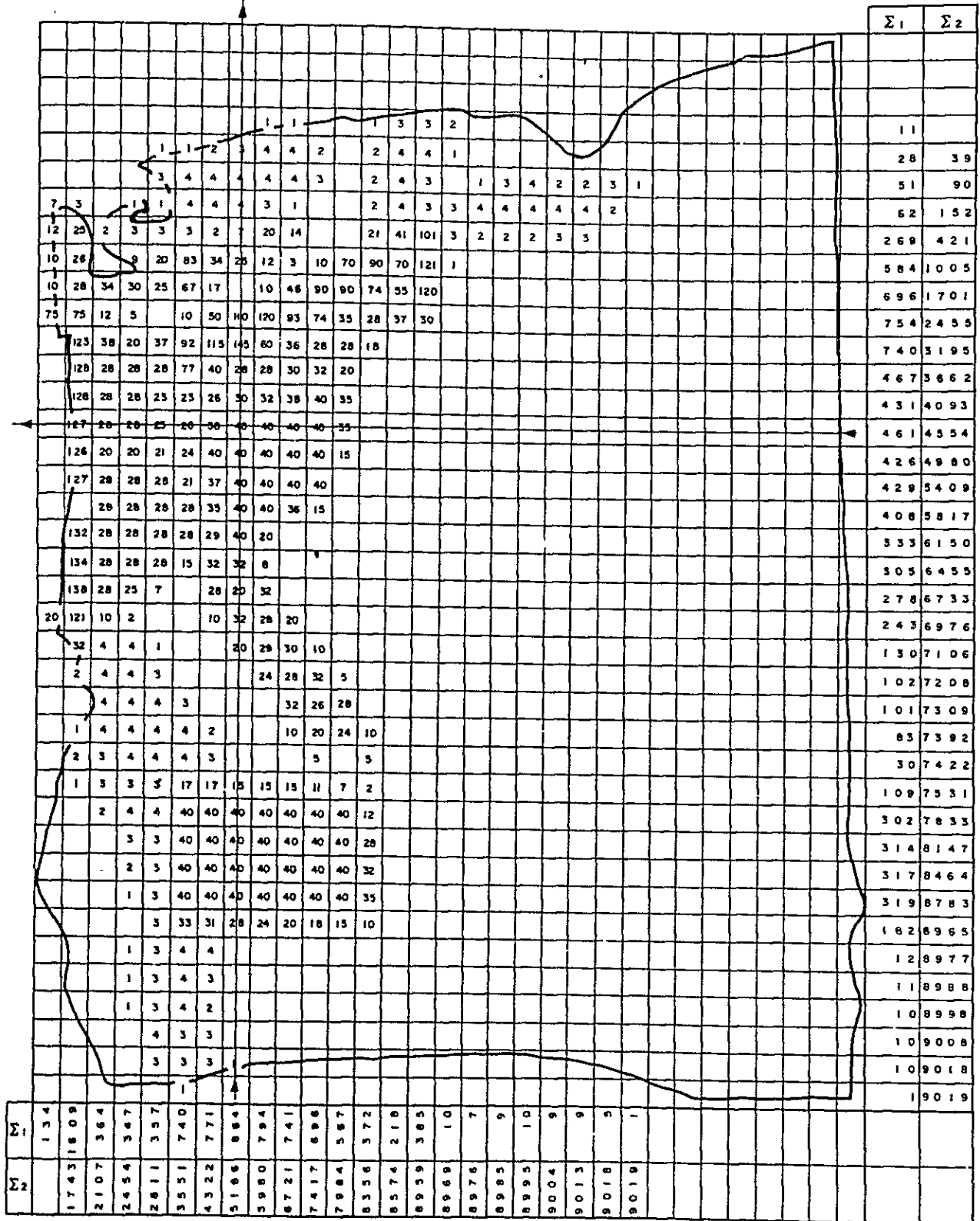
1980年9月現在

現用、市内交換機の特徴は次のとおりである。

(1) PRX 205 交換機

PRX 205 (TCP18 mono-processor version) の特徴は以下に示すとおりである。

- a) 機 種 …… 空間分割型電子交換機(蓄積制御)
- b) 通 話 路 …… ミニリードリレー・スイッチ
- c) 端 子 容 量 …… 8,000
- d) ネットワーク、トラヒック容量 …… 1,000 Erl
- e) プロセッサ呼処理容量 …… 3,6000 BHCA



Σ₁ = Individual sums of lines or columns

Σ₂ = Addition of individual sums

Total number of lines = 9019

The trial point is at about 9019/2 = 4510 (shown by arrows)

Figure III-7 Location of Theoretical Wire Center (Cilincing Exchange)

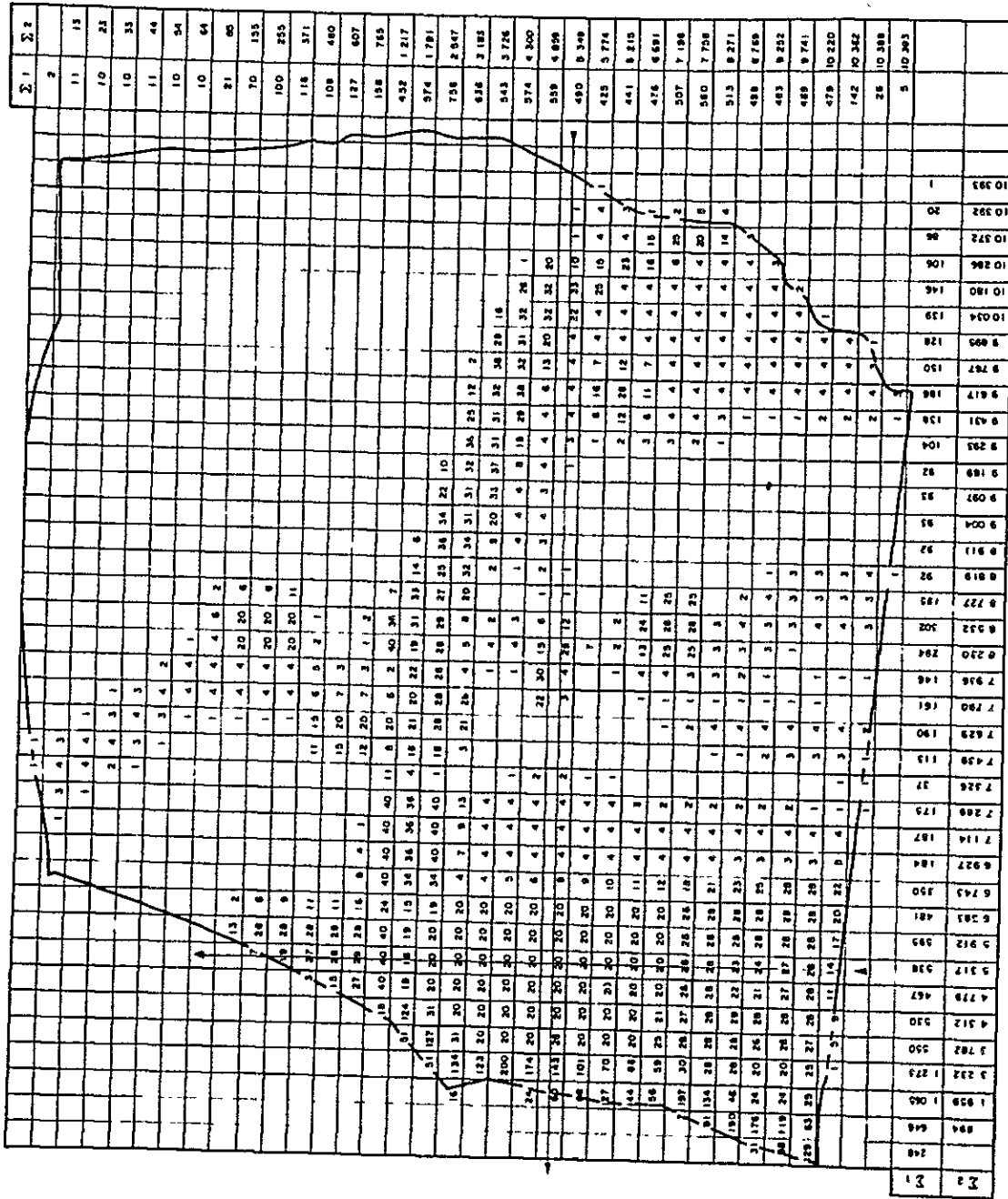


Figure III-8 Location of Theoretical Wire Center (Penggilingan Exchange)

$\Sigma 1$ = Individual sums of lines or columns
 $\Sigma 2$ = Addition of the individual sums
 Total number of lines = 10,393
 The first part is of about 10,393/2 = 5,196.5
 (shown by arrows)

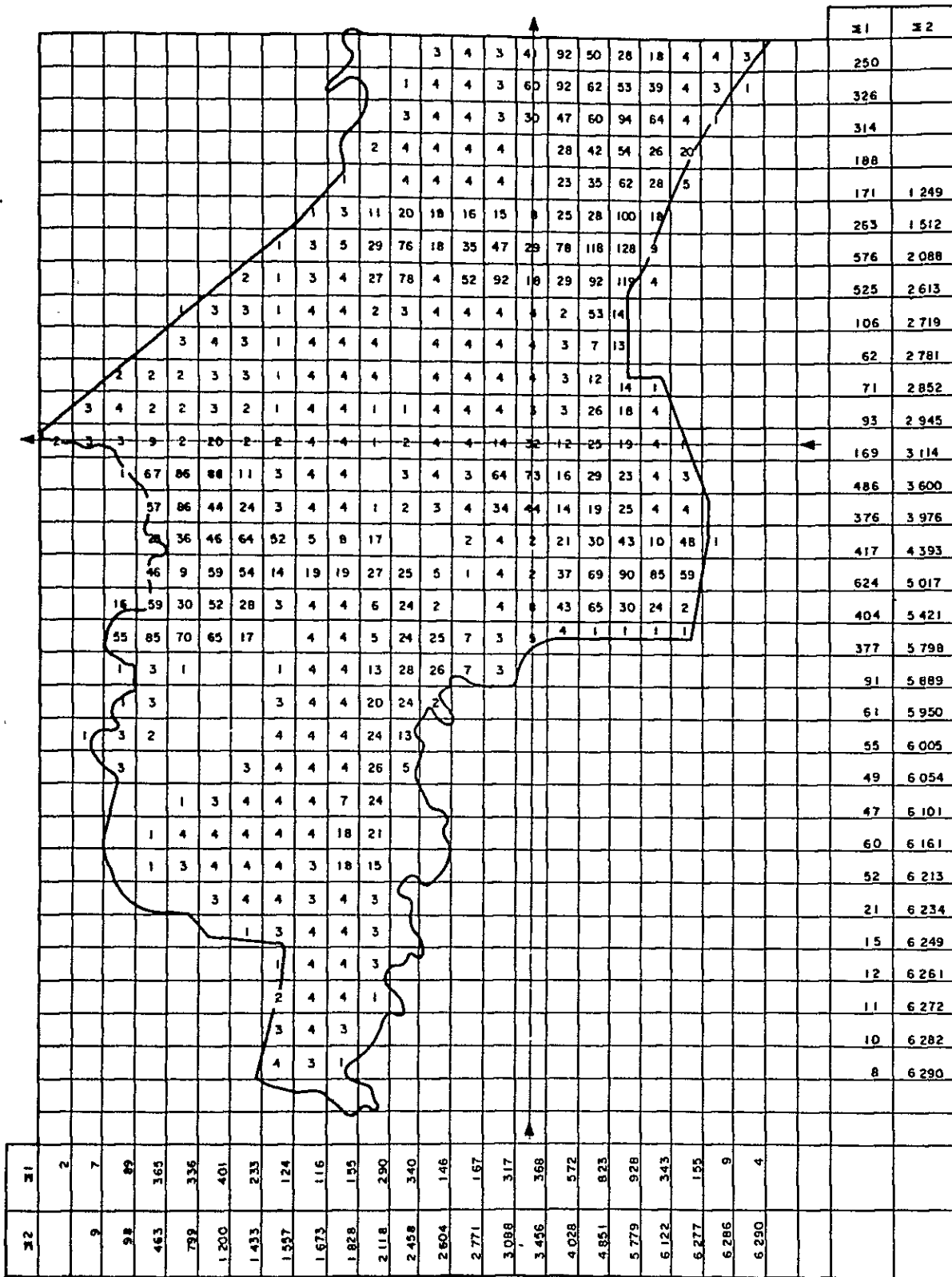


Table III - 3 List of Existing Exchanges (1/2)

No.	Exchange	Type of Switching System	Number of Line Units	Number* of Subscribers
1	Kota I	EMD	10,000	9,914
2	Kota II A	PRX	8,000) 13,255
3	Kota II B	PRX	8,000	
4	Kota II C	PRX	8,000	
5	Kota II D	PRX	8,000	
6	Cengkareng	PRX	4,000	772
7	Pluit	PRX	4,000	3,791
8	Ancol	PRX	4,000	1,285
9	Gambir I A	EMD	10,000) 14,244
10	Gambir I B	EMD	10,000	
11	Gambir I C	PRX	8,000) 9,878
12	Gambir I D	PRX	8,000	
13	Gambir II A	PRX	8,000) 3,945
14	Gambir II B	PRX	8,000	
15	Semanggi I	EMD	6,000	4,348
16	Semanggi II	PRX	8,000	1,502
17	Slipi	EMD	5,000	4,989
18	Pal Merah	PRX	4,000	2,449
19	Cempaka Putih	PRX	8,000	4,544
20	Rawa Mangun	PRX	8,000	5,048
21	Tanjung Priok	PRX	6,000	3,163
22	Kebayoran A	EMD	10,000	5,585
23	Kebayoran B	PRX	8,000) 4,758
24	Kebayoran C	PRX	8,000	
25	Ciputat	EMD	2,000	347
26	Cipete	PRX	8,000	3,016
27	Pasar Minggu	EMD	2,000	816
28	Kalibata	PRX	8,000	3,260

* Note: Figures for September, 1980

Table III - 3 List of Existing Exchanges (2/2)

No.	Exchange	Type of Switching System	Number of Line Units	Number* of Subscribers
29	Jatinegara I	EMD	4,000	2,346
30	Jatinegara II	PRX	8,000	3,386
31	Cawang	PRX	4,000	751
32	Pasar Rebo	MCX	1,000	383
33	Tebet	PRX	8,000	3,851
34	Gandaria	MCX	1,000	257
	Total		223,000	111,883

* Note: Figures for September, 1980

(2) 可搬型クロスバー

- a) 機種……電磁交換機(布線論理共通制御)
- b) 通話路……クロスバスイッチ
- c) 端子容量……1,000
- d) ネットワーク・トラヒック容量……140 Erl
- e) マーカー呼処理容量……約6,500 BHCA

2-2-2 EMDの端子増設および撤去

Passar Minggu および Ciputat の両局は、EMD 2000 端子の増設が可能であるが他の既設 EMD 局は増設の余地が無い。さらにこれら既設 EMD 局の多くはジャカルタ市の商業中心地に位置しており、将来新しい電話サービスの需要が見込まれる、又 EMD の交換機部品調達が困難になると考えられるので近い将来電子交換機に取りかえる必要がある。

2-2-3 PRX 交換機の有効容量

数局の PRX 交換機において、プロセッサの過負荷によるダイヤルトーン遅延の問題が生じている。

一般に共通制御型交換機の容量はネットワークのトラヒック容量および共通制御部の呼処理容量により決定される。

呼処理容量の見地からは 36,000 BHCA という値は、首都中心部等、発信呼の多い局では充分でない。結果的に無効呼が増す事により、有効端子容量は 8,000 以下となる。

呼数、トラヒックおよび平均保留時間の関係を以下に示す。

$$\text{呼数 (BHCA)} = \frac{\text{トラヒック (Erl)} \times 3,600}{\text{平均保留時間 (秒)}}$$

上式に明らかなように、平均保留時間が短くなるにつれ呼数が増大する。

図 III-11 に現在のジャカルタ電話網における平均保留時間を基にした、加入者平均発信呼量と最大端子容量の関係を示す。

2-2-4 PRX 交換機の改善

2-2、で述べた如く無効呼が多くトラヒック密度の高い局においては、PRX の有効端子数は 8,000 端子を下まわる。無効呼の低減を計る為に、下記の項目につき加入者に周知するべきである。

- a) フッキングをしないこと
- b) ダイヤルトーン受信確認後ダイヤルする
- c) ダイヤルする前の相手番号の確認

また、トラヒック密度の高い加入者には局線の増加、および番号の代表化等を促進するべきである。

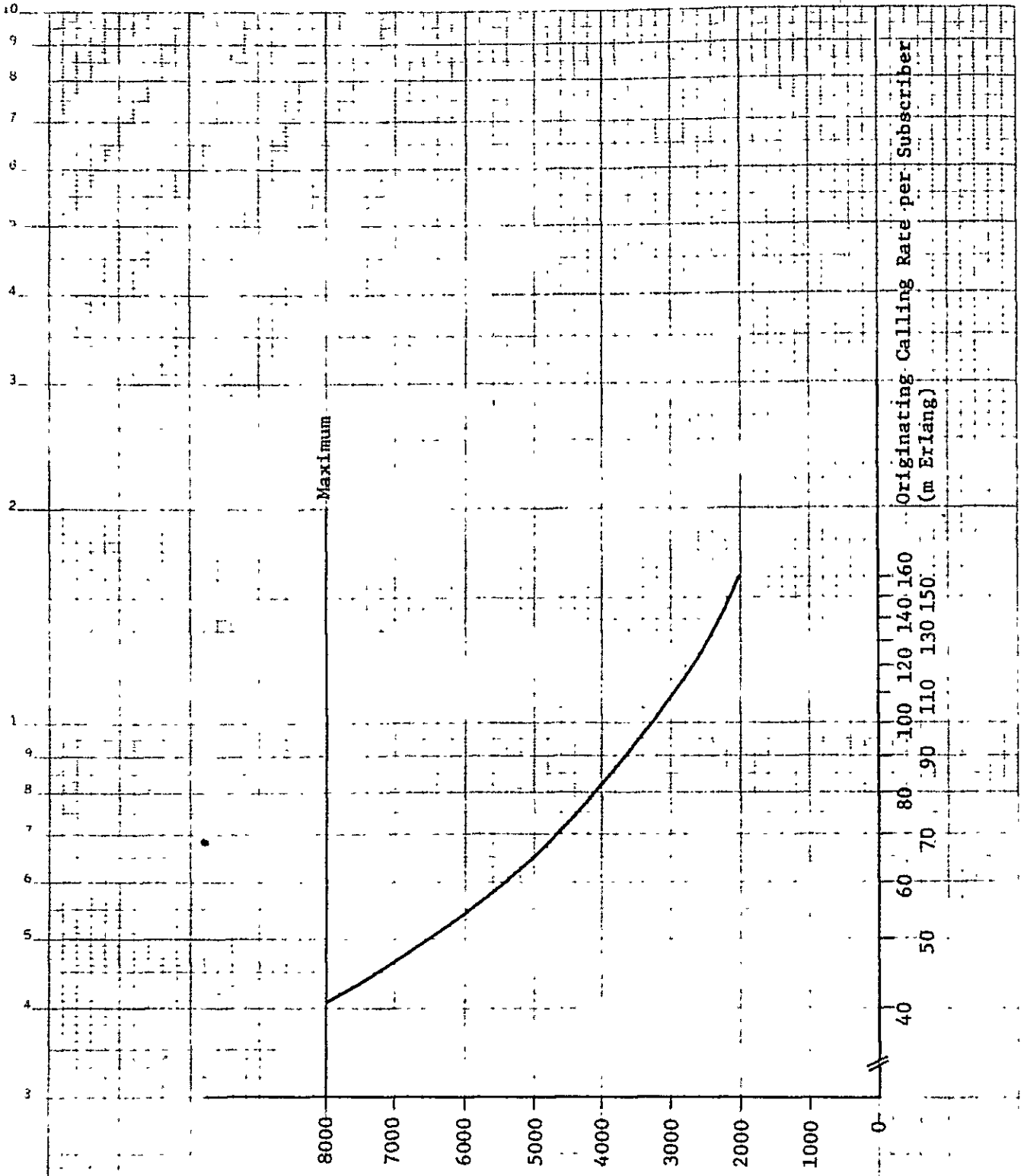


Figure III-11 Correlation between Originating Calling Rate per Subscriber and Practical Line Capacity of PRX

2-3 中継ケーブル

ジャカルタ電話網の既設中継ケーブル条数は98条、総ケーブル対数は56,200対である。
この内29,430対が無装荷対で、26,770が装荷対である。

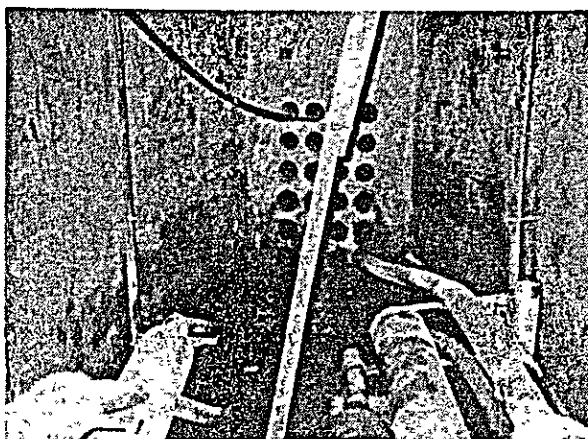
中継ケーブルについてVに詳細に示す。

2-4 加入者ケーブル

2-4-1 一次ケーブル対数

既設24局の一次ケーブルの総対数は363,887で、次のように分類出来る。

ケーブル種別	ケーブル対数
1) 直埋ケーブル	69,487
2) 管路ケーブル	
a) 既設	275,800
b) 工事中	18,600
計	363,887



マンホール内のケーブル

局別、既設一次ケーブル対数を
表Ⅲ-4に示す。

2-4-2 加入者切替

下表に切替を要する他局加入者数を示す

<u>Original Exchange</u>	<u>Present Exchange</u>	<u>Number of Cut-over Subscribers*</u>
Kota II	Kota I	3,370
Cengkareng	Kota I	20
Pluit	Kota I	600
Gambir II	Jatinegara I	400
Gambir II	Gambir I	8,800
Semanggi II	Semanggi II	2,500
Slipi	Kota II	60
Cempaka Putih	Jatinegara I	20
Cempaka Putih	Gambir I	210
Jatinegara II	Jatinegara I	100
Cawang	Jatinegara I	120
Total		16,200

* Note : At the end of July, 1980.

Table III-4 Number of Existing Primary Cables of Each Telephone Exchange

No.	Exchange	Existing Direct Buried Cable	Ducted Cable			Total
			Existing	Under Installation	Others*	
1	Kota I	12,000	9,600	-	-	21,600
2	Kota II	-	40,800	-	-	40,800
3	Cengkareng	-	4,600	800	-	5,400
4	Pluit	-	6,400	-	-	6,400
5	Ancol	-	3,400	-	-	3,400
6	Gambir I	32,812	37,200	7,000	10,200	87,212
7	Gambir II	-	14,600	10,800	-	25,400
8	Semanggi I	4,200	6,600	-	6,000	16,800
9	Semanggi II	-	5,200	-	-	5,200
10	Slipi	2,880	10,900	-	-	13,780
11	Pal Merah	-	4,800	-	-	4,800
12	Cempaka Putih	-	17,000	-	-	17,000
13	Rawa Mangun	-	14,800	-	-	14,800
14	Tanjung Priok	4,080	9,200	-	-	13,280
15	Kebayoran	8,840	25,400	-	-	34,240
16	Cipete	-	8,000	-	-	8,000
17	Pasar Minggu	-	5,100	-	-	5,100
18	Kalibata	-	6,000	-	-	6,000
19	Jatinegara I	4,195	1,800	-	-	5,995
20	Jatinegara II	-	8,800	-	-	8,800
21	Cawang	-	5,600	-	-	5,600
22	Pasar Rebo	-	2,600	-	-	2,600
23	Tebet	-	10,000	-	-	10,000
24	Gandaria	480	1,200	-	-	1,680
	Total	69,487	259,600	18,600	16,200	363,887

*Note: Cables serving in other exchange area.

3. 電話網拡張計画

需要予測およびトラヒック予測を基に、交換機、局舎、加入者および中継ケーブル設備の増設計画を作成した。

3-1 交換設備

3-1-1 新交換機種の導入

ジャカルタ電話網の如き、トラヒック密度の高い地域には、既設交換機よりも規模の大きいものが新しく導入される交換機として望ましい。

新交換機に対する要求条件は下記のとおり。

- a) 端子容量……20,000以上
- b) ネットワーク・トラヒック容量……4,000アーラン以上
- c) プロセッサ呼処理容量……300,000BHCA以上

3-1-2 設備期間長

外国よりの交換機購入等を考慮し、機器の設備期間長は3～4年とする。比較的需要の伸びが低い局においては、3年以上の設備期間長とする。

3-1-3 設備計画

各局の電話需要の伸びから、既設、新設局の1993年までの交換機の端子増設および新設計画を作成した。(表Ⅲ-6参照)

図Ⅲ-12にジャカルタ全体の交換機端子数の1993年までの推移を示す。

3-2 局舎建設計画

3-2-1 新電話局の建設

PERUMTELの第3次5カ年計画によれば、Tegal Alur, Kedoya, Meruya, Kelapa Gading, Cilincing, Penggilingan, JagakarsaおよびKlenderの8局の分局開始が予定されている。Kelapa GadingとKlenderの局舎建設は完了しているが、他の6局は、局舎建設を必要とする。現在、可搬型局のPasar Rebo局の局舎はあるが、Gandaria局については局舎建設が必要である。

3-2-2 現局の増改築

局舎増築については、10,000端子当り100㎡とする。

(1) Kota I局

既設EMD10,000端子は1986年以降の需要数を収容出来ない。さらに既設局舎には交換機増設の余地が無いので、現在の事務棟を撤去し、新局舎の建設を行う。

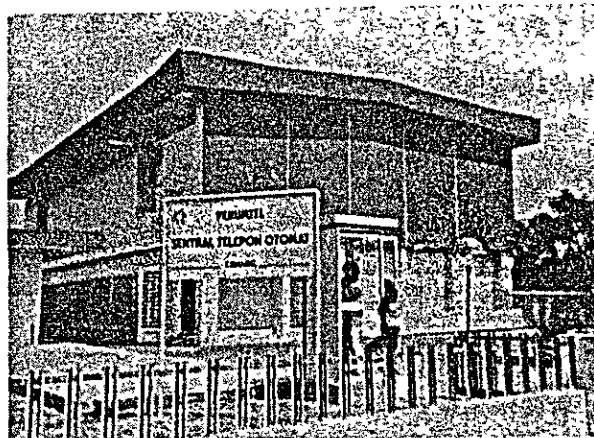
(2) Gambir I局

既設交換設備は1990年以降の需要数を収容出来ない。一方交換機増設のためのフロ

アスペースは無いので、新サービス需要を考慮し、局舎増築後既設 EMD を新型交換機に取替える。増築局舎位置としては、既設局舎の中庭とした。

(3) Gambir II 局

交換機室として約 15,000 端子分のスペースがあるが、MDF および電力室の容量はそれに伴わないので、緊急に増築を必要とする。



標準局舎

(4) Semanggi I 局

既設 6,000 端子の EMD は 1982 年以降の需要数を収容出来ない。局舎増築が必要である。

(5) Slipi 局

既設交換機は 1981 年以降の需要数を収容出来ない。局舎増築が直ちに必要である。

(6) Cempaka Putih 局

既設 P R X の有効端子容量は約 6,000、新交換機が導入されると仮定した場合、既設交換機室の空スペースは約 11,000 端子である。しかし電力室に余裕がないので、そのため緊急に増築を必要とする。

(7) Jatinegara II 局

既設局舎の交換機室は、1987 年までの増設に対応出来る。しかし、既設電力室には全く増設の余地が無いので、早急に増築を要する。

3-3 中継線設備

交換設備計画に基づいたトラヒック予測を基に、1987 年および 1993 年の中継線増設計画を作成したが一次群 PCM 導入が、この計画の大きな前提条件となっている。中継線増設計画の詳細を V に述べる。

3-4 加入者線路設備

PERUMTEL の要請に基づき Kota I, Kota II, Pluit, Gambir I および Jatinegara I の 5 局の加入者線路基本設計を行なった。この基本設計の詳細を VI に述べる。さらに 5 局以外の加入者線路の既設設備についても検討した。これら検討結果を基に、加入者線路設備拡張計画の優先度を決定した。(VI-1 参照)

3-4-1 既設加入者設備

局別に、一次ケーブル容量について、行詰りを判定した。その際直埋ケーブルおよび他局加入者収容ケーブルは除外し、一次ケーブル対数の使用率を最大70%と仮定した。

既設加入者線路設備の余裕は次の式による。

$$D = \frac{P \times 0.7 - N}{\bar{n}}$$

D = 加入者線路設備の余裕期間(年)

P = 既設一次ケーブル対数

N = 1980年の現用加入者数

\bar{n} = 1980年から1987年までの年間平均加入者増加数

表Ⅲ-5に上式の計算結果を局毎に示す。1980年の現用加入者数は、区域外収容加入者の切替工事が終了したものととして他局収容加入者数を除いている。切替数については2-4-2に述べられている。

3-4-2 設備期間長

一次ケーブルの設備期間長は、3年から7年であり、二次ケーブルは10年から20年で管路等はさらに長い。

ケーブル増設計画をたてるに当っては、設備期間長のみならず、工事期間を考慮し、需要に対応する増設計画をたてる事が必要である。

3-4-3 加入者線路拡張計画

局別に一次ケーブル設備の余裕量と需要数の増加から、局別加入者線路設備年次計画を作成した。

表Ⅲ-6の工事予定線表は第一回目の工事時期のみを示す。工事期間は一律に一年間で切替工事を伴う場合は二年間と仮定した。

2回目以降の増設計画は局別に需要分析を行い、設備量に応じて決定すべきである。

1993年の需要数に対する加入者線路設備の主工程をⅦ表Ⅶ-7に示す。

未開発地に対しては、ケーブルを局保留とした。

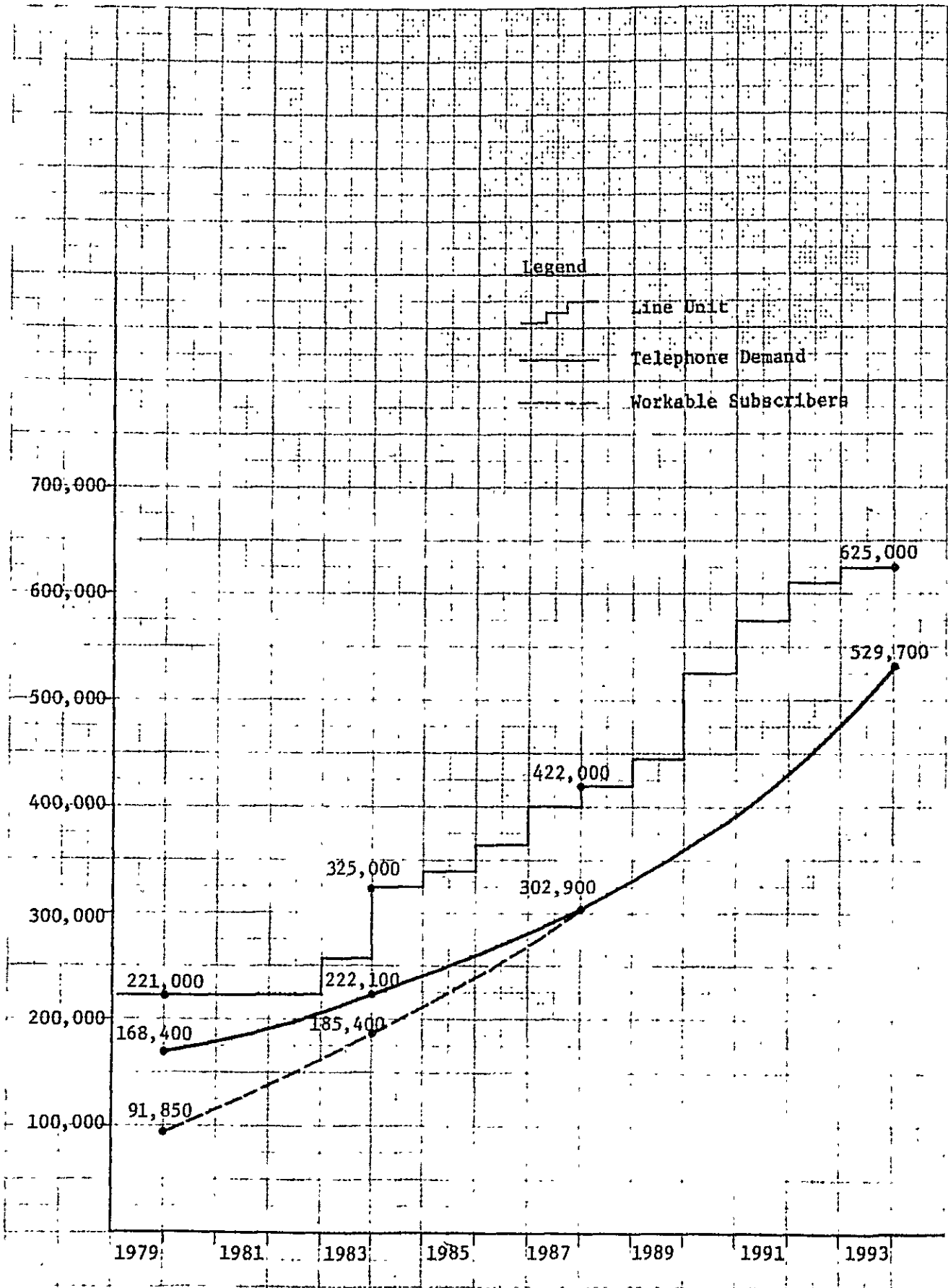


Figure III-12 Number of Line Units and Telephone Demand in Jakarta Telephone Network

Table III-5 Examination of the Existing Primary Cable Pairs

No.	Exchange	No. of Primary Cable Pairs (1)		Effective No. of Pairs (1)x0.7=(2)	No. of Subs. Lines in Jul. '80 (3)	Occupied Rate (%) ^{*2}	Demand in 1987 (4)	Average Increase (4)-(3)/7=(5)	Duration (Year) (2)-(3)/(5)
		Direct Buried Cable	Ducted Cable						
1	Kota I	12,000	9,600	6,720	5,688 (9,738)	(50)	10,300	659	1.6
2	Kota II	-	40,800	28,560	16,059 (12,689)	31	28,400	1,763	7.1
3	Cengkareng	-	5,400	3,780	578 (558)	10	5,300	675	4.7
4	Pluit	-	6,400	4,480	4,313 (3,713)	58	9,200	698	0
5	Ancol	-	3,400	2,380	1,226 -	36	7,600	911	1.3
6	Tegal Alur	-	-	-	- -	-	2,000	-	-
7	Gambir I	32,812	44,200	30,940	14,972 (23,982)	45	27,000	1,718	9.3
8	Gambir II	-	25,400	17,760	12,964 (3,764)	15	35,300	3,191	1.5
9	Semanggi I	4,200	6,600	4,620	1,718 (4,218)	(25)	10,000	1,183	2.5
10	Semanggi II	-	5,200	3,640	3,894 (1,394)	27	10,200	901	0
11	Slipi	2,880	10,900	7,630	5,042 (4,982)	46	14,300	1,323	2.0
12	Pal Merah	-	4,800	3,360	2,330 -	49	7,100	681	1.5
13	Kedoya	-	-	-	- -	-	4,200	-	-
14	Meruya	-	-	-	- -	-	2,300	-	-
15	Cempaka Putih	-	17,000	11,900	4,356 (4,126)	24	14,300	1,421	5.3
16	Rawa Mangun	-	14,800	10,360	4,815 -	33	10,600	826	6.7
17	Tanjung Priok	4,080	9,200	6,440	3,079 -	33	10,400	1,046	3.2
18	Kelapa Gading	-	-	-	- -	-	4,600	-	-
19	Cilincing	-	-	-	- -	-	3,400	-	-
20	Penggilingan	-	-	-	- -	-	4,000	-	-

Table III-5 Examination of the Existing Primary Cable Pairs

No.	Exchange	No. of Primary Cable Pairs (1)		Effective No. of Pairs (1) x 0.7 = (2)	No. of Subs. Lines in Jul. '80 (3)	Occupied Rate (%) ^{*2}	Demand in 1987 (4)	Average Increase (4)-(3) / 7=(5)	Duration (Year) (2)-(3) / (5)
		Direct Buried Cable	Ducted Cable						
1	Kota I	12,000	9,600	21,600	5,688 (9,738)	(50)	10,300	659	1.6
2	Kota II	-	40,800	40,800	16,059 (12,689)	31	28,400	1,763	7.1
3	Cengkareng	-	5,400	5,400	578 (558)	10	5,300	675	4.7
4	Pluit	-	6,400	6,400	4,313 (3,713)	58	9,200	698	0
5	Ancol	-	3,400	3,400	1,226 -	36	7,600	911	1.3
6	Tegal Alur	-	-	-	-	-	2,000	-	-
7	Gambir I	32,812	44,200	77,012	14,972 (23,982)	45	27,000	1,718	9.3
8	Gambir II	-	25,400	25,400	12,964 (3,764)	15	35,300	3,191	1.5
9	Semanggi I	4,200	6,600	10,800	1,718 (4,218)	(25)	10,000	1,183	2.5
10	Semanggi II	-	5,200	5,200	3,894 (1,394)	27	10,200	901	0
11	Slipi	2,880	10,900	13,780	7,630 (4,982)	46	14,300	1,323	2.0
12	Pal Merah	-	4,800	4,800	2,330 -	49	7,100	681	1.5
13	Kedoya	-	-	-	-	-	4,200	-	-
14	Meruya	-	-	-	-	-	2,300	-	-
15	Cempaka Putih	-	17,000	17,000	11,900 (4,126)	24	14,300	1,421	5.3
16	Rawa Mangun	-	14,800	14,800	4,815 -	33	10,600	826	6.7
17	Tanjung Priok	4,080	9,200	13,280	3,079 -	33	10,400	1,046	3.2
18	Kelapa Gading	-	-	-	-	-	4,600	-	-
19	Cilincing	-	-	-	-	-	3,400	-	-
20	Penggilingan	-	-	-	-	-	4,000	-	-
21	Kebayoran ^{*3}	8,840	25,400	34,240	17,780 (10,439)	41	196,000	1,309	4.6
22	Cipete	-	8,000	8,000	5,600 (2,853)	36	7,000	592	4.6
23	Pasar Minggu	-	5,100	5,100	3,570 (781)	15	2,700	274	10.2
24	Kalibata	-	6,000	6,000	4,200 (3,053)	51	8,400	764	1.5
25	Jagakarsa	-	-	-	-	-	1,800	-	-
26	Jatinegara I	4,195	1,800	5,995	1,260 (1,740 (2,380))	(33)	5,000	466	0
27	Jatinegara II	-	8,800	8,800	6,160 (3,344)	37	11,900	1,222	2.3
28	Cawang	-	5,600	5,600	3,920 (735 (615))	11	7,900	1,024	3.1
29	Pasar Rebo	-	2,600	2,600	1,820 (363)	14	3,300	420	3.5
30	Tebet	-	10,000	10,000	7,000 (3,656)	37	8,800	735	4.5
31	Gandaria	480	1,200	1,680	840 (252)	21	2,800	364	1.6
32	Klender	-	-	-	-	-	3,200	-	-
Total		69,487	278,200	347,687	194,600 (108,250)	37	302,900	27,807	3.1

*Note: 1. (xxxx) Number of subscribers before cut-over

2. (xx) Including direct buried cable

3. Including Kebayoran Lama Exchange

Table III - 6 Implementation Schedule (1/2)

--- Building Construction
 ----- Switching System Installation
 ===== Cable Installation

Unit: Thousand

No.	Exchange	Third Five-Year Plan					Fourth Five-Year Plan					Fifth Five-Year Plan					Total L.U									
		Existing L.U	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992												
1	Kota I	10				*A 5												3							15	
2	Kota II	32	CUT-OVER			5																				43
3	Cengkareng	4			4																					18
4	Pluit	4		4																						17
5	Ancol	4		2																						17
6	Tegar Alur	0			*B 2																					5
7	Gambir I	36																								40
8	Gambir II	16		*C 23																						48
9	Semanggi I	6		*C 3																						19
10	Semanggi II	8		3																						26
11	Sipipi	5		*C 10																						27
12	Pal Merah	4		2																						16
13	Kedoya	0		*B 4																						11
14	Meruya	0		*B 3																						8
15	Cempaka Putih	8	*C 7																							32
16	Rawa Mangun	8			3																					20
17	Tanjung Priok	6		5																						16
18	Kelapa Gading	0			5																					13

*Note: A. Building reconstruction

B. Building construction

C. Building expansion

D. Cut-over to Jatinegara II Exchange

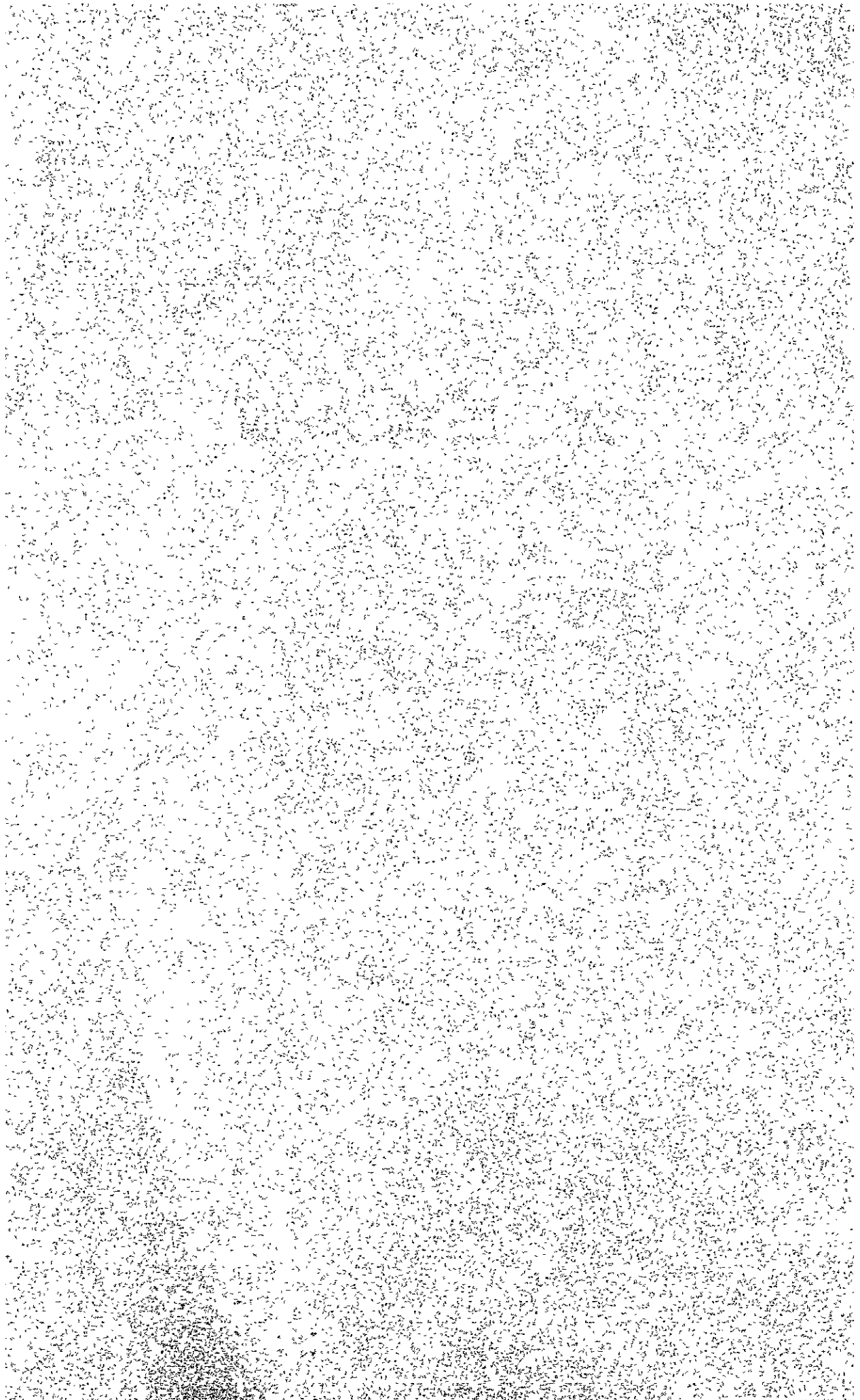
- - - - - Building Construction
 ----- Switching System Installation
 ===== Cable Installation

Table III - 6 Implementation Schedule (2/2)

No.	Exchange	Third Five-Year Plan					Fourth Five-Year Plan					Fifth Five-Year Plan					Total L.U
		Existing L.U	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992			
19	Cilincing	0		*B - - - - -	3 -----		2 -----			5 -----						10	
20	Penggilingan	0		*B - - - - -	4 -----			3 -----			4 -----					11	
21	Kebayoran	26														26	
22	Kebayoran Lama	0									*B - - - - -	7 -----				7	
23	Cipete	8							5 -----			6 -----				19	
24	Pasar Minggu	2			1 -----			1 -----			3 -----					7	
25	Kalibata	8				4 -----				7 -----						24	
26	Jagakarsa	0			*B - - - - -	2 -----		1 -----			2 -----					5	
27	Jatinegara I	4		*D =====	(-4) -----											0	
28	Jatinegara II	8		*C - - - - -	7 -----				5 -----			4 -----				28	
29	Cawang	4			3 -----				5 -----					6 -----		18	
30	Pasar Rebo	1		3(-1) -----				2 -----					4 -----			9	
31	Tebet	8				3 -----							3 -----		4 -----	18	
32	Gandaria	1		*B - - - - -	3(-1) -----			1 -----					4 -----			8	
33	Klender	0												3 -----		8	
Junction Network																	
Total Line Units		221		257	325	338	364	400	422	446	525	573	612	625	625	404	

*Note: A. Building reconstruction
 B. Building construction
 C. Building expansion
 D. Cut-over to Jatinegara II Exchange

IV 技術基準



IV 技術基準

加入者および中継線計画、ならびにこれらの基本設計のための技術基準である。

この技術基準は、PERUMTELの“基本計画1972(Fundamental Plan 1972)”にもとづき、PERUMTELとの協議の上決定した。

1. 番号計画

番号計画は長期間に亘り変更がないようにしなければならない。

現行番号の変更は交換機器の改造、運用上の負担、および加入者のサービス低下を与えることになる。

ジャカルタ電話網の番号計画、その問題点、および需要予測に対応する番号容量の検討を行った。

1-1 現行番号計画

ジャカルタ電話網の現行の市内番号は AB - CDEF の 6 数字で、下記の数字構成である。

A : 2 ~ 8

B ~ F : 1 ~ 0

Aコードの 1, 9 および 0 は下記のように使用されている。

1 (XY) : 特殊番号

9 : 近郊市外識別番号

0 : 長距離市外識別番号

全国番号計画では、ジャカルタに“21”の市外局番が付与されている。表Ⅳ-1に現行の市内局番を、表Ⅳ-2に現行の特殊番号を示す。

1-2 番号容量

現行の 6 数字の理論的組合せによる加入者番号は 700,000 加入分までとり得るが、現実的には以下の理由により 450,000 以下となる。

1) Aコードによるタンデムエリアの識別

2) 10,000 端子以下の交換機に対する独立した局番号の付与

3) EMDのような、加入者番号分析機能を有しない交換機では、一数字ごとに直接ルート選定を行うため、番号計画とルーティングは一体化している。これは番号付与の自由度および融通性を低減する。

4) EMD局において、出線能率を上げるために出レベルの複式化を行なっているため番号容量を低減している。

Table IV-1 Present Exchange Code in Jakarta Telephone Network (1980)

Exchange Code	Local Exchange	Switching System	Exchange Code	Local Exchange	Switching System
(21-20)	Vacant	-	66	PLT	PRX
31	(GB1A)*	-	67	KT1	EMD
32	GB2A	PRX	68	ANC	PRX
33	GB2B	PRX	(69,60)	Vacant	-
34	GB1A	EMD	71	KB1B	PRX
35	GB1B	EMD	72	(PSM)*	-
36	GB1C	PRX	73	KB2	PRX
37	GB1D	PRX	74	CPA	EMD
(38)	Vacant	-	75	(KB1A)*	-
39	(GB1B)*	-	76	CPE	PRX
30	GBDID	EMD	77	KB1A	EMD
41	CPP	PRX	78	PSM	EMD
(42-47)	Vacant	-	79	KAL	PRX
48	RMG	PRX	(70)	Vacant	-
49	TPR	PRX	81	JT2	PRX
40	Vacant	-	82	TBT	PRX
51	SM2	PRX	(83)	Vacant	-
(52,53)	Vacant	-	84	PSR	MCX
54	PLM	PRX	(85,86)	Vacant	-
(55-57)	Vacant	-	87	GAN	MCX
58	SM1	EMD	88	JT1	EMD
59	SLP	EMD	(89)	Vacant	-
50	(SLP)*	-	80	CAW	PRX
61	CKG	PRX			
62	KT2A	PRX			
63	KT2B	PRX			
64	KT2C	PRX			
65	KT2D	PRX			

*Note: Level Extension of
Group Selector

Table IV-2 Present Special Service Code in Jakarta (1980)

Code	Service
100	Booking for trunk and interinsular calls
101	Booking for international calls
102	Information for international calls
103	Speaking clock
104	Booking for international calls
(105)	Vacant
106	Information and assistance for trunk and interinsular calls
(107)	Vacant
108	General information and local directory information
109	Phonogram
110	Police
(111)	Vacant
(112)	ditto
113	Fire brigade
114	Ringback
(115)	Vacant
(116)	ditto
117	Complaints regarding connection troubles
118	Ambulance (Central Hospital)
119	Ambulance (Municipal Hospital)

EMD局における出レベル複式を図Ⅳ-1に示す。

今回計画した交換機増設計画に基づき、タンデムエリアごとの市内局番の年次別必要数を下の表に示す。

必要局番数

タンデムエリア	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85
Kota(6X)	8	9	9	11	11	12	12
Gambir(3X)	9	11	11	11	12	12	12
Gambir(5X)	5	5	8	10	11	11	11
Cempaka Putih(4X)	3	6	8	8	9	9	9
Kebayoran(7X)	9	9	10	10	10	10	10
Jatinegara(8X)	6	6	7	7	8	8	10
Total	40	47	53	57	61	61	63

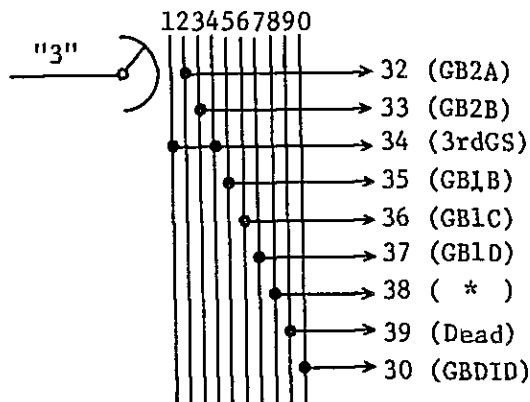
現行の2桁の局番では、1タンデムエリア毎最大10の局番しかとることが出来ない、従ってGambir(3X)は1980年、Kota(6X)は1982年、Gambir(5X)は1983年他のタンデムエリアでは1985年以降、局番が不足する。

1980年以降、局番が不足する場合は局番の3数化、もしくは現在未使用の“2X”を使用することが出来る。しかし電話需要の増加に対応してジャカルタ電話網の局番3数化は避けられない問題である。

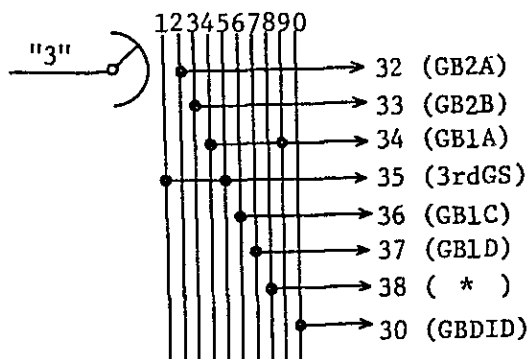
局番3数化には、下記の事項を留意すべきである。

- 1) 加入者に分かりやすい局番の付加方法
- 2) 既設EMD交換機のステージ増設はさける。
- 3) Aコードによるタンデムエリア、Bコードによる局識別が出来る系統的な番号計画
- 4) 与えられた番号が有効に利用出来る交換機種を導入する。

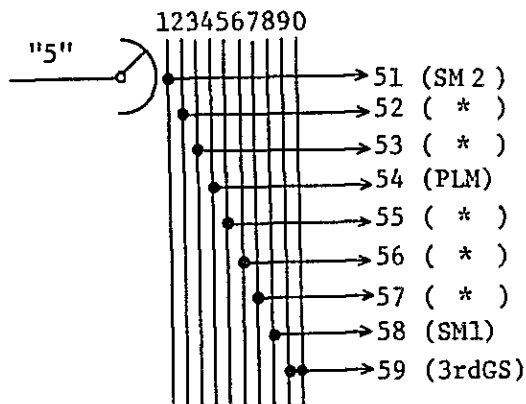
(1) GB1A Exchange



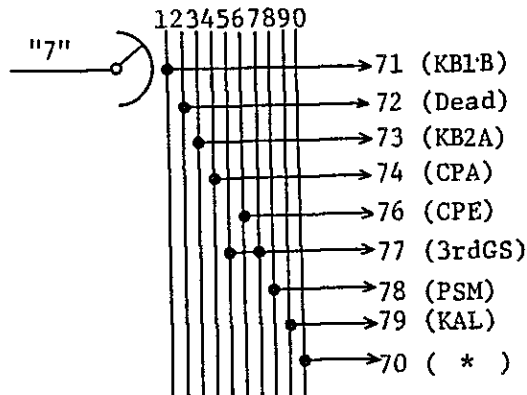
(2) GB1B Exchange



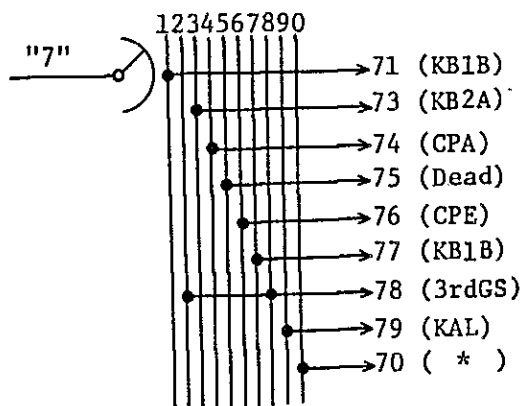
(3) SLP Exchange



(4) KB1A Exchange



(5) PSM Exchange



*Note: Vacant Level

Figure IV-1 Trunking Diagram of 2nd Group Selector at Major EMD Exchanges

2 信号方式

レジスタ信号の送受が発着両端末局間で必要な現行の信号方式(MFC信号方式)の場合、両局間の伝送損失が信号の送受に影響を与える。

また、交換機種別に監視信号による直流抵抗の許容値が変わる。

PCM伝送方式の導入に伴い、監視信号のシーケンス、およびVFT伝送の場合の伝送レベルの検討を行った。

2-1 直流抵抗制限

交換局間の信号送受および加入者信号、電話機に対する通話電流供給を保証するため、中継および加入者線の直流抵抗は交換機種別によって制限される。

(1) 加入者線

交換機種別の加入者線の抵抗制限値は下記による。

交換機種	ループ抵抗制限値 (Ohm)
a) EMD	1500
b) PRX205	1800
c) MCX	1700

(2) 市内中継線

交換機種別の接続ごとの抵抗制限値は下記による。

接 続	ループ抵抗制限値 (Ohm)
a) EMD-EMD(3W)	700
b) EMD-EMD(2W)	1600
c) EMD-PRX	1600
d) EMD-MCX	1600
e) EMD-CIT	1600
f) EMD-10C	1600
g) PRX-PRX	1800
h) PRX-MCX	1800
i) PRX-CIT	1800
j) PRX-10C	1800
k) MCX-CIT	1800
l) MCX-10C	1800

2-2 中継線信号方式

(1) 監視信号

市内中継線に使用される監視信号は直流方式で、交換機間の主な接続ごとの信号のシケンスを表Ⅳ-3, 4, 5, および6に示す。

インドネシアで使用している監視信号のうちで特殊なものとして、強制復旧信号がある。

(2) M F C信号レベル

P R X間およびP R XとMetaconta 10 C間の接続にはSemi Compelled M F C信号方式を使用している。

インドネシアで使用しているM F C信号方式の信号送受信レベルは次のとおりである。

送信レベル：周波数当り -8 dBm

受信レベル： 35 dBm \sim 5 dBm

周波数当りの送出レベルが -8 dBm の場合、送受信器間の最大伝送損失は $(-8$ dBm) $-$ $(-35$ dBm) $= 27$ dBである。

両端局の合計局内損失を 1 dB とすると、最悪条件の 1980 Hzにおける伝送路最大許容伝送損失は 26 dBとなる。これは無装荷ケーブルを使用した場合、 800 Hzに換算すると、 16.64 dBとなる。

局間信号周波数は下記のとおりである。

順方向、6周波： $1380, 1500, 1620, 1740, 1860, 1980$ Hz

逆方向、6周波： $1140, 1020, 900, 780, 660, 540$ Hz

(3) V F T伝送レベル

テレックス交換局間の接続にはV F T方式を使用している、従って直流抵抗によらず伝送損失による制限のみとなる。

インドネシアで使用しているV F T方式(WT 1000)の送受信レベルは下記のとおりである。

送信レベル：チャンネル当り -22.5 dBm(24チャンネル)

受信レベル： -39.9 dBm \sim -13.8 dBm

チャンネル当りの送出レベルを -22.5 dBmとすると、送信、受信間の公称平均最大値の 3210 Hzにおける最大伝送損失は $(-22.5$ dBm) $-$ $(-39.9$ dBm) $= 17.4$ dBである。無装荷ケーブルを使用した場合の 800 Hzにおける換算値は 8.69 dBとなる。

Table IV-3 Line Signalling: From PRX to PRX over Physical Lines with SMFC Register Signalling

Type of Signal	Direction	Status of Outgoing Equipment	Status of Incoming Equipment	Duration
Idle	-----	High resistance loop (10 k ohm min.)	a : Battery (-) b : Ground (+)	Continuous
Seizure	----->	Low Resistance loop	ditto	ditto
Answer	-----<	ditto	a : Ground (+) b : Battery (-)	ditto
Clear Back	-----<	ditto	a : Battery (-) b : Ground (+)	ditto
Clear Forward	----->	Open loop, then high loop resistance	a : Battery (-) b : Ground (+)	600 ms (minimum)
Forced Release	-----<	Low resistance loop	Open loop (Removal of potentials)	600 ms (Minimum)
Blocking	-----<	High resistance loop	Open loop	Continuous

Then, polarities on a-b wire are reversed.

Table IV-4 Line Signalling: From EMD to EMD over 2-Wire Junction with 100 Hz Release Circuit

Type of Signal	Direction	Status of Outgoing Equipment	Status of Incoming Equipment
Idle	-----	a-b loop through rectifier and high-ohmic guard relay (15.4 k ohm)	a : Ground via 1 k ohm b : -60 V via resistance depending on line resistance
Seizure	→	a : High ohmic ground (100 k ohm) b : Low ohmic ground (400 ohm)	a : Ground via 1 k ohm b : -60 V via resistance depending on line resistance
Seizure Acknowledgement	←	a : High ohmic ground (100 k ohm) b : ditto	a : -60 V via 1 k ohm b : Ground via 101 k ohm
Numerical Information	→	a : Ground pulses 62ms + 38ms open b : High ohmic ground (100 k ohm)	a : -60 V via 1 k ohm b : Open
Answer	←	a : High ohmic ground b : Low ohmic ground	a : Low ohmic -60 V (790 ohm) b : Low ohmic -60 V (790 ohm)
Clear Forward	→	100 Hz over a and b wires for 150 ms	100 Hz detection relay operates
Release Guard	←	a-b loop: High ohmic guard resistance	a : Removal of -60 V b.: Open (momentarily)
Blocking	←	Guard relay release	b : Removal of -60 V

Table IV-5 Line Signalling: From PRX to Metaconta 10C over Physical Lines with SMFC Register Signalling

Type of Signal	Direction	Status of Outgoing Equipment	Status of Incoming Equipment	Duration
Idle	-----	High resistance loop (20 K ohm minimum)	a : Battery(-) b : Ground (+)	Continuous
Seizure	→	Low resistance loop (900 ohm maximum)	ditto	ditto
Answer	←	ditto	a : Ground (+) b : Battery (-)	ditto
Metering	→	ditto	a : Battery (-) b : Ground (+)	150 ms
Clear Back	←	ditto	a : Battery (-) b : Ground (+)	Continuous
Clear Forward	→	Open loop, then high loop resistance	a : Battery (-) b : Ground (+)	600 ms (minimum)
Forced Release	←	Low resistance loop (900 ohm maximum)	Open loop	600 ms
Blocking	←	High resistance loop (20 k ohm minimum)	Open loop (Removal of potentials)	Continuous

Then, polarities on a - b wire are reversed.

Table IV-6 Line Signalling: From Metaconta 10C to PRX over Physical Lines with SMFC Register Signalling (1/2)

Type of Signal	Direction	Status of Outgoing Equipment	Status of Incoming Equipment	Duration	Tone
Idle	-----	High resistance loop (20 k ohm minimum)	a : Battery(-) b : Ground (+)	Continuous	-
Seizure	----->	Low resistance loop (900 ohm maximum)	ditto	ditto	-
Answer	<-----	ditto	a : Ground b : Battery	ditto	-
Clear Back	<-----	ditto	a : Battery b : Ground	ditto	-
Clear Forward	----->	Open loop, then high loop resistance	a : Battery b : Ground	600 ms (minimum)	-
Forced Release	<-----	Low resistance loop (900 ohm maximum)	Open loop	600 ms	-
Blocking	<-----	High resistance loop (20 k ohm minimum)	Open loop (Removal of potentials)	Continuous	-

Then, polarities on a - b wire are reversed.

Table IV-6 Line Signalling : From Metasonta 10C to PRX over Physical Lines with SMFC Register Signalling (2/2)

Type of Signal	Direction	Status of Outgoing Equipment	Status of Incoming Equipment	Duration	Tone
Called Subscriber Busy	←	Low resistance loop (900 ohm maximum)	a : Battery(-)	Continuous	-
			b : Ground (+)		
Called Subscriber Free	←	Low resistance loop	a : Battery (-)	ditto	-
			b : Ground (+)		
Offering	→	Open loop	a : Battery (-) b : Ground (+)	150 ms	Busy Tone
Cancel Offering	→	ditto	ditto		Offering Tone
Listening-in	←	Low resistance loop	ditto	Continuous	ditto
Called Subscriber Ringing	→	ditto	ditto	Continuous	Ringing Tone
Re-ringing	→	Open loop	ditto	150 ms	-

3 伝送損失配分

インドネシア電話網の伝送計画は P E R U M T E L の基本計画 1972 に規定しているプライマリーセンター (P T C) と国際交換機 (I T C) 間は、4 線回線 3 区間で接続されており、市外回線の 4 線回線は損失ゼロとしている。

3-1 通話当量

通話当量は加入者間の伝送損失の尺度で、電話伝送の基本的パラメータである。インドネシアの通話当量に関する伝送損失規定値を次に示す。

- (1) 国内呼に対する全通話当量は 33 dB 以内である (図 N-2 参照)。また国際呼の場合は 36 dB 以内である。
- (2) 加入者線系通話当量
 - 1) 送話系通話当量 (S . R . E .) 10.3 dB 以下
 - 2) 受話系通話当量 (R . R . E .) 1.7 dB 以下
- (3) 電話局間の通話当量は 21 dB 以下で 2 線式中継交換機を経由した場合その局内損失 0.5 dB を含む。
- (4) 国内系発着信呼の 97% の通話当量が下記条件によること。
 - 1) 送話器から最初の国際交換点までの、通話当量は 21 dB 以下とする。
 - 2) 国内受話通話当量、即ち最終の国際局交換点から受話器迄は 12 dB 以下とする。

3-2 ジャカルタ電話網における局間通話当量

P E R U M T E L と協議の上、決定した 800 Hz における局間通話当量は下記のとおりである。

接 続	800 Hz における 通話当量 (dB)
a) 分局間相互	16.4
b) 分局、タンデム局間	11.4
c) タンデム局、分局間	4.5
d) 分局、市外中継局間	5.7
e) 分局、近郊市外中継局間	11.4
f) 近郊市外中継局、タンデム局間	6.4
g) 分局、特番集中局 (10X) 間	5.7
h) 分局、特番集中局 (11X) 間	16.4

2 線式中継交換局経由の場合、上記に対し 0.5 dB の局内損失を加算する。

図 N-3 に局間通話当量を示す。

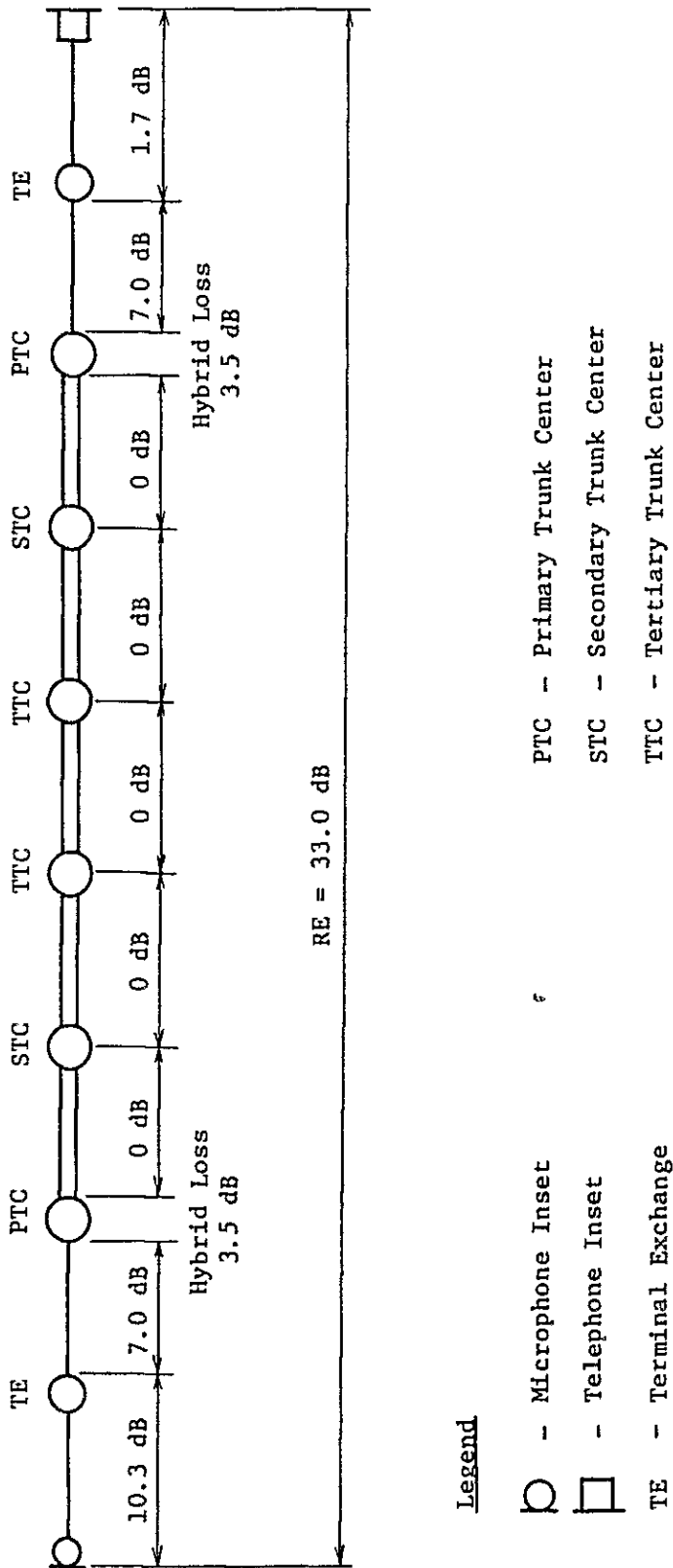
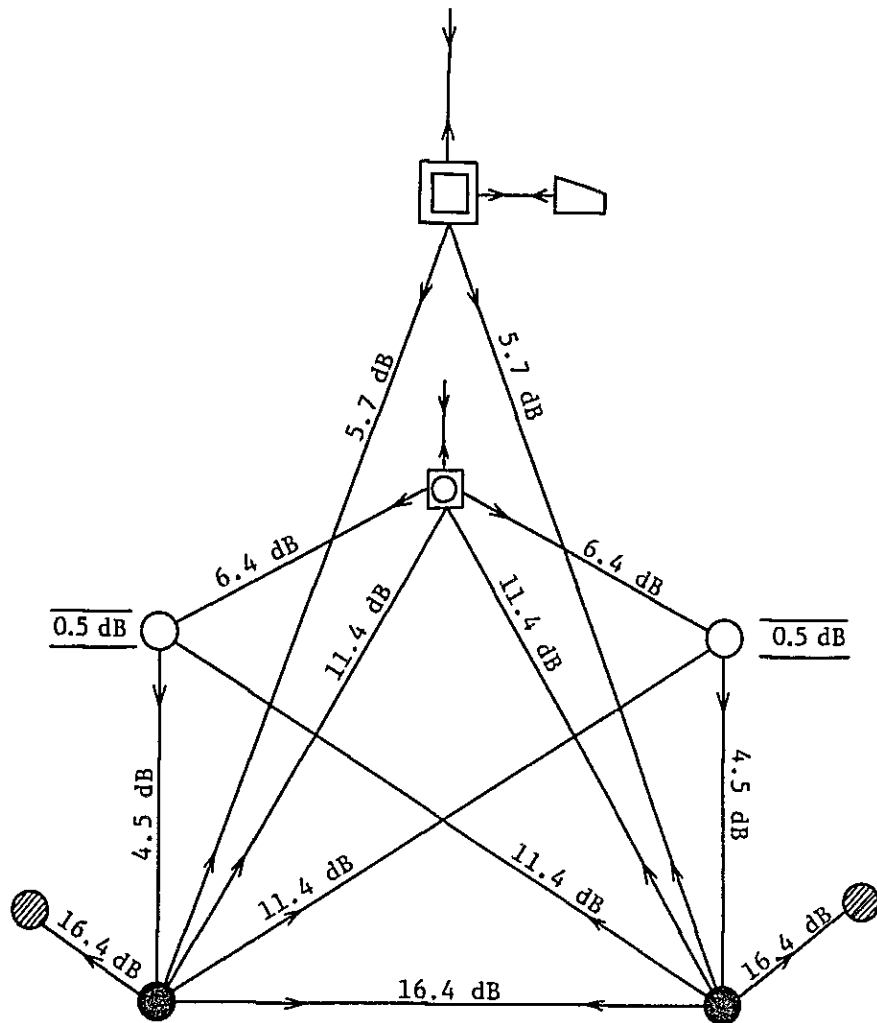


Figure IV-2 Overall Reference Equivalent of a National Long-Distance Telephone Connection



Legend







-  SLDD (PTC) Exchange
-  Suburban Tandem Exchange
-  Special Service (10 X) Exchange
-  Special Service (11 X) Exchange
-  Area Tandem Exchange
-  Local Exchange

Figure IV-3 Transmission Loss Objective of Jakarta Telephone Network

4. ケーブルの伝送特性

4-1 減衰定数

CCITTの勧告に基づき、装荷、無装荷ケーブルの伝送損失計算の基本周波数は800 Hzとする。

4-1-1 無装荷ケーブル

(1) 計算式

$$\alpha = \sqrt{\frac{w \times R_o \times C_o}{2}} \quad (\text{Np/km})$$

$$\alpha' = 8.686 \sqrt{\pi \times f \times R_o \times C_o} \quad (\text{dB/km})$$

$$\alpha' = \text{減衰定数} \quad (\text{dB/km})$$

$$w = 2\pi f$$

$$f = \text{周波数} \quad (\text{Hz})$$

$$R_o = \text{ループ抵抗} \quad (\text{ohm/km})$$

$$C_o = \text{静電容量} \quad (\text{F/km})$$

(2) 計算結果

心線径別800 Hzにおける無装荷ケーブルの減衰定数は表N-7に、また周波数特性は図N-4に示す。

4-1-2 装荷ケーブル

(1) 計算式

$$\alpha = \frac{1}{S_o} \left\{ \left[\frac{S_o \times R_o}{2} \left(1 - \frac{2}{3} \left(\frac{w}{w_o} \right)^2 \right) + \frac{R_p}{2} \right] \sqrt{\frac{S_o \times C_o}{S_o \times L_o + L_p}} + \frac{S_o \times G_o}{2} \sqrt{\frac{S_o \times L_o + L_p}{S_o \times C_o}} \right\} \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{w}{w_o} \right)^2}} \quad (\text{Np/km})$$

$$\alpha' = 8.686 \alpha \quad (\text{dB/km})$$

$$w_o = 2 / \sqrt{S_o \times C_o (S_o \times L_o + L_p)}$$

$$\alpha' = \text{減衰定数} \quad (\text{dB/km})$$

$$w = 2\pi f$$

$$f = \text{周波数} \quad (\text{Hz})$$

$$R_o = \text{ループ抵抗} \quad (\text{ohm/km})$$

$$C_o = \text{相互静電容量} \quad (\text{F/km})$$

$$L_o = \text{相互インダクタンス} \quad (\text{H/km})$$

$$G_o = \text{漏洩量} \quad (\text{S/km})$$

$$L_p = \text{装荷コイルインダクタンス} \quad (\text{H})$$

R_p = 装荷コイル抵抗 (ohm)

S_o = 装荷コイル間隔 (km)

(2) 計算結果

心線径別 800 Hz における装荷ケーブルの減衰定数を表 N-8 に、また周波数特性を図 N-5 に示す。

4-2 インピーダンス

4-2-1 無装荷ケーブル

(1) 計算式

$$Z = \sqrt{\frac{R_o}{w \times C_o}} e^{-j45^\circ} \text{ (ohm)}$$

Z = 映像インピーダンス

$$w = 2\pi f$$

f = 周波数 (Hz)

R_o = ループ抵抗 (ohm/km)

C_o = 相互静電容量 (F/km)

計算結果

心線径別 800 Hz における無装荷ケーブルのインピーダンスを表 N-7 に、また周波数特性を図 N-6 に示す。

4-2-2 装荷ケーブル

(1) 計算式

$$Z = Z_o / \sqrt{1 - \left(\frac{w}{w_o}\right)^2}$$

$$Z_o = \sqrt{\frac{(S_o \times R_o + R_p) + jw(S_o \times L_o + L_p)}{S_o(G_o + jwC_o)}} \text{ (ohm)}$$

$$w_o = 2 / \sqrt{S_o \times C_o (S_o \times L_o + L_p)}$$

Z = 映像インピーダンス (ohm)

$$w = 2\pi f$$

f = 周波数 (Hz)

R_o = ループ抵抗 (ohm/km)

C_o = 相互静電容量 (F/km)

L_o = 相互インダクタンス (H/km)

G_o = 漏洩量 (S/km)

L_p = 装荷コイルインダクタンス (H)

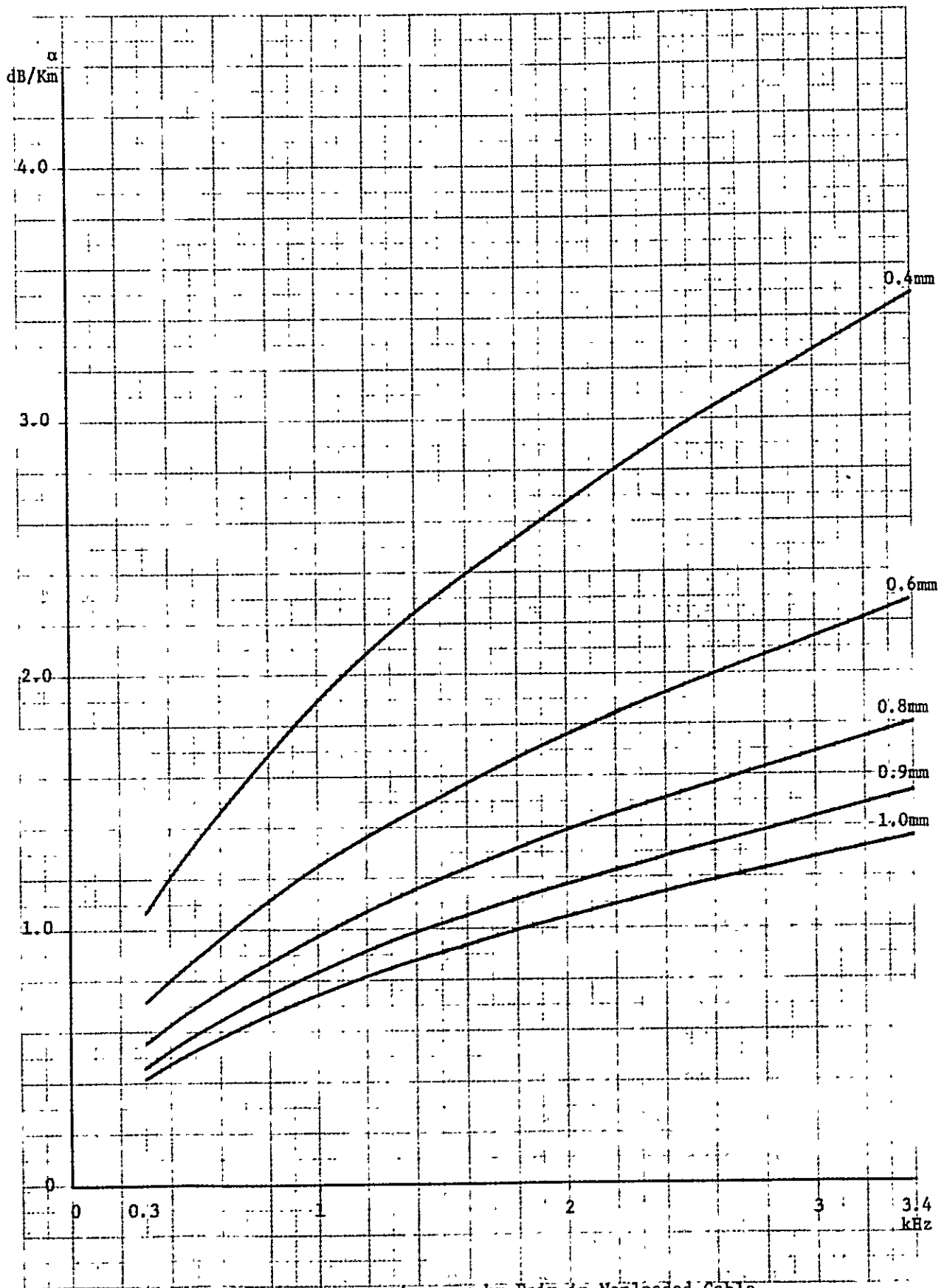


Figure IV-4 Attenuation per km Pair in Nonloaded Cable

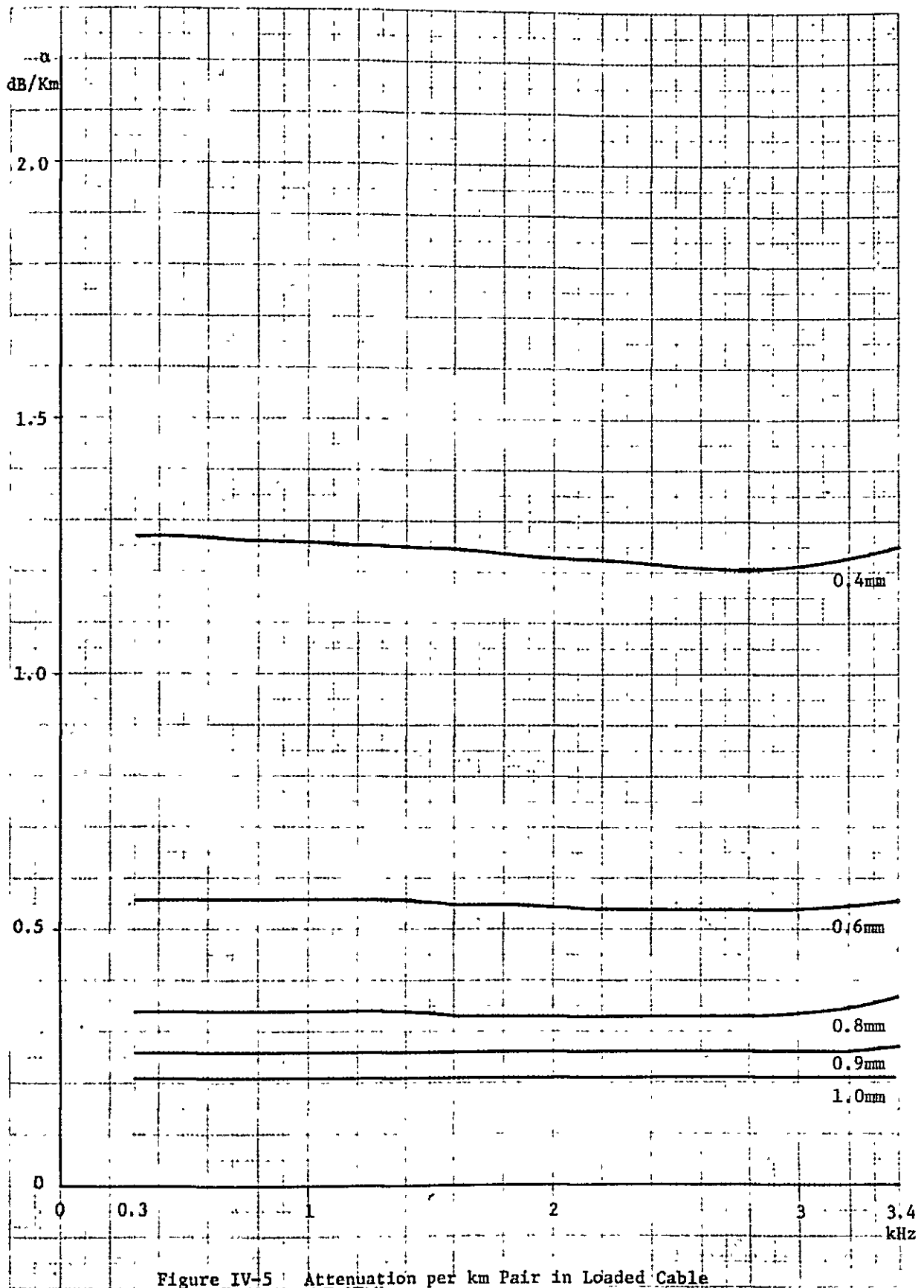


Figure IV-5 Attenuation per km Pair in Loaded Cable

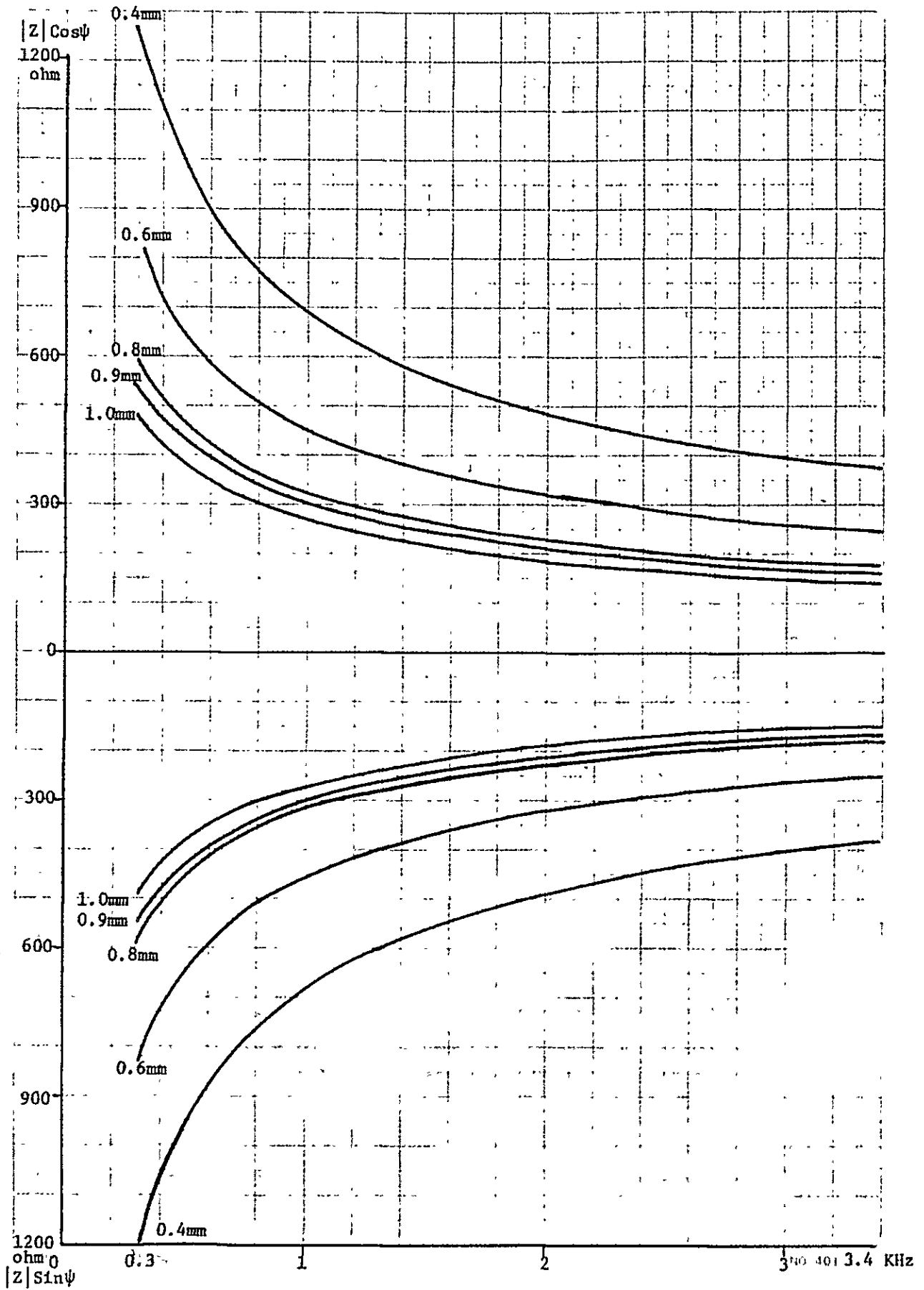


Figure IV-6 Image Impedance per km Pair in Nonloaded Cable

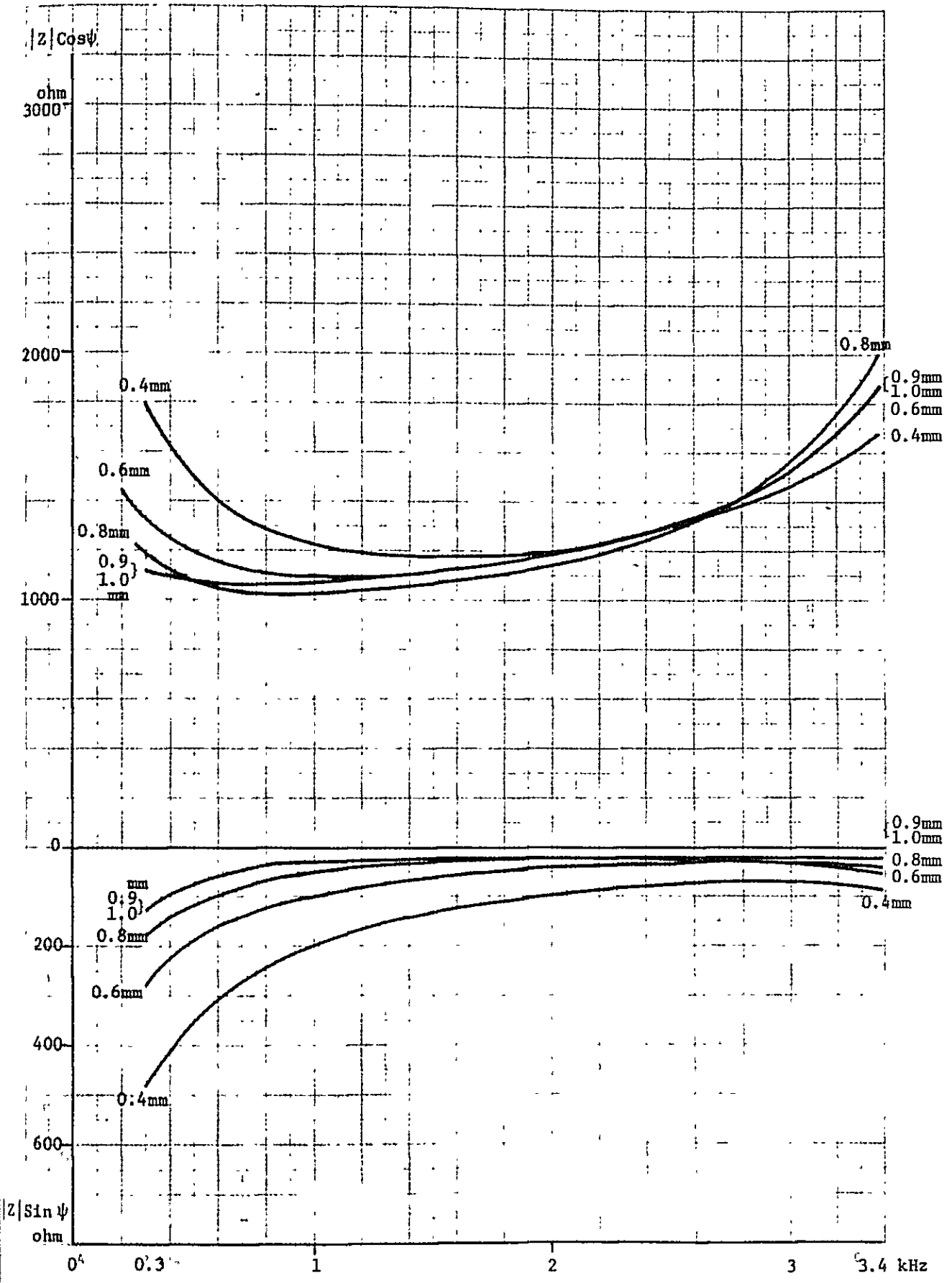


Figure IV-7 Image Impedance per km Pair in Loaded Cable

Table IV-7 Image Attenuation and Impedance of Non-Loaded Cable at 800 Hz

Conductor Diameter (mm)	Loop Resistance Ro (ohm/km)	Mutual Capacitance Co (nF/km)	Image Attenuation (dB/km)	Image Impedance $Z \cos \phi$ (ohm)
0.4	300	50	1.69	773
0.6	130	50	1.11	509
0.8	73	55	0.87	364
0.9	58	50	0.74	340
1.0	46	50	0.66	303

Table IV-8 Image Attenuation and Impedance of Loaded Cable at 800 Hz

Conductor Diameter (mm)	Loop Resistance Ro (ohm/km)	Mutual Capacitance Co (nF/km)	Mutual Inductance Lo (nH/km)	Leak Resistance Go (micro S/km)	Image Attenuation (dB/km)	Image Impedance $Z \cos \phi$ (ohm)
0.4	300	50	0.57	0.14	1.26	1259
0.6	130	50	0.54	0.14	0.56	1102
0.8	73	55	0.53	0.14	0.34	1030
0.9	58	50	0.53	0.14	0.26	1072
1.0	46	50	0.53	0.14	0.21	1067

- Note: 1. Inductance of loading coil (Lp) is 80 mH.
 2. Resistance of loading coil (Rp) is 7 ohm.
 3. Distance of loading spacing is 1.5 km.

R_p = 装荷コイル抵抗 (ohm)

S_o = 装荷コイル間隔 (km)

(2) 計算結果

心線径別 800 Hz におけるインピーダンスを表 IV-8 に、また周波数特性を図 IV-7 に示す。

5. 回線算出

II で予測された局間トラヒックにより中継回線数を算出した。

計算式は C C I T T マニュアル "Local Network Planning 1979" の式を用い、迂回中継を適用した。

5-1 ルーティング

ルーティングは下記の 3 分類による。

- 1) 直通回線
- 2) タンデム回線
- 3) 迂回中継回線

上記ルーティングの回線網への適用は、それぞれ経済性を考慮して選定する。

ジャカルタ電話網における、トラヒック種別毎のルーティングは以下による。

5-1-1 市内トラヒック

- 1) P R X 局および新局発信のトラヒックは一段迂回中継とする。
- 2) 自タンデム局区域内分局への発信トラヒックは発信タンデム方式とする。
- 3) 他タンデム局区域内分局への発信トラヒックは着信タンデム方式とする。
- 4) E M D 局発信トラヒックは迂回中継を適用しない。従って E M D 発信の場合は直通回線またはタンデム回線とする。

ジャカルタ電話網内の分局とそのタンデム区域を図 IV-8 に、また交換機種別のルーティングを図 IV-9 に示す。

5-1-2 長距離市外トラヒック

市外局と各分局間は直通回線とし、そのルーティングを図 IV-10 に示す。

市外局は Gambir I 局内に設置された Metaconta 10 G 型交換機を使用している。

5-1-3 近都市外トラヒック

市内各分局からの近都市外へのトラヒックは直通回線で近都市外中継局へ、近都市外から市内へのトラヒックは、近都市外中継局からそれぞれのエリアタンデム局を経由し運ばれる。ルーティングを図 IV-11 に示す。

近都市外中継交換局は Gambir I 局内に設置されたクロスバ 4 線式共通制御型交換機 J A N U S を使用している。

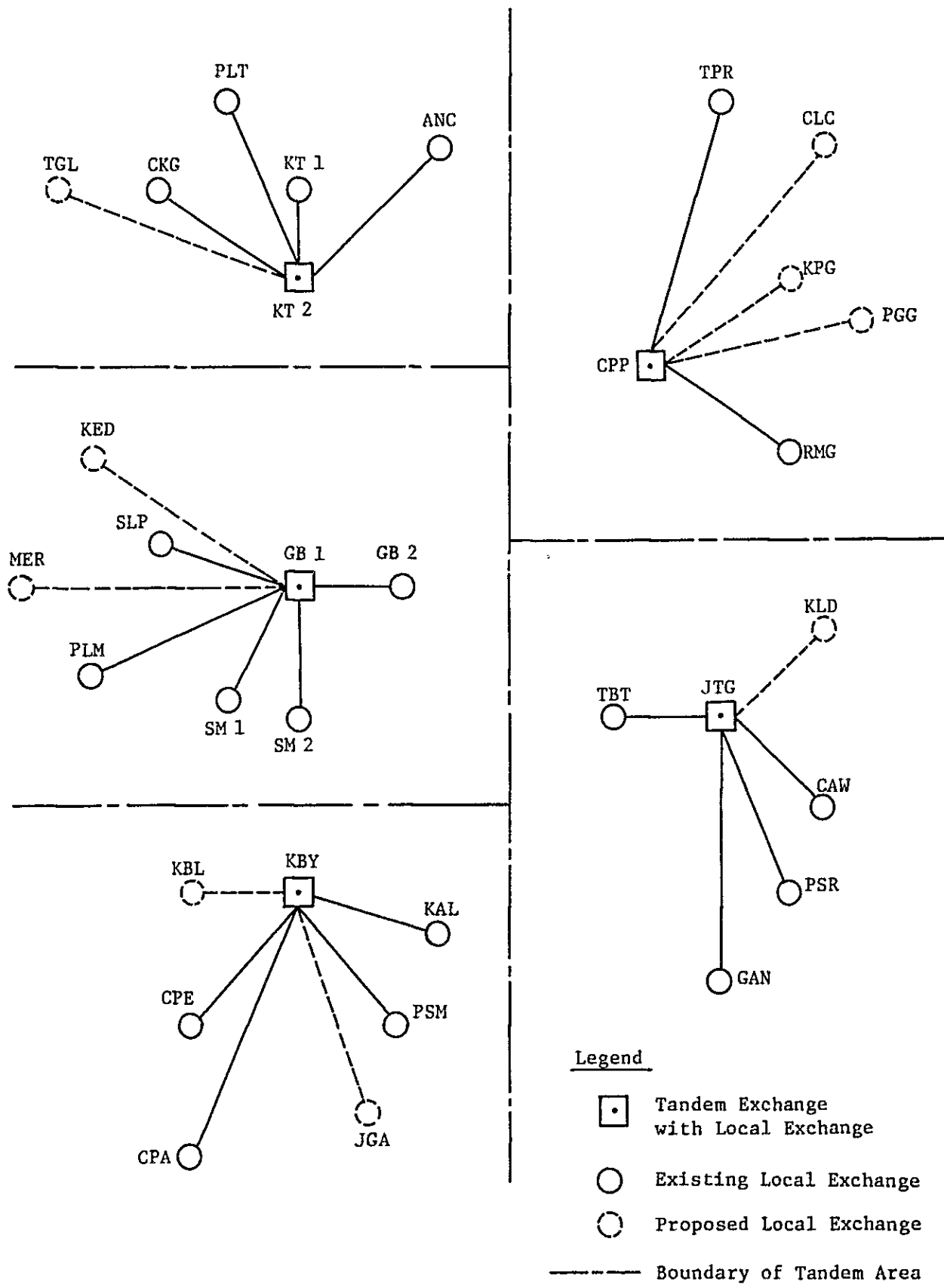


Figure IV-8 Homing Arrangement of Jakarta Telephone Network

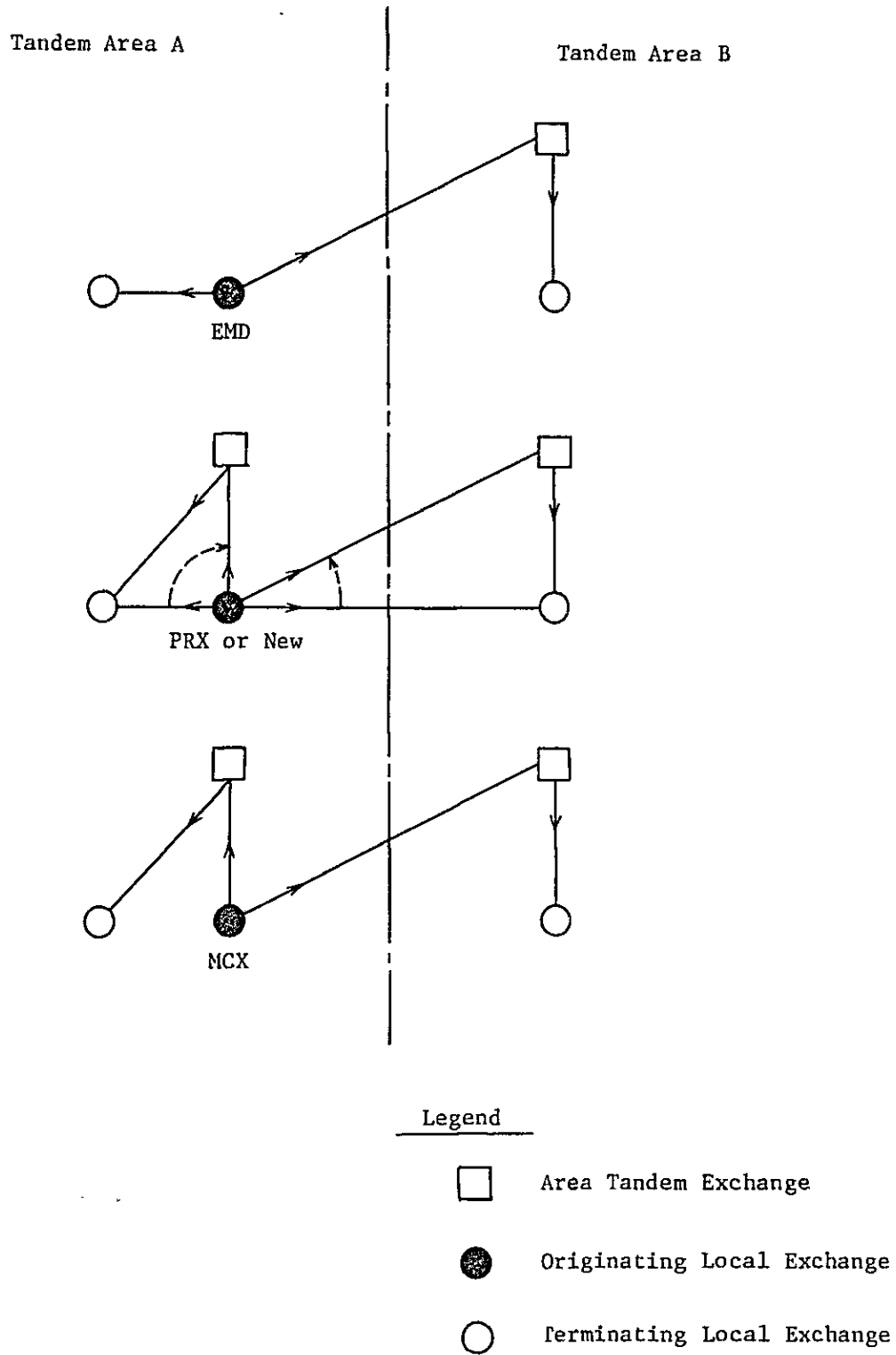


Figure IV-9 Routing for Local Traffic

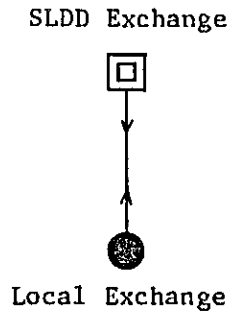


Figure IV-10 Routing for SLDD Traffic

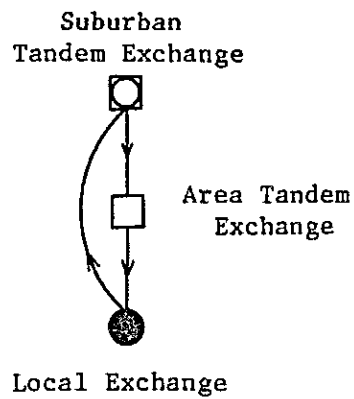


Figure IV-11 Routing for Suburban Traffic

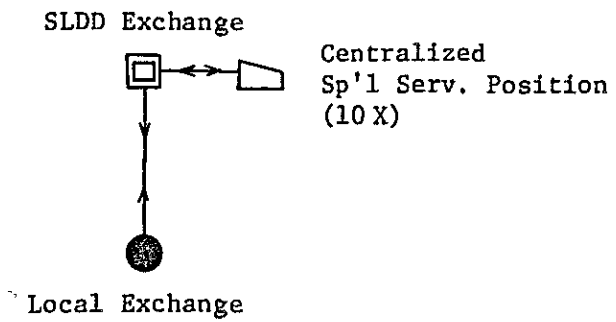


Figure IV-12 Routing for Special Service Traffic (10 X)

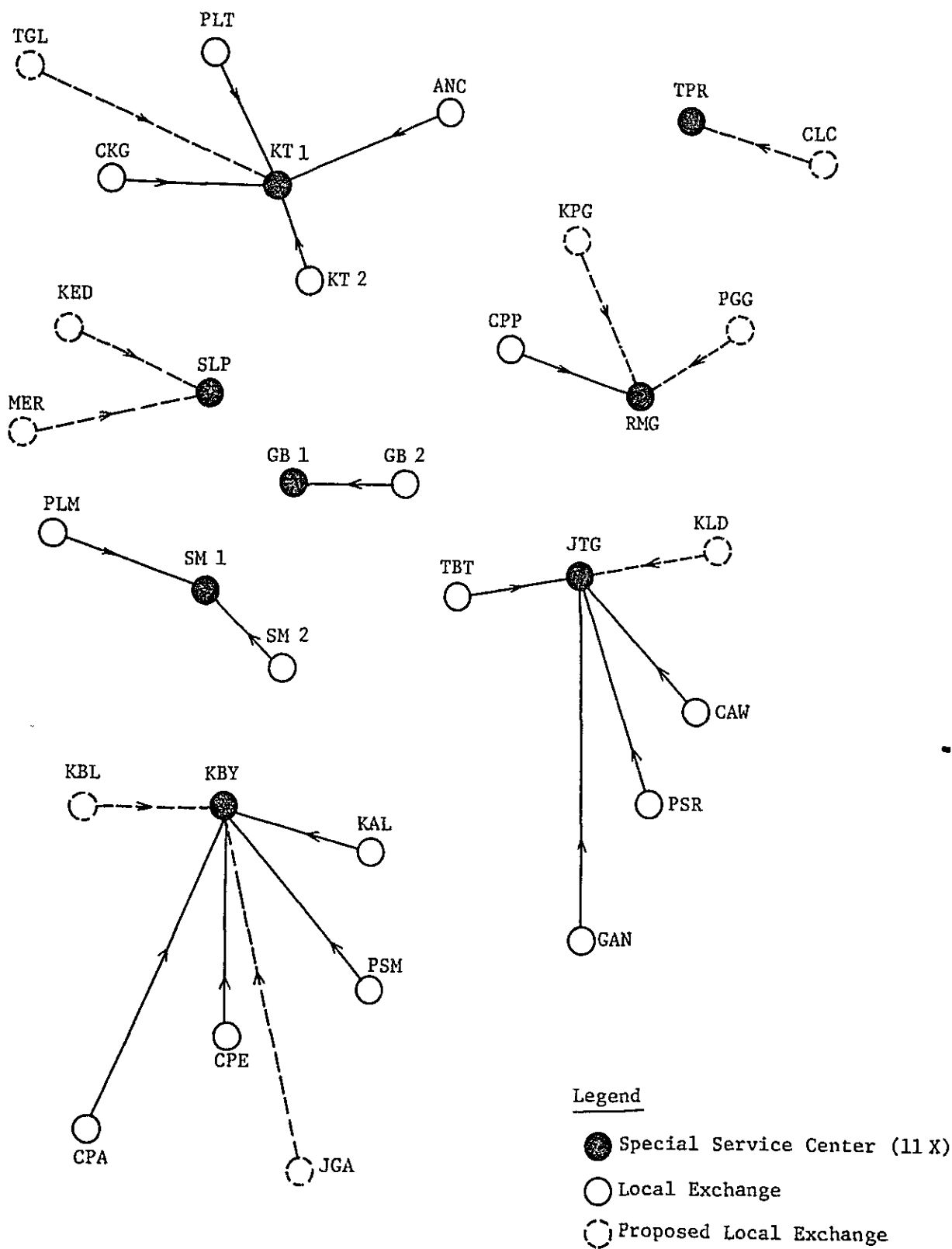


Figure IV-13 Routing for Special Service Traffic (11 X)

5-1-4 特番トラヒック

特番トラヒックは、10X、11Xに区分される。

(1) 10Xトラヒック

10Xトラヒックは分局、特番集中局間の直通回線により運ばれ、交換手によって扱われる、そのルーティングを図N-12に示す。

特番交換機はGambir I局内に設置された市外交換機と併合されている。

(2) 11Xトラヒック

11Xトラヒックは8つの特番集中局にエリア毎に集中される。

各分局からのルーティングを図N-13に示す。

5-2 計算式

5-2-1 オーデルの実験式

EMD発信のトラヒックに対する必要回線数算出の計算式はオーデルの実験式を用いた。

$$A_{ij} - A_0 = (0.47 A_0 / n_0 + 0.53 E^{1/n_0}) (n_{ij} - n_0)$$

ここで

A_{ij} = i局からj局への局間トラヒック

A_0 = 呼損率Eにおいて出線数 n_0 のとき運びうる呼量

n_0 = EMDのグループセレクトの出線数(利用度)

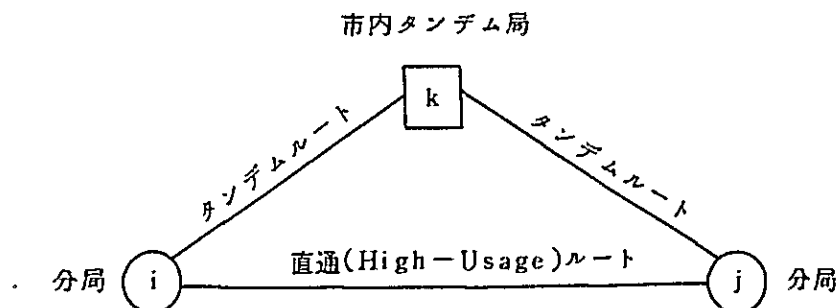
E = 呼損率

よって回線数は次式で算出される。

$$n_{ij} = \frac{A_{ij} - A_0}{0.47 A_0 / n_0 + 0.53 E^{1/n_0}} + n_0$$

5-2-2 迂回中継

最適迂回中継により、市内電話網の運用上、実質的経済性が得られる。単純な迂回中継例を次に示す。



i局からj局への呼はi-j局間の直通ルートで運ばれる。直通ルートからあふれた呼は市内タンデム局kを経由し、i-k-jの迂回ルートで運ばれる。

直通ルートはトラヒックを高能率で運ぶのでHigh-Usageルートと称し、迂回ルート

をタンデムルートと称する。

P R X、M O Xおよび新交換システム発信のトラヒックに対しては、迂回中継を適用し回線算出を行った。

(1) High-Usage 回線

ルート $i-j$ 間の high-Usage 回線数は次式による。

$$A_{ij} [E(n_{ij}, A_{ij}) - E(n_{ij+1}, A_{ij})] = \epsilon_{ij} [1 - 0.3(1 - \epsilon_{ij}^2)]$$

E = 呼損率

A_{ij} = i 局より j 局への呼量 (アールン)

ϵ_{ij} = コスト比

コスト比は次式による

$$\epsilon_{ij} = \frac{B_{ij}}{B_{ik} + B_{kj}}$$

$B_{ij}, B_{ik}, B_{kj} = i-j, i-k, k-j$ のそれぞれの局間中継線年経費

(2) タンデム回線

High-Usage ルートからあふれたトラヒックの平均値 P_{ij} およびその分散 V_{ij} を次に示す。

$$P_{ij} = A_{ij} \times E(n_{ij}, A_{ij})$$

$$V_{ij} = P_{ij} \left[1 - P_{ij} + \frac{A_{ij}}{n_{ij+1} + P_{ij} - A_{ij}} \right]$$

タンデムルートに加えられるトラヒックの平均値およびその分散を次に示す

$$M_{it} = \sum_j P_{ij}, V_{it} = \sum_j V_{ij}$$

$$M_{tj} = \sum_i P_{ij}, V_{tj} = \sum_i V_{ij}$$

更にタンデムルートの等価トラヒック A^* および等価回線 n^* は次式で表わされる

$$A^* = V + 3 \frac{V}{M} \left(\frac{V}{M} - 1 \right)$$

$$n^* = \frac{A^*}{q} - M - 1$$

$$\text{ここで } q = 1 - \frac{1}{M + \frac{V}{M}}$$

よってタンデム回線 m は次式で表わされる。

$$A^* \times E(n^* + m, A^*) = E_0 \times M$$

E_0 = タンデムルートの呼損率

5-2-3 呼損率

インドネシアにおける呼種別、呼損率は下記のとおりである。

呼種	呼損率
a) 市内呼	0.005
b) 市外呼	0.01
c) 近郊市外呼	0.01
d) 特番呼(10X)	0.01
e) 特番呼(11X)	0.005

5-3 計算結果

5-1項のルーティングに基づき1983、1987および1993年の中継回線を算出した。計算手順は図N-14によりコンピュータを使用した。計算結果を表N-9から表N-11に示す。

6. PCM方式の選定

PCM一次群方式には24chと30ch方法があり、いずれも標準PCM方式としてCCITTにより勧告されている。

ジャカルタ電話網においては、種々のメーカーによる機器が試験的に使用されており、両方式が含まれている。

6-1 両方式の比較

(1) 符号化則

24ch方式は μ 型符号器を、一方30ch方式はA型符号器を用いる。一般的に、A型符号器は、製造上経済的で、信号が取り扱い易いと考えられている。両方式間には、符号の相互適応性はなく、CCITT勧告では両方式を相互接続するときは24ch方式側に符号変換器を設置することになっている。

(2) フレーム構成

24ch方式は、いくつかのフレームに分散したフレーム周期信号を用い、30ch方式ではタイムスロット0に分離した8ビットの中に集約している。

従って、30ch方式ではこの分離したフレーム周期信号により同期はずれは、より早く復旧する。さらにこのタイムスロット0を用いて、必要に応じてアラーム信号等の転送も可能である。

(3) 信号

24ch方式において、局間信号は“ビットスティーリング”と呼ばれる手法によりそれ

それぞれの通話用タイムスロットを用いて送られるため、通話品質に多少の低下を生ずる。

30 ch方式では、全チャンネルの信号情報がT S 16 の分離した8ビットで送られる。この中には、4つの500 bit/secの信号伝送の容量を持つ。

(4) 中継間隔

30 ch方式はビットレイトが高いため、24 ch方式よりも中継区間の伝送損失限界が小さくなる。

したがって、30 ch方式は24 chより中継器間隔が若干短くなる。

(5) デジタルハイアラキー

デジタル ハイアラキー	channel 数		ビット レイト (Mbit/s)	
	24 ch	30 ch	24 ch	30 ch
1	24	30	1.544	2.048
2	96	120	6.312	8.448
3	480	480	32.064	34.768
	(672)*		(44.736)*	
4	1440	1920	97.728	139.264
	(4032)*		(274.176)*	
5	5760	7680	400.352	565.000

* USA仕様による

(6) データ伝送に対する適合性

30 ch方式は64 Kbitのデータ信号伝送の適合性を有する。一方24 ch方式はデータと音声の複合伝送には適しない。

6-2 30 ch PCMシステムの採用

電話伝送については、両方式に大きな差異はないが、30 ch方式は、24 ch方式より後に開発され、前項に述べたようにデータ伝送に対する適応性からの利点がある。

今日、日本、アメリカ、カナダを除く、多数の国が30 ch方式を採用している。30 ch方式の広範囲の採用は電話伝送のみならずデータ伝送等の種々のデジタル伝送およびデジタル交換システムの導入に有利である。

PERUMTELと協議の結果、中継線計画の設計上、30 ch方式をジャカルタ電話網へ導入することにした。

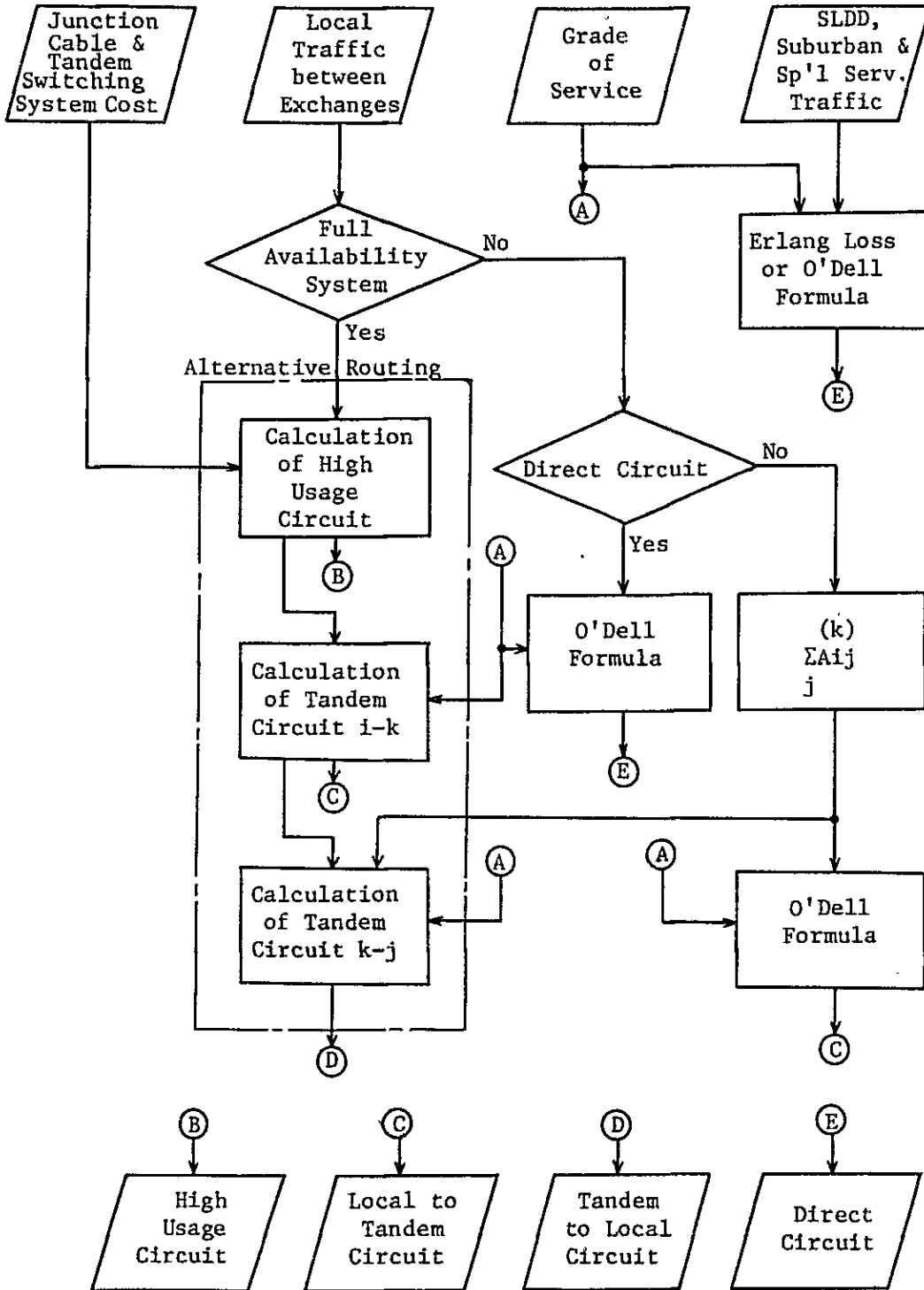


Figure IV-14 Procedure of Circuit Calculation

