

インドネシア国
ジャカルタ首都圏電気通信網
整備計画調査
報告書

[第1分冊]

平成元年7月

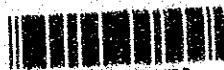
国際協力事業団

冊	二
C R (8)	
89-087-1	

インドネシア国
ジャカルタ首都圏電気通信網
整備計画調査
報告書

[第1分冊]

JICA LIBRARY



1078117(7)

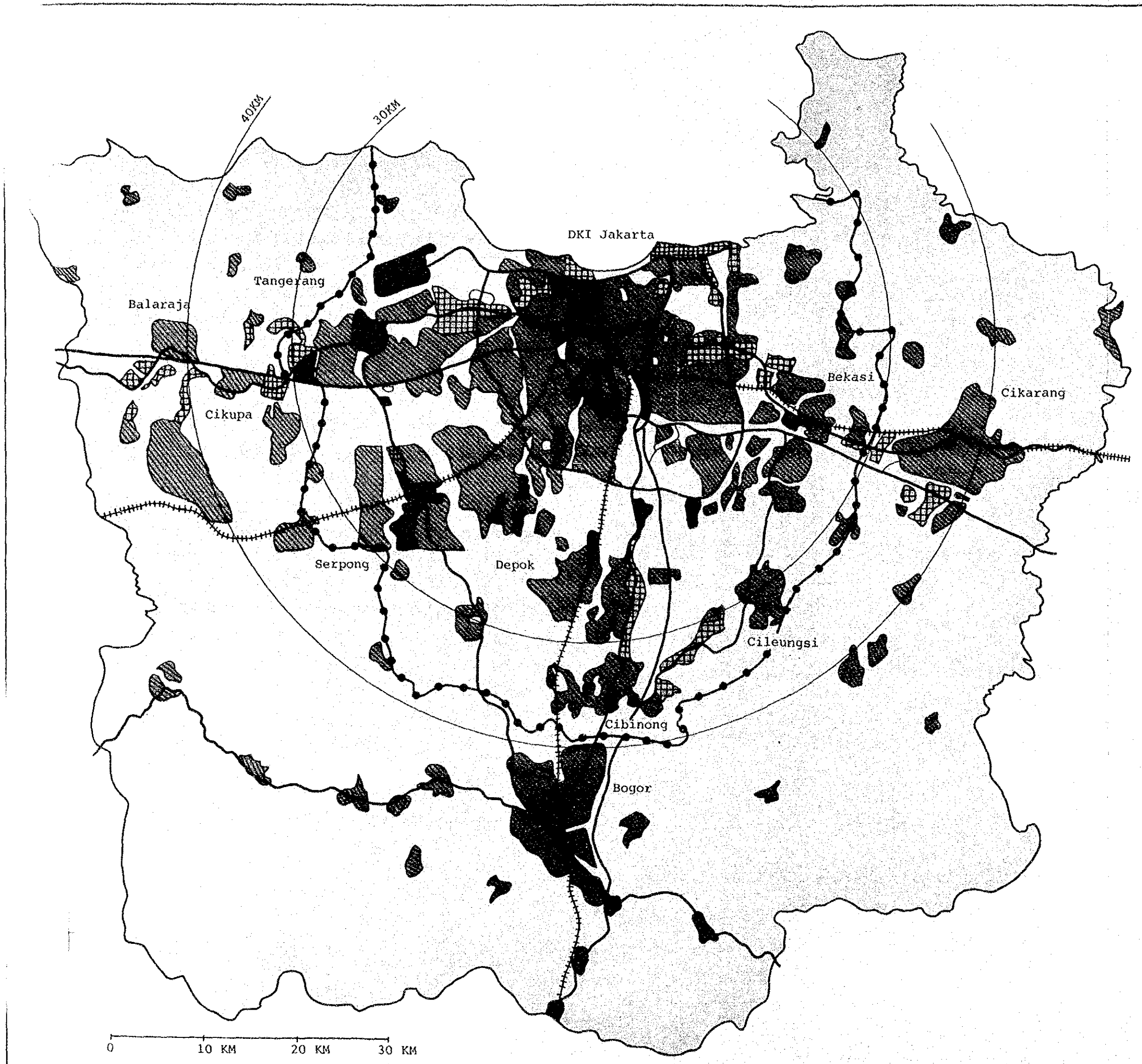
20122

平成元年7月

国際協力事業団




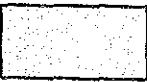

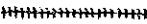

国際協力事業団

20122



註：この土地利用図は、元々BKSPで用意された詳細図を人口および経済活動範囲が容易に目視できるよう簡易化したものである。

資料：Badan Kerja Sama Pembangunan Jabotabek
(ジャボタベック地域開発調整機構)

-  住宅地域
-  商業および官公庁地域
-  工業地域
-  その他の地域
(主として農業地域)
-  主要幹線道路
-  鉄道
-  ジャカルタ複局地境界
(第7次5ヶ年計画期末)

ジャカルタ複局地境界
(第7次5ヶ年計画期末、2005年の土地利用図に重ね合わせたもの)

序文

日本国政府は、インドネシア国政府の要請に基づき、わが国の技術協力の一環として、同国のジャカルタ首都圏電気通信網整備計画調査を行うことを決定し、国際協力事業団が、この調査を実施した。

国際協力事業団は、昭和63年7月18日より10月25日まで、平成元年1月16日より3月17日まで及び6月8日より同22日まで、日本通信協力株式会社高木完一氏を団長とする調査団を現地に派遣した。

調査団は、現地において、同国政府関係者と協議を行い、ジャカルタ首都圏電気通信網整備計画策定のための調査を行った。現地調査終了後、国内作業を進め、今般全ての作業が終了し、ここに最終報告書が完成する運びとなった。

本報告書が本プロジェクトの実施の促進に寄与するとともに、日・伊両国間の友好関係の促進に資することを心から願うものである。

最後に、本調査に御協力ならびに御支援いただいた関係各位に対し心から感謝の意を表すものである。

平成元年 7月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

伝達書

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介殿

貴事業団との契約条項に従い日本通信協力株式会社が履行してまいりました「インドネシア国ジャカルタ首都圏電気通信網整備計画調査」の最終報告書が完成の運びとなりましたので、ここに提出いたします。日本・インドネシア両国政府の緊密な協力体制のもとで、我々がこの調査業務を実施する機会を得ましたことは真に光栄とするところであります。

最終報告書は当社社員9名で編成した調査団（団長 高木完一）による10ヵ月にわたる調査業務の成果をとりまとめたものであり、全体を10章にわけて記述する構成とし、第1章でその要約を述べております。

本調査の遂行にあたりましては、貴事業団ならびに政府関係機関の各位より多大なる御指導と御協力を賜り、深く感謝申し上げます。また、本調査団のインドネシア滞在中には郵電総局ならびに電気通信公社をはじめとするインドネシア国政府関係機関から惜しめない協力と支援を受けたことを御報告いたします。

末筆ながら、本調査がインドネシア国発展への一助となることを念願しつつ、我々の調査業務遂行期間中に賜りました御高配にあらためて厚くお礼申し上げます。

平成元年7月

日本通信協力株式会社

代表取締役社長 関口 良雅

インドネシア国
ジャカルタ首都圏電気通信網
整備計画調査

目次

[第1分冊]

	頁
第1章 要約	1
1. 1 概要	1
1. 2 国家経済開発と通信部門	23
1. 3 地域開発のフレームワーク	24
1. 4 需要・トラヒック予測	27
1. 5 長期網計画	30
1. 6 ネットワーク・マネージメント	33
1. 7 非電話系サービスとISDN	34
1. 8 中期計画	36
1. 9 財務面の検討	41
1. 10 優先プロジェクト	43
第2章 国家開発政策と通信	47
2. 1 インドネシアの社会・経済	47
2. 2 国家開発政策	53
2. 3 通信部門の役割	54
第3章 地域開発のフレームワーク	57
3. 1 ジャボタベック地域の現状	57
3. 1. 1 ジャボタベック地域	57
3. 1. 2 ジャボタベック地域の社会・経済	58
3. 1. 3 社会・経済活動の広がり	65

3. 2	地域開発のフレームワーク	73
3. 2. 1	ジャボタベック地域開発の基本方針	73
3. 2. 2	地域開発フレームワーク	78
3. 2. 3	進行中のプロジェクト及び計画	88
第4章	需要・トラヒック予測	91
4. 1	需要予測	91
4. 1. 1	ジャカルタ特別区の電話需要	91
4. 1. 2	ボタベック地域の電話需要	104
4. 1. 3	非電話系サービス需要	114
4. 2	トラヒック予測	117
4. 2. 1	電話通信トラヒック	117
4. 2. 2	データ通信トラヒック	140
4. 3	国際電話通信トラヒック	142
第5章	長期網計画	145
5. 1	計画戦略	145
5. 2	現状	147
5. 2. 1	公衆電話通信網	147
5. 2. 2	テレックスおよびデータ通信網	155
5. 3	通信網開発計画	159
5. 3. 1	最適交換局規模	159
5. 3. 2	ジャカルタ複局地の拡大	165
5. 3. 3	網計画	173
5. 3. 4	交換システムの適用	178
5. 3. 5	番号計画	183
5. 3. 6	信号方式	191
第6章	ネットワーク・マネージメント	199
6. 1	組織のフレームワーク	199
6. 2	第4通信局の組織	199

6. 3	保守・運用	202
6. 3. 1	概要	202
6. 3. 2	局外施設保守体制	202
6. 3. 3	障害率(Q値)改善	204
6. 3. 4	コンピュータ支援保守・運用	204
6. 4	No. 7信号方式と保守・運用	205
第7章 非電話系サービスとISDN		207
7. 1	何故ISDNか	207
7. 1. 1	ISDNのメリット	208
7. 1. 2	ISDNへ向けて	210
7. 2	インドネシアにおける非電話系およびデータ通信網整備計画	212
7. 2. 1	テレックス網	212
7. 2. 2	専用線を使ったデータ通信およびSKDP (パケット交換データ通信網)	217
7. 2. 3	ビデオテックス・パイロット・プロジェクト(SPINTEL)	220
7. 2. 4	SKDPの拡張計画	222
7. 2. 5	ISDNの実施線表	224
7. 3	ISDN国際標準化の動向	226
7. 3. 1	各国のISDN導入計画	226
7. 3. 2	CCITT Iシリーズ勧告	230
7. 3. 3	加入者線伝送方式	231
7. 3. 4	広帯域ISDN	235
7. 4	ISDNとデータ通信網のインターワーキング	240
7. 4. 1	代替案(ケースAおよびB)	241
7. 4. 2	インターワーキングのシナリオ	244
7. 4. 3	VSAT(極小アンテナ衛星データ通信システム)	245
第8章 中期計画		247
8. 1	各5ヵ年計画期における重要プロジェクト	248
8. 1. 1	第5次5ヵ年計画期	248
8. 1. 2	第6次5ヵ年計画期	248
8. 1. 3	第7次5ヵ年計画期	248

8. 2	設備拡充計画	249
8. 2. 1	交換局エリア	249
8. 2. 2	交換機拡充計画	250
8. 2. 3	加入者線網拡充計画	261
8. 2. 4	市内および準市外中継網拡充計画	263
8. 2. 5	ジャカルタ～ボゴール市外中継回線	264
8. 2. 6	設備拡充に伴う局舎容量の検討	269
8. 2. 7	非電話系通信網	276
第9章 財務面の検討		281
9. 1	背景	281
9. 2	資金調達	282
9. 2. 1	BOT方式	282
9. 2. 2	加入者債券	285
9. 3	第4通信局および電気通信公社の財務状況	289
9. 3. 1	第4通信局の財務状況	289
9. 3. 2	電気通信公社の財務状況	292
9. 3. 3	財務面の改善策	293
第10章 優先プロジェクト		295
10. 1	優先プロジェクトの選択	295
10. 2	優先プロジェクトの実施計画	295
10. 2. 1	妥当性	295
10. 2. 2	システム設計	298
10. 2. 3	コスト推定	303
10. 2. 4	実施線表	307
10. 2. 5	財務分析	308
10. 2. 6	経済便益	318
参考文献		321

付録

[要約]

付録1-1	調査の現地関係者リスト(1/3)～(3/3)	325
-------	------------------------------	-----

[地域開発のフレームワーク]

付録3-1	ジャボタベック地域の郡別人口、面積および人口密度 (1/3)～(3/3)	329
付録3-2	ジャボタベック地域の郡別の常設市場、商店群、 銀行および工場の分布(1/3)～(3/3)	333
付録3-3	ボタベック地域の住宅開発および工業プロジェクトの 群別の数および面積	337
付録3-4	ボタベック地域のゾーン別都市・農村人口	339

[需要・トラヒック予測]

付録4-1	PMCオプション・サービスによる電話需要	341
付録4-2	マクロ電話需要予測(交換局エリア別)の妥当性	343
付録4-3	電話加入者当りのパルス数(毎月)	345
付録4-4	住宅用需要数に対する総需要比	347
付録4-5	ボタベック地域のゾーン別人口	349
付録4-6	収容区域の地域様相(1993～2005年)	353
付録4-7	市内トラヒックの交流状況(実測/計算値)	357
付録4-8	予測市内トラヒック・マトリックス (1994年、1999年および2004年)	359

[長期網計画]

付録5-1	ジャボタベック地域の交換機リスト	373
付録5-2	加入者分布モデルと加入者ケーブル長	377
付録5-3	ジャカルタ複局地における需要密度	379
付録5-4	所要回線数算出法	381
付録5-5	ジャボタベック地域におけるアナログ/デジタル 市外交換機	385
付録5-6	2044年のジャカルタ複局地における電話需要	395

[非電話系サービスとISDN]

付録7-1 各種データ伝送サービスの典型的適用領域と技術的比較
(CCITT GAS 11 ハンドブック) 397

[中期計画]

付録8-1 ジャカルタ複局地の番号計画 399
付録8-2 ジャカルタ～ボゴール基幹伝送路システム構成
(GATSU～BOO、新設されたもの) 403
付録8-3 交換システムの拡張性 405
付録8-4 MDF/ケーブル引込み室の拡張性 407
付録8-5 伝送システムの拡張性 409

[財務面の検討]

付録9-1 BOT方式 411
付録9-2 日本における加入者債券の経験 415

[優先プロジェクト]

付録10-1 論理中継線網マトリクス(ジャカルタ複局地) 419
付録10-2 現行通信サービス料金表 437
付録10-3 費用・収入算定の過程 445

目次

第 I 部 優先プロジェクト

[拡大ジャカルタ複局地 (首都圏) の中継線拡張プロジェクト]

1. 拡大ジャカルタ複局地の中継線拡張プロジェクト案内図
2. 拡大ジャカルタ複局地の中継線網構成
3. 伝送システム機器室整備およびケーブル引込み

第 II 部 ジャボタベック地域の既設局機器配置図 / 敷地図

- | | | | |
|--------------------|-------|-------------------|-------|
| 1. Ancol | (ANC) | 21. Kedoya | (KED) |
| 2. Bekasi | (BEK) | 22. Kelapa Gading | (KGD) |
| 3. Bogor | (BOO) | 23. Klender | (KLD) |
| 4. Cawang | (CW) | 24. Kota 1 | (KT1) |
| 5. Cempaka Putih | (CPP) | 25. Kota 2 | (KT2) |
| 6. Cengkareng | (CKG) | 26. Meruya | (MER) |
| 7. Cibinong | (CIB) | 27. Palmerah | (PLM) |
| 8. Cilincing | (CIL) | 28. Pasar Minggu | (PSM) |
| 9. Cipete | (CPE) | 29. Pasar Rebo | (PSR) |
| 10. Ciputat | (CPA) | 30. Penggilingan | (PGG) |
| 11. Depok | (DEP) | 31. Pluit | (PLT) |
| 12. Gambir 1 | (GB1) | 32. Rawamangun | (RMG) |
| 13. Gambir 2 | (GB2) | 33. Semanggi 1 | (SM1) |
| 14. Gandaria | (GAN) | 34. Semanggi 2 | (SM2) |
| 15. Jagakarsa | (JAG) | 35. Serpong | (SER) |
| 16. Jatinegara | (JT) | 36. Slipi | (SLP) |
| 17. JIA Cengkareng | (JIA) | 37. Tangerang | (TAN) |
| 18. Kalibata 1 | (KL1) | 38. Tanjung Priok | (TPR) |
| 19. Kebayoran | (KB) | 39. Tebet | (TB) |
| 20. K. Bintaro | (KBB) | 40. Tegar Alur | (TGA) |
-

目次 (第1分冊)

巻頭図：ジャカルタ複局地境界

(第7次5ヵ年計画期末、2005年の土地利用図に重ね合せたもの)

[要約]	頁
図1.1 調査の手法	5
図1.2 既設網	11
図1.3 網拡張計画(第5次5ヵ年計画期)	13
図1.4 網拡張計画(第6次5ヵ年計画期)	15
図1.5 網拡張計画(第7次5ヵ年計画期)	17
図1.6 ジャボタベックの開発方針	24
図1.7 ジャカルタ首都圏	26
図1.8 ジャボタベック地域の中継線網拡張計画	39
図1.9 優先プロジェクト案内図	45
[地域開発のフレームワーク]	
図3.1 ジャボタベックの人口密度	66
図3-2 ジャボタベックの常設市場および商店群の数	68
図3.3 ジャボタベックにおける工場の分布	68
図3.4 ボタベック地域における近年の住宅開発動向	72
図3.5 ボタベック地域における近年の工業開発動向	72
図3.6 ジャボタベックの開発拠点と2005年における目標人口	75
図3.7 2005年におけるジャボタベックの土地利用計画	81
[需要・トラヒック予測]	
図4.1 每人毎月の支出パターン	102
図4.2 平均発信呼率(1/3~3/3)	128
図4.3 月別課金度数	131
図4.4 発信呼率の回帰分析	132
図4.5 発信呼率と市内出呼率の比較	133

[長期網計画]

図5.1	ジャボタベック地域の中継線網 (1/2~2/2)	152
図5.2	S T K B - C のシステム構成 (第1フェーズ)	154
図5.3	テレックス網の網構成 (1988年8月現在)	156
図5.4	非電話系通信網計画 (1/2~2/2)	157
図5.5	コスト推定 (S T O)	162
図5.6	交換局と加入者間の平均距離	162
図5.7	総加入者ケーブル長	162
図5.8	平均加入者集線コスト	163
図5.9	最適交換局規模	163
図5.10	需要密度の現状 (平方kmあたり)	164
図5.11	推定需要密度 (平方kmあたり)	164
図5.12	ジャボタベック地域の交換局エリア境界	166
図5.13	ジャカルタ中継線網のルーティング計画	176
図5-14	ジャボタベック地域の最終網形態 (遠未来)	177
図5.15	遠隔集線装置 (D L U) のコスト推定	181
図5.16	距離および容量による加入者線網システムの選択	181
図5.17	D L U適用の例	182
図5.18	2004年迄の番号計画 (ジャカルタ複局地)	185
図5.19	CCITT No. 7信号方式とO S I階層との関係	194

[ネットワーク・マネジメント]

図6.1	第4通信局の組織図	200
図6.2	ジャカルタの局外施設保守センター	203
図6.3	T Cの典型的応用	206

[非電話系サービスとI S D N]

図7.1	各種データ通信網の経済比較 (データ量対距離)	217
図7.2	各種データ通信網の経済比較 (データ量対密度)	217
図7.3	データ通信用専用回線数の伸び	218
図7.4	パケット交換公衆データ通信網 (国際および国内)	219
図7.5	各国のI S D N実現の動向	226
図7.6	2線式完全2重加入者伝送システム	233
図7.7	狭帯域I S D Nと広帯域I S D Nの統合	239

図7.8	パケット交換公衆データ通信網とISDNのインター ワーキング (1/2~2/2)	242
[中期計画]		
図8.1	ジャボタベック地域の中継線網構成 (1/4~4/4)	265
[財務的検討]		
図9.1	NTT加入者債券のしくみ	286
[優先プロジェクト]		
図10.1	140 Mbps伝送の典型的システム構成	301
図10.2	財務分析の作業フロー	309

表目次 (第1分冊)

[要約]	頁
表1.1 第4次5ヵ年計画からの繰越しプロジェクト	2
表1.2 調査の全体スケジュール	7
表1.3 ジャカルタ首都圏を中心とするISDNの展開	9
表1.4 交換機拡張計画	20
表1.5 加入者線路網拡張計画	20
表1.6 電話普及率	20
表1.7 STKB-Cの加入者数	22
表1.8 ジャボタベックの現在および将来の人口	25
表1.9 ジャボタベック地域の電話需要(行政区分別)	27
表1.10 ジャカルタ複局地における平均呼率	28
表1.11 ジャカルタ複局地のトラヒック量	29
表1.12 ジャカルタ特別区の電話普及率	31
表1.13 最適交換局規模	31
表1.14 各通信局の操業比率	33
表1.15 作業効率	33
表1.16 ジャボタベック地域における電話サービス拡張計画	36
表1.17 交換機のデジタル化率(ジャボタベック地域)	37
表1.18 優先プロジェクトの実施線表	44
[国家開発政策と通信]	
表2.1 インドネシアの人口(1985年)	47
表2.2 インドネシアの市場価格におけるGDP構成	49
表2.3 インドネシアの輸出入	50
表2.4 インドネシアの貿易相手国	51
表2.5 インドネシアの歳入・歳出構造	52
表2.6 第4次5ヵ年計画期のGDP成長目標値	53
表2.7 インドネシアとアセアン諸国の電話普及率	55
[地域開発フレーム]	
表3.1 インドネシアとジャボタベックの人口	59
表3.2 ジャボタベックのGRDP(要約)	60

表3.3	GRDPの構造変化	61
表3.4	ジャボタベックのGRDP(1/2~2/2)	62
表3.5	1人当りGDP/GRDPの比較	64
表3.6	市場価格によるジャボタベックの1人当りGRDP	64
表3.7	工業・商業活動の分布	67
表3.8	ジャボタベックにおける常設市場、商店群、銀行および 工場の分布	69
表3.9	住宅・工業開発の近年の動向(要約)	70
表3.10	ボタベックにおける近年の住宅・工業開発動向	71
表3.11	2005年におけるジャボタベックの目標人口	79
表3.12	ジャボタベック開発拠点の目標人口および機能(1/2~2/2)	83
表3.13	ボタベックの都市・農村人口	85
表3.14	ジャカルタ市の所得分配構造	86

[需要・トラヒック予測]

表4.1	推定電話需要(ジャカルタ特別区)	94
表4.2	各種消費財およびサービスに対する支出	103
表4.3	ボタベック地域の需要および人口予測(1/3~3/3)	105
表4.4	推定個人所得(1984年固定価格)	113
表4.5	平均発信呼率	123
表4.6	ネットワーク性能の現状(1988年)	124
表4.7	損失呼とその原因の%分布	125
表4.8	市内呼率(1983~1987年)	126
表4.9	市外および準市外呼率(1983~1987年)	127
表4.10	推定市内総トラヒック(1994、1999、2004年)	137
表4.11	推定市外および準市外トラヒック(1994、1999、2004年)	138
表4.12	ボゴール地域の推定トラヒック(1994、1999、2004年)	139

[長期網計画]

表5.1	STKB-Cと新CMT	150
表5.2	現行の番号計画(1988年8月現在)	151
表5.3	ボタベック地域の局別電話需要(1/5~5/5)	167
表5.4	ジャカルタ複局地における2044年の番号計画	186

[非電話系サービスと I S D N]

表 7.1	各種伝送速度の新サービスに想定される属性の例	209
表 7.2	テレックス端末数の推移	212
表 7.3	国際テレックス通信のトラヒック量	213
表 7.4	国内テレックス通信のトラヒック量	213
表 7.5	マレーシアの電話およびテレックス普及率	214
表 7.6	マレーシアの国際発信トラヒック量	215
表 7.7	各種ビデオテックスのデータ構造	223
表 7.8	C C I T T 勧告 G. 961 に記載されている加入者線 伝送システム	232
表 7.9	時分割方向制御およびエコーキャンセラ加入者 伝送方式の比較	234

[中期計画]

表 8.1	電話サービス拡張計画 (ジャボタベック地域)	247
表 8.2	交換局エリア設定計画	249
表 8.3	ジャボタベック地域の加入者交換機拡張計画	251
表 8.4	加入者交換機と局外施設の拡張計画 (1/5 ~ 5/5)	252
表 8.5	ジャボタベック地域の市内中継交換機拡張計画	258
表 8.6	ジャボタベック地域の加入者交換機のデジタル化	260
表 8.7	ジャボタベック地域の加入者線網拡張計画	262
表 8.8	通信システムの拡張性 (1/2 ~ 2/2)	270

[財務面の検討]

表 9.1	第 4 通信局の財務状況	291
表 9.2	電気通信公社の財務状況	294

[優先プロジェクト]

表10.1	ジャカルタ首都圏におけるタンゲラン、プカシ、デポック およびチビノンの電話需要シェア	296
表10.2	既設中継線網	297
表10.3	ジャカルタ首都圏の無線伝送システム	299
表10.4	光ファイバ伝送区間	302
表10.5	無線伝送区間	302
表10.6	プロジェクト・コスト	304
表10.7	投資支出計画	306
表10.8	優先プロジェクトの実施線表	307
表10.9	電話サービスの架設料、月極定額料金	315
表10.10	電話サービスの従量課金	315
表10.11	優先プロジェクトのキャッシュ・フロー (1/2~2/2)	319

略称交換局エリア対照表

(1) 拡大ジャカルタ複局地

NO.	Exchange Area	Abbreviation	No.	Exchange Area	Abbreviation
1	Ancol	ANC	29	Kelapa Gading	KGD
2	Bantar Gebang	BGG	30	K.G. Permai	KGP
3	Bekasi	BEK	31	Klender	KLD
4	Bekasi Barat	BKB	32	Kota 1	KT1
5	Cawang	CW	33	Kota 2	KT2
6	Cempaka Putih	CPP	34	Kota 3	KT3
7	Cengkareng	CKG	35	Meruya	MER
8	Cibinong	CIB	36	Palmerah	PLM
9	Ciledug	CDG	37	Pasar Minggu	PSM
10	Cileungsi	CL	38	Pasar Rebo	PSR
11	Cilincing	CIL	39	Penggilingan	PGG
12	Cinere	CNE	40	Pluit	PLT
13	Cipete	CPE	41	Pondok Gede	PDG
14	Cipondoh	CPD	42	Pondok Kelapa	PDK
15	Ciputat	CPA	43	Rawamangun	RMG
16	Depok	DEP	44	Sawangan	SWG
17	Gambir 1	GB1	45	Semanggi 1	SM1
18	Gambir 2	GB2	46	Semanggi 2	SM2
19	Gandaria	GAN	47	Serpong	SER
20	Jagakarsa	JAG	48	Serpong Barat	SRB
21	Jatinegara	JT	49	Serpong Utara	SRU
22	Jati Uwung	JUG	50	Slipi	SLP
23	JIA Cengkareng	JIA	51	Sukma Jaya	SKJ
24	Kalibata 1	KL1	52	Tangerang	TAN
25	Kalibata 2	KL2	53	Tanjung Priok	TPR
26	Kebayoran	KB	54	Tebet	TB
27	K. Bintaro	KBB	55	Tegar Alur	TGA
28	Kedoya	KED			

(2) ジャカルタ準市外区域

NO.	Exchange Area	Abbreviation	No.	Exchange Area	Abbreviation
1	Balaraja	BLJ	6	Parung Panjang	PPG
2	Cikarang	CK	7	Pasar Kemis	PSK
3	Cikupa	CKP	8	Serang	SRG
4	Curug	CUG	9	Sukatani	STN
5	Jonggol	JGL	10	Tigaraksa	TGS

(3) ボゴール複局地および準市外区域

NO.	Exchange Area	Abbreviation	No.	Exchange Area	Abbreviation
1	Bogor	BOO	5	Jasinga	JSG
2	Ciampea	CAA	6	Leuwiliang	LWL
3	Cisarua	CSA	7	Semplak	SPL
4	Ciawi	CWI			

第1章 要 約

第 1 章 要約

1. 1 概要

1. 1. 1 調査の背景

(1) 地域開発のフレームワークと整合のとれた長期通信網計画

ジャカルタ首都圏⁽¹⁾は、郊外地域に向けて拡大発展を続けている。今こそ、地域開発のフレームワークと整合のとれた形でジャボタベック地域の長・中期通信網計画を策定する必要がある。

1988年9月現在、電話サービスの積滞数はインドネシア全土で53万、ジャカルタのみでも24万に達している。

(資料: 「世銀ミッションとの打ち合せ資料」PMC⁽²⁾ 1988年12月)

(2) 第4次5ヵ年計画実施にあたっての問題点

「世銀ミッションとの打ち合せ資料」⁽³⁾にも、指摘されているが、第4次5ヵ年計画(1984~1999年)実施にあたって障害となった主要な事項は下記の通りである。

- 資金の特定をせず、第4次5ヵ年計画が策定されたこと。
- 局外施設の詳細設計作業が当初の予定より約2年半遅れたこと。
- 土地購入が遅れたこと。
- プロジェクト実施主体間の協調不足。
- コントラクター、特に局外施設コントラクターの施工能力の不足。
- 単一のプロジェクトが余りにも多数のサブ・プロジェクトに分解されたこと。

注(1) ジャカルタ首都圏の定義については1. 3. 2節を参照のこと。

注(2) プログラム・マネージメント・コンサルタント(世銀融資プログラム)

注(3) PMC、1989年4月

(3) 第4次5ヵ年計画からの繰越しプロジェクト

主として外部資金不足および施設建設に先立つシビル工事の遅れにより、多数のプロジェクトが、第5次5ヵ年計画に実施繰延べになっている。

インドネシア全土および第4通信局管内の繰り越しプロジェクトは下表に示す通りである。

表1.1 第4次5ヵ年計画からの繰り越しプロジェクト(1)

区 分	端子数 (x1,000 端子)		局外施設 ⁽²⁾ (x1,000対)	
	計画	実施済	計画	実施済
インドネシア全土	1,052	313 (30%)	1,833	590 (32%)
第4通信局管内	325	191 (59%)	558	342 (61%)
他の通信局平均	727	122 (17%)	1,275	248 (19%)

注(1) PMCメイン・タスク 1989年4月

注(2) 一次ケーブルの対数

1. 1. 2 調査の手法

本調査は、最終的に以下のことを目指して図 1.1に示すフローに従い実施した。

- ターゲット・ネットワークを確立する。
- 優先プロジェクトの実施計画を策定する。

ここでいう、優先プロジェクトとは、第5次5ヵ年計画期首に実施しないと、サービス総合デジタル網（ISDN）へ向けてのターゲット・ネットワークの構築上大きな障害となるプロジェクトのことである。以下に調査の手法を補足して述べる。

(1) 通信網開発

ジャボタベック地域の2004年におけるターゲット・ネットワークの確立を目指し、長期計画を策定する。この長期計画から導出される中期計画では各5ヵ年計画期に実施すべき必須プロジェクトを特定する。

(2) 地域開発のフレームワーク

通信網開発計画の必要条件となる地域開発のフレームワークは、ジャボタベック地域の既往の地域開発計画を十分に考慮して設定する。

(3) 財務的考察

以下について考察する。

- 資本調達法
- 第4通信局および電気通信公社の財務状況

これに加えて、優先プロジェクトの財務分析も実施する。

(4) 通信網計画

現在の電話中心の通信網から始めて、ISDNへ向けての遷移過程を明確にする。

(5) データ通信のガイドライン

ISDNへ向けての通信網の遷移過程においては、適切な方法で、既設の packets 交換データ通信網 (SKDP) と ISDN とのインターワークをとることが重要である。データ通信の観点から通信網開発のガイドラインを策定する。

(6) ネットワーク・マネージメント

ターゲット・ネットワークに向けて通信網が整備され、その規模が拡大するにつれてより効率的にネットワークをマネージメントすることが非常に重要になってくる。そこで、ネットワーク・マネージメントについてのガイドラインを提示する。

(7) 優先プロジェクト

第5次5ヵ年計画期に実施すべき必須プロジェクトの中から特に実施すべき優先プロジェクトに焦点を当てる。ここでは、優先プロジェクトのシステム・デザイン、実施線表、コスト見積りおよび財務分析を実施する。

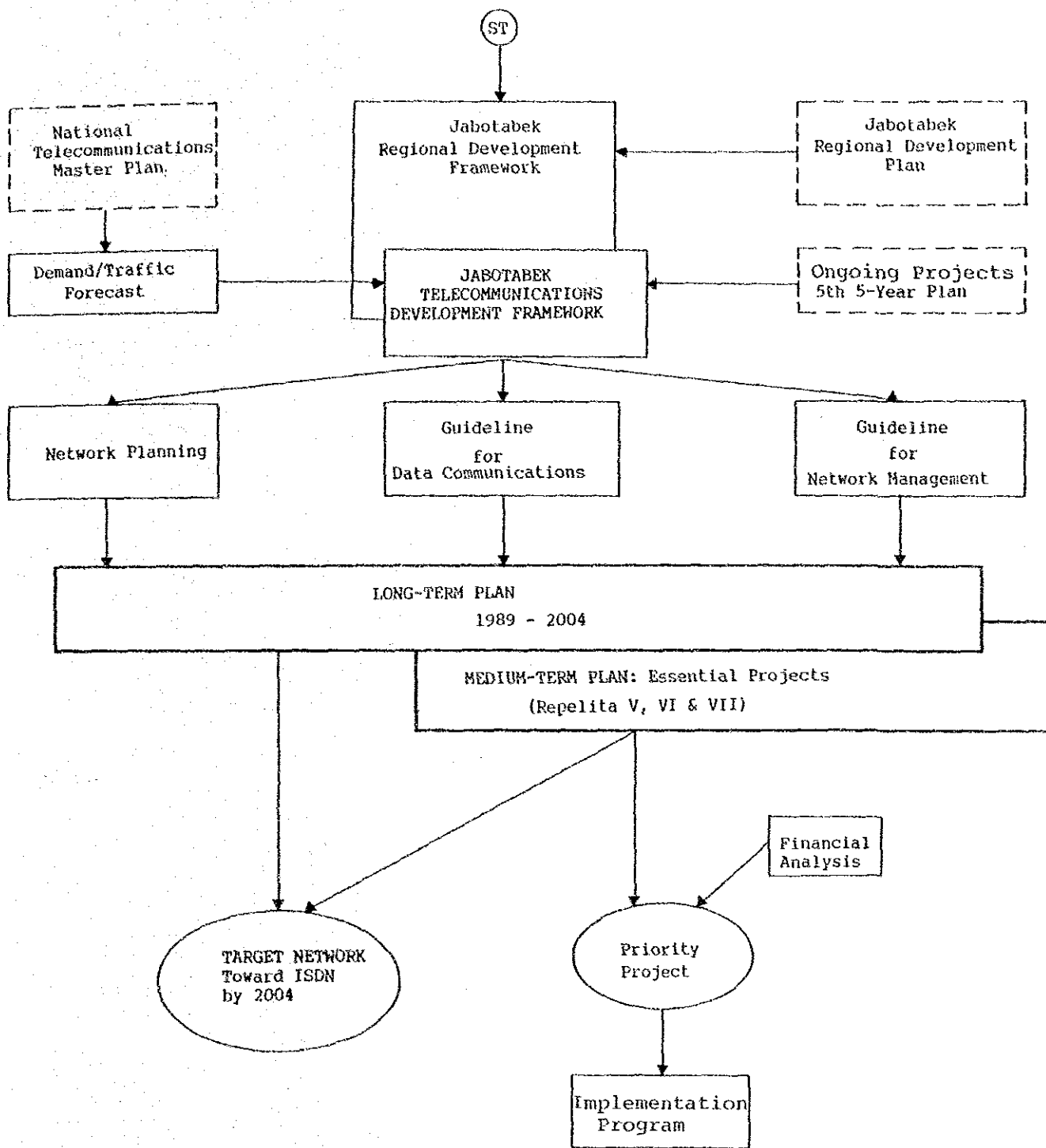
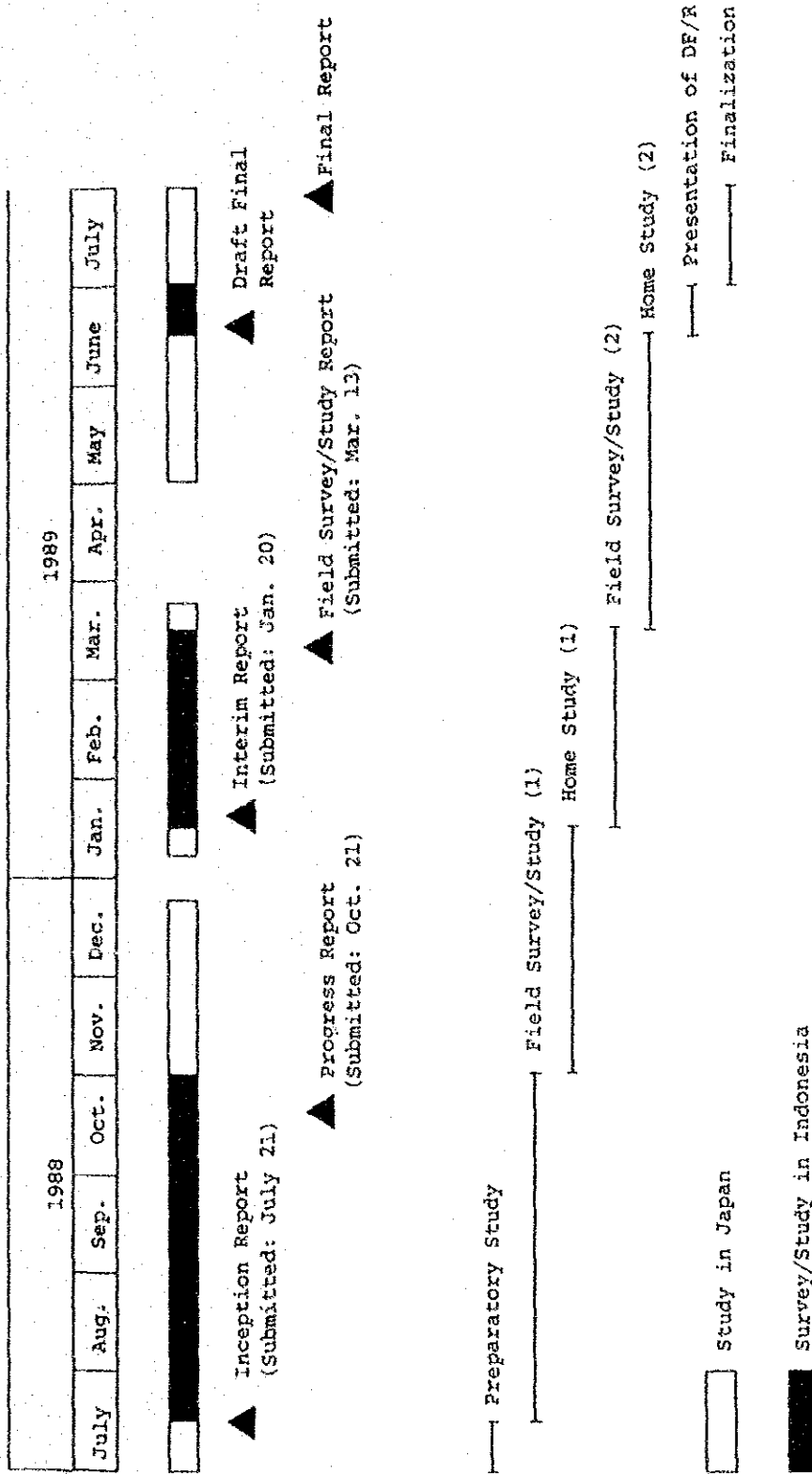


図1.1 調査の手法

表 1.2 調査の全体スケジュール



LONG-TERM & MEDIUM-TERM PLAN FOR TELECOMMUNICATIONS NETWORK IN JABOTABEK AREA

(2) 調査団の構成

日本側調査団

1) 作業監理委員会

青木 純一	委員長	郵政省通信政策局国際協力課
神林 喜彦	委員	郵政省電気通信局電波部基幹通信課 (平成元年6月7日まで)
小林 秀明	委員	郵政省電気通信局電波部計画課
梅谷 欣一	業務調整	国際協力事業団社会開発調査部 開発調査2課

2) 調査団

高木 完一	総括
部築 和幸	副総括、伝送方式
足立 堯彦	網計画、交換設備
駒田 順一	需要、トラヒック、信号方式
中庭 源内	新サービス
山根 春夫	地域開発計画、財務経済分析
瀧童内 裕	線路計画
溪井 仁	加入者線網
中島 辰彦	中継線網

インドネシア側カウンターパート

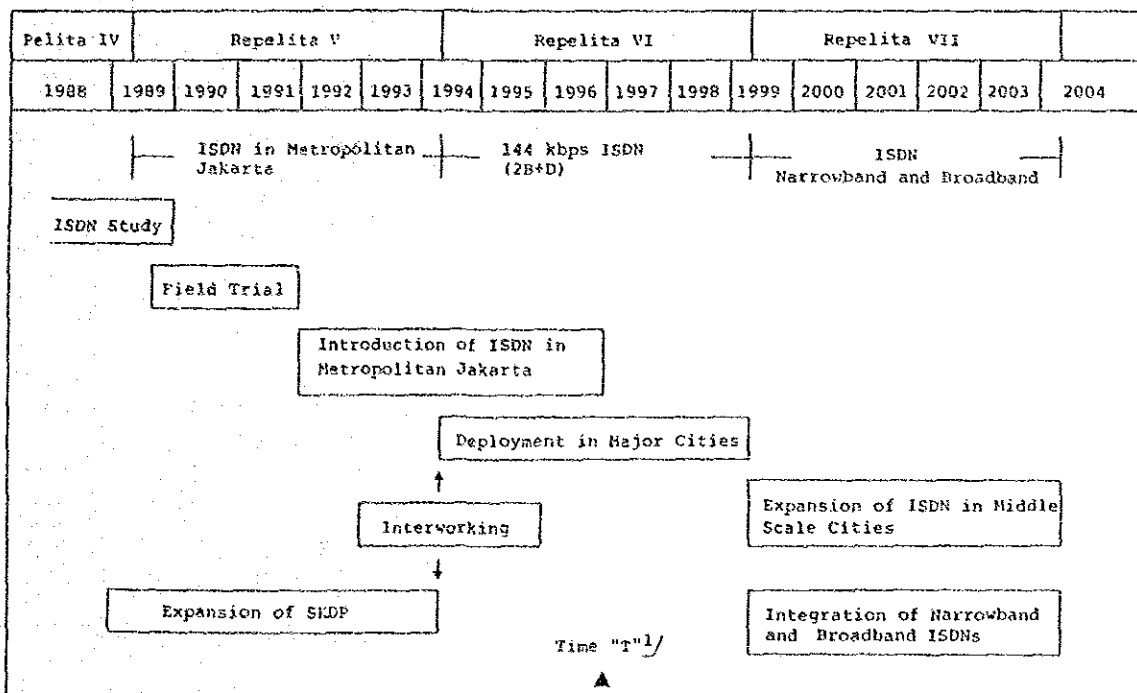
Lumumba Sirait	電気通信公社	計画局システム計画部
Arko Maryono	電気通信公社	計画局システム計画部
Syarif S. A.	電気通信公社	計画局線路計画部
Dedi Mutakin	電気通信公社	計画局線路計画部
Koesharjanto	電気通信公社	長期計画室
Asmari BE	電気通信公社	計画局伝送計画部
Agus Budi Tjahjono	電気通信公社	計画局交換計画部
Undang Sudirman	電気通信公社	計画局システム計画部
Sajidin	第4通信局 (Subbagteksenpon)	
Hadi Sutrisno	第4通信局 (Dinteksenpon)	
K. Pidjath	第4通信局 (Subbagtekjar)	

1. 1. 4 長期網計画

ジャボタベック地域の2004年におけるターゲット・ネットワークは次の特性を持つよう構築することが推奨される。

- (1) ジャカルタ複局地は、地域開発のフレームワークと歩調を合わせ、その郊外地域を取り込みつつ、ジャカルタ中心部から30km半径の圏内まで拡大する。(図1.2から1.5までを参照)
- (2) ISDNサービスは、そのフィールド・トライアルあるいはパイロット・プロジェクトの実施に引き続き、第5次5ヵ年計画期末までに、先ずジャカルタ首都圏に導入する。インドネシア全土へのISDNサービスは、ISDN市場の成熟度を見極めつつ、第7次5ヵ年計画期末までの展開を考慮する。(下の表1.3を参照)

表1.3 ジャカルタ首都圏を中心とするISDNの展開



注(1) Time "T" : 1996年12月31日 23時59分 (CCITT勧告 E.165参照)

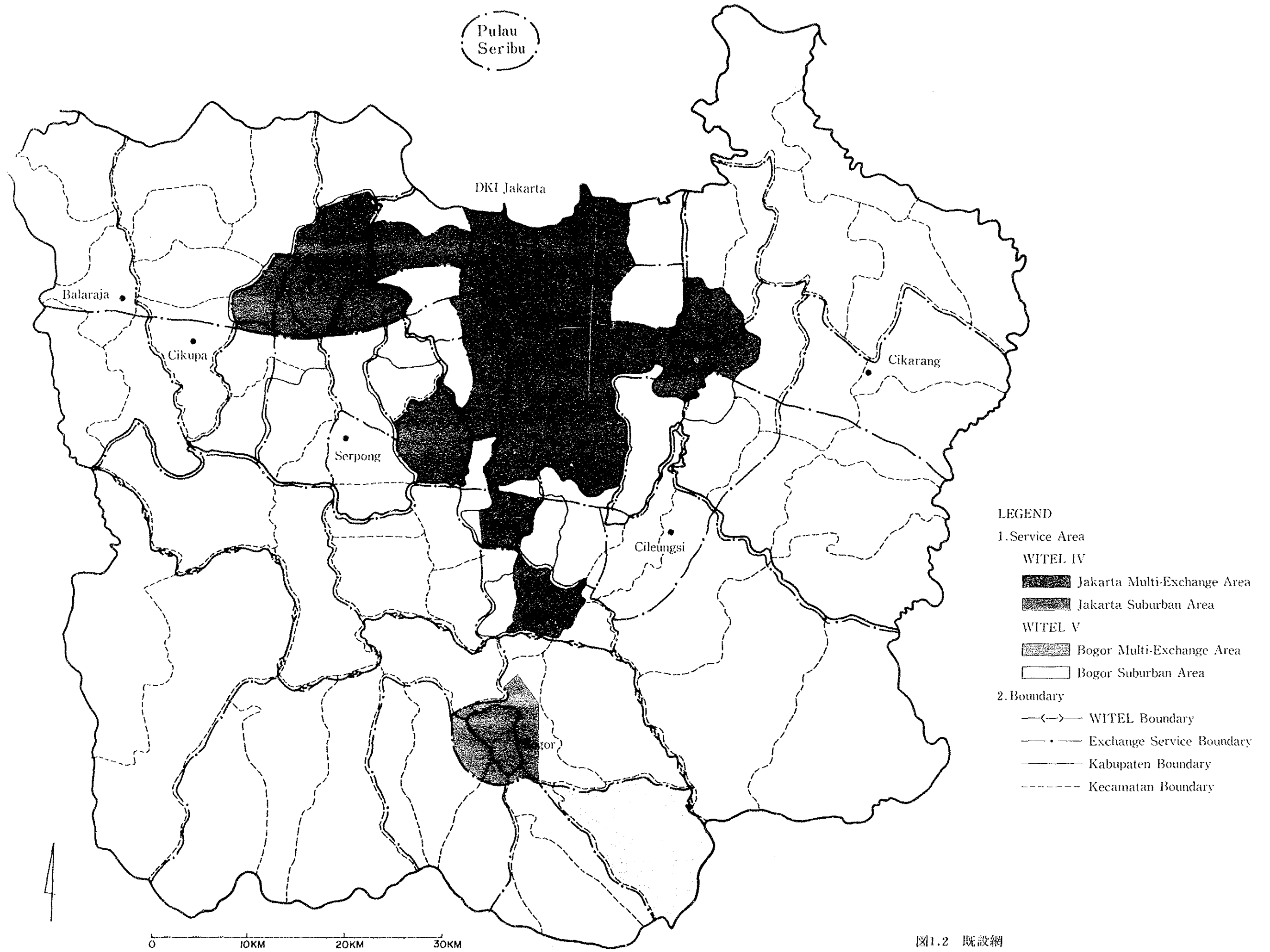
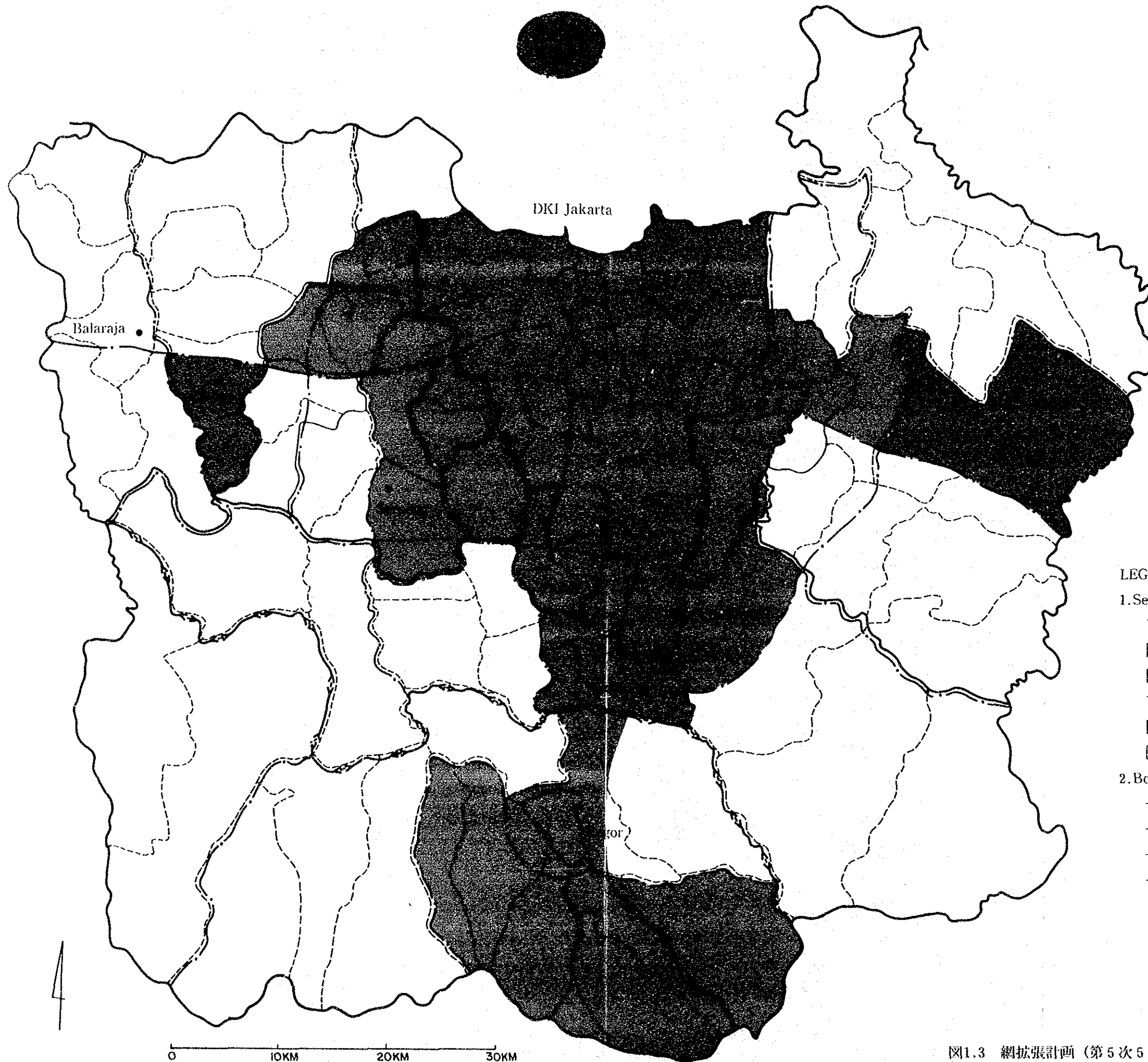



図1.2 既設網




LEGEND


1. Service Area


WITEL IV

 Jakarta Multi-Exchange Area

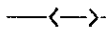
 Jakarta Suburban Area

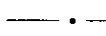
WITEL V

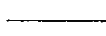
 Bogor Multi-Exchange Area

 Bogor Suburban Area

2. Boundary

 WITEL Boundary

 Exchange Service Boundary

 Kabupaten Boundary

 Kecamatan Boundary

図1.3 網拡張計画 (第5次5ヵ年計画期)

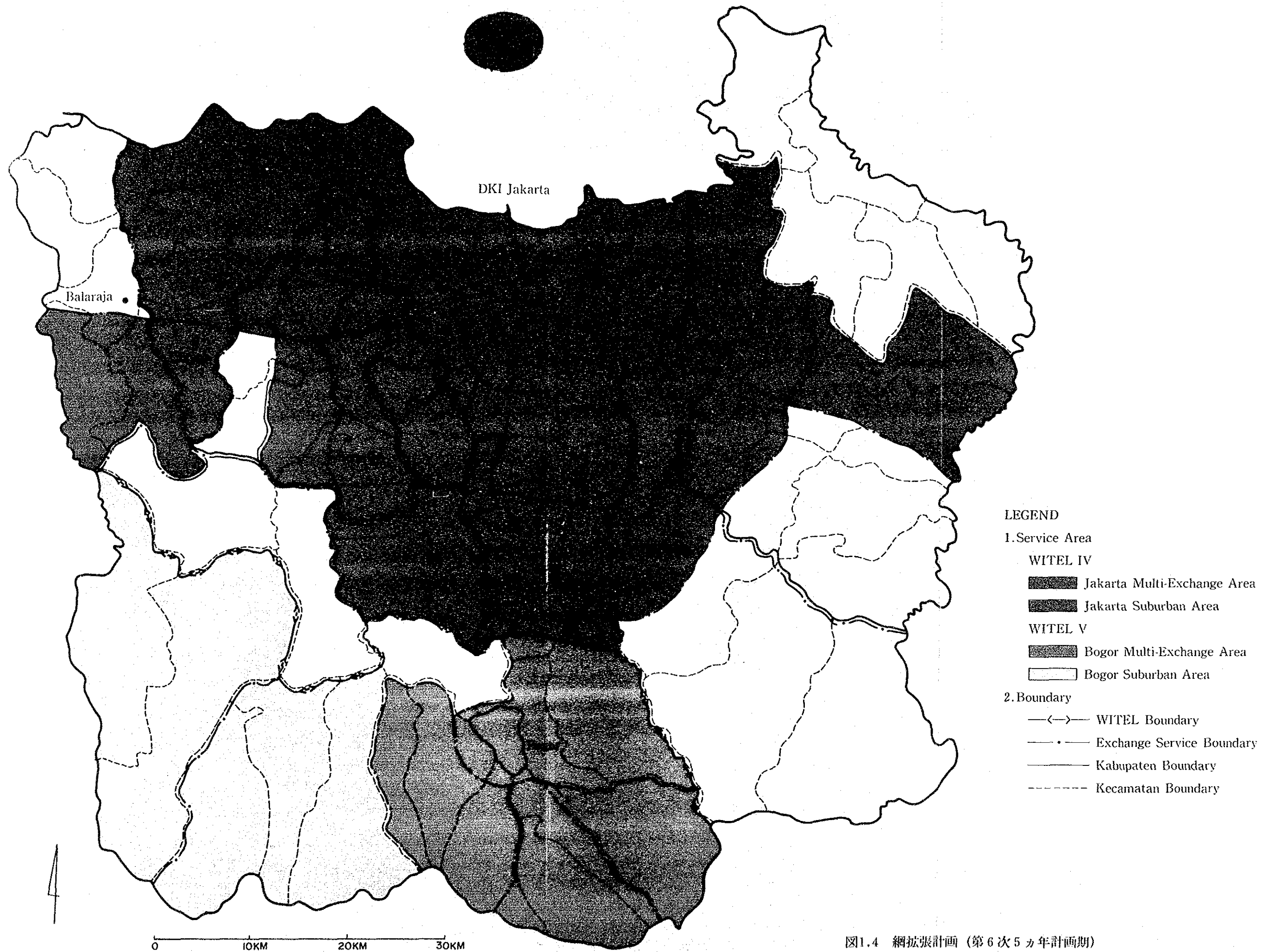


図1.4 網拡張計画 (第6次5ヵ年計画期)

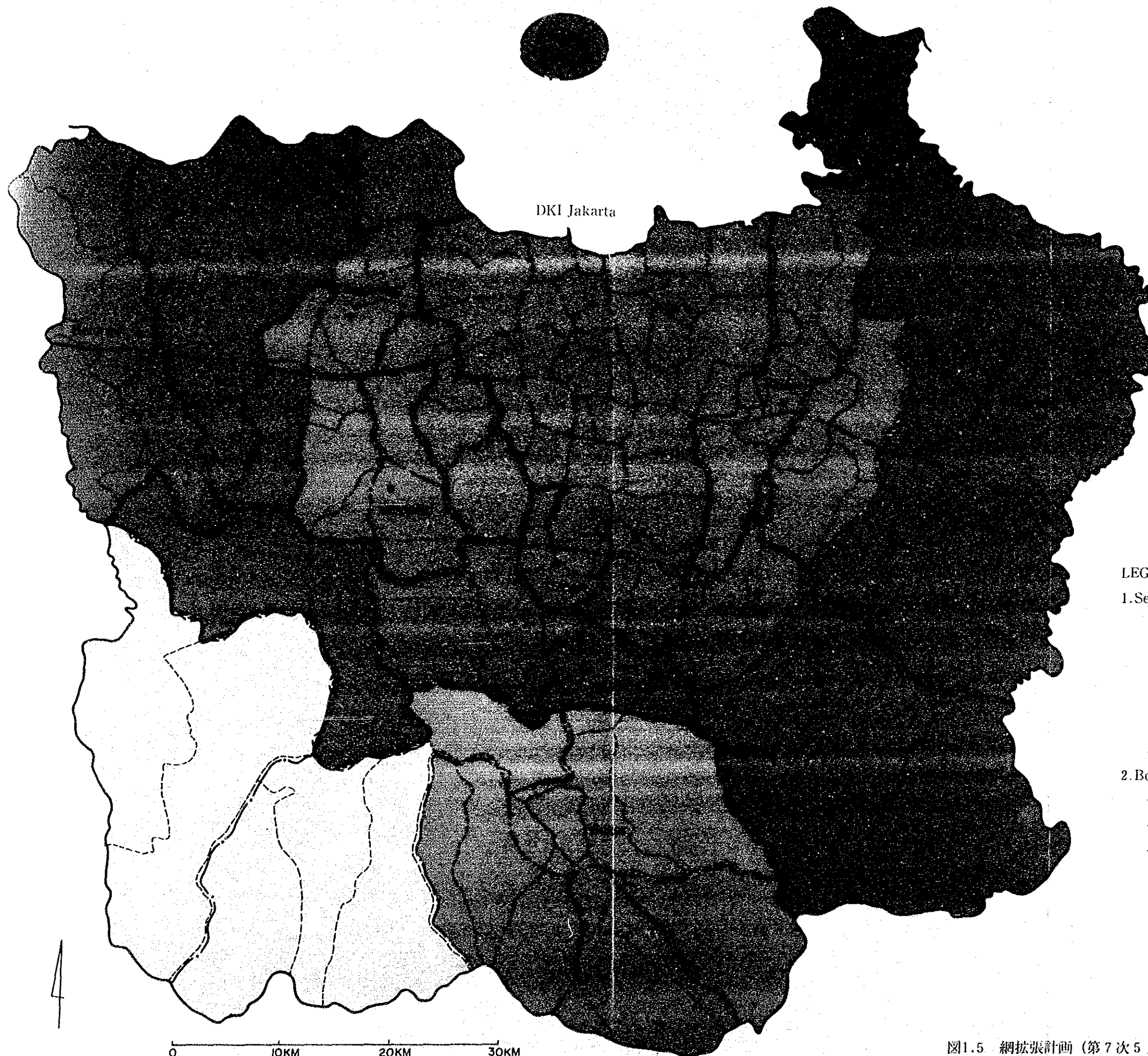


図1.5 網拡張計画 (第7次5ヵ年計画期)

1. 1. 5 中期網計画

(1) 各5ヵ年計画期の必須プロジェクト

第5次5ヵ年計画期(1989～1994年)

- 第4次5ヵ年計画からの繰り越しプロジェクトの完全実施(60万端子の新増設)
- 主要都市における電話サービスの充実
- 網のデジタル化
- ユーザ指向の市場調査に基づくデータ通信網の全国的展開
- ジャカルタ複局地におけるISDNのフィールド・トライアルあるいはパイロット・プロジェクトの実施
- 局外施設用コンピュータ支援保守・運用システムの導入
- 主要都市での局外施設保守・運用センターの設立

第6次5ヵ年計画期(1994～1999年)

- 中規模都市における電話サービスの充実
- 第5次5ヵ年計画期の経験をベースとするISDNサービスの展開
- パケット交換データ通信網(SKDP)とISDNのインターワーキング

第7次5ヵ年計画期(1999～2004年)

- 世界的標準化の動向を踏まえての広帯域ISDN⁽¹⁾の導入
- 狭帯域ISDN⁽²⁾と広帯域ISDNの統合

注(1) 広帯域ISDN: 高速度(例えば156/620Mbps)の通信サービスを提供する(詳細については7.3.4節参照)。

注(2) 狭帯域ISDN: 比較的低速(例えば1.544/2Mbps)の通信サービスを提供する。

(2) ジャカルタ複局地および郊外地域の供給計画

ここに提示するのは需要の完全充足⁽¹⁾を目指した供給計画である。

表1.4 交換機拡張計画

交換機容量 (単位: 1,000 端子)

計 画 期	ジャカルタ複局地	ジャカルタ郊外	デジタル化率 ⁽³⁾
現状 ⁽²⁾	430	—	29%
第5次5ヵ年計画	950	10	72%
第6次5ヵ年計画	1,430	30	82%
第7次5ヵ年計画	1,990	90	97%

表1.5 加入者線路網拡張計画

一次ケーブル容量⁽⁴⁾ (単位: 1,000対)

計 画 期	ジャカルタ複局地	ジャカルタ郊外
現状 ⁽²⁾	650	—
第5次5ヵ年計画	1,590	20
第6次5ヵ年計画	2,210	60
第7次5ヵ年計画	2,970	140

表1.6 電話普及率 (人口100人あたりの主電話機数)

計 画 期	ジャカルタ複局地			ジャカルタ郊外
	ジャカルタ特別区	特別区以外	平均	
現状 ⁽²⁾	3.4	0.4	2.5	—
第5次5ヵ年計画	8.7	2.9	6.9	1.0
第6次5ヵ年計画	11.3	4.4	9.2	1.8
第7次5ヵ年計画	14.1	5.9	11.5	2.7

注(1) 本調査では、原則としてまた可能なかぎり、PMCオプション・サービスのマイクロおよびマクロ予測手法を踏襲した。

(詳細については第4章参照のこと。)

注(2) 旧準市外区域にあるブカシ、タンゲランおよびチビノン局は、第4通信局管轄のジャカルタ単一料金区域に併合されることが1988年12月2日に発表された(発効日:1988年11月20日)。表の“現状”と記された列の数字は、これらの旧準市外区域を含むものである。

注(3) ここでいう“デジタル化率”とは総加入者交換機容量対デジタルあるいはISDN交換機に收容される端子数の比率である。

注(4) この表に出ている数字は、PMCオプション・サービスによって実施された詳細設計の設計年度見合いである。すなわち、第5次5ヵ年計画は1997年、第6次は2002年、第7次は2007年に対応する。

(3) ジャカルタ複局地の第5次5ヵ年計画供給計画

全国ベースで140万端子という供給計画数が、設定されている。この内60万端子(43%)は、急速に需要の増大しているジャカルタ複局地に配分されている。

60万端子⁽¹⁾という供給計画数は第4次5ヵ年計画期の実績(19万端子)の約3倍である。

注(1) 本調査では優先プロジェクトとして、「拡大ジャカルタ複局地の中継線拡張プロジェクト」を採り上げたが、この中継線拡張プロジェクトは上記供給計画の実施と歩調を合わせることが必要である。(詳細については表8-4を参照のこと。)

(4) 自動車電話サービス

現在ジャカルタ地区でアクセス可能なセルラー自動車無線システムには無線周波数で450MHz帯を使用するものと900MHz帯を使用するものがある。(詳細については5.2(6)を参照のこと。)これらの内、STKB-Cと呼ばれる450MHz帯を使用するセルラー自動車電話システムはジャカルタとバンドンを結ぶ高速道路沿いをカバーするよう計画された。下表に示すのは、STKB-C加入者のここ数年の伸びである。

表1.7 STKB-Cの加入者数

年 月	1986年12月	1987年12月	1988年 6月	1989年 5月
加入者数	2,507	4,201	5,557	7,448

これら既設のセルラー自動車電話システムに加えて、インドネシア政府は、今後の自動車電話サービス需要の急激な伸びを見越して、900MHz帯を使用する大容量新セルラー自動車電話システムをBOTベースで導入することを1989年2月に決定した。

1. 2 国家経済開発と通信部門

ジャカルタ首都圏の通信網整備は、特に以下の2点において、インドネシアの経済開発及びジャボタベックの地域開発に貢献すると考えられる。

(1) 工業開発の推進

現在、インドネシアでは、海外、特に日本、NIES等からの直接投資が急増しており、その多くがジャボタベックに立地している。工業化の一層の促進という第5次5ヵ年計画の主要目標を推進する上で、各種インフラ施設の整備は急務と考えられる。特に通信部門は、他のアセアン諸国に比べて整備水準が低く、整備が急がれる。

(2) 地域開発の促進

通信網整備は、交通インフラの整備と相まって、政府の地域開発政策（ジャボタベックの場合は、ボタベック地域における東西方向への開発促進）を推進する有効な手段となり得る。ある地域に対して、通信網及び交通インフラの整備を行うことにより、開発の望まれる地域（ジャボタベックの場合はタンゲランとブカシ）の発展を促すことが可能である。

このような観点から、電気通信公社の依拠してきた積滞の解消を重視する従来の投資基準に加えて、地域開発の視点を新たに加えることが必要であろう。

1. 3 地域開発のフレームワーク

1. 3. 1 ジャボタベックの開発基本方針

ジャボタベックの開発は以下の2つの基本方針に基づいて進められている。

(1) ボタバックの開発促進

人口及び経済活動の集中により、ジャカルタは種々の都市問題を抱えている。一方、ジャカルタ周辺のボタバック（ボゴール、タンゲラン、プカシの3県からなる）地域は、高い開発可能性を有し、これからの開発の望まれる地域である。ジャカルタの一層の過密を防ぎ、ジャボタベック全体のバランスのとれた開発を進めるという観点から、ボタバックの開発に重点を置いた地域開発が、基本方針となっている。ボタバックの開発は図3.6に示す開発拠点を中心に進める。

(2) 東西方向への開発

ジャボタベックの開発は東西方向を中心に進める。ジャカルタに隣接するボゴール県北部地域は、ジャカルタへの給水のための地下水源地域として重要であり、開発が制限されている。又、ボゴール県の中部地域も、今後の開発を抑制する方針である。一方、ジャカルタの東西に位置するプカシ、タンゲランの両県は、高い開発可能性を有し、環境上の制約も少なく、都市開発、工業開発に適している。

以下の図1.6に、ジャボタベックの開発基本方針を示す。

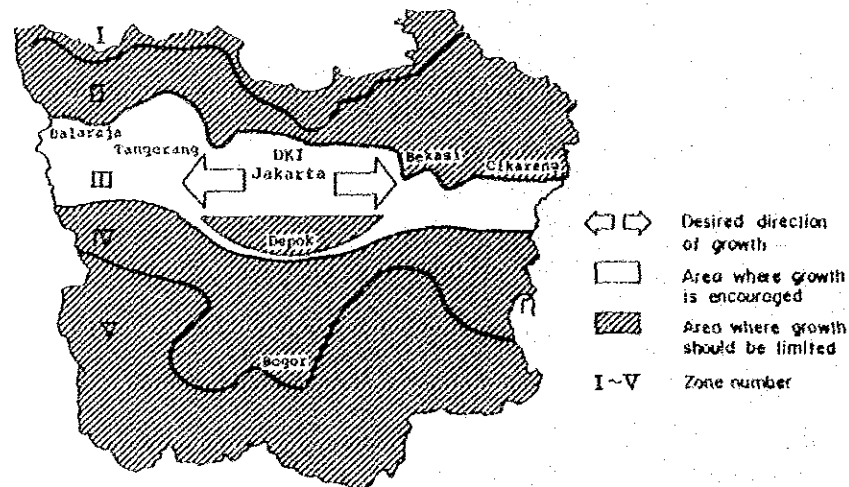


図1.6 ジャボタベックの開発方針

1. 3. 2 地域開発フレームワーク

(1) 土地利用

ジャボタベックの開発基本方針及び将来人口推計に基づき、図 3.7に示す土地利用計画が作成された。

(2) 人口

ジャボタベックの1985年及び2005年における人口は以下のとおりである。

表1.8 ジャボタベックの現在及び将来の人口

地 域	1985年		2005年	
	人口 (千人)	率 (%)	人口 (千人)	率 (%)
ジャカルタ特別区	7,829	56.9	12,000	51.1
ボタベック	5,925	43.1	11,500	48.9
(ボゴール市)	(242)	(1.8)	(1,000)	(4.3)
(ボゴール県)	(2,713)	(19.7)	(3,870)	(16.5)
(タンゲラン県)	(1,688)	(12.3)	(3,730)	(15.9)
(ブカシ県)	(1,282)	(9.3)	(2,900)	(12.3)
ジャボタベック	13,754	100.0	23,500	100.0

(3) ジャカルタ首都圏の概念

以下の図に示すとおり、ジャカルタの中心地点から30km 以内の地域をジャカルタ首都圏とする。

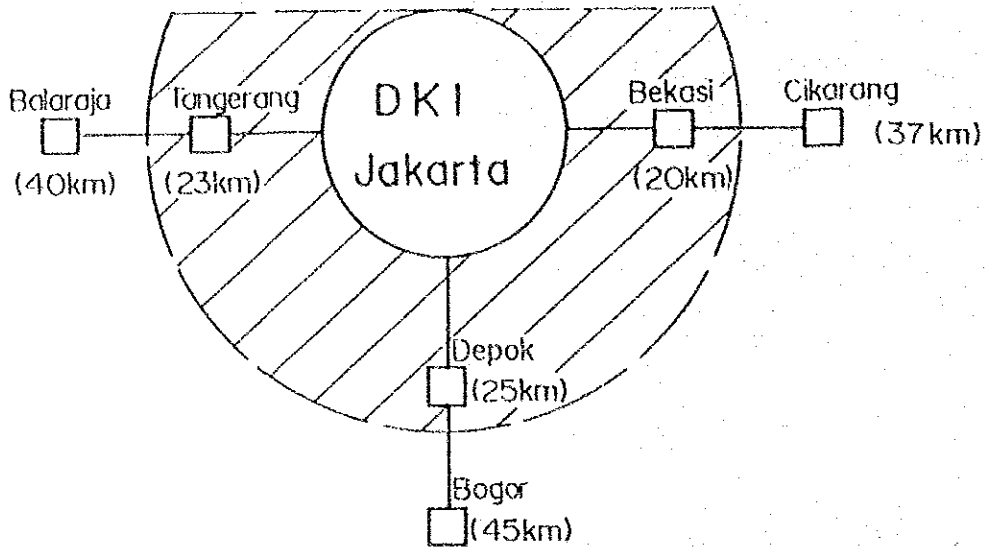


図1.7 ジャカルタ首都圏

ジャカルタ首都圏は、東方タンブン、西方ジャティ・ウン、南方デポックまでの地域を包含する。近年の発展動向からすると、この地域は2005年までにジャカルタ影響圏として一体化していくと予想される。その結果、通信及び交通施設に対する日常的な需要が発生すると考えられ、この意味で、ジャカルタ首都圏における通信網及び交通網整備が重要となる。

1. 4 需要・トラヒック予測

1. 4. 1 電話需要予測

下の表は、1994年、1999年および2004年のジャボタベック地域における電話需要の予測を示すものである。

表1.9 ジャボタベック地域の電話需要（行政区分別）

地 域	1994年	1999年	2004年
ジャカルタ 特別区 ⁽¹⁾	849,200 (82%)	1,227,800 (79%)	1,673,700 (76%)
ボゴール市・県	81,900	136,500	203,200
タンゲラン県	61,200	116,200	188,800
ブカシ県	42,200	78,400	125,500
(計)	1,034,500	1,558,900	2,191,200

注(1) C N E局を含む33交換局エリア。

第7次5ヵ年計画期末（2004年）には、電話需要はジャボタベック地域全体で220万またジャカルタ特別区のみでも170万（76%）に達するであろう。

上記のジャカルタ特別区についての予測値は以下の理由で、PMCオプション・サービス⁽²⁾の1987年、1992年、1997年、2002年および2007年見合いの予測値を基に補間法を用いて求めた。

注(2) PMCオプション・サービス：加入者線網の詳細設計サービス
(世銀融資プロジェクト)

- PMCオプション・サービスで実施された17交換局エリアについての
マイクロ需要予測は局別マクロ需要予測とよく一致する。
- 詳細設計作業が上述のマイクロ需要予測に基づき本調査実施以前に終了している。
- 本調査では各家庭の電話設置余裕度（affordability）を考慮に入れたが、この予測結果が局別マクロ予測とよく一致する。

ボタベック地域（ボゴール、タンゲラン、ブカシ）では、現在の需要自体は少ないが、次のことを考慮に入れて電話サービス需要を推定した。

- 家計の支出水準から見た住宅用電話の設置余裕度（affordability）
- 工業開発計画
- 既存交換局エリアの顕在需要

1. 4. 2 電話トラヒック予測

1 加入者あたりの呼率を推定するために、年毎の実データを市内、市外および準市外呼に分類整理した。以下の表は、この分類に従い推定したジャカルタ複局地における呼率を示すものである。

表1.10 ジャカルタ複局地における平均呼率
(単位：ミリ分/ME)

呼 種	1994年	1999年	2004年
市内呼	49.2	48.1	47.7
市外呼	4.03	3.79	3.66
準市外呼	0.27	0.25	0.25

上記数値を推定するにあたっては、第1次現地調査（1988年6月から10月まで）時に収集したデータを過去のトレンドおよび将来の地域開発像を考慮に入れ解析した。

推定した各呼種別のトラヒック総量は下表に示す通りである。

表1.11 ジャカルタ複局地のトラヒック量

(単位：7-77/E)

呼種	1994年	1999年	2004年
市内呼	46,570	68,900	95,200
市外呼	3,800(x2)	5,400(x2)	7,300(x2)
準市外呼	260(x2)	360(x2)	490(x2)

1. 5 長期網計画

ジャボタベック地域における電気通信網の長期開発目標は次の通りである。

- ジャカルタ複局地を、都市化の動向と整合をとりつつジャカルタ特別区
の中心地から30km半径の圏内まで拡大する。
- ジャカルタ特別区の電話普及率を、第7次5ヵ年計画期末までに現在の
100人あたり3.4から14.1に上げる。
- I S D Nの段階的導入を計る。

(1) ジャカルタ複局地の拡大

ジャカルタ特別区の人口および経済活動圏は郊外地域へと拡大、成長を
続けている。ジャカルタ特別区の中心地から30km圏内(1~2時間の交通圏)
は、ジャカルタ首都圏と位置づけることができ、2005年には域内での日々
の通信需要が増大するものと思われる。

ジャカルタ複局地の面積

現在	:	約 860km ²
第5次5ヵ年計画期末:		約1,540km ²
第6次5ヵ年計画期末:		約2,030km ²
第7次5ヵ年計画期末:		同上

ジャカルタ複局地に収容される交換局エリアの数

現在	:	34
第5次5ヵ年計画期末:		50
第6次5ヵ年計画期末:		54
第7次5ヵ年計画期末:		55

(2) 電話普及率

既設の通信施設を第4次5ヵ年計画期末に最大限有効利用したとしても、ジャカルタ特別区の電話普及率はかろうじて100人あたり6台に達する程度である。これは、情報化社会におけるジャカルタ首都圏の今後の発展を危うくするものであり、ひいては通信革新の障害になりうる。

本調査で提起された供給計画が完全に実施されると第7次5ヵ年計画期末でジャカルタ特別区の電話普及率は現在の約3倍になる。

表1.12 ジャカルタ特別区の電話普及率

計 画 期	主電話機台数	電話普及率
第5次5ヵ年計画期末	855,000	8.7
第6次5ヵ年計画期末	1,240,000	11.3
第7次5ヵ年計画期末	1,702,000	14.1

(3) 最適交換局規模

各加入者密度に対応する最適な交換局規模は、交換コスト、加入者網コスト他を比較して下表のように結論づけられる。

表1.13 最適交換局規模

加入者密度	最適交換局規模
1,000加入/km ² 未満	20,000 端子
5,000加入/km ² 未満	50,000 端子
5,000加入/km ² 以上	70,000 端子

(4) ISDNに向けてアナログからデジタル網への遷移過程

a) 番号計画

本調査で採用する番号計画は、ここ50年間の加入者数予測に基づいており、4つの単一料金区域、すなわちジャカルタ複局地、ボゴール複局地、ジャカルタ準市外区域およびボゴール準市外区域を包含するものである。

準市外区域を含むジャカルタおよびボゴール地域は、さらに10の番号地域に分けられる（ジャカルタが8、ボゴールが2）。加入者番号の最大桁数は7桁で、ジャボタベック地域において最大1千万の加入者を収容できる。

b) ISDNの導入

ISDNに向けて、

- CCITT No. 7信号方式（共通線信号方式）をデジタル交換機局間信号方式として採用する。
- デジタル網/ISDNに適応したネットワーク・アーキテクチャを採用する。
- アナログ交換機は段階的にデジタル/ISDN交換機と取り替える。

ISDNと中期通信網計画についてはそれぞれ1.7節と1.8節に詳述されている。

1. 6 ネットワーク・マネージメント

網の規模が拡大するにつれ、ネットワーク・マネージメントには格段の配慮が必要になってくる。

ジャボタベック地域において、とりわけジャカルタ首都圏のネットワークは当該地の地域開発の進展につれて、飛躍的に発展することが期待されている。

第4通信局は下表に示す通り、その操業比率、作業効率から見て電気通信公社の中でも非常に重要な役割を担っている。

表1.14 各通信局の操業比率（1987年現在）

区 分	収入	操業比
第4通信局	53%	25%
他の通信局平均	47%	159%
電気通信公社全体	100%	83%

表1.15 作業効率（1987年現在）

区 分	1,000加入当りの職員の数
第4通信局	25人
他の通信局平均	72人
電気通信公社全体	53人

本調査では、組織構成のフレームワークおよびコンピュータ支援保守・運用について第4通信局の果たすべき役割に焦点を当てる。

1. 7 非電話系サービスとISDN

(1) ISDN

ISDN (サービス総合デジタル網) は、ユーザにエンド・エンドのデジタル接続を通じて、電話のみならず非電話系サービスをも提供する網と定義できる。

基本アクセス・サービス (2B + D, B = 64 Kbps, D = 16 Kbps) および一次群サービス (30B + D/23B + D) のユーザ・網インタフェースの所要機能は、1988年11月メルボルンで開催されたCCITT 総会において勧告として採択された。

ISDNは下記の特徴を有する。

- 高速、高品質の新サービスを提供できること。
- 標準化されたユーザ・網インタフェースを採用することにより端末機器の低廉化が期待できること。
- 新サービスの需要喚起を期待できること。
- 加入者網に既に投下された資本支出を保全できること。(1)

(2) ジャカルタ首都圏で最初に導入されるISDN

ジャカルタ首都圏、とりわけジャカルタ特別区で利用可能な主要非電話系通信サービスは次の通りである。

- テレックス
- 専用線を使用するデータ通信サービス
- パケット交換データ通信サービス (SKDP)

回線交換データ通信サービスは、提供されていない。

ISDNの実現に向けて、下記必須条件の充足と歩調を合わせてジャカルタ特別区から始まるISDNを段階的に拡張していくことが推奨される。

注(1) 加入者網の建設費用は全投下費用の40%~50%にも上る。

- 局間伝送リンクを含み交換ノードのデジタル化推進
- 網の同期化
- CCITT No. 7信号方式の導入
- 加入者線伝送システムのデジタル化

表 1.3 (ジャカルタ首都圏を中心とする ISDN の展開) は、以下の事項を考慮して作成した。

- a) ISDN のスタディは既に実施中であり、このスタディに引き続く ISDN のフィールド・トライアルは1990年から1991年にかけて実施されるものとした。
- b) パケット交換データ網 - SKDP - と ISDN のインターワーキングは、完全 ISDN に向けて網が発展していく適切な時期に実施されるものとした。こうすることにより、CCITT の X シリーズ勧告をベースに開発されたソフトウェア、ハードウェアおよび人的資源の有効利活用が計れる。
- c) 広帯域 ISDN の導入は、第 7 次 5 ヶ年計画末期にその市場が成熟した時点を目途とする。
- d) 回線交換データ網は ISDN とは別に独立して提供することは考えない。

(3) ISDN 導入の戦略

第 5 次 5 ヶ年計画期：ジャカルタ首都圏での ISDN

- (1989～1994年)
- ISDN についてのスタディ
 - フィールド・トライアル
 - SKDP の拡張

第 6 次 5 ヶ年計画期：ジャカルタ首都圏と主要都市を結ぶ ISDN

(1994～1999年)

第 7 次 5 ヶ年計画期：完全 ISDN

- (1999～2004年)
- 狭帯域 ISDN と広帯域 ISDN のインターワーキング
 - ISDN の全国的展開

1. 8 中期計画

(1) 電話サービスの拡張計画

電話サービスの拡張計画は、各5ヵ年計画期見合いの予測需要を充足すべく立てる。

新交換局の建設については、地域開発を十分に考慮に入れた。

下表は第4次5ヵ年計画期から第7次5ヵ年計画期に至るジャボタベック地域における電話サービスの拡張計画を示すものである。

表1.16 ジャボタベック地域における電話サービス拡張計画

項 目	現 状	第5次 5ヵ年計画	第6次 5ヵ年計画	第7次 5ヵ年計画
電話需要	530,000 ⁽¹⁾	1,030,000	1,560,000	2,190,000
交換局エリアの数	39	58	64	72
総交換機容量	450,000	1,010,000	1,540,000	2,190,000
一次ケーブル総対数 ⁽²⁾	670,000	1,680,000	2,380,000	3,270,000

(1) 顕在需要数 = (既存加入者数) + (積滞数)

(2) PMCオプションサービスの詳細設計の設計目標年は第5次、第6次および第7次5ヵ年計画に対応して、それぞれ1997年、2002年および2007年である。

(2) 交換機のデジタル化

交換機のデジタル化は下記的前提条件で、策定した。

- EMD（ステップバイステップ）交換機は、第5次5ヵ年計画期中に、すべてデジタル交換機と置き換える。
- 手動交換台は、第6次5ヵ年計画期末までに自動化する。
- 陳腐化したアナログ交換機、PRXあるいはMC-10Cは、順次デジタル交換機と置き換える。

ジャボタベック地域における交換機のデジタル化は下表に示すように推移する。

表1.17 交換機のデジタル化率（ジャボタベック地域）

項 目	現状 (1989年)	第5次 5ヵ年計画 (1994年)	第6次 5ヵ年計画 (1999年)	第7次 5ヵ年計画 (2004年)
デジタル交換機 (単位：1,000 端子)	130	728	1,260	2,123
アナログ交換機	320	277	277	69
- S P C (1)	(257)	(277)	(277)	(69)
- S P C 以外	(73)	(0)	(0)	(0)
(単位：1,000 端子)				
デジタル化率	29%	72%	82%	97%

注(1) S P C： 蓄積プログラム制御方式 (Stored Program Control)

(3) 中継線網拡張計画

中継線網の拡張計画は下記的前提条件で策定した。

- 中継線網の拡張で適用する伝送システムは原則として光ファイバあるいはデジタル無線伝送システムとする。
- 既設のアナログ中継線（メタリックケーブル）は、交換機のデジタル化と歩調を合わせて順次撤去する。

ジャボタベック地域の中継線拡張計画を図1.8に示す。

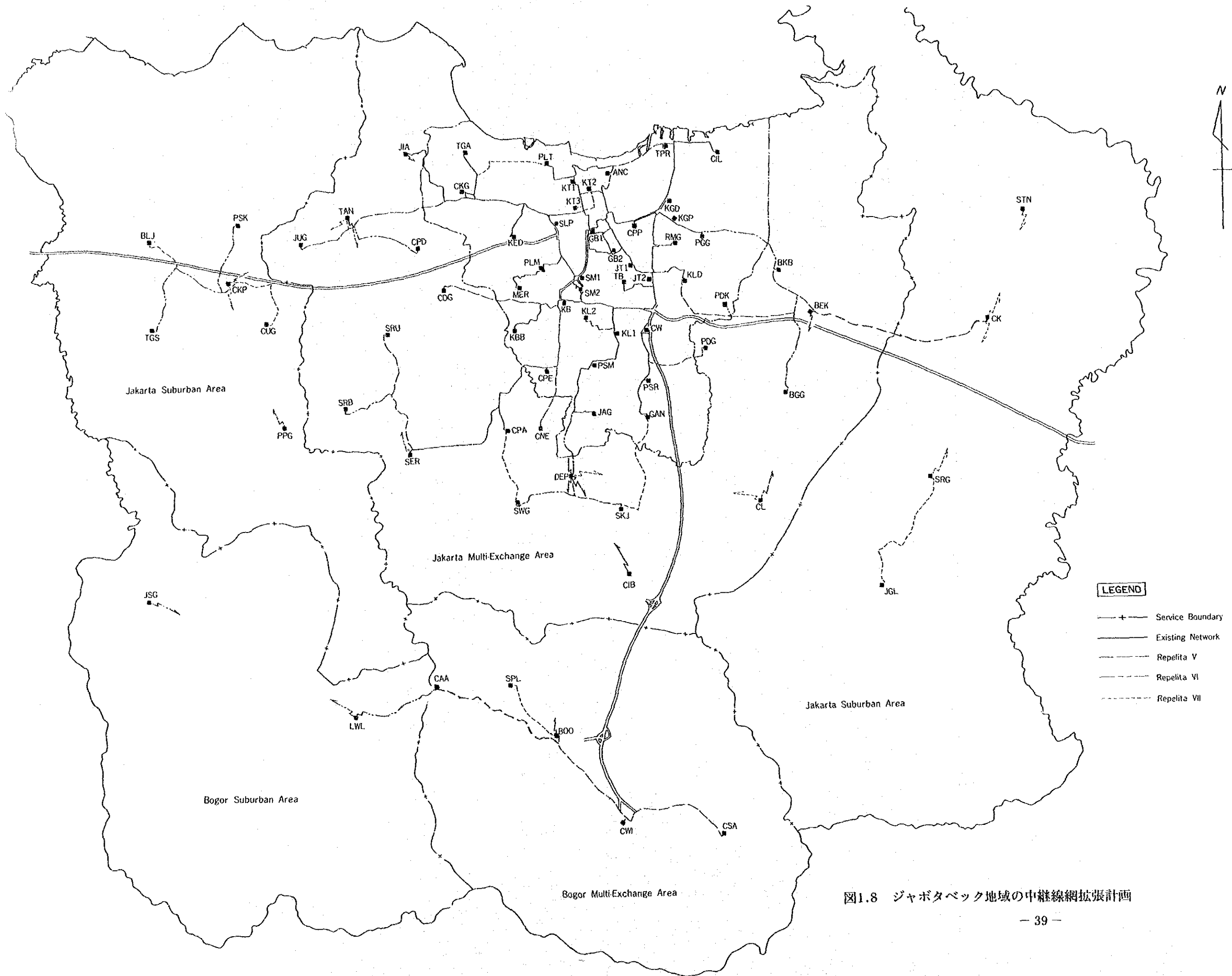


図1.8 ジャボタベック地域の中継線網拡張計画

1. 9 財務面の検討

背景

第5次5ヵ年計画は、インドネシア全国で140万端子、ジャボタベックで60万端子という開発目標を掲げている。

140万端子の開発の所要資金額は約5兆7,680億ルピアと推計される。一方、第4次5ヵ年計画での電気通信公社による投資額は約1兆7,650億ルピアに過ぎなかった。つまり、第5次5ヵ年計画では、第4次5ヵ年計画の実績の3倍以上の投資が必要ということになる。第5次5ヵ年計画の目標を達成するためには、従来資金源に加えて、外部資金、内部資金の両面において、新たな資金源からの資金調達を行うことが必要である。

資金調達

電気通信公社は、開発資金調達の一環として加入者債券を発行する計画である。加入者債券は、銀行ローン等に比べて、比較的有利で調達可能であり、又資金源としても安定的であるという利点を有する。実施に際しては、以下の様な点に留意すべきである。

- a) 加入者・加入予定者に対する十分な広報活動
- b) 電気通信公社の経営効率及び投資実績の改善
- c) 財務管理の見直し

新たな開発資金調達方法として、BOT (Build, Operate and Transfer) 方式により、ジャカルタにおいて10万端子の開発が計画されている。BOT方式を通信部門に適用することは、通信部門固有の性格により難しい点があると考えられる。最大の問題点は、管理・運営面において、全体通信網との一環性を保ちながら、プロジェクトを民間部門にとって投資機会としての魅力を兼ね備えたものにしなければならないという点であろう。

実際にBOT方式によりプロジェクトを進めるに際しては、以下の点に留意すべきである。

- 民間部門の意向を十分理解すること。
- 長期的観点から電気通信公社にとっての財務面の検討を行い、BOTの条件を設定すること。
- 種々の優遇措置について検討すること。

第4 通信局及び電気通信公社の財務状況

経営効率の改善による内部資金調達という観点から、第4 通信局及び電気通信公社の財務状況を検討した。以下に主要な点を記す。

- 1985年から1987年にかけて第4 通信局の年間収入は、年間費用よりも高い率で増加した。電気通信公社についても1984年から1988年にかけて、同様のことが言える。
- 1985年価格表示の従業員1人当り利益により、労働生産性を評価した。1985年から1987年にかけて第4 通信局の労働生産性は改善されたが、電気通信公社全体では低下した。
- 1985年価格表示の交換機容量1端子当り利益により、資本生産性の変化を評価した。1985年から1987年にかけて、第4 通信局及び電気通信公社いずれの場合も、資本生産性は低下した。
- 第4 通信局の資本生産性は、電気通信公社全体の約6倍の水準である。

今後通信施設に対する需要は益々高まってくることが予想される。一方、電気通信公社等の公営企業を財政的に自立させていくことが、インドネシア政府の方針となっている。このような環境の中で、電気通信公社の自主財源による投資を高めていくことが一層必要となり、第4 通信局の牽引車としての役割は益々重要となろう。電気通信公社及び第4 通信局の投資及び経営効率を改善するために、以下の点について考慮すべきである。

- 既存交換機容量の有効利用
- 組織改革
- コンピュータ化

1. 10 優先プロジェクト

本調査では、第5次5ヵ年計画期首に実施すべきプロジェクトを優先プロジェクトとして採り上げ下記のスタディを実施する。

- 優先プロジェクトの妥当性
- システム設計
- コスト推定
- 財務分析
- 実施線表

a) 問題点

タンゲラン、ブカシ、デボックおよびチビノン地域では今後、電話需要の急速な伸びが予測されているにもかかわらず、現在ジャカルタ特別区の核とこれら地域を結ぶ中継線は極度に不足している。

b) 妥当性

拡大ジャカルタ複局地（ジャカルタ単一料金区域）の中継線拡張についてのスタディを早急に実施する必要がある。

c) システム設計

ジャカルタ首都圏においては、これ以上の周波数の混雑をできるだけ避けるために、中継線システムの拡張にあたっては極力光ファイバ伝送システムを使用すべきである。

d) コスト推定

ジャカルタ首都圏で実施されるべき中継線拡張プロジェクト（優先プロジェクト）の総投資コストは約598億ルピアである。（詳細については10.2.3節を参照のこと。）

e) 優先プロジェクトの財務分析

当優先プロジェクトは財務分析の結果、内部収益率で31.7%（税引前）と、非常に良好である。財務分析の前提条件は10.2.5節に与えられている。

表1.18 優先プロジェクトの実施線表

実施項目	1989年	1990年	1991年
1. 本調査	----- (*)最終レポート(7月)		
2. E / S (応札仕様書の 準備他)	=====		
3. 応札 / 評価	=====		
4. 建設 / 受入検査	=====		
			(*) サ-ビス・イン 1992年始め

