

インドネシア共和国
メダン・スマラン・ソロ電話網整備計画調査
報告書

昭和60年11月

国際協力事業団

インドネシア共和国
メダン・スマラン・ソロ電話網整備計画調査
報告書

JICA LIBRARY



1031069[6]

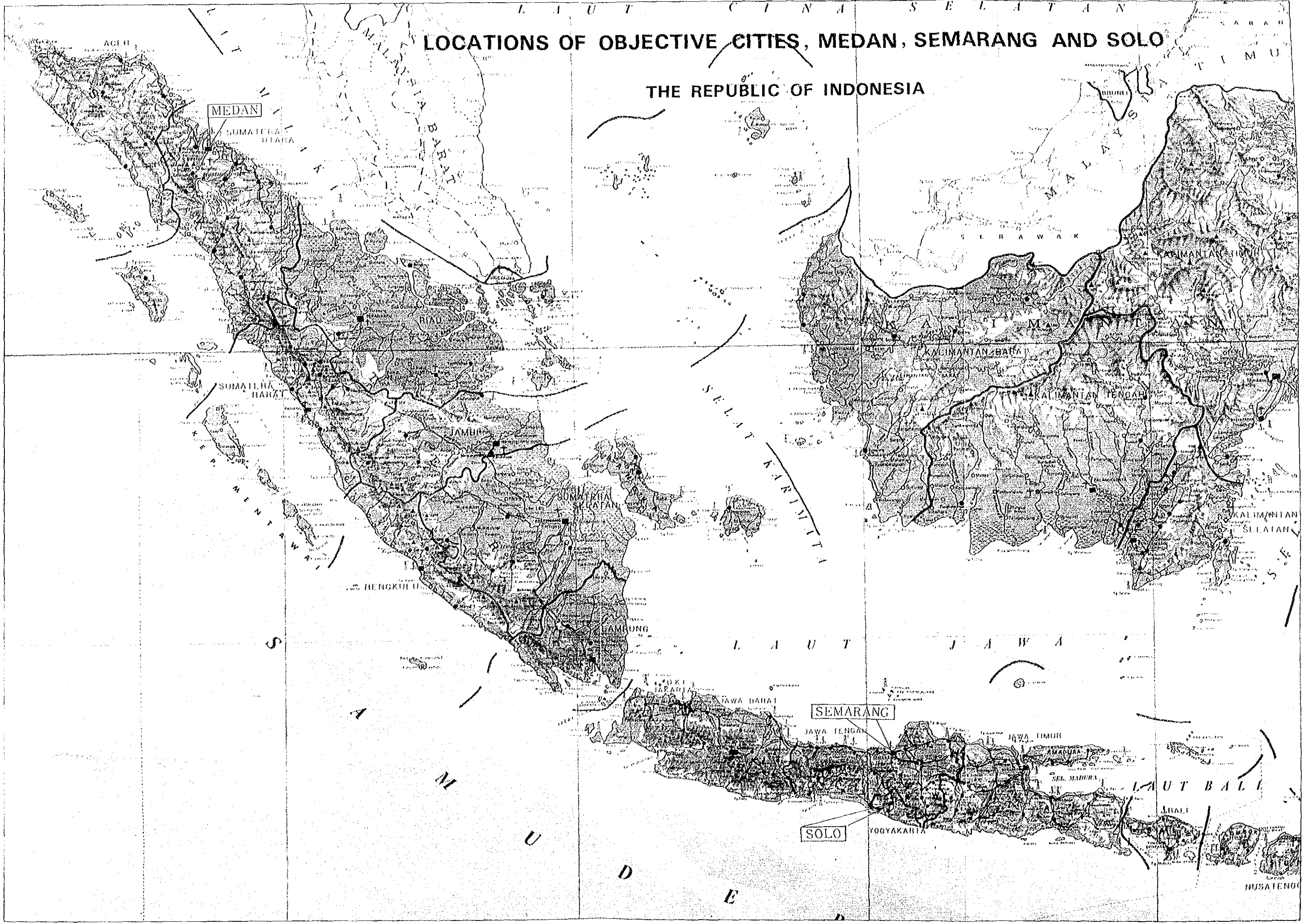
昭和60年11月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 1. 22	108
登録No. 12348	78.6
	SDS

LOCATIONS OF OBJECTIVE CITIES, MEDAN, SEMARANG AND SOLO

THE REPUBLIC OF INDONESIA



序 文

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、同国の地方都市における通信網整備・拡充計画のうち、メダン、スマラン、ソロの3大都市に対する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。

当事業団は、郵政省通信政策局国際協力課国際協力調査官 武内新一氏を委員長とした作業管理委員会を設立し、調査団を昭和59年11月13日より昭和60年3月23日までの132日間に亘り現地に派遣し調査を実施した。現地調査は、インドネシア共和国政府関係各位の絶大なる協力のもとに円滑に行われ、帰国後、その成果をとりまとめ、ここに最終報告書を提出する運びとなった。

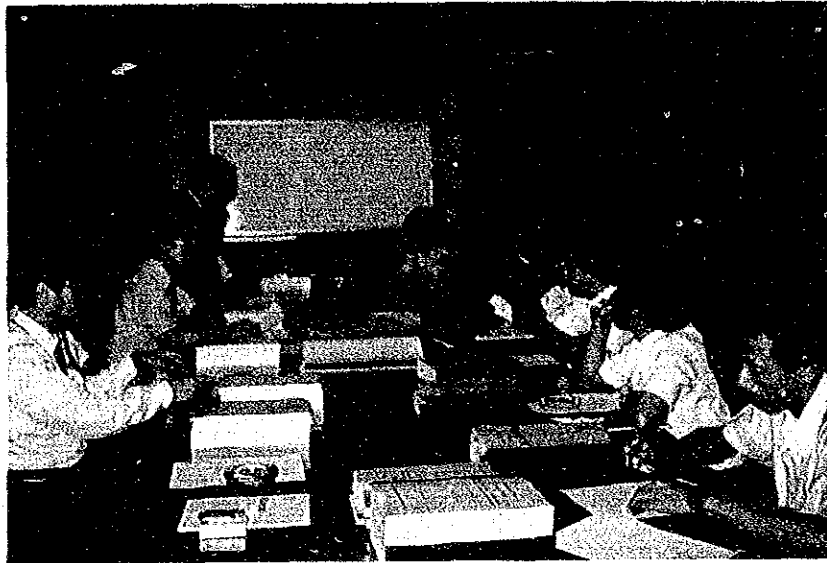
この報告書がインドネシア共和国の地方都市における通信網整備・拡充計画を促進させ、ひいては同国の社会・経済・文化の発展と日本・インドネシア両国間の友好親善関係の一層の促進に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査の実施にあたり多大のご協力を頂いたインドネシア共和国政府関係各位並びに終始ご支援頂いたわが国関係各位に対し、厚くお礼申し上げる次第である。

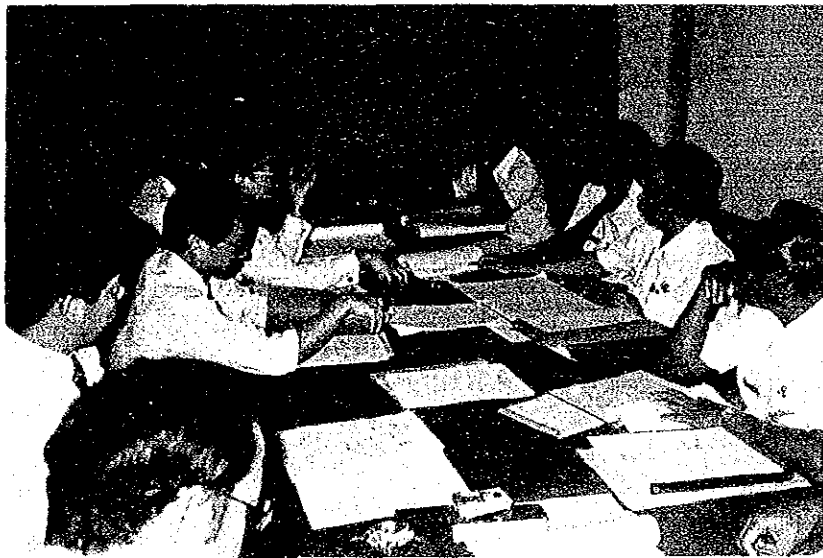
昭和60年11月

国際協力事業団

総裁 有田 圭 輔



DITJEN POSTEL での全体会議



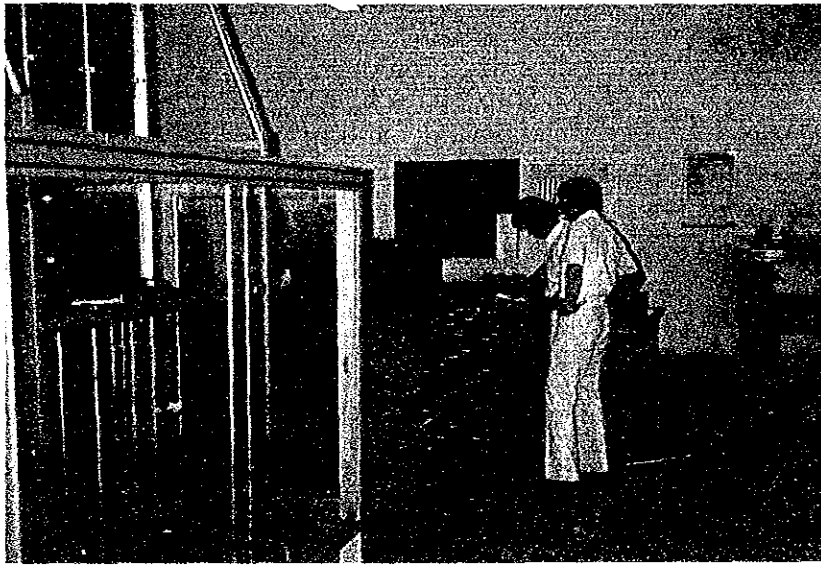
PERUMTEL 技術者との打合



レポート最終草案に対する協議結果の議事録署名



メダン電話局管内の現地調査



スマラン電話局での現場調査



ソロ電話局での現場調査

目 次

要 約	1
第 1 章 序 論	25
1-1	調査の背景と経緯	27
1-2	調査の目的と概要	28
1-3	フィジビリティ調査団の構成と調査行程	28
1-4	インドネシア政府官庁と関係者	31
第 2 章 総 論	39
2-1	一般事情	41
2-2	電気通信事情	46
2-3	調査に対する基本方針等	61
2-4	基本事項と前提条件	64
第 3 章 電話需要予測	65
3-1	マクロ予測	67
3-1-1	マクロ予測の手順	67
3-1-2	インドネシアでの電話普及の推移	68
3-1-3	主要需要要因のデータ分布	73
3-1-4	電話機数と主要需要要因との相関	73
3-1-5	主要需要要因の成長予測	78
3-1-6	需要予測モデル式	84
3-1-7	需要予測結果	89
3-2	ミクロ予測	95
3-2-1	基礎データの収集	95
3-2-2	需要調査の地域区分	95
3-2-3	概要調査	95
3-2-4	詳細調査	96
3-2-5	ミクロ需要予測値の算出	96
3-2-6	予測の手順	97

第 4 章	市内電話網整備拡充長期計画	123
4-1	充足目標	125
4-1-1	長期設備計画目標	125
4-1-2	調査対象都市における電話設備計画	128
4-1-3	既設交換機および中継線設備のデジタル化計画	132
4-2	置局計画	133
4-2-1	計画の概要	133
4-2-2	計画の手順	133
4-2-3	主要要因の決定	133
4-2-4	調査対象都市における置局計画	134
4-3	トラヒック予測	140
4-3-1	基礎データ	140
4-3-2	トラヒック予測手順	142
4-3-3	呼種別トラヒック予測	142
4-3-4	市内トラヒックの配分	143
4-3-5	その他のトラヒック予測	144
4-4	電話網基本計画	167
4-4-1	番号計画	167
4-4-2	トラヒック中継計画	172
4-4-3	信号方式	180
4-4-4	伝送計画	186
4-5	回線算出	189
4-5-1	一般	189
4-5-2	計算式	189
4-5-3	計算式の適用	192
4-5-4	回線算出の諸要素	192
4-5-5	コンピュータ処理による回線算出	193
4-5-6	算出結果	193

4-6	非電話系サービス拡充計画	206
4-6-1	インドネシアにおける非電話系サービスの現状	206
4-6-2	非電話系サービス需要の推移	206
4-6-3	非電話系サービスの長期需要の見通し	206
4-6-4	非電話系サービスの需要予測	207
4-6-5	非電話系サービス用市内中継線数	207
4-6-6	非電話系トラヒックの推移および予測	208
4-7	回線集束	217
第5章 REPELITA - IVでの設備計画に対する提案		225
5-1	概要	227
5-2	電話設備計画	228
5-3	非電話系設備計画	229
第6章 加入者線路網		231
6-1	加入者線路および地下管路設備の設計標準	233
6-1-1	加入者線路網の構成	233
6-1-2	切替盤区域の設定	233
6-1-3	加入者ケーブル	234
6-1-4	心線径の決定	236
6-1-5	地下管路設備	237
6-1-6	一次ケーブル網の設計	250
6-1-7	二次ケーブル網の設計	250
6-1-8	局引込ケーブル	251
6-2	加入者線路網の基本設計	252
6-2-1	設計方針	252
6-2-2	メダン地域の基本設計	253
6-2-3	スマラン地域の基本設計	255
6-2-4	ソロ地域の基本設計	257
6-3	主要工程	257

第 7 章	中継線路網	261
7-1	伝送方式の設計標準	263
7-1-1	P C M ケーブル方式	263
7-1-1-1	ビット誤り目標値	263
7-1-1-2	心線収容	263
7-1-1-3	中継分割設計	263
7-1-1-4	給電設計	266
7-1-1-5	予備伝送路	267
7-1-1-6	ケーブル対数	267
7-1-1-7	信号の変換	267
7-1-1-8	機器構成と配線系統	267
7-1-1-9	装置の設置場所	268
7-1-1-10	装置への電力供給	268
7-1-2	光ファイバケーブル方式	275
7-1-2-1	システム概要	275
7-1-2-2	ビット誤り目標値	276
7-1-2-3	中継分割設計	276
7-1-2-4	光ファイバケーブルの使用	277
7-1-2-5	伝送路切替	278
7-1-2-6	保守用打合せ回線	278
7-1-2-7	信号の変換	279
7-1-2-8	機器構成と配線系統	279
7-1-2-9	装置の設置場所	279
7-1-2-10	装置への電力供給	279
7-1-3	遠方監視	279
7-2	中継線路および地下管路設備の設計標準	283
7-2-1	地下管路設備	283
7-2-2	中継ケーブル	283
7-3	基本設計の基本事項と前提条件	285
7-3-1	中継ケーブルルートの選定	285

7-3-2	設計の前提条件	285
7-4	伝送方式の基本設計	287
7-4-1	適用伝送方式の選定	287
7-4-2	伝送路収容計画	287
7-4-3	伝送方式の基本設計	287
7-5	中継線路の基本設計	300
7-5-1	メダン地域	300
7-5-2	スマラン地域	302
7-5-3	ソロ地域	304
7-6	主要工程	308
7-6-1	中継線路設備	308
7-6-2	伝送設備	308
7-6-3	電源設備	308
第8章 プロジェクト・コストの見積り		313
8-1	前提条件	315
8-2	資材及び機材の調達	315
8-2-1	外貨による調達	315
8-2-2	内貨による調達	316
8-3	プロジェクト・コスト	317
8-3-1	局外設備	317
8-3-2	局内設備	317
8-3-3	測定器・車輛等	317
8-3-4	訓練その他	318
8-3-5	コンサルティング・サービス	319
8-3-6	プロジェクトの総コスト	319
第9章 収入見積り		321
9-1	本プロジェクト収入見積りに係る諸検討事項	323

9-1-1	本プロジェクトと通信システム収入	323
9-1-2	本プロジェクトへの帰属収益	325
9-1-3	プロジェクト期間と各種設備の残存価値	327
9-1-4	収入項目	328
9-1-5	通信サービス料金体系	329
9-2	収入見積り	330
第 10 章	プロジェクト評価	341
10-1	PERUMTEL の財務状況	343
10-1-1	営業収益状況	343
10-1-2	財務状態	344
10-2	本プロジェクトの財務分析	345
10-2-1	内部収益率	345
10-2-2	感度分析	348
10-2-3	財務諸表による分析	349
10-3	経済評価	349
10-3-1	経済便益	350
10-3-2	経済費用	352
10-3-3	経済内部収益率	353
10-4	総合評価（財・経・社会分析）	353
第 11 章	プロジェクトの実施計画	373
11-1	プロジェクトの実施予定線表	375
11-2	プロジェクトの施工方法	375
第 12 章	設備の維持管理に対する指針	377
12-1	局外設備	379
12-1-1	設備の特徴	379
12-1-2	保全水準	379
12-1-3	設備の現状	379

12-1-4	保全の現状	380
12-1-5	設備の改善と近代化	380
12-1-6	ラインマン・センターの特徴	381
12-1-7	ラインマン・センターの規模と教	381
12-1-8	訓 練	388
12-2	伝送設備	388
12-2-1	保全組織	388
12-2-2	保守形態と保守要員	389
12-2-3	訓 練	390
第13章	勸 告	391
13-1	加入者線路網	393
13-2	中継線路網	393
13-3	プロジェクトの実施	393
13-4	設備の維持	394

ANNEX 目次

1. 附属資料-1	局数及び局位置の検討	399
2. 附属資料-2	メダン、スマラン及びソロ地域のマイクロ需要予測	427
3. 附属資料-3	メダン、スマラン及びソロ地域の設備計画	465
4. 附属資料-4	伝送方式の比較検討	493
5. 附属資料-5	消費電力	499
6. 附属資料-6	デジタル/アナログ混在電話網の伝送損失配分の検討	503

表 目 次

表 1 - 1	作業管理委員会の構成	30
表 1 - 2	調査団の構成	30
表 1 - 3	現地調査日程	33
表 2 - 1 - 1	インドネシアの都市・農村人口 (1980年)	42
表 2 - 1 - 2	主要 10 都市の人口	42
表 2 - 2 - 1	REPELITA - I 終了時の電気通信設備	48
表 2 - 2 - 2	調査対象都市における電気通信設備の状況	48
表 2 - 2 - 3	REPELITA - IV における電気通信設備目標	53
表 2 - 2 - 4	調査対象都市での電気通信建設計画	54
表 2 - 2 - 5	WITEL と地方行政区域との関係	59
表 3 - 1 - 1	インドネシアにおける電話機数本電話機数及び電話局設備容量	69
表 3 - 1 - 2	地域別本電話機数 (1972年～1982年)	70
表 3 - 1 - 3	地域別本電話機普及率 (1972年～1981年)	71
表 3 - 1 - 4	10 大都市における本電話機普及率 (1981年～1984年)	72
表 3 - 1 - 5	石油を除く地域別生産額 (1975年～1982年)	76
表 3 - 1 - 6	地域別電話機数と主要需要要因	77
表 3 - 1 - 7	人口予測	81
表 3 - 1 - 8	1 人当り GDP 予測	82
表 3 - 1 - 9	関連地域における GRDP 予測	83
表 3 - 1 - 10 (1/2 ～ 2/2)	世界の主要 56 ヶ国における本電話機普及率と 1 人当り GDP	86
表 3 - 1 - 11	インドネシア全国の電話需要予測	88
表 3 - 1 - 12	地域別需要予測	91
表 3 - 1 - 13	調査対象都市での需要予測 (需要分布率による方法)	92
表 3 - 1 - 14	調査対象都市での需要予測 (需要密度による方法)	94
表 3 - 2 - 1	メダン、スマラン及びソロ市の現在加入者数と積滞数	98
表 3 - 2 - 2	電話需要地域区分	99
表 3 - 2 - 3	住宅の規模および密度	100

表 3 - 2 - 4	住宅地域の需要密度	100
表 3 - 2 - 5	事務所の床面積及び従業員数	101
表 3 - 2 - 6	事務所地域の需要密度	101
表 3 - 2 - 7	商店の規模と数	102
表 3 - 2 - 8	商業地域の需要密度	102
表 3 - 2 - 9	工場の規模と数	103
表 3 - 2 - 10	工業地域の需要密度	103
表 3 - 2 - 11	メダン市の電話需要地域区分ごとの需要予測	104
表 3 - 2 - 12	スマラン市の電話需要地域区分ごとの需要予測	105
表 3 - 2 - 13	ソロ市の電話需要地域区分ごとの需要予測	106
表 3 - 2 - 14	メダン市の各局ごとの需要予測	107
表 3 - 2 - 15	スマラン市の各局ごとの需要予測	108
表 3 - 2 - 16	ソロ市の各局ごとの需要予測	109
表 4 - 1 - 1	2005年までの長期設備計画目標（全国）	125
表 4 - 1 - 2	2005年までの長期設備計画目標（調査対象都市）	130
表 4 - 1 - 3	REPELITTA - IV 計画における設備計画目標（調査対象都市）	131
表 4 - 1 - 4	既設交換機および中継線設備のデジタル化計画	132
表 4 - 3 - 1	局別発信トラヒック・データの分析	145
表 4 - 3 - 2	局別加入者種別発信呼率・データの分析	146
表 4 - 3 - 3	局別加入者種別市外発信呼率・データの分析	147
表 4 - 3 - 4 (1/4~4/4)	呼種別発信呼率の予測	148
表 4 - 3 - 5 (1/4~4/4)	呼種別トラヒック予測	152
表 4 - 3 - 6 (1/9~4/9)	市内トラヒック配分（メダン）	156
	(5/9~8/9) 市内トラヒック配分（スマラン）	160
	(9/9) 市内トラヒック配分（ソロ）	164
表 4 - 3 - 7 (1/2~2/2)	市外手動呼のトラヒックと成長の推移	165
表 4 - 3 - 8 (1/2~2/2)	国際呼のトラヒックと成長の推移	166
表 4 - 4 - 1 (1/2~2/2)	番号計画	170
表 4 - 4 - 2	ライン信号方式	182
表 4 - 4 - 3	レジスタ信号方式	184

表 4-5-1 (1/2)	呼種別所要中継回線数 (出回線)	195
表 4-5-1 (2/2)	呼種別所要中継回線数 (出回線)	196
表 4-5-2 (1/9)	所要市内中継線数 (メダン, 1988年)	197
表 4-5-2 (2/9)	所要市内中継線数 (メダン, 1993年)	198
	(3/9) 所要市内中継線数 (メダン, 1998年)	199
	(4/9) 所要市内中継線数 (メダン, 2005年)	200
	(5/9) 所要市内中継線数 (スマラン, 1988年)	201
	(6/9) 所要市内中継線数 (スマラン, 1993年)	202
	(7/9) 所要市内中継線数 (スマラン, 1998年)	203
	(8/9) 所要市内中継線数 (スマラン, 2005年)	204
	(9/9) 所要市内中継線数 (ソロ)	205
表 4-6-1	非電話系サービス成長の推移	211
表 4-6-2 (1/2~2/2)	非電話系サービスの需要予測 (地域別)	212
表 4-6-3 (1/2~2/2)	非電話系サービスの需要予測 (局別)	214
表 4-6-4 (1/2~2/2)	テレックストラヒックの成長の推移	216
表 6-1	一次ケーブルの心線径及び対数	235
表 6-2	二次ケーブルの心線径及び対数	235
表 6-3	ループ抵抗及び減衰定数	236
表 6-4	各種交換機における直流抵抗制限値	236
表 6-5	加入者ケーブルの S C R E と最大長	237
表 6-6	マンホール及びハンドホールの形状及び寸法	241
表 6-7 (1/3)	一次ケーブルの主要工程	258
	(2/3) 地下管路設備の主要工程	259
	(3/3) 二次ケーブルの主要工程	260
表 7-1	ケーブルの対数及び心線径	284
表 7-2	ループ抵抗及び減衰定数	284
表 7-3	中継ケーブルの主要工程	309
表 7-4 (1/4)	PCM MUX 及び L T E 見積数量 (メダン地域)	310
	(2/4) PCM MUX 及び L T E 見積数量 (スマラン地域)	310
	(3/4) PCM MUX 及び L T E 見積数量 (ソロ地域)	311

表7-4 (4/4)	再生中継機の見積数量	311
表7-5	伝送用電源設備の見積	312
表8-1	プロジェクト・コスト	320
表9-1	インドネシア国電話料金表	334
表9-2	市外通話料金一覧	335
表9-3	収入見積(メダン)	336
表9-4	収入見積(スマラン)	337
表9-5	収入見積(ソロ)	338
表9-6	通話パターンと平均パルス/料金	339
表10-1	損益計算書要約	343
表10-2	貸借対照表	344
表10-3	プロジェクト自体の収益率のためのキャッシュ・フロー表	355
表10-3a	キャッシュ・フロー表(メダン)	356
表10-3b	キャッシュ・フロー表(スマラン)	357
表10-3c	キャッシュ・フロー表(ソロ)	358
表10-4 (1/2~2/2)	PERUMTELにとっての財務内部収益率計算	359
表10-5 (1/2~2/2)	損益計算書	361
表10-6 (1/2~2/2)	貸借対照表	363
表10-7 (1/2~2/2)	資金繰り表	365
表10-8	財務分析諸比率	367
表10-9a	経済コスト(メダン)	368
表10-9b	経済コスト(スマラン)	369
表10-9c	経済コスト(ソロ)	370
表10-10	インドネシア国諸関税	371
表11-1	プロジェクト実施予定線表	376

目 次

図 2-1-1	対象都市の地理的位置	45
図 2-2-1	PERUMTEL の道局計画案 (メダン)	50
図 2-2-2	PERUMTEL の道局計画案 (スマラン)	51
図 2-2-3	PERUMTEL の道局計画案 (ソロ)	52
図 2-2-4	観光郵便省の組織	56
図 2-2-5	POSTEL の組織	57
図 2-2-6	PERUMTEL の組織	58
図 2-2-7	WITEL の境界	60
図 3-1-1	世界の主要56ヶ国における本電話機普及率と1人当りGDP	85
図 3-1-2	インドネシア全国の電話需要予測	90
図 3-2-1	地域様相例 (住宅地域, 事務所地域)	111
図 3-2-2	地域様相例 (商業地域, 工場地域)	113
図 3-2-3	需要様相図 (メダン)	115
図 3-2-4	需要様相図 (スマラン)	117
図 3-2-5	需要様相図 (ソロ)	119
図 3-2-6	マイクロ予測の手順	121
図 4-1	長期設備計画目標 (全国)	129
図 4-2-1	置局計画の手順	136
図 4-2-2	置局計画 (メダン)	137
図 4-2-3	置局計画 (スマラン)	138
図 4-2-4	置局計画 (ソロ)	139
図 4-4-1	アナログ・デジタル共存網における中継回線数の変遷	175
図 4-4-2	オーバーレイ中継網の概念	177
図 4-4-3	市内中継網における基本中継方式	178
図 4-4-4	市外中継網における基本中継方式	179
図 4-5	市内中継線回線算出の手順	194
図 4-6 (1/2~2/2)	非電話系サービスの所要回線数	209
図 4-7 (1/6)	回線集束 (メダン 1/3)	218

図 4-7 (2/6)	回線集束 (メダン 2/3)	219
(3/6)	回線集束 (メダン 3/3)	220
(4/6)	回線集束 (スマラン 1/2)	221
(5/6)	回線集束 (スマラン 2/2)	222
(6/6)	回線集束 (ソロ)	223
図 6-1	標準管路配列図	242
図 6-2 (1/7~7/7)	マンホール形状及び寸法	243
図 7-1	PCM心線収容	269
図 7-2	PCMシステム数と多重漏話電力	270
図 7-3	中継区間長とシステム数	271
図 7-4	最大給電距離	272
図 7-5	PCM予備伝送路	273
図 7-6	PCMシステムの主要配線系統図	274
図 7-7	光ファイバ・ケーブル方式 (OF-34M) の構成	280
図 7-8	伝送路切替スイッチの構成	281
図 7-9	光ファイバ・ケーブル伝送端局の代表的配線系統図	282
図 7-10 (1/6~3/6)	2 Mb/s ケーブル方式計画図 (メダン)	289
(4/6~5/6)	2 Mb/s ケーブル方式計画図 (スマラン)	292
(6/6)	2 Mb/s ケーブル方式計画図 (ソロ)	294
図 7-11 (1/2)	中継分割設計 (メダン)	295
(2/2)	中継分割設計 (スマラン及びソロ)	296
図 7-12 (1/2)	給電設計 (メダン)	297
(2/2)	給電設計 (スマラン及びソロ)	298
図 7-13	伝送機器の代表的機器配置図	299
図 7-14	中継ケーブル・ルート図 (メダン)	305
図 7-15	中継ケーブル・ルート図 (スマラン)	306
図 7-16	中継ケーブル・ルート図 (ソロ)	307
図 9-1	全体収入と本プロジェクト収入	324

図9-2	本プロジェクトエレメントの需要充足年度／充足度当りの単価	333
図12-1	メダン地域の障害率	383
図12-2	対象都市における障害率の予測	384
図12-3	メダン電話局の組織図	385
図12-4	スマラン電話局の組織図	386
図12-5	ソロ電話局の組織図	387

要 約

要 約

1. 調査の目的および範囲

(1) 調査の目的

- 1) 西暦2005年を目標としたメダン・スマラン・ソロ3都市の長期電話網計画を策定する。
- 2) メダン・スマラン・ソロ3大都市について第4次5ヶ年計画の中で実施すべき局外設備（市内加入者線・中継線）拡充事業に対するフィジビリティ調査を実施する。

(2) 調査の範囲

- 1) 調査に必要なデータ・資料の収集・検討
- 2) 2005年までの電話需要予測
- 3) 2005年までのトラヒック予測
- 4) 2005年までの市内電話網長期計画の策定
- 5) 第4次5ヶ年計画で実施すべき局外設備（市内加入者線・中継線）の設備・拡充プロジェクトに対する基本設計
- 6) プロジェクトのコスト・収益の見積り
- 7) プロジェクトの財務・経済および社会分析
- 8) プロジェクト実施計画の策定
- 9) 局外設備の維持・運用に対する提言

2. 基本事項および前提条件

本報告書を作成するにあたっての基本事項および前提条件は次のとおりである。

- (1) プロジェクト完了年度 : 1988年度末
- (2) プロジェクト・ライフ : 1986年－2005年
- (3) 需 要 予 測 年 度 : マクロ予測では1988,1993,1998および2005年とする。
ミクロ予測では1995年および2005年とする。

(4) 設備設計年度（サービス開始年度より）

1) 加入者線路網

一次ケーブル容量 : 5年後 1993年の需要数見合い

二次ケーブル容量 : 2005年の需要数見合い

2) 市内中継線網

ケーブル容量 : 10年後 1998年のトラヒック見合い

P C M 伝 送 装 置 : 5年後 1993年のトラヒック見合い

3) 土木施設

MHおよび管路条数 : 2005年のケーブル予測条数

(5) 適用方式

1) 加入者線路網 : 配線方式として融通性にすぐれ、かつ将来の保全作業上および需要管理上有利な切替盤方式を採用する。

2) 市内中継線網 : PERUMTELの通信網デジタル化の方針に沿って、ケーブルP C M方式を採用する。

(6) 技術基準 : PERUMTELの基準あるいはCCITT の勧告に準拠する。

3. 電話需要予測

本調査ではマクロ (Top-Down) 予測手法およびミクロ (Bottom-Up) 予測手法の二つの視点から需要予測を行なった。

(1) マクロ予測では、まずインドネシア全国の需要を回帰式により求め、各地域の電話需要の増加に密接に関連する各種要因をもとに、全国需要を各州へ、次いで調査対象都市へ配分する。なお、インドネシアの電気通信サービスの地域別統計データが、通信局 (Witel) 別にまとめられているため、本調査でも、地域別需要予測の検討を通信局 (Witel) 別に行なうこととした。

(2) ミクロ予測では、マクロ予測の結果配分された各調査対象都市の電話需要数、および現地調査により収集された需要分布の現状等を基礎データとして、調査対象都市の将来計画にもとづく、各予測年度の加入者種別分布（例えば、事業所および住宅加入者等の地理的分布）の推定および加入者種別需要密度の成長予測等にもとずき将来の区域別の加入者種別電話需要を予測し、これらの積み上げにより各調査対象都市の需要を予測した。

(3) ミクロ予測値はマクロ予測結果と整合させた上、本調査における設備計画の基礎データとして使用した。

3-1 マクロ予測

(1) 全国の需要予測

本電話普及率（100人当り本電話機数）と1人当りGDP（US\$）の相関を示す回帰モデル式を用いる。回帰モデル式は世界の主要56ヶ国の電話普及率と1人当りGDPの統計データをもとに最小二乗法により得られた。すなわち：

$$Y = 0.000115 x^{1.372} \quad (r = 0.952)$$

ここでY = 本電話機普及率

x = 一人当りGDP（1981年US\$）

本調査では、将来の一人当りGDPの平均成長率を3%として、予測値を算出した。

年	需要予測値
1988	1,689,000
1993	2,299,000
1998	3,089,000
(2000)	3,475,000
2005	4,699,000

(2) 地域別需要予測

地域別（各Witel area別）電話分布と、地域別人口分布およびGRDP分布との関係を、次の回帰モデル式を用いて調べた結果、非常に高い相関のあることが立証された。

すなわち：

$$Y = 0.492 a_1 x_1 + 0.029 a_2 x_2 + 0.653$$

ここで Y : 本電話機分布率 (%)

x_1 : 人口分布率 (%)

x_2 : GRDP分布率 (%)

a_1, a_2 : 係数

ただし、ジャカルタに対して、 $a_1 = 15.0$ $a_2 = 3.5$

Witel I に対して、 $a_1 = 2.0$ $a_2 = 1.0$

Witel VII に対して、 $a_1 = 1.5$ $a_2 = 1.0$

その他の地域に対して、 $a_1 = 1.0$ $a_2 = 1.0$

本調査では、この回帰式を用いて、関連地域Witel I（メダンを含む地域）およびWitel VI（スマランおよびソロを含む地域）についての需要予測を行なった。

年	Witel I	Witel VI
1988	141.500	165.400
1993	195.600	216.600
1998	267.800	281.100
(2000)	303.000	312.400
2005	414.000	406.500

(3) 調査対象都市の需要予測

下記の指数式が示す、各地方主要都市における人口分布率と本電話機分布率との間の強い関係を、調査対象都市の電話需要予測に適用した。

すなわち；

$$Y = K - a \cdot b^x$$

ここでY = 本電話機分布率

$$= \frac{\text{調査対象都市の本電話機数}}{\text{関連地域の本電話機数}} \times 100 (\%)$$

x = 人口分布率

$$= \frac{\text{調査対象都市の人口}}{\text{関連地域の人口}} \times 100 (\%)$$

$$K = 100$$

$$a = 74.56$$

$$b = 0.96$$

年	メダン	スマラン	ソロ
1988	79.700	59.900	19.800
1993	111.500	79.700	26.000
1998	154.800	105.100	33.700
(2000)	176.000	117.800	37.500
2005	245.100	156.100	48.800

モデル式を使用して得られた上記の算出結果のほか、調査対象都市における予測年度ごとの需要密度の推定値から予測値を算出し、前者の予測結果と照合して、結果の確認を行なった。

3-2 ミクロ予測

(1) 地域区分

各調査対象都市は下記のごとき、地域に区分された。

- 1) 住宅地域
- 2) 事務所地域
- 3) 商業地域
- 4) 工業地域
- 5) その他の地域

(2) 概要調査（地域区分の細分化）

詳細調査に先だって、上記の地域区分のそれぞれは、さらに開発の度合に応じて細分化された。また、細分化された地域ごとに、単位面積（1 ha）当りの既設本電話機数および積滞数の調査を行ない、需要密度算出のための基礎データとした。

(3) 詳細調査

1) 需要様相図の作成

詳細調査では、調査対象都市の全域を現地踏査し、概要調査の結果、細分化された地域区分に従って、各地域を分類し、その結果を地図上にまとめて、需要様相図を作成した。

2) 需要分布図の作成

需要分布図は各調査対象都市全域の需要数を集計することを目的として作成された。

すなわち、上記1)項で作成された需要様相図を200m×200mの格子に区切り、各格子に、地域区分ごとの需要密度に応じた需要数を記入した。これら地域区分ごとの需要数を集計することにより、調査対象都市全域の需要数を求めた。

(4) 都市別需要予測値の算出

予測年度1985年、1995年および2005年の各調査対象都市ごとの需要分布図に記入された200m×200mの格子ごとの需要数を集計して、予測年度ごとの予測値を算出した。なお、算出の過程で、既に求められたマクロ予測値との整合を行なった。

算出結果は次のとおりである。

年	メダン	スマラン	ソロ
1985	64,600	43,200	15,900
1995	125,600	91,300	32,800
2005	254,900	165,800	52,800

4. 置局計画

本調査では、経済的な置局計画を達成するために、下記に示す各種要因を考慮しながら、市内網の総費用を最小とするような電話局数・電話局位置・各電話局区域の大きさ等を決定した。

(1) 経済的要因

- 1) 電話局規模
- 2) 電話局数
- 3) 電話局区域の大きさ。
- 4) 電話局位置
- 5) 中継網の構成

(2) 経済外的要因

- 6) 加入者線・中継線の信号限界および伝送限界
- 7) 既設電話局の局舎容量および増築の可否
- 8) 既設電話局の加入者線路網の広がり
- 9) 河川・鉄道・主要幹線道路等の自然の境界条件

図-1から図-3に調査対象都市の置局計画を示す。

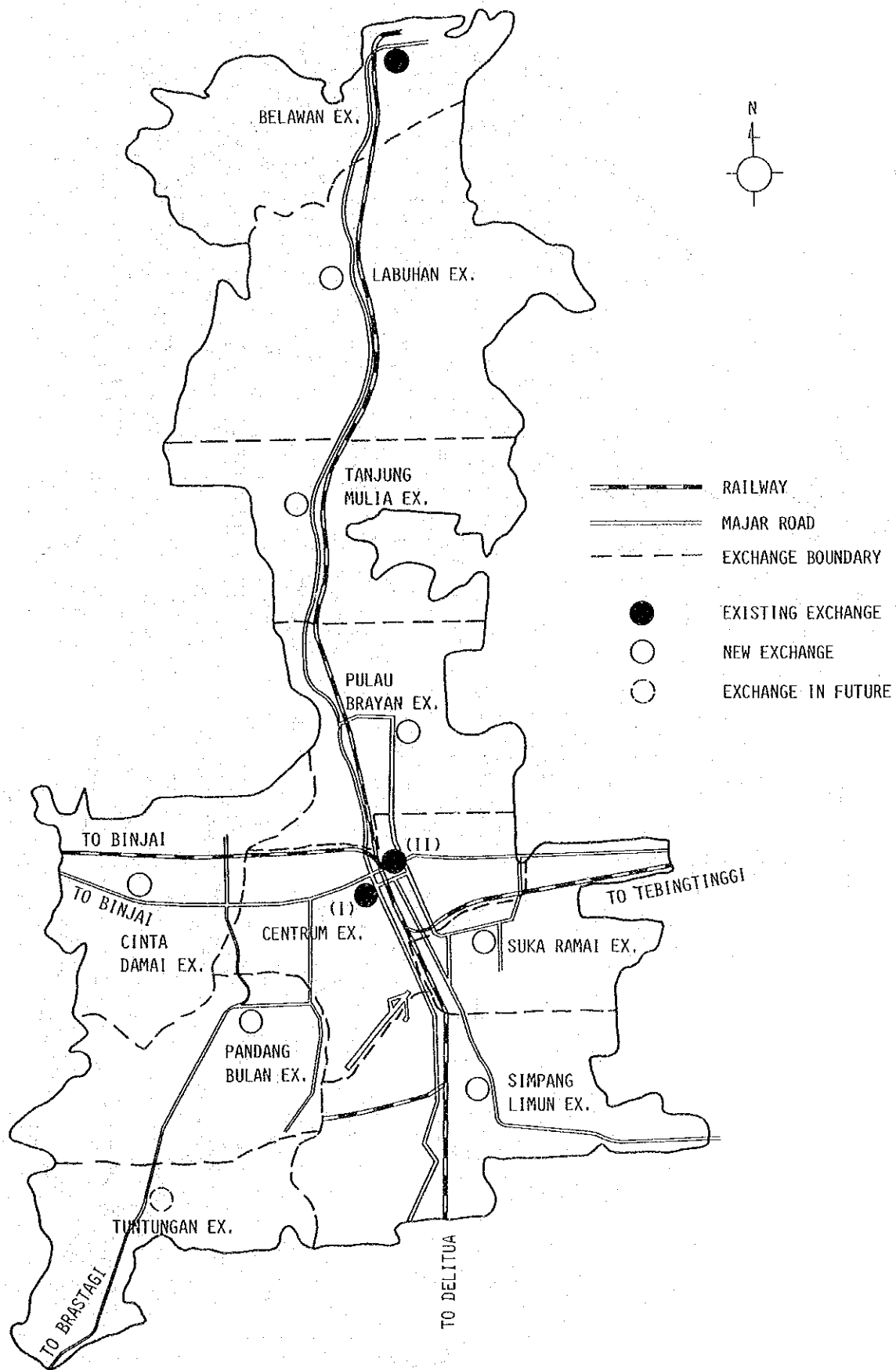


図-1 置局計画(メダン)

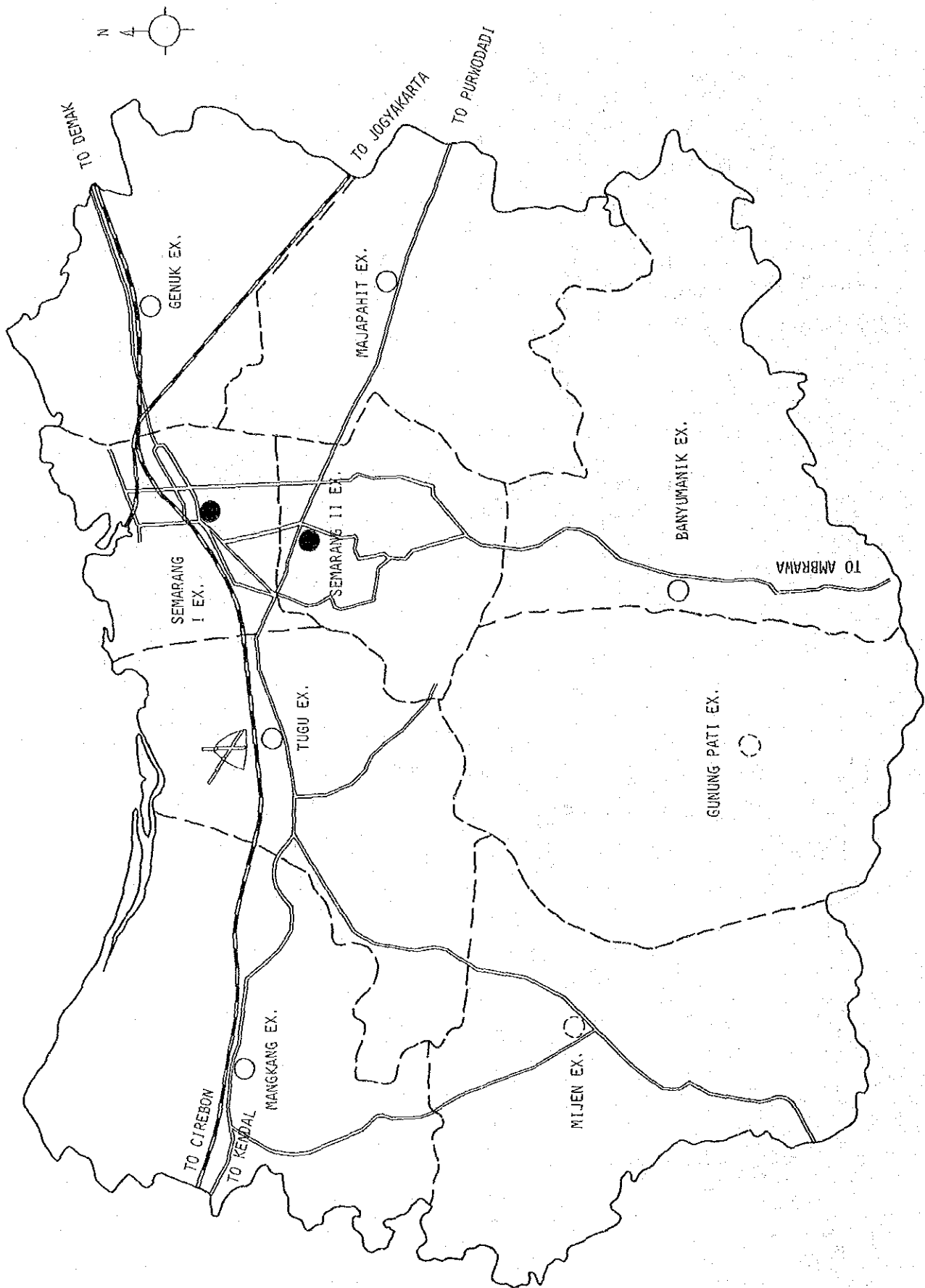


図-2 置局計画(スマラン)

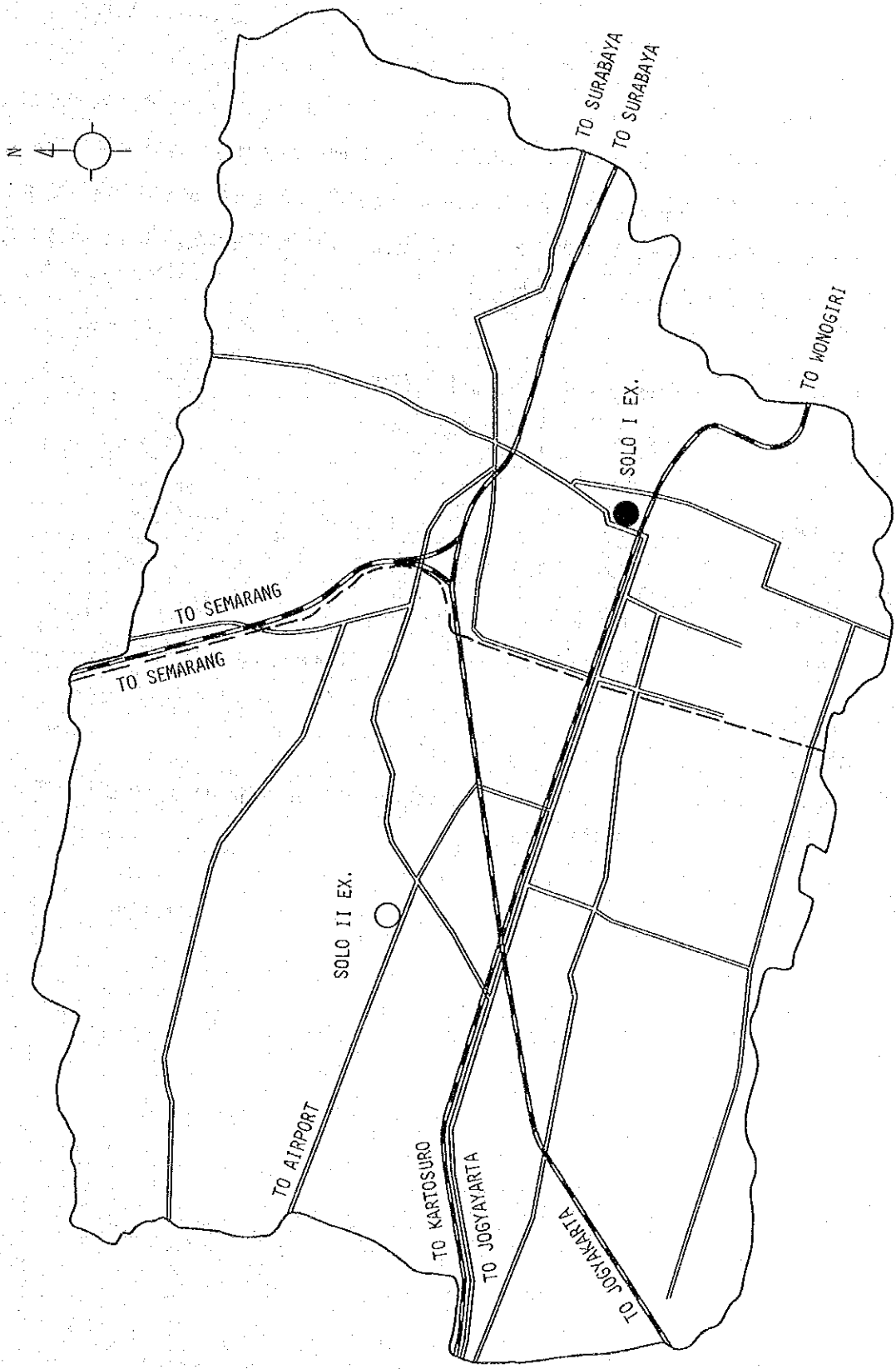


图-3 置局計画(ソロ)

5. 設備計画目標

5-1 全国の長期電話設備計画

PERUMTELが、2000年に完全充足目標を達成することを前提とすれば、電話交換設備の場合、その計画期間長を3年として、2000年には、2003年の需要に見合った電話交換設備端子数を保有しなければならない。この目標達成のため、今後の5ヶ年計画の最終年度における設備計画目標を下記に示す値とする必要がある。

年	需要予測値 ($\times 10^3$)	設備計画目標 (端子数： 10^3)
1985	1,404	913.6
1986	1,501	1,167.4
1987	1,578	1,376.1
1988	1,689	1,613.6
1993	2,299	2,397.1 (final year of REPELITA - V)
1998	3,089	3,561.1 (final year of REPELITA - VI)
(2000)	(3,475)	(4,172.0)
2003	4,172	4,985.0 (final year of REPELITA - VII)
(2005)	4,669	—

5-2 対象都市における長期電話設備計画

表-1にメダン・スマランおよびソロにおける長期電話計画目標を示す。この目標は5-1項と同方針で策定されている。

表-1 2005年までの長期設備計画目標（調査対象都市）

No.	Exchange	1988	1991	1994	1997	2000	2003	Remark
1	Centrum	36.9	43.9	50.0	57.0	62.6	65.4	
2	Suka Ramai	10.2	13.5	18.5	23.5	29.8	33.4	
3	Pulau Brayan	9.8	13.0	16.3	22.3	28.7	33.7	
4	Padang Bulan	4.0	6.0	9.6	13.2	17.6	20.5	
5	(Tuntungan)	-	-	1.5	3.3	9.6	13.1	
6	Cinta Damai	6.0	8.4	12.7	17.8	25.2	29.9	
7	Simpang Limun	4.2	6.0	9.3	13.9	21.4	26.6	
8	Tanjung Mulia	1.6	2.4	3.9	6.5	12.6	17.7	
9	Belawan	1.8	2.4	3.4	4.4	5.5	6.1	
10	Labuhan	0.7	1.0	1.6	3.0	6.2	8.5	
	Total (Medan)	75.2	96.6	127.0	164.9	219.2	254.9	
1	Semarang I	16.6	20.9	25.8	31.1	37.4	41.2	
2	Semarang II	11.8	14.7	18.3	21.6	26.3	28.8	
3	Genuk	2.3	3.6	6.8	9.3	13.5	15.6	
4	Tugu	7.0	9.5	13.5	16.2	21.1	22.7	
5	(Mijen)	-	-	-	0.8	1.0	1.1	
6	Banyumanik	6.8	8.6	10.9	12.3	15.2	17.1	
7	(Gunung Pati)	-	-	-	1.0	1.7	1.9	
8	Majapahit	5.4	7.8	12.7	16.8	22.8	25.9	
9	Mang Kang	2.3	3.5	5.7	7.5	10.5	11.5	
	Total (Semarang)	52.2	68.6	93.7	116.6	149.5	165.8	
1	Solo I	11.0	13.6	16.0	19.2	22.1	24.0	
2	Solo II	8.7	12.5	17.6	22.3	27.0	28.8	
3	Total (Solo)	19.7	26.1	33.6	41.5	49.1	52.8	
	Grand Total	147.1	191.3	254.3	323.0	417.8	473.5	

5-3 非電話系サービス長期拡充計画

(1) 下記の主要非電話系サービスを本調査の対象とする。

- 1) テレックス
- 2) 専用線
- 3) データ通信

(2) 調査対象都市における非電話系サービス拡充計画は、下記の需要予測値にもとずいてい
る。

サービス	1988	1993	1998	2005
1) メダン				
- テレックス	1,380	2,430	3,740	5,630
- 専用線	90	160	245	370
- データ	50	120	245	480
2) スマラン				
- テレックス	520	910	1,400	2,100
- 専用線	35	60	90	140
- データ	20	45	90	180
3) ソロ				
- テレックス	90	150	230	350
- 専用線	5	10	15	25
- データ	-	10	15	30

(3) 局外設備計画のための前提条件はつぎのとおり。

- 1) データ、テレックスおよび専用線の各加入者回線は、最寄りの電話局のMDFへ加入者用電話ケーブルを経て接続され、次に電話用市内中継線を経て、非電話系サービス集中局へ延長される。
- 2) 非電話系用中継線の所要数は64Kbit/sベースで計算された。すなわち、テレックス20回線(3.2Kbit/s)または、データ5回線(9.6Kbit/s)が電話1回線(64Kbit/s)に相当するものとした。なお、通常の専用線は9.6Kbit/sと仮定した。

5-4 REPELITA-IVでの局外設備拡充計画に対する提案

(1) 提案の概要

- 1) 本調査では、長期建設計画の最終年度を2005年としているが、その過程の2000年で、需要の100%を満足するよう目標を設定しており、この長期計画の目標を達成するために、REPELITA-IV計画がその第1段階として位置づけられる。調査対象都市において、2005年に至る過程で、電話および非電話系の旺盛な需要を充足するために、REPELITA-IV期間のうちに、少なくとも後述の設備計画の達成が必要である。
- 2) 本調査で扱われる設備計画は、REPELITA-IVでの設備計画のうち、局外設備の加入者ケーブル網および中継ケーブル網の拡充、および中継線網におけるデジタル伝送設備の新設に関わるものである。

(2) 電話設備計画

(1) Medan	36.9	45.0	38.6	
Centrum	10.2	12.0	10.7	
Pulau Brayan	9.8	11.0	10.3	
Padang Bulan	4.0	8.0	4.2	
Cinta Damain	6.0	7.0	6.3	
Simpang Limun	4.2	7.0	4.4	
Tanjung Mulia	1.6	3.0	1.8	
Belawan	1.8	2.0	1.9	
Labuhan	0.7	-	0.6	
Total (Medan)	75.2	95.0	78.8	
(2) Semarang				
Semarang I	16.6	25.4	17.3	
Semarang II	11.8	15.0	12.4	
Genuk	2.3	1.0 (DIC)	2.4	
Tugu	7.0	1.0 (DIC)	7.3	
Banyumanik	6.8	1.0 (DIC)	7.1	
Majapahit	5.4	0.6 (DIC)	5.7	
Mang Kang	2.3	-	2.4	
Total (Semarang)	52.2	44.0	54.6	
		JICA提案の 計画目標 (端子数: 10 ³)	PERUMTELの 計画目標 (端子数: 10 ³)	需要予測値 (10 ³)
(3) Solo				
Solo I	11.0	13.0	11.5	
Solo II	8.7	4.0	9.1	
Total (Solo)	19.7	17.0	20.6	

(3) 非電話系設備計画

非電話系局外設備については、電話ケーブルを經由して非電話系サービス・センターに接続するための加入者線および中継ケーブルを対象としている。

非電話系サービスに対する需要の大きさから判断して、本調査では、電話加入者ケーブルおよび中継ケーブルのそれぞれにつき、その3%を非電話系設備として、計画に含むこととした。

6. 加入者線路網基本設計

(1) 加入者線路網の構成

加入者線路網の構成は原則的には切替盤方式を採用する。

切替盤の容量は1600対とする。これは2005年での需要数 700を収容可能とする。

(2) 加入者ケーブルの種類

使用するケーブルは原則としてPERUMTELの標準ケーブル仕様書により、ケーブルの種類、対数、心線径は下記による。

1) 一次ケーブル

使用する一次ケーブルは原則としてPE絶縁および被覆、ユニット・カッド撚り、ジェリー充填したケーブルである。既設のジェリー充填していないケーブルの切替をするため、PE絶縁および被覆、ユニット・カッド撚り、ジェリー充填していないケーブルを用いる。

2) 二次ケーブル

二次ケーブルは原則として、PE絶縁および被覆、カッド撚り、ジェリー充填および鋼帯外装を施したケーブルを使用する。

このケーブルは直埋を原則とするが、下記の場合はPE絶縁および被覆、カッド撚りの自己支持型架空ケーブルを使用する。

- i) 道路改修、河川改修などに伴う支障移転が予想される場合。
- ii) 道路計画が未定のため、直埋が不適当な場合。
- iii) 農業地域

(3) 工程概要

主要工程は次のとおりである。

工 程	単 位	メダン	スマラン	ソ ロ	合 計
1次ケーブル	km	229	275	77	581
2次ケーブル	km	575	753	154	1482
切 替 盤	個	266	226	69	561
マンホール	個	509	680	199	1388
管路(巨長)	km	95	107	34	236

7. 中継線路網計画

(1) 対象地域の中継線路網に適用する伝送方式として、デジタル交換機との親和性がよく、経済的に有利なPCMケーブル方式（デジタル1次群伝送方式）を選定した。本方式は、対ケーブルまたはカッドケーブルを伝送媒体として電話30回線分に相当する2048Kbit/sデジタル信号を再生中継する有線伝送方式である。

(2) 本中継線路網は星形網構成である。すなわち中継伝送路が、ダンデム交換局又は市外交換局へ集束される星形の伝送路網である。

(3) 使用ケーブルとして、PERUMTELの標準ケーブル仕様（Zスクリーンケーブル）または同等品とし、使用するケーブル対数の種類は20対、40対、80対、100対および200対とし、すべて管路内に布設する。

又、再生中継器はマンホール内に設置する。

(4) 本プロジェクト創設時の設備容量については、ケーブルは10年後（1998年）、デジタル伝送機器は5年後（1993年）の回線需要見合いとした。この結果、所要PCMシステム数（対向数）は、メダン地域 208システム対向、スマラン地域 161システム対向およびソロ地域26システム対向となる。これらPCMシステム用の電源として蓄電池および整流装置による全浮動電源システムを選定し、本プロジェクトに含めた。

(5) 工程概要

主要工程は次のとおりである。

メダン地域	中継ケーブル	200P×11.9軒
		100P×11.9軒
		80P×14.3軒
		40P×7.0軒
	PCMシステム	208システム対向
スマラン地域	中継ケーブル	200P×8.7軒
		100P×23.7軒
		80P×8.0軒
	PCMシステム	161システム対向
ソロ地域	中継ケーブル	80P×4.7軒
	PCMシステム	26システム対向

8. プロジェクト・コストの見積り

(1) 前提条件

- 1) 工事は国際入札によりターン・キー・ベース契約で実施する。
- 2) 詳細設計の審査、入札の審査、工事監督、完成検査等プロジェクトを円滑に進めるためコンサルタントを雇用する。
- 3) 本プロジェクトによる設備の保守維持に必要な要員に対する訓練を含める。
- 4) 工事費算出にあたっては、為替交換レートは1 USドル=1100ルピア= 250円とする。
- 5) 工事費は局外設備（加入者線路、中継線路および土木設備）、局内設備（伝送装置、電源装置）、測定器・車輛等、訓練・その他、およびコンサルティング・サービスに分け、メダン、スマランおよびソロの対象三都市別に算出する。

(2) 調達方針

- 1) 局外設備：ケーブル、電柱、PVC管、マンホール等主要資機材は主として内貨による調達とする。
- 2) 局内設備：デジタル伝送装置、電源装置等主要資機材は主として外貨による調達とする。
- 3) 測定器・車輛等：各種測定器、特殊車輛等は主として外貨による調達とする。

(3) プロジェクト・コスト

本プロジェクトを完成させるために必要なコストは次のとおりである。

調査対象都市	外貨分：百万円	内貨：百万ルピア
メダン	1.833	62.632
スマラン	1.772	71.460
ソロ	497	19.691
総予算	4.102	153.783
(US\$：千ドル)	(16.408)	(139.803)

なお、内訳を表-2に示す。

表-2 プロジェクト コスト

外貨：百万円

内貨：百万ルピア

項 目	メ ダ ン		ス マ ラ ン		ソ ロ	
	外 貨	内 貨	外 貨	内 貨	外 貨	内 貨
1. 局外設備						
1.1 線 路						
(1) 一次ケーブル	261	11619	237	11724	76	3542
(2) 二次ケーブル	514	28888	638	34345	131	8161
(3) 中継ケーブル	14	494	13	466	1	42
小 計	789	41001	888	46535	208	11745
1.2 土 木						
(1) マンホール		3067		3901		1184
(2) 管 路		12201		13884		4679
小 計		15268		17785		5863
2. 局内設備						
(1) 伝 送 装 置	283	35	208	26	26	3
(2) 電 源 装 置	45	5	33	3	7	1
小 計	328	40	241	29	33	4
3. 測定器・車輛等						
(1) 測定器・工具	37		37		23	
(2) 車 輛	118		98		50	
小 計	155		135		73	
4. 訓練その他						
(1) 訓 練	90	20	70	16	26	5
(2) 工 場 検 査	3	3	2	4	1	1
(3) 保 守 援 助 (1 年)	30	21	22	18	3	3
小 計	123	44	94	38	30	9
5. 計(1.+2.+3.+4.)	1395	56353	1358	64387	344	17621
6. コンサルティング・サービス	271	585	253	577	108	280
7. 計(5.+6.)	1666	56938	1611	64964	452	17901
8. 予 備 費	167	5694	161	6496	45	1790
9. プロジェクト・コスト	1833	62632	1772	71460	497	19691
10. 総 予 算	外貨：4102(16408) , 内貨：153783(139803)					

注：為替レートは、1100ルピア / 250円 / 1米ドルとする。

()内は米ドル表示であり、単位は千ドルである。

9. プロジェクトの実施計画

(1) 工事の実施

国際競争入札の結果選定された契約者により請負われ、ターン・キー方式で実施される。

(2) 工事の完成

REPERITA-IVの計画完了時期と合わせて、1989年2月末を完成時期の目標とする。なお、各新設局の交換機の据付工事の完成時期に合せて、本プロジェクトでの加入者線および中継線工事を逐次完成させる。したがって、1987年後半期より一部新規加入者の開通を可能とさせる。

(3) 関連工事との整合

本プロジェクトを効率的に施工し、完成させるために、他のプロジェクトで実施される局舎の建設工事および交換機の据付工事との工期の整合をはかる。

(4) 宅内工事

加入者引き込み線、宅内配線および電話機取付工事は、その特殊性のためPERUMTELが行なう。

(5) 訓練

本プロジェクトで完成する伝送装置および局外設備を保守するための技術要員の訓練をプロジェクト期間内に完了させる。

(6) 保守援助

特に、本プロジェクトで導入されるデジタル伝送方式の保守作業に対する援助を、プロジェクト完成時より1年間契約者により請負せるものとする。

(7) コンサルタントの雇用

本プロジェクトの計画及び基本設計等とこれらに関連する他のプロジェクトとの調整、細部設計の審査、工場検査立会、工事監督、最終検査等のために十分能力のあるコンサルタントを雇用して実施する事とする。

(8) 実施予定線表

本プロジェクトの実施予定線表を表-3に示す。

表3 プロジェクト実施予定線表

Progress of Month		1985					1986					1987					1988					1989												
Calendar Year		Month					Month					Month					Month					Month												
Event		-6	-5	-4	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
PERMITS Task	Service Items	Contract of Project		Contract for Consulting Service		Commencement of Installation Work					Partial Commencement of Service					Completion of Project																		
	Selection of Contractor for Detailed Design	-----		-----																														
Contractor's Task	Selection of Consultant	-----		-----																														
	Survey and Detailed Design	-----		-----																														
	Manufacturing	-----		-----																														
	Transportation	-----		-----																														
	Civil Work	-----		-----																														
	Local Cable Network	-----		-----																														
	Primary Cable Work	-----		-----																														
	Secondary Cable Work	-----		-----																														
	Junction Cable Network	-----		-----																														
	Acceptance Test	-----		-----																														
Consultant's Task	One Year Maintenance Assistance	-----		-----																														
	Training (Transmission)	-----		-----																														
	Training (Outside Plant)	-----		-----																														
	Supervision of Detailed Design Work	-----		-----																														
PERMITS Task	Review of Install'n Drawings 7 Work Volumes	-----		-----																														
	Supervision of Installation Work	-----		-----																														
	Witness to Factory Test	-----		-----																														
Consultant's Task	Witness to Acceptance Test	-----		-----																														
	(Note)	-----		-----																														
	-----	-----		-----																														

Up to the end of Feb. 1990

10. プロジェクト評価

1986年から2005年のプロジェクト期間において本プロジェクトの総収入、総投資額より本プロジェクト自体の財務内部収益率21%を提示する。三都市のそれぞれの財務内部収益率は21.8%メダン、20.9%スマラン、18%ソロと算出される。一方本プロジェクトを補完する他の総通信システムを形成するプロジェクトの実施が無いとした場合の内部収益率は先の全体の収益率より4%程低い17%が得られている。また着信呼を含めた場合（総収入の20%の上昇となる。）の財務内部収益率は27%となっている。

本プロジェクトはPERUMTELが実施するものであり、実施主体にとっての財務内部収益率も本プロジェクト自体の収益性とともに考慮されるべきである。このPERUMTELにとっての財務内部収益率は、本プロジェクトへの投資資本構成を年利12%のソフトローン11%（外貨分コスト見合）、年利18%の国内長期借入金60%、残りを内部調達とした場合、16.8%と算出される。この収益率はプロジェクト自体の収益率に比べ4%程低くなっているが、この理由は国内借入金の金利と返済期間（10年）が大きく影響している。しかしながら現在の資本の実質金利はインドネシアで8-12%の間に存在すると思われ、PERUMTELにとって本プロジェクトは十分な投資対象と言える。

着信呼収入を本プロジェクト発信呼収入の20%と仮定した場合のPERUMTELにとっての財務内部収益率は24.1%となっている。また、それを発信呼収入の37%と仮定すると、収益率は31.4%へと上昇する。以上の結果から本プロジェクトは財務的に十分に成り立つと言える。また感度分析の結果は費用の上昇に対し、本プロジェクトは十分適応出来、かつ収入の上昇があった場合は飛躍的に収益率を高める容力を持つ。

財務諸表による分析（着信呼を含む）から、本プロジェクトは内部留保を取り崩すことなく容易に借入金を返済出来る。また自己資産への収益率対純益率は1991年の11.7%から2005年の90.9%への順調な高水準の推移を見せている。営業・財務に関する諸財務また比率はおしなべて良好なものとなっている。またもし手持現金が再投資されるならば本プロジェクトの収益率はさらに上昇しよう。

本プロジェクトの経済内部収益率は、便益に消費者余剰を取り込み、費用から移転項目を取り除くことにより、38.5%との非常に高い収益率を示している。これは本プロジェクトがインドネシアの制限ある財務資源を非常に効率的に運用出来る機会であることを物語っている。

本プロジェクト当該都市は今後の北スマトラ開発、中部ジャワ開発における成長拠点都市となる可能性が大であると同時に、この拠点都市をもって地域開発を推進する方策が今後のインドネシア開発においては採用されることとなろう。通信プロジェクトはこの拠点都市の経済・社会基盤を拡大し、開発における中心都市の役割を促進するものと言えよう。よって財務・経済からの収益性のみならず本プロジェクトは地域開発にも大いに貢献するものと言える。

また、本プロジェクトへの投資1732億ルピアは1980年度での投入/産出表から、インドネシア経済の産出高を2691億ルピアへ押し上げる効果をもつことを併記しておく。

11. 設備の維持管理に対する指針

調査対象都市における局外設備の保全作業を効率化するために、各対象都市にラインマン・センターを設置し、保全作業の集中化をはかることが必要である。

ラインマン・センターには下記の諸点が具備されていること。

- 1) 保全管理や設備管理を十分に行い、設備の状態を把握しておくこと。
- 2) 資材の在庫管理を行い日常作業に必要な材料はいつでも払い出せる状態にしておくこと。
- 3) 車輛を導入し、計測工具を整備して装備類の近代化を図り、作業効率を高めること。
- 4) 職員の作業に密着した訓練を施し、技能の向上を図ること。
- 5) 保全工事に加え、加入者開通工事による設備の新設、変更などに伴う施設記録の迅速な修正ができること。
- 6) 職場環境を整備し、職員の志気高揚を図ること。

第 1 章 序 論

第1章 序 論

1-1 調査の背景と経緯

(1) 要請の背景

近年、インドネシア共和国では国内における社会・経済の開発の進展に伴い、首都ジャカルタのみならず地方都市においても電話に対する需要が急速に増加しつつある。

各地方都市では、多数の積滞需要をかかえる現況に加え、将来の新規需要に対応するため、通信網の整備・拡充に対する早急な実施が強く望まれる状況に至っている。

ここにおいて、インドネシア共和国政府は、これら地方都市のうち、各地方の政治・経済の中枢に位置するメダン・パレンバン・スマラン・ソロ・ウジュンパンダン・デンパサールの6大都市の電話網整備・拡充計画の緊急性に着目し、計画の実施に関わる技術協力を日本国政府に要請するに至った。

(2) 事前調査団の派遣

日本国政府はインドネシア政府の要請に応え、同国の地方都市の電話網整備・拡充計画に関わる調査の実施を決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することとなった。国際協力事業団は調査の実施に先立ち、事前調査団を昭和59年6月18日から同年6月30日まで現地に派遣し、対象となる6大都市の現況調査、プロジェクトの規模および内容について検討を行った。事前調査団は要請のあった6大都市に対する調査の実施について各種の要因を検討し、インドネシア側との協議を重ねた結果、最終的にメダン・スマランおよびソロの3大都市を調査対象として選定し、本格調査の実施に関わる Scope of Work を締結した。

(3) フィジビリティ調査団の派遣

国際協力事業団は、事前調査団の締結したScope of Work にもとづき、昭和59年11月13日から昭和60年3月23日までの期間、フィジビリティ調査団を現地（メダン・スマランおよびソロ）に派遣した。

1-2 調査の目的と概要

(1) 目的

- 1) 西暦 2005 年を目標としたメダン・スマラン・ソロ 3 都市の長期電話網計画を策定する。
- 2) メダン・スマラン・ソロ 3 大都市について第 4 次 5 ヶ年計画の中で実施すべき局外設備（市内加入者線・中継線）拡充事業に対するフィジビリティ調査を実施する。

(2) 概要

- 1) 調査に必要なデータ・資料の収集・検討
- 2) 2005年までの電話需要予測
- 3) 2005年までのトラヒック予測
- 4) 2005年までの市内電話網長期計画の策定
- 5) 第 4 次 5 ヶ年計画で実施すべき局外設備（市内加入者線・中継線の設備・拡充プロジェクトに対する基本設計
- 6) プロジェクトのコスト・収益の見積り
- 7) プロジェクトの財務・経済および社会分析
- 8) プロジェクト実施計画の策定
- 9) 局外設備の維持・運用に対する提言

1-3 フィジビリティ調査団等の構成と調査行程

(1) フィジビリティ調査団等の構成

国際協力事業団は本調査の実施のために日本通信協力隊からの団員により構成されるフィジビリティ調査団を編成するとともに、本調査団に対し調査期間を通じて必要に応じて技術上および作業上の勧告を与え、調査を遅滞なく進行させるために作業管理委員会を設置した。

作業管理委員会および調査団員の氏名および担当分担等については表1-1 および表1-2 とおりである。

(2) 調査行程

調査行程は事前調査団がインドネシア政府との間で締結したScope of Work (1984年6月27日調印) に示された予定表にもとづき、次の4段階に分けて実施された。

1) 第1段階：国内準備作業

既収集資料の整備・分析、フィジビリティ調査の基本的構想の策定およびインセプション・レポートの作成。

2) 第2段階：現地調査

現地調査は1984年11月13日から1985年3月23日までの132日間実施した。現地調査期間中の主な業務内容は以下のとおりである。

- a) 社会・経済の現況と開発計画の把握
- b) 電気通信事情の把握
- c) 全国および調査対象都市における需要予測
- d) 調査対象都市における市内電話網長期計画の策定
- e) 中継線路・加入者線路に対する概略基本設計
- f) コスト・便益の概算
- g) インテリム・レポートの作成・提出とその説明および上記長期計画および概略基本設計についての議事録による確認 (1985年3月21日調印)

現地調査日程は表 1-3のとおりである。

3) 第3段階：ファイナル・レポート（案）の作成とその提出・説明

現地調査段階で策定した長期計画および概略基本設計、現場踏査による調査データ、インドネシア側との協議・確認事項等をもとに国内解析作業を行ない、この結果をとりまとめてフィジビリティ調査の結論とし、ファイナル・レポート（案）を作成、これの提出・説明を1985年9月23日から10月2日まで現地において実施した。

4) 第4段階：ファイナル・レポートのとりまとめと提出

ファイナル・レポート（案）の提出・説明後、国内において本調査のファイナル・レポートを作成し、1985年11月インドネシア政府に発送、本調査業務を完了した。

表 1-1 作業管理委員会の構成

委員氏名	担 当	所 属
武内 新一	委 員 長	郵政省通信政策局国際協力課国際協力調査官
加藤 正美	委員 (通信方式)	同 上
安藤 元紀	委員 (通信網)	日本電信電話㈱国際部調査役
小野 良太	委員 (業務調整)	国際協力事業団社会開発協力課開発調査第二課
戸塚龍太郎	委員 (")	同 上

表 1-2 調 査 団 の 構 成

団員氏名	担 当	所 属
梶川 秀二	総 括 ・ 交 換	日本通信協力㈱海外事業部技術部次長
三橋 英夫	総括補佐・線路	日本通信協力㈱海外事業部専門課長
市川不二雄	線路・メダン担当	日本通信協力㈱通信設計事業部専門課長
青島 博史	線路・スマラン・ ソロ担当	日本通信協力㈱海外事業部
高橋 辰男	線路・メダン担当	日本通信協力㈱通信設計事業部
土子 和義	線路・スマラン・ ソロ担当	同 上
中島 辰彦	線路・スマラン・ ソロ担当	同 上
川野 一徳	線路・メダン担当	同 上
江口 健二	土木・メダン担当	日本通信協力㈱海外事業部専門課長
山口太三男	土木・スマラン・ ソロ担当	同 上
荻野 徹也	伝 送	日本通信協力㈱海外事業部専門部長
石田 益実	経 済 評 価	日本通信協力㈱海外事業部プロジェクト開発部
永松 紀義	経 済 評 価	同 上

1-4 インドネシア政府主官庁と関係者

本調査の要請元である運輸・通信・観光省の郵電総局(DITJEN POSTEL)とプロジェクトの実施主体である電気通信公社(PERUMTEL)の関係者およびカウンター・パートは次のとおりである。

(1) POSTEL

Ir. Rollin	Deputy Director General
Ir. R.I. Soemardi Bc.T.T.	Director, Planning Division
Ir. Koesmarihati Sugondo	Chief, Planning and Programming
Mr. Soedarpo Bc.T.T.	Chief, Telecommunication Planning

(2) PERUMTEL

1) Head Office, Bandung

(1) Ir. Djoko Sulistiyo Hadi Bc.T.T.	Director of Development
(2) Ir. Saleh Gunawan	Sub-Director of Development Program
(3) Ir. Guntur Siregar	Chief, Cable Network Planning Division
(4) Mr. Tatang Wlegena, Bc.T.T.	Staff, "
(5) Mr. Setioro M.	" , "
(6) Ir. Tridjatmiko	" , "
(7) Mr. Sudirman	" , "
(8) Mr. Sunyoto Bc.T.T.	" , Exchange Network Planning Division
(9) Mr. Suyanto	" , "
(10) Mr. Tamam Mulyadi	" , "
(11) Mr. Ibnu Sulaiman	" , Transmission Planning Division
(12) Mr. Adisar	" , "
(13) Drs. Setyanto PR	Chief, Marketing Division
(14) Mr. H.P. Pandjaitan Bc.T.T.	Chief, Building and Supporting Facility Division

2) Medan

(1) Mr. Wiratno Bc.T.T.	Director, Witel I
(2) Mr. E. Pahan Bc.T.T.	Chief, Medan Exchange

- | | |
|-----------------------------|---|
| (3) Mr. Tukiryono Bc.T.T. | Chief , Outside Plant Division , Medan
Exchange |
| (4) Mr. Tatang Sumirat | Staff , " , " |
| (5) Mr. Simatupang | Staff , Telephone Technic , Witel I |
| (6) Mr. Sugeng Widodo | Staff , Outside Plant Division , Medan
Exchange |
| (7) Mr. Shabang | " " , " |
| 3) Semarang and Solo | |
| (1) Mr. Sri Slamato Bc.T.T. | Director , WitelVI |
| (2) Mr. Supono Bc.T.T. | Chief , Outside Plant Division , WitelVI |
| (3) Mr. Solihin M.Bc.T.T. | Staff , " , " |
| (4) Mr. H.Soeratno Bc.T.T. | Chief , Semarang Exchange |
| (5) Mr. Rizalsat Bc.T.T. | Chief , Outside Plant Division , Semarang
Exchange |
| (6) Mr. Murwant | Staff , " , " |
| (7) Mr. Kuswontoro | " " , " |
| (8) Mr. Tarkadi | " " , " |
| (9) Mr. Sukarsono B.c.T.T. | Chief , Solo Exchange |
| (10) Mr. Soemarno B.c.T.T. | Chief , Outside Plant Division , Solo
Exchange |
| (11) Mr. Yassir | Staff , " , " |

表 1-3 現地調査日程表 (1/5)

日順	月日	調査行動	調査行動	総括(交換)	総括補佐(線路)	線路・土木 A・B (第一陣)	線路・土木 A・B (第二陣)	伝送	経済評価A	経済評価B
1	11.13	東京-ジャカルタ	現地到着							
2	14	ジャカルタ	日本大使館表敬訪問、JICAジャカルタ事務所打合せ、POSTEL でインセプション・レポート説明・打合せ							
3	15	ジャカルタ-バンドン	PERUMTELで現地調査事前打合せ							
4	16	バンドン	"							
5	17	バンドン-ジャカルタ	"							
6	18	ジャカルタ	休日							
7	19	"	POSTEL でインセプション・レポート説明・打合せ							
8	20	"	調査対象都市への出発準備							
9	21	ジャカルタ-メダン・スマラン	Witel I およびWitel VIIでの現地調査事前打合せ							
10	22	メダン・スマラン	全般調査							
11	23	"	"							
12	11.24	"	"							
日順	月日	調査行動	総括(交換)	総括補佐(線路)	線路・土木 A・B (第一陣)	線路・土木 A・B (第二陣)	伝送	経済評価A	経済評価B	
13	11.25	休日	メダン	スマラン	メダン・スマラン					
14	26	全般調査および資料収集	メダン	スマラン-ソロ	"					
15	27	"	メダン-ジャカルタ	ソロ-ジャカルタ	"	東京-ジャカルタ				
16	28	"	ジャカルタ	ジャカルタ	"	ジャカルタ				
17	29	"	"	"	"	ジャカルタ-メダン -スマラン				
18	11.30	"	"	"	"	メダン・スマラン				

表 1-3 現地調査日程表 (2/5)

日順	月日	調査行動	総括 (交機)	総括補佐 (線路)	線路・土木 (メダン)	線路・土木 A・B (スマラン・ソロ)	伝送	経済評価A	経済評価B
19	12.1	需要予測 (マクロ・ミクロ)	ジャカルタ	ジャカルタ	メダン	スマラン・ソロ			
20	2	休日	"	"	"	"			
21	3	需要予測 (マクロ・ミクロ)	ジャカルタ-バンドン	ジャカルタ-バンドン	"	"			
22	4	"	バンドン-ジャカルタ	バンドン-ジャカルタ	"	"			
23	5	"	ジャカルタ	ジャカルタ	"	"			
24	6	"	ジャカルタ-スマラン	ジャカルタ-メダン	"	"			
25	7	"	スマラン-ソロ	メダン	"	"			
26	8	"	スマラン	"	"	"			
27	9	休日	"	"	"	"			
28	10	需要予測 (マクロ・ミクロ)	"	"	"	"			
29	11	"	スマラン-ソロ	"	"	"			
30	12	"	スマラン	"	"	"			
31	13	"	"	メダン-ジャカルタ	"	"			
32	14	"	"	ジャカルタ	"	"			
33	15	"	スマラン-ジャカルタ	"	"	"			
34	16	休日	ジャカルタ	"	"	"			
35	17	需要予測 (マクロ・ミクロ)	"	"	"	"			
36	18	"	"	"	"	"			
37	19	"	"	"	"	"			
38	20	"	"	"	"	"			
39	21	"	"	"	"	"			
40	22	"	"	"	"	"			
41	23	休日	"	"	"	"			
42	24	需要予測 (マクロ・ミクロ)	ジャカルタ-バンドン	ジャカルタ-バンドン	"	"			
43	25	"	バンドン	バンドン	"	"			
44	26	"	"	"	"	"			
45	27	"	"	"	"	"			
46	28	"	バンドン-ジャカルタ	バンドン-ジャカルタ	"	"			
47	29	"	ジャカルタ	ジャカルタ-スマラン	"	"			
48	30	休日	"	スマラン	"	"			
49	12.31	需要予測 (マクロ・ミクロ)	ジャカルタ-メダン	"	"	"			

表 1-3 現地調査日程表 (3/5)

日 月 日	調 査 行 動	総 括 (交 換)	総 括 補 佐 (線 路)	線 路・土 木 A・B (メダン)	線 路・土 木 A・B (スマラン・ソロ)	送	経 済 評 価 A	経 済 評 価 B
50 1. 1	休 日	メダン	スマラン	メダン	スマラン・ソロ			
51 1. 2	需要予測・長期計画	"	"	"	"			
52 1. 3	"	"	"	"	"			
53 1. 4	"	"	"	"	"			
54 1. 5	"	メダン-ジャカルタ	"	"	"			
55 1. 6	休 日	ジャカルタ	"	"	"			
56 1. 7	需要予測・長期計画	"	"	"	"			
57 1. 8	"	"	"	"	"			
58 1. 9	"	"	スマラン-ジャカルタ	"	"	東京-ジャカルタ		
59 1. 10	"	ジャカルタ-バンドン	ジャカルタ-バンドン	"	"	ジャカルタ		
60 1. 11	"	バンドン	バンドン	"	"	ジャカルタ-バンドン		
61 1. 12	"	"	"	"	"	バンドン		
62 1. 13	休 日	"	"	"	"	"		
63 1. 14	需要予測・長期計画	バンドン-ジャカルタ	バンドン-メダン	"	"	バンドン-ジャカルタ		
64 1. 15	"	ジャカルタ	メダン	"	"	ジャカルタ		
65 1. 16	"	"	"	"	"	ジャカルタ		
66 1. 17	"	"	"	"	"	ジャカルタ-スマラン		
67 1. 18	"	ジャカルタ-バンドン	"	"	"	スマラン・ソロ		
68 1. 19	"	バンドン	"	"	"	"		
69 1. 20	休 日	"	"	"	"	"		
70 1. 21	需要予測・長期計画	"	メダン-ジャカルタ	"	スマラン・ソロ	スマラン-ジャカルタ		
71 1. 22	"	"	"	"	スマラン-ジャカルタ (暫島)	"		
72 1. 23	"	"	ジャカルタ-バンドン	"	スマラン・ソロ	ジャカルタ		
73 1. 24	"	"	バンドン	"	ジャカルタ-バンドン (暫島)	"		
74 1. 25	"	"	"	"	スマラン・ソロ	"		
75 1. 26	"	"	"	メダン	バンドン (暫島)	"		
76 1. 27	休 日	"	"	メダン	"	ジャカルタ-メダン		
77 1. 28	需要予測・長期計画	バンドン-ジャカルタ	"	メダン-バンドン (市川)	"	メダン		
78 1. 29	"	ジャカルタ-バンドン	"	メダン	"	"		
79 1. 30	"	バンドン	"	バンドン (市川)	"	ジャカルタ-バンドン		
80 1. 31	"	"	"	"	"	バンドン		

表 1-3 現地調査日程表 (4/5)

日順	日付	調査行動	総括 (交換)	総括補佐 (線路)	線路・土木 A・B (メダン)	線路・土木 A・B (スマラン・ソロ)	伝送	経済評価A	経済評価B
81	2.1	重要予測・長期計画・基本設計	バンドン	バンドン	メダン	スマラン・ソロ バンドン(晋島)	バンドン		
82	2	"	バンドン-ジャカルタ	"	メダン	スマラン・ソロ バンドン-ジャカルタ(晋島)	"		
83	3	休日	ジャカルタ-東京	"	"	スマラン・ソロ ジャカルタ-スマラン(晋島)	"		
84	4	基本設計・技術基準・中間報告	東京	"	"	スマラン	"		
85	5	"	"	バンドン-ジャカルタ	"	"	"		
86	6	"	"	ジャカルタ-スマラン	"	"	"		
87	7	"	"	スマラン	"	"	"		
88	8	"	"	"	"	"	"		
89	9	"	東京-ジャカルタ	スマラン-メダン	"	"	"		
90	10	休日	ジャカルタ	メダン	"	"	"		
91	11	"	ジャカルタ-バンドン	メダン-ジャカルタ	"	"	"	東京-ジャカルタ	ジャカルタ
92	12	"	ジャカルタ-バンドン	メダン-ジャカルタ	"	"	"	ジャカルタ-バンドン	バンドン
93	13	基本設計・技術基準	バンドン	ジャカルタ-バンドン	"	"	"	バンドン	バンドン
94	14	"	"	バンドン	"	"	"	"	"
95	15	"	"	"	"	"	"	"	"
96	16	"	"	"	"	"	"	"	"
97	17	休日	"	"	"	"	"	"	"
98	18	"	"	"	"	"	"	"	"
99	19	"	"	"	"	"	"	バンドン-ジャカルタ	ジャカルタ
100	20	基本設計・技術基準	"	"	"	"	"	ジャカルタ	"
101	21	"	"	"	"	スマラン・ソロ	"	"	"
102	22	"	"	"	"	スマラン・ソロ バンドン(晋島)	"	"	"
103	23	基本設計・回線算出・回線集束	"	"	メダン メダン-バンドン(市川)	"	"	"	"
104	24	休日	"	"	メダン バンドン-メダン(市川)	スマラン・ソロ バンドン-スマラン(晋島)	"	"	"
105	25	"	"	"	メダン	スマラン・ソロ	"	"	"
106	26	基本設計・番号計画・回線集束	バンドン-ジャカルタ	"	"	"	"	ジャカルタ-メダン	ジャカルタ-スマラン
107	27	"	ジャカルタ-バンドン	"	"	"	"	メダン	"
108	2.28	"	バンドン	"	"	スマラン・ソロ スマラン-バンドン(晋島・中島)	"	"	スマラン-ソロ

表 1-3 現地調査日程表 (5/5)

日順	月日	調査行動	総括 (交換)	総括補佐 (線路)	線路・土木A (メダ)	線路・土木B (スマラン・ソロ)	伝送	経済評価A	経済評価B
109	3.1	基本設計・信号方式・図形設計	バンドン	バンドン	メンドン メダ (江口)	バンドン	バンドン	メダ	ソロ
110	2	"	"	"	"	"	"	"	"
111	3	休日	"	"	"	"	"	メダン-バンドン	ソロ-バンドン
112	4	中間報告書作成・工程算出	"	"	"	"	"	"	"
113	5	"	"	"	バンドン メダン-バンドン (江口)	"	"	"	"
114	6	"	"	"	バンドン	"	"	"	"
115	7	"	東京	"	バンドン バンドン-ジャカルタ (第2陣)	"	"	"	"
116	8	"	"	"	バンドン ジャカルタ (第2陣)	"	"	"	"
117	9	PERUMTEL 打合せ 中間報告書作成・工程算出	"	"	バンドン ジャカルタ-東京 (第2陣)	"	"	"	"
118	10	休日	"	"	バンドン	バンドン	"	"	"
119	11	PERUMTEL 打合せ 中間報告書作成・工程算出	"	"	"	"	"	"	"
120	12	中間報告書作成・参照資料作成	"	"	"	"	"	"	"
121	13	"	"	"	"	"	"	"	"
122	14	"	"	"	"	"	"	バンドン-ジャカルタ	"
123	15	"	"	"	"	"	"	バンドン-ジャカルタ	"
124	16	中間報告書作成・印刷	"	"	"	"	"	ジャカルタ	"
125	17	休日	"	"	"	"	"	"	"
126	18	中間報告書製本	"	バンドン-ジャカルタ ジャカルタ	"	"	"	"	"
127	19	事務所整理・移動	バンドン-ジャカルタ	"	バンドン-ジャカルタ	バンドン-ジャカルタ	バンドン-ジャカルタ	"	バンドン-ジャカルタ
128	20	ジャカルタ	POSTEL	で中間報告書の打合せ					
129	21	"	POSTEL	で中間報告書の打合せ 議事録の確認とサイン					
130	22	"	資料整理						
131	23	"	"						
132	3.24	ジャカルタ-東京	帰国						

第2章 総論

第2章 総論

2-1 一般事情

2-1-1 全 国

(1) 地 勢

インドネシアは、アジアとオーストラリアの2大陸間およびインド洋と太平洋の2大海洋に位置し、大小13,677の島々（うち992島に居住）から成る世界最大の群島国家である。

南北最長 1,888km（北緯6度から南緯11度）、東西最長 5,100km（東経95度から141度）あり面積は 1,919,443kmである。

インドネシアは、インドネシア群島から日本を通り、アラスカそしてチリへと広がる環太平洋火山帯の西部に位置している。国土の約60%は森林地帯である。更に、インドネシアの地理は2つの山系によって特徴づけられる。一方は、北からフィリピンを経て東インドネシアに、他方は、ビルマ山系の延長としてSumatera西岸からJava, Bali を経て北東部を通り、Sulawesiに至るものである。

(2) 気 候

インドネシアの気候は高温多湿の熱帯性気候であり、季節の変化は僅かで、一般に乾季（4月～10月）と雨季（11月～3月）の2季に区分される。年平均気温は摂氏27度前後で、殆ど温度の変化はないが、雨季には若干温度が下がる。降雨量は、かなり地域差があるが、平均すると平均 2,000mm程度であり、台風の影響は受けない。湿度は年間を通じて80%前後で殆ど変化はない。

(3) 人 口

1980年に実施した人口センサスでは、インドネシアの人口は約148百万人であり、中国、インド、ソ連、アメリカに次いで世界第5位にある。

人口の分布は著しく不均等で国土の総面積のわずか6.9%しか占めないJava島に総人口の約60%が集まっている。したがって、全国の平均人口密度（1km当り）は77人であるが、例えば、Java島は691人に対して、Kalimantan島では12人、Irian Jaya島では2.5人といった具合である。

インドネシアでは人口 5,000人以上の町を都市の一部として位置づけているが、これより小さい町村を農村部とした場合、都市・農村別人口分布は、表 2-1-1のとおりである。

表 2-1-1 インドネシアの都市・農村人口 (1980年)

(単位 1,000人、%)

地域別	都市地域	農村地域	都市地域の比率
ジャワ島	22.626	70.951	24.2
外島	10.220	42.980	19.2
スマトラ	5.653	20.096	22.0
カリマンタン	1.288	5.003	20.5
スラウエシ	1.832	8.637	17.5
全国	32.846	113.931	22.4

Source: Statistik Indonesia, 1982

すなわち、インドネシアの都市化率は22.4% (1980年) で、ジャワ島だけで都市人口の約70%を占めている。

総人口の約半数を占めるジャワ島の農村部は、最早やほぼ人口増に耐えなくなっている。このため政府はジャワ島外への移住 (Transmigration) 政策をすすめてつある。また、農村の一部人口は、都市に移動し、都市人口の膨脹をもたらしつつある。すなわち、都市における近代的職業の増加、教育の普及、近代的な核家族などが、一層この傾向に拍車をかけつつある。主要10都市における人口増加の推移を表2-1-2 に示す。

表 2-1-2 主要10都市の人口

(単位 1,000人、%)

都市	80年の人口	71年からの増加率
1. ジャカルタ	6.481	41.5
2. スラバヤ	2.018	29.7
3. バンドン	1.461	21.8
4. メダン	1.374	16.0
5. スマラン	1.025	58.4
6. パレンバン	787	35.0
7. ウジュン・パندان	708	62.8
8. マラン	511	21.1
9. ソロ	470	13.5
10. ジョクジャカルタ	398	16.4

Source: Hasil Pencacahan Lengkap Penduduk 1980 Seri: L No.2,

4.5.6. Biro Pusat Statistik

2-1-2 調査対象都市

調査対象都市メダン (Medan)、スマラン (Semarang) およびソロ (Solo) のインドネシアにおける地理的な位置を図 2-1-1に示す。

(1)メダン (Medan)市

- 1) メダン市は北スマトラ州 (Sumatera Utara) に属し、マラッカ海峡に面する沿岸部に位置し、市の範囲は、東西最長約16km (東経99度)、南北最長約31km (北緯3度) で、その面積は 260km²、人口 1,379,000人を有するインドネシア第4番目の都市である。
- 2) メダン市の属する北スマトラ州は肥沃広大な平野部を有し、ゴム、ヤシ油、ココア、タバコ、コーヒー、茶などの輸出用農産物および穀物を産する。Kuala Tanjung (メダン東方 105km) のアルミの精練工場には最新設備が稼働しており、生産性が高く、関連産業の拡大が計画されている。
- 3) メダン市は北スマトラ州の州都であり、社会・経済の中心地である。市の北部、Belawan 港は、スマトラ北部の貿易の拠点である。Belawan には、第4次5ヶ年計画期間中に、港湾施設の整備が計画され、発電所も建設中である。メダン市は今後さらに発展の予想される都市である。

(2) スマラン (Semarang)市およびソロ (Solo)市

- 1) スマラン市およびソロ市はいずれも中部ジャワ州 (Jawa Tengah) に属し、スマランはジャワ海に面する沿岸部にあり、一方、ソロは内陸部に位置している。

スマラン市の範囲は東西最長約25km (東経 110度)、南北最長約18km (南緯 7度) で、その面積は約 370km²、人口 1,072,000人を有するインドネシア第5番目の都市である。

ソロ市の範囲は東西最長約13km (東経 111度)、南北最長約 8 km (南緯 8度) で、その面積は約70km²、人口 477,000人を有するインドネシア第9番目の都市である。

- 2) 両市の所属する中部ジャワ州は、ジャワ島の中央に位置し、東西 350km、南北 200 km、面積 3,400km²で、人口 2,537万人を有している。州の全域に肥沃な平野が展開し、面積の60%は水田、畑地として利用され、米の主要産地である。森林面積は20%を占め、チーク材は有名である。人口密度はジャワ島の中で最も高い。産業面では農業への依存が大きく、就業人口の60%を占める。鉱工業開発はあまり進んでいない。

- (3) スマラン市は中部ジャワ州の州都であり、スマラン港を拠点とする海上輸送路を持つため、中部ジャワと海外および国内の他の地方との物資の流通の拠点として位置づけられており、また中部ジャワにおける社会・経済の中心でもある。
- (4) ソロ市はスマラン市の南西部95kmに位置する旧王宮を有する古都であり、ソロ川が市の東側を流れ、伝統的なバティック(batik)産業が今も盛んな外、インドネシアにおけるタバコ生産の主要地の一つでもある。

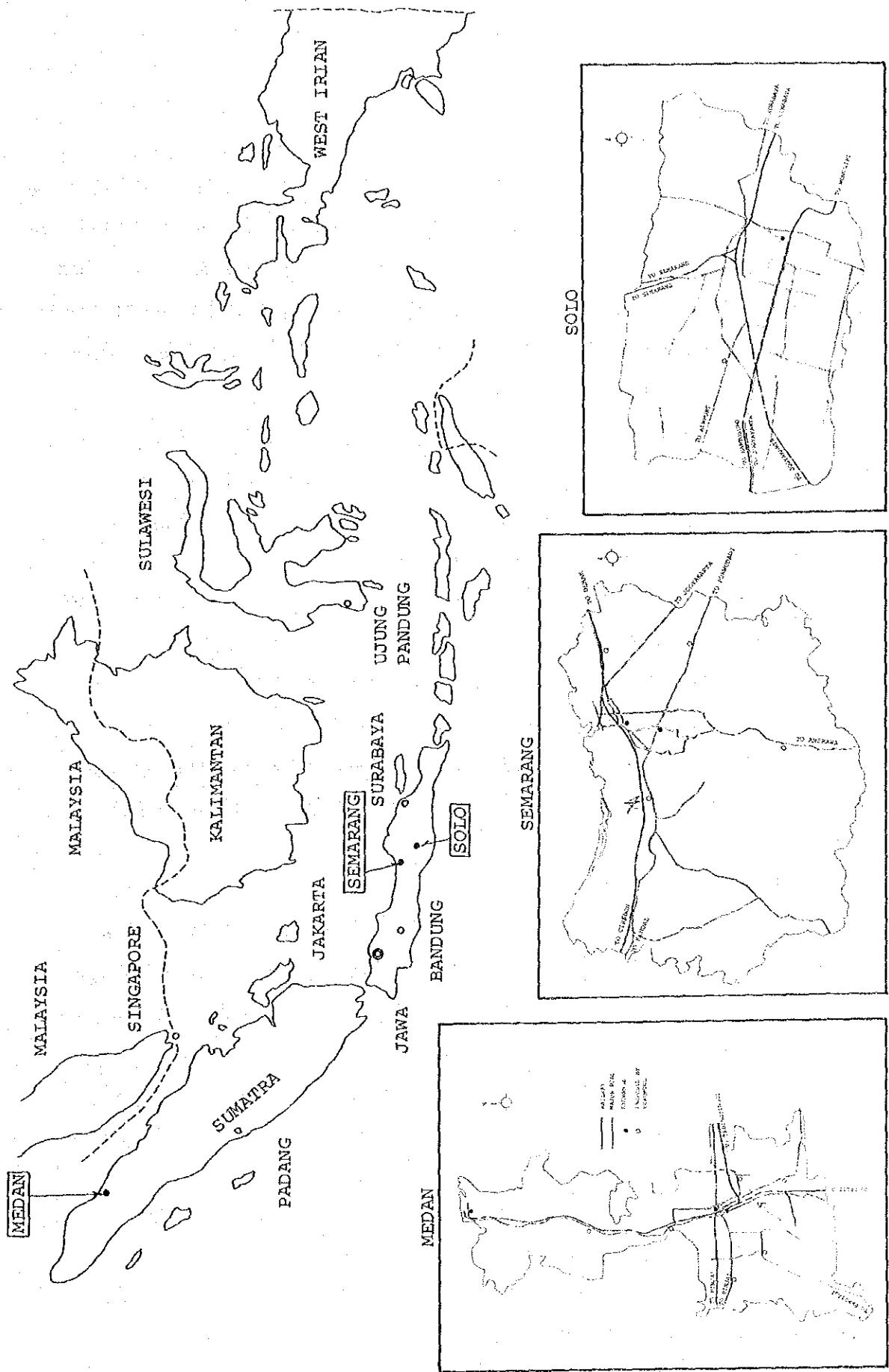


図 2-1-1 調査対象都市の地理的位置

2-2 電気通信事情

2-2-1 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。

2-2-2 電気通信開発の経緯

(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端子で、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) 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(1974年)での施設の状況は下記のとおりであった。

- 63,691端子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端子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。

(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端子の自動電話施設 (301,200端子増)
- 9,170端子のテレックス施設 (7,360端子増)
- 26,000ch の市外自動即時網
- 1,316,618ch・kmのマイクロ・ウェーブ網
- 40 局の国内通信衛星用地上局

この計画完了により、本電話機普及率は1971年の 0.18 台から1978年には 0.29 台に成長した。

(4) REPELITA-III (1979-84年)

1979年から1983年までの間実施されたREPELITA-IIIにおいて、電話系および非電話系サービス網の量的な拡大のみならず、サービス品質の改善にも力が注がれた。この期間に達成された成果のうち、重要なものとして自動電話交換機 276,400端子の増設、公衆電話 3,500台の新設、テレックス 6,600端子の増設、小形衛星地上局75局の新設およびパラバ衛星旧A系から新B系への切替えがある。また、市外伝送路の増設により、市外電話自動即時サービスは 106都市間で可能となった。REPELITA-IIIの結果、全国の電話交換機容量は約 666,000端子となったが本電話機普及率では、1983年にようやく 100人当り 0.33 に達したばかりであり、この数字は他のASEAN諸国に比べても未だ低い水準である。(1981年でタイ: 0.8, フィリピン: 0.7およびマレーシア: 4.3)

電話交換機容量約 666,000端子のうち、約90,000は、未だ手動交換機であり、これらの多くはすでに耐用年数を越えて稼働されているため、サービス品質の面で改善の必要がある。なお、電話サービスの品質改善を要するものとして、このほか、加入者および中継ケーブルの容量不足、低品質、およびこれらに対する未だ完全といえない保全体制等がある。

REPELITA-III終了時の電気通信設備数は表 2-2-1のとおりである。

表 2-2-1 REPELITA-III終了時の電気通信設備

	設備数
(1) 電話交換機 - 自動	577,000端子
(2) " - 手動	89,000 "
(3) 国内テレックス交換機	15,840 "
(4) 電報取扱局	643 局
(5) 小形衛星地上局	122 "
(6) 市外電話自動サービス範囲	106都市
(7) 国際電話交換機	4,096回線
(8) 国際テレックス交換機	1,200 "
(9) 国際電話自動即時対地	55ヶ国

2-2-3 調査対象都市の電気通信設備の状況

調査対象都市における電気通信設備の状況は表2-2-2 のとおりである。

表 2-2-2 調査対象都市における電気通信設備の状況

(1) メダン

1) 市外交換設備

電話局名	端子数	交換方式	加入者数	積滞数
Centrum I	8,000	UR-49A	6,754	17,135
Centrum II	7,000	ARP-102	5,531	
"	10,000	MC-10C	7,295	
"	10,000	MC-10C	6,597	
Belawan	1,000	PC-1000	789	
計	36,000		26,966	17,135

2) 加入者1次ケーブル

電話局名	局引込条数	局引込総対数数
Centrum I	19	14,475
Centrum II	22	24,500
Belawan	-	416

3) 中継ケーブル

区 間	ケーブル対数
Centrum I - II	6,000

(2) スマラン

1) 市内交換設備

電話局名	端子数	交換方式	加入者数	積滞数
Semarang I	10,400	EMD	11,518	
Semarang II	9,000	MC-10C	5,229	11,120
計	19,400		16,747	11,120

2) 加入者1次ケーブル

電話局名	局引込条数	局引込総対数
Semarang I	58	13,760
Semarang II	18	11,348

3) 中継ケーブル

区 間	ケーブル対数
Semarang I - II	800

(3) ソロ

1) 市内交換設備

電話局名	端子数	交換方式	加入者数	積滞数
Solo	7,000	ARF-101	5,128	2,714

2) 加入者1次ケーブル

電話局名	局引込条数	局引込総対数
Solo	-	7,020

2-2-4 調査対象都市における電話局の分布

図2-2-1 から図2-2-3 に、調査対象都市における電話局の分布が示されている。

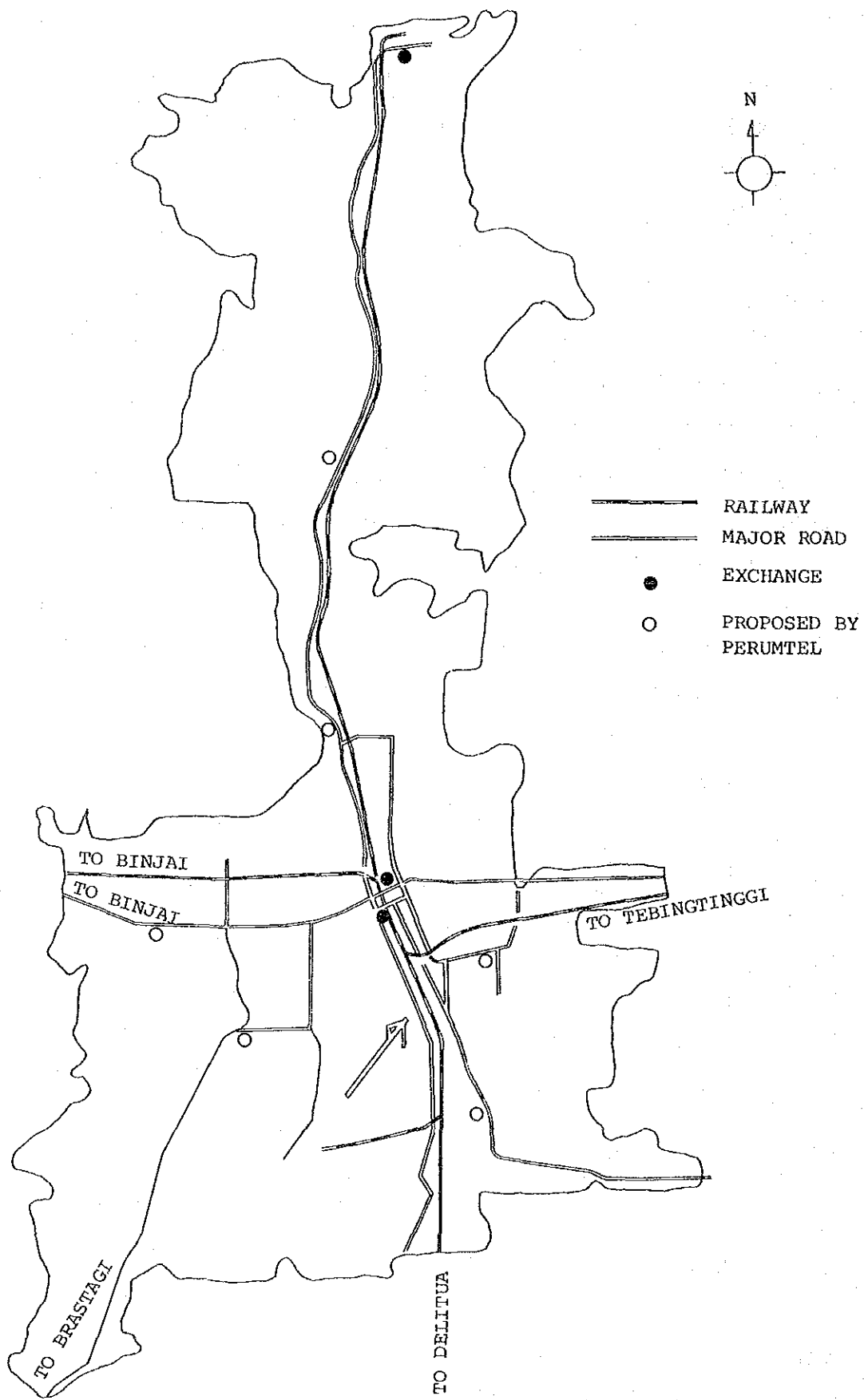


図 2-2-1 PERUMTELの道局計画案 (メダン)

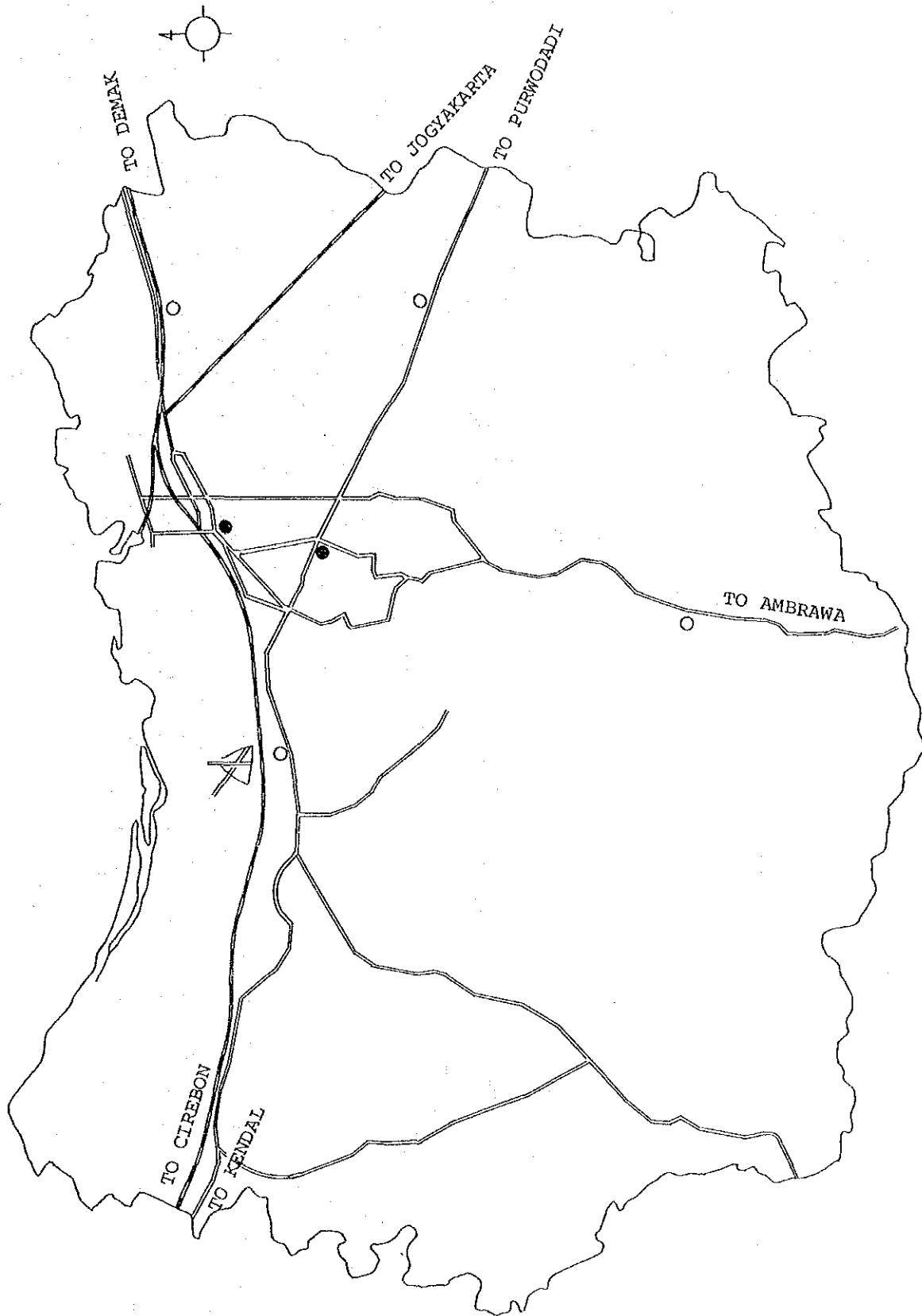


図 2-2-2 PERUMTELの道局計画案 (スマラン)

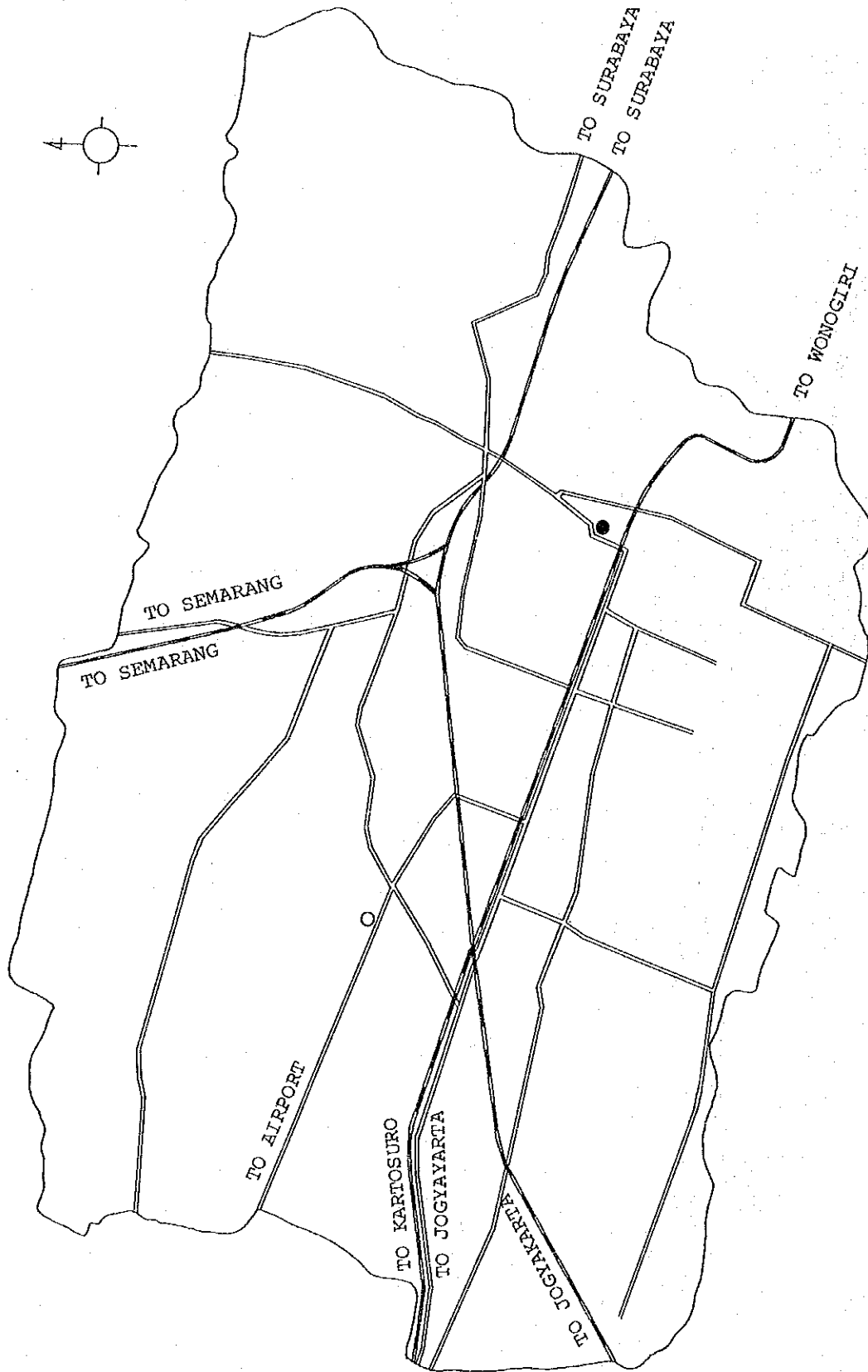


図 2-2-3. PERUMTELの道局計画案 (ソロ)

2-2-5 REPELITA-IVにおける電気通信設備建設計画

(1) 全国

- 1) REPELITA-IVでは、増大する電話需要に対応するため、今後さらに毎年10-12%の設備増設を行なう。したがって、REPELITA-III終了時の電話交換機容量約 660,000端子として、計画の終了時点で約 150万端子が必要容量となる。このため、REPELITA-IIIからの継続プロジェクト分約 190,000端子に加えて、新たに 750,000端子の新設が必要であるとしている。また、年産10万端子分のデジタル電話交換機の生産能力をもつ国内通信工業を興し、新設交換機のかんりの部分を国産によりまかなうことを計画している。
- 2) REPELITA-IVでは、このほかテレックス交換機約16,450端子、電報・データ通信端末10,000台、衛星利用パケット交換機 1,500端子およびファクシミリ端末12,000台等の新設を行ない、これら非電話系サービスへの需要の増加に対応することを目標としている。
- 3) また、これらの需要を充足することにより生ずる通信トラヒックの増加に対応するため、伝送部門では、既設のトランス・スマトラおよびジャワバリ・マイクロウェーブ幹線の増設を行なうと共に、新しく、トランス・スラウェシ・マイクロウェーブ幹線ルートおよびスラバヤバンジャルマシン海底ケーブル・ルートの新設等の地上伝送路の拡張と共に、国内衛星通信システムの使用度を上げるため、小形衛星地上局 100 局を新設する計画である。
- 4) REPELITA-IVにおける電気通信設備建設目標は表2-2-3 のとおりである。

表 2-2-3 REPELITA-IVにおける電気通信設備目標

a) 国内通信

	<u>設備数</u>
1) 電話	750,000端子
II) テレックス	16,000端子
III) 電波監視局	32ヶ所

iv) 国内通信工業

- デジタル電話交換機	100,000端子/年
- P A B X	5,000端子
- P C M伝達	6,000チャンネル
- 電 話 機	100,000台
- 公衆電話機	1,000台
- 小形衛星地上局	100局

b) 国際通信

i) 海底ケーブル	2 ルート
ii) 国際自動即時	110ヶ国

(2) 調査開発都市

REPELITA-IVにおける調査対象都市での建設計画は下記のとおり。

表 2-2-4 調査対象都市での電気通信建設計画

1) メダン

電話局名	既 設	増 設	合 計
Centrum	35,000	10,000	45,000
(Centrum I, Centrum II)			
Suka Ramai	0	12,000	12,000
Pulau Brayan	0	11,000	11,000
Padang Bulan	0	8,000	8,000
Cinta Damai	0	7,000	7,000
Simpang Limun	0	7,000	7,000
Tanjung Mulia	0	3,000	3,000
Belawan	1,000	2,000	2,000
		(-1,000)	
計	36,000	59,000	95,000

2) スマラン

電話局名	既設	増設	合計
Semarang I	10,400	15,000	25,400
Semarang II	9,000	6,000	15,000
Genuk	0	1,000	1,000
Tugu	0	1,000	1,000
Banyumanik	0	1,000	1,000
Majapahit	0	600	600
計	19,400	24,600	44,000

3) ソロ

電話局名	既設	増設	合計
Solo I	7,000	6,000	13,000
Solo II	0	4,000	4,000
計	7,000	10,000	17,000

2-2-6 インドネシアにおける電気通信事業の組織

(1) 運輸・通信・観光省

インドネシアにおける電気通信行政を司る観光郵電省の組織を図2-2-4 に示す。

(2) 郵電総局(DITJEN POSTEL以下POSTELと略称する。) および電気通信公社(PERUMTEL)

本調査に関連するPOSTELは、インドネシアにおける郵便・貯金業務、国内および国際電気通信業務および通信機器製造部門に対する管理・監督を行なっている。

特に、電気通信業務については、より効率的な運営と独立採算制を取り入れて、特殊法人のPERUMTELが国内公衆電気通信サービスを一元的に提供しており、バンドンに設置されている本社の下に12の地方通信局(WITEL)を置き、全国的な運営組織を構成している。

調査対象都市のうち、メダンはWITEL Iに、またスマランおよびソロはWITEL VIに所属している。

組織の詳細を説明するため、下記の資料を添付した。

- 図2-2-5 POSTELの組織
- 図2-2-6 PERUMTELの組織
- 表2-2-5 WITEL と地方行政区域との関係
- 図2-2-7 WITEL 境界図

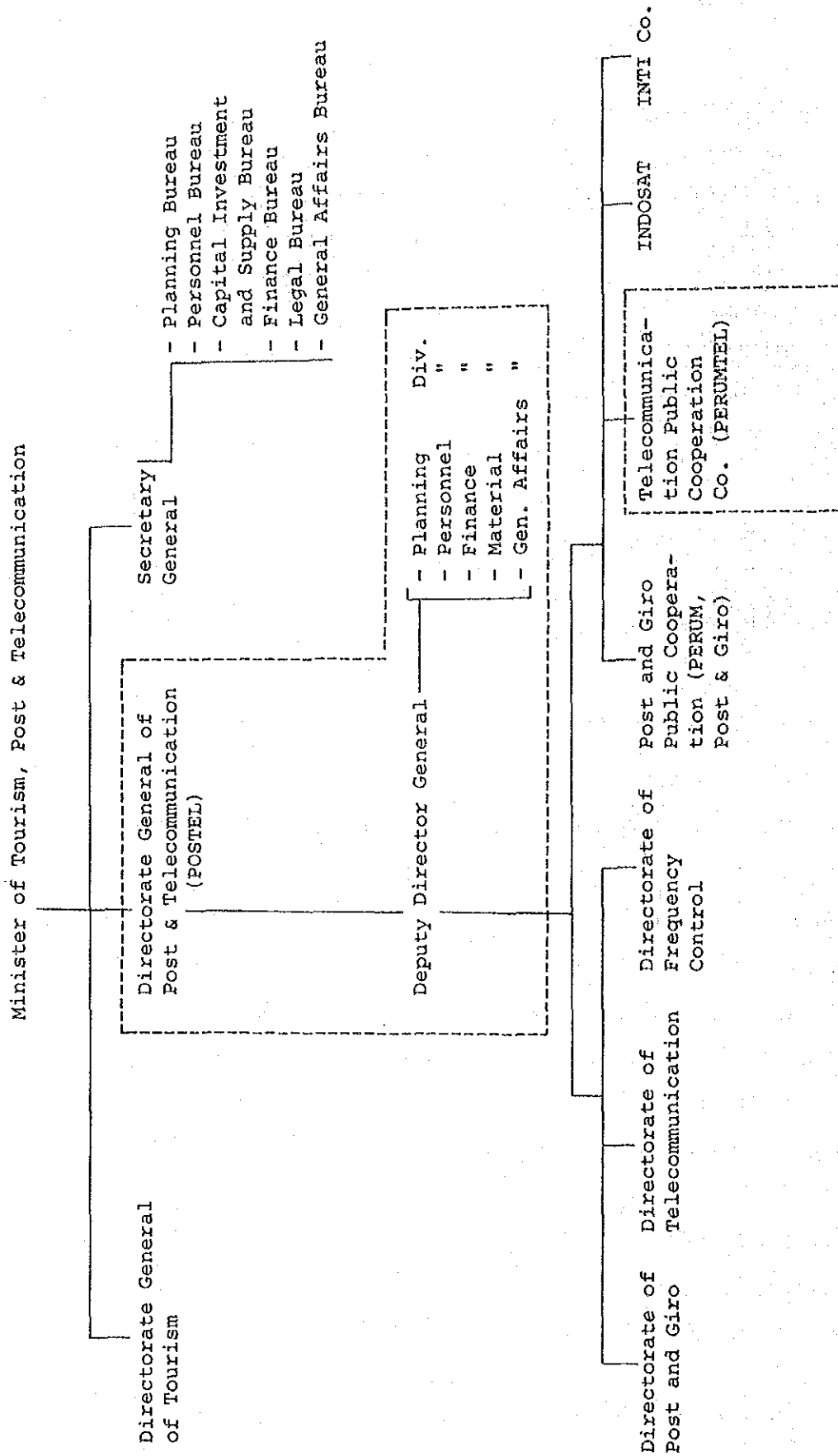


図 2 - 2 - 4 観光郵便省の組織