

スリランカ
民主社会主義共和国
全国電気通信網整備計画
調査報告書

— 第1分冊 —

昭和60年10月

国際協力事業団

スリランカ
民主社会主義共和国
全国電気通信網整備計画
調査報告書

— 第1分冊 —

JICA LIBRARY



1030642E11

昭和60年10月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入
月日 '85.12.21

120

78

登録No. 12245

SDS

序 文

日本国政府は、スリランカ民主社会主義共和国政府の要請に基づき、同国の全国電気通信網整備計画を作成することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和59年12月から昭和60年10月までの間に3回にわたり郵政省通信政策局国際協力課国際協力調査官 水越章雄氏を団長とする調査団を現地に派遣した。調査団はスリランカ国政府関係者との討議ならびに現地調査を行い、帰国後更に解析・検討作業を進めてここに報告書の提出の運びとなった。

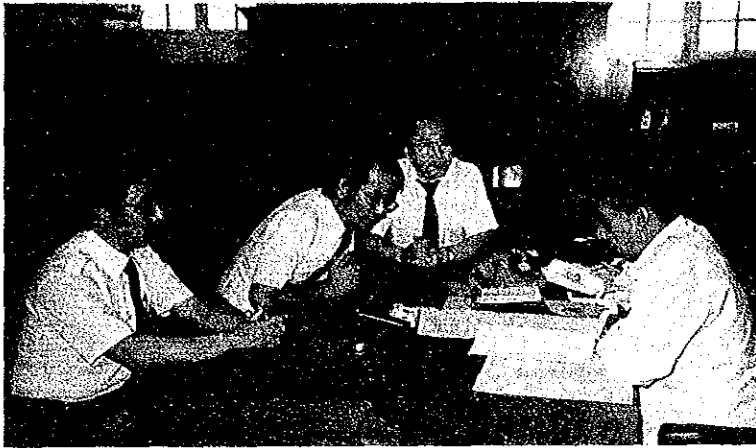
本報告書が、スリランカ国の電気通信網の発展に寄与し、ひいては日本・スリランカ両国の友好親善関係増進の一助となるならば、これにまさる喜びはない。

最後に、調査団に多大のご協力を頂いたスリランカ民主社会主義共和国政府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10月

国際協力事業団

総裁 有田 圭輔



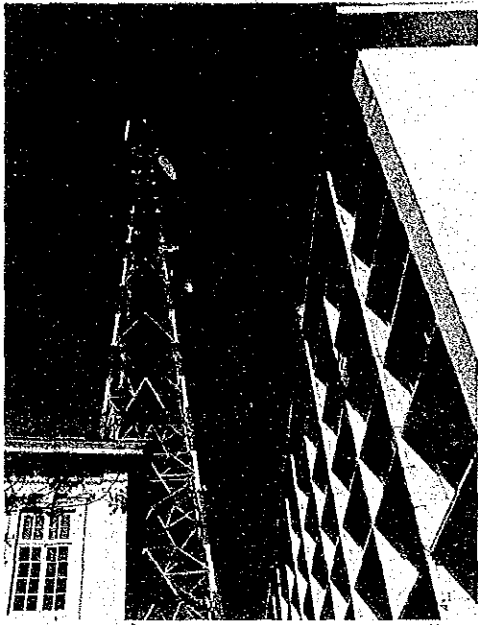
郵政次官との打合せ



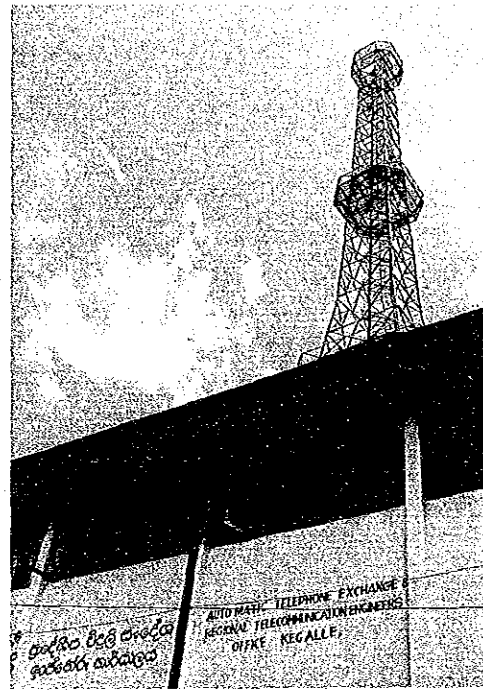
SLTD総裁との打合せ



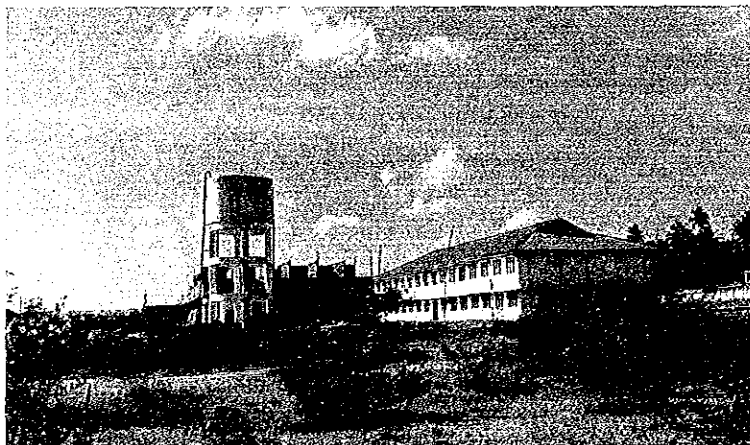
SLTD職員との会議



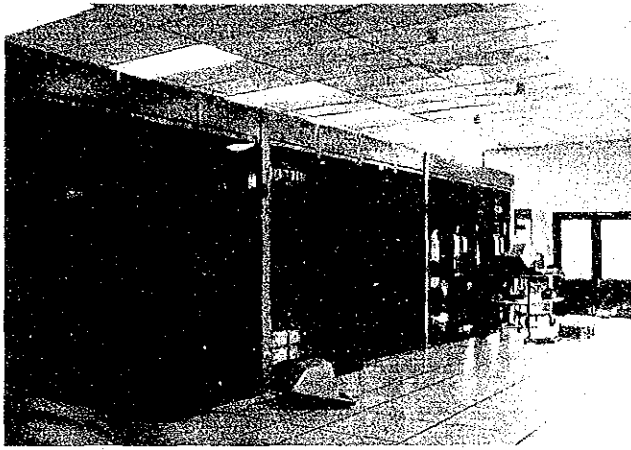
コロンドセントラル局のアンテナ塔



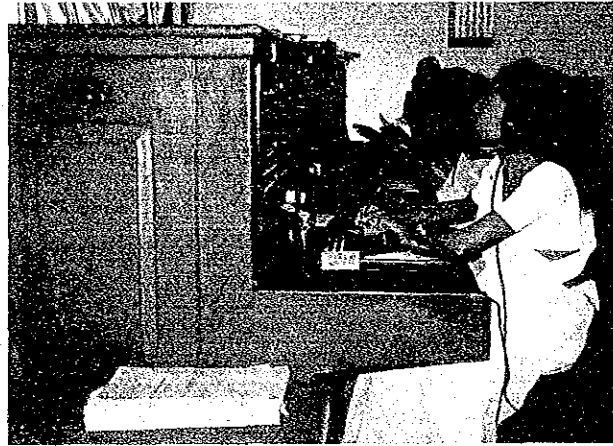
ケゴール局



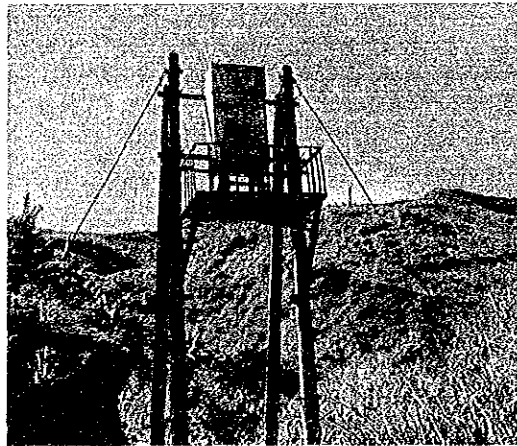
ウェリサラ訓練センター



E10B 交換機



手動交換台



12ch ケーブル搬送中継器

目 次

(第1分冊：全国電気通信網整備計画調査報告書)

序 文

目 次

表 リ ス ト

図 面 リ ス ト

局 名 ・ 略 称 お よ び 略 語 表

要 約 1

第 1 章 序 論 17

1. 背景と目的 17

1-1 要請の背景 17

1-2 事前調査団の派遣 17

1-3 本格調査団の派遣 18

1-4 報告書作成の過程 19

第 2 章 スリランカ電気通信長期計画の意義と

電気通信サービスの現状 25

1. スリランカ電気通信長期計画の意義 25

1-1 スリランカの一般事情 25

1-2 電気通信長期計画の意義 26

2. 電気通信サービスの現状 27

2-1 電気通信需要の動向 27

2-2 運営体および組織 27

第 3 章 需要予測 37

1. 概 要	37
2. 電話需要予測	37
2-1 マクロ需要予測式	37
2-2 GDPの推定	38
2-3 人口予測	39
2-4 電話の全国マクロ需要予測	41
3. TELEX, 電報, その他, 新サービス等の需要予測	41
3-1 TELEXおよび電報の現況	41
3-2 TELEXの需要予測	42
3-3 公衆電話の需要予測	43
3-4 新サービスに対する需要予測	44
4. 需要の分散	45
4-1 電話需要の分散	45
4-2 TELEX, 電報, その他のサービスの分散	48
第4章 トラヒック予測と回線算出	49
1. トラヒック予測の方法	49
1-1 発信呼率の推定	49
1-2 市外呼率の推定	49
2. Local Exchangeのトラヒック予測	51
3. Secondary CenterとTertiary Centerのトラヒック予測	51
4. 回線算出	59
第5章 通信網基本計画	61
1. 全国電話番号計画	61
1-1 現行の番号計画	61
1-2 番号計画の変更	61
1-3 特殊サービス番号	62
1-4 TELEXの番号計画	62
1-5 その他新サービスの番号計画	62

2. 課金計画	84
2-1 現行の電話、電報料金体系	84
2-2 料金改訂	84
2-3 課金装置	85
3. 回線網計画	89
3-1 局階位の分類	89
3-2 回線網構成	89
3-3 回線呼損率	91
3-4 国際通信網	91
4. 伝送計画	92
5. 信号方式	105
5-1 現行の信号方式	105
5-2 信号方式の詳細	105
5-3 各種信号音	106
6. 網同期計画	111
6-1 網同期の方法	111
6-2 全国網同期計画	112
第6章 機器設備基準	115
1. 需要充足計画	115
1-1 計画の目的	115
1-2 充足率の現況と2000年予測	115
1-3 電話増設数	116
2. システム選定基準と設備期間長	117
2-1 Digital電子交換機のシステム選択	117
2-2 加入者線搬送方式の適用	120
2-3 伝送路と伝送方式の選定	122
2-4 設計設備期間長	125
3. 局規模の設定概要	127
4. 機器統廃合計画	129

4-1	機器の寿命	129
4-2	機器統廃合計画の実際	131
5.	保守・運用計画	132
5-1	要員計画	132
5-2	保守・運用組織	133
5-3	ローカル局の保守・運用の要員配置	135
5-4	訓練	136
6.	補助施設基準	137
6-1	補助施設の定義	137
6-2	局別補助施設の配備	137
6-3	車両配備	138
6-4	補助施設プロジェクトの考え方	138
第7章	通信網拡充計画	139
1.	交換機増設計画	139
2.	線路網増設計画	148
2-1	加入者線路の増設計画	148
2-2	中継線の増設	148
2-3	実行計画	149
3.	伝送・無線増設計画	161
第8章	経済・財務分析	167
1.	はじめに	167
1-1	この章の目的	167
1-2	用いる方法	167
1-3	二つの手法の関係	167
1-4	計画の手順	168
1-5	計画の対象となる範囲	169
1-6	通信プロジェクトユニットの設定	169
1-7	計画代替規模	171

2. 財務コスト分析	173
2-1 コストの種類	173
2-2 財務コストの計画	173
2-3 財務コストの内訳内容	175
3. 経済コスト分析	175
3-1 経済コストの計算方法	175
3-2 外貨輸入財のルピー変換方式	175
3-3 Shadow Exchange Rate の計算	179
3-4 Shadow Labor Cost の考え方	180
3-5 Shadow Labor Cost の計算	180
3-6 その他の前提条件	182
3-7 経済コストの内訳	182
4. 便益分析	185
4-1 便益の考え方	185
4-2 便益の種類と取扱い	185
4-3 便益配分の特異性	185
4-4 コスト構成比率による便益配分	186
4-5 料金の弾力性	187
4-6 料金体系	187
4-7 電話加入料収入	188
4-8 電話基本料収入	189
4-9 電話使用料収入	189
4-10 消費者余剰の考え方	192
4-11 消費者余剰の計算	193
4-12 総便益の見積り	193
5. 便益費用分析	195
5-1 費用と便益の比較方法	195
5-2 耐用年数と残存価値	195
5-3 全体の内部経済収益率	196
5-4 感度分析	198

5-5	投資優先順位	200
5-6	最適投資案の作成	202
5-7	最適投資案の投資コスト	203
6	財務分析	204
6-1	財務分析の意味	204
6-2	内部財務収益率の検討	204
6-3	政府用財務収益率	207
6-4	民間企業が投資を実施する場合	209
7	組織運営計画	211
7-1	年度別必要投資額	211
7-2	計画実施の方法	211
7-3	国の機関による実施考察	213
7-4	国の通信セクターへの資金配分	213
7-5	資金制約	215
7-6	独立採算の事業者による実施案	215
7-7	私企業による実施案	215
7-8	独立採算事業者又は民営化の前提条件	215
7-9	通信計画の国家的重要性	215

第9章 プロジェクト実行計画 217

1	概要	217
2	Phase 1 (1986～1990)	217
2-1	大コロombo通信網整備プロジェクト-I	217
2-2	SLTD組織強化プロジェクト	220
2-3	5市町加入者線路網拡充プロジェクト	224
	(OCADS-III Category-I)	
	6市町総合通信網拡充プロジェクト	225
	(OCADS-III Category-II)	
2-4	需要充足プロジェクト	228
2-5	公衆電話機増設プロジェクト	228

2-6	TELEX網増設プロジェクト	229
3.	Phase II (1991~1995)	229
3-1	概 要	229
3-2	Phase II 増設計画	229
4.	Phase III (1996~2000)	230
4-1	概 要	230
4-2	Phase III 増設計画	230
第10章 勸 告		231
1.	Phase I プロジェクトの実施について	231
1-1	プロジェクト実施体制の確立	231
1-2	プロジェクト管理体制の確立	231
1-3	関係機関との密接な調整	231
2.	現地生産の推進について	232
2-1	現 状	232
2-2	電話機および付属品の現地生産について	232
3.	現地工事会社の推進について	234
3-1	加入者宅内引込工事	234
3-2	製図・複写サービス	235

表 リ ス ト

表 1-1	電気通信拡張計画総括表	5
表 1-2	プロジェクト実施線表	8
表 1-3	調査団員構成表	21
表 1-4	現地調査日程表	22
表 2-1	提供サービスと実績	31
表 2-2	設備現況	32
表 2-3	スリランカの主要電気通信網整備計画	33
表 2-4	施設別障害発生率	35
表 3-1	名目GDPと実質GDP	38
表 3-2	GDPの推定	38
表 3-2	スリランカ人口統計	40
表 3-3	人口推定	41
表 3-4	全国マイクロ需要予測	41
表 3-5	TELEX加入者数	41
表 3-6	電報取扱数	42
表 3-7	TELEXの需要予測	43
表 3-8	公衆電話の需要予測	43
表 3-9	新サービスに対する回線予備率	45
表 3-10	予測年度別需要分散の要約	46
表 3-11	TELEX需要の地区別分散	48
表 4-1	実測市外呼率	49
表 4-2	1983年/1984年のトラヒック測定結果	50
表 4-3	Secondary Centerのトラヒック増率	55
表 4-4	SSC/TSC間トラヒック量	56
表 4-5	TSC間トラヒック増率	58
表 4-6	TSC間トラヒックの予測	58
表 4-7	TSC間必要回線数	60
表 5-1	現行番号計画	63

表 5 - 2	特殊サービスの番号計画	70
表 5 - 3	新番号計画	71
表 5 - 4	現行電話料金体系	86
表 5 - 5	TELEX料金	88
表 5 - 6	電報料金	88
表 5 - 7	Secondary Switching Center (SSC)	89
表 5 - 8	各国で採用されているパット値 (T&R)	95
表 5 - 9	伝送方式ごとの伝搬時間 (G. 114)	99
表 5 - 10	R 2 フォワード/バックワード信号の意味	107
表 5 - 11	デジタル R 2 信号のコード	109
表 5 - 12	各種信号音一覧	110
表 5 - 13	現用発振器の仕様	113
表 6 - 1	充足率記録	115
表 6 - 2	充足率目標	116
表 6 - 3	電話増設数	116
表 6 - 4	物理的寿命と経済寿命	131
表 6 - 5	職員一人当り電話機保守率	132
表 6 - 6	年度別要員計画	133
表 7 - 1	デジタル化率の推移	139
表 7 - 2	交換機増設計画の要約	141
表 7 - 3	集中局毎の交換機増設計画	142
表 7 - 4	交換機移装、転用計画	146
表 7 - 5	市外交換機増設計画要約	147
表 7 - 6	集中局毎の線路設備拡張計画	154
表 7 - 7	中継線増設計画	157
表 7 - 8	伝送路のデジタル化率の推移	161
表 7 - 9	伝送方式増設計画 (基幹ルート)	165
表 8 - 1	全国年度別需要量	172
表 8 - 2	年度別平均保安費比率	174
表 8 - 3	30局の財務コスト集計	176

表 8-4	局別 INVESTMENT COST 内訳	177
表 8-5	SER の計算	179
表 8-6	30 局別失業率表	181
表 8-7	ECONOMIC COST	183
表 8-8	便益配分比率	186
表 8-9	Telecommunication Tariffs	187
表 8-10	収入計算に使用した指標	190
表 8-11	プロジェクトにより生ずる便益の内訳	194
表 8-12	経済分析のキャッシュフロー	197
表 8-13	内部経済収益率の感度分析(1)	198
表 8-14	内部経済収益率の感度分析(2)	199
表 8-15	プロジェクト別 IERR 内訳	201
表 8-16	投資額の変更	203
表 8-17	最適案の投資コスト内訳	205
表 8-18	政府用内部財務収益率	208
表 8-19	民間用内部財務収益率	210
表 8-20	Phase 別投資額	211
表 8-21	1984 Revenue Collection of Billing Centrs	212
表 8-22	通信セクター投資計画	214

図 面 リ ス ト

図 1 - 1	スリランカ国電気通信長期計画 2000年目標の要約	1
図 1 - 2	需要予測と充足計画 (2000年目標-I)	2
図 1 - 3	電気通信施設のデジタル化の推移 (2000年目標-II)	3
図 1 - 4	新技術・サービスの導入 (2000年目標-III)	4
図 1 - 5	都市部と地方部の電気通信サービスに関する 地域格差の解消 (2000年目標-IV)	4
図 2 - 1	SLTDの組織	28
図 2 - 2	キャンディ地区の組織	29
図 4 - 1	スリランカ全国通信網計画	53
図 5 - 1	回線網の種類	90
図 5 - 2	許容反響曲線	98
図 6 - 1	交換機選択の経済比較	119
図 6 - 2	加入者線搬送方式のシステム・ブロック図	121
図 6 - 3	遠隔加入者へのシステム適用方法	123
図 6 - 4	需要変動を考慮した設備期間	126
図 6 - 5	局規模に対する1加入当りの年経費	127
図 6 - 6	最適局規模と局区域一辺の長さ	128
図 6 - 7	電話機保守率の目標	132
図 6 - 8	キャンディ地区の組織	134
図 7 - 1	交換機と線路網増設計画の概要	140
図 7 - 2	既設加入線路余裕期間	150
図 7 - 3	線路増設計画	156
図 7 - 4	2000年における基幹伝送路網構成	163
図 8 - 1	プロジェクトユニットロケーションマップ	170
図 8 - 2	加入料の消費者余剰	192
図 8 - 3	プロジェクトの投資期間と運営期間	195
図 8 - 4	内部経済収益の感度分析 (1)	198
図 8 - 5	内部経済収益の感度分析 (2)	199

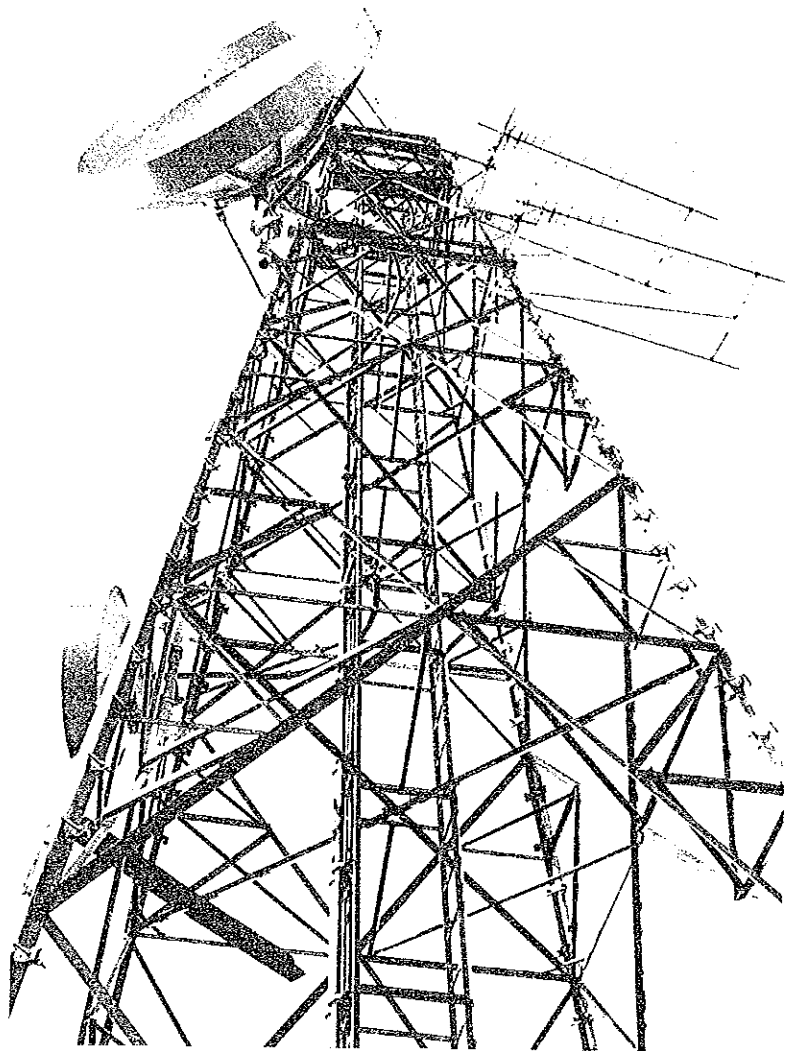
局 別 · 略 称 表

1.	ANURADAPURA	ANR
2.	AMPARA	AMR
3.	AVISSAWELLA	AVS
4.	BADULLA	BDL
5.	BATTICALOA	BTC
6.	BANDARAWELA	BNR
7.	COLOMBO	CNT
8.	CHILLAW	CHW
9.	GALLE	GLE
10.	GAMPAHA	GMH
11.	HAMBANTOTA	HMB
12.	HATTON	HTN
13.	JAFFNA	JFN
14.	KALMUNAI	KLM
15.	KANDY	KND
16.	KURUNEGALA	KRG
17.	KALUTARA	KLT
18.	KEGALLE	KGL
19.	MANNAR	MNR
20.	MATALE	MTL
21.	MATARA	MTR
22.	NAWALAPITIYA	NWL
23.	NEGOMBO	NGM
24.	NUWARA-ELIYA	NWR
25.	POLONNARUWA	PLN
26.	PANADURA	PND
27.	RATNAPURA	RTN
28.	TRINCOMALEE	TRN
29.	VAVUNIYA	VNY

略 語 表

CADS	Colombo Area Development Scheme
CAMA	Centralized Automatic Message Accounting
ESS	Electronic Switching System
FTZ	Free Trade Zone
GDP	Gross Domestic Product
IDA	International Development Association
IPZ	Investment Promotion Zone
ISC	International Switching Center
LAMA	Local Automatic Message Accounting
LE	Local Exchange
MC	Maintenance Center
OCADS	Outer Colombo Area Development Scheme
OTS	Overseas Telecommunications System
Rs	Rupees
RSU	Remote Switching Unit (Digital)
SEAMEE	Submarine Cable Project between Sri Lanka and Indonesia
SLTD	Sri Lanka Telecommunications Department
SPC	Stored Program Control
SSC	Secondary Switching Center
SXS	Step-by-Step Switching Equipment
TD	Time Division type (Digital) Equipment
TSC	Tertiary Switching Center
WCY	World Communications Year (Project)
XB	Cross-bar Switching Equipment
XB-SE	Semi-electronic XB Switching Equipment
16-QAM	16 level Quadruple Amplitude Modulation

要約



プリムローズ丘上のアンテナタワー

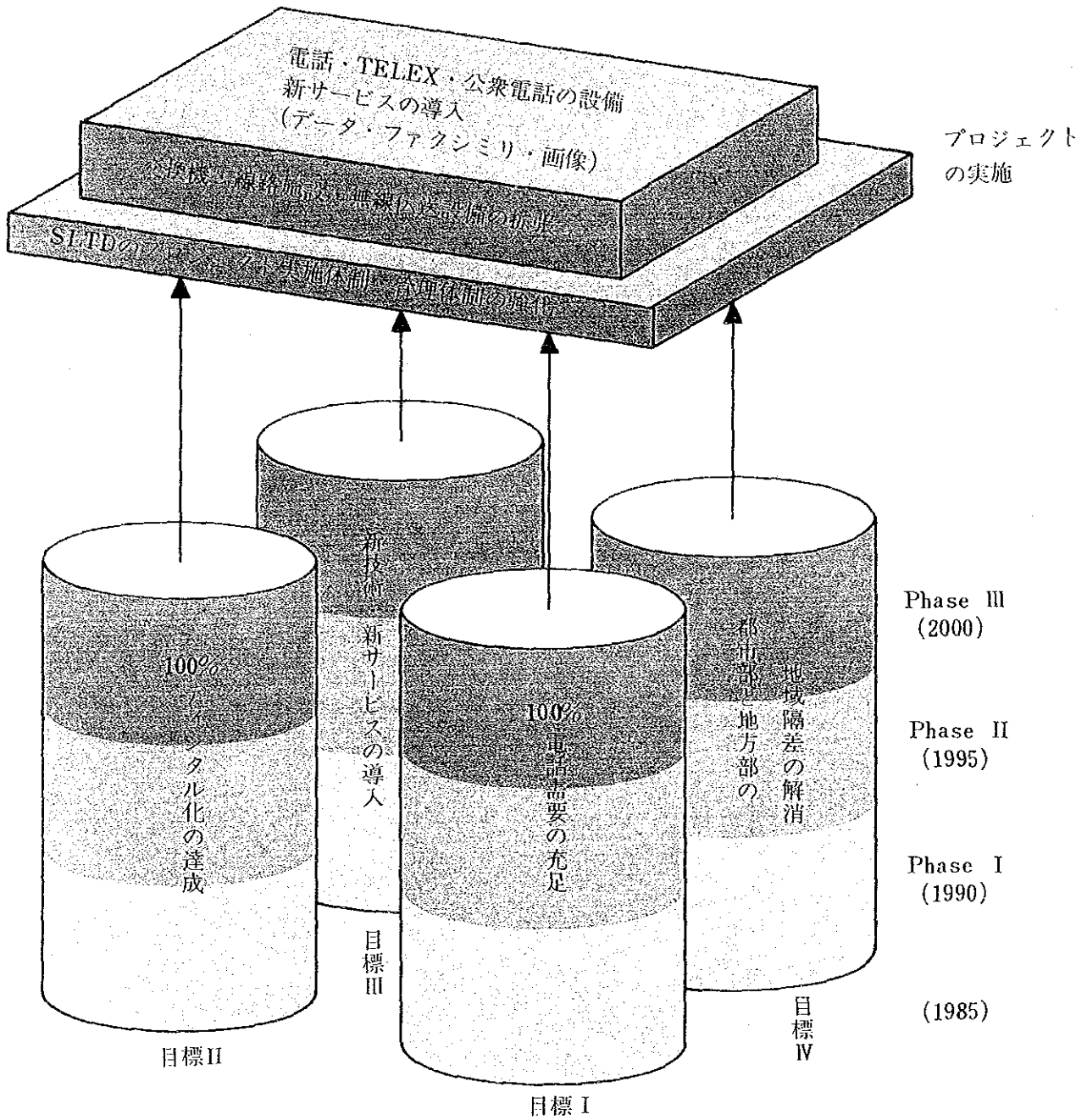


図1-1 スリランカ国電気通信長期計画
2000年目標の要約

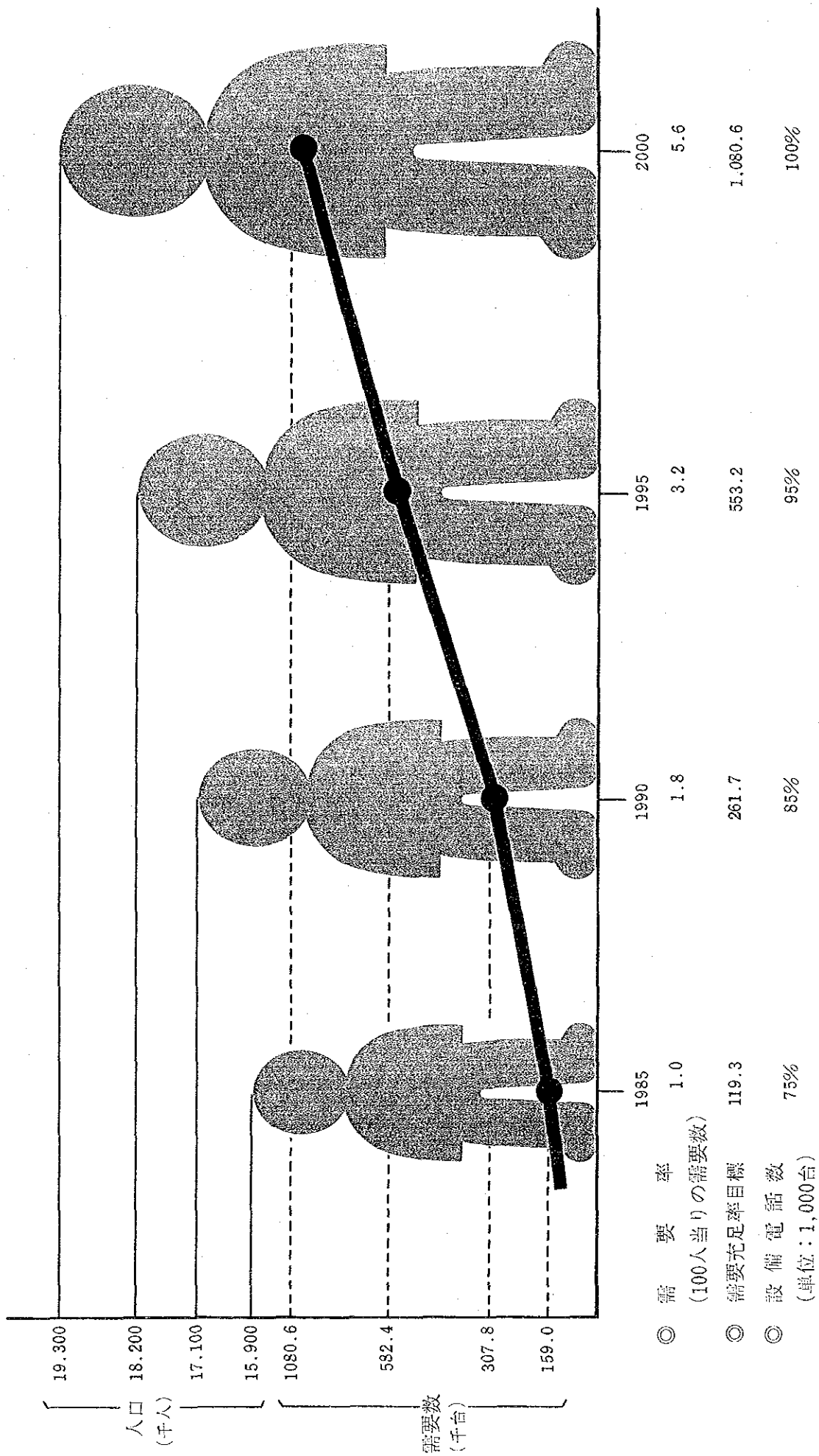
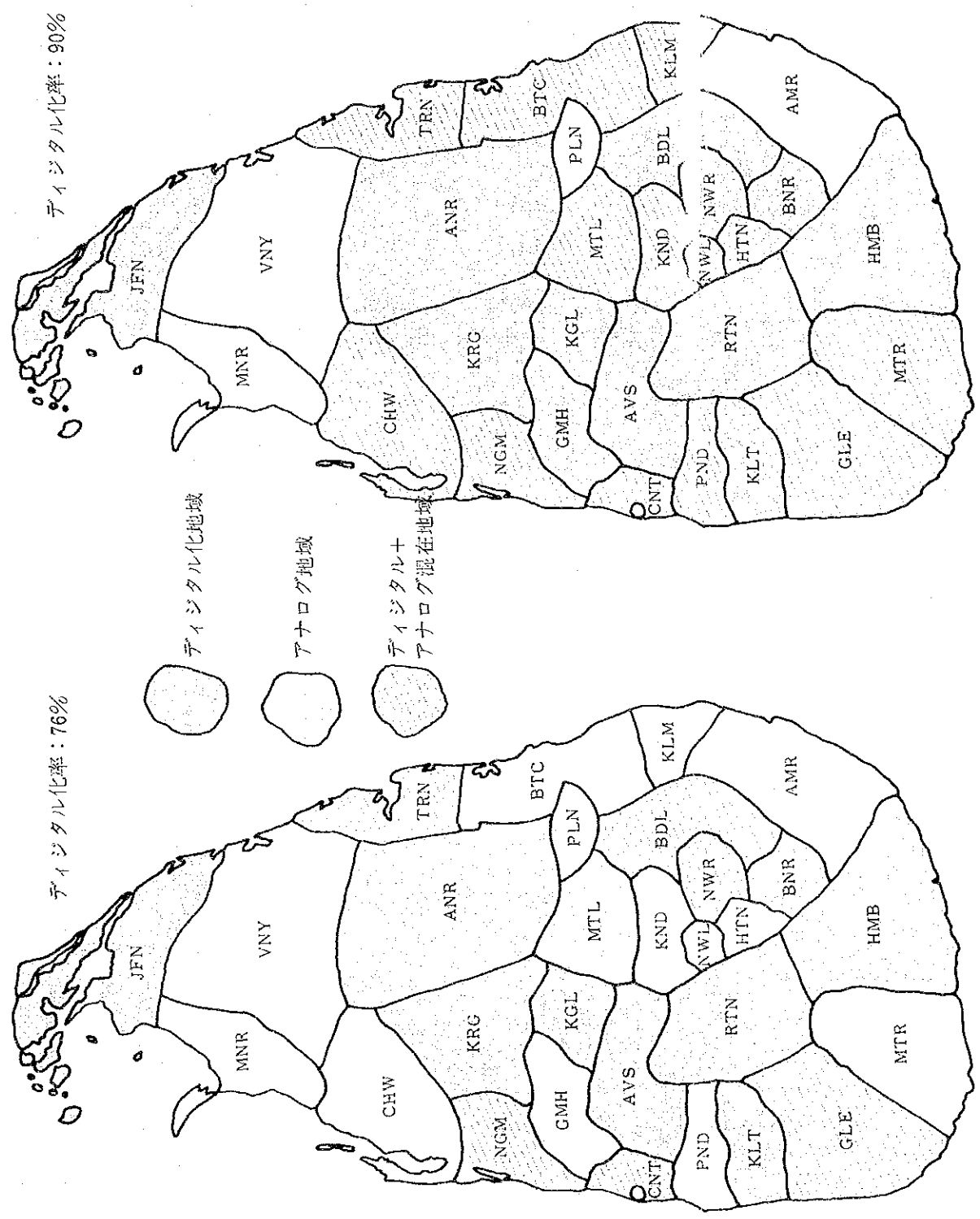
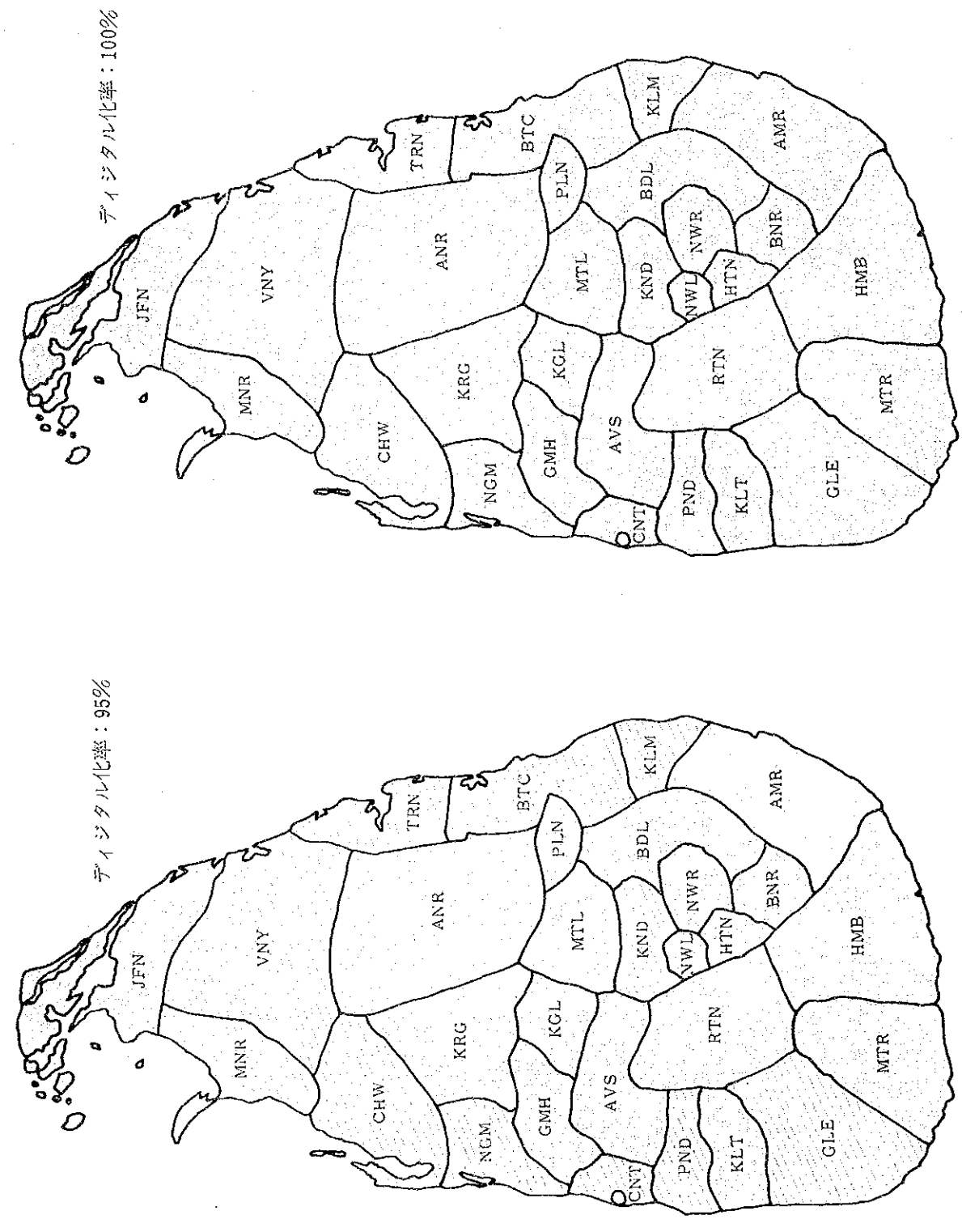


図1-2 (2000年目標-I) 需要予測と充足計画



(A) 1985年 (B) 1990年 (PHASE I 終了時)



(C) 1995年 (PHASE II 終了時) (D) 2000年 (PHASE III 終了時)

図1-3 (2000年目標-II) 電気通信施設のデジタル化の推移

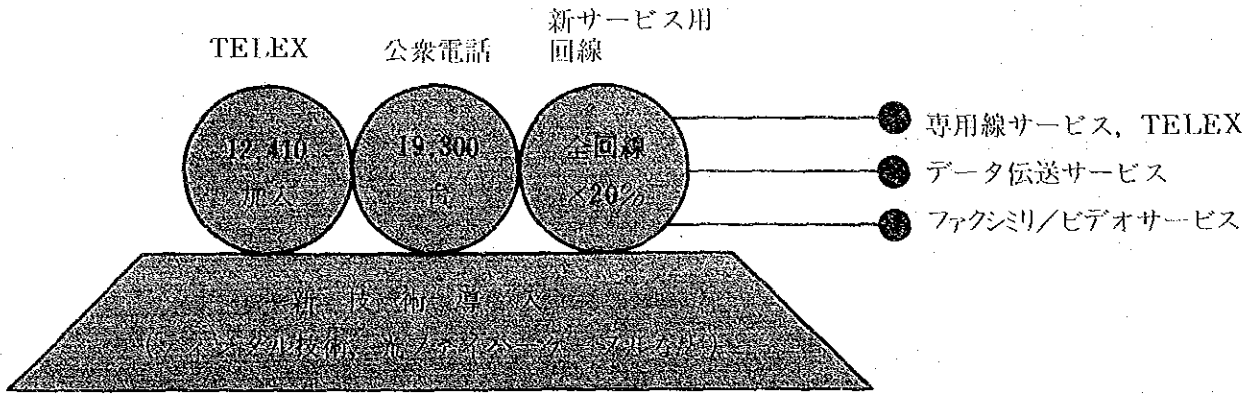


図1-4 (2000年目標-III) 新技術・新サービスの導入

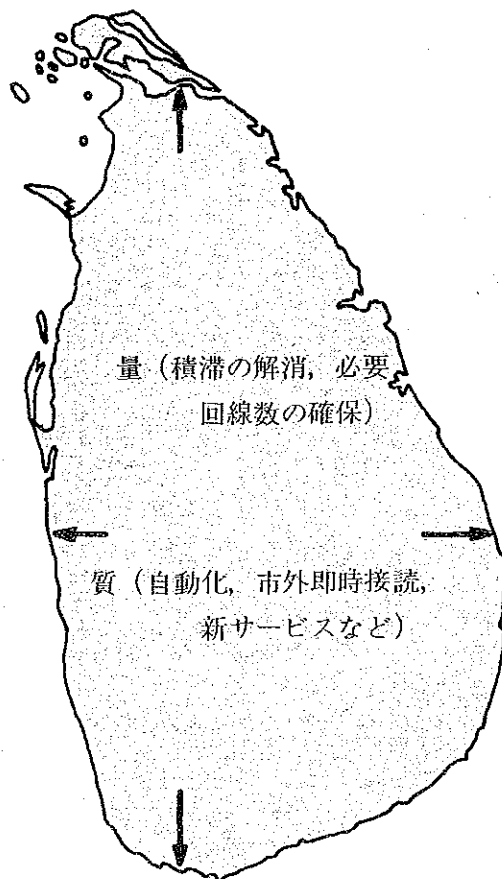


図1-5 (2000年目標-IV) 都市部と地方部の電気通信サービスに関する地域隔差の解消

表1-1(1/3) 電氣通信擴張計畫總括表

TSC CODE	TSC NO.	SSC AREA	CATEGORY	UNIT	PHASE-I					PHASE-II		PHASE-III	
					1986	1987	1988	1989	1990	1995	2000		
ANR	1	Anuradapura	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair			1,544 13				2,812 2,400	5,176 6,300	
	2	Mannar	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair	1,100			800 1,100	15 2,800		2,816 1,500	479 1,500	
	3	Jaffna	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair	9,700			8,590 400			13,360 15,000	23,980 30,400	
	4	Vavuniya	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair				1,550 1,400			1,332 1,400	4,336 2,300	
	5	Trincomalee	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair			144		700 800		2,020 1,900	3,684 3,700	
	6	Polonnaruwa	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair							988 18 800	1,972 1,700	
KND	1	Kandy	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair	200		7,000 12 16,900	1,824 1,000	3,433 400		16,720 20 18,500	37,516 28 56,800	
	2	Matale	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair	100				1,876 2,100		2,668 3,500	5,080 6,100	
	3	Batticaloa	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair			3,700 11 2,400				2,300 2,900	5,836 5,900	
	4	Kalmunai	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair				1,500 2,400			2,050 1,000	3,800 5,300	
	5	Ampara	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair				600			1,100 12	2,700 1,600	
	6	Badulla	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair	600				1,432 14 1,700		2,700 3,300	4,960 23 5,300	
	7	Bandaravella	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair	500				988 6 1,200		2,020 5 2,500	3,788 13 5,200	

表1-1(2/3) 電気通信擴張計画総括表

TSC CODE	NO.	SSC AREA	CATEGORY	UNIT	PHASE-I					PHASE-II		PHASE-III	
					1986	1987	1988	1989	1990	1995	2000		
KND	8	Nuwara Eliya	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair	700				1,528 6 100	3,288 11 2,900	4,640 14 8,000		
	9	Hatton	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair	2,308 15 2,300					1,724 6 2,300	3,540 12 4,500		
	10	Nawatapitiya	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair		1,376 11 1,300				700 900	1,200 1,600		
CNT	1	Colombo	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair	54,250 394 13,900	23,800 19,400	27,350 26,800	9,900 7,600	16,300 17,500	178,800 683 250,400	323,200 1,260 398,500		
	2	Chillaw	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair		2,672 14 1,500			9	240 9 700	2,320 16 1,900		
	3	Kurunegala	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair					2,864 6 2,700	4,900 13 5,000	8,436 37 10,800		
	4	Kezalle	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair				192		2,544 12 800	3,140 14 3,600		
	5	Gampaha	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair	4,038 6 3,700					3,056 8 3,900	5,864 13 7,500		
	6	Avissawella	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair	400				1,528 2 1,500	960 1,200	3,312 20 4,500		
	7	Kalutara	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair					3,888 8 3,900	3,960 9 4,200	7,496 14 9,100		
	8	Panadura	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair		3,720 8 2,800				2,624 5 3,500	6,900 8 7,800		
	9	Negombo	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair					6,520 13 8,400	10,276 17 12,000	18,544 23 20,000		

表1-1(3/3) 電気通信拡張計画総括表

TSC CODE	SSC NO.	SSC AREA	CATEGORY	UNIT	PHASE-I						PHASE-II	PHASE-III
					1986	1987	1988	1989	1990	1995	2000	
GLE	1	Galle	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair				6,124 21 7,600	192	6,384 24 8,300	12,244 48 18,300	
	2	Ratnapura	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair			2,460 2,200			3,778 14 4,100	6,724 28 8,600	
	3	Hambantota	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair						750 23 100	2,586 18 3,300	
	4	Matara	SWITCHING TRANSMISSION LOCAL CABLE	L.U. 2Mb Pair	4,400 32 4,100					3,645 16 5,100	7,420 33 8,100	

表 1-2 プロジェクト実行線表

..... 準備 ——— 実行

プロジェクト・フェーズ	P H A S E I						P H A S E II		P H A S E III		プロジェクト コスト (百万ルーピー)
	1986	1987	1988	1989	1990	FROM 1991	TO 1995	FROM 1996	TO 2000		
プロジェクト名	1986	1987	1988	1989	1990	FROM 1991	TO 1995	FROM 1996	TO 2000		
G.コロンボ通信網整備 (Phase II)		.....	.....								762
S L T D 組 織 強 化											124
OCADS - III Category - I Category - II	.....	.....	.....	.....	.....						1,039
全国需要充足プロジェクト (PHASE II)		.....	.....	.....	.....						2,822
全国需要充足プロジェクト (PHASE III)											8,373
全国需要充足プロジェクト											14,810

要 約

スリランカ民主社会主義共和国全国電気通信網整備計画調査の結論を次のように要約する。

1. 計画の目的と概要

1-1 計画の目的

スリランカ全土の急増する通信需要の救済と保全サービスレベルの向上を図ることを目途として、西暦2000年までの電気通信長期計画を作成し、その実施方法および経済性について調査を行なった。

1-2 スリランカ国電気通信の2000年目標（図 1-1 参照）

電気通信長期計画の基本案の2000年における技術的目標は以下の4要素に分かれる。

目標Ⅰ：100%電話需要の充足（図 1-2 参照）

2000年には全国電話需要1,080.⁶千台に対して同数の電話機の接続を可能にし、充足率100%を達成する。

目標Ⅱ：100%デジタル化の達成（図 1-3 参照）

現在76%の電気通信施設のデジタル化率を2000年には100%まで高める。ただし、電話機から交換機まで（加入者線路網）は従来のアナログのままとする。

目標Ⅲ：新技術、新サービスの導入（図 1-4 参照）

TELEX、公衆電話など従来のサービスの拡大のほか、データ通信、ファクシミリ通信などのあたらしいサービスの導入を可能にする。また企業の要求に応ずるために専用線貸出サービスも可能にする。

目標Ⅳ：都市部と地方部の、電気通信サービスに関する地域格差の解消（図 1-5）

電気通信施設の増設工事を投資効率の良い都市部のみならず地方部まで均等に計画し、量（積滞の解消）においても質（自動化の推進、市外即時接続の実現など）においても都市部との格差をなくす。

これらの目標を達成するために年度別にいくつかのプロジェクトを実行する。また電気通信運営主管庁である郵電省電気通信局（SLTDと略す）の運営管理体制の充実化、プロジェクトの実施体制の強化も不可欠の要素である。

2. 基本計画案

2-1 需要予測

スリランカ国における電話、TELE X、公衆電話、新サービスの全国需要予測は以下のとおり。

(1) 電話需要予測

年	1985	1990	1995	2000
全国需要密度 (%)	1.0	1.8	3.2	5.6
全国需要数	159,000	307,800	582,400	1,080,800

(2) TELE X需要予測

年	1984	1985	1990	1995	2000
全国需要数	1,100	1,642	4,768	9,344	12,410

(3) 公衆電話需要予測

年	1985	1990	1995	2000
総公衆電話機数	1,590	5,130	10,920	19,300
増設数	1,540	3,540	5,790	8,380

(4) 新サービスのための予備回線数

年	1985	1990	1995	2000
予備回線数	10	12	15	20

2-2 トラヒック予測と回線算出

トラヒック予測法は以下の方法によった。

- (1) 加入者当りの発信呼率をコロombo首都圏と他の地域とに分けてパターン化する。
- (2) 市外呼率を上記2地域に分けてパターン化し、市外呼量を算出する。
- (3) 加入者の増にあわせ各ルートのトラヒック増率を決め、将来のトラヒックを算出する。

各ルート毎の予測されたトラヒックにより予測年度の必要回線数を算出した。

2-3 通信網基本計画

通信網を計画する上で不可欠な基本計画を、アナログ技術とデジタル技術との混在期、デジタル技術の確立期とに合うよう整理・計画した。検討した基本計画は次のとおり。

- (1) 全国番号計画
- (2) 課金計画
- (3) 通信網計画
- (4) 伝送計画
- (5) 信号計画
- (6) デジタル網同期計画

2-4 機器設備基準

最少価格の通信網を構築するための設備増設の考え方、機器の選択の方法、設計期間長、保守・運用計画などを検討した。

(1) 需要充足計画

年	1986	1990	1996	2000
達成目標充足率	72	81	90	95
設備目標充足率	75	85	95	100

前項の設備目標充足率を適用した電話増設数は以下のとおり。

年度	1983	1986	1990	1996	2000
総電話個数	73,425	119,340	261,670	553,210	1,080,570
増設数	—	45,915	142,330	291,540	527,360

(2) システム選定基準と設備期間長

1) システム選定基準

- a) デジタル交換機と遠隔交換装置
- b) 加入者搬送装置
- c) 伝送無線のシステム選定

2) 各技術分野毎の設計設備期間の検討

3) 最適局規模の検討

4) 機器統廃合計画

5) 保守・運用計画

6) 補助施設基準

2-5 通信網拡充計画

先に予測した需要を充足計画に従って充足するために、既設施設を考慮した拡充計画を、それぞれの技術分野（交換、伝送無線、線路）ごとに、決める。

拡充計画の総括表を表1-1に示す。

2-6 経済財務分析

(1) 次の4つのステップに従って通信投資長期計画がたてられた。

Step I : 通信セクターの全体的計画規模の分析

Step II : “ 最適投資規模の分析

Step III : 採算性の検討

Step IV : 運営計画の検討

(2) 2000年に需要の100%を満たし、電話台数961,230台を追加するには下記のコストが必要となる。(100万ルピー)

	設備投資費	保守費	運用管理費	総計
1986年	811	—	—	811
1987	1,023	46	101	1,170
1988	986	103	128	1,217
1989	1,024	155	164	1,343
1990	890	209	213	1,312
1991~1995	8,373	2,196	3,275	13,844
1996~2000	14,810	4,930	8,787	28,527

(3) Phase Iに年平均95万ルピー、Phase IIに1.6700万ルピー、Phase IIIに2.960万ルピー総額約27,900万ルピーの大投資額規模が国家的にみて妥当であるかの検討をおこなった。採算期間1986-2000年の15年間、運営期間1987-2020年間のすべてのコストを便益（加入料・基本料・通話料・消費者余剰）を比較した結果、投資妥当指標としての内部経済収益率は以下のとおりである。(%)

	20%	10%	0%	-10%	-20%
便益の減少	11.75	14.58	17.33	20.05	22.75
コストの増加	13.76	15.40	17.33	19.68	22.60

いずれの場合も資本の機会費用10%以上うわまわっており、この規模の投資は国家的にみて妥当である。

(4) ただし、全国30局の各局別内部経済収益率は3%~23%までばらつきがある。現存施設およびOn goingのプロジェクトが完成しても更に投資が必要な局で、しかも投資妥当性の良い局は以下の14局である。

1. Colombo	22.67 %
2. Kandy	21.05 %
3. Jaffna	20.89 %
4. Kegolle	19.30 %
5. Gampaha	16.95 %
6. Hambantota	16.15 %
7. Badulla	15.54 %
8. Ratnapura	15.16 %
9. Kurunegala	14.93 %
10. Panadura	14.69 %
11. Avissawella	13.85 %
12. Bandarawela	13.36 %
13. Galle	13.34 %
14. Anuradapura	12.65 %

(5) 内部経済収益率の低い局は投資を遅らせ高い局は投資を早めて最適な投資計画を作成した。年度別最適投資は以下のとおりである（100万ルピー）

	基本案設定コスト	提出案設定コスト	差 額
1986	811	599	- 212
1987	1,023	1,167	+ 144
1988	986	1,110	+ 124
1989	1,024	1,070	+ 46
1990	890	890	- 0
1991-1995	8,373	8,365	- 8
1996-2000	14,805	14,629	- 176

(6) 次にこの最適投資案を a) SLTDが独立企業体として、 b) 民間企業体が営業目的として実施した場合の投資妥当性を検討した。 a) の場合は金利 3% で資金を確保し、利益の 10% を国庫に納入するもので、内部財務収益率は 10% 前後、 b) の場合は自己資金を用い、事業取引税を総収入の 7% 納めるもので、内部財務収益率は 9.94% となった。物価上昇率を差引いた実質利子率は約 6.5% であるから、 a) の場合も b) の場合も 3~4% の利益が見込まれ採算性も合うものである。

(7) 現在の政府公共投資から通信セクターに配分される投資は約 3%、700~800 百万ルピーである。従って最適投資案の必要額を追加配分することは難しい。そこで追加投資資金を獲得するには現在の SLTD による通信運営に何等かの変更がなされなければならない。解決案として a) 独立採算事業体（公社、公団）の設立 b) 民間企業による運営の 2 つが考えられる。 a) b) いずれの場合も政府への納入金の確保は可能であり、 a) b) いずれの場合でも運営は採算ベースに乗る。数年をかけて必要な移行準備をはじめべきである。

2-7 プロジェクト実行計画

スリランカ全国網につき技術面での総合的検討、および経済財務分析による結果に基づきいくつかの具体的プロジェクトの実行を優先度を付加して勧告する。

計画は 1986 年より 2000 年までの 15 年間で 5 年毎に区切り、それぞれ Phase I（1986~1990 年）、Phase II（1991~1995 年）および Phase III（1996~2000 年）とする。Phase I は特に短期計画として重要なプロジェクトを具体的に勧告する。プロジェクトの内容は以下のとおり。実行計画の線表は表 1-2 に示す。

2-7-1 （重要度-1）大コロンボ通信網整備プロジェクト-II

大コロンボ首都圏は、24 の局区域に分れている。当首都圏では交換機の増設は E-10 交換機を主体とした CADS-III 計画が、中継線および中心地区 7 局の加入者線路網が日本の融資により整備拡大が行なわれつつある。従って加入者線路網 17 局が未整備のままである。

この 17 局区域は近年住宅地として、軽工業地区として発達してきており電話網整備・拡大が望まれている。

プロジェクトは 17 地区の加入者線路網の整備拡大であり 17 局計 13,275 対の既設加入者ケーブルに対し 52,500 対の増設ケーブルを布設する。

推定プロジェクト・コスト : 762 百万ルピー

工事期間および完成期 : 1987 年着工、1989 年完了

2-7-2 (重要度-2) SLTD組織強化プロジェクト

本長期計画に策定された充足計画を実行し管理・運営してゆくためにSLTDの組織を改善し、強化してゆく必要がある。

そのために以下の計画を実行することを勧告する。

このプロジェクト推進のために 124百万ルピーを見込む。

A. 職員の新規雇用

Phase Iでは1年間平均 570人(そのうち 450が技術者)の雇用を必要とする。

B. 作業の機械化の推進

保守・運用作業の機械化を進め、作業能率の向上につとめる。

C. 作業手順の標準化の推進

保守・運用、計画、財務、その他のSLTD作業を標準化して作業の正確さを期する。

D. 電子計算機処理の導入

小型電子計算機を導入し資料の分析、統計、財務処理などの処理の能率向上を計る。

E. 職員訓練を強化する。

F. 局舎および付帯施設を拡充・拡大する。

2-7-3 (重要度-3) OCADS-III、カテゴリー-I、カテゴリー-II

(カテゴリー-I)は大コロンボ首都圏局用交換機設備が充分であるのに加入者線路網が不備・不足のため既設設備の効果が上らない地方町村が対象である。

Kalutara, Galle, Negombo, Avissawella, Matale

ここでは経済・財務評価上フィージブルとみなされているため、優先的に実行すべきであるし、カテゴリー-IIと合せて実行し効果を高めるべきである。

(カテゴリー-II)はかなりの長期にわたり通信網整備がなされなかった地方町村で、施設の老朽化と共に容量不足から交換機、線路網、伝送網の総合プロジェクトを早急に実施すべきである。

Chillaw, Gampaha, Nawalapitiya, Hatton, Panadura, Matara

- 推定プロジェクトコスト

カテゴリー-I	307百万ルピー
カテゴリー-II	732 "
計	1,039 "

- 工事期間および完成期

着工	1988年	完成	1989年
----	-------	----	-------

2-7-4 (重要度-4) 全国需要充足プロジェクト

本長期計画に見込む充足計画に従い、各市町村において設備拡充を行なう。

- 推定プロジェクト・コスト 2,822百万ルピー

- 工事期間および完成期

着工 1988年 1990年 完成

2-7-5 (重要度-5) 公衆電話機増設プロジェクト

上記の項 2-7-1~ 2-7-4のプロジェクトに併行して実施。

2-7-6 (重要度-5) TELEX網増設プロジェクト

上記の項 2-7-1~ 2-7-4のプロジェクトに併行して実施。

2-8 その他の勧告

SLTDの組織強化の一環として以下の組織を別会社とし民間活力を導入して効率化を計る事を勧告する。

1) 電話機および付属品の現地生産

2) 現地工事会社

(1) 加入者宅内引込工事

(2) 製図・複写サービス

第1章 序 論



キャンデー

第1章 序 論

1. 背景と目的

1-1 要請の背景

スリランカ国の経済は、現政権の自由化政策により、1977年以来急速な成長を遂げ、実質国内総生産（GDP）の年平均成長率は、1971～77年の2.9%から1978～82年の6.2%へと高まってきている。

この経済の急速成長に伴い、電話需要は1980～83年の間都市平均9.1%の成長を記録している。しかしこの電話需要の伸びに対して、電話の普及率は全国で0.47台/100人（1983年末、実回線のみ）、コロンボ市内でも3.6台/100人という低さに留まっている。これは設備不足と施設の老朽化が主要因となっている。

一方、スリランカ国は1977年以来毎年度作成される「修正公共投資5ヶ年計画」を実施しており、現在の5ヶ年計画は1984～88年にわたるもので、電気通信等のインフラストラクチャーの整備はその中でも重要施策の一つにあげられている。

特に、輸出額の約70%を紅茶、ゴム、ココナッツ製品、の三大農作物によって占められる経済から脱皮し、鉱工業を加えた安定経済を築き上げるための産業基盤となる電力、運輸、通信等への効率的投資が最重要課題とされている。

電気通信政策として、現在スリランカ国郵電省電気通信局（以下、SLTDと云う。）は5ヶ年計画に基づく全国電気通信網の整備拡充を推進中であるが、整備拡充計画は必ずしも明確な長期計画に基づいて策定されたものとは言えない。従って今後SLTDが実施計画を計画する上でその基礎となる長期基本計画（以下、マスタープランと云う。）を策定しておくことが最も重要であり急務であると考えられている。

上記の状況を重視したスリランカ政府は「スリランカ全国電気通信網整備計画」にかかる技術協力の要請を昭和59年2月15日付で日本国政府に行った。この要請内容は、スリランカ全国の番号、課金、通信網、伝送、ルーティングおよび信号方式に関する長期計画と、7都市における加入者線路のF/Sであった。しかしながら、F/Sについては現在実施または計画中のプロジェクトとの関係でやや時機早尚と考えられることから今回は緊急の課題である長期基本計画だけを実施することで事前にスリランカ政府の了承を得た。

1-2 事前調査団の派遣

日本国政府の決定を受けて、国際協力事業団は昭和59年8月28日に事前調査団を派遣した。事前調査団は調査の範囲、内容および時期等、本格調査の実施に必要な諸項目につき、スリランカ国政府と協議を行い、その結果9月6日に調査の実施にかかるS/Wを締結した。

締結されたS/Wにより、本格調査は下記のように実施されることになった。

記

(1) 調査対象地域：全国とし、西暦2000年を目標としたスリランカ民主社会主義共和国全国電気通信網整備計画を作成し、その調査報告書を昭和60年10月までに作成する。

(2) 調査対象項目は以下のとおりである。

イ) 各種基礎資料の予測

- A. 1986年、1990年、2000年における全国電話需要予測
- B. 1986年、1990年、2000年における各電話局の概略電話需要予測
- C. 1986年、1990年、2000年における各電話局の発信呼量推定
- D. 1986年、1990年、2000年における各電話局間交流呼量の推定

ロ) 通信網基本計画

- A. 世歴2000年に達成すべき目標
- B. 新番号計画
- C. 課金計画
- D. 完全デジタル網移行のための交換網の改善策を含めた通信網設備計画
- E. 出方路計画
- F. デジタル化を考慮した伝送計画
- G. デジタル化の過程での各種技術規準
- H. 信号方式

ハ) 実施計画および実行線表

ニ) 実施価格見積り

ホ) 要員計画

ヘ) 各種の勧告、および具体的なプロジェクト計画とその財務、経済評価など

国際協力事業団は上記の事前調査団によるS/Wに基づき、昭和59年12月6日より昭和60年12月18日までの75日間本格調査団を現地コロomboに派遣した。

1-3 本格調査団の派遣

(1) 調査の目的と概要

イ. 調査の目的

スリランカ国の電気通信網が、西暦2000年に国家経済・社会活動上に占める役割を想定し、その時の電気通信施設のありかたを計画するため、現状の電気通信設備の把握、現在

進行中、もしくは実行計画中の設備拡張計画を調査する。

同時に需要予測、トラヒック予測、通信網基本計画などの計画立案基礎となる考え方についてSLTDと確認を行なう。

ロ. 調査の概要

A. 電気通信設備の現状、進行中又は実行中のプロジェクトの調査

SLTDの所有の電気通信設備記録、プロジェクト実施記録、およびプロジェクト実施計画書等により資料を収集しまとめた。また電気通信網の様々な発展段階がみられるなかで、いくつかの代表的な地域を選択し現地調査を実施した。

B. 各種基礎資料の予測

SLTDおよび関係機関と打合せを行い全国需要予測、トラヒック予測を行い、それに基づき必要回線数を算出した。これらの数値は計画立案上の基礎数値となるため文章によりSLTDと確認をした。

C. 通信網基本計画

上記同様計画立案上の基本となるために、SLTDと文章により確認を行なった。内容は

- i) 番号計画
- ii) 課金計画
- iii) 出方路計画
- iv) 信号方式
- v) 伝送計画
- vi) デジタル網同期計画

ハ. 調査団の構成と日程

A. 調査団の構成

本格調査団は郵政省からの団長のもとに表 1-3のとおり編成された。

B. 調査の日程

調査団は昭和59年12月6日より昭和60年1月18日まで75日にわたり現地調査を実施した。現地調査日程は表 1-4のとおりである。

1-4 報告書作成の過程

調査は、事前調査団とSLTDとの間で合意されたS/Wに基づき、国際協力事業団が日本通信協力株式会社の調査業務を規定した業務実施契約の仕様書に添って実施されており、報告書の作成に際しては、中間レポートの段階で、需要予測、トラヒック予測、通信網基本計画等計画立案のベースとなる事項をスリランカ側の合意を得た後に確定し、その後、その具体

的な通信網拡張計画、コスト積算、便益算出、評価及びPhase I (1986年～1990) プロジェクト計画作成を経て最終報告書が完成され、スリランカ側もこれを承認している。

表1-3

調査団員構成表

担当業務	氏名	所属
団長	水越章雄	郵政省通信政策局国際協力課調査官
専門員	牧野修	国際協力事業団国際協力専門員
業務調整	立松稔	国際協力事業団社会開発協力部参事
〃	戸塚龍太郎	国際協力事業団社会開発協力部
技術総括	末永隆志	日本通信協力株式会社 海外事業部 専門課長
デジタル網	松本道夫	日本通信協力株式会社 囑託
新技術	北村允保	同上
線路網	飯田隆昭	日本通信協力株式会社 海外事業部 専門課長
伝送	櫛田覚	同上
交換	岩見明	日本通信協力株式会社 通信設計事業部第二設計部第一課
無線	三浦忠彦	同上 第二設計部第二課
経済評価	鳥山正光	国際開発センター エコノミスト

表1-4 (1/3) 現地調査日程表

月日	曜	技術グループ	経済評価	団長・業務調整
12月				
6	木	成田発 - コロンボ着		
7	金	SLTD、JICA事務打合せ		
8	土	団内打合せ		
9	日	現地(コロンボ市内)概要調査		
10	月	SLTD、JICA事務打合せ		成田発 - コロンボ着
11	火	JICA、大使館、援助局、次官表敬		技術グループに同
12	水	SLTD表敬、インセプション・レポート説明		"
13	木	資料収集 (需要予測)		"
14	金	資料解析・検討 (")		キャンディ現地調査
15	土	" (")		技術グループに同
16	日	団内打合せ		"
17	月	SLTD打合せ (需要予測)		"
18	火	資料収集・解析 (")		"
19	水	" (")		コロンボ - バンコク
20	木	" (")		バンコク - 成田
21	金	" レポート作成 (")		
22	土	" (トラフィック予測)		
23	日	資料整理及び団内打合せ		
24	月	資料収集・解析 (トラフィック予測)		
25	火	"		
26	水	"		
27	木	"		
28	金	"		
29	土	"		
30	日	資料整理及び団内打合せ		
31	月	"		
1月 1	火	団内打合せ		
2	水	資料収集・解析 (基本計画)		
3	木	"		

表1-4 (2/3) 現地調査日程表

月	日	曜	技術グループ	経済評価	団長・業務調整
1月					
	4	金	資料収集・解析 (基本計画)		
	5	土	" (")	成田 - コロンボ	
	6	日	団内打合せ	技術グループに同	
	7	月	SLTD打合せ (需要予測・トラフィック)	"	
	8	火	資料収集・解析 (基本計画)	資料収集	
	9	水	" (")	"	
	10	木	" (")	"	
	11	金	" (")	"	
	12	土	団内打合せ	技術グループに同	
	13	日	資料整理	"	
	14	月	"	"	
	15	火	資料収集・解析 (基本計画)	資料収集	
	16	水	"	"	
	17	木	"	"	
	18	金	現地調査 (コロンボ - チラウ)	技術グループに同	
	19	土	資料収集・解析・レポート作成	資料収集	
	20	日	団内打合せ	技術グループに同	
	21	月	資料収集・解析 (基本計画)	"	
	22	火	現地調査 (コロンボ - キャンディ)	資料収集	
	23	水	" (キャンディ - ヌワラエリア)	"	
	24	木	" (ヌワラエリア - コロンボ)	"	
	25	金	資料収集・解析 (次期プロジェクト)	"	
	26	土	" (")	"	
	27	日	団内打合せ・資料整理	技術グループに同	
	28	月	現地調査 (コロンボ - マタラ - コロンボ)	"	
	29	火	資料収集・解析 (次期プロジェクト)	資料収集	
	30	水	SLTD打合せ (基本計画・トラフィック)	技術グループに同	
	31	木	団内打合せ (次期プロジェクト)	"	
2月	1	金	資料収集・解析 (次期プロジェクト)	資料収集	
	2	土	" (")	"	
	3	日	資料整理	"	

表1-4 (3/3) 現地調査日程表

月日	曜	技術グループ	経済評価	団長・業務調整
2月4	月	資料収集・解析 (次期プロジェクト)	資料収集	
5	火	" (")	"	
6	水	" (")	"	
7	木	プロGRESS・レポート作成	技術グループに同	
8	金	"	"	
9	土	"	"	
10	日	"	"	
11	月	SLTD打合せ (次期プロジェクト)	"	成田 - コロンボ
12	火	JICA、大使館、援助局、次官表敬	"	技術グループに同
13	水	資料整理	"	"
14	木	SLTD打合せ (プロGRESSレポート提出)	"	"
15	金	(大使館主催 技術援助記者会見)	"	"
16	土	事務所整理	"	"
17	日	帰国準備、コロンボ - 成田	"	"
18	月	成田着	"	(団長インドネシアへ)

第2章 スリランカ電気通信長期計画の意義と 電気通信サービスの現状



チラウ

第2章 スリランカ電気通信長期計画の意義と電気通信サービスの現状

1. スリランカ電気通信長期計画の意義

1-1 スリランカの一般事情

1-1-1 地勢、人口、気候

スリランカ国はインドの南々東のインド洋上に位置する純熱帯の島国である。地理的にはヨーロッパ、アフリカ中近東と東南および東アジアを結ぶ東西海上交通の要衝の位置を占めており、首都であるコロンボ市がその役割りを果している。

1985年の推定人口は約 1,590万人とみられ、面積は6万 5,610平方軒を有し、人口密度は一平方軒 242人と比較的高い。

総人口の約78%がルラール地域に居住し、残りが都市部に居住している。人口10万以上を有する都市は6都市と少い。

総人口のうち73%がシンハリ族19%がタミール族、残りがその他となっている。

スリランカの気候は、雨季と乾季に分れる典型的な熱帯性気候で、気温は雨季である3月から6月が高くなり、乾季の11月より1月は低い。海洋に面したコロンボ市の年間平均気温は27℃で年間のその温度差は6℃とすくない。中央部の海拔 1,890米にあるNuwara Eelya で平均気温は16℃と低くなる。

降雨量は南西部に多く、多い所で年間 3,000軒を超え、その他の北部、東部、東南部では年間平均 1,000軒と少く、前者を湿潤帯 (Wet Zone)、後者を乾燥帯 (Dry Zone) と呼んでいる。

1-1-2 経 済

スリランカの1983年における1人当り国民総生産は、世界銀行の世界開発報告によれば、これは世界 125国中、下から24番目に位置する。

しかし、1977年に統一国民党 (UNP) が政権に就いて以来新たに導入された自由化政策により、スリランカ経済は過去に無い急速な成長を遂げた。1971年から77年の間の実質国内総生産 (real GDP) の年平均成長率は 2.9%であり、また1960年台でも 4.4%であったが、1978~83年の期間では 6.0%へと高まった。また、人口成長率も 1.7%と発展途上国としては比較的低かったため、1人当り実質国内総生産も 4.1%の成長となり、1970~77年の間の平均成長率の2倍以上の数字となった。さらに失業率も1977年の25.0%から1983年には14.7%へと低下した。

スリランカ経済を部門別にみると、1984年現在農業部門は全GDPの28%、農業就業者

数は全就業者の約半数を占め、依然として農業中心の経済構造が根強い。

しかし、政府の脱農業モノカルチャー政策の推進により工業開発化が着実に実績を上げつつあり1984年のGDPの中で農業全体の年伸率が4%であるのに対し、鉱工業14.7%、サービス部門でも5.6%の伸率を確保している。

このようにスリランカ経済は、伝統的な農産品に大きく依存する体質から工業製品へと大きく転換する過程にあると言えよう。また、その方向への変化の促進を図る政府の政策も、これ迄のところ良く機能していると思われる。

第6次修正5ヶ年公共投資計画（1984年～1988年）によれば、当5ヶ年間には以下の項目につき優先的に投資することとしている。

- A. 輸出が可能な簡易生産品への投資、輸出により得られる外貨を他の生産部門、工業部門に投入して輸入代替を図る。
- B. 電力、灌漑、運輸、通信の経済基盤への投資
- C. 医療、教育、住宅建設、食品基準への緊急投資

この中で特に通信関係では、過去5年間に電力、灌漑、運輸に比較し数の上ではかなりの拡張をみたものの、経済基礎として期待されるまでの質が不十分であり、システム全体の質の向上を目途して投資をすべきであるとしている。

1-2 電気通信長期計画の意義

1-2-1 長期計画の必要性

前述の第6次修正5ヶ年公共投資計画に報告されているように、電気通信事業はその実施主管庁であるスリランカ国郵電省電気通信局（以下、SLTDと云う）が1983年以前の5ヶ年間の急激な伸びを示した電話需要に対し、全国電気通信網の整備拡充を推進中であるが、その拡充計画は必ずしも明確な長期計画に基づいて策定されたものではなく、投資がシステム全体にわたって平衡をとられていない場合があり、十分な効果を上るに致っていない。従って今後SLTDが効果的な実施計画を策定する上で、その基礎となる長期基本計画（以下、マスタープランと云う。）を策定しておくことが最も重要であり急務であると考えられている。

1-2-2 経済と電気通信の相関性

先進諸国の例で実証されているように経済の発展と電気通信の進歩とは密接な相関性がある。電気通信の施設が新しい技術の導入で改善され、さらに増設によって普及率が高くなると、交わされる会話（情報）が以前より正確に、また広い範囲に伝達される事になる。つまり電気通信を利用する人々はこの情報により不完全利用および未利用の資源をより有

効に利用できるばかりか無駄のない効率の高い経済活動を展開する事が可能となる。この結果電気通信施設の拡充および発展は、スリランカ国経済の活性化につながり、また経済の発展を支え、あらゆる産業分野で雇用機会を増す事になる。

一方、電気通信マスタープランは電気通信が産業基盤の一つとして直接、産業の構造的変化、技術の進展などから発生する電気通信への要求に効果的に応ぜられる様に、「新技術」の導入、サービス提供能力をどの程度まで組込んでゆくか、その政策的事項も含むべきである。そのために、スリランカ国の経済発展の動向を予測する事が電気通信マスタープラン作成の前提として最も重要な事項となる。

つまり電気通信マスタープランは電気通信産業の将来像を提示すると同時にスリランカ国の経済発展の概形も暗示するものである。

2. 電気通信サービスの現状

2-1 電気通信需要の動向

近年スリランカ国では、電気およびTV等が山間地域まで普及し、人々の生活様式も多様化する傾向をみせ、それに伴い電気通信への認識も高まり、その利便さを求めるようになった。他方、電話の普及も公的機関等からしだいに一般家庭へ広がりはじめ、電話需要の中に占める一般家庭の需要も大きな割合となってきた。

1982～83年間の電話需要も13.3%と急激に増加し、当国の新聞にもほぼ毎日、電気通信拡充への市民からの要望が掲載されている。

この需要、要望に適切に対処するためにも電気通信の質の向上、および量のすみやかな拡大の必要に迫られている。

2-2 運営体および組織

2-2-1 運営体

スリランカの電気通信サービスは国際通信サービスを含めて郵電省 (Ministry of Posts and Telecommunications) の中の電気通信局 (Telecommunications Department (SLTD)) が担当している。以前は郵電局が郵便と電気通信の両業務を管轄していたが1980年8月電気通信業務を分離独立させSLTDとして発足した。

2-2-2 本部組織

現在総局長のもとに7つの副局長ポスト及び財務部長ポストが置かれている。各組織は図2-1のとおりである。

各副局長のもとにはそれぞれ関連のChief Engineerが配置されている。

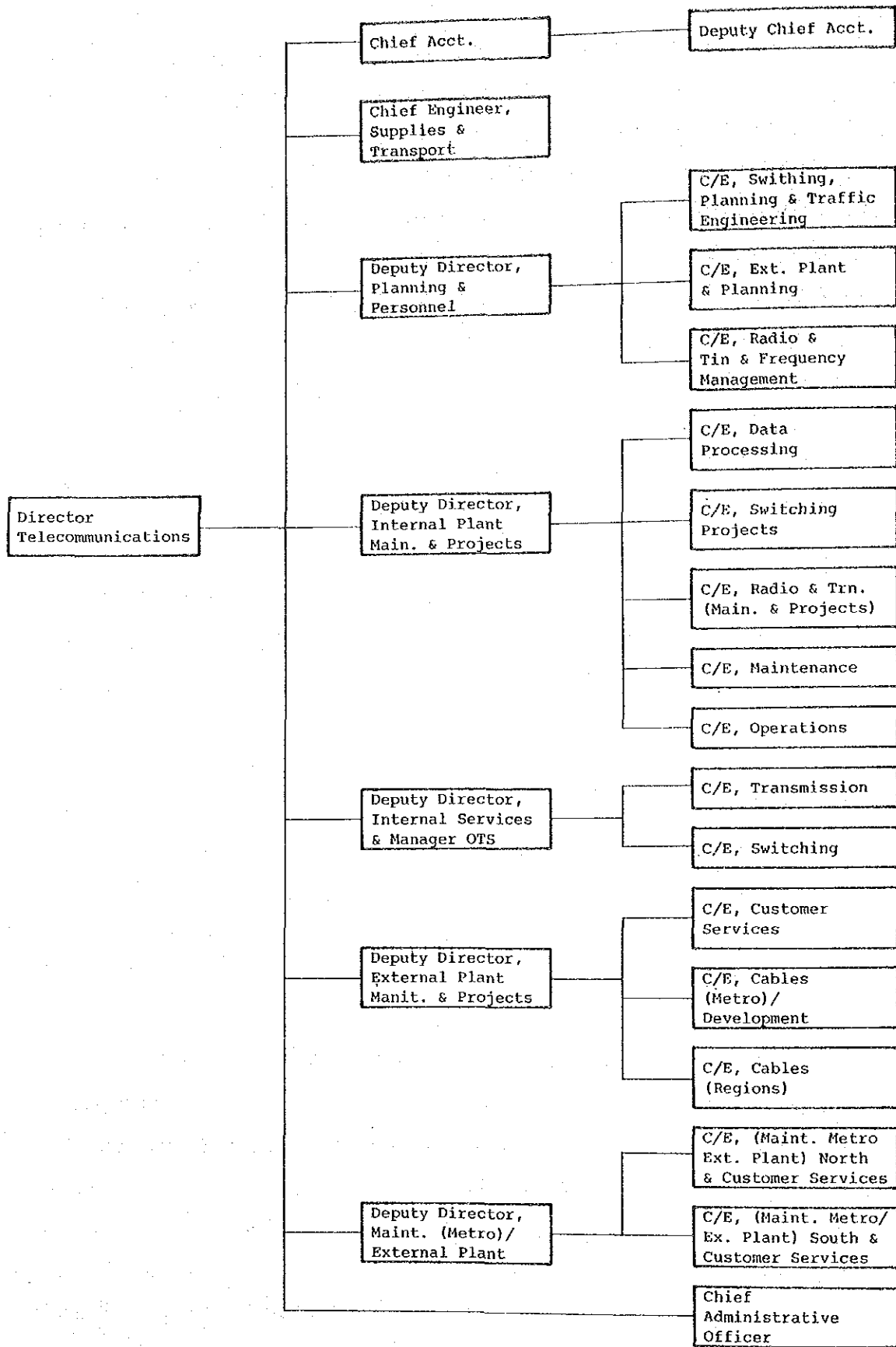
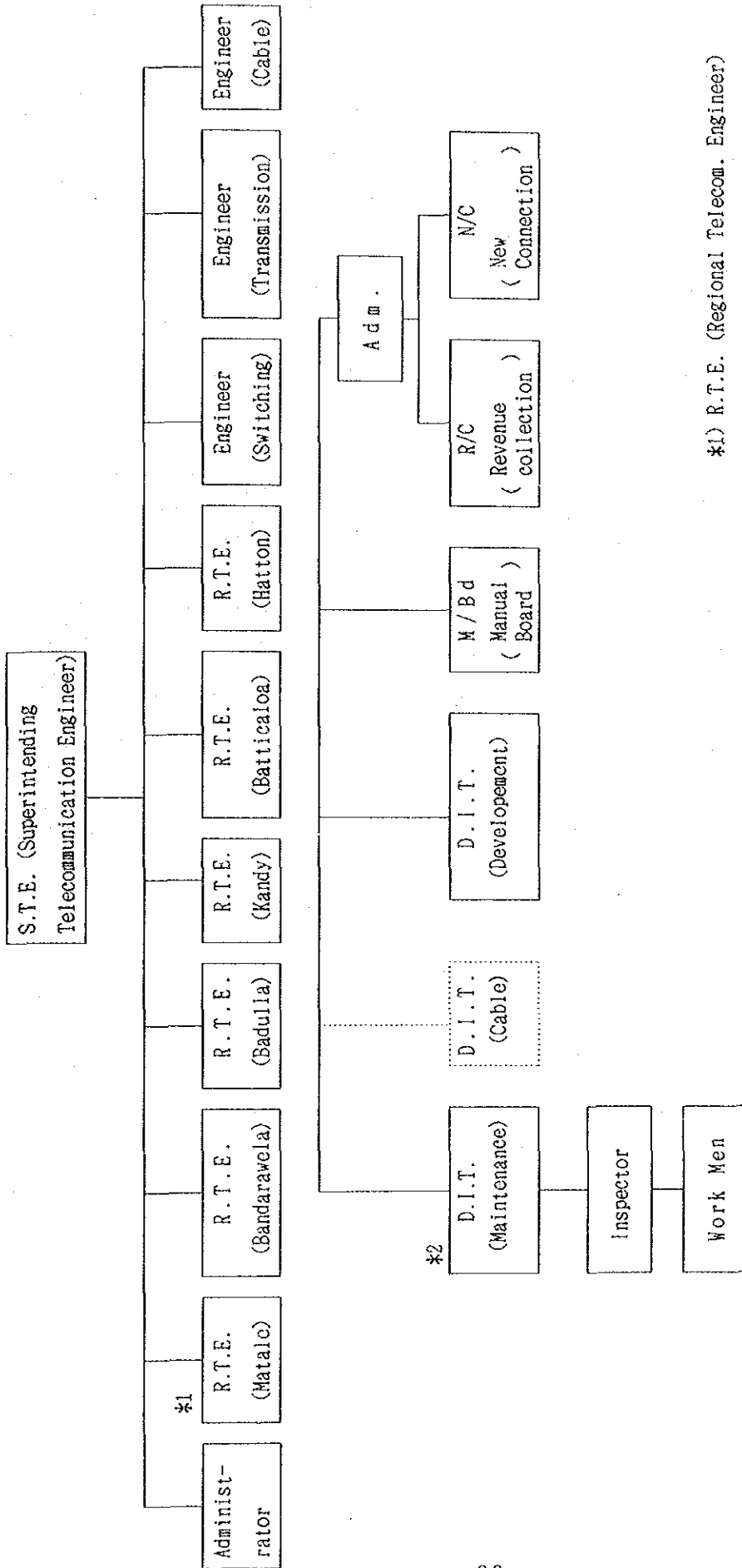


図 2-1 SLTDの組織



*1) R.T.E. (Regional Telecom. Engineer)

*2) D.I.T. (District Inspector of Telecom.)

図 2-2 キャンデンディ地区の組織

1982年末現在のSLTDの職員数は9,549名で、その内訳は次のとおりである。

Administration	:	734名
Accounting	:	206名
Engineering	:	5,911名
Traffic	:	2,154名
Transport	:	247名
Stores	:	297名
計		9,549名

2-2-3 地方組織

本部組織の下に中心局毎に地方組織がColombo、Kandy、Galle、Anuradapur等に設置されていてそれぞれ数集中局を総括する。図2-2にキャンディ地区の組織図を記す。

キャンディー地区の長としてS. T. E (Superintending Telecommunication Engineer) が総括に当り、その下に各電話局長R. T. E (Regional Telecommunication Engineer) が配置されている。これらの各電話局長の他、S. T. Eの下に管内の交換機全般を担当するEngineer (Switching)、伝送部門を担当するEngineer (Transmission)、局外設備のうちケーブルの建設保守に当るEngineer (Cable)並びにAdministratorが配置されている。

各電話局では局長の下に各部門の長が配置されている。これも代表例としてキャンディ局を掲げる。局外設備のうち架空・宅内を担当するD. I. T (M) 部門 (District Inspector of Telecommunications)、ケーブル部門を担当するD. I. T (Cable) [キャンディ局ではすでに上部組織としてこれが設置されているのでキャンディ局長の管轄下の組織には置かれていない]、建設・開発部門D I T / Dev., 手動台M / B d 部門 (Manual Board) の長並びにAdministratorが設置されている。Adm. はさらに二つに細分され、一つは電話料金請求書の発行及び料金徴収、他は電話設置部門 (営業) である。

2-2-4 電気通信サービスの現状

イ) 提供サービス

提供されているサービスとその実績は表2-1のとおりである。

表 2-1 提供サービスと実績

サービスの種類		1983年の実績
電 報	Inland	3,007千通
	Foreign	450千通
電 話	Inland	2,000,000千通話
	Foreign	465千通話
TELEX	Outward	760,000回
	Inward	1,940,000回

SLTDと加入者の契約による上記サービスの他コロombo市内では民間の通信サービスセンターが数箇所営業を開始しており電報、電話、テレックスの国内/海外公衆サービスを提供している。

ロ) 施設現況および普及状況

1983年末の電気通信施設の現況および普及状況は表 2-2のとおりである。

表 2-2 設備現況

項 目	現 況
加入者回線数 (A)	71,432
電話普及率 ((A) / 100人口)	0.46
電話機数 (含内線電話機)	109,900
需 要 数	105,005
交換機設備端子数	131,466
積 滞 数	33,573
TELEX加入者数	967

電話の普及率 0.46 (台 / 100人口) は総電話機数 (内線電話機を含む) で表わすと 0.71 (台 / 100人口) となるが、隣国インドの 0.5、パキスタン 0.5より上で、タイ国 1.1よりも低い。

ハ) 進行中の電気通信網整備プロジェクト

スリランカの電気通信開発計画は、主として次の2つに大別されている。

- ① CAD Sプロジェクト (Colombo Area Development Scheme)
大コロombo (Greater Colombo Area) を中心とする市内網整備計画
- ② OCADSプロジェクト (Outer Colombo Area Development Scheme)
地方地域及び市外中継網を対象とする通信網整備計画

現在CAD Sプロジェクトでは、II, IIIの各ステージが進行中であり、CAD S - IVは1984年 5月に入札を終え、電気通信総局で評価中である。OCADSプロジェクトでは、IDA (第2世銀) からの融資によるIDAプロジェクトが進行中である。

これらの整備計画の財源としては、外国からの借款、政府予算等によるが、財源不足から電気通信総局の当初計画どおり進めることは困難で、予算措置のついたものから順次進めることとしている。

この2大基本計画に加え、政府からの緊急要請に基づき設定されたサイクロンプロジェクト、FTZ（自由貿易地帯）プロジェクトなどがある。

スリランカの主要な電気通信網整備計画を表2-3に示す。

表2-3 スリランカの主要電気通信網整備計画

プロジェクト名	年	概 要	完成時期
CADS-I	1960	<ul style="list-style-type: none"> ・英国借款 ・英国GEC, STCのストロージャー交換機20局, ケーブル ・工事途中で英国勢は遂行を放棄し、その後電気通信総局が引き続き独力で完成 	1968
CADS-II	1978	<ul style="list-style-type: none"> ・CIT-ALCATEL (E10B) (仏資金) ・大コロombo地域の老朽SXS交換機(8,000L)の取替を含む, 28,150端子の加入者増設工事, PCM機器, 市内ケーブルのプラスチックケーブル化 ・市内ダイヤル6数字化 	1981 (第I期)
CADS-III	1982	<ul style="list-style-type: none"> ・CIT-ALCATEL (E10B) ・ハブロックタウン局とリモート局(21,750L)の加入者増設工事 	
CADS-IV (予定)	1984	<ul style="list-style-type: none"> ・1984.5入札 ・コロomboセントラル, マラダナ局の老朽SXS交換機の取替を含む 32,000端子の加入者増設工事 	1987 (予定)
OCADS-I	1966	<ul style="list-style-type: none"> ・日本NEC, 富士通, 藤倉, (サプライヤーズクレジット) ・全国13都市の市外電話局(DSC)とNSCの18局, 約12千回線のクロスバ交換機, 6区間のマイクロウェーブなど 	1973
〃 増設	1975	<ul style="list-style-type: none"> ・コロomboDSC局(C400)NEC 	1976
OCADS-II	1979	<ul style="list-style-type: none"> ・日本NEC, 日立 ・円借款 	1982

プロジェクト名	年	概 要	完成時期
OCADS-II	1979	<ul style="list-style-type: none"> ・全国6都市（アヌラダブラ、パドゥラ、クルネガラ、ラトナブラ、トリンコマリー）の市外電話局（DSC）、コロンボNSCの7局のデジタル交換機（2,800T+7,460L）マイクロウェーブ（増設3局、新設7局）など。 	1982
IDA (交換) (無線、伝送)	1982 1983	<ul style="list-style-type: none"> ・地方都市の市内交換設備の増設と取替え、長距離市外伝送路網の拡充を行う。工事は局外設備、交換機、無線、鉄塔など各分野毎に発注・契約が行われ、全部で約15本のプロジェクトとなっている。 ・日本NEC ・OCADS-IIの6局の増設、9局の新設（NEAX 61,2527T+19,852L） ・デジタルマイクロ、MUXなど 	進行中
インドスリランカ マイクロ プロジェクト	1976	<ul style="list-style-type: none"> ・インド政府無償援助 ・カメスワラム（インド）～コロンボ間のスリランカ縦断マイクロウェーブ 	1982.1
マウントラベニア プロジェクト	1977	<ul style="list-style-type: none"> ・日本 NEC ・マウントラベニア市内交換機（G 400.6,000L）、PCM伝送機器 なお、1983年に更に6,000端子の増設を行った。 	1977
FTZプロジェクト (自由貿易地帯)		<ul style="list-style-type: none"> ・日本 日立、大日 ・カツナヤケ投資振興地帯（IPZ）における電話、TELEXの整備 	1980
トレーニング センター	1978	<ul style="list-style-type: none"> ・モラトワにある訓練センターに加えて、ウェリサラに訓練センターを新設する。 	進行中
WCYプロジェクト		<ul style="list-style-type: none"> ・ガンパハ地区、ハットン地区へデジタル無線網、ケーブルPCM網の建設 ・ナワラエリア地区へRSUを建設する 	進行中
ハンバトター プロジェクト		<ul style="list-style-type: none"> ・ハンバトタ地区のデジタル網建設 ・5親局、9RSU ・デジタル無線、ケーブルPCM ・加入者線路網 	計画中

プロジェクト名	年	概 要	完成時期
大コロombo通信網 整備プロジェクト - I	1980	<ul style="list-style-type: none"> ・コロombo首都圏24電話局間中継線建設 ・7局の加入者線路の改良・整備・拡充工事 ・円借款 	計画中

ニ) 保全状況

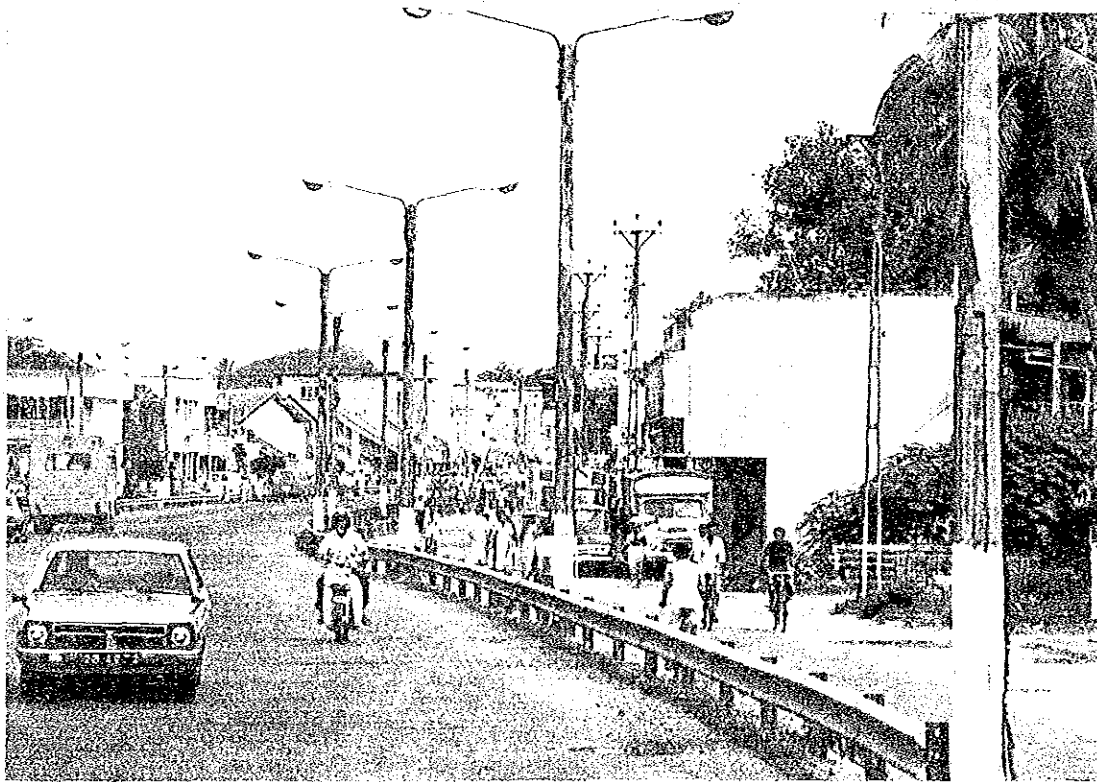
1983年現在障害率は100加入者当り月平均39%と高く、この傾向は特に加入者線路網の老朽化により増々高くなると考えられる、表 2-4に施設別障害発生率を示す。

表 2-4 施設別障害発生率

内 訳	発生率 (%)
局内	6.0%
局外・宅内	71.0%
その他 (原因不明)	23.0%
(計)	(100%)

この障害率を低くおさえ、良質な通信サービスを提供するために最適な投資計画が必要であるのみならず、計画の実行を支えるための組織強化、能率向上化の努力が不可欠である。

第3章 需要予測



マタラ市の街路

第3章 需要予測

1. 概要

一般的に、電話需要の動向は、いくつかの要素により左右される事が判っている。例えば、GDP/GNP で代表される国家経済の活動力、電話料金制度のあり方、習慣や嗜好など。これ等の要素により需要は次の様な相関式にまとめられる。

$$Q = F(X, N, P, d)$$

ここで、Q：総電話需要

X：GDP/GNP で代表される国家経済の活動力

N：総人口

P：電話料金、つまり基本料金、通話料金等

d：その他の影響を加味した成長傾向要素

上式を 総人口 (N) で割る事により

$$q = F(x, p, d) \text{ を得る。}$$

ここで、q：人口当り電話数 (需要密度)

x：人口当りGDP

p：将来にわたり一定値とする。(ただし、実際には通貨価値の上下に比例して変動する)

従って、需要密度はGDP(x)と需要の成長傾向(d)に相関するといえる。

ここで、需要の成長傾向は過去の需要の伸びを分析する事により、その成長段階を見極めた上で推定される。即ち電話の普及段階を創成期、拡充前期、拡充後期、普及期、浸透期とに分ける。

スリランカ国の電話事情を分析してみると、その段階は拡充前期から拡充後期へ突入する時期であるといえる。住宅用電話の利便さが広く認められるようになり、住宅用電話の需要が急速に増加しつつあり、全体の需要が急激に膨張しつつある。

2. 電話需要予測

2-1 マクロ需要予測式

一般的に電話のマクロ需要予測の方法として、

- (1) 世界数10ヶ国のGDP と電話数のデータから相関式を求め、対象とする国のGDP 成長を予測し予測年の電話数を求める。

(2) 時系列データがある場合はGDP、又は何らかの経済社会動向を示すパラメータに相関させ、(1)の結果と対象とする国の個別の相関式とを比較し予測する。

大別して2段階の分析がなされる。

本スリランカ国電気通信長期計画では、第1段階として1981年の世界56ヶ国の実績により

$$Y = 0.0001154 X^{1.372} \dots\dots\dots \text{式(1) を得た。}$$

ここで、Y：人口100人当りの電話普及率（加入者回線数）

X：国民1人当りのGDP

その後1983年末需要数（顕在需要）が0.72である事から式(1)を修正し

$$Y = 0.000329 X^{1.372} \dots\dots\dots \text{式(2) を予測した。}$$

ここで、需要数は（稼働中の本電話機数）と（積滞加入者数）の和である。

<式(1)の参考資料>

(1) World Development Report, 1983 (World Bank 発行)

(2) The World's Telephone, 1982 (AT&T発行)

2-2 GDP の推定

2-2-1 GDP 成長率の推定

上記式(1)で用いられるGDPは各国の名目GDPをUSドルに換算したものである。つまり実質GDPを用いた場合には、どの年を基準年にするかで相対価格が著しく異なるため、長期計画をたてる際は名目GDPを採用するのが一般的である。

スリランカの名目GDPは1970年より1981年の間年平均19.5%の上昇、特に近年1979年より1981年までは26%の上昇をしている。

スリランカの経済開発政策からみて名目GDPは将来も26%位の上昇が見込まれる。

下に参考として1970年～1981年の名目GDPと実質GDPを示す。

表 3-1 名目GDP と実質GDP Rs. Million
(Rates of growth within brackets)

	1970	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
(名目) GDP	13,187 (-)	17,920 (21.7)	23,302 (30.0)	25,691 (10.3)	28,032 (9.1)	34,684 (23.7)	40,479 (16.7)	49,782 (23.0)	62,246 (25.0)	78,506 (26.1)
(実質) GDP	13,187 (-)	14,138 (3.7)	14,585 (3.2)	14,987 (2.8)	15,431 (3.0)	16,078 (4.2)	17,401 (8.2)	18,501 (6.3)	19,575 (5.8)	20,706 (5.8)

() 内は前年比成長率

出典：Central Bank of Ceylon

次に、GDP のルピー表示から US ドル表示の変換をする。

スリランカは1977年以降対USドルに対しルピーは変動相場制をひいており、1977年より1982年までのルピー変動（切下げ）率は 7.3%、特に1980年 1月より1981年12月までの約2年間は15.1%になっている。この傾向は前項国内のインフレ圧力の原因でも述べた様に、国際的傾向として当面続くものと考えられる。

スリランカ・ルピーで表示された名目GDP を US ドルに変更する場合は、当該年度のルピー数値を同年の換算率で除する事になり、結果としては（名目GDP の成長率）－（対 US ドル切下げ率）、

$$26\% - 15.1\% = 10.9\%$$

すなわち、当長期計画ではUSドル表示したGDP は年率10%の成長率をもつものとして以下の様に算出した。

年 度	1985	1990	1995	2000
GDP (US\$)	350	530	800	1.212

2-2-2 過去のデータに対する検証

1980年より1983年までの実績値（需要数＝収容加入数＋積滞数）に予測式

$$Y = 0.000329 X^{1.372} \text{ をあてはめて}$$

逆に x (GDP)を求めて見る。

年 度	Yの値（実績）	Xの値（計算）	Xの成長率
1980	0.53	218	9.2%
1981	0.60	238	1.3%
1982	0.61	241	13.3%
1983	0.72	273	(平均 7.8%)

1980年より1983年の平均GDP 成長率は 9.1%であり予測10%と著しく近似している事がわかる。

2-2-3 今後のGDP の適用方法

予測式に用いるGDP の検証の方法は当該年度の政府（中央銀行）発表の名目GDP （スリランカ・ルピー）を実勢レートで US ドルに換算すればよい。

2-3 人口予測

スリランカ国の総人口予測は、過去11年間（1971～1981）の人口統計、表 3-2に基づき、ロジスティック曲線を利用し、表 3-3の様に予測した。

ロジスティック曲線

$$Y = \frac{K}{1 + m e^{-at}} \quad : \text{予測年の人口}$$

$K = 30,000 \times 10^3$: 人口最大値を34万人、1985年の約2倍を想定する。

$a = 0.0315$

$m = 1.4262$

$t = 1971$ を基準とした年数

参 考 資 料

- (1) Statistical Pocket Book of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka 1982,
published by Department of Sensus and Statistics Ministry of Plan Implementation

表 3-2 スリランカ人口統計

年	1971	1972	1973	1974
人 口 ($\times 10^3$)	12,608	12,861	13,091	13,284
人口増加率 (%)	—	2.0	1.8	1.5
年	1975	1976	1977	1978
人 口 ($\times 10^3$)	13,496	13,717	13,942	14,190
人口増加率 (%)	1.6	1.6	1.6	1.8
年	1979	1980	1981	
人 口 ($\times 10^3$)	14,472	14,738	14,988	
人口増加率 (%)	2.0	1.8	1.7	

表 3-3 人口の推定

年	1985	1990	1995	2000
人口 ($\times 10^3$)	15,900	17,100	18,200	19,300
人口増加率 (%)	1.5	1.3	1.2	1.2

2-4 電話の全国マクロ需要予測

前項に述べたいくつかの前提により下記の全国マクロ需要予測値を得る。現在需要の63%がコロンボ首都圏に集中しており、地方都市に大規模な都市開発プロジェクトが無い限り、この傾向は続くものと考えられるので、ここでは全需要の63%をコロンボ首都圏にふり分けた。

表 3-4 全国マクロ需要予測

	1985	1990	1995	2000
全国需要率	1.0	1.8	3.2	5.6
全国需要	159,000	307,800	582,400	1,080,800
コロンボ市	100,170	193,914	366,912	680,904

3. TELEX、電報、その他、新サービス等の需要予測

3-1 TELEX および電報の現況

1984年末のスリランカ全国のTELEX 加入者数は 1,100であり、93%の加入者がコロンボ市とその周辺に集中している。

1977年のサービス開始以降1984年までのTELEX 加入者数の推移は下表 3-5のとおりであり、前年比伸率は平均29.3%と高い。

表 3-5 TELEX加入者数

	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
TELEX 加入者数	190	262	335	528	719	853	967	*1100
前年比伸率 (%)	-	37.9	27.9	56.7	36.2	19.3	13.4	13.8

※他に電報用端末92 端末、国際トランク 200端子を収容している。

TELEX 交換機は、TELEX サービスと同時に国内の郵便局間を接続する電報サービスを兼ね、1984年現在56郵便局92端末サービスを実施している。

国内/国際電報は全国 1,950局の電報・郵便局で取扱っており、この内1,100 局が配達業務を実施している。24時間業務取扱局はコロンボ中央電報局 1局であり、他は昼間のみサービス提供である。

最近の電報取扱数は次のとおりである。

表 3-6 電 報 取 扱 数

年	国 内	国 際	合 計
1982	5,206,416	503,294	5,709,710
1983	3,008,496	459,334	3,467,830

電報中継設備は専用のものではなく、T E L E X 交換機 (NEDIX-510A) に蓄積交換 (Store and Forward Switching) 機能を付加して GENTEX として設備共用を計り、電報用端末 92 端末が接続されている。電報サービスとしてはその他に、電報取扱局に電報端末器を設備し、端末-端末間で紙テープで通信する方法もとられている。将来は T E L E X 網は ISDN に統合される事になると考えられる。電報サービスの需要は TELEX サービスの需要の中に含まれるものとする。

3-2 テレックスの需要予測

一般に T E L E X 加入者数は、ある普及率にいたるまで急激な伸びを示すが、将来通信対話型コンピュータ網 (データ網) が発達してくると、TELEX 網からコンピュータ網へ移行する加入者が増加し、TELEX 加入者の伸びが止まるか、減少するのが通信先進国の例に多い。

ただし、西暦 2000 年において電話の普及率が 100 人当たり、5.6 と低率であるため電話の代替として T E L E X、電報などのサービスが利用される事が予想され TELEX の需要は減少しないものと考えられる。

今、伸率が飽和点に達した時の TELEX 普及率を先進諸国の例からみて人口 1000 人当たり 0.7 とし、ロジスティック曲線に相関させると

$$Y = \frac{K}{1 + m e^{-ax}}$$

ここで Y : 1977年を初年とした x 年後のTELEX 加入者数

K : 飽和点でのTELEX 加入者数、前提として2003年 (推定人口 $20,000 \times 10^3$) に飽和点に達するものとする。

x : 1977年を初年とした年数

この結果 a = 0.2715

m = 86.630

ここで K = 14,000

従って、TELEX の需要は以下の様に予想される。

表 3-7 TELEX の需要予測

年 度	1984	1985	1990	1995	2000
需 要 数	1,100	1,642	4,768	9,344	12,410

前述の通りTELEX の加入者はフリートレードゾーン (自由貿易地帯) を含めると93% までがコロombo市周辺に集中しており、地方の郵便局にTELXE サービスが盛んになったとしても将来ともコロombo市周辺の集中率は変わらないものと考えられる。

従って将来とも TELEX交換機をコロombo市以外の都市に分散設置する必要性は需要の面からは生じない。

3-3 公衆電話の需要予測

現在、コロombo市内には数台の屋外設置型公衆電話機があり、又、私設電話交換所が数箇所みられる。

公衆電話の需要は、一般の電話の普及に比例して伸びるものであるが、需要の大きさは不特定多数の利用者が対象となるため、理論的予測は困難であり、むしろ国家通信計画の中の政策として位置づけられる。

本計画では以下の様な普及率を勧告する。

表 3-8 公衆電話の需要予測

年 度	1985	1990	1995	2000
1000人当り普及率	0.1	0.3	0.6	1.0
公衆電話機数	1,590	5,130	10,920	19,300
増 設 数	1,590	3,540	5,790	8,380

3-4 新サービスに対する需要予測

3-4-1 新サービスの分類

ここでは新サービスの定義を、現在までSLTDが提供していないサービス全般という事にする。即ち無線呼出サービス (Pocket Bell Paging)、通話中着信サービス (Call Waiting)、電話ファクシミリサービス、着信転送サービス、自動車電話サービスなど、現在の通信網の一部を改造、または機器を追加する事により導入可能な新サービスの他、ISDNによって実現される高速ファクシミリサービス、データ交換サービス、画像通信サービス等を含む。電話需要の発達段階で、拡充後期になると電話の利便さが一層認められ、電話サービスに単なる通話以外の更に便利なサービスが要求されるようになる。その他、SLTDの営業品目を拡げ経営の多重化を計るため、また通話中着信サービス、着信転送サービスのように完了呼率向上対策上有効であるサービスなどは積極的に導入すべきであろう。

以下新サービスの種類を次の二分類に分割する。

(1) SLTDが一般加入者を対象に提供するサービス

この分類に属するサービスにも次の2群に区別され

A 既設網の一部変更・追加によって実現されるサービス

B 既設網とは異なる新たな網を設備し提供するサービス

上記の種々のサービスを分類してみると、

(1)-A: 通話中着信サービス、押ボタンダイヤル電話、短縮ダイヤル、電話ファクシミリサービス、着信転送サービスなど

(1)-B: 無線呼出サービス、自動車電話サービス

(2) SLTDが回線は提供するがサービスの端末機器はユーザがその使用目的に応じて準備するサービス

この分類には高速ファクシミリサービス、データ交換サービス、画像通信サービスなどが含まれる。

3-4-2 新サービスの需要予測

上記の新サービスに対する時系列データがまったく無いため予測は困難である。又、これら新サービスを導入する場合、サービス利用の対価として、新料金制度を制定する必要があるが、その決め方で需要が大きく左右される。

そこで、サービスのうち(1)-A および Bに分類されるものについて、各局に機会がある毎に積極的に関連機器、プログラム等を導入してゆく事とし、当面の目安として、各サービスが設備端子数の10%利用できるものとする。

サービス(2)については、先に述べたTELEXの全国分散のための回線数を含め全てのデ

デジタル回線につき当面10%の予備回線を見込み、サービス提供のための専用線とする。2000年には電話サービスの回線束が多くなる事から、予測外の呼量に対する回線予備も大きく取るべきであるし、TELEX専用線の利用範囲も大幅に伸びる事が予想されるから、電話サービスでの必要回線数の20%の予備回線を設備することとする。

表 3-9 新サービスに対する回線予備率

年 度	1985	1990	1995	2000
回線予備率 (%)	10	12	15	20

将来は、市場調査等によって需要動向を求めてサービス時期などを決めることが必要で、現時点での推定はできないが、基本は将来のISDNを指向して、電話網との共用を原則的に考慮する。

4. 需要の分散

4-1 電話需要の分散

4-1-1 分散の方法

全国マクロ需要予測により得られた結果を、ここでは各予測年毎、各市、町、村毎需要を分散する。

分散の方法は、現在の需要数（実稼働加入者数+積滞加入者数）に比例させる方法を採用する。

つまり、

$$Q_i = Q \times \frac{D_i}{\sum_{i=1}^n D_i}$$

ここで、Q：前項2で予測された各予測年度における総需要数

Q_i ：i市（町又は村）の各予測年度における総需要数

D_i ：現在の需要数

D_i に相当する資料はSLTD発行の「Exchange Review-1983、SLTD計画部門」に基づいた。

1983年における $\sum_{i=1}^n D_i$ は 107,545である。このうち大コロンボ地区は、65,705と61%以上の集中率を持つ。

上記の方法による予測年別、集中局（SSC）需要分散の要約を表3-10に示す。

各市町村別の詳細は需要分散は第2分冊第2章表 2-2に示す。

表3-10 (1/2) 予測年度別需要分散（集中局）の要約

集中局	既 設 (1983)			年 度 別 分 散			
	No. CODE	Working Sub.	Waiting Sub.	Total	1986	1990	1996	2000
1 ANR	917	359	1276	1808	3484	6582	12207
2 AMR	241	66	307	394	763	1442	2677
3 AVS	504	251	755	1069	2065	3896	7223
4 BDL	659	168	827	1172	2258	4267	7914
5 BTC	701	424	1125	1528	3063	5794	10754
6 BNR	809	216	1025	1446	2796	5285	9805
7 CNT	46468	19237	65705	100171	193914	366912	680902
8 CHW	364	164	528	747	1141	2724	5051
9 GLE	1673	987	2660	3748	7246	13705	25431
10 GMH	792	545	1337	1884	3644	6893	12787
11 HMB	281	184	465	658	1269	2398	4448
12 HTN	826	193	1019	1439	2779	5254	9748
13 JFN	2801	2519	5320	7495	14490	27409	50861
14 KLM	480	268	748	1053	2037	3853	7151
15 KND	4342	2536	6878	9686	18733	35433	65753

表3-10 (2/2) 予測年度別需要分散 (集中局) の要約

集中局		既 設 (1983)			年 度 別 分 散			
No.	CODE	Working Sub.	Waiting Sub.	Total	1986	1990	1996	2000
16	KLT	1258	446	1704	2401	4644	8781	16291
17	KGL	525	189	714	1011	1948	3683	6830
18	KRG	1354	576	1930	2725	5266	9952	18459
19	MNR	218	110	328	467	899	1696	3140
20	MTL	771	334	1105	1559	3015	5700	10572
21	MTR	1335	517	1852	2618	5053	9550	17714
22	NWL	267	101	368	520	1003	1898	3502
23	NGM	1938	1879	3817	5370	10393	19660	36486
24	NWR	762	124	886	1251	2417	4567	8472
25	PLN	300	—	300	422	818	1546	2868
26	PND	968	410	1378	1941	3752	7099	13173
27	PTL	171	159	330	467	901	1702	3155
28	RTN	692	803	1495	2109	4076	7708	14297
29	TRN	673	89	762	1081	2082	3932	7291
30	VNY	341	246	587	831	1603	3028	5617

4-1-2 局別需要分散

前項で予測した需要数を電話別単位に集束した。

置局の方法はあくまで現在の局、工事中の局あるいは計画中の局としているため、現在A町の加入者がB市の交換局に吸収収容されている場合、将来A町の需要が増大し局を計画するに適した数に達しても原則として長期計画の中では新規置局は考えない。

局別需要分散の詳細は第2分冊第1章に示す。

4-2 TELEX、電報、その他のサービスの分散

4-2-1 TELEX、電報サービス

TELEXは特に前に述べた様に93%の加入者がコロンボ市およびフリートレードゾーンに集中している。TELEX加入者が企業、商店、郵便局等限定されるので、コロンボ市に集中する傾向は将来も同等と考えられる。

各地区への分散は電話需要のそれと同じに実績比率により分散した。結果を表3-11に示す。

表 3-11 TELEX需要の地区別分散

年	全 国 需 要	コロンボ TSC				キ ャ ン デ ィ TSC	ゴ ー ル TSC	アヌラダ プ ラ TSC	計
		GCA	FTZ	その他	小 計				
1984	1100	967	56	1048	81	34	13	5	52
1985	1642	1449	82	36	1567	49	18	8	75
1990	4768	4191	238	105	4534	157	53	24	234
1995	9344	8213	467	206	8886	308	103	47	458
2000	12410	10908	621	273	11802	410	136	62	608

(注1) 1984年は実績値である。

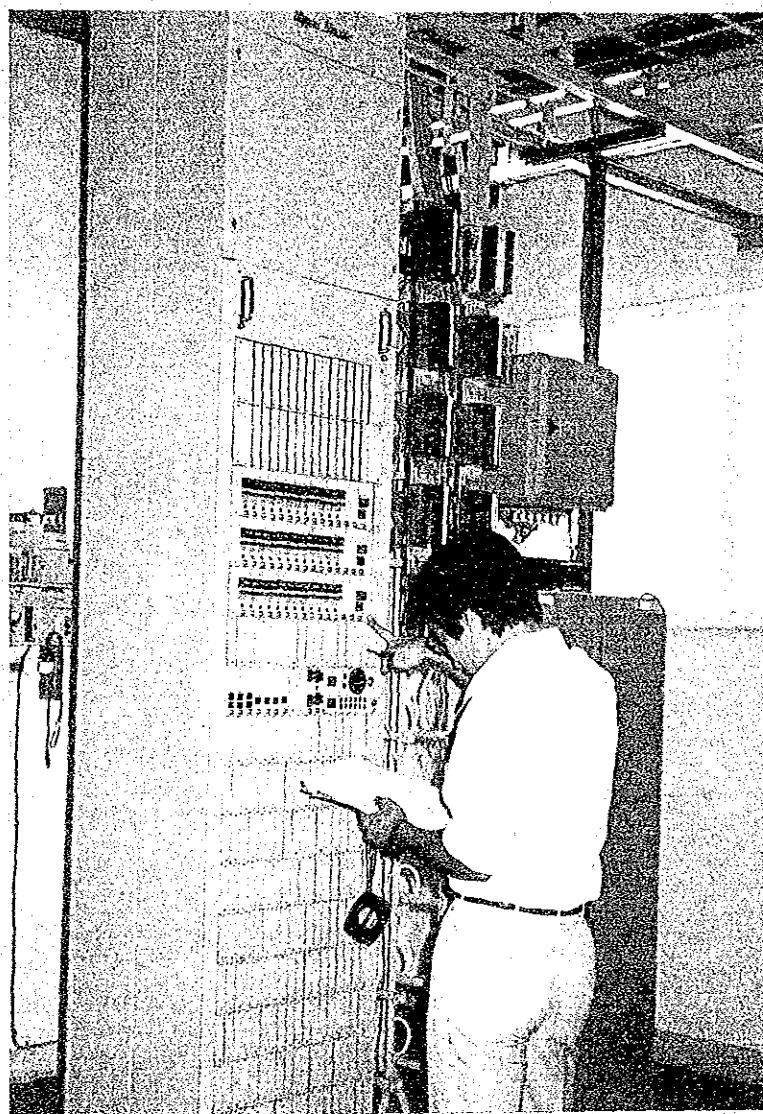
(注2) 1985年以降の予測値には電報用端末を含む。

4-2-2 その他、サービスの分散

一般電話加入者に提供する新サービス以外の、専用線による新サービスについても、TELEXの需要と同様コロンボ市に集中するものと考えられる。

従って、各都市町村への分散は特に考慮しない。

第4章 トラフィック予測と 回線算出



パナドゥラ局搬送室

第4章 トラヒック予測と回線算出

1. トラヒック予測の方法

1-1 発信呼率の推定

発信呼率は加入者種別によって、又町の大きさ、加入者数、町の性格などにもよって局毎に異なるのが普通である。それも時間、月日、季節により大巾に変動するため、相当長期間にわたるトラヒック調査の時系列資料がないと正確な発信呼率の推定はむずかしい。本長期計画ではSLTDの測定した数局の記録より、局の加入者数との関係を求め、以下の様にパターンを作成し適用する。

(1) コロンボ市以外の区域

収容加入者数	発信呼率(アールン)
1~ 2,000	0.065
2,001~ 5,000	0.055
5,001以上	0.045

(2) コロンボ市

複局地であるコロンボ市の場合、その局が置かれている区域の性格、たとえば商業地区、行政地区、工業地区、住宅地区など、により著しく発信呼率は異なる。

ただし、本長期計画ではSLTDが実測したMount Lavinia 局のトラヒック調査結果より収容加入者数に関係なく一率 0.08Erlとパターン化する。

表 4-2に1983/1984 年の全国のトラヒック測定結果を示す。

1-2 市外呼率の推定

市外呼率は全国自即網の拡充に伴い急激に増加するが、市内区域に加入者数が増え、またその区域が広がるにつれ市内呼が増加し市外呼率が減少してくる。

表 4-1に実測した市外呼率を示す。

表 4-1 実測市外呼率 (1983/1984)

局名	ANR	BDL	CHW	GLE	GMH	HTN	JFN	KND	KRG
市外呼率	55	49	64	52	69.7	73.5	64.6	62	40

局名	MTL	MTR	NWL	NGM	PLN	PND	RTN	TRN	CNT
市外呼率	67.5	41	77	46	43	52	68	56	10.3

表 4-2 1983年/1984年のトラヒック測定結果

Exchang Code	Working Lines	Originating Traffic(Erl)	Originating Calling Rate (Erl./Sub)	Traffic Distribution (Erl)	
				TO NSC	FROM MSC
ANR	576	23.7	0.041	13.11	12.11
AMR	214			6.39	5.36
AVS	186			5.75	2.0
BDL	380	17.4	0.046	8.5	13.56
BTC	639			10.0	12.7
BNR	360				
CHW	188	4.7		3.0	3.4
GLE	1180	75.0	0.064	38.9	23.7
GMH	512	31.7	0.06	22.1	
HMB	117			7.58	4.75
HTN	401	19.3	0.046	14.2	8.58
JFN	1829	84.8	0.046	54.8	24.67
KLM	345			8.11	5.78
KND	2317	101.8	0.044	63.0	53.25
KLT	601			19.3	16.4
KGL	311				
KRC	606	37.8	0.062	15.0	
MNR	137			4.33	2.61
MTL	549	19.3	0.035	13.1	8.08
MTR	768	54.4		22.25	17.42
NWL	191	9.36	0.049	7.2	4.94
NGM	1163	48.0		22.1	21.0
NWR	557			9.53	12.72
PLN	204	17.5		7.5	8.5
PND	707	28.17	0.04	14.6	5.0
PTL	134			3.7	2.7
RTN	318	14.6	0.046	9.9	9.25
TRN	512	22.7		12.74	12.58
VNY	211			4.74	6.31
CO-CEN				53.4	154.3
CO-E 10B				77.6	61.1
CO-MV	4950	392	0.079	37.0	46.0
ISC				14.97	147.0

表 4-1によりコロンボ首都圏での市外呼率は他の地方都市に比較し、市外呼より市内呼が著しく多い事が判る。そこで本長期計画では市外呼率をコロンボ首都圏と他の地方都市と2分類し、パターン化して適用する。

(1) コロンボ首都圏：15%

(2) 地方都市：70%

なお、地方都市（単局地）では市外呼を除いた残り30%は自局内呼（市内呼）であるが、コロンボ首都圏の場合市内呼が自局内呼と市内中継呼とに分割される。従って市内中継呼と市外呼の和の割合が70%として中継線算出をした。

2. Local Exchangeのトラヒック予測

Local Exchange(LE)の加入者側トラヒックは次の様にして得られる。

$$A_s = (C_{ORG} + C_{TER}) \times T$$

ただし、 A_s ：加入者側総発着呼量

C_{ORG} ：発信呼率

C_{TER} ：着信呼率、ここでは C_{ORG} に等しいとする。

T ：加入者数

一方、Local Exchangeのトランク側トラヒックは

$$A_T = A_s \times P$$

ここで、 A_T ：トランク側トラヒック

P ：市外呼率

全Local Exchangeに対する A_T の値を第2分冊第3章に示す。

3. Secondary CenterとTertiary Centerのトラヒック予測

2項で求めたLocal Exchangeのトランク側トラヒック(A_T)はSecondary Centerに集中され次のルートに交換される。

(1) 同一Secondary Center Area内のLocal Exchange

(2) 自Tertiary Center 経由他区域へ（基幹ルート：Final Route）

(3) National Center(Colombo)経由の国際回線（専用設備回線：Fully Provided Route）

各既存局において上記のルートに分けてトラヒック測定がなされていないため、本長期計画ではSLTDの計画による「SLTD National Network Plan, Drawing No. TP-2209, dated April 9, 1984」（図 4-1）に基づき推定した。

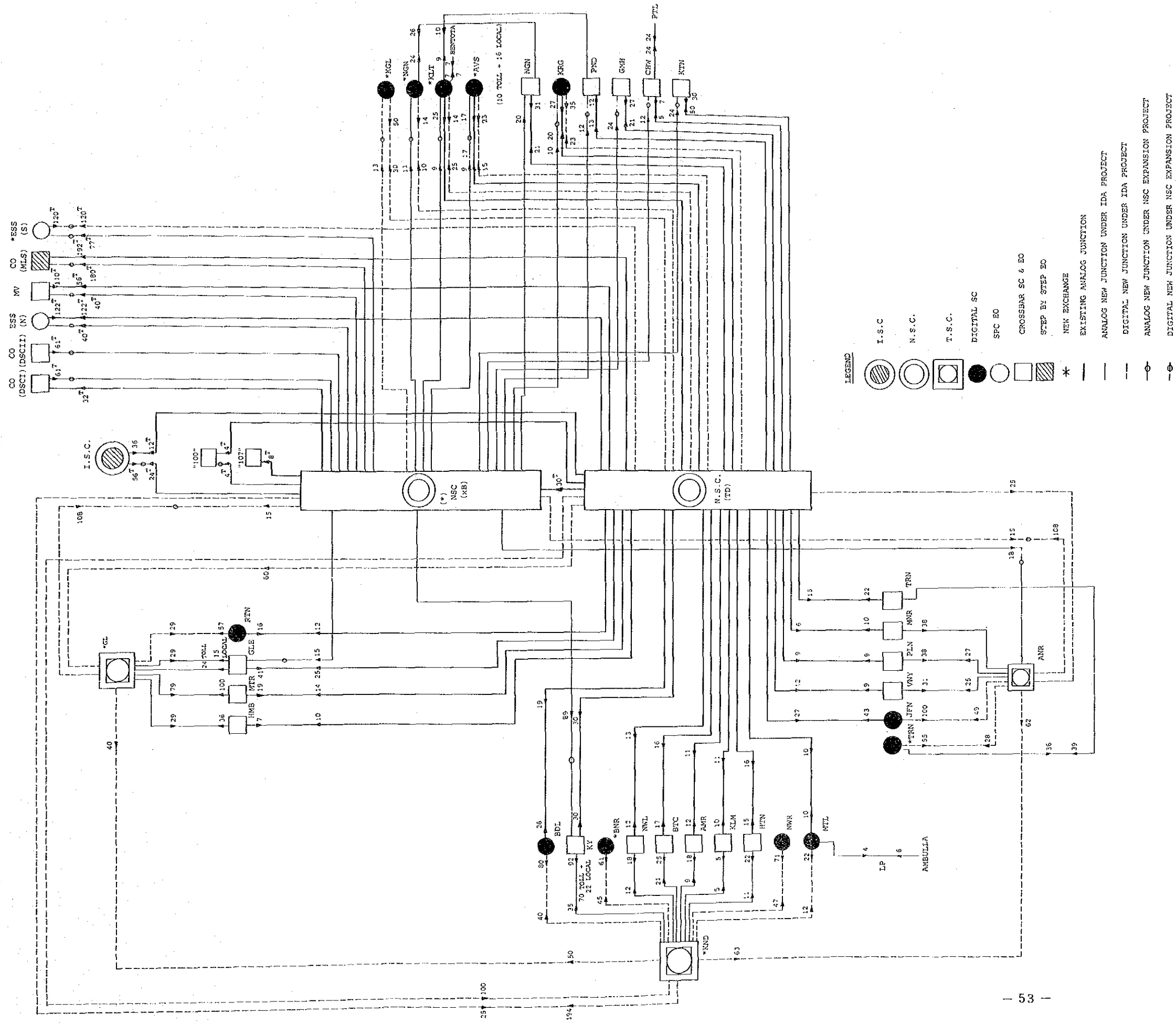


図 4-1 スリランカ全国通信網計画 (1985)

表 4-3 Secondary Centerのトラヒック増率

SSC CODE	TRAFFIC GROWTH RATIO			
	1985	1990	1995	2000
CNT- KTN	1.00	1.64	3.10	4.71
CHW	1.00	1.93	3.64	6.76
KRG	1.00	1.77	3.06	5.67
KGL	1.00	1.93	3.64	6.25
GMH	1.00	1.74	3.30	5.28
AVS	1.00	1.93	3.64	6.41
KLT	1.00	1.79	3.20	4.94
PND	1.00	1.69	2.75	4.90
NGN	1.00	1.65	3.13	5.46
CNT	1.00	1.90	3.51	6.32
PTL	1.00	1.93	3.66	6.00
KND- MTL	1.00	1.69	3.26	5.32
BTC	1.00	1.68	3.18	5.01
KLM	1.00	1.94	3.25	5.27
AMR	1.00	1.94	3.66	5.76
BDL	1.00	1.93	3.32	5.55
BNR	1.00	1.92	3.31	5.48
NWR	1.00	1.93	3.29	5.44
HTN	1.00	1.93	3.31	6.15
NWL	1.00	1.92	3.64	5.88
KND	1.00	1.89	3.45	6.00
GLE- RTN	1.00	1.77	3.34	5.42
HMB	1.00	1.93	3.63	6.74
MTR	1.00	1.74	2.93	5.44
GLE	1.00	1.69	3.11	5.77
ANR- MNR	1.00	1.93	3.62	6.10
JFN	1.00	1.93	3.60	6.62
VNY	1.00	1.93	3.64	6.68
TRN	1.00	1.93	3.24	5.63
PLN	1.00	1.94	3.66	6.80
ANR	1.00	1.73	3.27	5.38

表 4-4 (1/2) SSG/TSC 間トラフィック量

SSC NAME	ESTIMATED TRAFFIC (IN ERLANG)												NUMBER OF CIRCUITS REQUIRED											
	1985			1990			1995			2000			1985			1990			1995			2000		
	OUT	IN		OUT	IN		OUT	IN		OUT	IN		OUT	IN		OUT	IN		OUT	IN		OUT	IN	
TSC																								
GLE	65.7 (14.4)	38.8 (10.8)		141.8	84.4		267.5	159.3		434.1	258.5		89	48		161	101		298	179		483	288	
HMB	38.7 (8.3)	25.1 (8.0)		86.9	85.1		163.4	160.1		303.3	297.2		50	49		114	102		184	180		337	331	
MTR	107.1 (17.1)	83.7 (22.6)		216.1	167.6		363.9	282.2		675.6	523.9		138	107		240	188		405	314		751	583	
GLE	72.0 (36.9)	62.1 (36.0)		184.0	165.8		338.7	305.1		628.4	566.0		121	109		205	184		377	339		699	629	
	(358.2)	(286.2)		(618.8)	(502.9)		(1133.5)	(906.7)		(2041.4)	(1645.6)													
ANR	43.2 (9.0)	35.4 (5.4)		88.2	69.0		186.0	136.3		318.4	248.9		58	46		105	84		210	155		354	277	
JFN	28.7 (38.7)	68.4 (24.3)		323.1	178.9		607.7	336.5		1108.2	613.7		186	103		359	199		676	374		1232	682	
VNY	36.0 (8.1)	33.3 (10.8)		85.1	85.1		129.2	137.1		294.6	294.6		49	49		102	102		148	156		328	328	
TRN	69.3 (19.8)	38.7 (13.5)		172.0	100.7		277.1	162.3		501.6	293.0		99	58		192	112		308	182		558	327	
PLN	42.3 (8.1)	32.4 (8.1)		97.8	78.6		184.6	148.2		342.7	275.4		56	45		115	95		205	168		381	306	
ANR	74.9 (-)	74.9 (-)		129.6	129.6		244.9	244.9		403.0	403.0		84	84		148	148		273	273		448	448	
	(478.1)	(345.2)		(895.8)	(641.9)		(1632.4)	(1155.3)		(2968.3)	(2129.5)													

* NOTE: No. of Circuits includes th are circuits for TEX or New Services.

また、1990年、1995年および2000年に対するトラヒック予測は以下の方法によってなされる。 $A_x = A_{1985} \times (\text{Secondary Center内の1985年比較の } x\text{年におけるトラヒック増率})$

表 4-3にSecondary Center内の1985年比較年のトラヒック増率を示す。

表 4-4に予測年毎のSecondary Center(SSC)とTertiary Center(TSC)間のトラヒック量、および必要回線数を示す。

Tertiary Center(TSC)間のトラヒック予測も同様な手法でおこなわれ、先に述べたSLTD National Network Planに示されたトラヒック、および回線数が1985年(1DC Project 終了後)の予測要求量であるとして算出する。

現在Galle TSC-Anuradapura TSC 間はトラヒックが予想されていないが、将来は行政通信を中心に多少のトラヒックが発生すると考えられる。

TSC間トラヒックの1985年比較のトラヒック増率については TSC内の全 SSCの出トラヒック、入トラヒックの合計より1985年比較の増率を求める。

算出結果を表 4-5に示す。

表 4-5 TSC 間トラヒック増率

年	1985	1990	1995	2000
TSC				
Colombo	1.00	1.85	3.41	5.98
Galle	1.00	1.73	3.16	5.70
Kandy	1.00	1.88	3.37	5.59
Anuradapura	1.00	1.87	3.41	6.21

例えばColombo-Galle 間のトラヒックについては、トラヒック増率について差があるので最小二乗法により平均をとる。

上記の方法により得られた結果を表 4-6に示す。

表 4-6 (1/4)TSC間トラヒックの予測 (1985)

To From	Colombo	Galle	Kandy	Anuradapura
Colombo	—	67.5	112.5	52.2
Galle	118.8	—	36.0	—
Kandy	174.6	45.0	—	56.7
Anuradapura	97.2	—	55.8	—

表 4-6 (2/4)TSC間トラヒックの予測 (1990)

To From	Colombo	Galle	Kandy	Anuradapura
Colombo	-	120.9	209.8	97.1
Galle	212.8	-	36.0	-
Kandy	325.6	81.3	-	106.3
Anuradapura	180.8	-	104.6	-

表 4-6 (3/4)TSC間トラヒックの予測 (1995)

To From	Colombo	Galle	Kandy	Anuradapura
Colombo	-	221.9	381.4	178.0
Galle	351.4	-	117.6	39.1
Kandy	591.9	147.0	-	192.2
Anuradapura	298.4	31.9	182.2	-

表 4-6 (4/4)TSC間トラヒックの予測 (2000)

To From	Colombo	Galle	Kandy	Anuradapura
Colombo	-	394.3	651.2	318.2
Galle	624.5	-	203.2	70.9
Kandy	1010.6	254.0	-	335.0
Anuradapura	533.4	57.8	330.0	-

4. 回線算出

回線の算出にあたっては前項で述べた各予測年毎のトラヒックを基にし、第5章で述べる呼損率(1/100)でErlang-B式により算出する。

- (1) Primary Center - Secondary Center間：第2分冊第2章に示す。
- (2) Secondary Center - Tertiary Center間：表 4-4に示す。
- (3) Tertiary Center間：表 4-7に示す。

上記の回線数は二対地間に必要な回線数を示すもので設備計画を立案する際は各ルート毎に必要な回線数を収束する必要がある。

表 4-7 (1/4) TSC間必要回線数 (1985)

To From	CNT	GLE	KND	ANR
CNT	—	75	125	58
GLE	132	—	40	—
KND	194	50	—	63
ANR	108	—	62	—

表 4-7 (2/4) TSC間必要回線数 (1990)

To From	CNT	GLE	KND	ANR
CNT	—	139	234	114
GLE	237	—	80	—
KND	362	98	—	124
ANR	201	—	122	—

表 4-7 (3/4) TSC間必要回線数 (1995)

To From	CNT	GLE	KND	ANR
CNT	—	247	424	199
GLE	391	—	136	52
KND	658	167	—	214
ANR	332	44	211	—

表 4-7 (4/4) TSC間必要回線数 (2000)

To From	CNT	GLE	KND	ANR
CNT	—	439	724	354
GLE	694	—	226	86
KND	1123	283	—	373
ANR	593	72	367	—