

(部内扱い)

配布番号 08

# 線路プロジェクト調査実施要領

## (第1次試案)

昭和59年1月

国際協力事業団 社会開発協力部  
(作業検討グループ：開発調査第二課)

開 三

SC

84-001





(部内扱い)

# 線路プロジェクト調査実施要領

## (第1次試案)

JICA LIBRARY



1033947(3)

昭和59年1月

国際協力事業団 社会開発協力部  
(作業検討グループ：開発調査第二課)

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 4. 20	000
登録No. 10208	64.7
	SDS

## はじめに

線路プロジェクトは、その特性により、交換機や伝送路部門のプロジェクトに比して、発展途上国における潜在的需要は、極めて多大であると思われる。

しかしながら、線路プロジェクトは、調査対象地域の地理的、社会的特性等により、調査の実施方法が大きく左右される。

そのため、当課においては、昭和58年1月より約8ヶ月間にわたり実施された「スリランカ国大コロポ電気通信網整備計画フェージビリティ調査」の調査結果に解析、検討を加え、開発調査業務の終了時評価の一環として、「線路プロジェクト調査実施要領（第1次試案）」を取りまとめた。

本試案は、計画の部と技術の部から成り、計画の部は、的確な S/W 協議、過不足のない要員計画の策定及び本格調査の円滑な運営管理を実施するための参考として、また、技術の部は、報告書の技術的内容をよりの確に評価するための手引として策定されている。

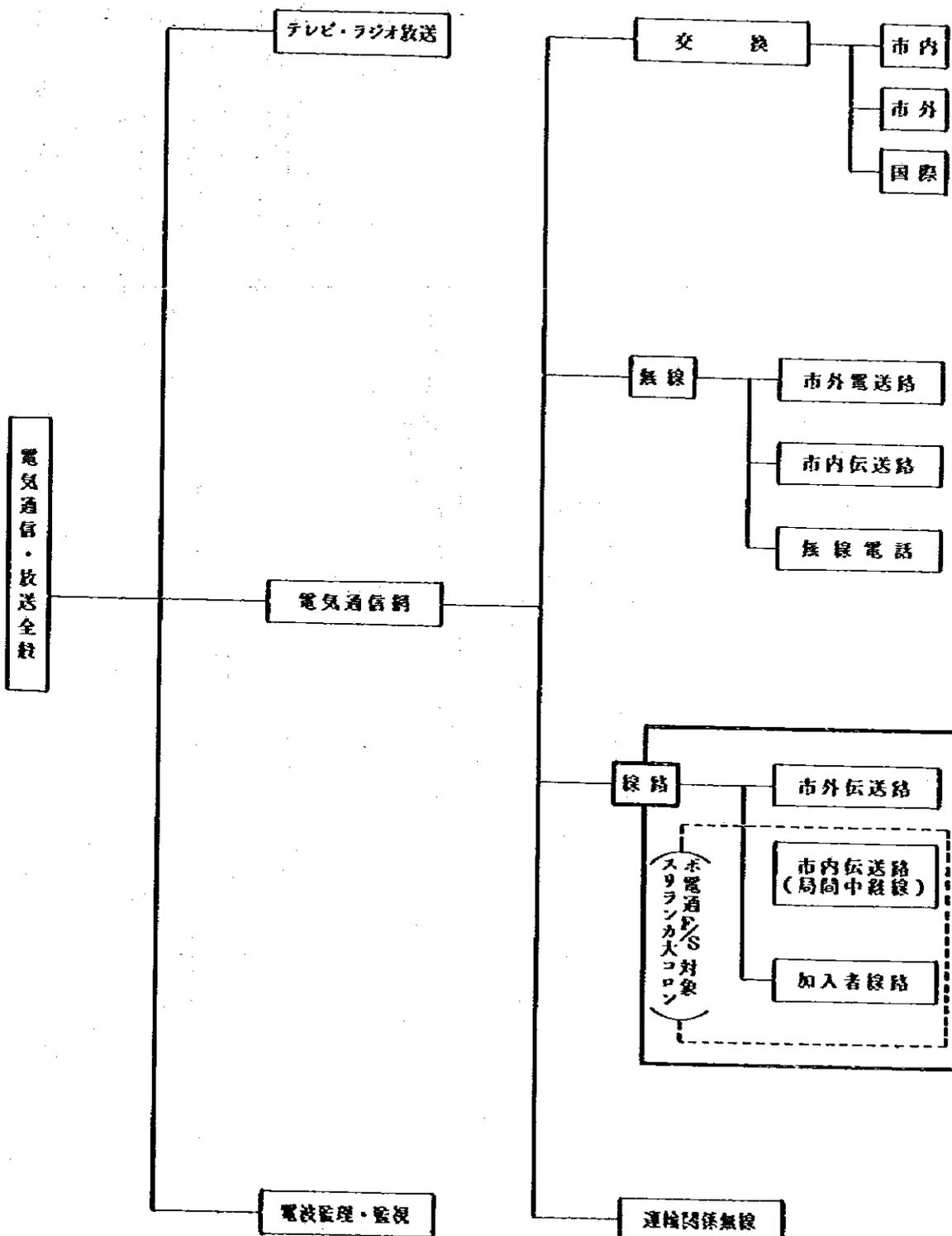
今後は、類似調査の結果を、より体系的かつ継続的に蓄積し、それについてのより広範な検討を重ねていく必要があるが、本試案は、とりあえず、関係者の検討に資するべく作成されたものである。

昭和59年1月

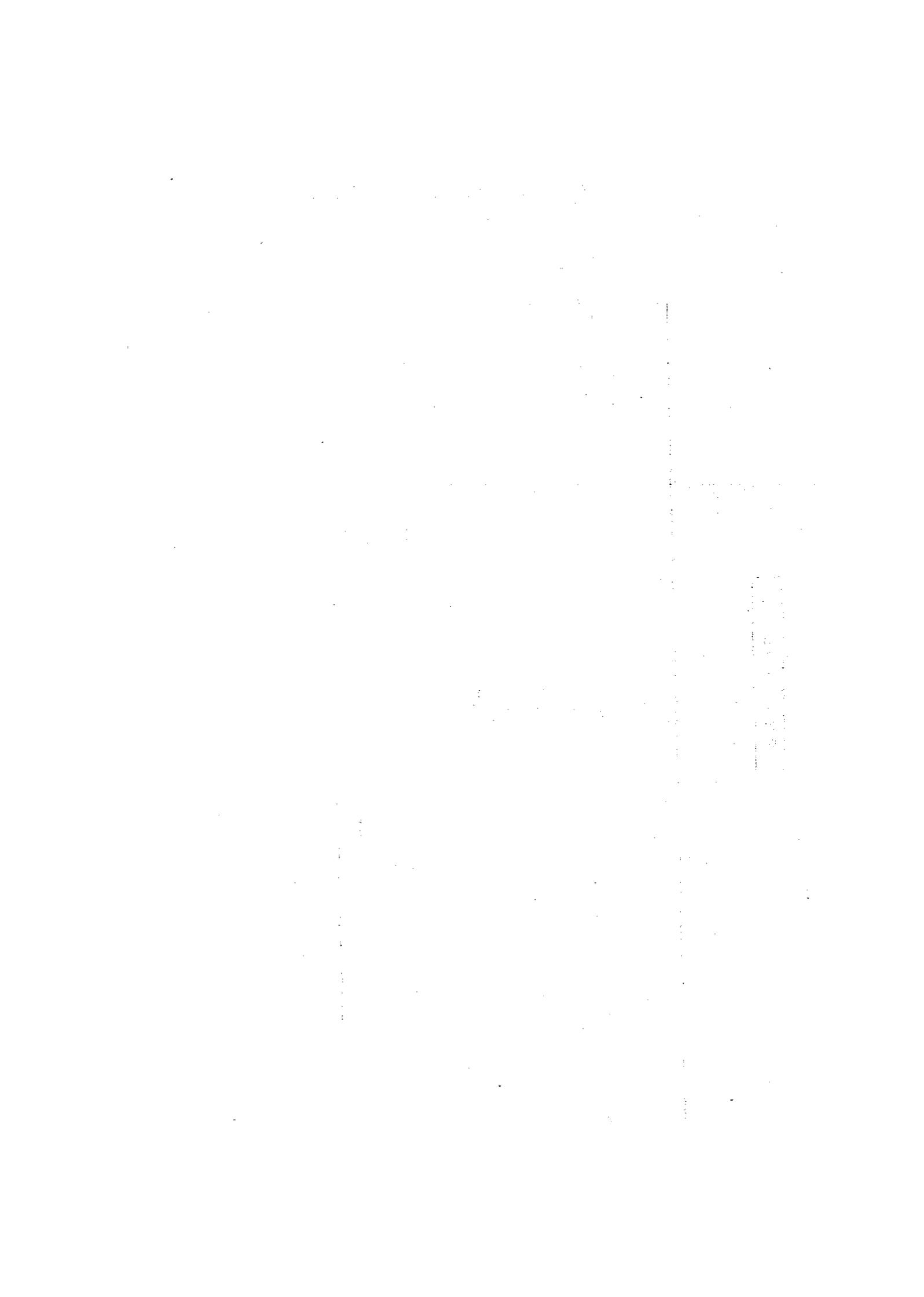
国際協力事業団 社会開発協力部  
(作業検討グループ 開発調査第二課)



電気通信、放送プロジェクトの形態別区分

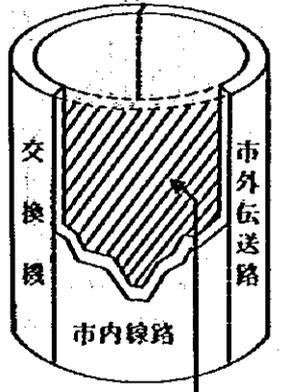


※ 航空・沿岸無線等

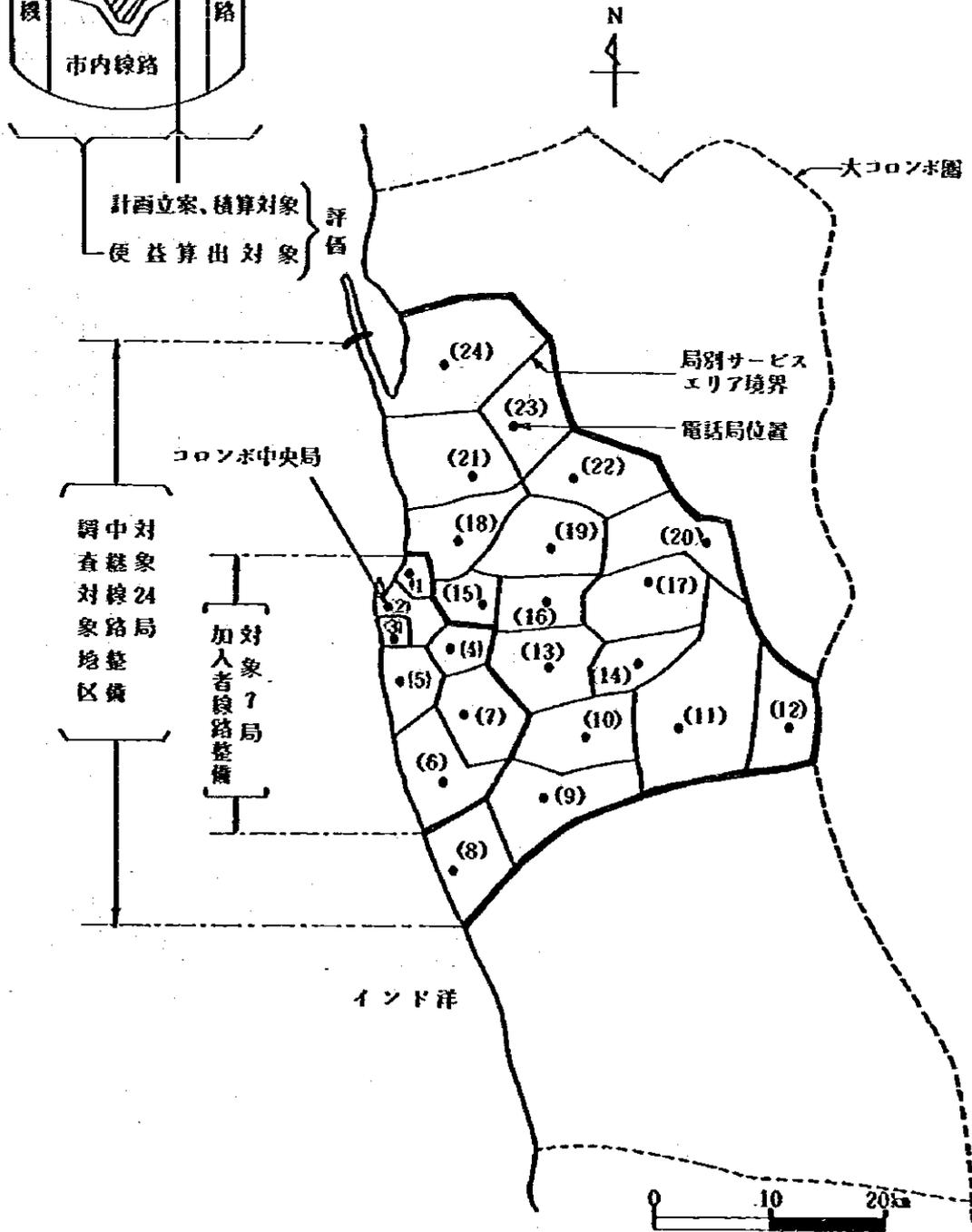


スリランカ国 大コロombo  
電気通信網整備計画  
実施調査概念図

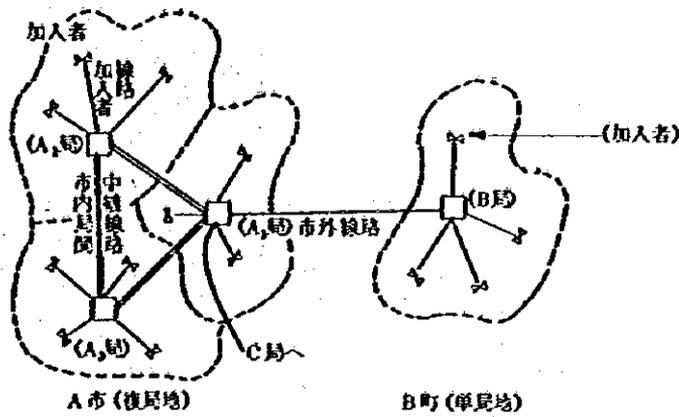
(テムを水筒にみたてた模型)  
大コロombo地域の通信網シス



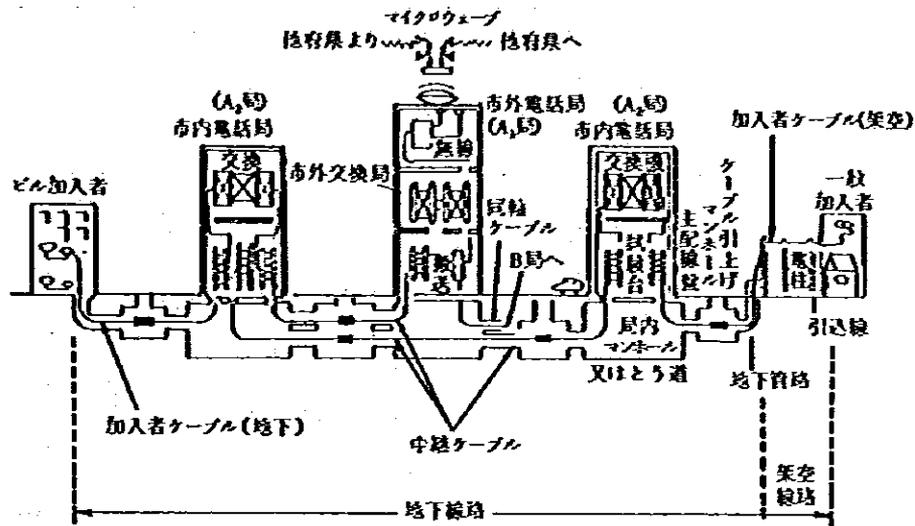
交換機部分及び市外伝送路部門は、比較的整備が進んでいるが、線路部門の弱体が、通信網システムとしての機能を発揮する際の制約要因として働き、他部門への投資が十分に活用されていない。



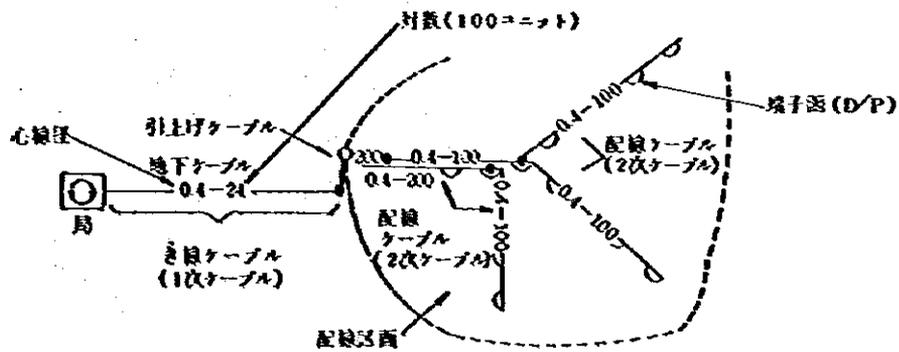




市内線路と市外線路



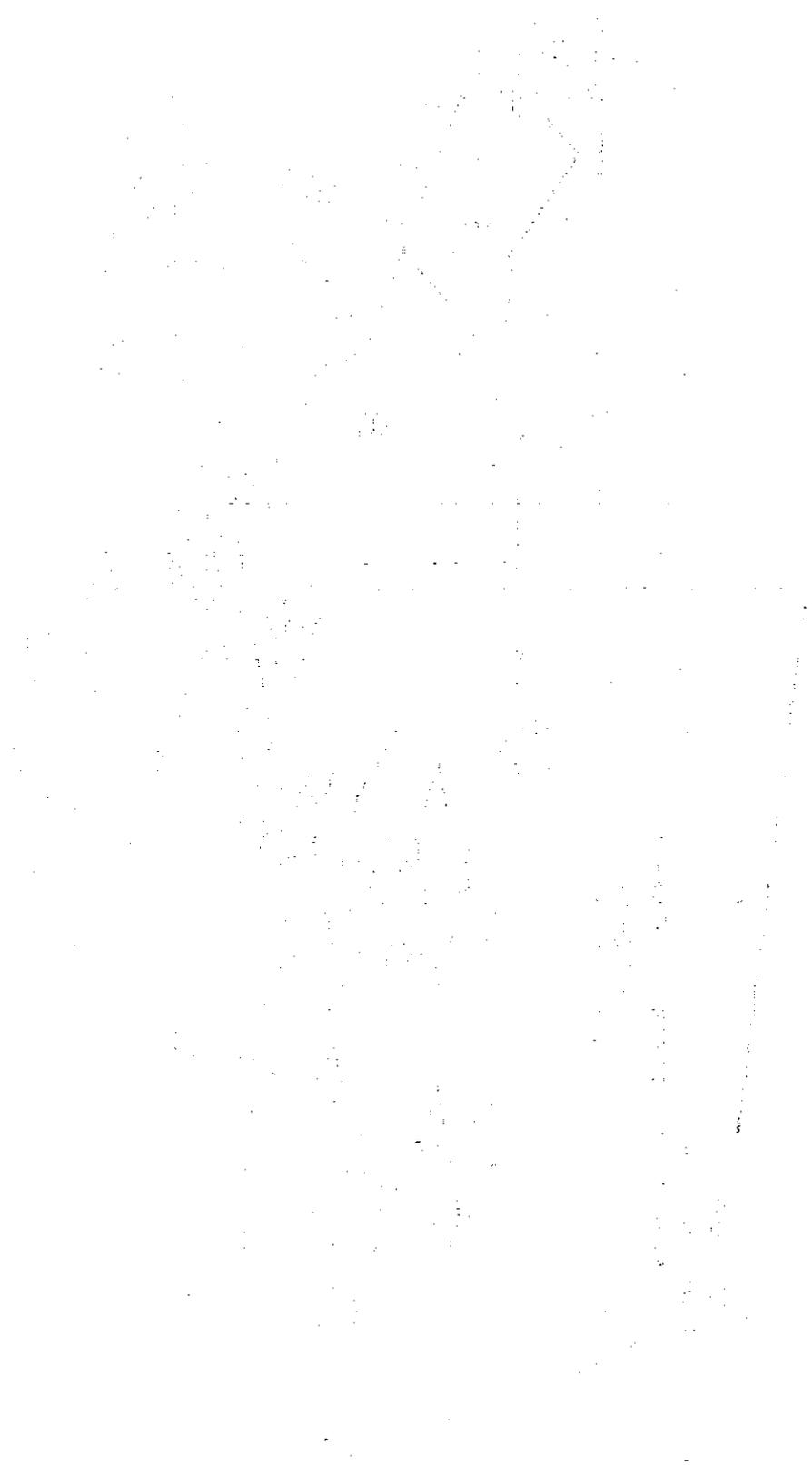
加入者間の線路施設例



主幹ケーブルと配線ケーブルの関係







# 目 次

## (計画の部)

I	線路プロジェクトの特徴	1
II	S/W協議時の留意点	2
1.	電話局サービスエリアによる調査対象地区の確定	2
2.	施設記録(Plant Record)の確認	2
3.	加入者線路区分と調査精度への配慮	3
4.	Scope of the Study	5
III	要員計画策定のための業務量の指標化	6
1.	業務量の指標化	6
2.	人月実績	6
IV	本格調査の円滑な実施にかかるチェックポイント	12
1.	調査の手順	12
2.	計画立案基礎	12
3.	計画立案基礎確定の重要性	14
4.	計画立案基礎確定の制度化	15
5.	線路プロジェクトの計画立案基礎確定項目	15

## (技術の部)

### 市内線路設計要領

I	総 説	40
II	基本設計(F/Sレベル)	42
III	実施設計(D/Dレベル)	48
IV	中継ケーブル線路の実施設計(D/Dレベル)	52
V	P・O・M 30方式線路実施設計(D/Dレベル)	56
VI	土木設計	59

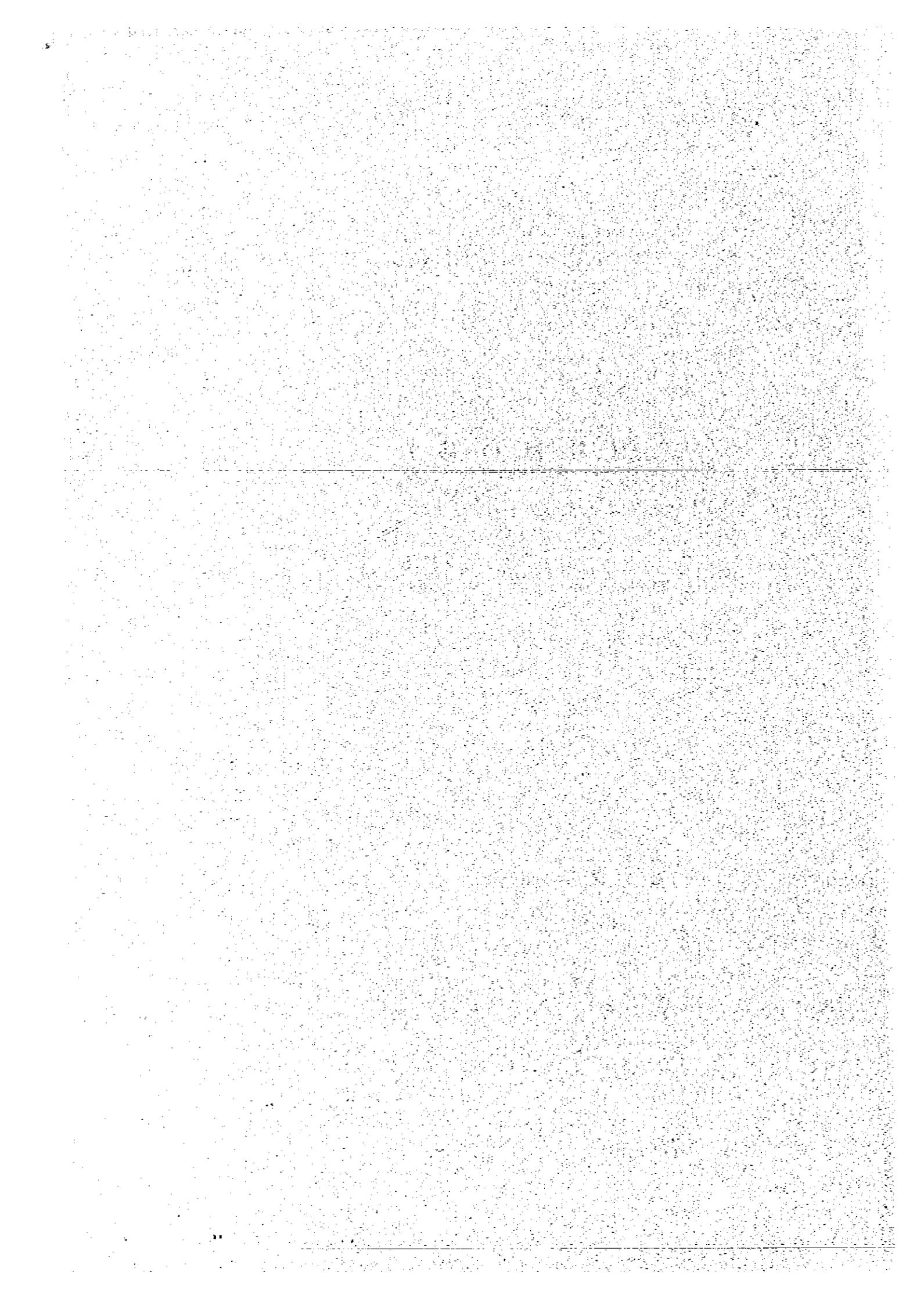
## (参考資料)

I	スリランカ大コロombo電気通信網整備計画フィジビリティ調査のS/W	63
II	線路プロジェクトにおける収入算定方法	73



( 計 画 の 部 )

---



## 1 線路プロジェクトの特徴

JICAが実施する電気通信網整備にかかる調査（M/P、F/S、D/D）は、計画立案の対象となるシステム形態から区分すると、次のようになる。

1. 交換機プロジェクト

2. 無線伝送路プロジェクト

3. 線路プロジェクト

このうち、線路プロジェクトとは、平たく言えば、各電話局間の交換機を導線で結ぶこと（市内及び市外局間中継線プロジェクト）及び局内の交換機と加入者宅内の電話機を導線で結ぶこと（加入者線路プロジェクト）である。

線路プロジェクトにおいては、電気通信本来の設計条件以外に、調査対象地域の河川、湖沼等の地理的状況、民家や工場の分布状況、水道、ガス、電気等にかかる地下埋設物の状況及び道路、鉄道、橋梁等の現状と開発計画を把握することが、設計に必要な外的条件となる。

上述の外的条件の把握には、詳細な現地調査の実施が不可欠となり、この点が設計をある程度まで標準化でき、かつ、発注者が、基本的必要事項を示すだけで、詳細設計はメーカーに任せることのできる交換機や、無線伝送路プロジェクトとの本質的な相違点である。

このように線路プロジェクトは、地味な割には煩雑で手間がかかるため、電子交換機等の派手なプロジェクトの陰に隠れ、途上国の政策決定者が、その重要性を認識するに至らない場合が多い。また、一部のケーブルや地下管路等が、比較的多くの途上国においても調達の可能性があるため、先進国の援助関係者（主に民間ベース）も、プロジェクトの発掘にさほど熱意を示さない。

そのため、交換機や伝送路に片寄って投下された投資が、十分に活用されず、線路設備の弱体が、通信網システム全体としての機能を発揮する際の隘路となっている事例が多く、途上国における線路プロジェクトの潜在的需要、換言すればその重要性は、極めて多大であると言える。

なお、電気通信のプロジェクトは、常にシステムとしての全体的な整備拡充が必要であり、線路部門についての調査を実施する際には、交換機部分や伝送路部門との整合性を図る必要がある。

## II S/W協議時の留意点

ここでは、線路プロジェクトに特有な留意事項を記述する。

### 1 電話局サービスエリアによる調査対象地域の確定

調査対象地域を明確にすることは、いかなる調査の場合でも重要であるが、線路プロジェクトの場合は、特に調査対象地域の面積の増減が、現地調査の人月に大きな影響を与える。また、線路の線としての、あるいは面としての広がり、電話局の位置とその加入者の分布状況によって決定される。

従って、調査対象地域を電話局のサービスエリアで捉えることが必要である。この場合、電話局名と位置及びサービスエリアの境界を明示した地図等を、S/WかS/W時のMinutesに添付することが望ましい。

なお、電話局のサービスエリアは、行政区分と一致しない場合があるので、注意を要する。

### 2 施設記録(Plant Record)の確認

線路設備の布設状況を記録した施設記録(Plant Record) - 以下「ブラレコ」と言う - には次のものがある。

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1. 市内地下ケーブル図   | 7. ガス施設図        |
| 2. 引込ケーブル明細図   | 8. 中継ケーブル図      |
| 3. 固定配線区画図     | 9. 土木管路図        |
| 4. 市内架空ケーブル図   | 10. マンホール、管路平面図 |
| 5. 管路ケーブル図     | 11. マンホール展開図    |
| 6. 市内ケーブル線番対象図 |                 |

上記のブラレコの整備状況とその信頼性(ブラレコが実際の施設状況を正確に示しているか否か)の良否は、現地調査人月の増減と相関関係にある。

例えば、ブラレコが完全に整備され、その信頼性が高い場合は、現地調査は主として新設部分についてのものとなり、基本設計図面等の作成も、既存のものに基づき新設部分を付加する形となり、現地調査を大幅に節減できる。(コンサルタントが、日本国内において、電々公社よりの業務を受注する際にはこの形態になる。)

逆に、施設についてのブラレコが無い場合、あるいはブラレコが実際の施設状況を正確に示していない場合は、マンホールの中に入り、ケーブルをCheckする等、実態を確認するための現地調査が、より膨大かつ煩雑になり、基本設計図面等の作成も、既存と新設を併せて、新たに作成し直す必要が生じる。

従って、S/W協議時においては、各種ブラレコの保管場所を確認し、ブラレコの内容と施設の現状を、サンプリング現地調査（局の引き込み線部分でケーブル対数をCheckする等）を通じて確認することにより、ブラレコの整備状況とその信頼性について、十分な検討を行なう必要がある。

なお、所在を確認したブラレコは、国内でのより適切な要員計画の策定に資するため、一部を種類別にサンプルとして持ち帰ることが望ましい。

(注) 一般的に、プロジェクトが外国援助により実施された場合は、そのブラレコは、入札時の設計図面等の形で、良好に保管されている。一方、途上国が独自に、かつ断片的に実施したプロジェクトのブラレコは、組織としての保管状況が悪く、保守担当者の手持の資料として個人的に保有されていたり、その担当者の記憶のみに頼らざるを得ない場合がある。S/W協議時に、かかる事態に遭遇した場合は、その担当者（Key Person）の所属、氏名等を確認しておく必要がある。

### 3 加入者線路区分と調査精度への配慮

加入者線路は、次の3区分に分類できる。

#### (1) 第1次加入者線路（Primary Subscribers' Cable）

局内の交換機から、主に地下管路を經由して、Cabintまで

#### (2) 第2次加入者線路（Secondary Subscribers' Cable）

キャビネットから主として架空線となり、電柱に取り付けられた配端子函

（Distribution Point）まで

#### (3) 引込線より、保安器、宅内配線を経て電話機まで

調査の実施に際しては、上記3区分の計画立案（設計図作成等）をどの程度実施するかが、調査の要員計画に多大な影響を与え、また、積算の対象にどこまで含めるかが、プロジェクトコストの増減に結びつく。

そのため、S/W協議時においては、加入者線路区分（ケーブル区分）の概念について相手方と擦り合せを行ない、統一された認識を共有するとともに、それぞれの計画立案及び積算について、どの程度実施するかを、S/W等により明確にする必要がある。

スリランカ大コロombo電気通信網整備 P/S 調査の際の実例を、表1により示す。

表1.

調査区分 ケーブル区分		A	B
		計 画 立 案	積 算
1	第1次ケーブル (Primary Cable)	すべての局について、現地調査を実施し、Cable Design 図を作成した。	積み上げ方式 精度 95 %以上
2	第2次ケーブル (Secondary Cable)	一局について、簡単な Sampling 現地調査を実施し、設計基準と必要数量を確定した。	推 定 方 式 精度 80 %前後
3	引き込み線から 電話機まで	一加入当りの必要数量と、新規加入者 (切り換えを含む)を推定した。	推 定 方 式 精度 80 %前後

(注) 当初、ス例の T/R は、Primary Cable Design 及び Secondary Cable Design との表現で、両方の調査を要求していた。

しかしながら、加入者線路プロジェクトを調査精度より区分すると、次のようになる。

- |   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. 第1次ケーブル・・・ F/S レベル</li> <li>2. 第2次ケーブル・・・ D/D レベル</li> <li>3. 引込線から電話機まで・・・ D/D 及び工<br/>事レベル</li> </ul> | } | 人、月 (調査予算) の大幅な増大が必要となる。 |
|---|---|--------------------------|

そのため、S/Wには、「Basic Design of Primary Subscriber Cables」とのみ記し、第2次ケーブルは除外した。

しかしながら、プロジェクトサービスインの時点においては、表1の2、3までの整備がなされ、システムとして統合されないと、通信網としての機能は発揮されないため、積算については、2、3まで含めて実施し、積算に必要な単価、数量等の必要最低限度の記述を、報告書に含めた。

なお、2、3の積算を積み上げ方式で実施すると、人月の大幅な増大になり、かつ、積み上げ方式でなくても、かなり精度の高い積算が可能であるため、表1の2-A、Bのとおり、推定方式の積算を実施した。

S/Wには、第2次ケーブルの積算を含める旨を「Cost Estimation up to the end of Secondary Subscriber Cables」として確認した。引き込み線から電話機までについては、当初、S/Wより除外したが、中間レポート協議時にス例より強

い要請があり、報告書には参考として記述した。(引込線から電話機までの積算実施にかかる人月の増加は皆無であり、当初の要員計画内での対応が充分可能であった。)

以上、表1に基づき述べた例は、JICAの実施する加入者線路プロジェクトF/S調査への標準的な対応方法であると思料されるが、第2次加入者ケーブル及び引込線から電話機までを積算の対象に含めるか否かは個々の相手国政府の意向を確認して、S/W協議時に明確にする必要がある。

#### 4 Scope of the Study

中継線路と加入者線路の両方を対象にした線路プロジェクトの、フィジビリティ調査を実施する場合、S/WのScope of the Studyに記載されるべき項目は、次のとおりである。

- ① Socio-economic situations in Study Area
- ② Development Plans by each economic sector in Study Area
- ③ Present telecommunications situations in Study Area
- ④ Demand forecast
- ⑤ Traffic estimation
- ⑥ Junction cable system design
- ⑦ Basic Design of junction cables
- ⑧ Basic design of primary subscriber cables
- ⑨ Cost estimation (up to the end of 

}	primary subscriber cables
	secondary subscriber cables
	subscriber terminals

  
相手国との協議のうえ確認する
- ⑩ Benefit estimation
- ⑪ Operation & maintenance System
- ⑫ Implementation schedule
- ⑬ Financial analysis
- ⑭ Economic analysis
- ⑮ Social appraisal

### III 要員計画策定のための業務量の指標化

#### 1 業務量の指標化

要員計画の策定は、実施計画作成上の最重要事項であり、実施計画の予算額に大きな影響を与える。そのため、ここでは、スリランカ大コロombo電気通信網 F/S 調査時の事例に基づき、本調査の人月実績がカバーした調査対象業務量を定量的に把握し、指標化するとともに、人月実績との比較を試みた。

線路プロジェクトにかかる調査は、IIの2で述べた施設記録にかかる諸条件を一定のものとして仮定すれば、基本的には次の事項が要員計画立案の指標となり、調査人月に影響を与える。

- A 調査対象地域の面積（すべての調査対象局のサービスエリアの総面積）
- B 調査対象局数（中継線路、加入者線路対象別）
- C サービスエリア内の加入者数及び世帯数
- D 中継線ケーブル布設長
- E 第1次加入者ケーブル布設長

このうち、A・B・Cは、本格調査開始前に、与件として明確にし得るものである。実例を表2に示す。

D・Eは、調査終了後、結果として判明するものである。実例を表3に示す。

表3（指標 D・E）

中継線路布設長	約110Km
第1次加入者ケーブル布設長	約150Km

#### 2 人月実績

##### (i) 現地調査

表2及び表3に対応した現地調査人月は、表4のとおりである。中継路及び加入者線路にかかる人月については、上述の指標値の上昇、特に、D・Eの上昇につれて増大していくと考えられるが、本件の実績では中継線路については、2人一組で4ヶ月間におたり、全ルート of 調査を実施し、加入者線路については、3人の要員が1人当たり2局及び3局を担当し、4ヶ月間におたり7局分について調査を実施した。

総括（線路網）については、1名を4ヶ月間配置した。

土木、管路については、中継線ルート及び第1次ケーブルルートのなかで、地下設備を必要とする区間について、1名を4ヶ月間配置した。なお、調査結果から見た本要員の業務量は次のとおりである。

表2 調査対象各局の加入者数、世帯数、面積 (指標 A. B. C)

加入者線路設備対象局	No	電話局名	加入者 (既存+積滞)		世帯		サービスエリア			
			数	比率	数	比率	面積 (ha)	比率		
中 経 線 路 整 備 対 象 局 (7)	1	Colombo Central	16,387	28.18	112,649	32.41	1,156	16		
	2	Kollupitiya	1,950	3.35			スルが各自に実施中 のためS/Wより除外 した(S/W Annex I)			
	3	Mattakkutiya	865	1.49				357	05	
	4	Maradana	8,769	15.08			1,049	14		
	5	Havelock Town	9,235	15.88			784	11		
	6	Nugegoda	3,639	6.26			8,304	2.39	1,778	24
	7	Mt. Lavinia	6,986	12.01			33,536	9.65	3,123	4.2
	8	Boralesgamuwa								
		Sud Total	47,831	82.25	154,489	44.45	8,247	112		
(24)	9	Wattala	764	1.31	8,827	2.54	2,900	39		
	10	Regama	165	0.28	4,283	1.23	2,800	38		
	11	Ja-Ela	569	0.98	14,545	4.18	10,500	14.1		
	12	Kelaniya	1,146	1.97	16,212	4.66	3,500	47		
	13	Kadawata	391	0.67	20,952	6.03	4,800	65		
	14	Biyagama	142	0.24	6,048	1.74	スルが各自に実施中 のためS/Wより除外 した(S/W Annex II)	7,000	94	
		Malwana			12,097	3.48				
	15	Wellampitiya	442	0.76	7,913	2.28	800	1.1		
	16	Angoda	227	0.39	13,563	3.90	1,200	1.6		
	17	Kaduwela	134	0.23	6,731	1.94	3,000	4.0		
	18	Kotte	3,038	5.23	30,403	8.74	3,000	4.0		
	19	Hokandara	96	0.17	6,706	1.93	3,000	4.0		
	20	Maharagama	1,048	1.80	9,612	2.77	4,300	5.8		
	21	Homagama	266	0.46	4,990	1.44	6,600	8.9		
	22	Padukka	68	0.12	2,885	0.83	7,700	10.4		
	23	Moratuwa	1,590	2.73	26,079	7.50	1,700	2.3		
24	Piliyandala	237	0.41	1,252	0.36	3,200	4.3			
		Sub Total	10,323	17.75	193,098	55.55	66,000	88.8		
		Total	58,154	100%	347,587	100%	74,247	100%		

表4 現地調査人月実績

	担当分野	調査工程				人月	業務範囲及び内容
		1月	2月	3月	4月		
1	総括(線路)	←	←	←	←	4.0	全作業について、基本的実施方法の指示、工程管理、重要事項の決定等
2	交換	←	←	←	←	3.0	全局について、局間トラヒックの予測、局間回線数算出、回線マトリックス作成、区間別回線数算出
3	中継線路1	←	←	←	←	4.0	2人1組で全局間中継線を担当
4	中継線路2	←	←	←	←	4.0	需要予測、中継線ルート、ケーブル中心線等決定、基本設計図作成、コスト積算等
5	加入者線路1	←	←	←	←	4.0	Colombo Central及びMattakkuliya局を担当 担当区域の需要予測、1次ケーブルルート対数決定、基本設計図作成、コスト積算等
6	加入者線路2	←	←	←	←	4.0	Marodania, Havelock Town及びNugegoda局を担当 業務内容は同上
7	加入者線路3	←	←	←	←	4.0	Mt. Lavinia及びBoralesgamuwa局を担当 業務内容は同上
8	土木・管路	←	←	←	←	4.0	中継線ルート等のかなで、地下設備を必要とする区間について、管路条数、マンホール位置決定、土木施設基本設計図作成、コスト積算等
9	財務経済分析	←	←	←	←	2.0	財務経済分析の実施
						▲ 総計 33.0	

インゲリムレポート

中継線路……………管路布設延長約60Km, マンホール新設327個

第1次加入者線路……………管路新設延長約96Km, マンホール新設450個

交換については、需要予測値及びトラヒック予測値の確定に必要な期間及び予測値確定後、設備計画との多少のFeed Backの期間を考慮し、調査の当初より1名を3ヶ月間を配置した。

財務経済分析については、積算が確定する頃より調査の終了まで、調査の後半に1名を2ヶ月間配置した。

なお、この要員計画により、現地調査終了段階で、需要予測値及びトラヒック予測値、中継線及び第1次加入者線の基本設計図、積算及び便益算出結果、実施工程計画及び暫定的財務経済分析結果等を含むインテリムレポートを作成した。

(注) 指標Dの中継線路布設長及び指標Eの第1次加入者ケーブル布設長は、中継線路担当要員及び加入者線路担当要員が巻尺等を使用して実施した実測長とほぼ符合する。

加入者線路の場合、D/DレベルになるとF/Sレベルの2～3倍の人月が必要となる。これは、第2次ケーブル布設長についても、第1次ケーブルと同様の実測等の作業を実施するためである。

ちなみに、スリランカ電気通信網F/Sの場合は、第2次加入者ケーブルの布設長は、表1、A、2で述べた推定方式による算定によると約950Kmで、第1次ケーブルの約6～7倍の値を示している。

これに対応して、D/Dの業務量が6～7倍増と比例しないのは、F/Sの場合は、実測(基本設計図の作成)に入る前に需要予測値、切替盤配線区画、1次ケーブルルート及び対数の決定等にかかる検討が必要のためである。

## (2) 国内作業(ドラフトファイナルレポート協議を含む)

表2及び表3に対応し、現地調査の結果を踏まえた国内作業人月は、表5のとおりである。(実施計画ベース)

これを、現地調査の要員計画と比較すると、本件においては現地調査の比重が高いと言える。

ドラフトファイナルレポート協議にかかる要員は、総括、中継線路、加入者線路、財務経済分析の各1名ずつ合計4名が望ましい。しかしながら、予算上の制約がある場合は、次の次善の策が考えられる。

- ① 総括、中継線路、財務経済分析……………(総括が加入者線路を兼務する)
- ② 総括、加入者線路、財務経済分析……………(総括が中継線路を兼務する)
- ③ 総括、財務経済分析……………(総括が両方の線路を担当する)

(注) 通常の線路担当要員は、中継線路、加入者線路の両方の計画立案能力を有する

が、人によって得手・不得手がある。この傾向は、本プロジェクトのように、市内線路についての場合は比較的少ないが、市外中継線路になると、光ファイバー伝送路等新技術導入の可能性が高まることもあり、この傾向は増大する。

表5 国内作業人月

	担当分野	調査工程				人 月	
		5 月	6 月	7 月	8 月	現 地	国 内
1	総括 (線路)		←-----→			0.5	2.0
2	交 換			←-->			0.5
3	中 継 線 路 1		←-----→			0.5	2.0
4	中 継 線 路 2		←-----→				1.0
5	加入者線路 1		←-----→			0.5	2.0
6	加入者線路 2		←-----→				1.0
7	加入者線路 3		←-----→				1.0
8	土木・管路		←-----→				1.5
9	財務経済分析		←-----→			0.5	2.0
						2.0	13.0

▲  
ドラフトファイナル  
レポート協議

なお、交換担当要員は、線路設備計画立案の根拠となる需要予測、トラヒック予測、局間回線数の算出等がその本来業務となるところ、調査が正常に進展しているとの前提に立てば、特別の事情が無い限り、ドラフトファイナルレポート協議の要員に含める必要はない。

以上調査の実績に基づき、業務量の指標としての数値を表2及び表3に、それに対応した人月を表4及び表5に示した。

今後は、類似調査結果から、表2及び表3と同様の指標を抽出し、その調査時の人月実績との比較を継続的に実施することにより、指標と人月との相関関係をより明確にしていくことが必要である。また、各類似調査の成果がほぼ同様であり、かつ、指標と人

月との間に相関性を見出すことが困難な場合は、その原因を究明し、よりよい指標の確立に努める必要がある。

相関関係が明確になるまでの暫定的な措置として、次回の類似調査の際には、S/W協議時に表2と同様の指標を抽出し、要員計画の策定に反映させることが望ましい。

## IV 本格調査の円滑な実施にかかるチェックポイントの究明

### 1 調査の手順

線路プロジェクトにかかる調査は、通常の電気通信分野のプロジェクトと同様に、図1のように実施される。

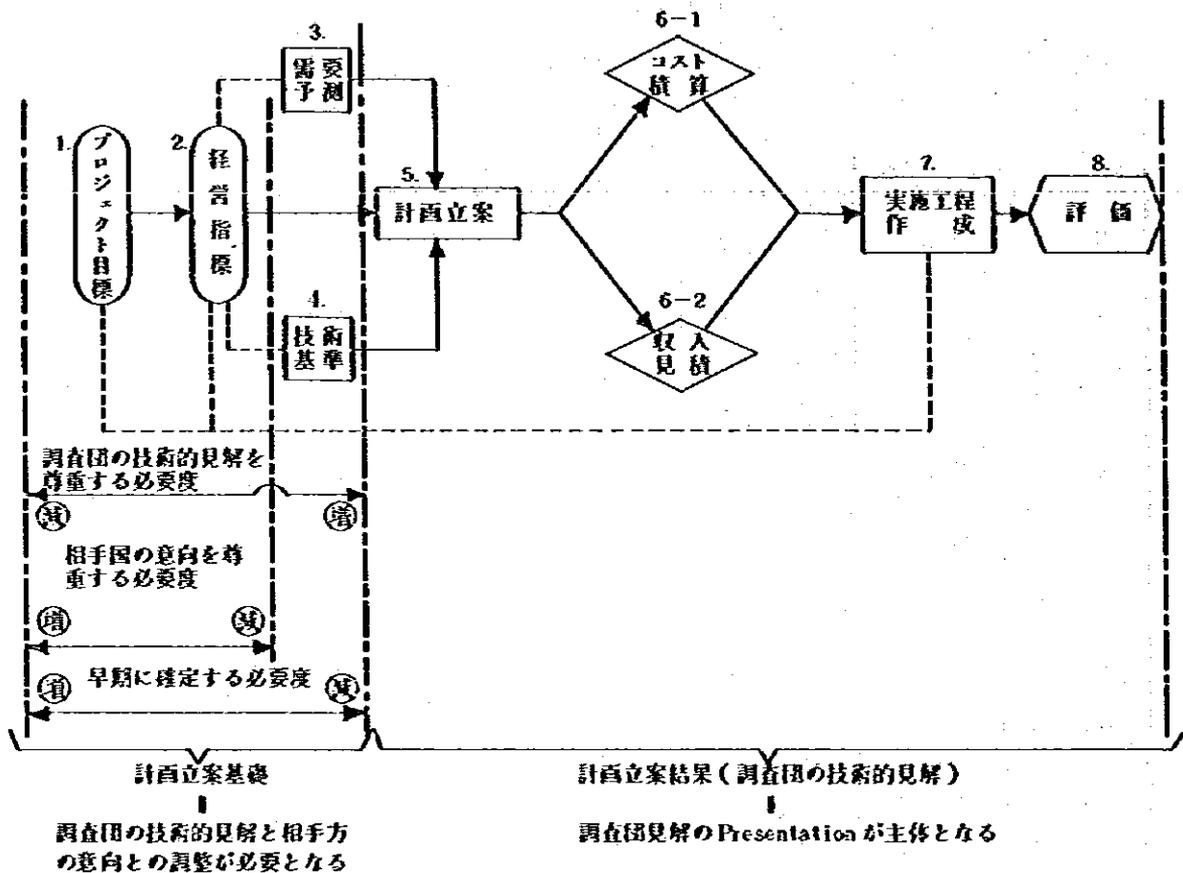


図1 調査の手順

### 2 計画立案基礎

計画立案基礎には、次の4項目がある。(図1の1、2、3、4)

#### (1) プロジェクト目標

サービス対象地区及び加入者、サービスの種類、各種サービスの普及率と普及年度等で、プロジェクトの基本的目標となる。

本来、T/Rで明確になっているべきものであるが、不明確な場合は少なくとも、S/Wで明確にしておくことが望ましい。但し、場合によっては、本格調査時における

調査団の検討事項となることも少なくない。

一般的に、相手国の計画立案能力が高い場合、あるいはプロジェクトの成熟度が高い場合は、この部分についての調査団見解の参入度は、相対的に低くなる。但し、調査団によりプロジェクト評価がなされた後、必要に応じて図1の8→7→6-1、6-2→5→4→2→1の順でFeed backされ、プロジェクト目標が変更されることもあり得る。

## (2) 経営指標

電気通信事業の運営体（官庁、公社、国営株式会社等）としての立場から、プロジェクト目標を達成するため策定される経営方針で、積滞解消率及び解消年度、充足計画（販売計画）、料金制度、新規サービス導入計画、呼損率、障害率等がある。

(注) 通信サービスの指標のひとつである障害率は、100加入1ヶ月当りの苦情件数で表わされるが、日本 0.5、欧米諸国 3～5、東南アジア諸国 10～20、スリランカ（首都圏）40、と国によって大きなバラツキがみられる。途上国において障害率が高いのは、設備の貧弱さにもよるが利用者の満足度、換言すれば運営体の経営指標に起因するとも言える。

## (3) 需要予測

需要予測には、経営方針及び施策検討のため、長期間（10年～20年）について実施される全国あるいは広範な地域についてのマクロ需要予測、設備算出のため、短期間（4～5年）について実施される局別、あるいは限定された地区別の需要予測（ミクロ需要予測）、さらに広義には、需要予測により得られた加入者から、どれだけの呼（トラヒック）が発生するかを予測するトラヒック予測があり、いずれも設備計画に多大な影響を与える。

予測方法等詳細については、フィージビリティ調査標準要領に解説されている。

(注) 本来、調査団の見解が優先されるべき部分であるが、相手方も独自の見解を持っていることがあり、また、考え方により楽観値と悲観値の差が大きいため、調査団見解と相手方見解との擦り合せを充分に実施する必要がある。なお、既に相手方の予測結果が公表済であること等により、相手方が独自の見解に固執する場合は、その見解を尊重せざるを得ない場合もある。

## (4) 技術基準

技術基準には、接続損失、伝送損失、接続遅延、起呼階梯、通話当量、反響損失等があり、いずれも利用者に提供するサービス品質を確保するため、国際電気通信連合、国際電信電話諮問委員会（International Telegraph and Telephone Consultative Committee - CCITT-）による勧告の形でガイドラインが示されている。

CCITTにより示されている各種勧告値は、いずれもシステムとして設備が設置された後の目標値であり、計画立案基礎確定の見地に立てば、調査対象プロジェクトの実態

に応じて、CCITTの技術基準を満たすため、適切な設計基準を確定することが、調査団に課せられた任務となる。(例、線路の伝送損失を一定の値に保つため、局から加入者への距離に応じて、導線の直径を適切に増減させ、具体的な設計基準を確定する。)

(注) 途上国においては、(2)の経営指標の(注)で述べたように、通話のサービス品質が劣悪な場合が多い。これは、各種技術基準に合致した規格品を外資により導入しても、その布設工法の誤り、保守の不適切、耐用年数経過後も設備が使用されていること等により規定の基準を保持できないためである。

従って、調査団の役割は、CCITTの技術基準に添いつつ途上国の利用者が満足できる範囲(途上国の運営体の経営指標の範囲)で、保守の容意性に配慮しつつ設備が割高にならないよう適切な設計基準を確定することであり、ここに調査団の技術的見解と相手国の経営指標の擦り合せを実施する必要が生じる。

### 3 計画立案基礎確定の重要性

限られた予算及び期間のなかで、調査を的確かつ円滑に実施するためには、計画立案基礎を、相手国の希望や政策判断と調査団の技術的見解とを調整して、調査開始後、可及的速やかに確定することが不可欠な条件となる。

ここでは、調査の段階で計画立案基礎の確定を文書により実施することを怠ったため、調査に混乱が生じた事例を以下に示し、その重要性の指摘に換えたい。

(1) A国において、マスタープランのドラフトファイナルレポートを提出したところ、相手方実施機関の長より、突然、新規の需要予測データを提示された。調査団は、要求が相手の長からのものであったこと及び需要予測結果にかかる文書による合意がなされていなかったことにより、新規データに基づき、計画立案、積算、便益算出及び評価作業をやり直した。

調査団は、この長以外の関係者とは十分な協議を実施し、需要予測値についても了解を得ていたが、相手方の長(責任者)の了解を文書により取り付けていなかったことが混乱の原因となった。

(2) B国において、市内のある局に電子交換機を導入すべく、国内でドラフトファイナルレポートを作成中、現地のJICA事務所より、導入対象局に西独製の従来型の交換機が導入される契約が締結されたとの連絡を受け、調査団は新たに導入対象局を選定し、計画立案以降の作業をやり直した。

調査団は、調査の開始当初より相手方のKey Person(電気通信局長)と十分な協議を実施し、相手方も当初の局への電子交換機導入の技術的妥当性を認めていたが、日本製新製品の市場への参入で、従来よりの市場を奪われるとの危機感を抱いた西独メーカー

が、在庫品のダンピング攻勢をかけたのが原因とされている。

この場合も、当初の局に電子交換機を導入する旨の合意について、文書による確認がなかったため、かかる事態となった。

#### 4 計画立案基礎確定の制度化

線路プロジェクトを含めて、すべての電気通信プロジェクト調査実施にかかる混乱の原因は、過去の事例に鑑みると、その大部分が計画立案基礎確定の不徹底によるものと史料される。

計画立案基礎の確定を確実に実施するためには、JICAにおいて次の方策を制度化することが望ましい。

- (1) S/WあるいはS/W締結時のミニッツのなかに、調査柄と相手方が計画立案基礎をミニッツで確認する旨及びその時期を記載する。(cf参考資料I S/W)
- (2) 業務指示書により、プロポーザルに必要な計画立案基礎項目及びその確定時期の列挙を義務付け、その適否について検討を加える。
- (3) 契約書仕様書により、コンサルタントに計画立案基礎についての相手方の了解を文書により取り付けることを規定する。

上述の方策を取ることにより、コンサルタントがミニッツで確認しなかった計画立案基礎の変更による業務量の増大は、コンサルタントの負担となり、相手国がミニッツで確認した計画立案基礎の変更を求めた場合は、これに応じる義務はない。但し、計画立案基礎変更の理由がやむを得ないと思慮される場合、あるいは変更にかかる人月の増大が軽微な場合は、この限りではない。

#### 5 線路プロジェクトの計画立案基礎確定項目

1から4においては、本格調査の実施にかかるチェックポイントの究明を、計画立案の基礎確定という見地より、電気通信プロジェクトに共通する事項として述べたが、ここでは、本試案の趣旨に鑑み、線路プロジェクトにおける計画立案基礎確定項目の究明を試みた。

線路プロジェクトのチェックポイントは、「フィージビリティ調査標準要領、電話帳、設備計画、線路設備」のなかで、既に技術的見地よりの究明（以下「標準によるチェックポイント」と言う。）がなされている。そのため、線路プロジェクト計画立案基礎確定の見地より、標準によるチェックポイントと、スリランカ大コロambo電気通信網整備 F/S調査時の計画立案過程の議事録等との対比を、表6で実施した。

なお、議事録（表6に添付）は、4ヶ月間の現地調査を通じて、経営指標、技術基準、需要予測、トラヒック予測の確定、中継線及び第1次加入者線路の各種基本設計図の作成、コスト積算、収入見積、実施工程計画作成及び暫定的財務経済分析までを実施した過程で、

仕様書に基づいた計画立案基礎の確定を目的にして、コンサルタントの総括とス側の電気通信局長、副局長との間で締結されたもので、その結果、調査に混乱は生じなかった。

表6 標準、実例対比表

項目	標準によるチェックポイント	実例によるチェック内容及び結果 (ミニッツがある場合はその内容)	ミニッツの有無
1. 基本事項の確認	1. 予算規模等 (1) 線路設備に関する予算規模あるいは初期投資額等の確認	公共投資5ヶ年計画(1983~1987)、通信インフラストラクチャー部門他	×
	2. 調査対象国の希望事項等 (1) 採用希望新技術、方式種別等と既存設備との共存の可能性	光ファイバケーブルを、コロンボ—マウントラビニア間の局間中継線に導入する。 これによるコスト増は、初期投資額の0.8%のみである。	㊟
	(2) 新技術に対する保全および運用体制	訓練費をプロジェクトに含める。	×
2. 市内線路等	1. 置局計画の検討 (1) 局落位および交換方式の確認(市内線路設計および伝送路設計に使用) (2) 当該加入区域における置局計画の終局構想の確認 (3) 局舎位置又は予定位置の確認	1992年における大コロンボ内の交換局の配置について、Master 局の設置とそれに所属するRSU局の決定。  Kelania局をMaster Exchangeにする加入区域へ変更とりやめ	㊟ ㊤ ㊤
	(4) 都市計画、地域開発、道路計画等の将来計画との関連	確認の結果ルート選定に反映させた。	×
	2. 収容区域等 (1) 施設記録図、都市地図との収容と確認 (2) 行政区画との関連	概要はS/W調査で把握した。	×
	(3) 需要分布の検討(需要の伸びの過去からの動向、今後の都市発展傾向、必要により他の類似都市との比較)	需要予測、トラヒック予測	㉔ ㉓-1 ㉓-2 ㉒ ㉑
	(4) 遠距離加入者の救済方法等	特に対象者なし	×
3. 中継・市外伝送路等	1. 伝送路作成目的と実施区間 (1) 新規サービス、臨時維持、安定化対策等の別と実施区間(対案区間があればそれとの対比) (2) 当該区間と将来の伝送路計画との関連 2. 既設伝送路の現況 (1) 伝送路構成と回線の収容状況	確認して計画立案に反映させた。	×

凡例 ㊟……ミニッツ有(中の数字は、本表に添付したミニッツの参照番号)  
×……ミニッツ無

項目	標準によるチェックポイント	実例によるチェック内容及び結果 (ミニッツがある場合はその内容)	ミニッツの有無
4. ルート選定	1. ケーブルの経路ルート (1) 調査対象国の希望ルートと将来計画との関連 (2) 経路ルート上の管径、MII等の土木施設の現況と将来構想 (3) 都市計画、道路計画との関連	確認して計画立案に反映させた。	×
5. 保全関係等	1. 既設設備の整備取替工事の希望の有無 (1) 将来伝送路計画との関連 (2) 陳腐化、老朽化の程度等保守上の問題点	確認して計画立案に反映させた。	×
6. 線表関係	1. サービス開始時期 (1) 調査対象国の希望あるいは社会的条件等を勘案した最適サービス開始時期の推定	1987年をサービス開始時期とする。 実施工程計画出提示し、後に合意を得た	㉔
7. 机上設計	1. 線路の構成および容量の決定 (1) 地下、架空の適用区分の確認	第1次ケーブルは管絡方式、第2次は直埋か架空方式	㉕
	(2) 適用伝送方式の区別、理由等(同軸、搬送、PCM、装荷、無装荷等の別)	PCMは30チャンネル方式とする。	㉖
	(3) 上記の場合の装荷線路、中継器等の区間割の検討	ミニッツ㉑・㉒により規定される。	㉑ ㉒
	(4) ケーブルの種類および管径、管径等の検討	1次ケーブルは、Cellular Polyethylene insulated, Polyethylene sheathed, Jelly filledケーブルとする。 ケーブルを対にするかカットにするかは、コスト比較の結果決定する。 導体の直径は、0.4mmか0.5mmとする。 0.65mmの導体を使用するか否かは、局から遠距離にあるか加入者を明確にした後に決定する。 ケーブルの容量は、300、400、600、800、1000、1200、1500、1800、2400対とする。 第2次ケーブルは、直埋の場合は、Polyethylene insulated Polyethylene sheathed armoured の twin type jelly filled ケーブルとし、端子箱までの配線を容易にするため、10対一組とする。 架空線の場合は、Polyethylene insulated Polyethylene sheathed, twin typeの自己支持型とする。自己支持型でないケーブルは、特別な場合を除き使用しない。 導体の直径は、0.4mm、0.5mm、0.65mm、0.9mm	㉑ ㉒ ㉓ ㉔

凡例 ㉑……ミニッツ有(中の数字は、本表に添付したミニッツの参照番号)  
×……ミニッツ無

項目	標準によるチェックポイント	実例によるチェック内容及び結果 (ミニッツがある場合はその内容)	ミニッツの有無
		<p>とする。ケーブル容量は、10、20、30、50、100、150、200、300、400対とする。</p> <p>中継線ケーブルの布設方法は、管路、直埋、架空の3方式とする。</p> <p>中継線のケーブルは、Cellaur Polyethylene insulated, Dolyethylene sheathed, twin タイプのスクリーンケーブルを、O・C・M用に採用する。</p> <p>土木施設について、20年後の管路条数の算出方法、管路の配列方法について 例はJICA案を検討する。</p>	
	(5) 既設ケーブルの利用方法、不良施設の対策方法の決定	確認して計画立案に反映させた。	×
	(6) 最速設備期間長の決定とそれに見合う容量あるいは初期設備量の決定	<p>加入者線路…1次=5年、2次=15年、 土木=20年</p> <p>中継線路…ケーブル=10年、 中継器収容器=10年 PCM機器=5年</p> <p>中継線網は、1987年に完成するが、1992年の需要に対応する。</p>	③ ⑨ ⑩
(注) 実例においては、机上設計と現地調査の区分はない	<p>2. 配線区画の設定等</p> <p>(1) 調査対象国の要望に合致した配線法の決定</p> <p>(2) 配線区画内の需要量の確認</p> <p>(3) き線点・送電点・キャビネット等の適用の確認</p>	<p>直接配線は、局の300～500メートル以内の加入者に適用する。</p> <p>キャビネット方式は、局の500メートル以上の加入者に適用する。</p>	⑤
	<p>3. 伝送品質 (cf 下段の注)</p> <p>(1) 伝送品質基準値に対する適合性 (線路損失値および直流抵抗損失値等は基準値内に入っているか)</p>	<p>加入者線路損失は、スリランカの現行基準値、8dB at 800Hzとする。</p> <p>今回のプロジェクトにより更新される部分は、8dB at 1500Hz(800Hzでは6dB)とする。</p> <p>この基準値を保てない場合でも、8dB at 800Hzは確保する。</p> <p>(注)当初、新規導入分の基準値を8dB at 800Hzとしたが(①)、既存の部分の品質が予想以上に劣悪であったため、新規部分の基準値をより厳しくし(8dB at 1500Hz)既存と新規を併せて現行基準値の確保を図った。なお、交換機は既に導入されているため、抵抗値は、本基準の設定により自動的に基準値に入る。</p>	① ④
	(2) 将来ケーブル化(架設化)等による伝送損失補償の可能性の有無	確認の結果、該当事項なし	×

凡例 (①……ミニッツ有(中の数字は、本表に添付したミニッツの参照番号)  
×……ミニッツ無

項目	標準によるチェックポイント	実例によるチェック内容及び結果 (ミニッツがある場合はその内容)	ミニッツの有無
8 現場調査	1. 机上設計と現場調査との相違点の修正 (1) 既設線路とプラントレコードの主な相違点の確認 (2) 予定ルートにおける線路構成不当地域および地質の状況、土木施設上の問題点の確認(通信、他公共事業等の施設) (3) 収容区域、MDF容量等の総合的再確認 2. 測量(概測等) (1) 主要地点におけるMH内ケーブル布設状況の確認 (2) 主要部分は必要により測量を行う		
9 設計原案の検討 (必要により設計図の作成)	1. 線路損失配分値および直流抵抗制限値等の再チェック 2. 工程、物品の集計 (1) 主要工程を算出し、予算額との差をチェックする。 (2) 主要物品を算出し、主要工程にマッチしているか確認 (3) 調査対象国での調達可能物品と不可能物品の区分		
10 その他	1. 特殊事情調査	特に該当事項なし	x
キャビネット (切替盤) 11 及び端子 箱容量の 決定		切替盤は、800対用と1,600対用の2種類とする。 端子箱は、Pole or Wall mountingタイプとし、容量は10対とする。また特別の場合は20対容量とする。 屋内端子箱は、10、50、100及び200の容量を有するものとする。	⑤
12 土木工法 について		直径100mm、肉厚3mmのP.V.Cパイプを、コンクリート防舞文法で布設する。 また、道路横断部分は鋼管か特殊コンクリートで防舞する。 マンホール形式及び管路配列法は、JICA案のとおりとする。	⑤
13 加入者対象局の優先順位		1. Colombo Central から 7. Boralesgamuwa まで	⑤

凡例 ( ⑤……ミニッツ有(中の数字は、本表に添付したミニッツの参照番号)  
 x……ミニッツ無

#### 対比表にかかる備考

1. 標準によるチェックポイントでは、需要予測及びトラヒック予測にかかる検討は、一応終了したという前提に立っている。そのため、本表では、関連ミニッツ (②, (13-1) (13-2) ⑩、⑪) を、項目2、(3)「市内線路等、需要分布の検討」の欄に対比させた。
2. 標準の項目では、机上設計と現場調査を区分しているが、実例では区分を設けていない。
3. 項目の11, 12, 13は標準になく、実例で実施したものである。なお、11, 12は線路プロジェクトに特有なものであるが、13は資金協力のフォローが、All or Nothing にならないための方策であり、線路プロジェクトとの技術的関連性はない。
4. ミニッツには、Pendingになっている表現があるが、結果的には日本案は承認されている。

ミニッツ実例

Meeting convened on 16.02.83 to discuss the Planning of  
Local Network of the Metropolitan Area

Present: M/s K.K. Gunawardena S.L.T.D.  
N. Yoshida J.I.C.A.  
H. Imaizumi J.I.C.A.  
S. Shimizu J.I.C.A.  
R.C.R. Dissanayake S.L.T.D.  
G. Gnanaindiran S.L.T.D.  
K. Beneragama S.L.T.D.

① Limiting Circuit

It was agreed to implement the recommendation made by the JICA team to limit the loss of local network to 8 dB at 800 Hz T.T.

② Subscriber Data

The macro forecast has been completed. With regard to detailed forecast it was agreed to compile the data proper to the elements of the grid of the Metropolitan Network.

Next Meeting on 23.02.1983

for Director of Telecommunications  
S.L.T.D.

*K.K. Gunawardena*  
(K.K. Gunawardena)

Deputy Director Planning  
S.L.T.D.

For Japan International  
Cooperation Agency

*N. Yoshida*  
(Naouo Yoshida)

Leader of the Feasibility  
Study Team

Meeting convened on 23.02.83 to discuss Basic Design  
Standards for Outside Plant in Colombo Area

Present: M/s K.K. Gunawardena - Deputy Director (Planning) S.L.T.D.  
D.K.W. Beneragana - C.E (Cables) CADS -do-  
R.B. Kumarapathirana - STE/Traffic Engineering -do-  
R.C.R. Dissanayake - Engineer/Cables -do-  
N. Yoshida - J.I.C.A.  
H. Imaizumi - J.I.C.A.  
S. Shimizu - J.I.C.A.

\*\*\*\*\*

Agreement was reached on the following items:

I. Subscribers Cables -

③ Provisioning Period

- a) Primary Cable 5 years
- b) Secondary Cable 15 years
- c) Civil facilities 20 years (minimum)

④ Transmission Limit

Where a network is to be replaced by a new network the loss should be restricted to 8dB at 1500 Hz (i.e., 6dB at 800 Hz). Where this is not readily feasible, loss to be restricted to 8 dB at 800 Hz.

⑤ Structure of Subscribers Network

Direct distribution system to serve subscribers within 300-500 metres around exchange site. Cabinet system to serve subscribers over 500 metres from exchange.

⑥ Cable Line formation

Primary cables to be laid in ducts. Secondary cables to be directly buried armoured cable or Aerial cable.

contd.....

⑦ Type of Cables and Materials

⑦-1 Primary Cable

Primary Cables to be Cellular Polyethenene insulated, Polyethelene sheathed, Jelly filled Cable. A decision whether cables should be of unit twin type or quad type to be taken after comparison of costs. The conductor diameters to be 0,4 mm and 0,5 mm. The necessity to use 0.65 mm conductors will be decided after consideration of the report regarding the optimisation of exchange boundaries. The capacities of cables to be 300, 400, 600, 800, 1000, 1200, 1500, 1800 and 2400 pairs.

⑦-2 Secondary Cables

a) Directly buried cable to be Polyethylene insulated, Polyethelene sheathed, armoured, unit twin type jelly filled cable, preferably formed in units of ten to facilititate distribution to terminal boxes.

b) Aerial Cable to be Polyethelene insulated, Polyethelene sheathed twin type Self Supporting Cable Plain (not self supporting cable) aerial cable to be used only in special circumstances. The conductor diameters to be 0.4 mm, 0.5 mm, 0.65 mm and 0.9 mm. The capacities of cables to be 10, 20, 30, 50, 100, 150, 200, 300 and 400 pair.

⑧ Cross Connecting Cabinets

The cabinets to be 800 pair and 1600 pair.

Distribution Points

a) Pole and Wall Mounting type to be generally of capacity 10 pairs and in special circumstances 20 pairs.

b) Indoor type to be of capacity 10, 50, 100 and 200 pairs.

II. Junction Cable System -

⑨ Provisioning Period

a) Cable - 10 years

b) P.C.M. Repeater Housing - 10 years

c) P.C.M. Terminal Equipment and Repeater - 5 years.

contd.....

⑩ Cable Laying

- a) In ducts
- b) Direct Burial
- c) Aerial

⑪ Type of Cable

Cellular Polyethylene insulated, polyethylene sheathed, twin type and screened cable (for P.C.M. use).

⑫ P.C.M. System

30 channel P.C.M. Systems to be used.

III. Civil Facilities

1. Manholes

Decision to be taken after studying drawings of various types to be furnished by J.I.C.A.

2. Conduits

2.1 Specifications to be furnished by J.I.C.A. Team at next meeting.

for Director of Telecommunications  
Sri Lanka Telecommunications Department  
(SLTD)

*K.K. Gnanawardena*  
(K.K. Gnanawardena)

Deputy Director of Telecommunications  
S.L.T.D.

for Japan International  
Cooperation Agency  
(JICA)

*N. Yoshida*  
(Nobuo Yoshida)

Leader of the Feasibility  
Study Team.

⑬-1

Meeting held on 14.03.83 to discuss micro demand  
forecast for Each Exchange area in Greater Colombo

Present: M/s K.K. Gunawardena - Deputy Director (Planning) - S.L.T.D.  
N. Yoshida - J.I.C.A.  
H. Izaizumi - J.I.C.A.  
S. Shimizu - J.I.C.A.  
D.K.W. Beneragama - Chief Engineer (Cables) CADS-S.L.T.D.  
N.S. Mohamed - Engineer (Planning) - S.L.T.D.  
C. Ganendiran - Engineer (Planning) -do-  
S. Maheswaran - Engineer (Planning) -do-  
R.C.R. Dissanayake - Engineer (Cables) -do-

Minutes of previous meeting were tabled and accepted.

The forecast figures submitted by J.I.C.A. were considered and it was observed that these figures were low compared to those compiled by S.L.T.D. It was agreed that J.I.C.A. would rescrutinize their forecast. JICA requested that the acceptance of the demand forecast be confirmed early in order that they may base their proposals on it.

for Director of Telecommunications  
S.L.T.D.

for Japan International Cooperation  
Agency (J.I.C.A)

  
(K.K. Gunawardena)

Deputy Director, Planning  
S.L.T.D.

  
(Nobuo Yoshida)

Leader of the Feasibility  
Study Team.

Minutes of Meeting held on 21.3.83.

Present: M/s. A. Shanmugaraiah	-	Director Telecommunications
H. Yoshida	-	J.I.C.A.
H. Imaizumi	-	"
S. Shimizu	-	"
K.K. Gunawardena	-	Deputy Director (Planning)
D.K.W. Beneragama	-	Chief Engineer (Cables) CADS
S. Thirunavukarasu	-	S.T.E (EPP)
H.S. Mohamed	-	Engineer (Planning)
G. Gnanendiran	-	Engineer (Planning)
H.A. Wijesuriya	-	S.T.E (TR)
R.C.R. Dissanayake	-	Engineer (Cables)
A.A. Fernando	-	Engineer (Buildings)
S. Maheswaran	-	Engineer (Planning)

⑬-2 The J.I.C.A. team submitted a revised demand forecast in view of the observation at the previous meeting that the figures submitted earlier were low in the opinion of the S.L.T.D. The figures computed by S.L.T.D. are given below:

	<u>1986</u>	<u>1991</u>
Low	--	147,000
Medium	81,000	169,000
High	--	226,000

(The above figures include the Gampaha and Veliweriya areas)

The revised figures submitted by J.I.C.A. are as follows:

<u>Year</u>	<u>1987</u>	<u>1992</u>	<u>1997</u>	<u>2002</u>
Total Demand in Sri Lanka	141,000	219,000	327,300	486,600
Total Demand in Greater Colombo	88,800	138,000	206,200	306,500

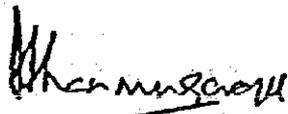
The above figures were accepted by S.L.T.D.

contd.....

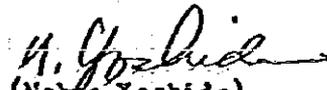
A request was made at the meeting held on 14.03.83 that J.I.C.A. submits a report on the economic parameters of using 0.6 mm and 0.9 mm P.C.M. Cable. J.I.C.A. agreed to submit this early.

A traffic matrix for the Greater Colombo Area was given to J.I.C.A.

Director of Telecommunications for Japan International Cooperation  
S.L.T.D. Agency.

  
(A. Shanmugarajah)

Director of Telecommunications  
S.L.T.D.

  
(Nobuo Yoshida)

Leader of the Feasibility Study  
Team.

Minutes of the Meeting held on 20.3.83

Present: M/s K.K. Gunawardena - SLTD  
N. Yoshida - JICA  
H. Imaizumi - JICA  
S. Shimizu - JICA  
S. Fujinami - JICA  
D.K.W. Beneragama - SLTD  
S. Maheswaran - SLTD  
C. Gnanendiran - SLTD  
R.C.R. Dissanayake - SLTD  
H.S. Mohamed - SLTD

Minutes of the previous meeting held on 21.3.83 were tabled and accepted.

⑭ Local Network Design of Mr. Lavinia Exchange Area

It was decided not to alter the existing boundary separating Mr. Lavinia and Moratuwa exchange areas. The telephones within the De Soyzapura Housing Scheme are to be provided from Mr. Lavinia subject to the demand in 1992 being less than 200 and the copper cost falling within economic limits. The proposal by J.I.C.A. for an R.S.U. as indicated in the diagram supplied there was agreed to in principle.

⑮ Establishment Plan for Exchanges in Greater Colombo Area

J.I.C.A. was referred to Drg. No. M773 titled "CADS Area proposed boundaries without Exchange 'A' at Kollupitiya" showing optimised boundaries of the different exchanges. The team was informed that it could make its proposals independently but was requested to take these boundaries into consideration wherever possible. The "Exchange Establishment Plans" as at 1987 and after 1992 were submitted by J.I.C.A. It was agreed that CE (I & M) and Dy Director (R) would be requested to comment on these plans and a decision taken after consulting D.T.

J.I.C.A. requested S.L.T.D. to furnish the plans and proposals for CADS Stage 4. They also said that the readings for traffic from each exchange to the truck exchange had not been supplied to them. S.L.T.D. agreed to look into this.

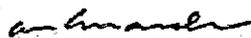
contd.....

Design for Civil Facilities

It was agreed that the J.I.C.A. team would discuss this subject with  
C.E./External Plant) CADS.

for Director of Telecommunications

for Japan International  
Cooperation Agency.

  
(K.K. Gunawardena)

Deputy Director Planning  
S.L.T.D.

  
(Nobuo Yoshida)

Leader of the Feasibility  
Study Team.

Meeting held on 6,4,83

Present: M/s D.K.W. Beneragama - S.L.T.D.  
N. Yoshida - J.I.C.A.  
H. Imaizumi - J.I.C.A.  
S. Shimizu - J.I.C.A.  
S. Fujinami - J.I.C.A.  
T. Tanabe - J.I.C.A.  
S. Maheswaran - S.L.T.D.  
C. Gnanediran - S.L.T.D.  
H.S. Mohamed - S.L.T.D.  
R.C.R. Dissanayake - S.L.T.D.

\*\*\*\*\*

Minutes of the previous meeting held on 30.3.83 were tabled and accepted subject to the deletion of the following appearing under the caption "Local Network Design of Mr. Lavinia Exchange Area": - subject to the demand in 1992 being less than 200 and the copper cost falling within economic limits".

⑥ Design for Civil Work

J.I.C.A. submitted the method of calculation of the number of ducts required to meet the projected demand in 20 years, and drawing showing the arrangements of ducts and the laying of ducts. S.L.T.D. agreed to study these designs and inform J.I.C.A.

⑦ Traffic Estimation in Greater Colombo.

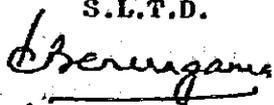
J.I.C.A. submitted the Exchange Allocation Plans for 1987, 1992 and 1997 and the traffic estimates. S.L.T.D. agreed to study the above documents and convey their views to J.I.C.A.

contd.....

Mr. Beneragama tabled a minute of a meeting concerning the cable proposals to cater for an estimated demand in 1992 of 48,000 subscribers (excluding R.S.U subscribers) within the Central Exchange area without considering the proposed exchange at Kollupitiya. The corresponding figure if the Kollupitiya exchange is considered as a separate entity was given as 38,000. J.I.C.A. was requested to take these figures into consideration in formulating its proposals.

for Director of Telecommunications

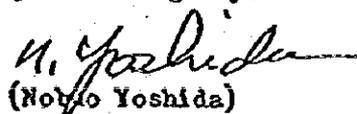
S.L.T.D.



(D.K.N. Beneragama)

C.E EP CADS

For Japan International  
Cooperation Agency.



(Nobuo Yoshida)

Leader of the Feasibility  
Study Team.

Notes of Meeting re-Proposals submitted  
by JICA Team-Convened on 15th April '83

Present: M/s A. Shanmugarajah ... Director of Telecommunications  
K.K. Gunawardena ... Dy. Director (Planning)  
A. Sanganithy ... Dy. Director (Regions)  
A. Manicavasagar ... Dy. Director (Finance and Personnel)  
M/s N. Yoshida ... JICA  
H. Imazumi ... JICA

The proposals of JICA team dated 30th March '83 were tabled for discussions and decisions taken are summarised below:

⑬ Exchange Allocation Plan for 1987

Proposed Master Exchange at Kelaniya

It was suggested that the JICA team may base their network plan on the above proposals but in view of current traffic flow (vide traffic matrix) the actual implementation will be considered only after 1989, after the study of pattern of flow of traffic.

⑭ Connection of RSU to Maradana

The RSU proposed for connections to the Master Exchange at Maradana is not fully in conformity with the ITU Network plan. It was decided to consider the common factors of both JICA and ITU network proposals.

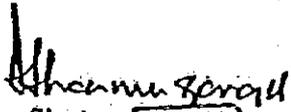
Junction Network Plan

The design of the junction network plan should cater to the needs of the subscriber forecast of 1992 for implementation in 1987. The network configuration should match with the needs of the common factors of both JICA team and the proposals of the optimised network. (These proposals have already been available to the JICA Team.) It is noted that although the initial optimal solution requires replacement, Mr. Lavinia Exchange will be retained as the capacity is adequate up to 1992.

contd.,....

The plan should allow for the use of the existing routes with provision for diversion of route at the junction of the low level route and Baseline Road.

Director of Telecommunications  
S.L.T.D.

  
(A. Shanmugarajah)

Director of Telecommunications  
S.L.T.D.

for Japan International Cooperation  
Agency

  
(Nobuo Yoshida)

Leader of the Feasibility  
Study Team.

Meeting held on 21.04.83

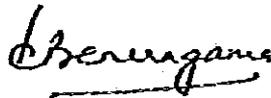
Present: M/s D.K.W. Beneragama - S.L.T.D.  
N. Yoshida - J.I.C.A.  
S. Shimizu - J.I.C.A.  
S. Fujinami - J.I.C.A.  
A.A. Fernando - S.L.T.D.  
C. Gananendiran - S.L.T.D.  
R.C.R. Dissanayake - S.L.T.D.

② Civil Works

The use of 100 mm diameter P.V.C. pipes of 3 mm thickness encased with concrete was agreed upon. It was also decided to use G.I. Pipes or reinforced concrete protection at road crossings.

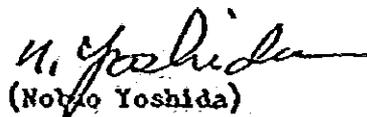
The dimensions of the standard manholes and the arrangement of ducts as furnished by J.I.C.A. were approved.

for Director of Telecommunications for Japan International Cooperation  
Agency



(D.K.W. Beneragama)

Chief Engineer External Plant  
C A D S



(Nobuo Yoshida)

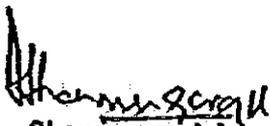
Leader of the Feasibility  
Study Team

Notes of Meeting held on 26.4.83

Present: M/s A. Shanmugarajah - D.T.  
N. Yoshida - J.I.C.A.  
H. Imaizumi - "  
S. Shimizu - "  
T. Inomata - "  
D.K.W. Beneragama - S.L.T.D.  
P. Alagaratnam - "  
C. Gandiran - "  
S. Maheswaran - "  
A.A. Fernando - "  
M.A. Wijesuriya - "  
R.C.R. Dissanayake - "

- ① The J.I.C.A. team submitted their proposals for the junction network in the Greater Colombo Areas based on the traffic forecasts for the years 1987, 1992, 1997 and 2002. The forecasts of the number of P.C.M. Systems required in the above mentioned years between each Master Exchange and between Master Exchanges and Remote Switching Units together with the Junction Cable Route Plan were tabled.

for Director of Telecommunications  
Sri Lanka Telecommunications Department  
(SLTD)

  
(A. Shanmugarajah)

Director of Telecommunications  
S.L.T.D.

for Japan International  
Cooperation Agency  
(JICA)

  
(N. Yoshida)

Leader of the Feasibility  
Study Team

MINUTES OF MEETING HELD ON 21st MAY 1983.

Present: M/s. K.K. Gunawardena	SLTD
H. Yoshida	JICA
S. Shimizu	JICA
S. Fujinami	JICA
T. Inomata	JICA
T. Tanabe	JICA
D.K.M. Benaragama	SLTD
P. Alagaratnam	SLTD
H.S. Kohamed	SLTD
S. Maheswaran	SLTD
R.C.R. Dissanayake	SLTD

② Implementation Schedule

JICA submitted the implementation schedule of its proposals. This schedule commencing in 1984 and ending in 1987, was accepted at the meeting subject to JICA exploring the possibilities of advancing the date of implementation of the proposals relating to the local network of the Colombo Central Exchange area in view of the acute congestion envisaged in this area.

③ Priority of Work

The following order of priority was accepted.

a) Local Network

1. Colombo Central
2. Mattakkuliya
3. Havelock Town
4. Maradana
5. Nugegoda
6. Mr. Lavinia
7. Boralesgamuwa

b) Master-Plan

Master RSU

contd.....

② Adoption of Optical Fibre Cable System

The proposal by JICA to introduce an Optical Fibre Cable transmission system between Colombo Exchange and Mr. Lavinia Exchange was accepted especially in view of its high reliability and the envisaged reduction in cost of such a system in the future. Further it was noted the introduction of optical fibre would only increase the initial investment cost by 0.8% according to the figures given by JICA.

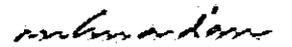
③ Amount of Work and Project Cost

JICA submitted estimates of the quantities of work involved in implementing their proposals in respect of the junction and local networks. The foreign component of the total cost of the project was estimated at 7530 million Japanese Yen and the local component at 320 million Sri Lanka Rupees.

④ Project Evaluation

JICA stated that the financial internal rate of return of the project, was on a conservative estimate computed at 14.8%. The team considered such a rate of return sufficient to justify the feasibility of the project.

JICA was informed that the acceptance of items 1, 2 and 3 was subject to approval by Director of Telecommunications.

  
K.K. GUNAWARDENA,

Dy Director (Planning)  
SLTD

  
Kobuo Yoshida

Leader of the Feasibility  
Study Team.

25th May, 1983

表6によれば、標準によるチェックポイントの大部分が、ミニッツにより確認されていることが判明したが、表7に要約しても抽出する。

表7 線路プロジェクト計画立案基礎確定事項

分類	項目
需要予測	マクロ需要予測 ミクロ需要予測 トラフィック予測
経営指標	光ファイバー導入の適否 置局計画及び加入者区域割 サービス開始時期 設備期間長
技術基準	線路伝送品質 中継線路伝送方式 中継線ケーブルタイプ 第1次加入者ケーブルタイプ、対型式、直径、各対数 第2次加入者ケーブルタイプ、対型式、直径、各対数 中継線、加入者線別布設方法 配線区画設定方法 切替盤及び端子函の容量 管路の種類、直径、肉厚、布設工法、配列法、条数算出法 マンホールの型式

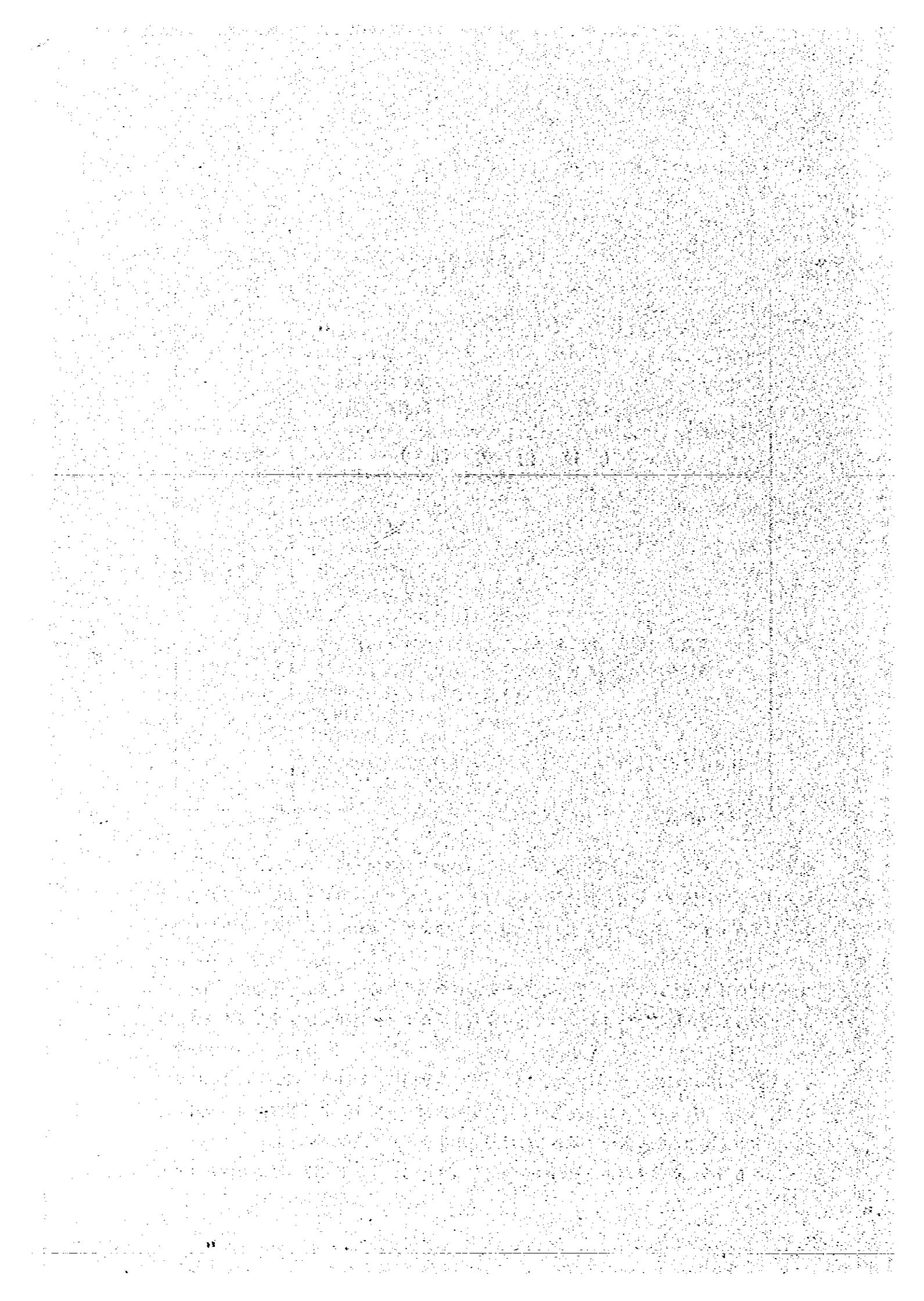
表7に抽出した計画立案基礎確定事項は、「標準によるチェックポイント」とその大部分が符合していること及びスリランカ大コロンボ電気通信網整備 F/S 調査時においては計画立案基礎変考による調査の手戻り等の混乱はなかったことに鑑み、第1次試案段階での結論として位置づけられる。

今後は、類似調査結果より表7と同様の確定事項を抽出し、その調査成果との関連性に考察を加えることを継続的に実施することにより、よりの確な確定事項の設定を図ることが必要である。

なお、N-4で述べた基礎確定制度化の見地に立てば、S/W協議時において表7の事項（概略）について、中間レポート段階等で両者が確認する旨をミニッツに記し、プロポーザルにコンサルタントが記した確定事項を検討後、詳細かつ具体的な事項を確定し、それを契約書仕様書に明記することにより、本格調査の円滑な実施を図ることになる。

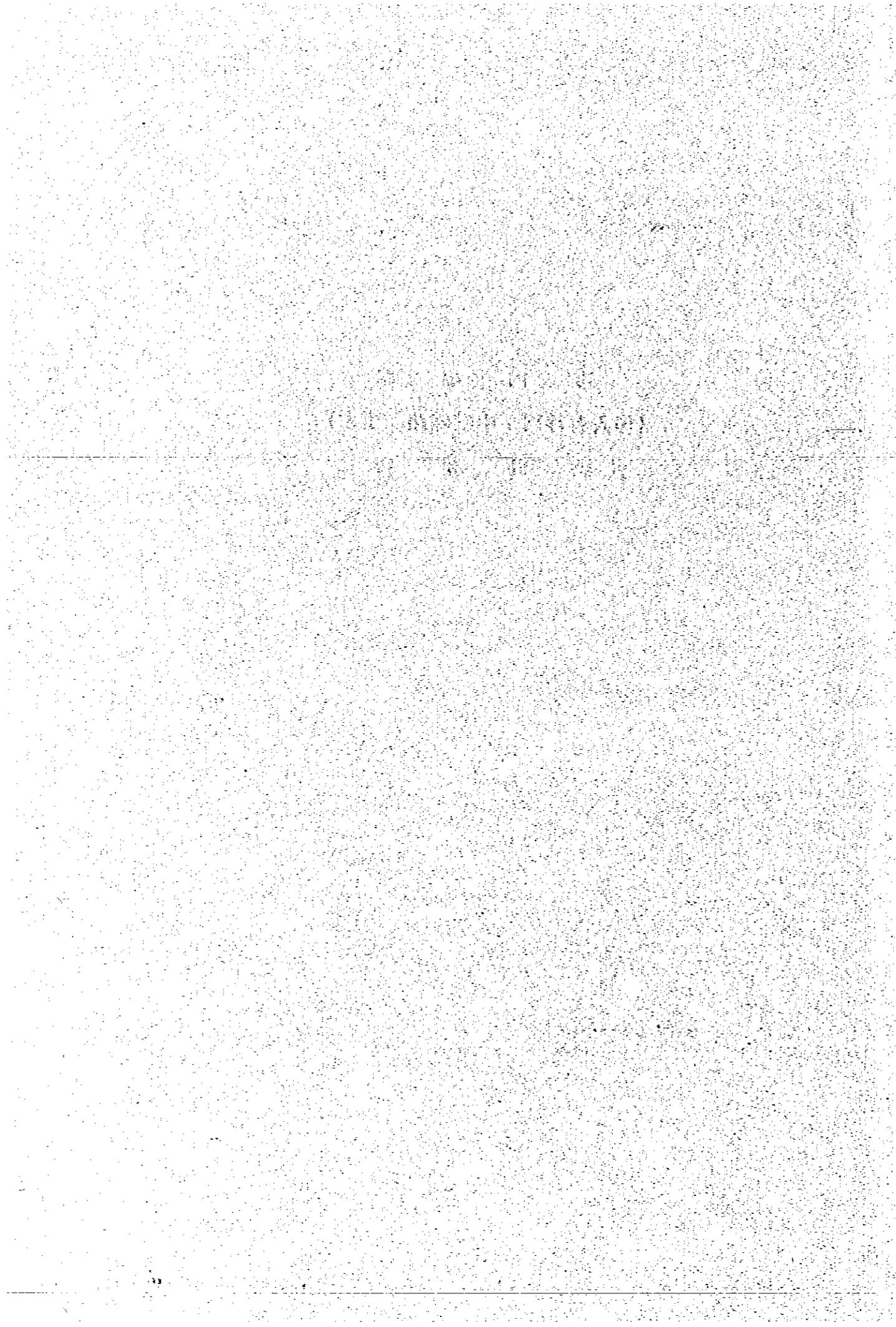
( 技 術 の 部 )

---



市 內 線 路  
(加入者線路，中繼線路，土木)  
設 計 要 領

---



## (技術手引としての意義)

線路設備の設計要領については、昭和55年1月に作成された「フィジビリティ調査標準要領、電話網、設備計画、線路設備」のなかで、F/Sレベルでの手法等は既に確定されている。

本設計要領は、上述の標準要領の一環として位置付けられるが、JICA職員が、コンサルタントが提案する技術的内容をよりの確に評価するための手引として、スリランカ大コロンボ電気通信網 F/S 調査を担当した日本通信協力株式会社の協力を得て作成されたものである。

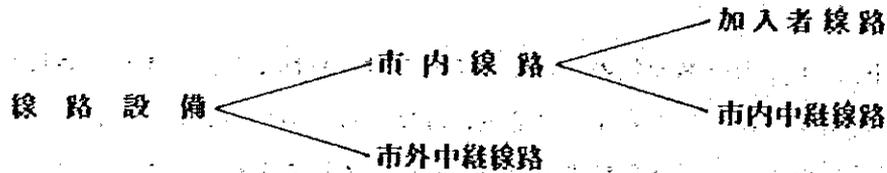
なお、本設計要領は、市外線路伝送路を除く「市内線路設計要領」として、市内の中継線路設計、加入者線路設計及び土木設計を対象にしている。

また、技術手引としての有効性を図るため、F/SレベルとD/Dレベルに区分され、より具体的かつ詳細な記述が盛り込まれている。

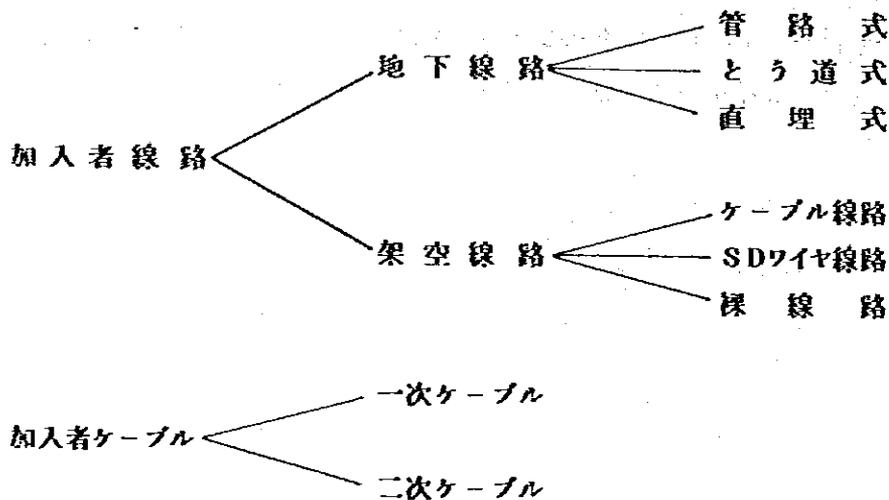
# I 総 説

## 1 加入者線路の概要

線路設備は有線伝送路であり、次のように大別される。



このうち加入者線路は、同一加入区域（収容区域）内で局から加入者まで施設されるもので、主として市内通話回線を収容するものである。これを形式別に分類すると次のようになる。



一次ケーブルとは、局と二次ケーブルを結ぶケーブルであって、二次ケーブルに対する心線の送り込みを目的とし、また二次ケーブルとは、かん類を取り付けることにより加入者への配線を行うことを目的とする。

## 2 加入者線路設計の特殊性と重要性

加入者線路設備は大半が部外者の土地に依存し、屋外に施設されるものである。更に加入者は地域の状況により疎密を伴った広がり分布しており、需要予測に対して地域的な需要変動を生ずる場合が多い。

したがって、加入者線路の設計は、地形、地況、都市計画、交通事情、他所管施設、気象条件、加入者の分布状況等により設計条件が大きく左右されるので、設計にあたってはその地域に十分適合した設計とするために、部外資料の収集並びに現地状況の調査等を十分に行う必要がある。また、設計にあたっては絶えず投資効率を配慮し合理的な設計をしなければならない。

### 3 設計の基本的な考え方

加入者線路の設計を行うための基本となる考え方は次のとおりである。

- (1) 技術的諸条件の配慮
- (2) 経済性の配慮
- (3) 保全上の配慮
- (4) 工事上の配慮
- (5) 安全性の配慮

### 4 加入者線路設計の流れ

#### (1) 設計の流れ

加入者線路の設計は、1) 基本設計、2) 実施計画、3) 工事設計の順序で行われる。

### 5 関係部門との打合せ

線路設備は、電気通信設備の一部であり、そのもののみでは電気通信の機能を完全に達成することはできない。

すなわち、各種の諸設備等が完全に結合され、それぞれの機能を達成することによって初めて通信が可能となる。

したがって線路設計にあたっては、関連する他の諸設備の計画、設計、保守等の部間と事前の打合せを行って設計上に必要な諸事項について確認しておくことが必要である。

## II 基本設計 (F/S レベル)

### 1 基本設計の目的 (中継線、加入者線共通)

基本設計とは、実施設計作成の基礎資料となる設計図等を作成するもので、発達調査資料、設計会議における決定事項等を基にして、キャビネット配線区画、一次ケーブル、地下管路、M・D・P 局内マンホールの使用計画など当該局の局外設備に関する基本事項を定めるものである。設計の手順を 2-1 図に示す。

### 2 資料の収集 (中継線、加入者線共通)

#### (1) 部内から収集する資料

置局計画、所属区域図、需要分布図、伝送路計画資料、施設記録、不良施設調査書、局舎図。

#### (2) 部外から収集する資料

都市計画、道路計画、住宅団地・工業団地計画、河川の新設・改修計画、埋立計画、鉄道計画、ガス・水道および送電線計画、その他ビル建設計画。

### 3 設計図および付属調書の作成 (加入者線のみ)

収集した資料に基づき作成する設計図および付属調書は次のとおりである。

#### (1) 基本設計概要

工事規模、地域状況、ルートを選定条件および設計図に記入できない事項等、基本設計にあたっての基本的事項を記録する。

#### (2) 各種資料及び図面

心線径決定資料

1次ケーブル図

計画ケーブル条数算出資料

キャビネット配線区画図

誘導計算資料

心線径別ユニット集合図

経済比較資料

本配線盤成端図

部外折衝資料

地下管路図

総括図 (Key Map)

### 4 キャビネット配線区画の設定 (加入者線のみ)

#### (1) 設定の目的

キャビネット配線区画は、配線地域を長期にわたり固定化し、需要の増加傾向を把握することにより適切な増設計画を設定するとともに、設備の有効利用を図るために、需要・設備の共通の管理単位として設定するものである。

## (2) 大 き さ

キャビネット配線区画の大きさは、15年後需要数の和がキャビネットの容量に合致するように設定する。

## (3) 設定方法

キャビネット配線区画の設定および分割方法は次による。

### 1) キャビネット配線区画の設定

河川、鉄道、幹線道路等を境として、大きな区画を定め、既設設備を考慮のうえ街区・町丁等を組合せて設定する。

## (4) キャビネット位置

キャビネット位置は原則として、1キャビネット配線区画、1箇所とし将来ともキャビネットの位置変更が生じないような位置とする。

## 5 地下線路の適用標準（中継線、加入者線共通）

### (1) 地下線路の適用

- 1) 個々のケーブル対数が400対を超える場合
- 2) ケーブル対数の総和が600対を超える場合
- 3) 架空ケーブル条数が3条を超える場合
- 4) 地下配線地域の場合
- 5) 設計・施工・保守および部外的3条件より地下線路とする場合

### (2) 地下線路形式の適用

#### 1) 管路式

- (a) 特殊道路および特殊区間に布設する場合
- (b) 高級舗装道路および舗装計画のある道路に布設する場合
- (c) 地下埋設物が多い場合およびその計画がある場合
- (d) 交通がふくそうする等の理由で管路式としたほうが保守上有利な場合

#### 2) 直埋式

前1項以外の場合

#### 3) とう道式

管路条数が60条を超える場合

## 6 地下線路のルート選定（中継線、加入者線共通）

### (1) 既設線路の利用

- 1) 既設線路の積極的利活用を図る。ただし、予備管路は障害ケーブルの張替え又はケーブルの多対化のために使用しない。

2) 既設ケーブルの容量が不足し、対数増加を必要とする場合は次の順序により設計する。

(a) 空管路がある場合は、これに救援ケーブルを増設する。

(b) 予備管のみの場合は、既設ケーブルを多対ケーブルに引き替えるが、特に管路増設して救援ケーブルを増設するほうが経済的に有利な場合はそれによる。

(c) 既設線路を利用するよりも別のルートを新設したほうが経済的に有利な場合もあるので地域の状況を十分考慮して検討する。

## (2) 線路の新設

地下線路を新設する場合は、既設線路との連絡を考慮したうえで、次のような道路を選定条件として2～3ルート選び、経済的、技術的な比較検討を行い、道路管理者並びに関係門と打合せのうえ、最良のルートを選定する。

1) 線路距離が最短である道路

2) 架空ケーブルの配線に便利な道路

3) 都市計画などにより、改修又は廃道となるおそれが少ない道路

4) 河川、橋りょうおよび軌道横断の少ない道路

5) 地質が良好で陥没、崩壊、流出するおそれがない道路

6) 誘導妨害、電食又は化学腐食の少ない道路

7) 他の地下埋設物が少なく、かつ地下管路工事が容易の道路

8) 道路幅員が広く、交通の反障が少ない道路

9) 舗装の少ない道路

10) 長期地下計画の構想に適合した道路

11) 既設管路ルートおよび、その平行道路があり増設および新設いずれも可能な場合は増設に伴うマンホール改築の要否、多ルート化、平行ルートにおける管路新設の難易を考慮すること。

## 7 一次ケーブルの使用標準（加入者線のみ）

(1) ケーブルの使用種別

(2) ケーブルの使用対数

## 8 一次ケーブル心線径の決定（加入者線のみ）

(1) 線路損失と直流抵抗値の制限

(2) ケーブル心線径の選定

(3) 線種の組合せと損失値および直流抵抗値の計算

9 加入者線路の計画ケーブル条数算出(加入者線のみ)

10 ユニット配分(ケーブル心線100対を1ユニットと称する)(加入者線のみ)

11 一次ケーブル対数の決定(加入者線のみ)

(1) ユニット集合

各キャビネット線区画に配分するユニット数を決定したら、選定した地下線路ルートに沿って、各キャビネットへ配分するユニット数を心線径別に線路端末から集合して局に引込む。

(2) ケーブル条線および対数の決定

心線径および集合したユニット数に基づき、次の各項を考慮して適合する一次ケーブル対数および条数を決定する。

(3) ケーブル条数

ケーブルは、建設、保全上支障のない限り、多対ケーブルに統合し、管路の有効利用を図る。

(4) 一次ケーブル対数

1) 適用ケーブルは心線径別に集合したユニット数に見合う対数とする。

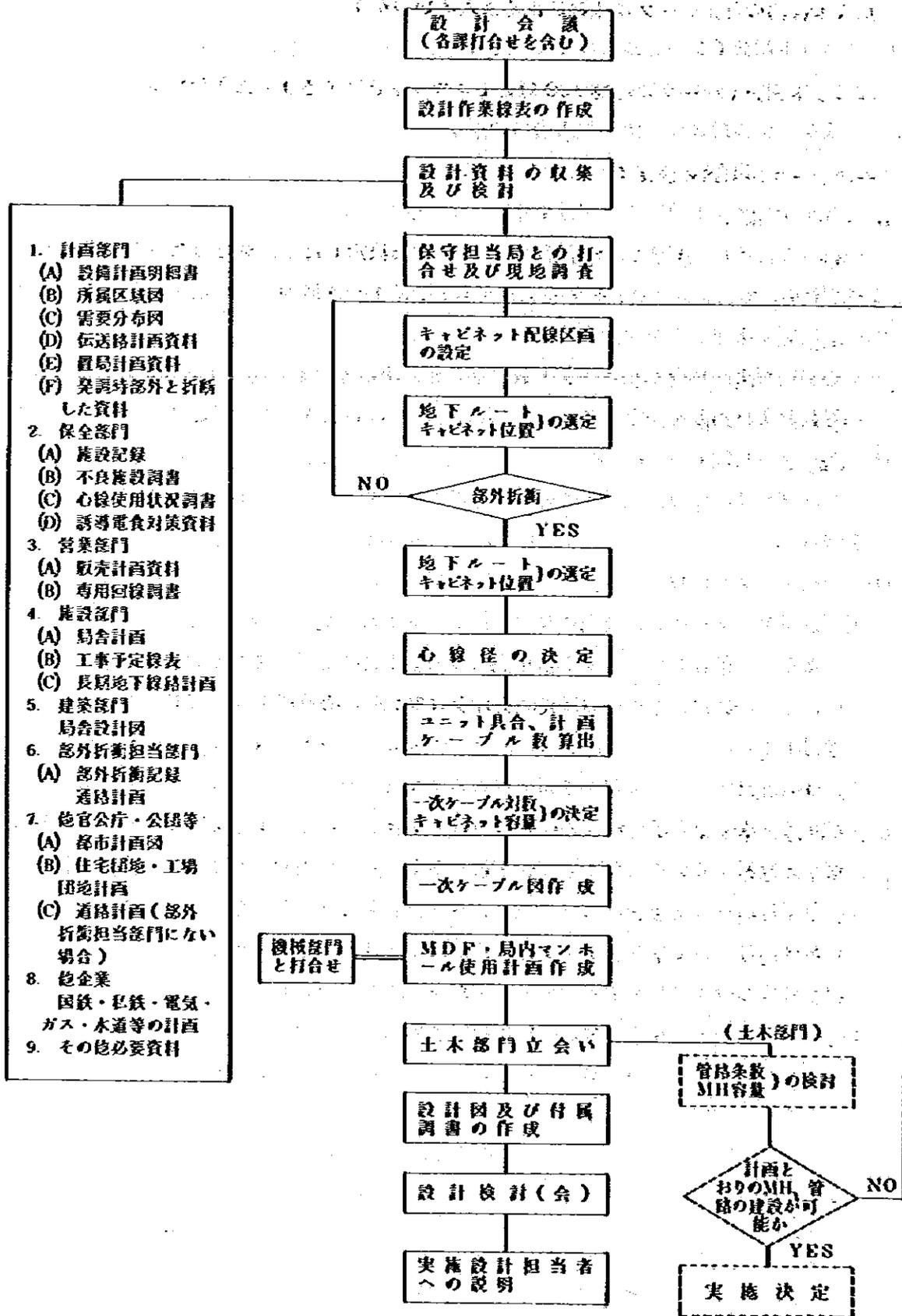
ただし、集合したユニット数に見合う対数とその心線径の最大対数とならない場合は、地域の状況、5年後以降の需要の伸び等により最大対数の布設が有利かどうかを検討する。

2) 既設管路区間の空管路が予備管路のみで集合したユニット数が既設ケーブル対数を超えるときは、既設ケーブルを張り替える方法と、地下管路を増設又は新設してケーブルを敷設する方法とについて、どちらが有利かを検討してケーブル対数を決定する。

3) 急増地域への地下一次ケーブルは、5年後容量のユニット数を初期から確保するが、暫定区画等で、キャビネット配線区画が設定できない地域に対しては、それぞれの状況を考慮し個々に決定する。

4) ビル引込ケーブルの対数は、15年後需要数に見合う対数とする。

2-1図 基本設計作業手順（加入者線路のみ）



## 12 中継ケーブル基本設計

### (1) トラヒック予測

- 1) トラヒックデータ
- 2) 発信呼率の予測
- 3) 発信トラヒックの構成
- 4) 市内トラヒックの配分

### (2) 回線収束

### (3) 回線算出

### (4) 伝送方式の決定

### (5) 中継線路設計

中継線路の設計にあたっては下記事項を総合的に検討し決定する。

#### 1) 回線種別

#### 2) 伝送損失配分値

#### 3) 直流抵抗制限値

#### 4) 既設設備現況

#### 5) 新技術の将来動向

#### 6) 設備期間長

#### 7) ケーブル種別

#### 8) ケーブル使用方法

### (6) ルート選定および線路形式の選定

### (7) P・O・M 中継分割および装荷設計

### (8) 作成する基本設計図

#### 1) 案内図

#### 2) 中継ケーブルルート図

#### 3) 中継ケーブル網図

#### 4) P・O・M 中継分割図

#### 5) 装荷設計図

### Ⅲ 実施設計（D/Dレベル、加入者線路のみ）

#### 1 実施設計の目的

実施設計とは、建設工事を発令するために作成するものであり、基本設計、設計会議における決定事項および各種打合せ議事録等に基づき、技術基準、安定性、経済性、および建設、保全上の問題を総合的に勘案して設計するものである。

#### 2 実施設計手順

実施設計の手順を図3-1、3-2に示す。

#### 3 資料の収集

設計に際しては、事前に関係部門から次の資料を収集する。

##### (1) 基本設計担当部門から収集する資料

基本設計図、その他資料

##### (2) 土木部門から収集する資料

土木設計図

##### (3) 保全部門から収集する資料

施設記録（プラレートコード）

線番対照簿、その他資料

##### (4) その他、図3-2に示す。

#### 4 設計図および付属調書の作成

次の各種設計にあたっては、いずれの場合も机上設計を行ってから、現場調査を実施して工事実施に支障のない設計とする。

#### 5 予備調査

机上設計を行う前に、基本設計を基に設計区域の地況、様相を把握するために次の事項について調査確認をする。

##### (1) 設計対象区域の確認

##### (2) 設計対象区域の様相の調査

##### (3) ルートおよびキャビネット配線区画の確認

##### (4) 特殊設計箇所の調査

##### (5) 局引込み（局内マンホール、引込方式、MDFの使用）の調査

##### (6) 部内外工事の確認

## 6 机上設計

基本設計を基に、予備調査では握した事項を考慮して、次の机上設計を行う。

- (1) 管路図
- (2) 一次ケーブル図（ルート、心線径、対数の確認）
- (3) 展開図（使用ダクト、引通し、接続位置等）
- (4) 局引込設計図
- (5) ガス施設設計図
- (6) 二次ケーブル図（地下、架空）

## 7 現場調査

机上設計で作成した設計図に基づき、既設地下管路区間と利用する区間について施設記録により空管路使用可否を確認するか、判明しないものについては、現場調査を行なう。  
（二次ケーブルにても同様）

## 8 実施設計原案の作成

現場調査に基づき机上設計を修正した後、ケーブルユニット配分、切替設計およびガス施設設計、二次ケーブル設計を行い、実施設計原案を作成する。

## 9 実施設計で作成する図面

### (1) 一次ケーブル設計図

- 1) 案内図およびシンボル
- 2) キャビネットエリア設定図
- 3) ケーブル心線選定図
- 4) 一次ケーブル経過位置図
- 5) 一次ケーブル図
- 6) 切替設計図
- 7) ケーブル立上り図
- 8) ガス施設設計図
- 9) MH展開図
- 10) 装荷設計図

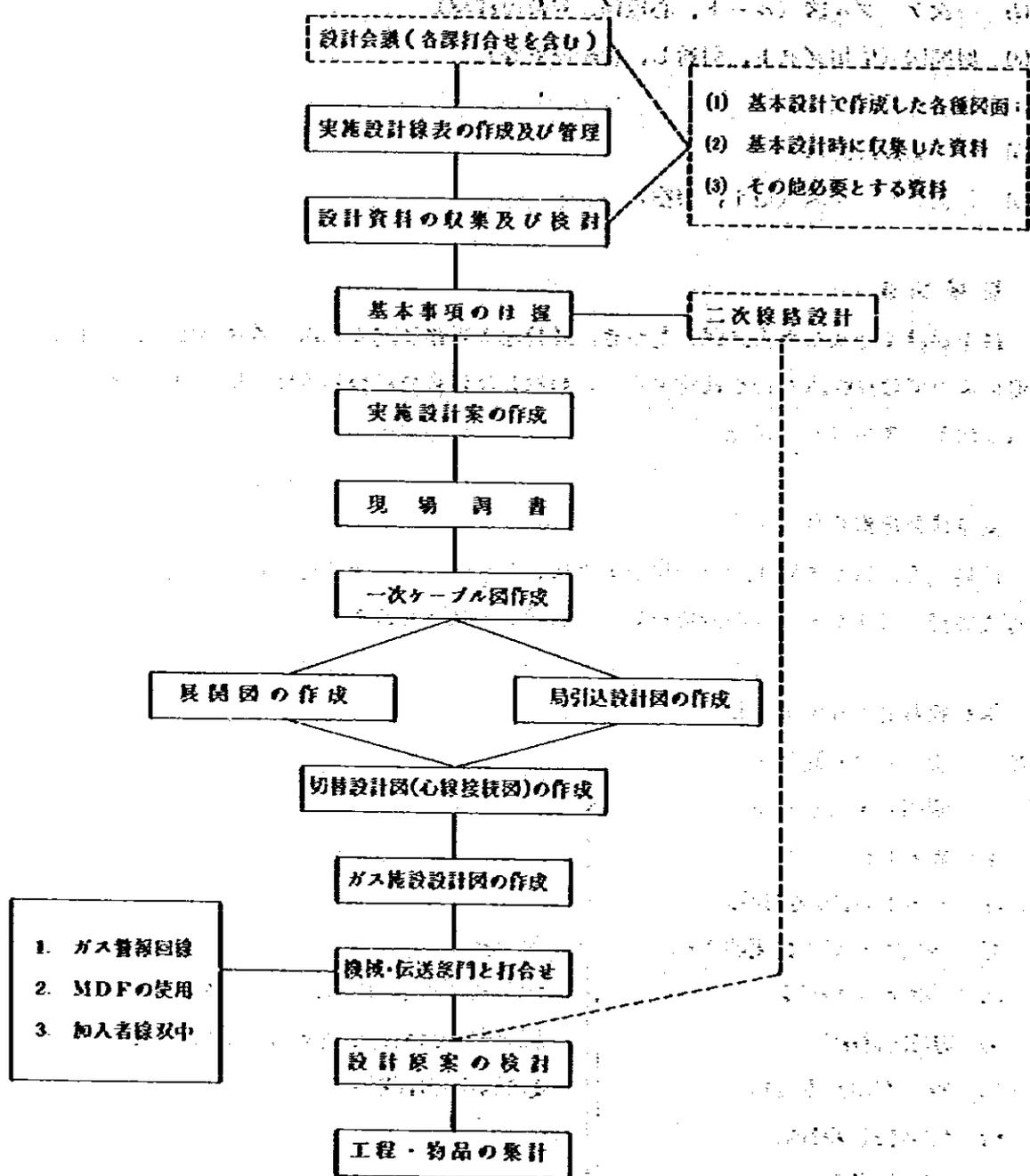
### 備考

1)、4)、5)、7) については、積算を正確に実施するため、基本設計段階においても、概略図面を作成する。

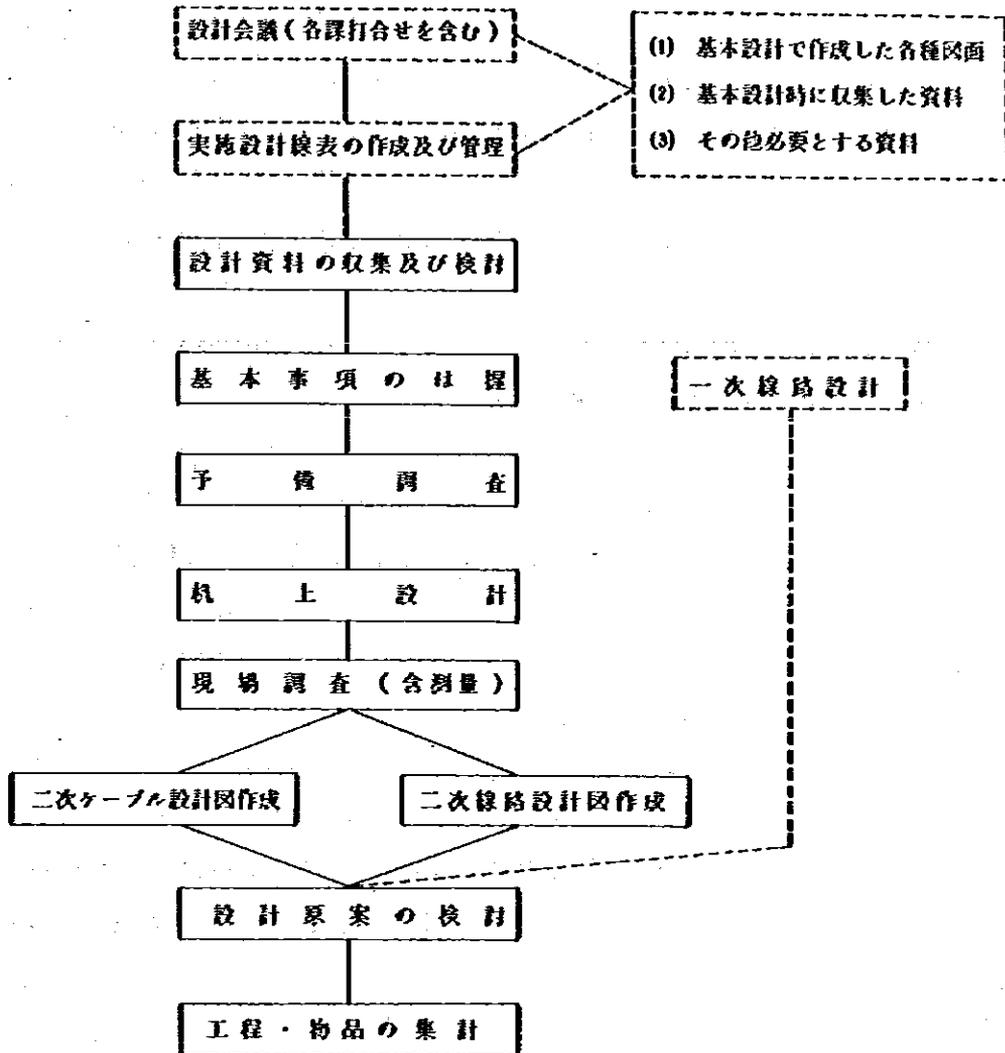
### (2) 二次ケーブル設計図

- 1) 案内図およびシンボル
- 2) 二次ケーブル図
- 3) キャビネット内成埃図

3-1図 一次ケーブル設計作業手順



3-2図 二次ケーブル設計作業手順



## Ⅳ 中継ケーブル線実施設計 (D/D レベル)

### 1 設計の手順

設計の手順を図5-1に示す。

### 2 資料の収集

実施設計に際しては、次の資料を収集する。

- (1) 施設記録 (プラントレコード)
- (2) 電食危険地域図および防止施設図
- (3) 不良施設調書
- (4) 15年後および5年後伝送路計画図
- (5) 15年後および5年後加入者ケーブル計画図
- (6) トラフィックデータ
- (7) 将来の置局計画、局舎容量、中継方式
- (8) 都市計画、道路計画図、河川計画図、道路舗装状況調書等
- (9) 他所管、地下埋設物調書
- (10) 地図等

### 3 作成すべき設計図および調書

#### (1) 設計図

地形図、中継ケーブル直線図、地下管路図、ケーブル心線接続図、引込ケーブル設計図、マンホール展開図、線路図、建柱直線図、地下線路、平面図、地下線路縦断面図、特殊設計図

#### (2) 調書

設計仕様書、工程調書、部外接衝記録

### 4 設計に関する基本事項

- (1) 中継ケーブル、線路の設計にあたっては、次に述べる事項について、総合的に検討のうち、区間、ケーブル種別対数および心線径が決定されるものであるから、これらの点を十分理解し、目的を満足するよう配慮しなければならない。

#### 1) 長期計画

置局計画、市内・市外タンデム計画、市内・市外通話の交流状況、交換方式、中継方式、長期管路計画、ならびに都市計画等。

#### 2) 伝送損失配分

- 3) 新技術の動向と施設の経済化
- 4) 各設計部門間の技術的調整
- 5) 保守部門から希望された事項
- 6) 既設設備との関係

(2) 回線種別

- 1) 市内通話回線(同一加入区域内に終始する呼を運ぶ回線)
- 2) 準市内通話回線(同一単位料金域内に終始する呼を運ぶ回線)
- 3) 市外通話回線(同一集中局区域内に終始しない呼を運ぶ回線)
- 4) その他回線(市内・市外専用線、電信、試験、打合せ回線)

(3) 伝送損失配分

「電話伝送基準」による。

(4) 直流抵抗制限

中継線信号方式は、主として直流式が使用され、ケーブル線路の直流抵抗は、交換方式、使用機器により制限を受ける。したがって回線設計を行うに際しては、当該機器の直流抵抗制限値を満足するよう、心線径を決定する。

(5) 中継ケーブル伝送特性

(6) ケーブル心線径の決定

ある区間には、伝送損失を異にするいくつかの中継回線が共存するのが普通である。したがって心線径の決定に当っては、原則としてそのときに要求される伝送損失の最小の回線を対象とするが、所要回線数、回線内容および既設ケーブルの心線径、使用回線数等と総合的に把握し、切替えの可否等を考慮しながら次の3項により決定する。

- 1) 伝送損失配分値
- 2) 直流抵抗制限値
- 3) 経済性

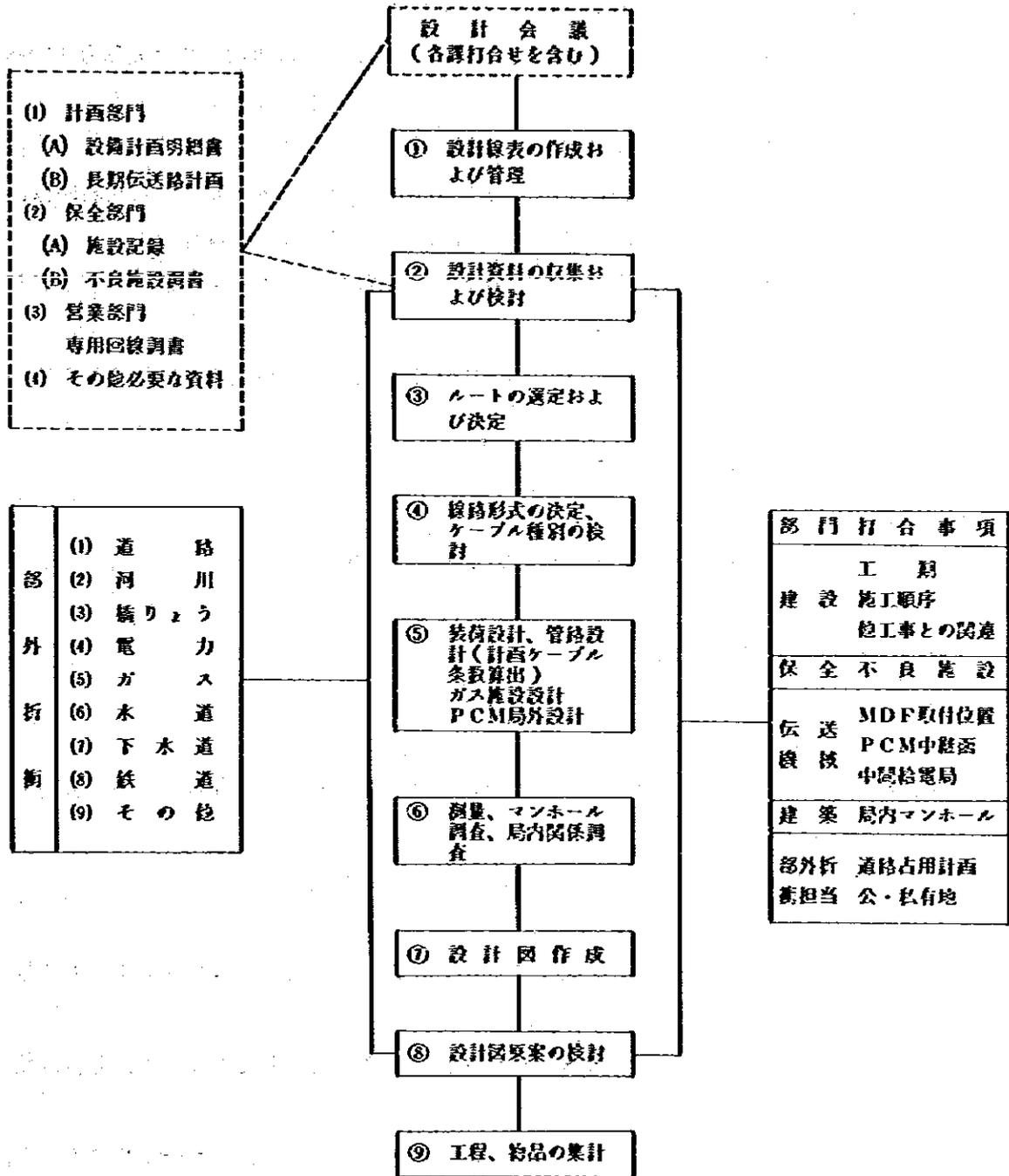
(7) ケーブル対数の決定

## 5 設計方針

- (1) 使用ケーブルの種別
- (2) 線路形式の決定
- (3) 管路式と直埋式の適用
- (4) ルート選定および決定
- (5) 架空ケーブルの設計
- (6) 直埋ケーブルの設計
- (7) 管路ケーブルの設計

- (8) マンホール調査
- (9) 管路調査
- 00 ケーブル立上り位置の決定
- 01 M・D・Fへのケーブル立上げおよび局内成端
- 02 M・D・Fの使用標準
- 03 既設局のM・D・Fの処置
- 04 ガス施設の設計

4-1図 中継線設計手順



## V PCM-30方式線路実施設計 (D/Dレベル)

### 1 設計の手順は6-1図に示す

### 2 適用標準

PCM-30方式の適用は、設計会議等により決定される。その適用にあたって考慮する条件は次のとおりである。

- (1) 適用区間は、総括局～総括局、および総括局～中心局間を除く全区間を対象とする。
- (2) 収容する回線は、300～3400HZの帯域を使用する回線を対象とし、一般電話回線、専用電話回線、FS搬送電信回線、データ伝送、模写電信などを収容する。
- (3) 1通話系のPCM区間数は、雑音（量子化雑音）の制限から4リンク以下にする必要がある。
- (4) PCM-30方式の適用にあたっては、地下予定中継点（マンホール）における中継装置の収容設計の検討を行なう。
- (5) 適用領域は次のとおりとする。（公社標準）
  - 1) 25Km以内は回線数を制限しない。
  - 2) 25Kmを越え100Kmまでの回線は1200回線までとする。

### 3 適用ケーブルの種別および決定

適用ケーブルの決定にあたっては、次項を考慮する。

#### (1) 新設ケーブルの場合

将来も含め、音声回線と共存する区間については、PCM回線の収容について検討しケーブルを選定する。

PCM回線単独の区間については、0.65mmケーブルを使用する。

#### (2) 既設ケーブルの場合

市内中継ケーブルのように同一区間で多ルートあるいは2条以上のケーブルがある場合は、次の各項を考慮のうえ適用ケーブルを選定する。

- 1) ケーブル種別、心線径などによって最大収容システム数が増減するので、その区間に適用する10年後のシステム数
- 2) 心線切替えを伴うような空き心線の少ないケーブルの選定は、なるべく避けること。

### 4 中継間隔の設計

中継間隔の設計は、次の各項により伝送部門と協議して行なう。

- (1) 中継間隔のケーブル種別、線路形式（地下、架空の別）、10年後のシステム数によっ

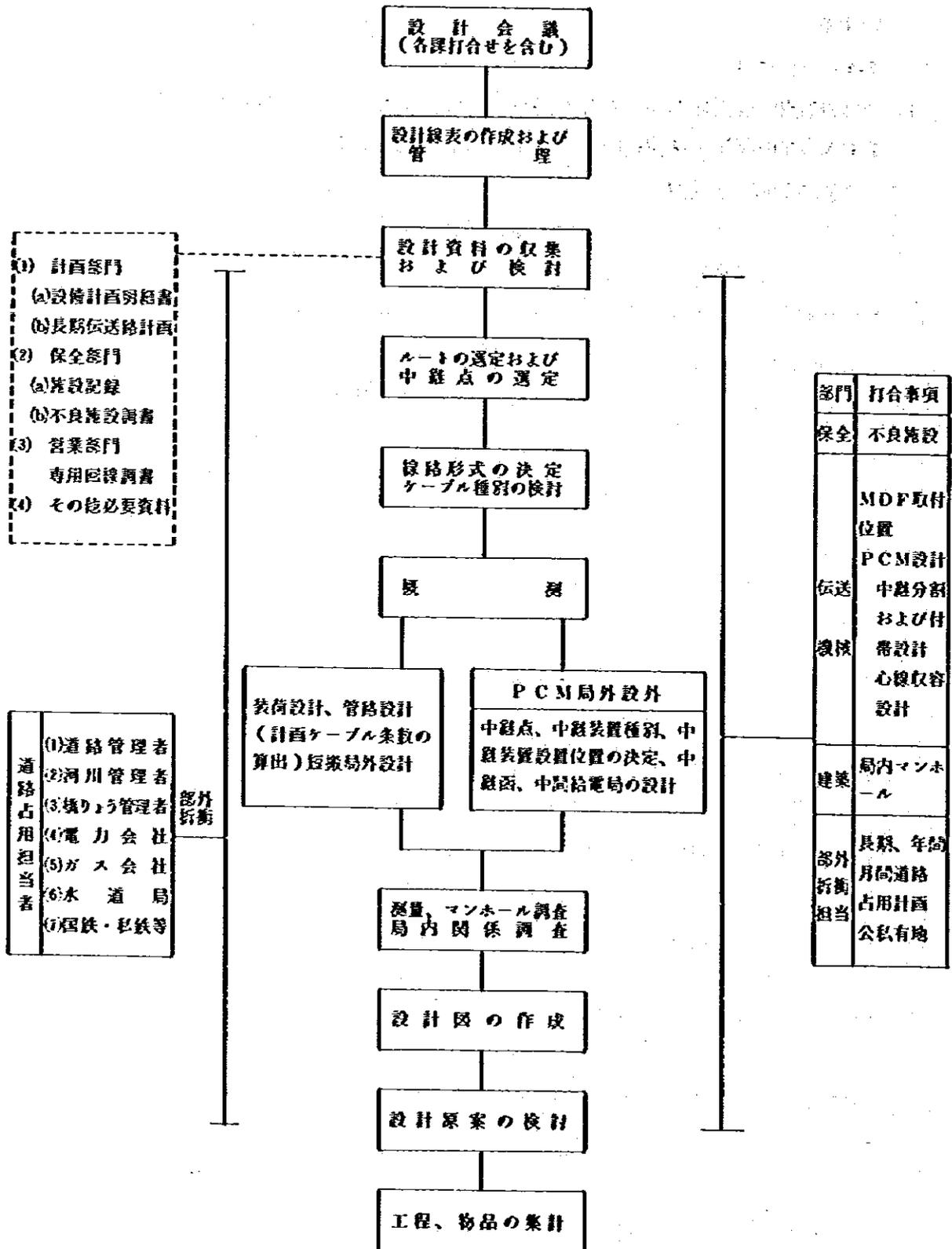
て異なり、かつ一般区間、局隣接区間、ケーブルの総合または分岐区間などによっても異なる。

(2) 中継間隔の設計にあたってPCM心線の収容は、ケーブル構成により個々に検討し決定する。

## 6 給電区間の設計

PCM-30方式の中間中継器への給電方法はPCM心線の重信回路を通じて各システムごとに直流を直列給電する。

5-1図 PCM-30方式設計手順



## Ⅵ 土 木 設 計 (D/D レベル)

土木設計は、長期地下線路計画に基づいて、土木設備を建設するための基本事項、設置場所、構造、容量などを決定するものである。

土木設備には、管路、マンホール、ハンドホール、とう道およびこれらの付属物がある。

### 1 設計の方針

土木設計の目的は、長期計画に基づいて算出されるケーブル等と収容する容量があり、かつ、これらを安全に保護しうる設備を建設することにある。

このためには、線路の形式、工事の時期など設計条件の把握、および容量、強度などに対する安全度の確保を図り、更に経済性に留意する必要がある。

また、土木設備はそのほとんどが道路等の公共施設に依存しているため、それらの機能に支障を来たさないよう道路管理者と十分打合せをし、必要によっては舗装先行などを実施する。

### 2 設計の手順

地下線路計画(管路、マンホール、とう道直埋)の手順を図4-1に示す。

### 3 地下線路の適用標準

2-5項の1)による。

### 4 地下線路の形式

2-5項の2)による。

### 5 資料の収集

下記資料を収集し検討する。

- (1) 一般地形図(各道路の地形の推定)
- (2) 長期地下線路計画(当確場所と将来計画との関連の検討)
- (3) 地下施設記録(当確場所と将来計画との関連の検討)
- (4) 不良調査書
- (5) 道路計画図
- (6) 道路舗装計画図
- (7) 道路種別
- (8) 他企業の既設設備状況および計画(鉄道、ガス、上下水道、電気、地下鉄等)

(9) 橋りよう、河川の計画

6 ルート選定

現地調査の結果および各種資料に基づいて、経済的な線路構成が可能なよう、2-6項の2)の選定条件により、建設、保全上の技術的問題点を考慮し、道路、河川管理者と十分に打ち合せて、その結果を総合的に検討の上ルートを決する。

7 地下管路設計

- (1) 管路条数
- (2) 管種の選定 (P.S. V.S. I.D.)
- (3) 管径 (50 mm, 75 mm, 100 mm)
- (4) 線形 (管路の線形はなるべく直線とする)
- (5) 管路の径間 (最大 250 M)
- (6) 土被り (標準 120 cm)
- (7) 占用位置
- (8) 管の配列
- (9) 管の布設形式

8 マンホールおよびハンドホール

マンホール及びハンドホールはケーブルの接続点、分岐点、各種装置の設置点、引上げ点、その他ケーブル作業上必要な箇所に設置する。

- (1) マンホール・ハンドホールの占用位置
- (2) 規格マンホールおよび規格ハンドホール
- (3) 特殊マンホール

9 局内マンホールの設計

- (1) 局内マンホールの長さ
- (2) ケーブル立上り用スロット位置

10 とう洞の設計

- (1) とう洞容量
- (2) とう洞の築造工法とその適用
- (3) とう洞の標準寸法
- (4) ケーブル布設規定

(6) 金物設備

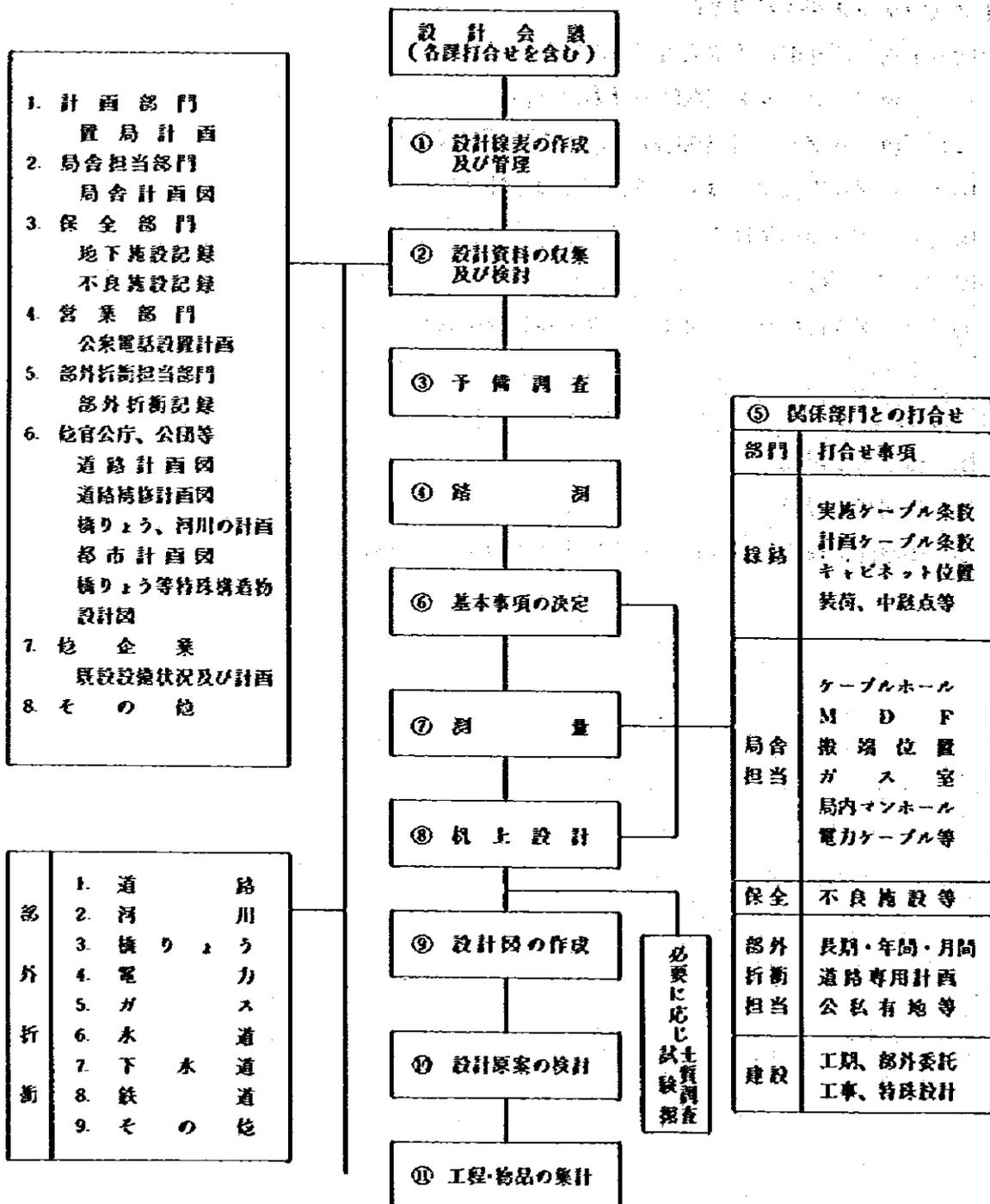
11 直埋ケーブル線路の設計

- (1) ケーブル外装による使用区分
  - 1) 帯ケーブル（直埋区間のほとんどもに使用）
  - 2) 線ケーブル（河川伏越し、急こう配の箇所等）
- (2) ケーブル布施位置および埋設深度（土被り）
- (3) ケーブル曲率半径
- (4) ケーブル防護
- (5) ケーブル接続点、マンホールなどの施設位置

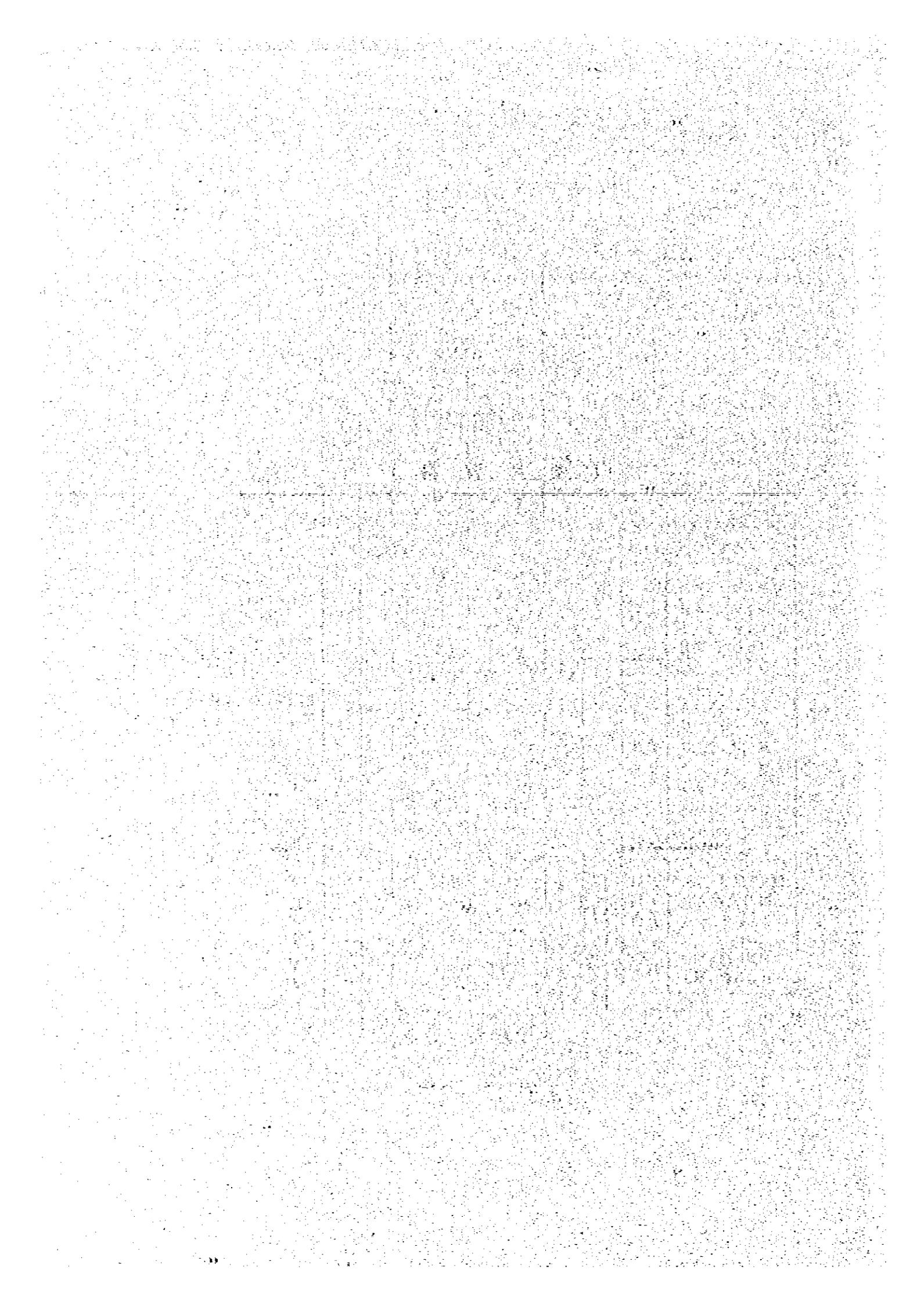
12 特殊設計

- (1) 橋りょう添架
- (2) 専用橋の設計
- (3) 中継函、収容箱並びに屋外公衆電話室の基礎台設計

6-1図 土木設計作業の手順



( 参 考 资 料 )



I. スリランカ大コロombo電気通信網整備計画  
フィジビリティ調査のS/W

MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON  
THE FEASIBILITY STUDY  
ON  
TELECOMMUNICATIONS NETWORK IMPROVEMENT PROJECT  
FOR  
GREATER COLOMBO IN THE DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA

In response to the request made by the Government of Sri Lanka for technical cooperation in conducting the feasibility study on Telecommunications Network Improvement Project for Greater Colombo area, the Government of Japan, through Japan International Cooperation Agency (JICA), sent a preliminary study team (hereinafter referred as to Study Team) to identify and confirm the intention of Sri Lanka authorities concerned.

During its study in Sri Lanka, Study Team observed the project sites, had a series of discussions and exchanged views with Sri Lanka authorities concerned. As the result, Study Team has identified and confirmed the following:

1. In Greater Colombo area which is the center of telecommunication Network in Sri Lanka, the exchange system and transmission system are relatively better-improved.
2. But, from the standpoint of the total telecommunication network system, since the outside plant facilities are left undeveloped, the expected function as a total telecommunication network system is not effectively utilized.

Based on the above-mentioned findings, Sri Lanka authorities concerned and Study Team have agreed that the captioned study is to be conducted focusing on the outside plant improvement.

The results of Discussions were incorporated into Scope of Work as attachment 1, and to confirm the aforementioned, the minutes of discussions are signed by the representatives of

Sri Lanka Telecommunications Department (SLTD)

and

Japan International Cooperation Agency (JICA)

For Japan International  
Cooperation Agency (JICA)

For Sri Lanka Telecommunications  
Department (SLTD)

..平門務...  
.....

.....  
.....

Mr. Katsuni Hirakawa  
Team Leader of  
Japanese Preliminary  
Study Team.

Mr. Ambalavanar Shanmugarajah  
Director of Telecommunications.

Dated: Dec. 17, 1982

Issued at Telecommunications  
Department Headquarters,  
Colombo-1.

**SCOPE OF WORK  
FOR  
THE FEASIBILITY STUDY  
ON  
TELECOMMUNICATION NETWORK IMPROVEMENT PROJECT  
FOR  
GREATER COLOMBO IN THE DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA**

**I. The objectives of the study**

The objectives of the study are to conduct a feasibility study on Telecommunication Network Improvement Project for Greater Colombo area, and to formulate a feasibility study report.

**II. Study Area**

The Study Areas are following exchange or remote switching unit service areas in Greater Colombo Area.

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1. Ja-ela                           | 12. Kotte                                    |
| 2. Ragama                           | 13. Hokandara                                |
| 3. Kadawata                         | 14. Havelock Town                            |
| 4. Wattala                          | 15. Nugegoda                                 |
| 5. Mattakkuliya                     | 16. Maharagama                               |
| 6. Malwana                          | 17. Hozagama                                 |
| 7. Colombo Central<br>(cf. Annex I) | 18. Padukka                                  |
| 8. Wellampitiya                     | 19. Moratuwa                                 |
| 9. Angoda                           | 20. Piliyandala                              |
| 10. Kaduwela                        | 21. Mt. Lavinia<br>(including Boralesgamuwa) |
| 11. Maradana                        | 22. Kelaniya (cf. Annex II)                  |

**III. Scope of the Study**

1. Socio-economic situations in Greater Colombo and Sri Lanka
2. Development plans by each sector in Greater Colombo
3. Present situations of telecommunications in Greater Colombo and Sri Lanka
4. Macroscopic demand forecast by exchange

5. Originating traffic estimation by exchange
6. Traffic flow estimation among exchanges
7. Junction cable system design for following exchanges:
  1. Ja-ela
  2. Ragama
  3. Kadawata
  4. Wattala
  5. Mattakkuliya
  6. Malwana
  7. Colombo Central (cf. Annex I)
  8. Wellampitiya
  9. Angoda
  10. Kaduwela
  11. Maradana
  12. Kotte
  13. Hokandara
  14. Havelock Town
  15. Nugegoda
  16. Maharagama
  17. Homagama
  18. Padukka
  19. Moratuwa
  20. Piliyandala
  21. Mt. Lavinia (Including Boralesgamuwa)
  22. Kelaniya (cf. Annex II)
8. Basic design of Junction Cables
9. Basic design of primary subscriber cables for following exchanges -
  1. Colombo Central (Excluding areas on Annex I)
  2. Mattakkuliya
  3. Maradana
  4. Havelock Town
  5. Nugegoda
  6. Mt. Lavinia (Including Boralesgamuwa)
10. Cost estimation (up to the end of Secondary Subscriber Cables)
11. Benefit estimation
12. Financial analysis
13. Economic analysis
14. Social appraisal
15. Implementation schedule
16. Guideline for maintenance & operation concerning outside plants.

#### IV. Report

##### 1. Interim Report

Twenty (20) copies of Interim Report in English will be prepared at the end of the field survey in Sri Lanka. The Report will contain all the findings at this stage such as:

- (1) The results of demand forecast and traffic estimation
- (2) Basic design drawings for junction cables and primary subscriber cables
- (3) Implementation schedule
- (4) Cost estimation
- (5) Benefit estimation
- (6) Other necessary items

Remarks At this stage, Sri Lanka authorities concerned and Study Team should come to agreements on basic points on the contents of the Report (especially above-mentioned item (1), (2) & (3)) by concluding the minutes of discussions.

##### 2. Draft Final Report

Twenty (20) copies of Draft Final Report in English will be prepared in Japan about 40 days after the field survey in Sri Lanka. The Report, in addition to the items in Interim Report, will contain the following:

- (1) Precise cost estimation
- (2) Precise benefit estimation
- (3) Financial analysis
- (4) Economic analysis
- (5) Social appraisal
- (6) Other necessary items

Remarks (1) At this stage, Study Team will come to Sri Lanka with the Report for the review meeting of the Report.

(2) And, Sri Lanka authorities concerned should give the final approval on the Report except minor points by concluding minutes of discussions.

(3) Findings in Interim Report especially items (4) & (5) will be reviewed, modified and incorporated into Draft Final Report as necessary.

### 3. Final Report

Twenty (20) copies of Final Report in English will be prepared and sent to Sri Lanka after about 2 months of review meeting.

### V. Undertakings of the Government of Sri Lanka

The Government of Sri Lanka, through SLTD for the conduct of the study, will undertake the following:

1. SLTD shall take following necessary measures in cooperation with proper agencies concerned.
  - (1) To be responsible for dealing with claims which may be brought by third parties against the members of Study Team and to keep them secured from the claims in the course of the study, except when such claims arise from gross negligence or purposeful misconducts of the members of Study Team.
  - (2) To ensure the safety of Study Team.
  - (3) To exempt Study Team from taxes, duties, fees and other charges on equipments and other materials brought into Sri Lanka for the conduct of the study.
  - (4) To secure the entry permission into private properties and other areas necessary for the conduct of the field survey.
  - (5) To allow to take all data and documents related to the study including photographs and maps out of Sri Lanka to Japan.
2. SLTD shall make the following necessary arrangements.
  - (1) To recommend proper tracers to Study Team.
  - (2) To help Study Team collect necessary data, documents and information which are not under the authority of SLTD
  - (3) To recommend proper local labour assistants (especially for ground measurement for the site surveys) to Study Team.

3. SLTD shall, at its own expense, provide Study Team with the following:

- (1) Available data, documents and information which are under the authority of SLTD.
- (2) Counterpart personnels (Project manager, Officials, Engineers, Economist).
- (3) Suitable office space with necessary furniture.
- (4) Suitable space and equipments of drawings.
- (5) Typists.

VI. Undertakings of the Government of Japan

The Government of Japan, through JICA, for the conduct of the study, will undertake the following:

1. JICA, at its own expense, will dispatch Japanese consultants as the Study Team.
2. JICA, at its own expense, through the Study Team, will perform the transfer of technology concerning the formulation of feasibility study both in Sri Lanka and in Japan.

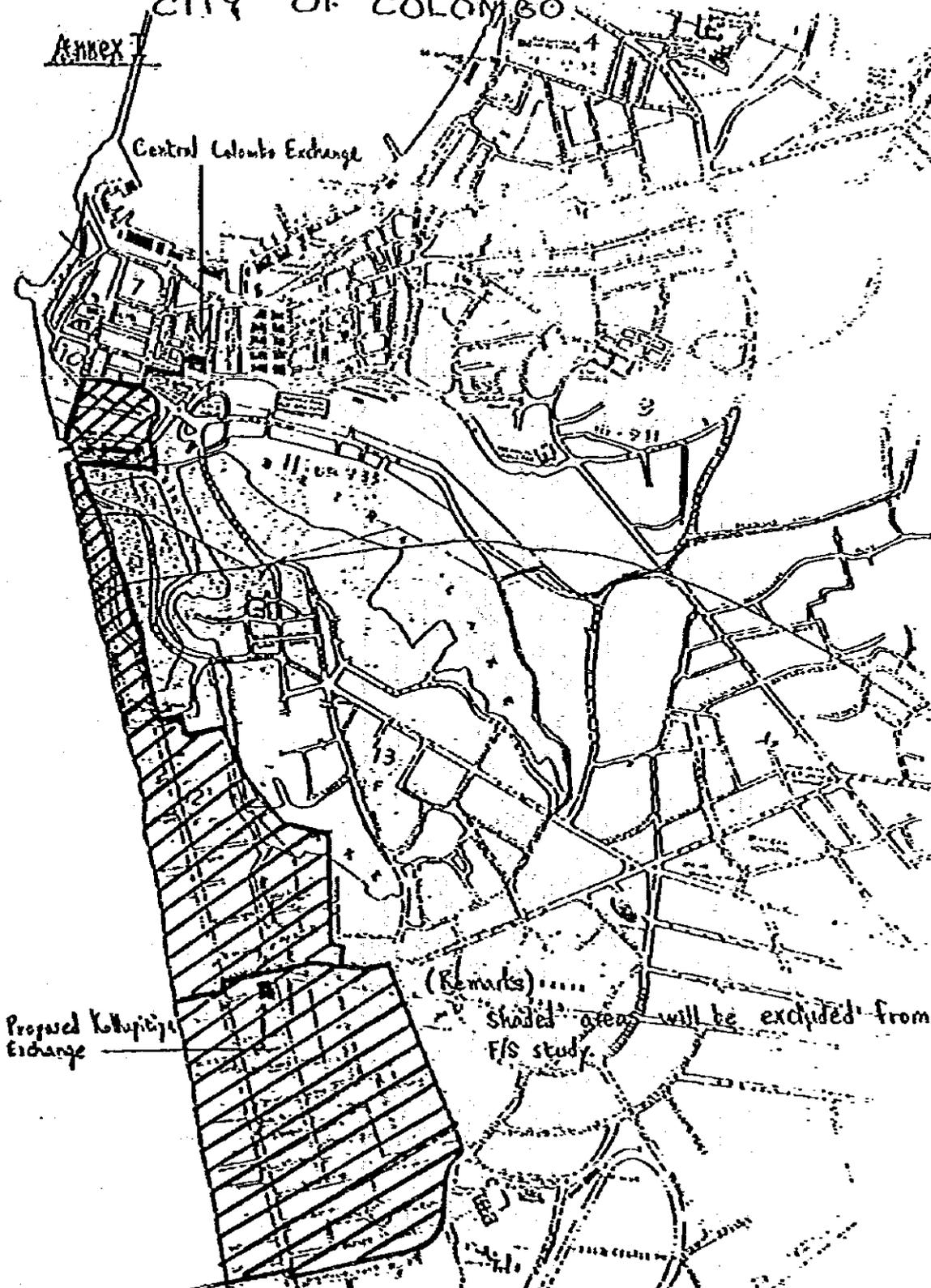
VII. Tentative Study Schedule

The Study, in principle, will be carried out in accordance with the table below.

### Tentative Study Schedule

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Study Items										
1. Field Survey in Sri Lanka										
2. Study in Japan										
3. Review Meeting in Sri Lanka										
4. Study in Japan										
Report & Others	1.▲				2.▲	3.▲		4.▲		
Minutes of Discussions					⌘		⌘			
Remarks										
		1.....	Plan of Operations							
		2.....	Interim Report							
		3.....	Draft Final Report							
		4.....	Final Report							

CITY OF COLOMBO



Proposed Kottipitiya Exchange

(Remarks) Shaded areas will be excluded from F/S study.

Annex II



Biogama-Free Trade Zone  
(to be excluded from F/S study)

-cutting exdanga

## Ⅱ 線路プロジェクトにおける収入算定方法

調書の計画立案及び積算対象が、電気通信網の全体システムについての場合、全体システムから得られる収入を、そのまま財務経済分析に適用できる。

しかしながら、プロジェクトが全体システムの一部についての場合（線路のみ、交換機のみ等）は、全体システムから得られる収入をそのまま財務経済分析に適用すると、収入（便益）の過大評価となる。

従って、線路プロジェクトの収入の算定に際しても、全体システムから得られる収入をまず把握し、それに全体システムに対する投資額と、線路部門への投資額の比を乗じ、その値を財務経済分析に適用する必要がある。

各設備額の全体システムに占める割合は、計画立案及び積算対象部門と同時平行で完成すると仮定する他部門の新規設備の内容や、投資後の経過年数の異なる既存設備の内容により規定されるが、その実態の把握は極めて困難であるため、通常、既に設定されている標準値が使用される。

### 標準値

1. 宅内設備	10 %
2. 市内加入者線路	35 %
3. 市内交換	25 %
4. 市内局間中継	10 %
5. 市外交換	5 %
6. 市外伝送	15 %

（注）本標準値は、世銀の発行による「Telecommunications Handbook, Part I Outline of Telecommunications, 1974」のなかの Typical Investment Cost in a country in the middle stages of development に拠る。

# THE HISTORY OF THE UNITED STATES

The history of the United States is a complex and multifaceted story that spans centuries. It begins with the early Native American civilizations, such as the Mayans, Aztecs, and Incas, who built sophisticated societies in the Americas. The arrival of European explorers in the late 15th century marked the beginning of a new era, as they sought to establish trade routes and colonies. The United States was founded in 1776, and its early years were characterized by a struggle for independence from British rule. The American Revolution (1775-1783) was a pivotal moment in the nation's history, leading to the signing of the Declaration of Independence and the establishment of a new government. The Constitution, drafted in 1787, provided the framework for the federal government and the states. The early 19th century saw westward expansion, the Louisiana Purchase, and the Mexican-American War (1846-1848). The Civil War (1861-1865) was a defining moment, as it resolved the issue of slavery and preserved the Union. The Reconstruction era (1865-1877) followed, as the nation sought to rebuild and integrate the newly freed African Americans. The late 19th and early 20th centuries were marked by industrialization, urbanization, and the rise of the Progressive Movement. The United States emerged as a global superpower after World War II, and its influence has shaped the modern world. Today, the United States continues to face challenges, but its history remains a source of inspiration and pride.



JICA