第6章　加入者線路網

第６章　加入者線路網

下記電話局管内の加入者線路網に対する改良，整備，拡充計画を実施するための基本方針を次のように定め基本設計図を作成する。

1）Colombo Central

2）Mattakkuliya

3）Maradana

4）Havelock Town

5）Hugegoda

6）Mt. Lavinia

7）Boralesgamuwa

６－１　加入者線路設計標準

６－１－１　設備期間長

(1)　土木施設　　２０年（２００７年）

(2)　一次ケーブル　　５年（１９９２年）

(3)　二次ケーブル　　１５年（２００２年）

６－１－２　配線方法

各配線法には，それぞれ長所，短所を有しているが，各種物品購入の難易性，自然環境に対する適合性，保守の利便等を考慮されなければならない。

(1)　現在の配線法

現在スリランカ国内では主として次の配線法が用いられている。

1）直接配線法

一次ケーブルはＭＤＦから配線点まで直接配線される。

2）切替盤法

一次ケーブルと二次ケーブルの接続は，切替盤を使用しジャンパ接続される。

(2)　本プロジェクトの配線法

本プロジェクトにおける配線法の適用は次のとおりである。

1）直接配線法　：　交換局近傍地域

2）切替盤法　　．上記以外の地域

6－1－3　切替盤区域の設定

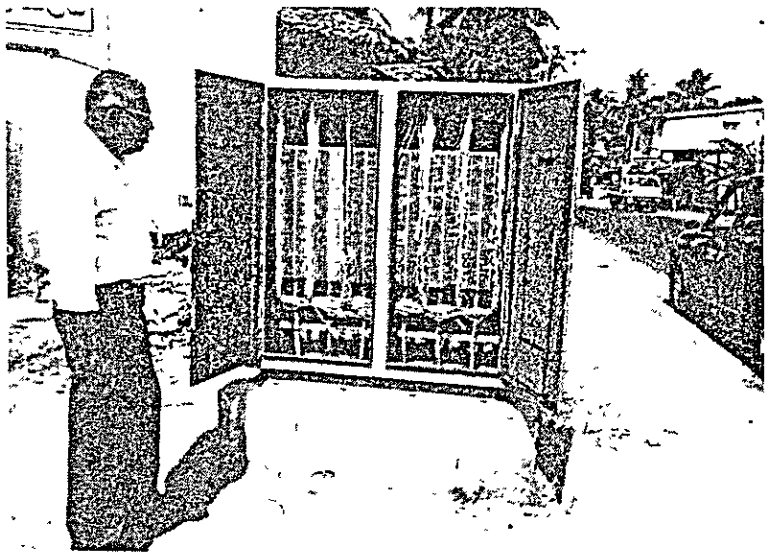
切替盤区域は長期にわたり区域を固定し，設備の有効利用，適切な増設計画を図るための需要，設備の管理単位とする。従って切替盤区域の設定に当っては設計，施工，保守が円滑に運用されるように設定する。

(1)　設定方法

切替盤区域は河川，鉄道，幹線道路，行政区域，地域の様相により既設設備を考慮のうえ，また１５年後（２００２年）の１区域当りの需要数は，ほぼ８００あるいは４００を目安として設定する。

(2)　切替盤の設置

切替盤は，一切替盤区域に一個設置し，設置位置は局寄りとし，一次および二次が経済的かつ，有効に配線出来，人，車の通行に支障のないよう，また，保守および管理が容易である個所を選定する。



6－1－4　線路構成

加入者線路は一次ケーブルと二次ケーブルに区分され，ケーブル布設方式としては，管路ケーブル，直埋ケーブル，架空ケーブルおよび屋内ケーブルの方式がある。

1）一次ケーブルはＭＤＦと切替盤間および直接配線法適用区域においては，ＭＤＦと最初の配線点間の加入者線路を総称し，原則として管路ケーブル方式とする。

2) 二次ケーブルは切替盤と各配線点間，および直接配線法適用区域においては，交換局側の最初の配線点と各配線点間の加入者線路を総称し，原則として管路，架空および屋内ケーブル方式とする。

管路方式は，幹線道路沿いなどの密集住宅地域および都市美観上または，その他の事由により架空設備が不適当な地域に適用する。

6－1－5　地下管路設計標準

地下管路の設計は経済的であり，かつ安全性，保守性，作業性を考慮して行わねばならない。

(1)　ルート選定

現場調査の結果および都市計画等の資料に基づいて建設上，保守上の技術的問題点を総合的に考慮して，下記の項目によりルート選定を行う。

1) 既設地下設備の利用

既設設備の有効利用を行うため次の方法により設計を行う。

a) 予備管以外の空管路がある場合は，新設ケーブルをこれら空管路に収容する。

b) 空管路が無い場合は，状況により信頼，作業性，建設等の条件を充分考慮して小対ケーブルの引替または管路新設の決定をする。

2) 管路ルートの新設

管路ルートの新設を行う場合は，次の条件を考慮する。

a) 管路ルートが最短である道路

b) 切替盤設置に適当な道路

c) 都市計画などにより改修または廃道とならない道路

d) 河川，橋りょうおよび軌道横断の少ない道路

e) 地下埋設物が少なく，地下管路工事が容易な道路

f) 道路幅員が広く，建設工事中交通の支障が少ない道路

g) 未舗装道路

(2)　管路条数算出

1) 管路条数

管路条数は変動率を考慮した収容ケーブル条数に予備管路を加えた条数とする。

2) 予備管路条数

予備管路は管路収容ケーブル条数に応じて下記に示す条数とする。

管路収容ケーブル条数	予備管路条数
1－15	1
16－30	2
31以上	3

3) 変　動　率

20年後の需要数変動および道路構造，道路計画，将来における道路交通状況ならびに地下埋設物の状況を考慮して変動率を1.2とする。

4) 局引込み管路条数

局引込み管路は局舎取り付けとなるため，将来の増設は行わないよう十分な管路条数とする。

(3) 管　　路

1) 管　　種

管種は原則としてＰＶＣ管とする。鋼管の使用区分は埋設深度が浅い場合等に適用する。

2) 管　　径

内径１００㎜とする。

(4) マンホール間隔

マンホール間隔はケーブル分岐，切替盤設置点および道路形状等を総合的に勘案して定めるが，最大間隔は，次のようにする。

直線区間　　最大２００ｍ

曲線区間　　最大１００ｍ

(5) 道路の占用位置

車道と歩道の区別が明確な場合は歩道を優先し，歩車道の区別が無い場合は道路肩に設置する。

(6) マンホールおよびジョイントボックス

マンホールはケーブルの接続点，分岐点，ＰＣＭ中継器，装荷コイルの位置，その他保守上必要な箇所に設置する。

1) マンホールの大きさを決定するにあたっては，次の事項を考慮する。

a) 必要な管路条数

b) 作業空間

c) 接　続　函

d) 装荷コイル

e) ＰＣＭ中継器

なお中継，市外ケーブルを収容するマンホールの大きさを決定する場合は，それらの増設計画を考慮する。

2) ジョイントボックス

ジョイントボックスは保守および管理が容易に行われるようマンホールと切替盤間に設置する。

設置場所は歩道とし，歩道が無い場合は道路肩とする。

6－1－6　加入者ケーブルの使用標準

将来の保守体制および新しい電話サービスの提供を考慮し次の様に定める。

(1) 一次ケーブル

一次ケーブルは，ＰＥ絶縁，ＰＥシースのジェリーフィルドケーブルとし，地下管路区間に適用する。

(2) 二次ケーブル

二次ケーブルは，ＰＥ絶縁，ＰＥシースのジェリーフィルドケーブルとし，地下管路区間に適用する。

直埋方式を採用する場合は，鋼帯ケーブルとする。

また，架空ケーブル適用地域においては，ＰＥ絶縁，ＰＥシースの自己支持型ケーブルを使用する。

屋内ケーブルとしてＰＥ絶縁，ＰＥシースの丸型ケーブル（Plain Type）を使用する。

6－1－7　加入者線路損失および直流抵抗制限値

加入者線路の損失値は，第４章で述べたとおり，加入者から加入者迄の通話系全体の通話損失配分値の一環として決められ，本プロジェクトにおいては，８dB（at　１５００Hz）とする。

直流抵抗の制限値は，電話機と交換機の間で授受される信号電流を一定値以内にとどめ，電話機や交換機が満足に動作する様に設けられているものである。

通常，直流抵抗制限値は，電話局の交換機々種によって異なる。本プロジェクト区域内の交換機種は，電子交換機（Ｅ１０）とクロスバー交換機であり，将来については，Ｅ１０交

換機を想定し，本プロジェクトの直流抵抗制限値を1,５００Ωとする。なお本プロジェクトに使用するケーブルの損失値と直流抵抗値を次の様に定める。

ケーブル心線径（㎜）	損失値（dB／Km）	ループ抵抗値（Ω／Km）
0.4	2.3 6	３００
0.5	1.8 8	１９０
０６５	1.4 6	１１５

６－２　加入者線路設計方針

６－２－１　ケーブルおよびその他の材料

(1)　ケーブル対数

1）一次ケーブル

	2400P	1,800P	1,500P	1,200P	1,000P	800P	600P	400P	300P
0.4	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0.5	－	○	○	○	○	○	○	○	○
0.６５	－	－	－	○	○	○	○	○	○

ただし，既設管路を使用する場合には，次のケーブルは適用しないこととする。（既設管路の内径は，約７５㎜である。）

0.4　－2,４００Ｐ

0.5　－1,８００Ｐ　　0.5　－1,５００Ｐ

0.６５－1,２００Ｐ　　0.６５－1,０００Ｐ

2）二次ケーブル

二次ケーブルの心線径は，0.４㎜，0.５㎜，0.６５㎜とし，ケーブル対数は，４００対，３００対，２００対，１５０対，１００対，５０対，３０対，２０対，１０対とする。

(2)　切替盤の容量

切替盤の容量は，次の２種類とする。

1）1,６００対

１５年後（２００２年）の需要数が，約４００～８００の場合に適用する。

2）８００対

１５年後（２００２年）の需要数が，約４００未満の場合に適用する。

なお，既設切替盤には，この他1,２００対がある。

(3) 端子函（Distribution Point）の容量

端子函の容量は原則として，１０対とする。なお，ビル等の屋内端子盤は，２００対，１００対，５０対，３０対および１０対とする。

(4) ＭＤＦ

ＭＤＦの一連の成端容量は，８００対および1,０００対とする。

６－２－２　地下管路設計方針

(1) 既設ルートにおいては，新設ケーブル布設後予備管路がある場合は増管しない。

(2) 既設ルートに増管する場合は，出来るだけケーブルの接続点を少なくするため，長径間管路とする。

(3) 川越，軌道越，およびカーブ点については，ケーブル布設を容易にするため，短径間とする。

(4) マンホール設置場所は，保守および管理上，交通等の支障にならない様，交差点を避けて選定する。

(5) マンホールの形状と寸法は表６－１のとおりである。

なお，中継器および装荷線輪を設置するマンホールについては，基底部とケーブル受金物との間隔を１００cm確保すること。

(6) 収容ケーブル条数の算出方法は次のとおりである。

1) 収容ケーブル条数

－２０年後の需要数は，１５年後（２００２年）の需要数に1.3を乗じたものとする。

－２０年後需要数見合いのユニット（１ユニット＝１００対）を算出し，各ケーブル心線径別に分ける。

－この各ケーブル心線径別ユニットを心線径別割掛ユニットで除したもの（端数切り上げ）をケーブル条数とする。

中継，市外ケーブルを収容するルートについては，前記ケーブル条数に中継，市外ケーブル条数を加え，総ケーブル条数とする。

収容ケーブル条数は，総ケーブル条数に変動率1.2を乗じたものとする。（端数切り上げ）

表6－1　マンホール規格

Manhole Type	Number of Pipes	Length (cm)	Width (cm)	Height (cm)	Remarks
STB No. 6A	2	130	90	110	SLTD
STB No.11B	4	170	90	110	SLTD
STB No.11C	6	170	95	130	SLTD
STB No.12B	9	230	140	160	SLTD
S - 1	6 - 10	(270) 250	120	170	
S - 1R	6 - 10	(270) 250	120	220	*
S - 2	12 - 20	(400) 350	150	170	
S - 2R	12 - 20	(400) 350	150	220	*
S - 3	22 - 28	(400) 350	150	210	
S - 3R	22 - 28	(400) 350	150	260	*
S - 4	30 - 40	(530) 450	180	210	
S - 4R	30 - 40	(530) 450	180	260	*

Notes. 1) ( ) is for branch Manhole

2) * is for installation of PCM repeater and loading coil.

2) ケーブル心線径別最大ユニット数および割掛ユニット

心線径	最大ユニット数	割掛ユニット
0.4	24	16(12)
0.5	18	12(8)
0.65	10	7(4)

注：( )内は，φ75㎜管を使用する場合

6－2－3 その他の設計方針

(1) 既設ケーブルに対する対処方法

既設ケーブルに対する対処方法は，次の様にする。

1) ケーブルの耐用年数を20～30年とし，現在，既に20年以上経過したケーブルは不良施設として撤去する。

また，15年以上経過したケーブルは，局状，現在の使用状況等を勘案した上で決定する。

2) 小対ケーブルが多条数収容されている既設管路は，管路の有効利用を図るため，多対化および切替等の処置をして，小対ケーブルを撤去する。

3) Mt. Lavinia局とBoralesgamuwa局では，切替盤方式が採用されているが，その他の局は，直接配線法が採用されている。そのため，多対ケーブルが配線ケーブルとして使用されている。この様に配線ケーブルとして使用されている区間については，一次ケーブルとして使用しない。

(2) ガス保守

残置されるAir－Coreケーブルに対しては，現行どおりガス封入保守はしないものとする。

なお，新設するケーブルは，ジェリーフィルドケーブルを適用するため，ガス封入保守の必要はない。

6－3 加入者線路基本設計

6－3－1 収容区域の変更

(1) Colombo Central局区域とMattakkuliya局区域について。(Key Map 参照)

1) Victoria Bridge周辺の鉄道から北の地域をColombo Central局からMattakkuliya局へ収容替えする。

当地域の加入者は，現在Colombo Central局に収容されており，その最遠加入者までは局から5.5Kmもあるが，Mattakkliya局からは2.5Kmの位置にある。また収容区域界が明確になり，保守および管理が容易になるので，鉄道を新たな収容区域界とする。

2) Bloemendkal Road沿いの地域をMattakkuliya局からColombo Central局へ収容替えする。

これにより，二次ケーブルの鉄道横断が解消されるのと，収容区域界が鉄道になり，保守および管理上，好ましい状態になる。

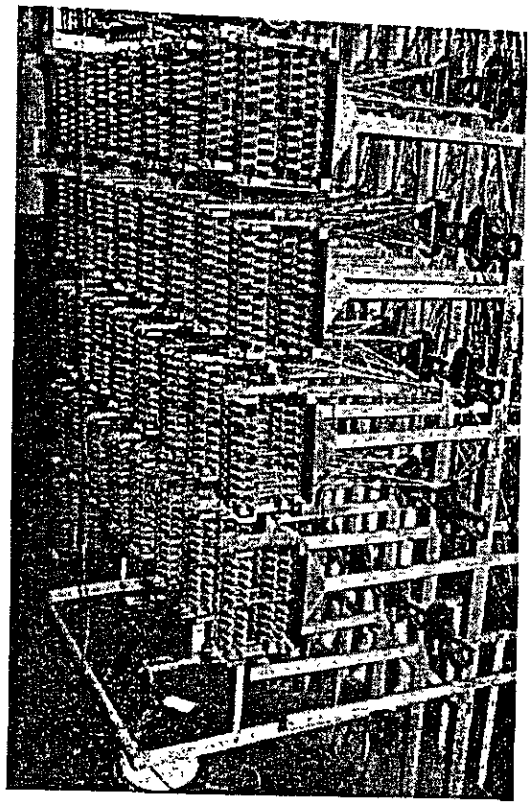
(2) Boralesgamuwa地域は，Mt. Lavinia局に収容されているが，局から遠距離にあるため，第4章の伝送基準値（加入者回線の伝送損失配分）8.0 dB at 1,500 Hz 以内に加入者を収容出来ない。従って本プロジェクトにおいて，当地域内にリモート局（R.S.U）を設置してMt. Lavinia局より分離させ，新しい収容区域とする。

(3) Kollupitiya局区域は，本プロジェクトの開始前にColombo Central 局区域から分離される予定である。

6－3－2 MDFおよびCable Chamber

(1) MDF

MDFに余裕のない局においては，旧端子板（20P／Block）を新端子板（100P／Block）に取り替え，MDFの有効利用を図る。なお，Boralesgamuwa局の新MDFは，機械側で新設するものとする。



既設ＭＤＦ

(2) Cable Chamber

Mattakkuliya 局とMt. Lavinia 局の既設トレンチは，新ケーブルを成端するスペースがないので拡張する必要がある。

６－３－３　局引込ケーブル

各局の局引込ケーブルは次のとおりである。

	既　設	撤　去	新　設	工事完了後
	(対数/条数)	(対数/条数)	(対数/条数)	(対数/条数)
Colombo Central	42,700/43	13,800/16	29,400/17	58,300/44
Mattakkuliya	1,800/3	—	3,600/2	5,400/5
Maradana	13,200/10	400/1	7,200/4	20,000/13
Havelock Town	15,200/12	—	7,200/4	22,400/16
Nugegoda	2,600/3	—	9,000/5	11,600/8
Mt. Lavinia	6,900/7	—	10,000/9	16,900/16
Boralesgamuwa	—	—	1,500/1	1,500/1

6－3－4　地下管路施設

Colombo Central局とMt. Lavinia局区域において，本プロジェクト開始前にPVC管を使用し，増管される部分があるが，その他の殆んどの既設管路ルートはコンクリート管が使用されている。なお，本プロジェクトにおける新増設はPVC管を使用することとする。

6－3－5　その他の留意事項

(1) Line Concentrator（容量：96回線）の現在の設置状況は次のとおりである。

Havelock Town	4 L/C	1983年に設置予定
Nugegoda	6 L/C	1983年に設置
Mt. Lavinia	5 L/C	既　設

(2) 施工予定工事

本プロジェクト前に予定されている関連工事は次のとおりである。

1) New Exchange Expansion in Kollupitiya ……（1984～1984）

2) Colombo Central局区域

a. Galleface Court to Turress Boad Area Expantion ……（after Kollupitiya）

b. Proposed Hotel Project ……（1984～1984）

3) Rehabilitation Work in Havelock Town Exchange Area ……（1984～1985）

4) Boralesgamuwa Area Expantion Project in Mt. Lavinia Exchang Area ……（1984～1984）

6－4　主要工程

加入者線路網に対する改良，整備，拡充計画の実施に要する主要工程は，表6－2のとおりである。

なお，この工程は，MDFにおける線路側の局内ケーブル成端から，配線点迄とする。

表6－2　主　要　工　程

Main Work / Exchange Name	Manhole (ea)	Duct (km)	Termination Cable (Pairs/Cables)	Cross Connect. Cabinet (ea)	Primary Cable (km)	Secondary Cable (km)
Colombo Central	78	23	29,400/17	62	38	220
Mattakkuliya	29	4	3,600/ 2	9	5	50
Maradana	51	17	7,200/ 4	31	20	140
Havelock Town	94	17	7,200/ 4	39	22	135
Nugegoda	74	10	9,000/ 5	17	11	140
Mt. Lavinia	116	23	10,000/ 9	27	49	245
Boralesgamuwa	2	2	1,500/ 1	2	2	20
Total	444	96	67,900/42	187	147	950

Note: Amount of manhole and duct is for primary cable only.

第7章　プロジェクト・コストの見積り

第７章　プロジェクト・コストの見積り

７－１　前提条件

プロジェクトの所要経費は，次の条件のもとに算出する。

(1) 本プロジェクトは第１０章第１節の実施予定線表に基づいて行われる。

(2) 工事は国際入札によりターン・キー・ベース契約で実施する。

(3) 詳細設計，工事入札仕様書の作成，入札審査，工事監督，完成検査を円滑に進めるため，コンサルタントを雇用する。

(4) 本プロジェクトによる設備の保守および増設のため，ＳＬＴＤの保守，設計，建設の要員に対する必要な訓練費を含める。

(5) 本プロジェクトの加入者線路および中継線工事は同一コントラクターにより一括実施される。

(6) 工事費の算出にあたっては，１９８３年４月の価格で積算する。為替交換レートは1USドル＝２３ルピー＝２３０円とする。

(7) 価格上昇率については外貨分として年６％，内貨分は年１０％アップとする。

(8) 予備費は価格上昇分を含めた価格の５％とする。

７－２　資材および機器の調達

本プロジェクトに要する資材および機器の外国よりの輸入および国内調達の区分は次のとおりである。

７－２－１　外貨による調達

各種ケーブル

接続材料（成端材料を含む）

切替盤および端子函類

ＰＣＭ用機器

マンホール，ハンドホール用蓋（蓋枠を含む）

鉄筋（マンホール用），架線用金物類

パイプ（ＰＶＣ，鋼管）

工事用車両（建柱車，ホークリフト，ドラム運搬車を含む）

排水用ポンプ

各種工具，測定器

7－2－2　内貨による調達

マンホール，ハンドホール用蓋（蓋枠を含む）

鉄筋

パイプ（ＰＶＣ，鋼管）

コンクリート柱

セメント

仮設材料（マンホール構築用型枠材等）

7－3　中継線網に関するコスト見積り

本プロジェクトのうち中継線網に関する工事費は次のとおりである。

単位：外貨－百万円

内貨－百万ルピー

	外　貨	内　貨
工　事　費	1,957.0	28.5

7－4　加入者線路網に関するコスト見積り

本プロジェクトのうち加入者線路網に関する工事費は次のとおりである。

単位：外貨－百万円

内貨－百万ルピー

	外　貨	内　貨
工　事　費	4,812.0	145.4

7－5　その他費用

7－5－1　訓　練　費

本プロジェクトの円滑なる実施とプロジェクト完成後の設備の保守および増設に対処して，建設，保守要員に対して行う訓練に要する費用は次のとおりである。

(1)　訓練項目と人員

訓練項目	スリランカ	外地	計
線路土木関係	３０名×２ヶ月	１５名×２ヶ月	９０人月
宅内関係	２０名×１ヶ月	５名×１ヶ月	２５人月
ＰＣＭ関係	１０名×１ヶ月	５名×１ヶ月	１５人月
計	９０人月	４０人月	１３０人月

(2) 訓練費用

単位：外貨－百万円

内貨－百万ルピー

	外貨	内貨
訓練費	57.0	0.3

7－5－2 コンサルタント費

本プロジェクト実施にあたって雇傭するコンサルタントの費用は次のとおりである。

(1) 委託業務内容

a. 詳細設計

b. 計画書，入札仕様書の作成

c. 入札処理の援助（資格審査，応札書の審査，契約書作成）

d. 資機材の工場検査立会

e. 建設工事の常駐監督

f. 中間検査，竣工検査立会

(2) コンサルタント費

単位：外貨－百万円

内貨－百万ルピー

	外貨	内貨
コンサルタント費	４０９.０	5.4

7－6 保守費，運用・管理費，および運転資本

7－6－1 保守費

サービス・イン後，毎年設備の保守に必要な経費は下に示すとおりである。これは設備投資額の４％ととして算出した。なお，１９８１年におけるＳＬＴＤ（ＯＴＳを除く）の保守費は，時価評価設備額の 4.7％と推定される。また，日本の例によると，線路設備関係では

投資額の３％が毎年の保守費として必要とされている。

（単位：百万ルピー）

	１９８８～２００７
年間保守費	３６.１

７－６－２　運用・管理費

サービス・イン後，毎年の運用・管理に必要な経費は下に示すとおりである。これは毎年の営業収入の３０％として算出した。なお，１９８１年におけるＳＬＴＤ（ＯＴＳを除く）の運用・管理費は，営業収入の約３６％と推定される。その内，約７８％を人件費が占めているが，ＳＬＴＤは電話器１台当りの職員数を減らすべく，現在合理化を進めようとしている。従って，この比率は今後減少すると考えられる。また，日本の例では約３０％必要とされている。

（単位：百万ルピー）

	1988	1989	1990	1991	1992	1993-2007
各年度の運用・管理費	31.8	553	78.8	102.4	125.9	117.6

注：第８章の営業収入に基づいて算出

７－６－３　運転資本

サービス・イン後，事業を行っていく上で必要となる運転資本の額，およびその毎年の増加額は下に示すとおりである。運転資本の必要額は，一般に営業収入の３０％と考えられているが，この割合は事業規模の拡大等によって小さくなる。ちなみに日本の例では，約１０％である。

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994-2006	2007
各年度必要運転資本額	31.8	553	78.8	102.4	125.9	117.6	117.6	0
運転資本・年増加額	31.8	23.5	23.5	23.6	23.5	-83	0.0	-1176

注：第８章の営業収入に基づいて算出

７－７　本プロジェクトの所要経費

以上，７－１～７－５に記した本プロジェクトを実施するために必要な経費を表７－１に示す。なお，７－６に記したサービス・イン後に毎年必要となる経費は含まれていない。

表7－1　プロジェクト所要経費

単位：外貨一百万円

内貨一百万ルピー

	外　貨	内　貨
中　継　線	1,957.0(27.0%)	285
加入者線路	4,812.0(66.5%)	145.4
訓　練　費	57.0(08%)	0.3
コンサルタント費	409.0(5.7%)	54
小　　計	7,235.0(79.2%)	179.6
価格上昇分	1,458.0(16.0%)	71.9
予　備　費	435.0(4.8%)	12.6
合　　計	9,128.0	264.1

なお，上表の価格上昇分は次の算式に基づいて算出した。

	1984	1985	1986	1987
a. 1983年4月価格表示費用				
－外貨分	F1	F2	F3	F4
－内貨分	L1	L2	L3	L4
b. 物価上昇率－外貨分	6%	6%	6%	6%
－内貨分	10%	10%	10%	10%
c. 時価表示費用				
－外貨分	F1×1.09	F2×1.075	F3×1.075	F4×1.075
		×1.060	×1.060	×1.060
			×1.060	×1.060
				×1.060
－内貨分	L1×1.150	L2×1.125	L3×1.125	L4×1.125
		×1.100	×1.100	×1.100
			×1.100	×1.100
				×1.100

d. 価格上昇分（ c － a ）

注）１９８４年の支出は第４・四半期初頭に，他の年度では年央になされるものと仮定した。

第８章　収入見積り

第８章　収入見積り

８－１　前提条件

８－１－１　本プロジェクトと全体システム

本プロジェクトはコロンボ首都圏内の中継線路網および加入者線路網を対象としたものであり，交換，宅内設備等をも含めた総合プロジェクトではない。従って，本プロジェクトの収入は，他の設備も同時平行的に完成した場合，あるいは既に存在している場合に，全体システムの収入として得られるものである。この問題を解決するため，ここでは全体システムに対する投資計画と本プロジェクトが同時平行で進行すると仮定し，全体システムに対す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本プロジェクトへの投資額の比を乗じ，それを本プロジェクトの収入と考えた。

世銀のコンサルタントの調査によると，各設備額の全体システムに対する割合は次のとおりである。

宅内設備	：	１０％
市内加入者線路	：	３５％
市内交換	：	２５％
市内局間中継	：	１０％
市外交換	：	５％
市外伝送	：	１５％

収入の本プロジェクトに対する配分は，この比率を参考とすることとした。但し，最近の技術進歩により，また各国の事情によってこれらの比率は異なると考えられるので，次章において，収益率の収入に対する感度分析を行うこととした。

８－１－２　全体システムの収入

大コロンボ地区の電話事情は極めて逼迫しており，投資が需要増になかなか追いつけないというのが実情である。そこで，全体システムに対する投資を行わなければ１９８８年以降の需要増に対応できないと考えた。言いかえるならば，大コロンボ地区において，１９８８年以降１９８７年の収入を上回る額を全体システムの収入とした。他方，本プロジェクトだけでは，追加投資が無い限り，１９９３年以降の需要増に対応できない。全体システムも，先の仮定により同様と考えられるので，収入は１９９２年の水準で頭打ちとなり，その後同

水準で推移するものとした。

以上の考え方については，図８－１にグラフで示してある。

８－１－３　プロジェクト・ライフと資本の残存価値

プロジェクト・ライフは，サービス・イン後２０年間とした。これは電気通信プロジェクトの評価において，一般的に用いられている数字である。

資本設備の残存価値は零とした。一つには，減価償却を定額法で初期投資額の５％行うと，２０年間で簿価は零となるからである。また，若干の残存価値を計上したとしても，その現在価値は殆んど収益率に影響を与えないからである。

８－１－４　収入項目

本プロジェクトの収入として計上した項目は次のとおりである。

電　話　：　加　入　料

　　基　本　料

　　通　話　料　｛市　内

　　市　外

　　国　際｝

今回のプロジェクトで設置される回線は，公衆電話，テレックス，専用回線としても使用されるが，現状では一般電話に対してそれらの数が極めて少ないので，ここでは全回線一般電話によって使用されると仮定して収入を見積った。但し，一般電話以外による使用が増加すると，総収入は全て一般電話による場合に比し，相対的に増加するものと予想される。また，電報については，本プロジェクトによる収入増或いは減は極めて小さいと考え，収入見積りの対象外とした。

８－１－５　計算手順

まず各収入項目毎に全体システムの収入を計算し，それに８－１－１に記した各設備毎の費用の構成比に従って作成した"本プロジェクトへの収入の配分比"（表８－２）を乗じた。なお，全体システムの収入の見積りは，加入者線に係るものと中継線に係るものを区分して行った。これは本プロジェクトへの収入の配分比がそれぞれ異なるからである。

８－２　収入見積り

８－２－１　電話加入料

１９８８年以降全体システムでカバーできる毎年の新規加入者数は次のとおりである。な

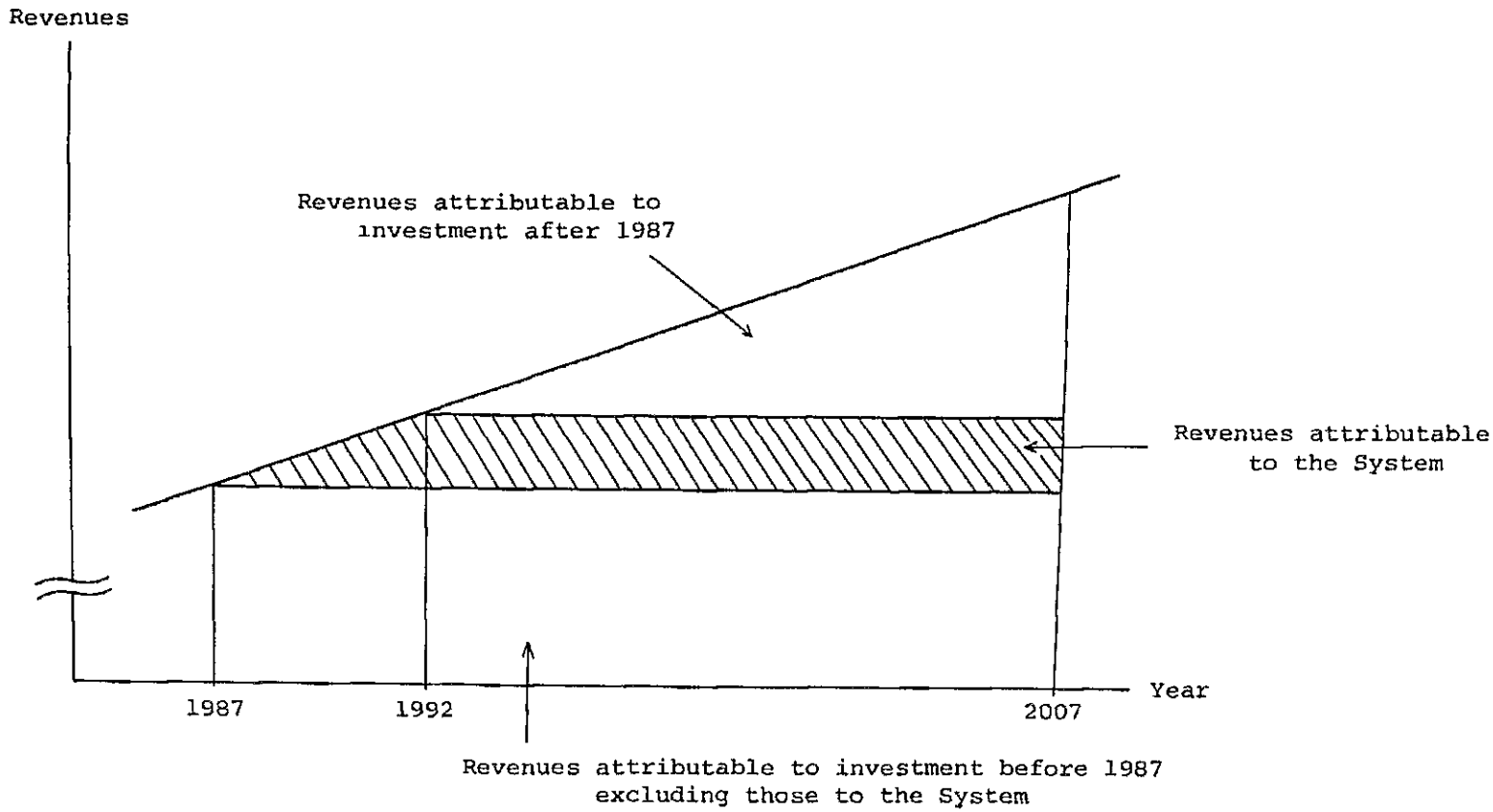

Revenues
Revenues attributable to
investment after 1987
Revenues attributable
to the System
Year
1987
1992
2007
Revenues attributable to investment before 1987
excluding those to the System

図8－1　システムの収入

お，１９９３年以降は新規需要に対応できないため零としてある。

	加 入 料	1988	1989	1990	1991	1992	1993-2007
加入者線	10,000ルピー	4,431	4,431	4,431	4,431	4,431	0
	7,000	1,689	1,689	1,689	1,689	1,689	0
中 継 線	10,000	4,431	4,431	4,431	4,431	4,431	0
	7,000	5,163	5,163	5,163	5,163	5,163	0

これにCentral Colombo，Mattakkuliya，Maradana，Havelock Town の加入者については10,000ルピー，それ以外については7,000ルピーを乗じ，さらに表８－２に示されている本プロジェクトへの収入の配分比を乗じ，次の電話加入料による収入を得た。

（単位：百万ルピー）

加入料収入	1988	1989	1990	1991	1992	1993−2007
加入者線	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6	0.0
中 継 線	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	0.0
合 計	27.6	27.6	27.6	27.6	27.6	0.0

８－２－２　電話基本料

加入料は，加入した年度だけの収入となるが，基本料は毎年継続した収入となる。よって下に示す１９８８年以降の加入者累積数に，年間基本料として業務用については６００ルピー，住宅用については２５０ルピーを乗ずると全体システムの収入となり，さらに本プロジェクトへの配分比を乗じて本プロジェクトの電話基本料による収入を得た。

加入者数累計		1988	1989	1990	1991	1992−2007
加入者線	業務	3,042	6,084	9,126	12,168	15,210
	住宅	3,078	6,156	9,234	12,312	15,390
中 継 線	業務	3,701	7,402	11,103	14,504	18,505
	住宅	5,893	11,786	17,679	23,572	29,465

（単位：百万ルピー）

基本料収入	1988	1989	1990	1991	1992−2007
加入者線	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5
中継線	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0
合計	1.3	2.6	3.9	5.2	6.5

8−2−3 電話通話料

(1) 市内通話料

市内通話料金による収入の見積りに当たっては，まず第5章の表5−2に示される最繁時発信トラヒックを最繁時への集中率で除して，1日のトラヒック量を求めた。次に，これを完了呼と不完了呼の平均保留時間で除すと1日の呼数が得られる。さらに1日の呼数に完了率を乗じて完了呼の数を得て，それに完了呼の平均保留時間に対応する通話料を掛け合わせて1日の収入が求められる。最後に1年間の稼動日数を乗じて年間収入となる。これらの計算手順を算式で表わすと次のとおりである。

$$YR = \frac{\frac{BT}{BCR}}{MT} \times CR \times RC \times WD$$

ここでは，　YR＝年間通話料収入

BT＝最繁時発信トラヒック

BCR＝トラヒックの最繁時への集中率

MT＝完了呼と不完了呼の平均保留時間

CR＝完　了　率

RC＝完了呼1通話当りの収入

WD＝1年間の電話稼動日数

こうして得られた収入のうち，全体システムの収入として計上できるものは，前節で述べた原則に従い，1987年の収入を上回る額であり，そしてそれは1992年以降一定となる。さらに，それに本プロジェクトへの配分比を乗じて次の市内通話料による収入を得た。

（単位：百万ルピー）

市内通話料収入	1988	1989	1990	1991	1992−2007
加入者線	11.0	22.0	33.0	44.0	55.0
中継線	4.1	8.2	12.3	16.4	20.5
合計	15.1	30.2	45.3	60.4	75.5

なお，上記の計算に際して，通話完了率が１９８７年には５０％であるが，１９９２年には６５％に向上すると考えている。従って完了率が向上することによる本プロジェクトの便益は，計算結果として得られた収入に織り込まれていると言って良い。

(2) 市外通話料

市外通話料についても，市内通話料の場合と同じ原則で計算した。但し，一完了呼当りの通話料の算出に際し，夜間割引，通話距離，および交換手による中継の有無による料金の違いを考慮に入れた。また，市外通話の着信は，大コロンボ地区外の加入者からではあるがＳＬＴＤの収入となる。そこで，過去のデータに従い，発信数と同数の着信数を収入計算に組み入れた。こうして計算された本プロジェクトの市外通話による収入は次のとおりである。

（単位：百万ルピー）

市外通話料収入	1988	1989	1990	1991	1992−2007
加入者線	15.9	31.8	47.7	63.6	79.5
中継線	5.9	11.8	17.7	23.6	29.5
合計	21.8	43.6	65.4	87.2	109.0

(3) 国際通話料

国際通話料についても上記と同様の原則に従った。但し，発信数と着信数の比は，1982年のデータに従い1.0：1.5とした。

国際通話に関して，８−１−１に示した設備額による収入の配分比をそのまま用いることには問題がある。何故ならば，それらには国際通話に必要な設備額が含まれていないからである。１９８２年の資料によると，国際通話（発信）１分間当りの平均収入は約４６ルピーであるのに対し，国際回線の使用料等として約２９ルピーの対外的支払いが必要となっている。従ってスリランカ国外の設備費の問題は，１通話当りの収入よりそれらに対

する支払分を控除することによって解決できる。他方スリランカ国内の国際通信設備は，１９７９年の固定資本額から推計すると全体の約１０％と考えられる。従って８－１－１に記した構成比を0.9倍すれば良いことになる。

このようにして得られた本プロジェクトの国際通話による収入は次のとおりである。

（単位：百万ルピー）

国際通話料収入	1988	1989	1990	1991	1992−2007
加入者線	30.6	61.2	91.8	122.4	153.0
中継線	9.6	19.2	28.8	38.4	480
合計	40.2	80.4	120.6	160.8	201.0

以上述べた収入の各年毎の合計額は表９－１に示されている。また計算に使用した係数等は表８－２に示されている。

表8－1　収入計算に使用した指標

A. Installation Fees: Rs 10,000 for Metro-Colombo; Rs. 7,000 for others

B. Annual Rentals: Rs 600 for business; Rs 250 for residence

C. Call Charges:

		Local	Trunk	International	Unit
1. Mean holding time					
- completed		135	250	440 + 30*	seconds
- incompleted		10	15	30	seconds
2. Completed call ratio					
	(1987)	50	50	60	%
No. of completed calls / No. of total call attempts	(1992)	65	65	75	%
3. Concentration ratio		10	10	10	%
Traffic of busy-hour / All-day traffic					
4. No. of calls during discount-hours divided by total		-	10	-	%
5. No. of working days in a year		300	300	300	days
6. Charges per call		1.25	10.70	340.00	Rs
7. Revenues per call		1.25	8.00	130.00	Rs
8. No. of terminating calls divided by originating		-	100	150	%

Note: * Only 440 seconds are charged for revenue calculation since 30 seconds are needed for operator assistance and waiting time for answering.

表8－2　本プロジェクトへの収入配分率

(Unit: percent)

	Local Network	Junction Network
Installation Fees	35.0	10.0
Annual Rentals	35.0	10.0
Local Calls	35.0	10.0
Trunk Calls	35.0	10.0
International Calls	31.5	9.0

第9章　プロジェクト評価

第９章　プロジェクト評価

９－１　財務分析

９－１－１　財務内部収益率

表９－１は第７章で見積った本プロジェクトの費用および第８章で見積った収入（＝便益）を各年度別に表示したものである。

運転資本は，プロジェクト・ライフ終了時に全額回収されるため，また１９９３年に前年比で収入が減ることによって運転資本としての必要額も減少するので，それらの額は費用の欄にマイナスとして表示してある。なお，初期投資として表示してある額に予備費は含まれていない。また，プロジェクト・ライフは前章にも記したとおり，サービス・イン後２０年としてある。

この表に従って計算した結果得た財務内部収益率，即ち１９８３年の価格水準で見積もった費用と便益の１９８４年での現在価値を等しくする割引率は，１５.２％である。他方，スリランカ経済にとって，資本の機会費用（実質）は下表に示す各種金利及び物価上昇率を分析すると，約５～８％と考えられる。従って，本プロジェクトの財務内部収益率は資本の機会費用を上回ると結論でき，これは本プロジェクトの実施を財務的観点から支持するものである。

資本の機会費用　　（単位：％）

国	種別	(1)名目金利	(2)物価上昇率	(3)実質金利((1)－(2))
スリランカ	a. 短期国債	13.00 [1]	10.80 [2]	2.20
	b. 長短預金金利差	4.50～ 5.50 [3]	－	－
	c. 推定長期金利（a＋b）	17.50～18.50 [1]	10.80 [2]	6.70～7.70
	d. 開発金融公社長期貸出金利	13.00～17.00 [1]	10.80 [2]	2.20～6.80
日本	e. 公定歩合－長期	8.40 [4]	2.40 [5]	6.00
米国	f. 長期財務省証券	10.92 [4]	6.07 [6]	4.85

表９－１　財務内部収益率算出のためのキャッシュ・フロー表

(Unit: Million Rs.)

Year	0 1984	1 1985	2 1986	3 1987	4 1988	5 1989	6 1990	7 1991	8 1992	9 1993	10-22 1994-2006	21 2007
A. Cash Inflows												
1. Installation Fees					27.6	27.6	27.6	27.6	27.6			
2. Annual Rentals					1.3	2.6	3.9	5.2	6.5	6.5	6.5	6.5
3. Local Calls					15.1	30.2	45.3	60.4	75.5	75.5	75.5	75.5
4. STD Calls					21.8	43.6	65.4	87.2	109.0	109.0	109.0	109.0
5. International Calls					40.2	80.4	120.6	160.8	201.0	201.0	201.0	201.0
Total Inflows					106.0	184.4	262.8	341.2	419.6	392.0	392.0	392.0
B. Cash Outflows												
1. Initial Investment	10.7	150.3	594.8	147.3								
2. Working Capital					31.8	23.5	23.5	23.6	23.5	-8.3		-117.6
3. Maintenance					36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1
4. Operation & Administration					31.8	55.3	78.8	102.4	125.9	117.6	117.6	117.6
Total Outflows	10.7	150.3	594.8	147.3	99.7	114.9	138.4	162.1	185.5	145.4	153.7	36.1
C. Surplus/Deficit												
(A - B)	-10.7	-150.3	-594.8	-147.3	6.3	69.5	124.4	179.1	234.1	246.6	238.3	356.3

NPV at 15% discount rate = 10.4 ; at 16% = -42.9 ; IRR = 15.2%

注) 1」 １９８２年１２月現在

2」 コロンボ消費者物価指数上昇率（１９８２年）

3」 １９８２年１２月現在；３ケ月および１２ケ月預金の金利差

4」 １９８３年６月現在

5」 全国消費者物価指数上昇率（１９８２年）

6」 消費者物価指数上昇率（１９８２年）

９－１－２　感度分析

前項で得た財務内部収益率が費用及び便益の増加・減少によってどの程度変化するか，感度分析を行なった。その結果は次のとおりである。

（単位：％）

項　　目	＋３０％	＋２０％	＋１０％	０％	－１０％	－２０％	－３０％
収入の減少	１０.２	１２０	１３.６	１５.２	１６.７	１８.１	１９.４
初期投資の増加	１１.５	１２.６	１３.８	１５.２	１６.７	１８.７	２０.８
運用・管理費の増加	１３.１	１３.８	１４.５	１５.２	１５.９	１６.６	１７.２

図９－１は上記の結果をグラフ化したものである。図からも明らかなように，運用・管理費の変化が収益率に与える影響はあまり大きくないが，収入及び初期投資額の変化に対して，収益率は比較的敏感である。しかし，いずれにせよ初期投資額が３０％以上増加，収入が３０％減少と大幅な変化があったとしても，収益率は先に触れた資本の機会費用の上限，即ち８％を十分に上回っている。

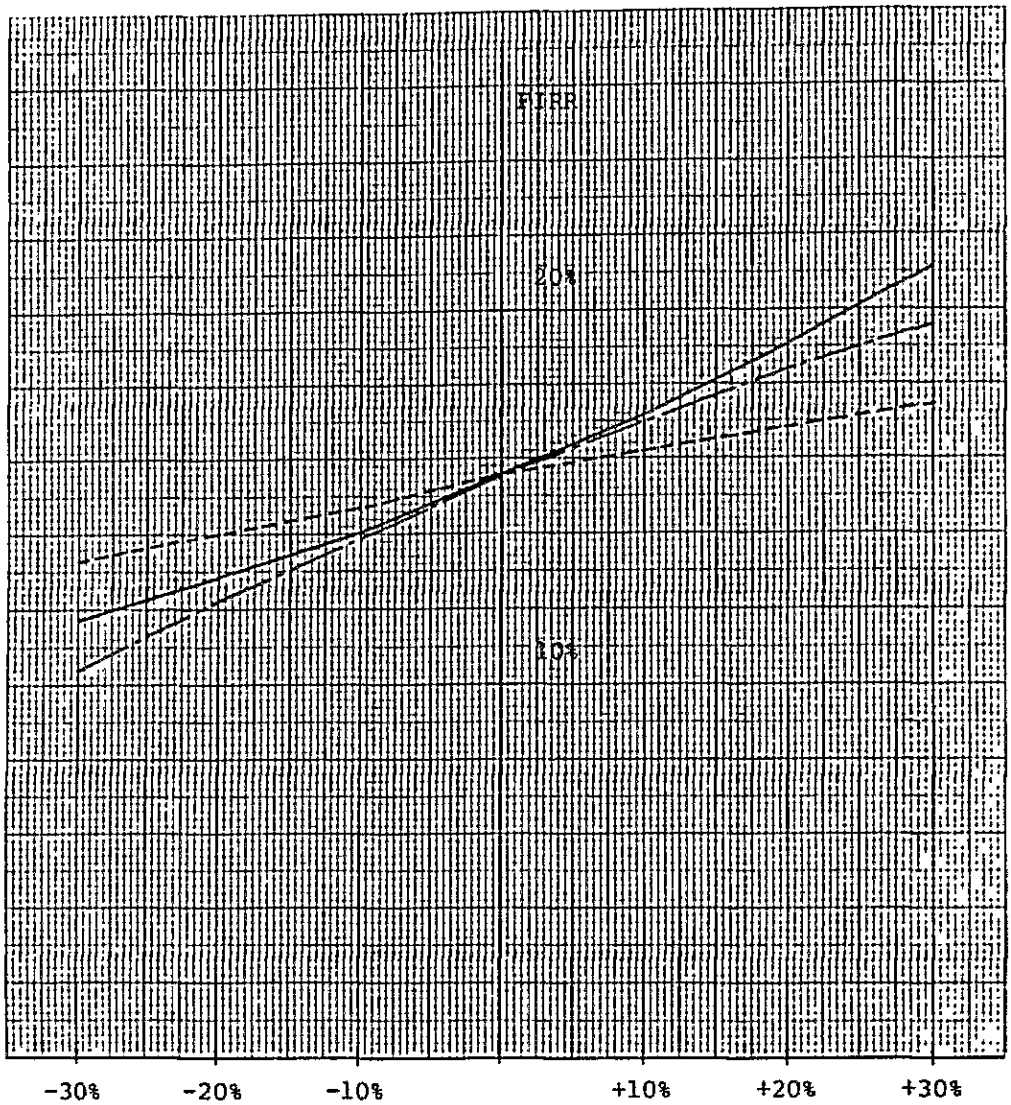
９－１－３　資金繰分析

第２章に記したとおり，ＳＬＴＤは事業全体として，財務的に健全なる収益をあげていると考えられる。しかしながら，それは概念的会計による判断であり，実際の運用に於て，ＳＬＴＤの利益は大蔵会計に繰り入れられており，内部留保を行い，それをそのまま再投資に振り向けることはできない。従って必要な投資資金はその都度大蔵省から渡されることになっている。故にＳＬＴＤの財務内容に対する本プロジェクトのインパクトを分析することは不可能であるため，本件のみを単独に捉えて資金繰の分析を行なうこととする。

分析に際して仮定した主な事項は次のとおりである。

(1) 必要資金は全額借入とする。

－初期投資のうち外貨分は外国政府又は援助機関からの低利融資とする。条件は金利年



decrease ←—— Revenue ——→ increase

increase ←—— Initial Investment ——→ decrease

increase ←- - - Operation and Administration - - -→ decrease

図9－1　感　度　分　析

４％で毎年払い，元本は１０年間据置後２０年の均等払い。

－初期投資のうち内貨分は国内金融機関からの借入とする。条件は金利年８％で毎年払い，元本は１０年後一括返済。

－その他の必要資金は国内金融機関からの短期借入とする。金利は年５％で毎年払い，元本は手許資金に余裕でき次第返済する。

(2) 減価償却，運用・管理費，運転資本，および保守費に係る仮定は第７章に記したとおりとする。また物価上昇はここでは考えないものとする。

表９－２，９－３，９－４は以上の仮定に従って試算した損益計算書，貸借対照表，および資金運用表である。なお，貸借対照表の“現金”の欄は，資金運用表の“現金の変化”の累積額である。通常の会計原則によると現金は運転資本に含まれるべきであるが，ここでは本プロジェクトによってどの程度の余裕資金がＳＬＴＤの手に残るかを明確にするため，必要資金として固定される部分（未収金）と余裕資金（現金）と区分して計上した。

まず収支状況を見ると，営業収支はサービス・インの翌年から黒字になる。純利益も２年目からプラスとなる。営業収支率（ここでは営業費用／営業収入）も３年目には６０％台と健全なる値になり，以後５０％前後で推移する。この結果初期投資額に対する収益率も４年目には１０％以上となる。なお，総資産に対する収益率が若干低くなっているのは，手許現金の運用益を計上していないためである。

借入金残高は，サービス・インの年に最高となるが，その後すぐに短期借入の返済が可能となるために減少する。借入金の返済は１９９６年にピークとなるものの，現金収支が十分なため，手許資金を取り崩すことなく返済することが可能となっている。その後返済額が減少するため，デット・サービス・レシオ（営業収入＋減価償却／元本返済＋金利支払）も約4.0と，極めて健全なる値で推移する。

結論として，実質価格で評価した場合，本プロジェクトに関する限り全額借入金で実施したとしてもその返済に支障は無いと考えられる。

９－２　経済分析

９－２－１　経済内部収益率

９－１－１で求めた収益率は現行の料金体系と市場価格に基づく“財務内部収益率”である。しかし，通常発展途上国に於ける市場価格は真の経済的価値を反映していないと考えられていること，また電気通信部門の場合“供給独占”のためサービスの価格が政策的に定め

表9－2　プロジェクトの見積り損益計算書

(Unit: million Rs)

Year	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
A. Operating Revenues																	
Installation fees					27.6	27.6	27.6	27.6	27.6								
Annual rentals					1.3	2.6	3.9	5.2	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
Local calls					15.1	30.2	45.3	60.4	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5
Trunk calls					21.8	43.6	65.4	87.2	109.0	109.0	109.0	109.0	109.0	109.0	109.0	109.0	109.0
International calls					40.2	80.4	120.6	160.8	201.0	201.0	201.0	201.0	201.0	201.0	201.0	201.0	201.0
Total					106.0	184.4	262.8	341.2	419.6	392.0	392.0	392.0	392.0	392.0	392.0	392.0	392.0
B. Operating Expenses																	
Operation & Administration					31.8	55.3	78.8	102.4	125.9	117.6	112.6	117.6	117.6	117.6	112.6	117.6	117.6
Maintenance					36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1	36.1
Depreciation					45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2
Total					113.1	136.6	160.1	183.7	207.2	198.9	198.9	198.9	198.9	198.9	198.9	198.9	198.9
C. Operating Income (A-B)					-7.1	47.8	102.7	157.5	212.4	193.1	193.1	193.1	193.1	193.1	193.1	193.1	193.1
Less: Interests																	
Foreign		0.4	6.1	25.3	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.6	27.3	25.9	24.4	23.0
Local-long term		0.1	0.6	9.7	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	13.8	4.6			
-Short term			0.1	0.4	2.1	4.1	3.0										
D. Net Income		-0.5	-6.8	-35.4	-52.4	0.5	56.5	114.3	169.2	149.9	149.9	149.9	150.7	161.2	167.2	168.7	170.1
Operating Ratio (%)						74.1	60.9	53.8	49.4	50.7	50.7	50.7	50.7	50.7	50.7	50.7	50.7
Rate of Return on: Initial investment (%)						0.1	6.3	12.7	18.7	16.6	16.6	16.6	16.7	17.8	18.5	18.7	18.8
Net plan in operation (%)						0.1	7.4	15.8	25.0	23.7	25.5	27.7	30.4	35.7	41.2	46.8	53.9
Total Assets (%)						0.1	0.5	11.7	14.7	11.5	10.4	9.5	9.5	9.7	9.4	8.8	8.3

表9－3　プロジェクトの見積り貸借対照表

(Unit: million Rs)

Year	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
A. Assets																	
Plant in Operation					903.1	903.1	903.1	903.1	903.1	903.1	903.1	903.1	903.1	903.1	903.1	903.1	903.1
Less: Accumulated Depreciation					45.2	90.4	135.6	180.8	226.0	271.2	316.4	361.6	406.8	452.0	497.2	542.4	587.6
Net Plant in Operation					857.9	812.7	767.5	722.3	677.1	631.9	586.7	541.5	496.3	451.1	405.9	360.7	315.5
Work in Progress	10.7	161.0	755.8	903.1													
Total Fixed Assets	10.7	161.0	755.8	903.1	857.9	812.7	767.5	722.3	677.1	631.9	586.7	541.5	496.3	451.1	405.9	360.7	315.5
Account Receivables					31.8	55.3	78.8	102.4	125.9	117.6	117.6	117.6	117.6	117.6	117.6	117.6	117.6
Cash in hand							18.7	154.6	345.5	548.9	742.8	923.6	973.6	1,085.7	1,261.9	1,439.6	1,618.7
Total Current Assets					31.8	55.3	97.5	257.0	471.4	666.5	860.4	1,041.2	1,091.2	1,203.3	1,379.5	1,557.2	1,736.3
Total Assets	10.7	161.0	755.8	903.1	889.7	868.0	865.0	979.3	1,148.5	1,298.4	1,447.1	1,582.7	1,587.5	1,654.4	1,785.4	1,917.9	2,051.8
B. Liabilities																	
Equity: Accumulated Profits		-0.5	-7.3	-42.7	-95.1	-94.6	-38.1	76.2	245.4	395.3	545.2	695.1	845.8	1,007.0	1,174.2	1,342.9	1,513.0
Long-term Borrowings: Foreign	10.0	153.7	634.3	723.5	723.5	723.5	723.5	723.5	723.5	723.5	723.0	715.3	683.6	647.4	611.2	575.0	538.8
Local	0.7	7.3	121.5	179.6	179.6	179.6	179.6	179.6	179.6	179.6	178.9	172.3	58.1				
Short-term Borrowings: Local		0.5	7.3	42.7	81.7	59.5											
Total Borrowings	10.7	161.5	763.1	945.8	984.8	962.6	903.1	903.1	903.1	903.1	901.9	887.6	741.7	647.4	611.2	575.0	538.8
Total Liabilities	10.7	161.0	755.8	903.1	889.7	868.0	865.0	979.3	1,148.5	1,298.4	1,447.1	1,582.7	1,587.5	1,654.4	1,785.4	1,917.9	2,051.8
Debt-Equity Ratio (%)								1185	368	228	165	128	88	64	52	43	36

表9－4　プロジェクトの見積り資金運用表

(Unit: million Rs)

Year	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
A. Sources																	
Operating Income					-7.1	47.8	102.7	157.5	212.4	193.1	193.1	193.1	193.1	193.1	193.1	193.1	193.1
Depreciation					45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2	45.2
Internal Cash Generation					38.1	93.0	147.9	202.7	257.6	238.3	238.3	238.3	238.3	238.3	238.3	238.3	238.3
Long-term Borrowings: Foreign	10.0	143.7	480.6	89.2													
Local	0.7	6.6	114.2	58.1													
Short-term Borrowings: Local		0.5	6.8	35.4	39.0												
Total Borrowings	10.7	150.8	601.6	182.7	39.0												
Total Sources	10.7	150.8	601.6	182.7	77.1	93.0	147.9	202.7	257.6	238.3	238.3	238.3	238.3	238.3	238.3	238.3	238.3
B. Requirements																	
Initial Ingestment	10.7	150.3	594.8	147.3													
Change in Working Capital					31.8	23.5	23.5	23.6	23.5	-8.3							
Foreign Loan: Interest		0.4	6.1	25.3	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.9	28.6	27.3	25.9	24.4	23.0
Amortization											0.5	7.7	31.7	36.2	36.2	36.2	36.2
Local Loan: Interest-Long-term		0.1	0.6	9.7	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	13.8				
-Short-term			0.1	0.4	2.1	4.1	3.0										
Amortization-Long-term											0.7	6.6	114.2	58.1			
-Short-term						22.2	59.5										
Total Debt-Service		0.5	6.8	35.4	45.3	69.5	105.7	43.2	43.2	43.2	44.4	57.5	188.3	126.2	62.1	60.6	59.2
Total Requirements	10.7	150.8	601.6	182.7	77.1	93.0	129.2	66.8	66.7	34.9	44.4	57.5	188.3	126.2	62.1	60.6	59.2
C. Change in Cash (A-B)							18.7	135.9	190.9	203.4	193.9	180.8	50.0	112.1	176.2	177.7	179.1
Debt-Service Ratio (times)						0.75	1.40	4.69	5.96	5.51	5.36	4.14	1.26	1.89	3.83	3.93	4.02

られる場合が多く，これも真の経済的価値と一致していないと考えられる。したがって，本プロジェクトのスリランカ経済に与える真のインパクトを評価するためには，これらの価格を“シャドウ・プライス”に変換し，経済内部収益率を求めなければならない。

経済内部収益率の算出に際して行った手続き，および採用した主な仮定は次のとおりである。

(1) 財務分析で用いた価格を，標準変換係数（Standard Conversion Factor－ＳＣＦ）を用いて国境価格に変換する。但し，プロジェクト経費の外貨分はＣＩＦ価格であるので変換は行わない。

なお，本プロジェクト評価のために算出されたＳＣＦは1.００であるため，上記手続きの結果として得られた国境価格は国内価格と一致している。

(2) 未熟練労働者の賃金は，多数の失業者の存在に鑑に，実際の限界生産力を上回っていると考え，陰の価格（Shadow Wage Rate）は実際の支払額の７７％ととした。

(3) 便益については，財務分析で用いた営業収入に加え消費者余剰を計上した。消費者余剰の計算に必要な需要函数の推定は，主として１９７９～８０年の間に行なわれた料金値上げ前後の需要の変化に基づいて行なった。

以上述べた推計について，詳しくは“付属資料－経済内部収益率の算出基礎”を参照されたい。

このような変換手続きによって算出された経済内部収益率は２９.７％であり，財務内部収益率１５.２％を大きく上回っている。これは，本プロジェクトを実施した場合，ＳＬＴＤに多大の財務的便益をもたらすとともに，それを上回る経済的効果がスリランカ経済全体に対して生ずるということを意味している。

９－２－２　定量化できない経済効果

９－２－１に記した経済内部収益率は，定量化できる便益，即ちＳＬＴＤの収入と消費者余剰に基づいて算出されたわけであるが，本プロジェクトがスリランカの経済開発に与える効果はそれらだけにはとどまらないと考えられる。

スリランカ経済は，伝統的な一次産品，即ち茶，ココナツ，天然ゴム等の輸出に多くを依存する体質から，軽工業品を主体とする近代産業へと移行する過程にある。政府も外資導入・輸出促進政策を講ずることにより，その体質転換を積極的に推進しようとしている。しかしながら，近代産業の立地に不可欠な電気通信等の産業基盤は，長年に渡る不十分な新規投資，維持・管理のため，産業の発展を支えるに十分な状態にはない。従ってこれらの部門への投資は経済の体質転換のための緊急課題であり，かつ必要条件であると考え

られる。

一般的に，スリランカと同様な発展レベルの国に於て，電気通信が経済発展のボトルネックとなる傾向は，（財）電気通信総合研究所の研究（開発途上国に於ける電気通信の役割－１９７９年３月）によって確認されている。ボトルネックになっているということは，逆に言うならば，この部門への投資の効果が大きいということであり，同研究による推計ではインドネシアに於ける電気通信部門への１単位の投資が国全体の生産を拡大する効果は，日本のそれの約３倍となっている。

インドネシアとスリランカの経済発展の段階は，１人当りＧＤＰでみると前者が若干先行しているものの，比較的近い水準にあると考えられる。したがってスリランカに於ける電気通信への投資の効果もインドネシアのそれと同様に非常に大きいと考えられる。しかしながら，これらの経済全体の生産拡大に与えるインパクトの多くは，いわゆる外部経済効果によるもので定量化不可能であり，ゆえに９－２－１で計算した経済的便益には含まれていない。

他方，本プロジェクトによって公害等の外部不経済効果はほとんど生じないと考えられる。確かに建設期間中，道路の渋滞等を多少ひき起こすであろうが，これらは建設期間中に限られる一過性のものであり，完成後には全く無くなるものである。

従って本プロジェクトの定量化できない経済的便益も定量化できない費用を大きく上回ると考えられる。

９－３　社会分析

電気通信網整備は，社会的観点によっても，医療機関への緊急連絡が可能になることによる人命の救助，治安対策の向上，政府サービスの高度化・多様化，情報量の増大等により国民福祉に対する貢献は非常に大きい。

所得配分の観点によると，所得水準が相対的に高い地域で実施する本プロジェクトは，貧困層に大きな便益を直接的にもたらすものでは必ずしもない。しかし，建設期間中には多くの雇用機会を創出し，土木工事だけでも約２６万人・月の職を提供する。また産業基盤として電気通信システムが働くことにより，経済活動が活発化し，その結果創出させる雇用機会は非常に大きいと考えられる。

９－４　総合評価

スリランカ経済は，１９７７年以降自由化政策の導入以来，年平均一人当り実質ＧＤＰ成

長率4.4％という急速な発展を示している。しかしながら今後一層の発展にとって，電気通信部門がボトルネックとなる可能性は高い。この可能性は，多くの発展途上国を対象とする実証的研究によって確認されているが，また本調査団もスリランカ滞在中に実際に体験した。日中に電話をかけてもなかなかつながらない，またつながってもなかなか相手の言っていることが聞きとれないといった状態である。他方，経済の発展に伴ない加入者需要も急速に増加しており，設置料が7,000～10,000ルピーという需要抑制的な高水準にあるにもかかわらず積滞数はいっこうに解消されていない。このように，大コロンボ地区に於ける電気通信事情は，まさにパンク寸前の状態と表現できよう。

このような認識により，政府も公共投資５ケ年計画，１９８３－８７に於て，電気通信部門への投資を重点施策の１つとして明確に掲げており，ＳＬＴＤも大コロンボ地区に対し，ＣＡＤＳⅠ～Ⅲプロジェクトをこれまで実施してきており，現在ＣＡＤＳⅣプロジェクトを準備中である。しかしながら，これらのプロジェクトは，いずれも主として交換機を対象とするものであり，地味でありかつやっかいな線路網の整備については長い間抜本的対策は講じられなかった。

この結果，１００加入者当り毎月の障害率が３８.９と極端に高く，しかもその内７０％近くを線路関係が占めるという状態になっている。そもそも電気通信システムは，全体システムの中にごく一部でもネックが存在するとうまく機能しない。したがって，いかに良い交換機を導入しても，線路設備が現状のままでは，それらに対する投資効果は一向に上がらないといった性格のものである。したがって，スリランカの現状を考えるならば，電気通信部門への投資が極めて重要であるが，その中でも特に線路関係の改善が緊急課題であると言えよう。

線路部門への新規投資として本プロジェクト実施の妥当性は１５.２％という財務内部収益率によって支持されている。また資金繰分析により，全額借入金によって実施したとしても，プロジェクトの収益力はその返済を保証しうる水準にある。さらに国民経済的観点による経済内部収益率は２９.７％と財務内部収益率を上回っており，社会的にみてもプロジェクトにより多くの未熟練労働者に雇用の機会を提供し，システム完成後は医療，治安，災害等の緊急連絡，また一般情報の伝達手段として，国民の福祉向上に資するところ大と考えられる。さらには，本プロジェクトの実施によって得られる利益がＳＬＴＤ内部に，あるいは政府内に適切に留保されるならば，今後の電気通信施設の整備・拡充のための貴重な財源となるであろう。

他方，自明ではあるが，電気通信設備は公害源となる可能性は殆んど無く，またその他の面でも社会的に悪影響を及ぼすような性質のものではない。したがって，本プロジェクトの実施は望ましいことであり，かつフィージブルであると考えられる。しかしこの結論には二つの留保条件がある。一つはインフレーションの問題である。財務内部収益率の計算は，プロジェクトの真の収益性を判断するために１９８３年基準の不変価格で行われている。しかし，現実には物価上昇のために建設および運用・管理等のための名目コストは毎年上昇していく。従って，この上昇分に見合う適切なる料金の値上げがなければ，実現される収益率は確実に低下するということである。ということは，同時に借入金の返済能力も低下するということに，自明ではあるが，留意する必要がある。

他の条件は，本プロジェクトと補完関係にある設備の整備を整合的に実施するということであり，それ無くしては本プロジェクトの効果は大きく減少するであろう。

第10章　プロジェクトの実施計画

第10章　プロジェクトの実施計画

10－1　プロジェクト実施予定線表

本プロジェクトは，ＳＬＴＤにおける１９８４年～１９８７年の電気通信設備の整理，拡充計画の一環として実施される。加入者線路実施対象局のうち一部の局では，１９８７年前半期より新期加入者の開通が可能となる。また，中継線網のうち一部の区間では１９８６年前半期よりサービスの提供が可能となる。

本プロジェクトの実施予定線表を表１０－１に示す。

10－2　プロジェクトの施工方法

(1)　ターンキーベース

本プロジェクトは，土木工事，ケーブル工事および伝送機器の設置工事と関連する工事がシリーズに一部平行して行われる。

また，加入者線路においては，引続いて宅内工事がＳＬＴＤによって施行される。

これらの一連の工事を効率的に施行し，短期間に加入者網および中継線網を完成させるため，プロジェクトは，一括，ターンキーベースで実施する。

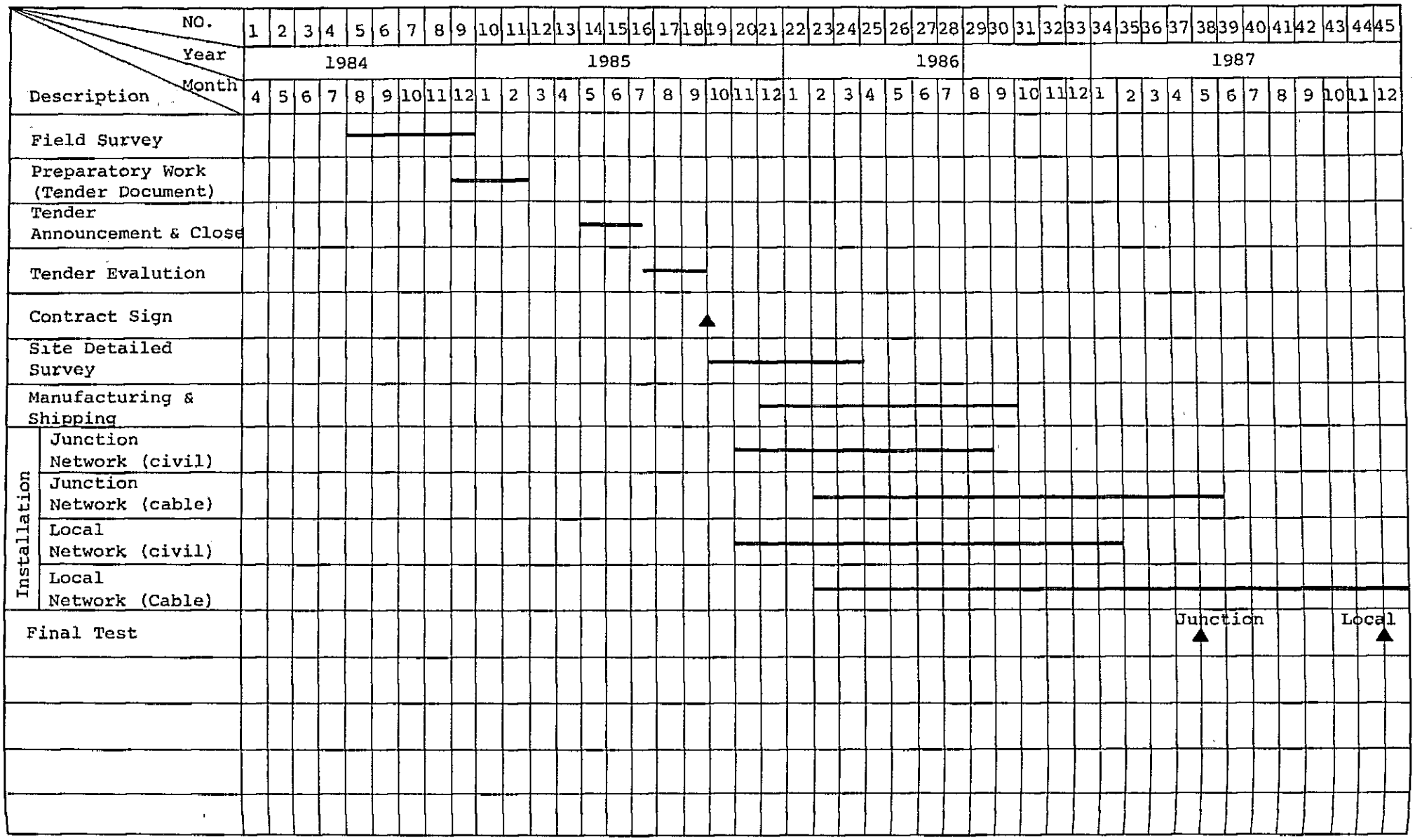
(2)　コンサルタントの雇傭

本プロジェクトのコストは総額1,１７７百万ルピーとなり準備期間を含めて竣工まで4年を要する大規模のプロジェクトである。

従って，プロジェクト実施にあたって，経済的にはコストを低くおさえ，設備の資産価格の増加を極力少なくする必要がある。また技術面でも，加入者線路網では現施設の全面的取替え工事が含まれ，中継網においてはＰＣＭシステムによるディジタル化および光ケーブル伝送システムの導入等，適確な工事管理と高度の技術が要求される。

このため本プロジェクトの仕様書作成，応札審査，工事監督および検収（試験）段階に充分能力あるコンサルタントを雇傭して実施するものとする。

表10－1　実施予定線表


NO.
Year
Month
Description
1984
1985
1986
1987
Field Survey
Preparatory Work (Tender Document)
Tender Announcement & Close
Tender Evalution
Contract Sign
Site Detailed Survey
Manufacturing & Shipping
Installation
Junction Network (civil)
Junction Network (cable)
Local Network (civil)
Local Network (Cable)
Final Test
Junction
Local

第11章　プロジェクト実施上の留意点

第11章　プロジェクト実施上の留意点

11－1　他プロジェクトとの関連

本プロジェクトは加入者線路網および中継線網の伝送路を対象とする。プロジェクトの効果を最大限に発揮させるため，ＳＬＴＤは本プロジェクトにマッチした市内交換機の増設を含めた綜合計画をたて推進すべきである。

11－2　実施体制の確立

前章１０－１に述べたとおり，本プロジェクトは大規模で長期の工事期間を要する。従ってプロジェクト実施中には種々の問題の惹起が予測される。ＳＬＴＤはこれらの問題に対し速かに解決策を与え，円滑にプロジェクトを推進するため強力な実施体制をとる必要である。このためプロジェクト実施本部を設け，適切なその組織のFrameworkを作り優秀な要員を配置すべきである。全時にコンサルタントの有効な活用を図るべきである。

11－3　周知と安全対策

本プロジェクトは市街地に多くの通信局外設備（マンホール，ケーブルおよび電柱等）を構築するため，一般市民の社会生活に密接して実施される。

このためプロジェクト実施にあたって，事前にプロジェクトについての一般市民への周知と，市民の理解を得ることが必要である。

また工事中発生する工事公害（傷害事故，騒音，交通妨害等）を極力少くするよう万全の工事管理措置をとるべきである。

工事入札にあたっては，この件を考慮して充分経験を積んだ能力あるコントラクターを選出すべきである。

11－4　サービスの維持

本プロジェクトでは，既設の現用ケーブルおよびその他施設の取替えが大規模に行われる。それ故，工事中発生する障碍によるサービス低下を避けるための充分な予防対策と工事管理を必要とする。

このためＳＬＴＤはプロジェクトの実施細部設計が行われる前に，正確な現施設のプラン

トレコードを準備すべきである。

11－5　宅内工事実施体制

本プロジェクトの実施中の後半期および完成後，多数の積滞加入者の開通工事がＳＬＴＤによって行われる。

このためＳＬＴＤは次の準備を必要とする。

(1) 宅内設備建設工法標準を制定すること。

(2) 工事要員を確保し，訓練を行うこと。

(3) 工事に必要な車輌，器具を準備すること。

(4) 必要な工事材料を準備すること。

参考資料
加入者宅内線引込工事

参考　加入者宅内線引込工事

1. 加入者宅内線引込工事の意義

本件については，S／Wによると検討の対象に入っていないが，最終的に本プロジェクトが有効に運用されるためには，加入者の端末まで含めた全体のシステムがほぼ同時に完成する事が必要である。

かかる視点よりスリランカの要請にこたえ，新設ケーブルの切替収容に必要な既設加入者の引込工事及びサービス開始時における新規加入者を対象にした引込線工事についての計画，および所要経費の積算等をここに付録資料として収録する。本件にかかるスリランカ側よりの要請は，ドラフト・ファイナル・レポートの協議で議事録（別添）により確認されている。

2. 引込線工事の内容

2－1　既設加入者の切替え

既設加入者を本プロジェクトで設備する新規加入者線路網へ切替える。本プロジェクトを遅滞なく進め，プロジェクト効果を充分発揮させるためには，この切替作業を円滑に進める事が重要なポイントになる。

2－1－1　切替対象となる加入者の概数

	（1982末）既設加入者数	推進切替加入者数
Colombo Central	13,077	4,500
Mattakkuliya	625	400
Maradana	6,548	4,600
Havelock Town	7,810	5,800
Nugegoda	1,896	1,400
Mt. Lavinia Boralesgamuwa	4,486	3,300
計	34,442	20,000

2－1－2　切替作業項目

a）端子函より加入者宅内までの引込線の新設

b）切替後の既設引込線の撤去

c）本配線盤における切替のためのジャンパー・ワイヤーの新設と撤去

d）切替時の接続試験

2－2　新規加入者開通工事

本プロジェクト終了後，ただちにプロジェクト効果を引出すため，新規加入者開通のうち，初年度における加入者開通工事を遅滞なく実施する必要がある。

2－2－1　新規開通加入者数の概数

	(年度別加入者数) 1987	1992	初年度開通加入者数
Colombo Central	21,040	34,250	2,600
Mattakkuliga	1,980	3,790	350
Maradana	9,590	13,680	800
Havelock Town	10,240	14,860	900
Nugegoda	4,870	8,030	600
Mt. Lavinia	7,830	13,070	1,000
Boralesgamuwa	840	1,140	50
計	56,390	88,820	6,300

2－2－2　作業項目

端子函から宅内の電話機取付けまでとし，その材料は以下のとうり。

1）電話機

2）保安器

3）ドロップワイヤー（PE絶縁）

4）取付金具

3. 所要経費

本引込線工事の所要経費は以下の通り。

1) 既設加入者切替工事

外　貨　　２５０百万円

内　貨　　３百万ルピー

2) 新規加入者開通工事

外　貨　　１００百万円

内　貨　　３百万ルピー

3) 総　計

外　貨　　３５０百万円

内　貨　　６百万ルピー

本工事を本プロジェクトに含めた場合，プロジェクトコストは次のようになる。

外　貨　　9,４７８百万円

内　貨　　２７0.１百万ルピー

（別添）

Minutes of Discussions
on
The Draft Final Report
on
The Feasibility Study on Telecommunications
Network Improvement Project for Greater Colombo
in Sri Lanka

According to the scope of work dated on 17th December 1982, Japanese Study Team & SLTD held joint meetings in Colombo and exchanged their views on the captioned Report.

As the results, concerning the formulation of the final report, both parties have agreed and confirmed the followings :

1. The presented draft final report has been approved as the final report by both parties.
2. In response to the request of SLTD, plan descriptions and the cost estimation of "Wire Dropping to Subscribers' premises" will be annexed as attachment in Final Report for the reference of SLTD.
3. For the finalization of the report, necessary editorial modifications will be made.

For Japan International Cooperation Agency (JICA)

Mr. Hiroaki Sogabe
Team Leader of Japanese
Feasibility Study Team

Mr. Nobuo Yoshida
Technical Leader of
Japanese Feasibility
Study Team

For Sri Lanka Telecommunications Department (SLTD)

A. Shanmugarajah
Director of Telecommunications

Dated : October 12, 1983.

Attachment

REFERENCE

Wire Dropping to Subscribers' Premises

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Reference: Wire Dropping to Subscribers' Premises

1. Summary

Wire dropping to subscribers' premises is not included in the Scope of Work as defined in the Feasibility Study Report. Nevertheless, for the purpose of effective operation of the system to be realized by this Project, the whole system down to the subscriber terminals must be in the completely workable condition when the Project implementation comes to a conclusion.

From such viewpoint, plan and cost to be estimated for the work of wire dropping to all subscribers' premises is appended herein as reference, according to SLTD requirement. The wire dropping work mentioned comprises wire dropping to the existing subscribers' premises in connection with the cutover to the newly installed cables, and wire dropping to new subscribers' premises at the time of service-in of the newly completed system.

2. Contents of Wire Dropping Work

2.1 Cutover of Existing Subscribers

This is to cut over the existing subscriber lines to the new subscriber line network to be completed by this Project. Smooth progress of this cutover work assumes vital importance for the satisfactory implementation of this Project and for the full raising of Project effect.

2.1.1 Number of Subscribers Concerned

The approximate number of existing subscribers to be involved in the cutover work follows:

	No. of Existing Subscribers (End of 1982)	Estimated No. of Subscribers to be Cut Over
Colombo Central	13,077	4,500
Mattakkuliya	625	400
Havelock Town	6,548	4,600
Nugegoda	1,896	1,400
Mt. Lavinia, Boralesgamura	4,486	3,300
Total	34,442	20,000

2.1.2 Scope of Cutover Work

a) New drop wire installation from terminal box to subscriber's premise

b) Withdrawal of existing drop wire after the cutover

c) New jumper wire installation and withdrawal of existing jumper wire for cutover at main distribution frame

d) Connection test at the time of cutover

2.2 Service-through for New Subscribers

Service-through work for new subscribers scheduled for the initial year is essential for having the Project effect take shape without delay after the implementation of this Project.

2.2.1 Number of Subscribers Concerned

The approximate number of new subscribers to be served by the new subscriber line network follows:

	No. of Subscribers		No. of Subscribers for Service-through in Initial Year
	1987	1992	
Colombo Central	21,040	34,250	2,600
Mattakkuliya	1,980	3,790	350
Maradana	9,590	13,680	800
Havelock Town	10,240	14,860	900
Nugegoda	4,870	8,030	600
Mt.Lavinia	7,830	13,070	1,000
Boralesgamuwa	840	1,140	50
Total			6,300

2.2.2 Work Item and Work Materials

Service-through work for new subscribers consists of drop wire installation from terminal box to telephone set in subscriber's premise. Materials required for this work are:

1) Telephone set

2) Protector

3) Drop wire (PE insulated)

4) Fixing metal and Miscellaneous Hardware

3. Expenses Required

Expenses required for the aforementioned wire dropping work break down as under.

1) Cutover of Existing Subscribers

Foreign currency:	250 million Japanese yen
Local currency:	3 million Rupees

2) Service-through for New Subscribers

Foreign currency:	100 million Japanese yen
Local currency:	3 million Rupees

3) Total

Foreign currency:	350 million Japanese yen
Local currency:	6 million Rupees

When wire dropping work is included in this Project, cost of this Project becomes as under.

Foreign currency:	9,478 million Japanese yen
Local currency:	270.1 million Rupees

付属資料1.
SCOPE OF WORK

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 stay 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 concerne 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)

Mr. Katsumi Hirakawa
Team Leader of
Japanese Preliminary
Study Team.
Dated: Dec. 17, 1982

For Sri Lanka Telecommunications Department (SLTD)

Mr. Ambalavanar Shanmugarajah
Director of Telec ommunications.

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

1. 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
2. Ragama
3. Kadawata
4. Wattala
5. Mattakkuliya
6. Malwana
7. Colombo Central (c.f. 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 (c.f. 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 (c.f. 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 Boralesgamuw
22. Kelaniya (c.f. 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 forcast 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 for drawings.

(5) Typists.

VI. Undertakings of the Government of Japan

The Government of Japan, through JICA, for the conduct of 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 / Study Items	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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										

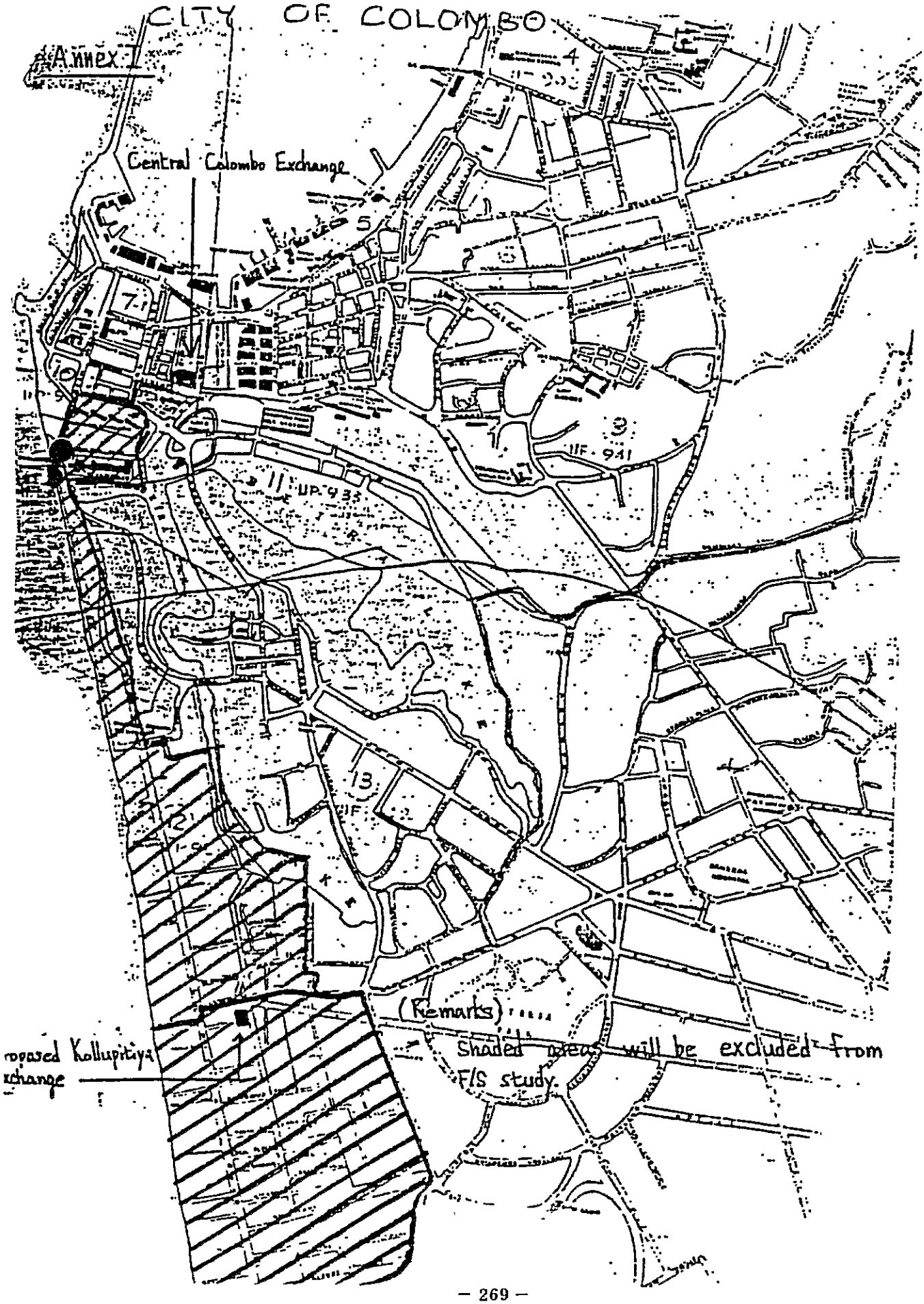
Remarks

1 --- Plan of Operations

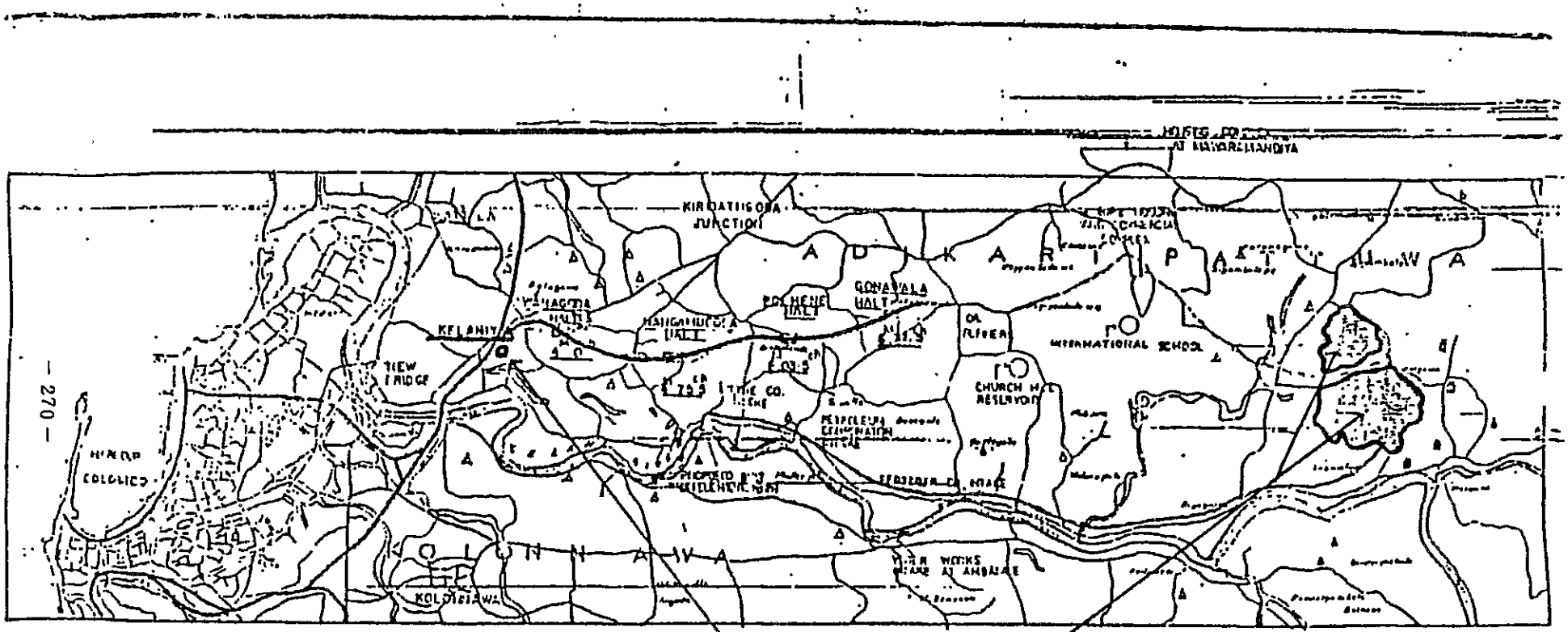
2 --- Interim Report

3 --- Draft Final Report

4 --- Final Report


CITY OF COLOMBO
Annex I
Central Colombo Exchange
(Remarks)
Shaded areas will be excluded from F/S study.
roposed Kollupitiya
xchange

Annex II



LEGEND

- PRINCIPAL ROADS
- MINOR ROADS
- RAILWAYS
- RIVER / CANAL
- PROPOSED RAILWAY LINE
- PROPOSED BIPZ AREA
- ACCESS ROAD (TO BE IMPROVED)
- PROPOSED EFFLUENT PIPE LINE

SCALE ONE INCH TO ONE MILE

BASED ON W. C. K. MAPS

付属資料2.
スリランカ国大コロンボ電気通信網
整備計画実施調査業務仕様書

〔付属書Ⅰ〕

スリランカ国大コロンボ電気通信網整備計画実施調査業務仕様書

第1　総　　則

この仕様書は，国際協力事業団（以下「甲」という。）が実施する「スリランカ国大コロンボ電気通信網整備計画実施調査」のうち日本通信協力株式会社（以下「乙」という。）に実施させる調査業務の仕様を示すものである。

なお，この仕様書に定めていない事項については，乙は随時甲と協議のうえ，その作業を進めるものとする。

第2　調査の目的
第3　調査対象地域
第4　調査業務の範囲
（別紙1）

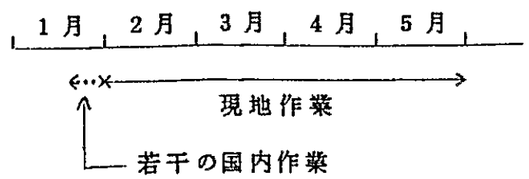
第5　調査業務の内容

1. 国内事前準備作業
2. 現地調査作業

（別紙2）

第6　調査業務実施の工程計画概要

58



▲ インテリムレポート

第7　成　　果　　品

1. 報　告　書

(1) インセプション・レポート：
(2) プログレス・レポート：
(3) インテリム・レポート：
(4) ドラフト・ファイナル・レポート：
(5) ファイナル・レポート：

（別紙3）

2. 収　集　資　料

収集した資料，データ及びそのリスト

3. 会　議　記　録

別紙 1

1. 調 査 の 目 的

スリランカ政府の要請に応え，同国が現行の国家開発計画（1982～1986）の一環として策定中の「大コロンボ電気通信網整備計画」にかかるフィジビリティ調査を実施し，報告書を作成する。

2. 要請背景，経緯

スリランカ国では，外資導入に伴なう公共事業の拡大及び雇用の促進を通じて，国の経済発展を図ろうとする現政権の基本方針の下で，各種経済開発計画のなかに有機的に組み込まれ，開発促進の触媒としての機能を果す電気通信の役割が年々重視されてきている。

一方，スリランカ国の電気通信網の中枢にあり，電話加入者の約60％が集中するコロンボ首都圏では，従来外国援助に頼って進められてきた交換機等の派手なプロジェクトに比して，手間のかかる割には地味であるためなおざりにされてきた線路設備の貧弱さが，通信網システム全体としての機能を発揮する際に制約要因として働き，従来までの投資が有効に活用されていない。同地区の線路は，幹線が紙絶縁鉛被ケーブル，配線が裸線という状態であり，その劣悪さは保守作業の限界を越えており，特に降雨時には長時間途絶の状態に陥ることが多く，利用者からの苦情が絶えない。

上記の状況を重大視したスリランカ国政府は；コロンボ首都圏の線路設備の整備を，当面の最優先事項として認識し，「大コロンボ電気通信網整備計画フィジビリティ調査」にかかる技術協力の要請を日本国政府に申し越した。

日本国政府は，この要請に応え，国際協力事業団を通じて昭和57年12月に事前調査団を派遣し，本格調査の実施にかかるS／Wについて，調査団とスリランカ国郵電省電気通信局との間に合意が成立した。

3. 調 査 対 象 地 域

コロンボ市街部を中心に南北約110㎞，東西約40㎞の大コロンボ圏内にある電話局22ケ所のサービスエリア全域

（コロンボ市街部を中心に半径約25㎞の半円の部分）…… 別添調査対象地図参照

4. 調 査 の 範 囲

(1) 調査対象地区内２２電話局間の局間中継線の整備拡充（２２局の名称及び局位置については，調査対象地図参照）

(2) 上記２２局のうち需要密度の特に高い次の６局のサービスエリア内の加入者線路の整備拡充

1) Colombo Central　　2) Havelock Town　　3) Maradania

4) Mt. Lavinia　　5) Nugegoda　　6) Mattakkuliya

別紙 2

1. 国内事前準備作業

国内において入手可能な既存報告書等及び事前調査報告書（原稿）と事前調査団収集資料を解析し，P／O（英文のみ）を作成する。また，報告書（インテリムレポート）の編・章・項・目及び必要に応じて細目の構成を明確にし，包含される内容を簡潔に記載したうえで，目次形式で作成する（英文，和文各一部）。P／Oと報告書目次は，それぞれ5部を甲に提出する。

2. 現地調査作業

(1) 概　　要

P／Oの提出後，一般事情及び電気通信事情の調査を経て，需要予測，トラヒック予測，回線数予測の手法を確立し，スリランカ側の了解を得たうえでその結果に基づき計画立案作業を実施する。その後，積算作業，便益算出作業を経て，実施工程計画を作成し，英文インテリムレポート及び和文インテリムレポート（原稿）を作成する。

(2) 全体的な留意事項

1）需要予測及びトラヒック予測に際しては，調査対象地区をスリランカ国全体の通信網の中心として位置付けるとともに，22電話局の局別特性及び局間トラヒックの流れを的確に把握する。

2）計画立案にかかる目標の設定，電気通信局の各種経営指標を明確にするとともに，管理・運営・見直し体制についても勧告を実施する。

3）既存の交換機及び伝送路の状況及びそれらの将来計画との整合を図る。

4）評価に際しては，技術的・財務経済的分析に，社会的評価の見地よりも考察を加え，総合評価を実施する。

5）光通信等新技術の本プロジェクトへの導入についても，需要予測及び経営指標との関連において考察を加える。

6）スリランカ国電気通信局のスタッフに調査を通じて技術移転を図る。

(3) 調 査 の 内 容

1）スリランカ国及び調査対象地区の一般事情

本プロジェクトがスリランカ国の国家社会経済開発計画の促進に有効に機能するよう，上位計画としての国家開発計画及びコロンボ首都圏の都市計画等の概要を把握し，本プロジェクトの位置付を明確にする。また，人口・GNP・GDP・国家予算・貿易統計・産業構造等の現状と将来の動向を的確に把握し，正確な需要予測及び評価作業に反映させる。

2) スリランカ国の電気通信事情

(イ) 郵電省の組織及び電気通信局への監督権限，電気通信局の組織，運営体制及び財務状況等につき，現状と将来動向を把握し，計画立案・使益算出・評価作業等に反映させる。

(ロ) 電気通信施設の現状（Tender 段階のもの及び工事中のものを含む）について，交換・伝送・線路別に調査を実施する。なお，結果については，全国及び調査対象地区に区分する。特に，交換設備については，将来動向を把握し，適切な線路計画立案に反映させる。

(ハ) 電気通信サービスの現状について，サービスの種類，電話の種類，各種技術基準，積帯数，普及率，自動化率等必要事項を把握し，適切な計画立案作業等に反映させる。

(ニ) 調査対象地区においては，特に次の事項について調査を実施し，適切な計画立案に資する。

(A) 既存の ———— 交換機・局舎・MDF・線路設備・伝送設備・宅内設備等にかかる製造メーカー・種類・容量・方式・施設数等。

(B) 将来の交換機導入計画及び伝送路拡充計画に伴なう新局建設年度・局位置・収容区域・容量等。

(C) 番号計画・回線網計画・信号方式・伝送損配分等関連基本計画

(D) 線路の設計方針・基準・工法等

(E) 局外設備の障害統計の分析と問題点

(F) Local Products 及び Local contructors

(G) 電気通信局の線路工事実施能力及び実績と問題点

(H) 電気通信局の線路設備保守運用能力及び実績と問題点

4) 需 要 予 測

調査対象地区全域及び２２局の各サービスエリア内における概況調査（人口・世帯数・事業所数・電話の必要度と所得の伸び）を

通じて，サービス開始年・５年後・１０年後・１５年後における需要予測を，調査対象地区及び２２局のサービスエリアに対比させ，サービス種類別及び電話種類別に区分して実施する。手法については，需要率法・回帰法・比較法あるいは各手法の併用のいずれでも可とするが，判断材料となる基礎資料等の信頼性等を考慮して調査対象地区の実態に最も合致した手法を確定する。

なお，手法の確定に際しては，その経緯・理由・判断材料とした基礎資料等を報告書の中で明確にするとともに，その結果と併せてスリランカ側の了解を文書で取り付けるものとする。

5）トラヒック予測

調査対象２２局の各別局発信呼率の予測を，サービス開始年・５年後・１０年後・１５年後について実施する。また，各局間のトラヒックフローについても呼の構成比率の推定も含め，サービス開始年・５年後・１０年後・１５年後について実施する。なお，手法の確定と結果の確認についての留意事項は，需要予測の際と同様とする。

6）計画立案作業１（調査対象２２局間の中継線路システムデザイン及び中継線路の基本設計）

(イ) 需要予測及びトラヒック予測値に基づき，中継回線数の予測を，サービス開始年・５年後・１０年後・１５年後について実施する。

(ロ) 需要予測及び経営指標との関連において，ルート毎の線路システム形態（メタリック，P. O. M. 光ファイバー等)を決定する。

(ハ) 既存の中継ケーブルの利活用度等の検討を経て，設備期間長・線路形式(管路・直埋・架空），使用ケーブル種類・対数・条数・心線径等を決定し，全体のシステムデザインを実施する。

(ニ) Cable Route Plan図を作成する。

(ホ) Loading Spacing図を作成する。

(ヘ) P. O. M. Repeater Spacing図を作成する。

(ト) 積算の基礎となる工程表及び数量表を作成する。

7）計画立案作業２（本仕様書別紙１　4.調査の範囲(2)で述べた６局を対象にした第一次加入者ケーブルの基本設計）

(イ) 現地踏査及び 1/1,000 の地図上での検討を経て，需要状況を地図上に記入し，各サービスエリアのキャビネットエリア毎の需要を，サービス開始年・５年後・１０年後・１５年後について確定する。

(ロ) 既存の加入者ケーブルの利活用度等の検討を経て，ケーブル種類・設備期間長・線路形式・管路条数・ケーブル対数・心線径・切替盤種類等の設計方針を決定する。

(ハ) Duct Scheme Plan図を作成する。

(ニ) Primary Cable Design図を作成する。

(ホ) Cable Route & Cabinet Area Design図を作成する。

(ヘ) MDF Terminating図を作成する。

(ト) 積算の基礎となる工程表及び数量表を作成する。

（備考） 第一次加入者ケーブルはキャビネットまでとする。

8）積　算

積算の対象は次のとおりとする。

(イ) 6－(ト)及び7－(ト)にかかる投資事業費

(ロ) 上記の設備等にかかる維持管理・運営費（施設・設備の維持修理費，関連消耗品費，光熱水費，人件費，設備機器等の買換え費用等）

（備考） 加入者ケーブルについては，第二次ケーブル（Distribution Pointまで）も積算の対象とする。

積算に際しては次の点に留意する。

(イ) 調査時におけるプロジェクトサイトでの価格に基づくものとする。

(ロ) 内外貨区分及び年度別配分を明確にする。

(ハ) 単位価格と必要数量を明確にする。

(ニ) 維持管理・運営費の算出根拠を明確にする。

(ホ) 結論を出した時点と為替レートを明記する。

(ヘ) 投資事業費の中に，必要に応じて訓練費及びコンサルタント経費を計上する。

(ト) プロジェクト期間（建設期間プラス設備の耐用年数）を明示する。

(チ) 投資事業費の中に，必要に応じて，消耗品等の初期在庫を計上する。

(リ) 必要に応じて，Physical Contingency を計上する。

(ヌ) Price Contingency を必ず計上する。

9) 使 益 算 出

全局について，通信サービス別の使益を算出する。また，積算に対応させ年度別配分を明確にする。なお，使益の算出は，線路設備整備後の全体システムより得られるものについて実施する。中継線のみを計画立案の対象とする１６電話局サービスエリア内では，使益算出の対象を既存の加入者及び新規加入者に絞り，線路障害率改善による収益増のほか，通話完了率の向上やトラヒック増による収益を考慮に入れる。

10) 実施工程計画

中継線路についてはルート別の，また加入者線路については局別の優先順位を明確にする。なお，計画規模の縮少等に備え，計画立案及び積算等との関連において容易に Phasing が可能な配慮を施す。

11) 評　　価

1) 財務分析 …… 本件プロジェクトのみを対象にした財務内部収益率（FIRR）及び収支率に加え，事業体全体を対象にして，貸借対照表，損益計算書，資金運用表等の財務諸表データに基づき収支率，料金収納率，売上高対前期増加率，使用総資本経常利益率，自己資本比率，使用総資本回転率，従業員１人当り売上高等の各種財務指標を把握し，プロジェクト運営能力をチェックする。なお，通常の円借款を想定した償還表を，調査団の部内資料として作成する。

2) 経済分析 …… 財務分析の結果に基づき，内部経済収益率（ＩＲＲ）を算出する。財務データの経済データへの変換に際しては，社会経済政策による市場価格のゆがみの訂正，間接便益及び費用の定量化，消費者余剰の測定，等を対象に実施し，その方式，算定根拠等を明確にする。

3）社会的評価 …… 本件プロジェクトがスリランカ国の社会経済に与えるインパクトのうち，定量化が不可能なものにつき，通信網の政治・行政的役割，経済活性化への役割，緊急医療防災，情報格差の是正等の社会的役割等の見地より評価を実施する。なお，マイナス面のインパクトがあれば，それも含めて評価する。

別紙 3

報告書作成手続等

No.	報告書等の名称	内容	部数	提出時期	備考
1.	Plan of Operations (英文)	調査団の構成，団員の氏名，役割等 調査内容，手法，スケジュール，スリランカ側への具体的な便宜供与依頼事項等	約 20 部	現地調査開始後 5 日以内	
2.	Interim Report (英文) 報告書 関連図面集 (英文)	(1)需要予測，トラヒック予測結果 (2)計画立案にかかる各種図面 (Junction Cable Route Plan, Loading Space, PCM Repeater Spacing, Cable Route & Cabinet Area, Primary Cable Design, Duct Scheme Plan, MDF Termination Plan 等)及び積算の基礎となる数量表 (3)積算　(4)便益　(5)実施工程計画	30 部 (ス 側 20部) (日本側 10部) 20 部 (ス，日10部づつ)	現地調査終了時 (58年5月下旬)	積算，便益については年度別の配分を，また積算については内外貨区分を明示する。
3.	Draft Final Report 和文報告書 英文報告書 関連図面集 (英文)	Interim Reportの内容を見直し，評価作業を加えたもの	20 部 30 部 {ス 側 20 部 日本側 10 部 20 部 (ス，日10部づつ)	現地調査終了後約40日後 (58年7月上旬)	現地に調査団により持ち込む。
4.	Final Report 和文報告書 英文報告書 関連図面集 (英文)	最終成果品	20 部 40部{ス側20部 日側20部 40部{ス側20部 日側20部	58年9月下旬	ス側にはJICAにより送付する。

〔付属書Ⅰ〕

スリランカ国大コロンボ電気通信網整備計画実施調査業務仕様書

第1　総　　則

この仕様書は、国際協力事業団（以下「甲」という。）が実施する「スリランカ国大コロンボ電気通信網整備計画実施調査」のうち日本通信協力株式会社（以下「乙」という。）に実施させる調査業務の仕様を示すものである。

なお、この仕様書に定めていない事項については、乙は随時甲と協議のうえ、その作業を進めるものとする。

第2　調査の目的

スリランカ政府の要請に応え、同国が現行の国家開発計画（1982～1986）の一環として策定中の「大コロンボ電気通信網整備計画」にかかるフィジビリティ調査を実施し、報告書を作成する。

第3　調査対象地域

コロンボ市街部を中心に南北約１１０Km、東西約４０Kmの大コロンボ圏内にある電話局２２ケ所のサービスエリア全域。

第4　調査業務の範囲

ドラフトファイナルレポートの作成後現地での協議を経て最終報告書作成まで。

第5　調査業務の内容

(1)　現地調査

ドラフトファイナルレポートの協議

(2)　国内作業

技術的内容については、原則として前回の契約の仕様書に準じるものとするが、今般、特に下記の点に留意して最終報告書を作成する。

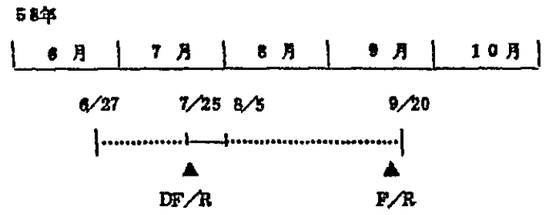
1. インテリムレポート段階のプロジェクトコストを再検討し、さらに精度の高い積算を実施する。また、実施工程計画の変更に伴ない物価上昇分（内、外貨別）についての調整を実施する。なお、積算の留意点については、前回の仕様書に準じるものとする。
2. インテリムレポート段階の財務分析及びＦＩＲＲをもとにして、経済分析を実施し、ＥＩＲＲを算出する。財務データの経済データへの変換に際してはその方式、判断根拠等を明確にする。
3. 適切なProject Phasingを実施し、それぞれについてプロジェクト評価を実施する。
4. インテリムレポート段階のプロジェクトコストは、Distribution Pointまでであるが、今回Drop Wire及び電話機を含めた積算をAlternativeのひとつとして提示する。
5. 首都圏の電話網整備というプロジェクトがス国全体に与える各種の影響に、次の見地より検討を加え、定性的なImpact 評価をレポートに盛り込む。

   (1)　~~国防上の通信手段、~~行政運営上の連絡手段等としての政治的役割

   (2)　生産活動や流通の触媒としての経済的役割　(3)　災害、医療、防犯上の緊急連絡等の社会的役割
6. ス国のカウンターパート２名をドラフトファイナルレポート作成に参加させ、線路計画策定等にかかる技術移転を図る。

九字抹消

第６　調査業務実施の工程計画概要



1. 報告書

(1) ドラフト・ファイナル・レポート：
- 和文１０部
- 英文３０部　（スリランカ２０　日本１０）
- 図面（英文）８部　（スリランカ　５　日本　３）

(2) ファイナル・レポート：
- 和文２５部
- 英文４５部　（スリランカ２０　日本２５）
- 図面（英文）２５部　（スリランカ２０　日本　５）

2. 収集資料

収集した資料、データ及びそのリスト

3. 会議記録

付属資料3.
打合せ議事録

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.
	C.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)
Deputy Director Planning
S.L.T.D.

for Japan International
Cooperation Agency

(Nobuo 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.Beneragama	-	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.Imaisumi	-	J.I.C.A.	
	S.Shimuzu	-	J.I.C.A.	

****

Agreement was reached on the following items:

1. Subscribers Cables -

1. Provisioning Period

a) Primary Cable 5 years

b) Secondary Cable 15 years

c) Civil facilities 20 years (minimum)

2. 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 he restricted to 8 dB at 800 Hz.

3. 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.

4. Cable Line formation

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

contd.....

5. Type of Cables and Materials -

5.1 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.

5.2 Secondary Cables

a) Directly buried cable to be Polyethylene insulated, Polyethyelene sheathed, armoured, unit twin type jelly filled cable, preferably formed in units of ten to facilitate 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, 0.65mm and 0.9mm. The capacities of cables to be 10,20,30,50,100,150,200, 300 and 400 pair.

5.3 Cross Connecting Cabinets

The cabinets to be 800 pair and 1600 pair.

5.4 Distirbution 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 -

1. 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.....

2. Cable Laying

a) In ducts

b) Direct Burial

c) Aerial

3. Type of Cable

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

4. 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	for Japan International
Sri Lanka Telecommunications Department	Cooperation Agency
(SLTD)	(JICA)
(K.K. Gunawardena)	(Nobuo Yoshida)
Deputy Director of Telecommunications	Leader of the Feasibility
S.L.T.D.	Study Team.

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. Imaizumi	– 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.

(K.K.Gunawardena)
Deputy Director, Planning
S.L.T.D.

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

(Nobuo Yoshida)
Leader of the Feasibility Study Team.

Minutes of Meeting held on 21.3.83.

Present: M/s.	A. Shanmugarajah	- Director Telecommunications
	N. 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)
	N.S.Mohamed	- Engineer(Planning)
	G. Gnanendiran	- Engineer(Planning)
	M.A. Wijesuriya	- S.T.E((TR)
	R.C.R.Dissanayake	- Engineer(Cables)
	A.A.Fernando	- Engineer(Buildings)
	S. Maheswaran	- Engineer(Planning)

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:

	1986	1991
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 :

Year	1987	1992	1997	2002
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.TD.

contd.....

2.

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 S.L.T.D.	for Japan International Cooperation Agency.
(A. Shanmugarajah) Director of Telecommunications S.L.T.D.	(Nobuo Yoshida) Leader of the Feasibility Study Team

Minutes of the Meeting held on 30.3.83

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
	N.S. Mohamed	- SLTD

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

Local Network Design of Mt.Lavinia Exchange Area

It was decided not to alter the existing boundary separating Mt. Lavinia and Moratuwa exchange areas. The telephones within the De Soyzapura Housing Scheme are to be provided from Mt. 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 them was agreed to in principle.

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 trunk 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

(K.K.Gunawardena)
Deputy Director Planning
S.L.T.D.

for Japan International Cooperation Agency.

(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.Gnanendiran	- S.L.T.D.
	N.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 Mt.Lavinia Exchange Area":- subject to the demand in 1992 being less than 200 and the copper cost falling within economic limits".

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.

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.

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.W.Beneragama)
C.E EP CADS

for Japan International Cooperation
Agency.

(Nobuo Yoshida)
Leader of the Feasibility Study Team

My No: FPU/GEN.

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. Maniccavasagar	... Dy.Director (Finance and Personnel)
M/s	N. Yoshida	... JICA
	H. Imaizumi	... JICA

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

1. Exchange Allocation Plan for 1987

1.1 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.

1.2 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.

2. 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, Mt.Lavinia Exchange will be retained as the capacity is adequate up to 1992.

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.

for Japan International Cooperation Agency

(A. Shanmugarajah)
Director of Telecommunications
S.L.T.D.

(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. Fuzinami	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.

Civil Works

The use of 100 mm diameter P.V.C. pipes of 3 mm thickness encased with conrete 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

(D.K.W.Beneragama)
Chief Engineer External Plant
C A D S

for Japan International Cooperation Agency

(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	- SLT.T.D.
	P. Alagaratnam	- "
	C. Gnandiran	- "
	S. Maheswaran	- "
	A.A. Fernando	- "
	M.A. Wijesuriya	- "
	R.C.R.Dissanayake	- "

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 toegther 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)

(Nobuo Yoshida)
Leader of the Feasibility
Study Team

MINUTES OF MEETING HELD ON 21st MAY 1983.

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

1. 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.

2. 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. Mt. Lavinia
7. Boralesgamuwa

b) Master-Master
Master-RSU

3. Adoption of Optical Fibre Cable System

The proposal by JICA to introduce an Optical Fibre Cable transmission system between Colombo Exchange and Mt. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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

Nobuo Yoshida
Leader of the Feasibility
Study Team.

25th May, 1983

Minutes of Discussions
on
The Draft Final Report
on
The Feasibility Study on Telecommunications
Network Improvement Project for Greater Colombo
in Sri Lanka

According to the scope of work dated on 17th December 1982, Japanese Study Team & SLTD held joint meetings in Colombo and exchanged their views on the captioned Report.

As the results, concerning the formulation of the final report, both parties have agreed and confirmed the followings :

1. The presented draft final report has been approved as the final report by both parties.
2. In response to the request of SLTD, plan descriptions and the cost estimation of "Wire Dropping to Subscribers' premises" will be annexed as attachment in Final Report for the reference of SLTD.
3. For the finalization of the report, necessary editorial modifications will be made.

For Japan International Cooperation Agency (JICA)

Mr. Hiroaki Sogabe
Team Leader of Japanese Feasibility Study Team

Mr. Nobuo Yoshida
Technical Leader of Japanese Feasibility Study Team

For Sri Lanka Telecommunications Department (SLTD)

A. Shanmugarajah
Director of Telecommunications

Dated : October 12, 1983.

付属資料4.
経済内部収益率の算出基礎

付属資料　経済内部収益率の算出基礎

経済内部収益率（ＥＩＲＲ）の計算に用いるシャドウ・プライスの推計及び消費者余剰の計量化等は，理論的問題とは別に実際の計測の段階で極めて困難な問題が多く，数値の算出過程が不明確かつ恣意的になりやすい。そのため，本報告書の場合は数値算出の考え方およびその方法を明確にし，参考のために以下に記した。

1. 標準交換係数（ＳＣＦ）

ＳＣＦは一般的に次の式によって求められる。

$$SCF = \frac{I^m + E^x}{I^m + T^m + E^x + S^x - T^x}$$

但し，ここでは，I^m：輸入総額（ＣＩＦ価格）

E^x：輸出総額（ＦＯＢ価格）

T^m：輸入関税総額

S^x：輸出補助金総額

T^x：輸出税総額

この式に基づき，スリランカの統計数字を用いて計算した結果は次の表のとおりである。但し，ここでは$S^x = 0$としてある。輸出補助金に類似するものとして，スリランカの場合，輸出者に対する原材料等に係る輸入関税払い戻し制度が１９８０年に導入された。しかしながら，その金額に係る資料が整備されておらず，また制度が導入されたばかりであるので，その金額はＳＣＦに影響を与えるほど大きくないであろうと考え，ここでは$S^x = 0$とした。

	I^m	E^x	T^m	T^x	ＳＣＦ
１９７８	15,100	13,193	1,469	4,236	1.108
１９７９	22,603	15,282	2,271	4,168	1.053
１９８０	33,652	17,799	2,924	3,638	1.014
１９８１	35,251	20,585	3,226	3,685	1.008

（単位：百万ルピー）

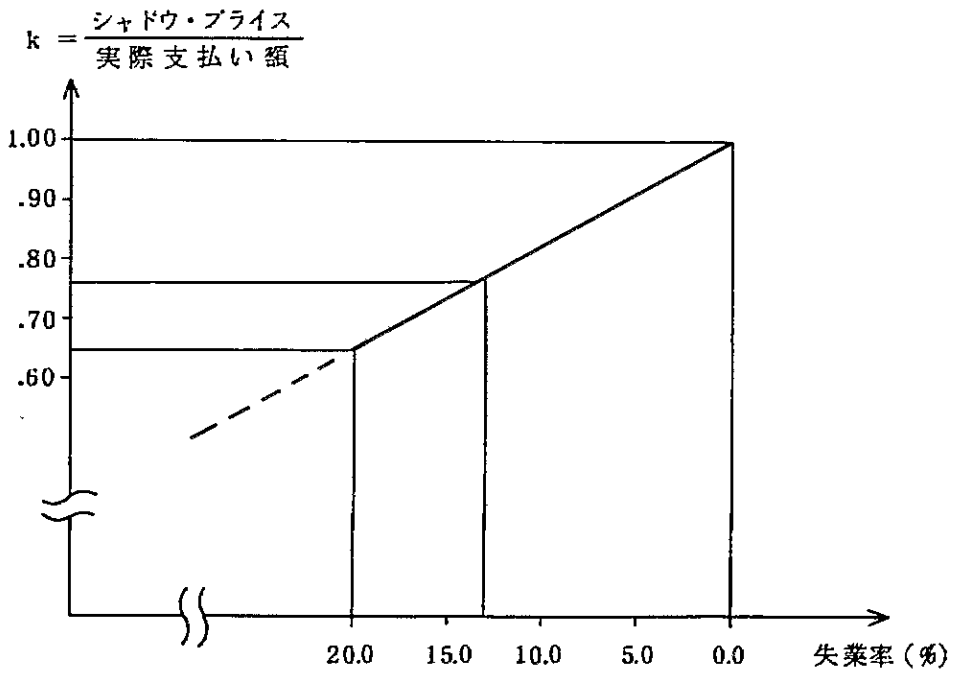
上の表から明らかなように，１９７７年に経済自由化政策が導入されたわけであるが，以後ＳＣＦが1.００に近づいてきている。現実に外国為替制度でも二重レートが廃止され，またスリランカ・ルピーは基本的には市場の実勢によって変動しているので，ルピーの過大又は過小評価の問題は無いと考えられる。したがって，ここではＳＣＦ＝1.００を採用することにした。

この結果，各種製品価格の貿易財と非貿易財への分割という作業は行なわないでも良いことになった。但し，より詳細な分析を行なう場合には，例えば消費財について上記分割を行なうとともに消費交換係数を求めて，それに掛けて国境価格を求めるという作業も必要となるが，ここでは統計資料の入手困難性に鑑み，割愛した。

2. シャドウ・ウェイジ・レート

(財)電気通信総合研究所の研究(本文中に既出)によると，スリランカの１９７０～７６年当時に於ける未熟練労働者の賃金のシャドウ・プライスは，実際の支払い額の６５％と推計されている。

一方，１９７０～７６年当時の失業率は約２０％前後であったが，１９８２年に於けるそれは１３.４％である。一般に失業率が低くなればシャドウ・プライスの実際支払い額に対する比率も高くなると考えられるので，ここでは次の図のような関係を仮定した。



この図に於て，失業率１３.４％に対応するｋの値は0.７７であるので，この数字を採用することにした。

3. 消費者余剰

(1) 通　話　料

通話料に係る消費者余剰を計算するためには，まず需要関数を推定しなければならない。そこで，この手続きを国際通話料を例に説明したい。

スリランカ全国の国際通話発信による収入は，１９７７年には１3.0百万ルピーであり，もし加入者数に変化が無かったとすると，１９７８年には１5.6百万ルピーになったと推定される。したがって，もしこの伸び率がそのまま続いたとすると，１９７７年の加入者に対応する１９７９年の収入は，１８７百万ルピーになったと考えられる。ところが，１９７８年末に４０％という大幅な料金値上げがあったため，１９７９年の実績は２0.1百万ルピーとなった。

以上述べた関係は，付図１に示されている。１９７７年のトラヒック１単位当りの料金を1.00αとすると，同年のトラヒック量は１3.0／αで表わされる。そして１９７８年には１5.6／α，料金水準が不変であった場合の１９７９年の予想値は１８７／αとなる。一方，１９７９年の実績値は４０％の値上げのため，収入額を1.4αで除し，１4.4αとなる。したがって，料金とトラヒック量の関係を示す需要関数は，直線的関係を仮定すれば，図の上で１９７９と１９７９'の２点を結ぶことによって得られる。そして，１９７９年の消費者余剰は図の斜線部の面積となる。

この直線の傾きが経年変化しないと仮定すれば，各年の消費者余剰は次の式によって求められる。

$$CSI = \frac{1}{2} \times \frac{0.4\alpha}{4.3/\alpha} \times \frac{R^2}{\alpha\beta} = \frac{1}{2} \times \frac{0.4}{4.3} \times \frac{R^2}{\beta}$$

但し，ここでは，ＣＳＩ：国際通話に係る消費者余剰

Ｒ　：収　　入

α　：１９７７年に於けるトラヒック１単位当り料金

β　：当該年の料金水準（１９７７年を1.00とする）

国内通話についても，１９８０年の料金値上げ前後の変化を同様の手続きによって分析し，次の式を得た。

$$CSD = \frac{1}{2} \times \frac{0.25}{16.9} \times \frac{R^2}{\beta}$$

但し，ここでは，ＣＳＤ：国内通話に係る消費者余剰

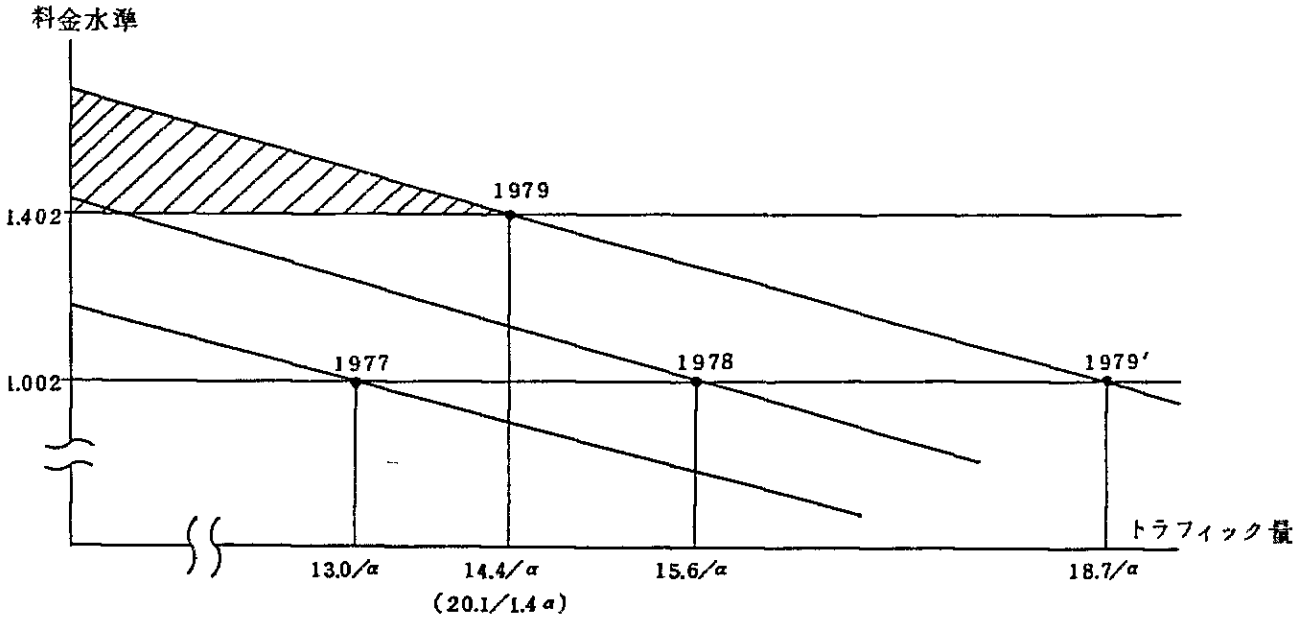
(2) 基　本　料

基本料は通話料の一部を定額払いとしている性格のものである。したがって，付図１の通話料に係る需要曲線は，基本料の水準を所与として決定されていると考えられる。逆に言うならば，通話料に係る消費者余剰を計上すれば，基本料については計上する必要は無いと考えられるので，ここでは計算されていない。

(3) 加　入　料

現地でのヒアリングによると，電話の転売は禁止されているが，もし転売が可能であるならば，外国企業は業務用として１０.０００ルピー位のプレミアムは払うであろうとの意見が大勢を占めた。また，大コロンボ地区に於ける１９８２年の積滞数は16,697であるので，横軸に加入需要数，縦軸に加入料をとって，加入需要関数を求めると，その傾きは－.５９９（10,000÷１６,６９７）となる。一方，既出の電気通信総合研究所の調査で１９７８年のデータに基づいて推定した需要関数の傾きは－.５６７であであり，本調査の数値と近似している。

付図１　　消費者余剰の計測



4. 経済内部収益率の計算（ＥＩＲＲ）

上記算出基礎に基づいて求めた，ＥＩＲＲ計算のキャッシュ・フローは次のとおりである。

	ＦＩＲＲのキャッシュ・フロー	シャドウ・ウェイジによるコストの減少	消費者余剰による便益の増加	ＥＩＲＲのキャッシュ・フロー
１９８４	－１０.７			－１０.７
８５	－１５０.３	＋０.６		－１４９.７
８６	－５９４.８	＋２.４		－５９２.４
８７	－１４７.３	＋０.６		－１４６.７
８８	６.３		＋４１.１	４７.４
８９	６９.５		＋８８.４	１５７.９
９０	１２４.４		＋１６９.４	２９３.８
９１	１７９.１		＋２８２.１	４６１.２
９２	２３４.１		＋４２６.９	６６１.０
９３	１４６.１		＋４０５.６	６５１.７
1994−2006	２３８.３		＋４０５.６	６４３.９
２００７	３５６.３		＋４０５.６	７６１.９

このキャッシュ・フローに従って計算された経済内部収益率は２９.７％である。

JICA