

## 第5章 設備基本計画



## 第5章 設備基本計画

### 5-1 海底ケーブルシステムの設備期間と投資計画の立案

#### 5-1-1 設備期間

海底ケーブルシステムの建設には、一般的に最終寿命年度の需要を予測して、しかも確実に使用される回線数を初期から設備するのが通例である。

これは海底ケーブルシステムの多くの場合が国際通信網であったため、

- (1) 国家間の取り決めにより海底ケーブルを利用する全ての国々よりの出資によって設備し、必要回線数をそれぞれの国に割当てが、余りの回線数が出た場合ケーブル陸揚国の全負担となるため、余りが出ない様必要最少数を設備する。
- (2) 水深が数1000mの海溝を横断するとか、数1000kmという長距離布設の必要性から工事が極めて困難で、かつ高額で時間がかかるため、最終寿命年度の予測回線数で工事する。
- (3) 国家間の国交状態によっては中間期に増設を許す環境が不可能となる事も考えられる。などの理由による。

本海底ケーブルシステムは国内の伝送路網であるが第3章に示すように初期から大束の回線数が必要であるから、初期から稼働後25年（2014年）見合いの設備をする。

#### 5-1-2 経済的投資計画の立案

本プロジェクトは、2014年を目途としたカリマンタン全体の通信施設整備計画の一環として、カリマンタン～ジャワ間の伝送設備の拡充計画である。

本プロジェクトの経済的投資計画の立案に当っては、カリマンタンのみならず、本プロジェクトに影響する全国の通信施設の長期需要予測を把握し、それに見合った設備投資が同国の国家的見地及び事業主体であるPERUMTELの財務的見地から意義あるものであることが大前提となる。

従って現在の技術で可能な種々の最新設備を経済・財務の両面から充分検討する必要がある。

これらの観点から現在PERUMTELが計画している海底ケーブル2×140Mbit/s（第1案）に対して技術面から可能な代替案（第2案）を280Mbit/s(1×280Mbit/s)として次の様に初期投資比率で比較検討することとする。

140Mbit/s(1×140Mbit/s)の初期投資額を100とすると、2×140Mbit/sの場合は、113(13%up)、1×280Mbit/sの場合は、106.5(6.5%up)となる。

本プロジェクトの場合、収入は設備に関係なく一定のため、コスト的に低い第2案が優良案であると判断されるが、両案に対する経済的観点からの比較検討は第8章で詳細に分析し、最適投資計画を立案するものとする。

概略コスト比較表

計 画	トラフィック容量	コ ス ト 比	
		コスト加重	増 加 率
第 1 案	1×140 Mbit/s	100	—
	2×140 Mbit/s	113	13 %
第 2 案	1×280 Mbit/s	106.5	6.5%

## 5-2 デジタル方式の採用

デジタル方式を全面的に採用する事は、PERUMTEL作成「インドネシア電気通信2000年計画」に2000年には全国のデジタル化率を100%まで達成する事が目標の一つになっている。そこで本海底ケーブルシステムにもデジタル方式を全面的に採用する。

デジタル方式を採用する事により、下記の技術的優位性が得られる。

- 1) 自己チェック機能などにより高い信頼性のあるシステム構成が可能となる。
- 2) 網全体の伝送損失を少くおさえる事が出来るため、結果として通話品質を向上させる事ができるし、また加入者網に余った伝送損失を配分できる事により加入区域を広げる事が可能である。
- 3) データ処理を併う新しいサービス、例えば、電子計算機同志間的高速データ伝送、高速ファクシミリ、ビデオ伝送などの導入が可能になり、それ等の組合せにより各種の公衆電気通信新サービスが実現できる。

会議電話サービス、高速新聞転送サービス、航空機・列車・ホテル予約サービス、データバンク、コンピュータ通信サービス、画像通信など。

- 4) システム全体の信頼性が向上し、かつ運用プログラムによる自己診断システム、事故処理システムの利用により運用のための人件費、物品費の低減が可能で、システム全体の運用コストの低減が期待できる。
- 5) 機器全体が小型化し、床占有面積が小さくてすむ。

これ等の優位性に反しデジタル方式の場合は、技術の進歩が著しく、現在最新技術のものが5年後には旧技術となり、その時の最新技術との適合性を持たない事も充分予想し得る。つまり現在、“充分実績がある”(well-proven system)と云えるものがアナログ時代には“充分信頼性がある”とに等しかった考え方が、デジタル時代には“すぐ陳腐化する”に変化している。

### 5-3 海底ケーブルのシステム選定

#### 5-3-1 光ファイバーケーブル

かつて同軸ケーブルが主であった海底ケーブルが、前項に述べたように高速デジタル伝送の必要性、および伝送チャンネル容量の大なるものを必要とする観点から光ファイバーケーブルが海底ケーブルに採用されつつある。

図 5-1にチャンネル容量とシステムの関係を示す。

本プロジェクトの場合も光ファイバーケーブルを採用する。

#### 5-3-2 システム選択

##### 1) 各システムの諸元

光ファイバーケーブルを用いた海底ケーブルは現在下記の3種類が開発されている。

140 Mbit/sシステム、280 Mbit/sシステム、400 Mbit/sシステム

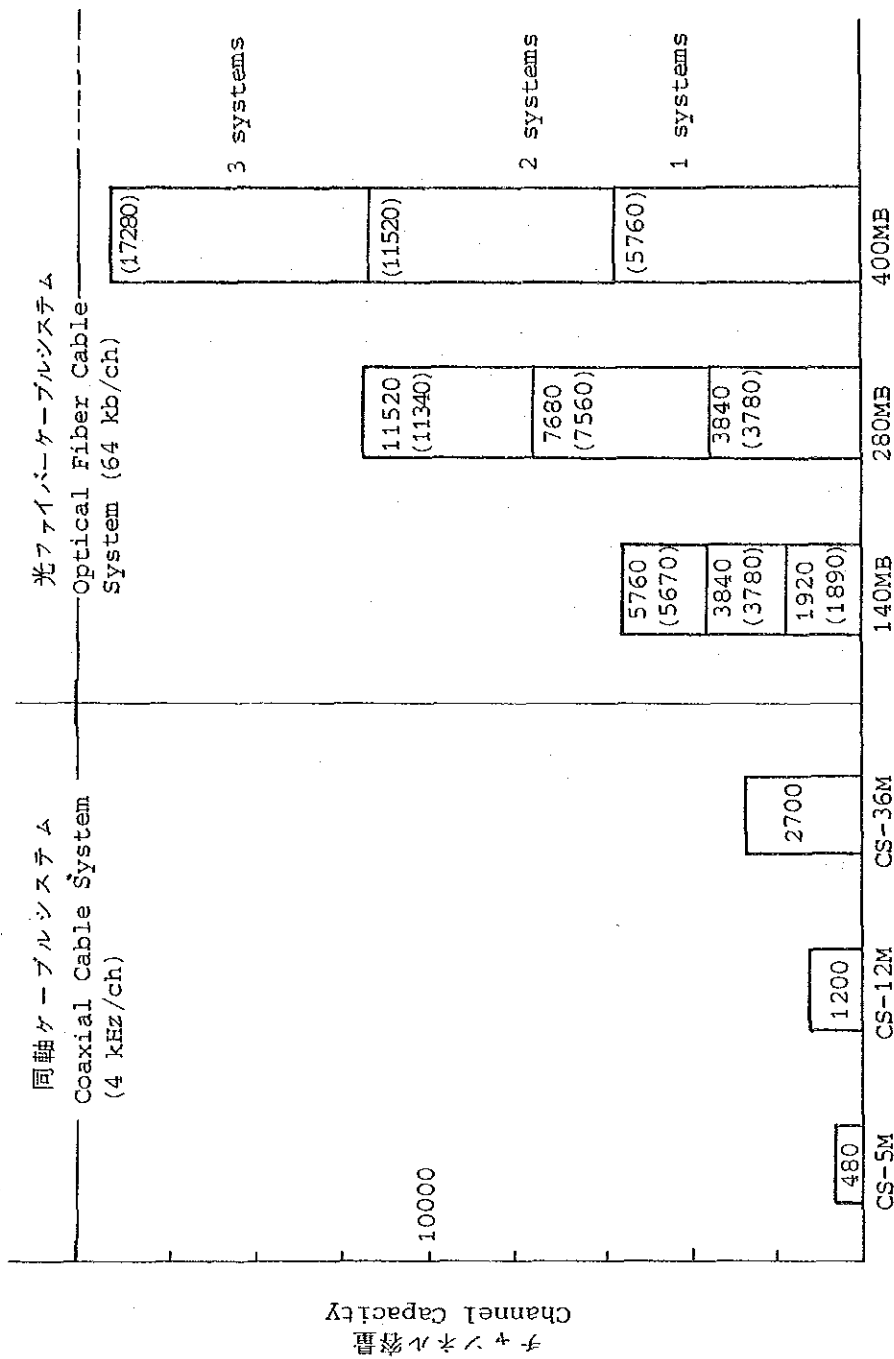
このうち一般的に140 Mbit/sシステム、280 Mbit/sシステムは長距離の大洋横断国際ルートのために設計されており、また400 Mbit/sシステムはむしろ中・短距離の大容量を必要とする国内回線むけに設計されている。

表 5-1に各光ファイバーケーブルシステムの諸元を示す。

##### 2) システムの検討

本海底ケーブルシステムに於ては距離が約 390kmと海底ケーブルシステムにとっては短いため、400 Mbit/sシステムの適用範囲となるが、第3章表3-9に示すように必要回線数は経済寿命(1914年)を過ぎても400 Mbit/sシステム1システムの容量(5,760チャンネル)を満たさない(3,770チャンネル)。従ってここでは400 Mbit/sシステムは考慮しないものとする。

1914年の必要回線数が3,770チャンネルと云う事は、140 Mbit/sシステム×2システム、又は280 Mbit/s×1システムの容量で充分間に合う。



Note: Numbers in ( ) are for non-CEPT hierarchy.  
 (注): ( ) 内は非CEPT系ハイヤキーの場合

図5-1 チャンネル容量とシステムの関係

#### 5-4 バックホウルシステムの選択

スラバヤ第2市外局からマドゥラの海底ケーブル陸揚地点（プミ・アンヤール）まで及びバンジャルマシン市外局からカリマンタンの海底ケーブル陸揚地点（タキスン）までの中継接続ルートバックホウルシステム（Backhaul System）と呼ぶ。

両区間ともデジタルマイクロウェーブ無線方式とする。

その理由は以下による。

- 1) 今後インドネシア国全土の市外伝送路がデジタル化されるので、ここでもデジタル・システムを採用する。
- 2) 同軸または光ファイバーケーブルによりバックホウルシステムを設備した場合、道路工事、地盤沈下、交通事故などで分断される恐れがあるため、無線システムとする。

バックホウルシステムに対しては、リングベルト方式を有する第2 Jawa-Baliマイクロ波システムへ、または同システムからの不都合な干渉が生じなければupper 6 GHz 帯の使用が望ましいが、もし有害な干渉が予想される場合には、5 GHz、11 GHz等の周波数帯の使用を考える必要がある。バックホウルマイクロ波システム用無線周波数の選択は、詳細設計で決めるべきである。

各無線周波数帯の比較を第2分冊に示す。

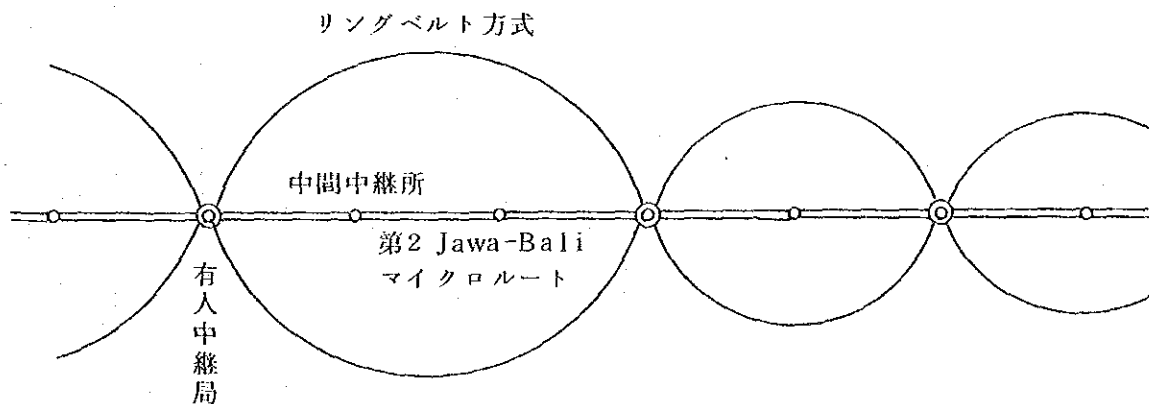


図 5-2 リングベルト方式を有する第2 Jawa-Baliマイクロ波システムの例

表 5-1 各種光ファイバー海底ケーブルの諸元

# MAJOR SYSTEM PARAMETERS

## — REPEATERED SYSTEM —

DESCRIPTION	SYSTEM	140 MB	280 MB	400 MB
Line Bit-Rate (MBPS)		147.42 Mb/s	295.6 Mb/s	445.837 Mb/s
Channel Capacity (64kb/ch)		1920/1890 *	3840/3780 *	5760/sub-sys.
Number of Sub-Systems		Max. 3		
Max. System Length (km)		8000 km		1000 km
Wavelength		1.3 $\mu$ m		
Repeater Spacing		60 km	50 km	40 km
Light Source		I <sub>n</sub> G <sub>n</sub> A <sub>s</sub> P DC PBH LD		
Light Detector		G <sub>e</sub> -APD		
Line Code		24 B1P		10 B1C
Power Feeding Current		1.6 A		1.8 A

\* NONCEPT/HYBRID Hierarchy



## 第6章 システムの概要



## 第6章 システムの概要

### 6-1 システムの全体像

図S-1 に本海底ケーブル通信システムの概略を示す。本海底ケーブルシステムは陸上部分の、スラバヤ又はバンジャルマシン市外電話局から海底ケーブル陸揚地までの回線（バックホウルシステム）と海洋部分（海底ケーブルシステム）からなる。

本システムの容量は電話回線に換算して最大 3,840チャンネル(CEPT/HYBRID Hierarchy)である。

バックホウルシステムと海底ケーブルシステムの接続条件はCCITT勧告G 703による139.264Kbit/sによるものとする。

この海底ケーブルルートはジャワ島とカリマンタンを結ぶ通信基幹回線として両島間の電話トラヒック、TELEX、新サービス回線、TV伝送（衛星障害時）、のトラヒックを伝送するが、将来スラウェシ島、さらにハルマヘイラ、マルク、イリアンジャヤ島がカリマンタンと別の海底ケーブルシステムで接続される事からそれらの島々からの市外中継トラヒックも本海底ケーブルシステムに迂廻する事になる。

### 6-2 光ファイバー海底ケーブルシステム

光ファイバー海底ケーブルシステムの構造は光ファイバー海底ケーブル、海中中間中継器、および陸揚地の端局内に設備される端局装置・給電装置からなる。

本プロジェクトではケーブル布設の区域として次の三部分に分かれる。

- (1) 陸揚部：陸揚地点から陸揚端局まで
- (2) 極浅海部：陸揚地点より水深約10mまで
- (3) 浅海部：水深10mより 100m位まで

#### 6-2-1 ケーブル布設の方法

- (1) 陸揚部（陸揚端局から陸揚地点まで）

人為的障害からケーブルを保護するため、一重外装ケーブルを直埋することを推薦する。

- (2) 極浅海部（陸揚点から水深10mまで）

人為的障害、波からケーブルを保護するため二重外装ケーブルの使用を推薦する。さらに海浜部および汀線部のケーブルは深く埋設し、ケーブルが移動したり、損傷をおこさないようにする。

(3) 浅海部（水深10m以深、100m位まで）

一般的に、浅海部ではトロール漁業などの漁業活動および投錨からケーブルを保護するために適当な保護方法が採用される。現在、実施されている好ましい保護方法としてはケーブル埋設方式が揚げられる。

トロール漁業は現在禁止されているが、小船を使った小規模漁業は許されており、ケーブル障害を起す事は充分考えられる。

従って、ケーブル埋設方式がこの場合好ましいと云える。

ただし、第4章 4.6項に述べた様に当該海域における第2次大戦中の機雷敷設の事実および磁気探査情報に基づく現在の当該海域の状況を考慮すると、プミ・アンヤール附近の危険地域、未掃海地域ではジェットによるケーブル埋設とするか、二重外装ケーブル非埋設とすべきである。

6-2-2 ケーブル布設距離

両ケーブル陸揚地点間のケーブル布設長は381.47kmである。これに1.5%のケーブル・スラックを加え全長388.2kmである。この時のケーブル・ルートの概要を図S-3に示す。

6-2-3 海底ケーブルシステムの諸元（280M bit/sの場合）

- (1) Line Bit-Rate : 295.6 Mbit/s
- (2) チャンネル容量 : 3840/3780\*  
(\*印はNON CEPT/HYBRID Hierarchyによる)
- (3) 波 長 : 1.3 μm
- (4) 中継間 隔 : 50 km
- (5) モー ド : シングル・モード
- (6) 光 源 : レーザダイオード
- (7) 光 識 別 : APD (Avalanche Photo Diode)
- (8) ケーブル長 : 388.2km
- (9) 中継器数 : 8
- (10) 中継器監視方式 : ループ・バック監視方式
- (11) 電 流 供 給 : 1.6A 銅チューブによる
- (12) 電気信号インターフェース : 139.214 Mbit/s、CCITT 勧告 G 703
- (13) 平均ビット誤り率 :  $1 \times 10^{-8}$ より良

6-2-4 ケーブル布設ルートの安全確認

ケーブル布設ルートは第2次大戦中に敷設された機雷が完全に掃海されてない海域を横ぎるため、本調査においても磁気探査を実施し、本ルート上に機雷ないしはそれに類する危険物の有無を調査した。その結果限られた調査区域内の1個所で磁気異常が発見された。

このことから、工事に先立っては船の航路誤差、磁気探査の誤差などのルートの誤差を考え、ケーブル布設に先だち再度安全確認のため磁気探査を実施する事を勧告する。

### 6-3 デジタルマイクロ無線システム

本海底ケーブルシステムのバックホウル・システムとしてのデジタルマイクロ無線システムの概要を図 S-1に示す。

#### 6-3-1 マイクロ無線のルート選定

海底ケーブル陸揚地よりスラバヤ、バンジャルマシン各市外局まで技術的に困難性がなく、かつ経済的なルートの選定が必要である。

具体的に考えられるルートとしてスラバヤ側では図 6-1に示すPlanA、PlanB、PlanCとバンジャルマシン側では図 6-2に示すPlanA、PlanBが考えられる。

#### <スラバヤ側>

Plan A : (Surabaya) <sup>(M/w)</sup> ——— (Sandangan) <sup>(M/w)</sup> ——— (Murbulangan) <sup>(M/w)</sup> ——— (Bumianyar)  
(陸揚地)

(M/W)はマイクロ無線

スラバヤ、サンダンガンは既設無線局

ムルブランガン、ブミ・アンヤールは新設無線局

Plan B : (Surabaya) <sup>(M/w)</sup> ——— (Gresik) <sup>(M/w)</sup> ——— (Bangkalan) <sup>(M/w)</sup> ——— (Pudjung) <sup>(M/w)</sup> ——— (Bumianyar)

スラバヤ、グレシク、バンカランは既設無線局

プジュン、ブミ・アンヤールは新設無線局

Plan C : ルートはPlanAに同じ。但し、ムルブランガンより、ブミ・アンヤールまでは海底ケーブルとし、ブミ・アンヤール無線局舎は省略する。

#### <バンジャルマシン側>

Plan A : (Takisung) (陸揚地) <sup>(M/w)</sup> ——— (Karamaian) <sup>(M/w)</sup> ——— (Banjarmasin)

バンジャルマシン、カラマイアンは既設無線局

タキスン  
タキスンは新設無線局

Plan B : (Takisung) <sup>(M/w)</sup> ——— (Banjarmasin)

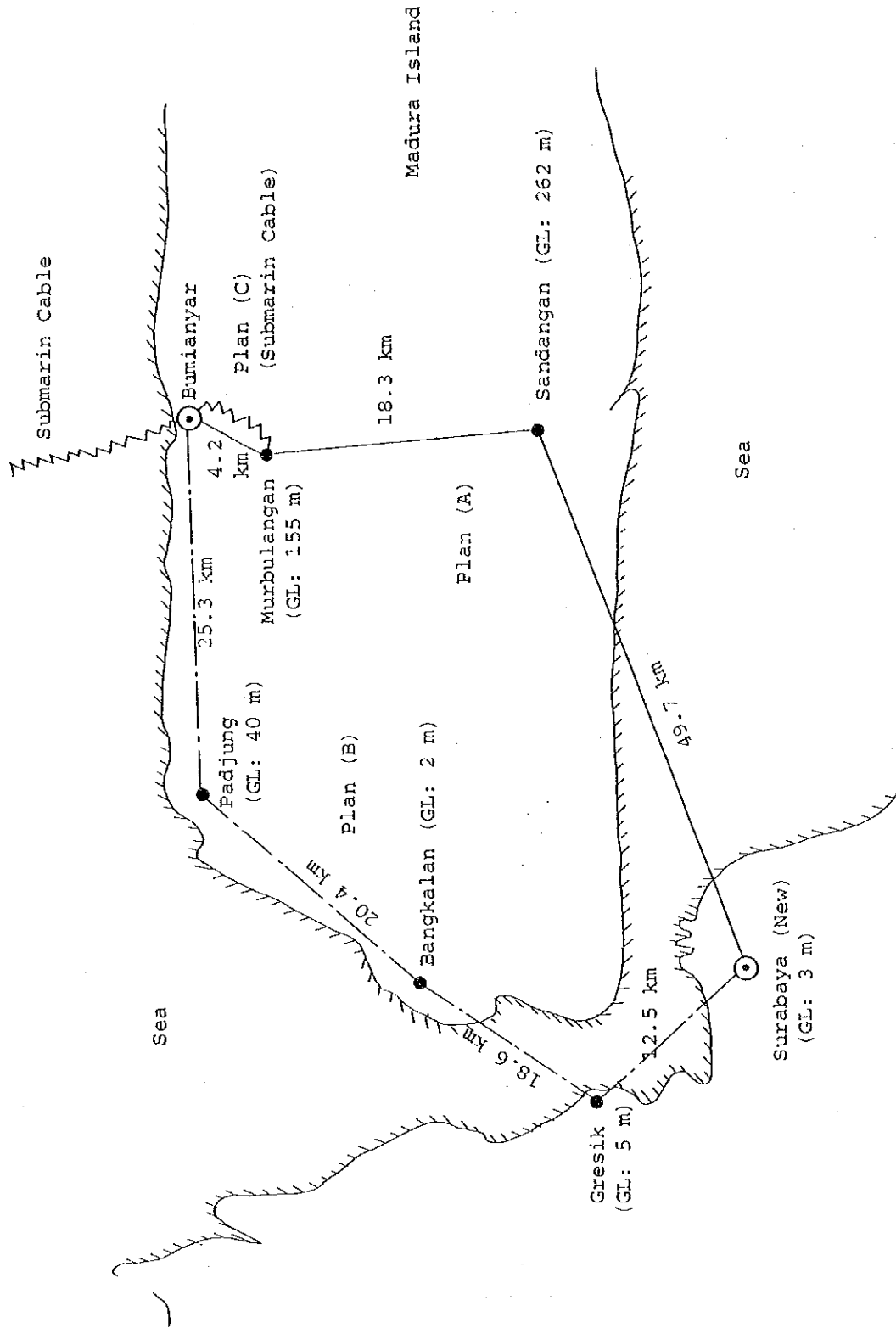


図 6-1 Surabaya 側 マ イ ク ロ プ ル ト 図

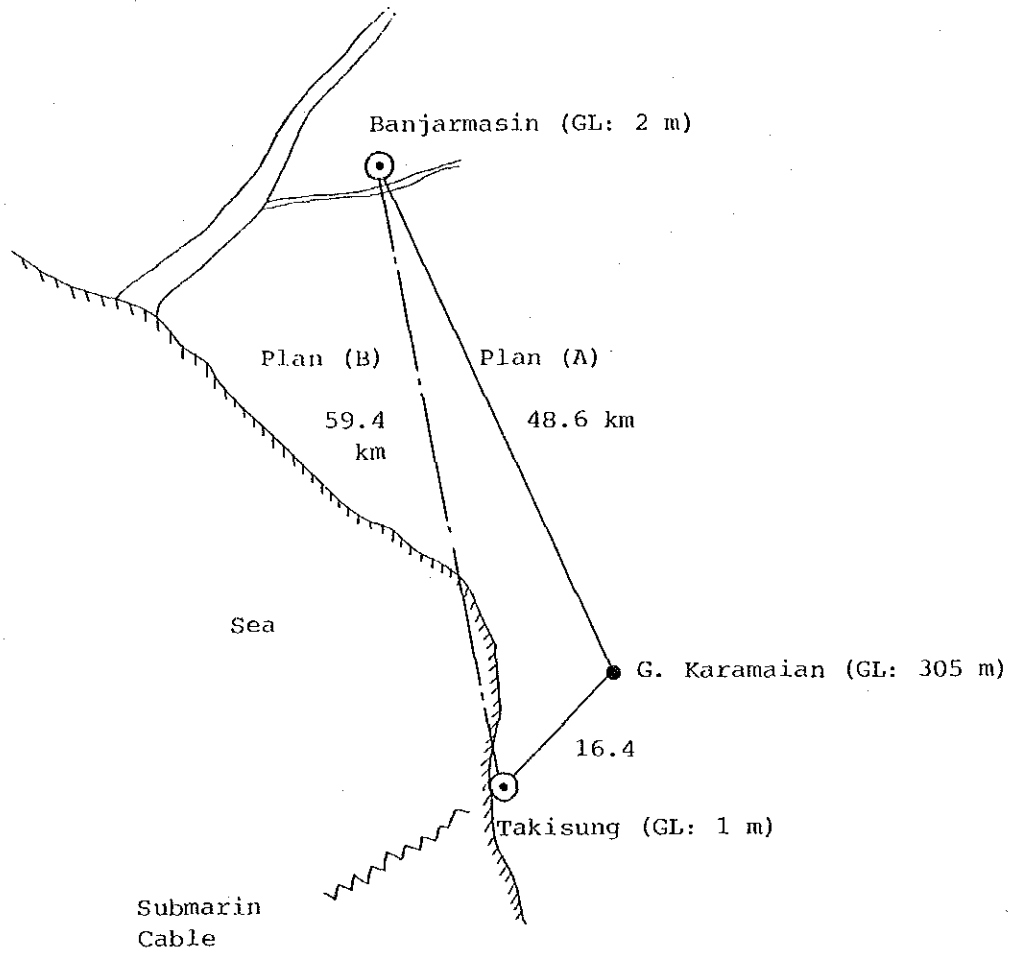


図6-2 Kalimantan側マイクロルート図

スラバヤ側、バンジャルマシン側共に各ルートにつき詳細に技術的、経済的優劣を比較した結果、スラバヤ側、バンジャルマシン側ともにPlanAを勧告する。

なお、上記の各Planの比較の詳細は第2分冊に示す。

#### 6-3-2 マイクロ無線システムの諸元

- 1) 使用周波数帯：6430MHz～7110MHz(CCIR Rec. 384-3)、又は4.400MHz～5.000MHz
- 2) 伝送容量：140 Mbit/s (1920電話チャンネル相当)
- 3) 無線チャンネル数：2 + 1 (現用2 + 切替用予備1)、初期1 + 1
- 4) 中継方式：再生中継方式
- 5) 変調方式：16QAM
- 6) ベースバンドとのインターフェース：  
139.264 Mbit/s (CCITT Rec. G.703)
- 7) ビット誤り率：CCIR Rec. 594 規格を満足すること。
- 8) 監視制御装置：1) オーダワイヤ  
2) 遠隔監視制御  
3) 回線自動切替

#### 6-4 その他の設備

##### 6-4-1 電源設備

ケーブル立上地点ブミ・アンヤール(スラバヤ側)、タキスン(バンジャルマシン側)、およびマドウラ島に新設する中間中継局(ムルブランガン)では商用電源が利用出来ないの  
で自家発電装置を設備する。

2ケーブル陸揚地点では、海中の中間中継器への給電が必要のため自家発電装置も大容量  
のものを必要とし、30KVA ディーゼルエンジン発電機3台(常用切替2台、予備1台)とす  
る。

ムルブランガン中間中継局では、電流消費量は少いので小容量ディーゼルエンジン発電機  
3台(10KVA)とする。

##### 6-4-2 局舎および敷地

敷地・局舎はPERUMTELが準備するものとする。

新たに局舎建設を必要とする個所の所用敷地面積、局舎面積は以下の通り

	局 舎	敷 設	アクセス道路
Bumi Anyar	104 m <sup>2</sup>	1200 m <sup>2</sup>	不 要
Murbulangan (シェルター型とし、無駐在局とする)	15 m <sup>2</sup>	300 m <sup>2</sup>	50m位整地 が 必 要
Takisung	104 m <sup>2</sup>	1200 m <sup>2</sup>	不 要



ケーブル陸揚地のブミ・アンヤール、タキスンは海岸地域に局舎が建てられるため、高潮、津波などからの災害を防ぐため床面を高くし、防潮塀を備える。

#### 6-4-3 海洋アース

デジタルマイクロ無線システムもアースを必要とするが、海底ケーブルは中間中継器に大電流を給電するため、特に精密なアースが必要である。

このため両海底ケーブル陸揚地点に海底ケーブル専用アースシステムを設備する。

アースケーブル保護のため海底ケーブル陸上部分と同様アースケーブルも埋設する。

#### 6-4-4 スラッキング

海底ケーブル陸揚地にはケーブルが切断した場合に備えて局敷地内にケーブル余長をとって埋込んでおく。それをスラッキング (slacking) と云う。

ケーブル埋込み敷地はいつでも掘出せるように永久建築構造物は建てない。



## 第7章 プロジェクト実行計画



## 第7章 プロジェクト実行計画

### 7-1 プロジェクト実施方針

本プロジェクトは海洋部分と陸上部分とで構成されているが、いずれも単独では存在価値が無く、同時の竣工が不可欠な事、また技術的なインターフェース条件が保証されなければならないためシステム全体を同一コントラクターによるターンキー工事とする。

また、経済的なシステム設計、工事進捗管理、諸問題の中立的解決などのためにコンサルタントの雇用を勧告する。

### 7-2 プロジェクトコストの推定

プロジェクトのコストの推定にあたっては現地で生産している資機材で本プロジェクトの使用に耐えるもの、および現地人件費、局舎建設、敷地買収等はルピア貨で見積る。

第1案(2×140 M bit/s)と第2案(1×280 M bit/s)の推定プロジェクトコストは表7-1の通り。

デジタルマイクロウェーブのチャンネル増設のため、両案で2,000年に約4億円の投資が必要である。

### 7-3 プロジェクト実施線表

本海底ケーブルシステム建設計画は第4次電気通信5ヶ年計画に組入れられているため、1989年中に開通する事が期待される。

表7-2にプロジェクト実施線表案を示す。ここで1989年の完成を左右する条件は敷地購入と局舎建設時期であり、ここに示す線表は最も遅れた場合を示している。

### 7-4 保守・運用要員の訓練

保守・運用のための要員訓練はコントラクターの契約条件として組み込み、実施する。

### 7-5 コントラクターの責務

本プロジェクトのコントラクターは以下の責務を負う。

- A. システム全体について、使用資機材の詳細設計をする。
- B. 使用資機材の製造
- C. 必要な書類、図面類の提供、例えば工場試験仕様書、工事図面、現場試験仕様書、

試験結果、竣工図面、ケーブル布設記録、経過報告書、工法書、マニュアルなど。

- D. 使用資機材の工場検査の実施
- E. 使用資機材の発送
- F. インドネシア又はコントラクターの国における保守要員訓練
- G. 工事、布設および試験後完成したシステムの開通

#### 7-6 プロジェクト実施主管庁（PERUMTEL）およびコンサルタントの責務

##### 7-6-1 PERUMTELの責務

プロジェクト実施主管庁たる PERUMTEL は以下のような責務を負う。

- A. マイクロウェーブ無線中間中継局、ケーブル陸揚地端局などの新局に対しての土地の確保。
- B. 各局舎の設計・建築、アクセス道路の設備、空調、上下水道などの設備
- C. コントラクターが資機材を搬入する時の通関援助
- D. コントラクターが海域立入り許可（Security Clearance）を取得する際の手続援助
- E. 試験期間中、PERUMTEL の試験器等のコントラクターへの貸与
- F. 許される範囲内での資料・情報の提供
- G. 最少2名のカウンターパートの提供
- H. PERUMTEL職員（又は代理人）による提供資機材の工場検査の立会い
- I. PERUMTEL職員（又は代理人）による提供資機材、特に海中中継器の製造過程における品質管理の立会い

##### 7-6-2 コンサルタントの責務

コンサルタントは次の様な責務を実施する。本海底ケーブルプロジェクトでは過去 PERUMTEL の 経験が少ない新技術（光海底ケーブル、140 Mbit/s又は280 Mbit/s）が導入されるため、外国コンサルタントの雇用を勧告する。なお、将来の同種プロジェクトの実施のために外国コンサルタントの雇用と同時に現地コンサルタントを雇用し現場訓練をする。

- A. 入札仕様書の作成
- B. 応札書審査ならびに契約に至るまでの援助
- C. プロジェクトの資機材に対するコントラクターの工場検査への立会い
- D. 工場検査報告書の作成と受入れ証明書の作成

- E. コントラクターより提出された書類・図面類の審査
- F. 工事管理
- G. 現地試験の立会い
- H. プロジェクト最終報告書の作成
- I. PERUMTEL職員に代ってコントラクターの工場での製造品質管理の立会い
- J. 特に外国コンサルタント会社は現地コンサルタント、又は PERUMTEL 職員に対し業務の技術移転を図るため、インドネシアおよびコンサルタントの国で適当な訓練を実施する。

表 7-1 初期投資額の概略

(単位:  $\times 10^6$ )

項 目	第1案(2× 140 M bit/s)		第2案(1× 280 M bit/s)	
	外 貨 (¥)	内 貨 (Rp)	外 貨 (¥)	内 貨 (Rp)
1. 資機材費				
A. 海底ケーブル システム	3,718	—	3,518	—
B. マイクロウェーブ システム	428	—	428	—
C. 電源機器	156	—	156	—
D. 保守・運用機器	98	—	98	—
小 計	4,400		4,200	
2. 工事費				
A. 海底ケーブル	2,041	1,800	1,871	1,800
B. マイクロウェーブ	419	370	419	370
C. 訓練費	60	350	60	350
D. 局舎建築・ 土地買収	—	317	—	317
(小 計) - ②	2,520	2,837	2,350	2,837
3. 合 計 ①+②	6,920	2,837	6,550	2,837
4. コンサルタント費	220	475	220	475
5. 総 合 計 (3+4)	7,140	3,312	6,770	3,312

(注) 以上の初期投資額に加え、2,000年に無線 MUXの増設コストとして、両案共 400百万円が必要となる。



表 7-2 プロジェクト実施線表

項 目	1986				1987				1988				1989				1990		
	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12	2	4	
ロ-ン・アグリーメント締結	▼																		
コンサルタント雇用契約	▼																		
詳細調査、入札仕様書作成																			
入札および審査																			
コントラクター契約締結																			
製造																			
工事																			
竣工																			
検査																			
開通																			
局舎建設 (PERUMTEL)																			



## 第8章 經濟・財務分析



## 第 8 章 経済・財務分析

### 8-1 分析の目的

ここでは本プロジェクトが国家的見地からみて、国の資源を最適にかつ有効に利用することができる計画となっているかの判断分析を行なうと共に、PERUMTEL の立場から本プロジェクトの事業採算がとれるかどうかの財務分析を行なう。

#### 8-1-1 分析の手法

本プロジェクト調査の役割について、インドネシア国の経済構造の分析、つまり地勢とコミュニケーション、交通とコミュニケーション及びそのエネルギー消費、電気通信と地域経済活動などの分析など、すなわちマクロ経済の観点から分析は、若干の記述的価値はあるが、政策決定者にとって、これによってプロジェクトの実行を促進するか否かと云う実質的な意志決定のための手段ではないため、マクロ分析は行なわない。

本調査は、F/S 調査であるため、便益測定に必要なミクロ経済的定量分析、あるいは推計分析を行ない、本プロジェクト価値の推定を行なう。つまりプロジェクトレベルで投資の意志決定に必要な根源を明らかにする。従って、本プロジェクトの投資規模と事業計画を策定するための指標は、以下の 2 つの分析結果によるものとする。

- (1) 経済的内部収益率 (E I R R : Economic Internal Rate of Return)
- (2) 財務的内部収益率 (F I R R : Financial Internal Rate of Return)

#### 8-1-2 分析の手順

本プロジェクトは、カリマンタンジャワ間の通信設備を現在の見直し外マイクロウェーブ無線中継回線に海底ケーブルシステムを増設することにより、カリマンタンを中心としスラウエシ、ハルマヘイラ、マルク、イリアンジャヤなどの通信伝達の質及び量の拡充を図る整備計画の一環を担うものである。

従って、本プロジェクトがカリマンタンおよび他の地域の電気通信の発展に及ぼす効果を基本的に検討せねばならない。

一方、本プロジェクトへの投入財（費用）の出資物構成、産出物（便益）の供受者構成には関係なく、同国経済において本プロジェクトを通しての諸資源の活用が国家レベルから最適に利用されているかどうかを推定することが究極的な目的である。

すべての関係する要因の相関関係を図8-1 に示すが、通信プロジェクトの場合、過去の調査レポートからも明らかなように、非常に複雑な関係をひとつの方程式で示すことに問題があり、また使用されるデータが異質であることにより、観察された相関関係に必ずし

も因果関係まで意味しない場合が多いことから国家・地域に与えるインパクトを定量化することは極めて困難であること、また本プロジェクトは特に通信システム全体の一部分の事業であること、更には地上伝送路の一区間のみを整備計画であるから、衛星通信を含めた伝送路網全体を対象とすると規模の経済が働くことになるので、ここでは陸上部の伝送設備のみを評価の対象として分析する。

一般的にあるシステムに対する経済評価は、本案と代替案の比較でなされるべきである。本件の場合の代替案は、見通し外マイクロウェーブ無線システムの増設ということになるが、見通し外マイクロウェーブ無線システムは、もはや今日の多様化した信号、例えばデータ信号、TV信号を伝送するには旧式になりつつあり、かつその既存設備のほとんどがシステム寿命にあと4年しかない事を考慮すると、見通し外マイクロウェーブ無線システムの増設を代替案として選ぶのは適当でない。従って、経済評価は、海底ケーブルの代替システムとバックホウルシステムについてのみ実施する。

以上のようなプロジェクトの特性から経済・財務評価の手順は、図8-2 に示すフローに従って分析することとした。

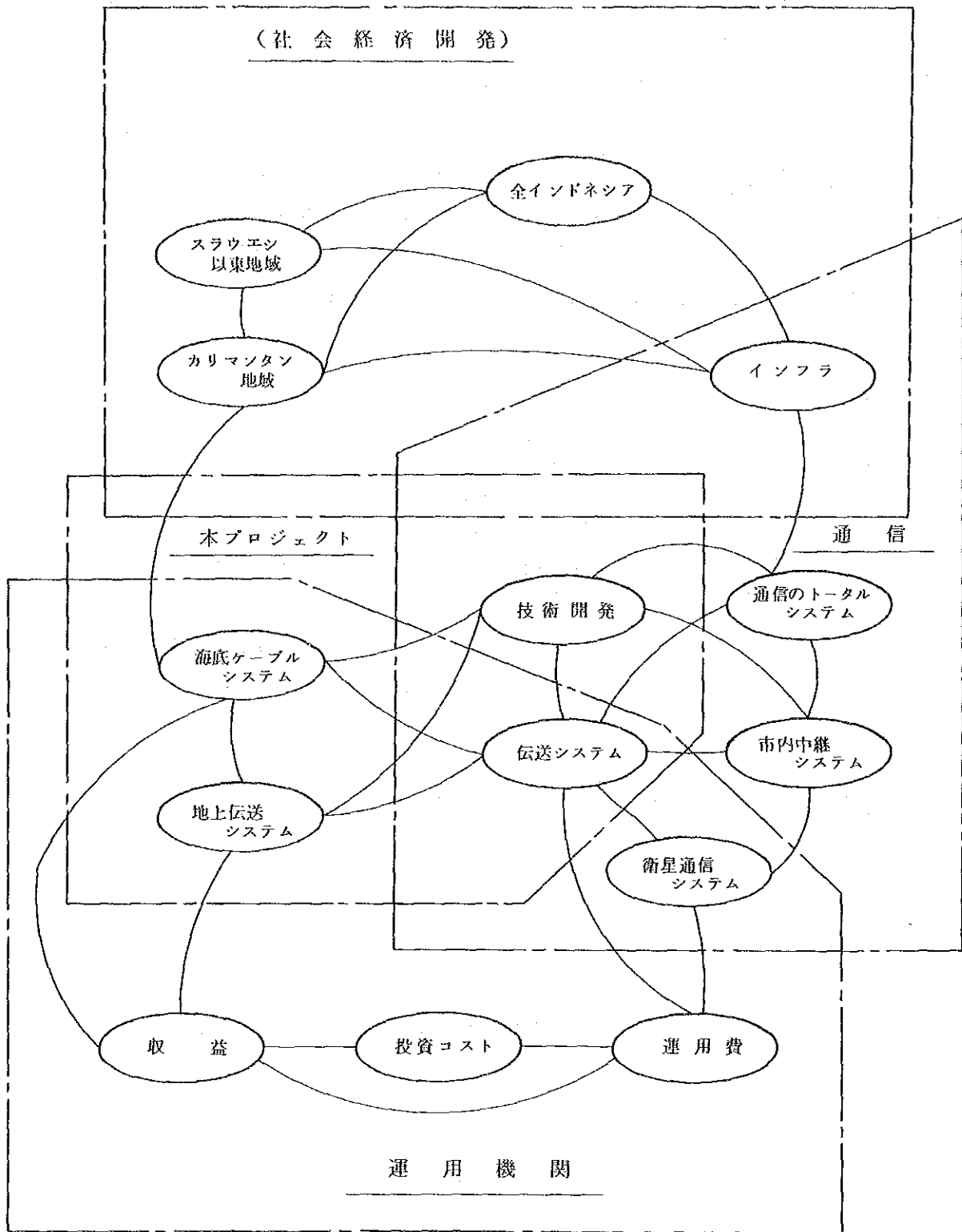


図 8-1 プロジェクトの位置付け

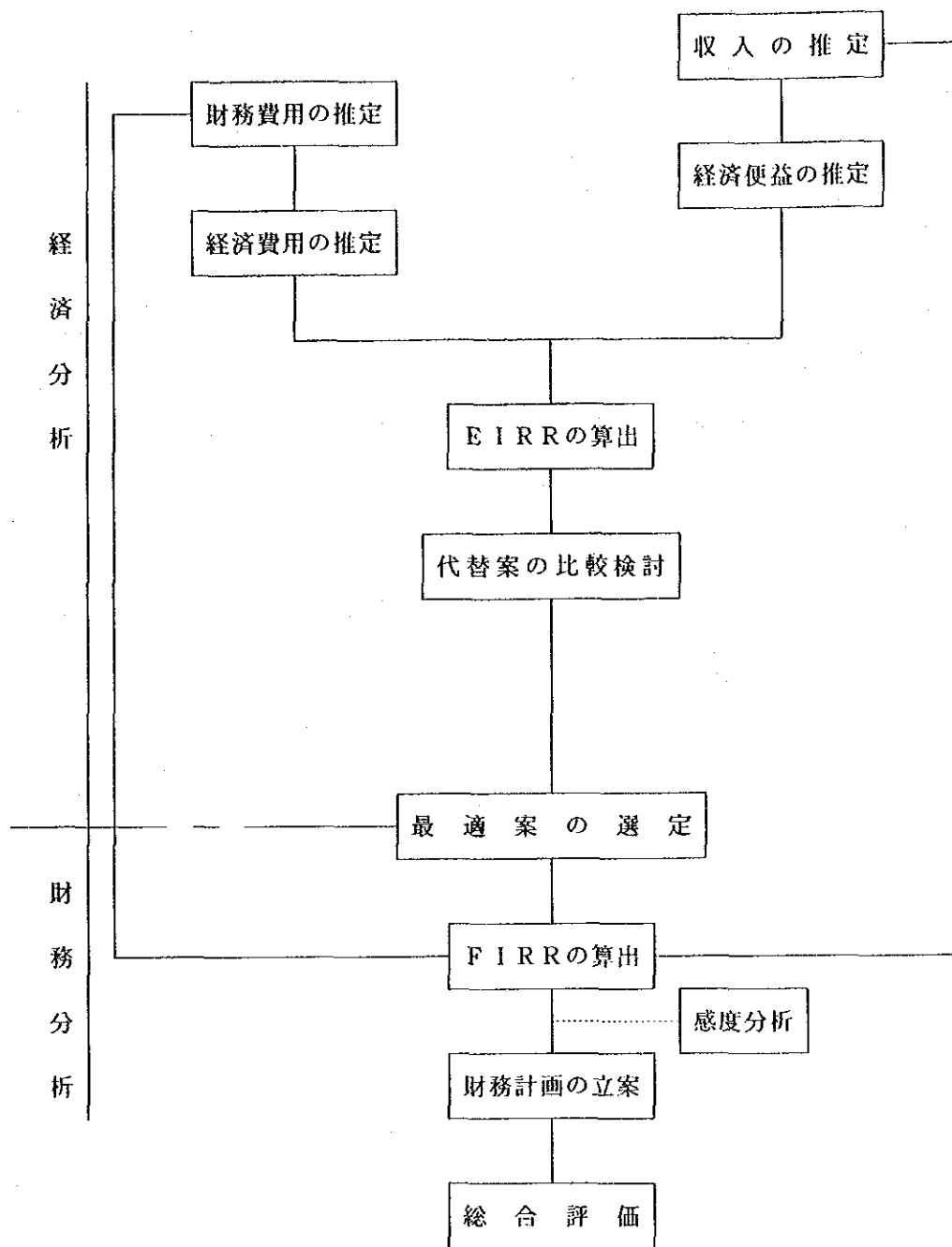


図 8-2 プロジェクト評価の実施フロー



### 8-1-3 プロジェクト評価の対象範囲

現在カリマンターン-ジャワ間の市外自動即時通信は、パラパ衛星中継回線と見通し外マイクロ波中継回線が使用されている。

従って、マクロ的視点から、市外伝送システムとして本プロジェクトの意義効果を評価する場合には、衛星通信と地上伝送の両システムを比較検討すべきである。しかし通信システムの技術面及び政策面から両システムが共存するシステムとなっており、単なる経済比較だけでシステムの優劣は決定できない。本プロジェクトは、カリマンターン-ジャワ間の既設見通し外マイクロ無線システムに加えて新メディアとしての海底ケーブルを布設することである。従って、プロジェクトの評価は海底ケーブルシステムとそのバックホウルシステムに対して行なわれる。プロジェクトの範囲は両端の既設市外局までとする。

### 8-1-4 代替案の設定

海底ケーブル回線の代替案については第5章 5-1-2で述べたとおり、第1案(2×140 Mbit/s)と第2案(1×280Mbit/s)が考えられこの2案について比較検討することとする。

一方、地上マイクロ波回線のルートについては種々の代替案が考えられるが、この部分の初期投資コストは海底ケーブル建設費に比べてそのコスト費率が低いこと、並びにそれらの代替案の比較は最小費用法で推定が可能なことから、海底ケーブルと地上マイクロ波伝送設備の数種の代替ルートの組み合わせ案に対する分析は行なわない。

つまり、本章で評価する代替案は最小費用法で選択した地上マイクロ波伝送設備と上記第1案、および第2案の組合せとする。

以上の前提条件をベースに順次費用の推定・分析を行なうこととする。

## 8-2 財務費用の推定

### 8-2-1 費用の種類

本プロジェクトのEIRR算出に必要な費用データは次の2項目である。

#### ① 初期投資額

#### ② 保守運用費

##### (1) 初期投資額

両案共、建設工事期間は、コンサルタント雇用契約時（1986年10月）より1989年9月までの36ヶ月間とする。初期に必要な費用は、第7章 7-2で算出されたコストとする。第1案および第2案に対する投資額の年度別支出計画を、内外貨別に表 8-1 および 8-2に示す。

両案とも外国からの資機材調達部分が大きいため外内貨比はおよそ10：1となる。また海底ケーブルおよびバックホウルシステムの工事費は全体投資額の約40%になり、その外内貨比は5：1となる。

##### (2) 保守・運用費

保守・運用費は物件費及び人件費から成っているが、これらの費用について、ここでは伝送設備毎に以下の通り推定する。表 8-3に保守・運用比率を示す。

###### 1) 光ファイバー海底ケーブルシステム

国内通信システムとしての光ファイバー海底ケーブルに対する保守・運用費に対する経験的数値は、適用例が少なく世界的にまだ確立されていない。また、本プロジェクトも同国に於いて初めてであるので、国際間の海底ケーブルに対する保守・運用費の経験的数値（1.5～2%）をベースに推定することになるが、本プロジェクトの場合、ケーブル総延長が約400kmと短いため、国際間の長距離ケーブル通信より若干比率が高くなること、また同国の人件費は日本に比較してかなり安いこと等が考えられるが、ここでは初期投資額の2%とする。

###### 2) デジタルマイクロウェーブシステム

本設備に対する保守・運営費の推定は無線機械設備に対する保守比率に、運用に直接従事するPERUMTELの要員の人件費及び発電費を加味して、過去の経験より6%とする。

さらに、この比率は無線機器の保守費率とシステム運転に要する人件費率、電力費率を含む。無線機器は、将来システムの増設が2000年に必要となる。しかし、この増設費は、総初期投資額に比較して小さいので投資比率に影響は与えないため、保守・運用費率はプロジェクト期間中一定率とする。

表 8-3 保守・運用費用比率

	設備投資比率	保守運用費率
光ファイバー 海底ケーブルシステム	80%	2%
デジタルマイクロ ウェーブシステム	20%	6%

計算の簡易化を図るために、設備投資比率に応じた平均保守・運用比率をここでは 2.8 %とする。

#### 8-2-2 財務費用の集計

両案に対する財務費用の集計を表 8-4に示した。これから各案の財務費用の比較を行なうと次のような結果となる。

第1案-第2案 = 4.046百万ルピア (US\$換算 3.61 百万ドル)

第1案は第2案より約 6.5%費用増となる。

#### 8-3 経済費用の推定

前節で算出された財務費用を以下の要領で経済費用の推定を行なう。

##### 8-3-1 貨幣価値の推定

###### (1) ルピアの交換レートの変動

インドネシア銀行のデータによるとドルとルピアの交換レート(仲値)は以下のように変動している。

1979年	R <sub>p.</sub>	632.12 / US \$
1980年	R <sub>p.</sub>	633.70 / US \$
1981年	R <sub>p.</sub>	643.05 / US \$

表 8 - 4 財 務 費 用 の 集 計

(単位: 百万ルビツ)

	第 1 案 (2x140 Mbit/s)			第 2 案 (1x280 Mbit/s)		
	Foreign	Local	Total (%)	Foreign	Local	Total (%)
1. Glassfiber Submarine Cable						
1) Materials/Equipment	31,700	2,060	33,760 51%	29,628	2,060	31,688 51%
2) Installation/Construction	20,160	-	20,160	19,040	-	19,040
	11,540	2,060	13,600	10,588	2,060	12,648
2. Digital Microwave System						
1) Materials/Equipment	6,600	742	7,342 11%	6,600	742	7,342 12%
2) Installation/Construction	4,200	-	4,200	4,200	-	4,200
3) Building/Land	2,400	425	2,825	2,400	425	2,825
	-	317	317	-	317	317
3. Digital MUX						
1) Materials/Equipment	2,551	150	2,701 4%	2,551	150	2,701 4%
2) Installation/Construction	1,736	-	1,736	1,736	-	1,736
	815	150	965	815	150	965
Sub-Total	40,851	2,952	43,803 66%	38,779	2,952	41,731 67%
4. Consultant						
1) Engineering Fee	1,232	475	1,707 3%	1,232	475	1,707 3%
2) Management	577	-	577	577	-	577
	655	475	1,130	655	475	1,130
Total	42,083	3,427	45,510	40,011	3,427	43,438
5. Operation/Maintenance						
	-	-	20,536 31%	-	-	18,562 30%
Grand Total	-	-	66,046 100%	-	-	62,000 100%
Proportion of Currency	92%	8%	100%	92%	8%	100%
Proportion of Total Cost	106.5			100		

Note: 1) Exchange Rate: Rp.1,120 = ¥200 = US\$1

1982年	R <sub>p.</sub>	691.94 / US \$
1983年	R <sub>p.</sub>	994.94 / US \$
1984年	R <sub>p.</sub>	1,028.00 / US \$
1985年	R <sub>p.</sub>	1,107.23 / US \$
1986年	R <sub>p.</sub>	1,125.00 / US \$ (1986年 1月)

財務費用は市場価格で算出されたが、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ため、財務費用の算出に用いた市場価格を標準変換係数（SCF）により、経済費用に変換する。

(2) 標準変換係数（SCF）

上記のルピアの対ドル価値は、変動相場制により変化しているが、真のルピアの対ドル価値は、国全体の輸出・輸入の競争関係をおよびそれに係わる輸出入関税との関連からSCFを算出すると表 8-5となる。但し、総所要資金の外貨分については、CIF価格であることからSCFを適用させない。

SCFを次式によって求める。

$$SCF = \frac{I_m + E_x}{I_m + T_m + E_x - T_x}$$

I<sub>m</sub> : 年間輸入総額  
 E<sub>x</sub> : 年間輸出総額  
 T<sub>m</sub> : 年間輸入関税額  
 T<sub>x</sub> : 年間輸出関税額

表 8-5 貿易収支及びSCF (単位: 百万US\$)

	輸入総額 (I <sub>m</sub> )	輸出総額 (E <sub>x</sub> )	輸入関税 (T <sub>m</sub> )	輸出関税 (T <sub>x</sub> )	SCF
1979/80	7,202.3	15,590.1	718.2	615.5	0.9955
1980/81	10,834.4	23,950.4	1,014.8	481.3	0.9849
1981/82	13,272.1	25,164.5	1,181.1	199.7	0.9750
1982/83	16,858.9	22,328.3	1,078.7	118.2	0.9760
1983/84	16,351.8	21,145.9	817.3	104.6	0.9813

出典: STATISTIK Indonesia 1984

SCFの値は、上記1979~1984年までの年平均値をとり、ここでは、SCF = 0.9824を採用することにした。

### (3) 交換レートの設定

1984年までの S C F を用いルピアの交換価値を Shadow Exchange Rate ( S E R ) の原理から推定すると、1986年 1月 (現地調査時点) のルピアは  $R_{p.} 1,120 / US \$$  であるので S E R によるルピア価値は  $1,140 / US \$$  となる。本プロジェクトの経済評価に必要な外貨部分をルピア換算するために、このレートを適用する。

$$R_{p.} 1,120 + \frac{1}{0.9824} \approx R_{p.} 1,140$$

#### 8-3-2 埋没費用 (Sunk Cost)

本プロジェクトでは、ほとんどの設備がまったく新たに投資される設備であるが、陸上部に於いては中継所、通信タワー等の既存の施設を一部利用することも計画されているが、これは既存プロジェクトのコストに既に含まれているものであり、本プロジェクトの費用には計上しない。

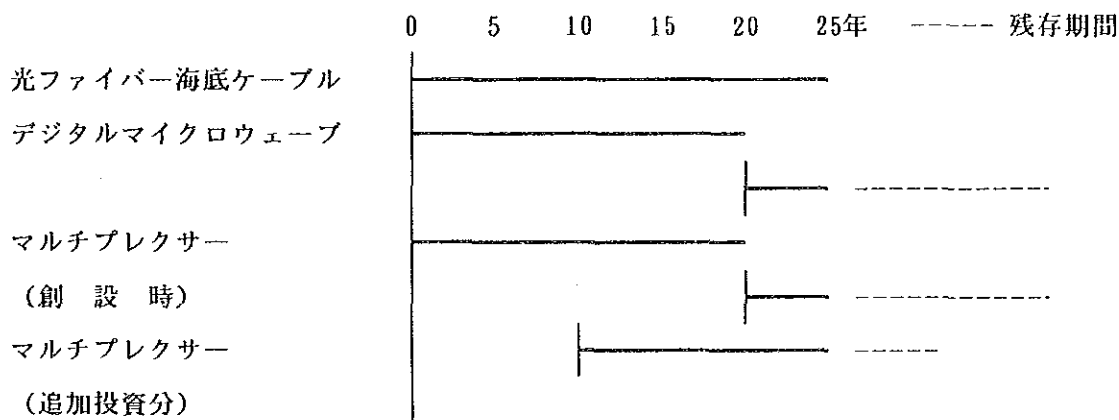
#### 8-3-3 残存価値 (Salvage Value)

##### (1) 新設設備

光ファイバー海底ケーブルの耐用年数は25年であり、陸上部のデジタルマイクロウェーブシステムのそれは20年であるので、耐用年数が異なるため投資設備費の残存価値を考慮する必要がある。

このために、陸上部のシステム設備の再投資を20年目に行なうと、海底ケーブルの耐用年数が満期の時点でさらに陸上部分は15年間の残存価値がある。この15年間の設備費用を投資額より差し引くことによって、残存価値を考慮したことになる。また、マイクロウェーブ無線設備のシステム増のためのマルチプレクサーは、いずれの案でも10年目に追加投資する計画となっているため、この設備の残存価値5年相当分を投資額より差し引く。

これらの調整作業から本案、代替案のそれぞれのプロジェクトのライフは、いずれも25年間とした。



## (2) 既存設備

既存設備の処分価値を検討する必要があるが、この場合見通し外マイクロウェーブ無線設備がどの程度非常用回線として使われるか想定するのが困難である。一方既存設備は、他のプロジェクトへの転用又は補修機材としての再利用はありえない。このため埋没費用と同じ考え方で残存価値は考慮しなかった。

表 8-6 経 済 費 用 集 計 表

(単位：百万ルビア)

	第 1 案 (2x140 Mbit/s)			第 2 案 (1x280 Mbit/s)		
	Foreign	Local	Total	Foreign	Local	Total
1. Glassfiber Submarine Cable						
1) Materials/Equipment	32,268	2,060	34,328	30,159	2,060	32,219
2) Installation/Construction	20,521	-	20,521	19,381	-	19,381
	11,747	2,060	13,807	10,778	2,060	12,838
2. Digital Microwave System						
1) Materials/Equipment	6,718	742	7,460	6,718	742	7,460
2) Installation/Construction	4,275	-	4,275	4,275	-	4,275
3) Building/Land	2,443	425	2,868	2,443	425	2,868
	-	317	317	-	317	317
3. Digital MUX						
1) Materials/Equipment	2,597	150	2,747	2,597	150	2,747
2) Installation/Construction	1,767	-	1,767	1,767	-	1,767
	830	150	980	830	150	980
Sub-Total	41,581	2,952	44,533	39,472	2,952	42,424
4. Consultant						
1) Engineering Fee	1,254	475	1,729	1,254	475	1,729
2) Management	587	-	587	587	-	587
	667	475	1,142	667	475	1,142
Total	42,837	3,427	46,264	40,728	3,427	44,155
5. Operation/Maintenance						
Grand Total	20,536	-	20,536	18,562	-	18,562
Proportion of Total Cost	-	-	66,800	-	-	62,717
		106.5			100	

Note: Exchange Rate: Rp.1,140 = ¥200 = US\$1



#### 8-3-4 経済費用の集計

上記に述べた前提条件に基づき経済費用を算定した結果を表 8-6に示した。

また、以下に第1案および第2案の財務・経済費用の総額を示したが、これからも明らかなように本プロジェクトは、必要とする外貨部分の比重が高い割には市場価格が実勢レートを反映しているため、その差はほとんどない結果となっている。

	財務費用	経済費用
第1案	$Rp.66 \times 10^9$	$Rp.66.8 \times 10^9$
第2案	$Rp.62 \times 10^9$	$Rp.62.7 \times 10^9$

#### 8-4 便益の推定

##### 8-4-1 便益の対象

前述の通り、本プロジェクトは、F/S 段階の調査であり、通信サービスの特性から他の生産要素によって簡単に代替できないことから、マイクロ経済分析によるプロジェクトレベルでの資本の機会費用の比較に必要な収益の推定を行なう。

本プロジェクトの拡充により産み出される収益は、需要予測に基づいて推定される電話・TELEXなどの利用者の便益であるが、受益者がどのようにそのサービスを利用するかを分析するためには、関連情報に不足があるのでここでは過去のデータ分析に基づいた便益の推定を行なった。

通信プロジェクトの便益は、事業運営から生じる営業利益および間接便益としての消費者余剰 (Willingness to pay) である。これらを可能な限り定量化して経済便益を推定する。

##### 1) 直接便益

本プロジェクトの実現によって発生する直接便益の種類は、以下の通りである。

- 電話料金
- TELEX "
- 専用線 "
- 電報 "

##### 2) 間接便益 (消費者余剰)

利用者がサービスを受けた時に感じる便利さ (便益) は、電気通信事業者が受け取っている収入よりも大きいのが普通である。

これは、電気通信に対する需要が一般に供給をはるかに上廻っている国においては、特にそうである。この利用者が支払う意思のある価値、すなわち受けていると感じている便益の真の測定値と、実際に徴収されている料金収入との差「消費者余剰」を直接便益に加

えることにより経済便益の総計を推定できる。

消費者余剰を測ろうとする場合、一般に次の3つの接近方法がある。

- ① 価格変化法 (Price change method)
- ② 最適代替法 (Best alternative method)
- ③ 支出法 (Expenditure method)

これらの方法論のうち、ここでは経済価値の最小推定方法にすぎないが、価格変化法の部分的手法を用いて経済収益を推定する。

つまり、需要充足率から生ずる便益を消費者余剰とする。

これは、PERUMTELの予算と、インドネシア政府の電気通信に対する政策にかかわってくるが、設備計画が需要に対処しきれない顕在需要(申し込み積帯)、および潜在需要を消費者余剰とする。

#### 8-4-2 便益の範囲

便益の対象項目は、前項に示したとおりであるが、それらの便益は数多くの、種々の内容の異なる電気通信プロジェクトの組合せによって生み出されるものであり、特定の設備のみに限定した収益推定を行なうには、外的要因を明確にした条件設定が必要であろう。

一方、データを収集するに当たって、面接調査あるいは他の方法を用いて将来動向を把握するには、通常大量の作業内容が必要となる。このため本プロジェクトの収益推定は、まずインドネシア国全体を対象として加入者数を推定し、料金設定は本プロジェクトに関連する地域の所属レートを適用し、最終的には、本プロジェクトへの帰属収益配分率を設定することによって推定することとした。

#### 8-4-3 帰属収益配分率の考え方

収益配分率に及ぼす要素としては、設備投資額、伝送設備状況、技術革新、通話パターン、料金収入等が想定される。

本プロジェクトへの帰属収益は、以下のステップで推定する。

##### 1) 費用面からの考察

設備増分運営費用および資本費用を、それが生み出した産出の大きさに応じて配分しようとする場合の最初のステップは、種々の費用をシステム部門毎に集計し、それぞれの当該システム内で発生する場合の比率を一般的アウトラインとして引き出すことである。すなわち便益配分率は、設備投資コストに応じた便益額を、その新設プロジェクトの収益と見做す方法である。

通信プロジェクトで、一般的に引用されるのは、世銀の調査結果による設備部門別投資比率(表 8-7)およびC C I T TのGeneral Network Planningによる16ヶ国の調査結果である。

表 8-7 電話建設費における各部門の割合

設 備 項 目	比 率
宅 内 設 備	1 0 %
市 内 加 入 者 線 路	3 5 %
市 内 交 換	2 5 %
市 内 局 間 中 継	1 0 %
市 外 交 換	5 %
市 外 伝 送	1 5 %

すなわち、市外伝送設備のシェアは15%となっている。また、CCITTによる伝送設備投資比率は、全体の23%となっているがトランスファーリングが含まれているので、これを考慮すると世銀とはほぼ同率と判断される。

しかしこの比率は、それらの報告書にも明記されているように、一つのガイドラインを示しているにすぎないので、さらにインドネシア国の伝送設備部門の投資比率を分析する。

インドネシア国に於ける1975年から1984年までの10年間の伝送設備部門の投資比率は、7.4%~39.1%と推移している。10年間の平均は、22.1%である。

また、REPELITA IVによる伝送設備部門への投資計画は、陸上伝送設備のみで約9%、PALAPA "C" を含めると21.7%となっている。したがってインドネシア国に於ける伝送設備投資比率は、全体の約9%~22%の範囲にあるといえる。

以上の比率を総合して、ここでは15%を採用することとする。

## 2) トラヒック量からの考察

設備拡充政策は、国家的見地からの国全体の経済政策により決まる要因に加えて、電気通信事業者が実際に回収する財務的収益と費用の比較によって決定される場合が一般的である。経済的便益の推定は、これまでに述べた様にかかなりの困難があるが、設備拡大の是非は、便益を受ける通話者双方の総計によって判断されるべきである。

伝統的な厚生経済理論に従えば、料金がそのサービスを生み出す限界費用に等しい時、市場は均衡するとし、支払われた価格が、コストを上廻る限りサービス供給容量は増設されるべきとしている。インドネシア国の料金体系は、電話設置に伴う諸費用、および通話料は、通話の距離の拡大とともに増大するサービスの費用と価値に基づき設定されている。

インドネシア国の自動市外通話料金は、距離帯域別に料金度数計により課金している。

一方、伝送設備費用のうち衛星回線は、基本的に距離に無関係であり、地上伝送設備は距離に関係する。従って、ここでは、第3章で推定された、本プロジェクトを通過するトラフィック量から、本プロジェクトがカリマントン、スラウエシ他の関連地域の伝送設備のうち何%を占めるかを推定することによって、その率を本プロジェクトの帰属収益配分率と見做す。

### 3) 帰属収益配分率の推移

以上の設定条件を総合して本プロジェクトの収益配分率を推定すると表 8-8に示すとおりである。

表 8-8 帰属収益配分率 (単位：%)

年	1990	1995	2000	2005	2010	2015	(2014)
地上伝送路トラフィック配分率	12.0	22.1	35.5	50.9	52.8	69.1	(67.3)
本プロジェクトへの トラフィック配分率	3.8	11.0	30.9	40.6	27.9	39.4	(37.7)
プロジェクトへの 便益配分率	0.6	1.7	4.6	6.1	4.2	5.9	(5.7)

すなわち、表の上段の数値は、プロジェクト関連地域全体に於ける衛星通信も考慮した地上伝送路のトラフィック配分率であり、中段の数値は本プロジェクトを通過するトラフィックの配分比率で、下段の数値は、伝送路の費用面も考慮した本プロジェクトへの最終的な便益配分比率である。

これらの配分率の推移予測を時系列的に図 8-3に示した。

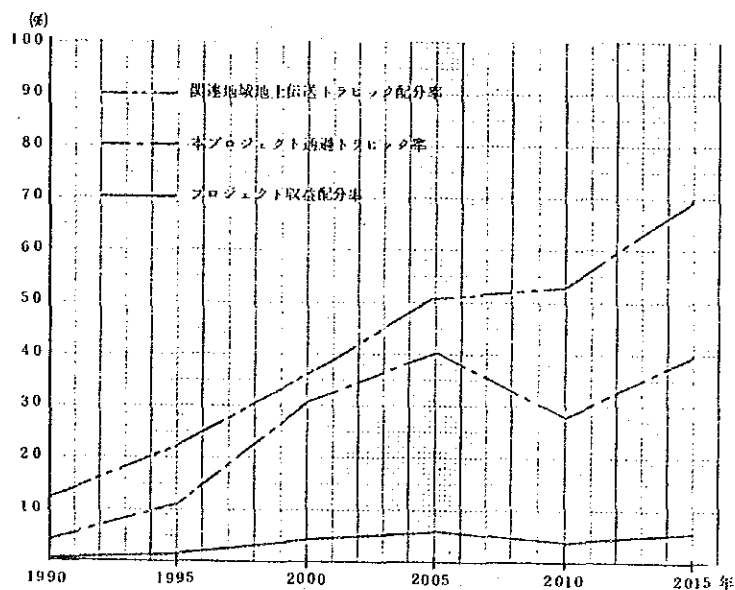


図 8-3 帰属収益配分率の推移

本プロジェクト関連地域に於ける地上伝送トラヒックは、伸び率こそ異なるものの毎年拡大していくが、本プロジェクトを通過するトラヒック配分率は、2005年までに他の地上伝送設備が拡充されるため一時期は低下し、2010年以降再び上昇する。トラヒック配分率のピーク時は、2005年である。このようなトラヒックパターンにより本プロジェクトへの収益配分率も毎年異なることになる。つまり関連地域に於ける伝送設備としての本プロジェクトの比重を、他の長期計画プロジェクトの整備度に応じて加重平均してとらえる考え方に基づいたものである。

#### 8-4-4 直接便益の計算

##### (1) 料金体系

プロジェクトによって生じる直接便益は表 8-9、8-10に示す料金体系により計算する。

現行の料金体系は、1985年2月に改訂され、PERUMTELでは、2年毎に20%増の料金上昇を予定しているが、すべての費用、便益は1986年価格を基準として推定されて現在価値に割引かれるため、料金に関してもその単価は一定と考えて、将来の需要量に応じて便益を算出する。

従って、この料金体系が1986年から2014年まで継続するものとする。

他に手動交換市外通話料があるが、この料金体系は、普通サービスで自動即時市外料金体系の50%、至急サービスで自動即時市外と同等の料金体系となっている。課金方法は3分1分制（最低3分単位、その後1分単位の課金法）となっている。

以上のように自動電話サービスはパルス数で課金されており、1パルスはこれまでの60ルピアから75ルピアと新料金体系で定められ、また通話料収入は旧体系の1.25倍となった。なお、利用目的別料金区別はインドネシアでは行なわれていない。

テレックスの料金体系は、加入料が上記と同様であるが、基本料が一律7,500ルピア/月となっている。通信料は1パルス75ルピアと電話と同じだが、距離帯域別パルス間隔が、下記の様に自動電話料金体系とは異なっている。

現行の市内通話はジャカルタのみ、3分1パルスで複登算し、他の地区は通話完了呼1パルスとなっている。

一方、市外通話は距離帯域別に1分1パルスの準市内（同じ局番ながら異なる交換局間の通話）から2秒1パルスの1,000km距離帯まで6つに区別されている。

##### (2) 収入に対する考え方

###### 1) 国内通信

本プロジェクトは、カリマンタン-ジャワを接続する伝送システムであるが、通信システムとしては全国網にリンクされているので通話料は電話、TELEX、専用

表 8-9 インドネシア電話料金表

1985. 4月

Classification of Area	Installation Fee		Extra Additional Fee		Branch Tel. Inst. Fee	Rental Fee/Month RP.		3 Minutes Fee RP.	SLDD & INTERLOCAL
	RP.	RP. (Route)	RP. (No route)	RP.		JAKARTA BANDUNG SEMARANG SURABAYA MEDAN	Other		
I	500,000	50,000	100,000	63,000	自	JAKARTA BANDUNG SEMARANG SURABAYA MEDAN	3,500	Only JAKARTA Subscribers & P.C.O. RP.75: JAKARTA RP.50: P.C.O.	See Table 8-10.
						動			
II	350,000	40,000	80,000	32,000	手	Other	2,000		
						動			
III	200,000	30,000	60,000	19,000	手	L.U<500	1,000		
						動			
IV	175,000	20,000	40,000	13,000	手	L.U>500	2,000		
						動			
V	125,000	7,000	7,000	10,000	手	L.U>500	2,000		
						動			
VI	90,000	3,750	3,750	7,000	手	L.U>500	2,000		
						動			
VII	75,000	3,750	3,750	3,750	手	L.U>500	2,000		
						動			

表 8-10 市 外 料 金 (手 動, 自 動)

1985. 4 月

帶 域	距 離	手 動 市 外		自 動 市 外			
		Fee for one Minute (RP.)		Metering Pulse Interval (sec.)		Fee for One Minute (RP.)	
		Day	Night	Day	Night	Day	Night
-	0 - 25	0.600 - 22.00	75	0.600 - 22.00	75	0.600 - 22.00	75
I	25 - 100	750	6	12	750	375	
II	100 - 200	900	5	10	900	450	
III	200 - 300	1,125	4	8	1,125	563	
IV	300 - 1000	1,500	3	6	1,500	750	
V	1000 -	2,250	2	4	2,250	1,125	

線等の各収入項目を含め全国レベルで推定する必要がある。加入数はカリマンタン州のみならず、スラウエシ他関連地域の加入数も考慮する必要がある。つまり、将来計画 (TERRESTRIAL TRANSMISSION in THE YEAR 2000) では、2000年までにスラウエシ以東の島々間の海底ケーブル計画が実施されることになっているので、それら島々からの出入トラフィック予測も考慮する。後述する消費者余剰も同様とする。

## 2) 国際通信

国際通信の担当機関は、INDOSAT が担当しており、PERUMTELの国際通信発信呼収入取り分は、総国際通話収入の25%となっており、これは PERUMTEL の収入に対する FIRR の計算には、配慮する必要がある。国際電話収入の計算方法としては、加入者の数に全国の国際通信比率にカリマンタン、スラウエシ、ハルマヘイラ等の第2次、第3次産業の経年変化する割合を乗じて料金収入を推定する方法もあるが、ここでは本プロジェクトの実現によって、それら島々の産業構造まで変化するとは考えられないため、現在の当該地域の国際通信パターンを適用する。

## (3) 収入の算定

上記の収入に対する考え方をベースに、直接便益の種類毎に収入を推定する。

### 1) 電話収入

電話収入には設置料、基本料金、通話料金の3項目があげられる。

#### A 設置料

設置料は地域の大きさによって設定されており、Area Iはジャカルタ、Area IIはメダンなど大都市、Area VIIは手動局など小規模な電話局となっている。設置料もArea IからArea VIIになるにしたがって少なくなっている。本プロジェクトによる設置料の対象となる対象地域はカリマンタン、スラウエシが主であるためArea IIIのRp 200,000を設定し、通話料金同様年次別帰属収益配分率を適用する。

#### B 基本料金

また、基本料金は、自動局、手動局で区別されている他、L、Uの数からも2区分している。インドネシアの場合、自動局の比率が約90%であり、将来残りの手動局も全てデジタル自動局に切り替えられることになっているため、基本料金は自動のRp 2,000/月を採用し、年次別帰属収益配分率を適用する。

#### C 通話料金

通話料金は、①市内通話料金、②市外通話料金、③国際通話料金から成っており、それぞれ第3章で推定した最繁時発信トラフィック予測値を基に算出する。

最繁時発信トラフィックを集中率で割ると1日のトラフィックが算出され、次に完了



呼の平均保留時間で割ると1日当りの平均通話回数が求められる。さらに、通話の完了率、年平均稼働日数、完了呼1通話あたり収入をそれぞれ乗ずることにより、年間の通話料収入を得る。

算出の基本式は次のとおりである。

$$Y R = \frac{B T}{\frac{B C R}{M T}} \times C R \times R C \times W D \times S u b \times \%$$

Y R = 年間収入

B T = 最繁時発信トラヒック

B C R = 最繁時集中率 (12.5%)

M T = 完了呼の平均保留時間 (3分)

C R = 通話完了率 (40%)

W D = 稼働日数 (302日)

R C = 完了呼1通話あたりの収入 (R<sub>p</sub> 1,200)

S u b = 電話加入者数

% = 年次別帰属収益配分率

インドネシア国全体では、1加入者当りの平均年通話度数は1973年の約6,200パルスから1983年の約11,800パルスと推移している。

カリマンタンについてみると1979年の約11,600パルス、1982年の約15,600パルス、またスラウエシについてみると1979年の約9,800パルス、1982年の約12,900パルスと推移しており、全国平均より10%~30%高くなっているので一通話当りの収入推定はこれらを配慮した。

また、本プロジェクトでは、着信呼収入も発信呼収入と同一とみなした。

#### D 国際通話

国際通話収入はINDOSATの財務諸表より加入者当りの年間平均料金を求めて、本プロジェクトの収入を推定した。

$$\text{年次別国際通話料収入} = \text{新規累積供給数} \times \text{加入者当り平均料金}^{\ast} \times \%$$

※カリマンタン、スラウエシのGRDP (地域総生産: Gross Regional

Domestic Product) をジャワのGRDPとの比較し、加入者当り平均料金

(年間) は16,500ルピアと推定した。

#### 2) TELEX 収入

##### A 料 金

TELEX 料金は、設置料、通信料、賃貸料で構成される。設置料は、電話の場合と同

様であるが通信料はパルス当り  $R_p$  50であり、次の様に距離帯域別の時間制を採用している。

距離 (km)	課金時間 (sec)
～ 50	12
50～ 300	8
300～ 750	6
750～	3

また、賃貸料は  $R_p$  7,500 /月となっている。

#### B 収入算定

電話同様に収入項目ごとに料金推定を次のとおり行なう。

設置料収入 = 年次別新規加入者数  $\times R_p$  125,000  $\times$  %

賃貸料収入 = 年次別新規累積加入者数  $\times R_p$  7,500  $\times$  12ヶ月  $\times$  %

通信料収入 = 年次別新規累積加入者数  $\times$  年間総パルス数 (※ 6,000パルス)  
 $\times R_p$  50 /パルス  $\times$  %

※TELEX の通信料は上記方式が採用されているが、ここでは、1 端末当り総パルス数 6,000として計上する。

国際TELEX 料収入 = 国際TEL収入との比率に応じて、TEL収入の50%とする。

#### 3) 専用回線

ここでは、国際 TELEX収入を除いた TELEXの通信総収入と同額とした。

#### 4) 電報収入

電報は、電報伝送料金のみで支払いだけで利用出来る便利さもあり、利用者層はTELEX よりも広いが、電話/TELEX の普及により需要が代替されるので、成長率は現在の約8%から次第に鈍化し、2000年まで頭打ちの状態が続くものと想定される。電報料金の収入推定は、PERUMTELの財務諸表及びカリマンタン以東の総電報のワード数から推定するが、上記想定のもとに2000年以降は一定とする。

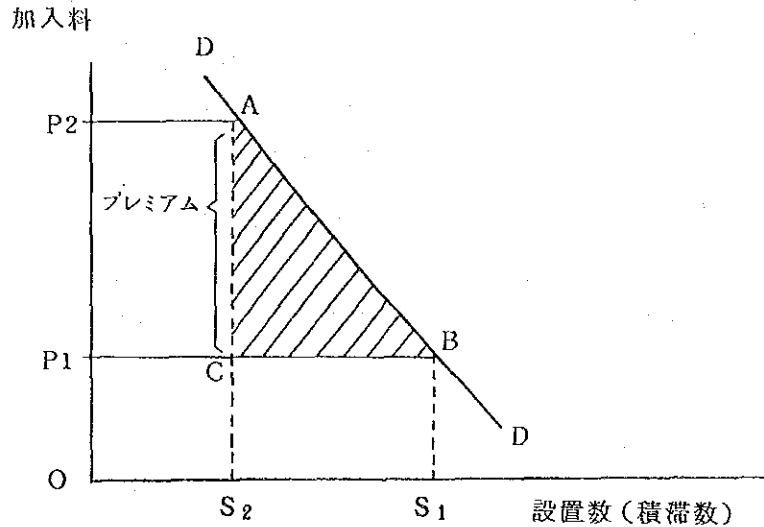
電報収入 =  $R_p$  24.01 /ワード  $\times$  年間発信ワード数  $\times$  %

#### 8-4-5 消費者余剰

##### (1) 消費者余剰に対する考え方

次の様な一般的消費者余剰の考え方を本プロジェクトにも適用させるが、直接便益同様に帰属収益配分率を設定する必要がある。消費者余剰の大きさは、必要とされる施設の拡充率に反比例するのが一般的である。本プロジェクトの場合、通信システム全体の極僅かな部分 (6%以下) の整備計画であるため、ここでの帰属収益配分率は、直接便

益算定に使用した配分率と同率を適用させる。消費者余剰は、加入料に対しては、プレミアムの発生という形で現われ、通信料に関しては、利用者の支払い意思 (Willingness to pay) の大きさによってきまる。つまり、本プロジェクトに関する総余剰の推定は、加入者の需要予測から支払可能価格の推定を行ない、加入者あたりの消費者余剰の推定を行なう。



現在の電話供給数を  $OS_2$ 、設置数を  $OP_1$  とする。需要関係は  $DD$  で積滞  $BC$  が存在する。また設置台数  $OS_2$  に対して加入希望者は最大  $P_2$  まで加入料を支払ってもよいと考える。

従って、この差  $AC$  は加入料のプレミアムとなり、本プロジェクトの社会的観点から便益は三角形  $ABC$  の面積となる。

また、通話料に関する消費者余剰の考え方も加入料及び基本料金と同様に右下がりの需要曲線に密接に関連している。

たとえば、消費者（加入者）は、その日に何回か通話する必要があっても、1回しかかけられない場合には、一般に自由に通話できるよりも1回当り高い料金をすすんで支払おうとする意志を有している。しかし、通常電話料金は一定であるので消費者は、すべての通話に同じ額を支払う。したがって通話をする者は、すべての通話に対して実際に課されている以上により高い料金をすすんで支払おうとする意志があるとみなされる。同様に積滞加入者についても同じことが言えるが、これらの消費者余剰の推定は、データ面で限界があるため、ここでは以下のとおり推定する。

## (2) 消費者余剰の推定

本プロジェクトに帰属する消費者余剰の便益は、カリマントン、スラウエシ及び関連地域を対象として次の様に推定する。

### 1) 支払可能価格

まず、電話に関しては、直接便益と同様に設置料、基本料金、通話料の3種とし、設置料、基本料金については、「JICA レポート」により推定された支払可能価格（例えば本プロジェクトに関連する対象地域内での電話加入料は、カリマンタン・TIMUR が最も高く約Rp.860,000、最も低い地域はカリマンタン・BARAT の約Rp.280,000となっている。）をベースに関連地域全体の平均支払可能価格（P2）を設定し、P2 から現行のそれぞれの料金設定額（P1）を差し引くことによってプレミアムを推定することとする。また、TELEX についても同様の推定方法とする。

P2 の設定価格からプレミアムを算出すると次のとおりである。

#### A. 電話のプレミアム

— 加入料：Rp.525,000 - Rp.200,000 = Rp.325,000/年

— 基本料：Rp. 5,250 - Rp. 2,000 = Rp. 3,250/月

#### B. TELEX のプレミアム

— 設置料：Rp.328,000 - Rp.125,000 = Rp.203,000/年

— 賃貸料：Rp. 19,700 - Rp. 7,500 = Rp. 12,200/月

### 2) 設置数（積滞数）

設置数（積滞数）についても加入料と同様に「JICA レポート」より推定する。電話のS1, S2 の設定は、1975年から1982年までの電話の積滞数に対する供給数の推移が9%から36%の変動範囲であり、年平均では18%の充足率となっているので未充足分を消費者余剰とする。

通話料に関する正確な消費者余剰推定はできないので、施設不整備等の潜在需要も含めここでは毎年の通話収入の15%とした。

TELEX に関しても電話同様の考え方で推定するが、1984年の需要供給データから判断する充足率は、約93%とかなり高いため一律7%を消費者余剰とした。

専用回線及び電報に関しては、本プロジェクトに占める回線数比率が低いため消費者余剰の推定は行なわない。

### 3) 消費者余剰の算定

以上の推定条件から消費者余剰を次のとおり求めた。

#### A. 電話の余剰

— 加入料 = 積滞数 × Rp. 325,000\* × 1/2 × %\*\*

— 基本料 = 積滞数 × Rp. 3,250\* × 12月 × 1/2 × %\*\*

— 通信料 = 加入者当りの平均通信料金 × 15% × %\*\*

\* 推定プレミアム額

\*\* 年次別帰属収益配分率

## B. TELEX の余剰

- 設置料 = 積滞数 × R<sub>p</sub> 203,000\* × 1/2 × %\*\*
- 賃貸料 = “ × R<sub>p</sub> 12,200\* × 12ヶ月 × 1/2 × %\*\*
- 通信料 = 加入者当りの平均通信料金 × 7% × %\*\*

\* 推定プレミアム額

\*\* 年次別帰属収益配分率

### 8-4-6 総便益の算定

以上の各料金の推定総計を各年ごとに表 8-11 に示した。

これは 8-4-3 に述べた条件設定による便益配分率に基づき算出した。また便益の発生期間は、1989年から2014年までの海底ケーブルの経済寿命満期までとした。

但し、1989年の便益は、本プロジェクトの開通予定が10月初旬のため1/4年分のみ見込んだ。

ちなみに、直益便益額の推移についてみると、1995年までは、収益配分率が僅かのため、便益額も R p.  $2 \times 10^9$  /年以下の少額である。1996年から2005年までの10年間の便益額は、大巾な拡大となり、とくに2000年以降は、R p.  $20 \times 10^9$  /年と初期段階の10倍以上の便益配分が期待できる。2005年から2010年までの間は、トラヒック配分率の低下に伴い便益も下降するが2010年以降再び拡大する。便益配分額は、プロジェクトの終年でピークとなり、その額は、約 R p.  $60 \times 10^9$  にも達する見込みである。

これらの便益配分額のうち電話収入額が全体約95%を占めている。

今回の便益推定条件下では、総経済便益のうち間接便益額は年平均約12%を占める結果となった。

### 8-4-7 経済内部収益率 (EIRR)

以上の経済費用及び便益の推定から経済的内部収益率を算出した結果は、次のとおりである。本プロジェクトの場合、どの案を採用しても便益額は、一定であるため、投資コストの差が EIRR に直接変化をもたらすことになる。

第1案 : 18.0%

第2案 : 18.9%

2案の内部収益率に至るまでのキャッシュフローは、それぞれ表 8-12、8-13 に集計した。

## 8-5 最適投資案の選定

### 8-5-1 最適案の選定

以上の検討の結果、第1案・第2案とも経済内部収益率は、REPELITA-IVで計画目標としている13%および世銀が各途上国の資本の機会費用として定めている8~15%の上限より上廻っているため、同国経済に大いに寄与するものであるといえる。

しかも、この2案の中から収益率の高い第2案が最適プロジェクトであると経済分析の結果結論づけられる。

## 8-6 最適案に対する財務計画

### 8-6-1 財務分析

ここでは、前項で選定された最適案（第2案1×280 Mbit/s）が事業主体であるPERUMTELにとって、本プロジェクトにより事業収益性を得ることが可能かどうかの観点より分析し、財務計画を立案する。

#### (1) 内部収益率

プロジェクト自体の収益性を検討する内部収益率を算出するため、キャッシュフローを作成する。内訳は表8-14に示すとおりである。

E I R R	F I R R
<u>18.9 %</u>	<u>17.1 %</u>

F I R RがE I R Rより約1.8%の低下を招く最大の理由は、消費者余剰の取り扱いによる。つまりE I R Rの計算するにあたっては、消費者余剰は収益として計上されているが、PERUMTELにとっての内部収益率の計算においては、消費者余剰は収益項目から除外される。

その他の要因で、収入が低下しているが、これは国際通信（電話、TELEX）料金のPERUMTELへの収入配分が一部であることのためである。

#### (2) 感度分析

財務内部収益率の費用/便益に対する増減の変化に対する感度分析をした結果は、次の通りである。

表8-15 プロジェクトの財務収益率の変化（%）

	-20%	-10%	-5%	0	+5%	+10%	+20%
収入の増減	15.21	16.22	16.69	17.13	17.57	17.89	18.76
費用の増減	19.14	18.07	17.59	17.13	16.71	16.30	15.56

この結果、本プロジェクトの総資本利益率は諸般の状況変化にも充分対応できると言える。

上表における収入の増減は、主に料金体系の変化、需要充足度の変化によってもたらされるわけであるが、例えば悲観的要因についてみると着信呼の総収入に占める比率50%が30%に条件変化しても収益性を保つプロジェクトである。また、インフレーション、工事費の増加、為替レートの変動等によって費用面が20%増加した場合でも健全なプロジェクト投資と言える。

なお、収入面に関しては、比較的過少推定しているため本プロジェクトの収益率に与える直接的要因は見当らない。むしろインドネシア国全体の長期通信システム整備計画が予定通り進むかどうか大きな変化要因である。

### (3) 財務計画

次に本プロジェクトのみの財務状況および資金繰りを検討するが、これは前節の財務費用の推定に課した条件と同一である。その他資金計画等は以下の仮定条件による。

#### 1) 必要資金

総投資額Rp.43.4×10<sup>9</sup>のうち外貨分(Rp.40.0×10<sup>9</sup>相当)については同国政府からの長期ローン(15年返済金利12%、返済猶予期間5年)を用いる。内貨分については、Rp.3.4×10<sup>9</sup>と少額であるので自己資金で充当する。従って投資必要額の92%が長期ローン、8%が自己資金となる。

#### 2) 減価償却

PERUMTELは、固定資本の種類別による定額減価償却法を用いているため、本プロジェクトでは、前節でのプロジェクト期間と設備の残存価値の推定と同様とする。

また、海底ケーブル、マイクロウェーブ無線システムの減価償却年率はそれぞれ4%および5%とする。

#### 3) 運転資本

PERUMTELが運用をしていく上で必要となる電話料の未収金、備品在庫等に対する運転資本は、毎年度の収入差の25%とした。運転資本は支出ではなく資本なので、毎年の充当金の総計をプロジェクト終了時に収益として計上する。

#### 4) 保守・運用費

前節で推定した設計投資額に対する比率(2.8%)をここでも適用する。一般管理費もこの率に含まれる。

5) その他

A 為替交換レート

工事費の算出は、1986年1月時点の価格で、為替交換レート (US\$ 1 = Rp 1,120 = 200円) で設定した。

B 予備費

価格の上昇は考えないものとする。つまり1986年の価格を基準値とする。同様に1986年での料金表もプロジェクト期間中一定とする。

工事量増分に対する物的予備費は、感度分析で確認するものとし、ここでは特に計上しない。

C 収益の分配

PERUMTELの財務習慣に従って税引後の収益の55%を国家開発基金に、残り25%を内部留保に、さらに20%は支出に対する必要経費とする。

D 税金

税率が45%から35%になった1984年12月の税率を適用する。

以上の前提条件のもとに表 8-16損益計算書を取りまとめた。

8-6-2 財務面からの総合分析

本プロジェクトの営業収入は需要予測に従って他の通信設備の拡充も計画通り進むことが大前提となるが、ここでは全てが計画通り進むと仮定している。債務返済比率 (営業収入 + 減価償却 / 元本返済 + 金利支払) は、一般的に電気通信プロジェクトの場合少なくとも 1.3以上が必要である。

本プロジェクトの場合、表 8-17に示される様に1997年には 1.4になり2000年には、4.1、それ以降も徐々に上昇し、2009年には、すべての債務返済を終ることになる。

長期プロジェクトローン以外は、PERUMTELの内部留保金によって内貨分のプロジェクトコストは手当される計画であるが、1989年に約 Rp.  $5 \times 10^9$  の内部資金手当が必要となるが1992年以降は、その必要がなくなる。

また、債務累積赤字は、1996年まで約10年間続くが1997年以降は、黒字に転換することになる。

売上高総利益率 (営業収入 / 売り上げ高) は、1995年の38%から2000年の88%と推移し、その後も上昇の一途をたどっていることから原価率の低い優良プロジェクトと言える。また営業収入に対する支払い利子の比率も、同期間に於いて 2.6から 0.1と低下しており、本プロジェクトは、きわめて健全なる投資対象と言える。



## 8-7 プロジェクトの総合評価

以上の定量的分析の結果、本プロジェクトの実施による経済的効果は、インドネシア国の社会経済的観点および事業実施体である PERUMTEL にとっても収益性のある事業であることが明らかである。次に、本プロジェクトの社会経済的効果について、いくつかの観点から定性的分析も含めた総合評価を行なう。

### 8-7-1 地域への貢献度

本プロジェクトは、カリマンタン、スラウエシ、イリアンジャヤ等の、ジャワ島に比較して開発の遅れた地域（電話普及率で比較するとジャカルタの 2.6/100人に対し、カリマンタン： 0.11 ~ 0.36 /100人、スラウエシ： 0.12 ~ 0.25 /100人となっている。）を対象とした長期電気通信整備計画の一環としての地上系伝送路拡充計画であるので、将来スラウエシ以東の島々の電気通信網開発に大きな影響を与えるプロジェクトといえる。つまり現時点では、カリマンタン～ジャワの間の伝送路拡張計画であるが将来は、スラウエシ、ハルマヘイラ、マルク及びイリアンジャヤの島々を結ぶ環状伝送路網の一環をになうプロジェクトである。

本プロジェクトに関連する地域の中でカリマンタン Timur 州は、1975年の一人当り消費者余剰が Rp.803,000（JICA レポートによる）とインドネシア国内で最も消費者余剰の高い地域であるまた、イリアンジャヤも全体的に高い潜在需要を示していることから、特にこれらの地域に対する貢献度は高いものと想定される。

### 8-7-2 陸上伝送システムの拡充

インドネシア国では、伝送システムの整備計画の大型プロジェクトとして、1986年末衛星通信パラバ B-2 P の打ち上げを予定しているが米国の無人ロケット“デルタ号”の爆発事故により、同計画にも新たな問題を投げかけている。

電気通信プロジェクトに於いては、システム障害が発生すると、単に通信が途絶するのみならず、国民生活・企業活動等社会のあらゆる局面において重大な影響を及ぼすことになる。

これらの観点からも地上系伝送システムの拡充は、衛星通信と並行して進め、伝送システムの安全性・信頼性を確立する必要がある。

### 8-7-3 新技術の導入

電気通信の発展を支える通信関連技術には、材料技術も含まれる。伝送技術については、これまで低コスト・高品質で信頼性の高い伝送路網を構成することを主な目的として技術開発が進められてきており、有線系では、新しい伝送媒体としての光ファイバーケーブルによる通信容量の拡大、通信品質の向上が図られてきた。ここで同国が通信機能の高度化、多様化に適した光ファイバーケーブルを導入することは、将来計画の海底ケーブル建設に

多大な利便をもたらすばかりか、同国の経済化を促進するものといえる。

短期的観点からは、本プロジェクトは既設見通し外通信の10倍以上の伝送容量を増す事により、量的にも質的にも向上することになる。

#### 8-7-4 TVサービス

本プロジェクトは、通信衛星の事故によるTV伝送の非常事態をも配慮した計画となっているので、第二次的要因ではあるがTV回線を含めて評価してみる。

TV普及率からみると、昨年TV受像器数は著しく増大しているが、それでも隣接諸国に比較し普及が遅れている。(ちなみに同国のテレビ普及台数は、1975年の約30万台から1980年の140万台と年伸率36%で隣接諸国よりかなり高い設備台数)

同国の現在(1984年統計データ)のテレビ受信機数は、全国で約539万台、そのうちカリマンタンが約31万台(約5.8%)、スラウエシが約26万台(4.8%)となっており、JICA「ラジオ・テレビ放送総合開発5ヶ年計画」では2000年には約40倍の伸び率となると推定している。また、2000年には現在(1984年)のカラーテレビ占有率が30%から95%になると予測している。

これからも通信事業の整備改善事業は重要であるが、さらに同報告書によるとTV伝送設備改善に対する提言として以下の点を指摘している。

- ① 各番組を対象とする受信者層に向けて、最適視聴時間帯に放送するためには番組伝送回線を大巾に改善する必要がある。
- ② 将来は、伝送方向がジャカルタから地方放送局への一方的な流れに留まらず、地方から中央への伝送が可能となる伝送回線網の整備が必要である。
- ③ 放送番組は対象受信者の生活行動時間が地域によって差があるので、同一番組を2回あるいは3回送出することが理想である。
- ④ 同国では意志統一のために、放送システムの利用による国民が受ける社会的効果は、投資規模に比較にならないほど大きい。
- ⑤ 教育を目的とした放送網は、多くの国々で実施されている。TVを使った教育システムは、人間性の開発を促進する事に役立つため、インドネシアの国民からは教育TVを求める声が上がっている。

現在TV放送は、TVRIが事業運営体となっているがTV番組伝送は、PERUMTELとTVRI間の合意に基づいて衛星トランスポンダ当りUS\$750~850/年の使用料をTVRIがPERUMTELに支払うことによってPERUMTELが肩代りしている。

TV番組を衛星回線のみ依存しないで、陸上施設との併用により恒常的に伝送することは、同国にとって単なるTV情報の伝達といった機能面以上に地域住民に与える効果は大きい。

以上の生産指向的な電話サービスおよび消費指向的なTVサービスの両面から、本プロジェクトの実施は不可否と言える。



表8-1 年次別支出計画表(第1案)

(UNIT:MILLION Rp.)

DESCRIPTION	1986		1987		1988		1989		2000		2009		2014		TOTAL	
	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL
1. GLASSFIBER SUBMARINE CABLE			2016		25074	1240	4610	820							31700	2060
1.1 MATERIALS			2016		18144										20160	
1.2 INSTALLATION					6930	1240	4610	820							11540	2060
2. DIGITAL MICROWAVE SYSTEM			336	317	4174	200	770	140			5280	340	-3960	-255	6600	742
2.1 MATERIALS			336		3024						3360		-2520		4200	
2.2 INSTALLATION					1150	200	770	140			1920	340	-1440	-255	2400	425
2.3 BUILDING/LAND				317												317
3. DIGITAL MUX			112		1398	70	262	50	448		1772	120	-1441	-90	2551	150
3.1 MATERIALS			112		1008				448		1120		-952		1736	
3.2 INSTALLATION					390	70	262	50			652	120	-489	-90	815	150
4. CONSULTANT	460		215		336	285	221	190							1232	475
4.1 ENGINEERING FEE	460		117												577	
4.2 MANAGEMENT			98		336	285	221	190							655	475
SUBTOTAL	460		2679	317	30982	1795	5863	1200	448		7052	460	-5401	-345	42083	3427
TOTAL		460		2996		32777		7063		448		7512		-5746		45510

表8-2 年次別支出計画表(第2案)

(UNIT:MILLION Rp.)

DESCRIPTION	1986		1987		1988		1989		2000		2009		2014		TOTAL	
	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL
1. GLASSFIBER SUBMARINE CABLE			1904		23486	1240	4238	820							29628	2060
1.1 MATERIALS			1904		17136										19040	
1.2 INSTALLATION					6350	1240	4238	820							10588	2060
2. DIGITAL MICROWAVE SYSTEM			336	317	4174	200	770	140			5280	340	-3960	-255	6600	742
2.1 MATERIALS			336		3024						3360		-2520		4200	
2.2 INSTALLATION					1150	200	770	140			1920	340	-1440	-255	2400	425
2.3 BUILDING/LAND				317												317
3. DIGITAL MUX			112		1398	70	262	50	448		1772	120	-1441	-90	2551	150
3.1 MATERIALS			112		1008				448		1120		-952		1736	
3.2 INSTALLATION					390	70	262	50			652	120	-489	-90	815	150
4. CONSULTANT	460		215		336	285	221	190							1232	475
4.1 ENGINEERING FEE	460		117												577	
4.2 MANAGEMENT			98		336	285	221	190							655	475
SUBTOTAL	460		2567	317	29394	1795	5491	1200	448		7052	460	-5401	-345	40011	3427
TOTAL		460		2884		31189		6691		448		7512		-5746		43438

表8-11 年次別収益推定表

(UNIT: MILLION Rp.)

DESCRIPTION	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>A. DIRECT BENEFIT</b>																										
1. TELEPHONE	31	150	594	1171	1954	2944	4107	6610	9648	13225	17342	21998	25400	29072	33046	37197	41599	41040	40244	39220	37799	36208	40782	43497	46298	56814
1.1 INSTALLATION	5	21	57	67	84	102	115	162	205	248	291	334	326	345	372	383	403	334	312	297	260	251	225	259	266	331
1.2 RENTAL	1	2	10	21	36	54	76	123	180	248	325	413	479	548	624	703	786	777	762	743	716	686	774	825	878	1078
1.3 SLOD CALL	25	124	517	1064	1802	2739	3847	6212	9097	12502	16427	20872	24157	27676	31479	35467	39689	39217	38472	37500	36166	34642	39073	41657	44349	54417
1.4 INTERNATIONAL CALL	0	2	9	19	33	50	70	113	165	227	298	379	439	503	572	644	721	712	699	681	657	629	709	756	805	988
2. TELEX	1	5	21	41	69	104	144	232	339	464	609	772	891	1019	1159	1304	1458	1438	1410	1374	1324	1268	1428	1524	1622	1990
2.1 INSTALLATION	0	1	2	3	3	4	5	7	9	10	12	14	14	14	16	16	17	14	13	12	11	10	9	11	11	14
2.2 RENTAL	0	1	3	5	9	14	19	31	45	62	81	103	120	137	156	176	197	194	191	186	179	172	193	206	220	269
2.3 DOMESTIC CALL	1	3	12	24	40	61	86	138	203	279	366	465	538	617	701	790	884	874	857	836	806	772	871	928	988	1213
2.4 INTERNATIONAL CALL	0	1	5	10	16	25	35	56	83	113	149	189	219	251	286	322	360	356	349	340	328	315	355	378	403	494
3. LEASED CIRCUIT	1	3	12	24	40	61	86	138	203	279	366	465	538	617	701	790	884	874	857	836	806	772	871	928	988	1213
4. TELEGRAM	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>SUBTOTAL</b>	<b>33</b>	<b>158</b>	<b>627</b>	<b>1238</b>	<b>2064</b>	<b>3111</b>	<b>4339</b>	<b>6983</b>	<b>10191</b>	<b>13969</b>	<b>18318</b>	<b>23236</b>	<b>26830</b>	<b>30709</b>	<b>34907</b>	<b>39292</b>	<b>43942</b>	<b>43353</b>	<b>42513</b>	<b>41431</b>	<b>39930</b>	<b>38249</b>	<b>43081</b>	<b>45950</b>	<b>48909</b>	<b>60018</b>
<b>B. CONSUMER SURPLUS</b>																										
1. TELEPHONE	10	44	147	240	372	533	715	1126	1609	2169	2806	3521	4003	4552	5153	5762	6416	6269	6132	5971	5729	5491	6124	6551	6962	8545
1.1 INSTALLATION	6	22	62	72	90	110	123	174	218	262	305	348	338	357	385	395	413	345	323	309	271	263	235	270	277	342
1.2 RENTAL	1	3	7	9	11	13	15	21	26	31	37	42	41	43	46	47	50	41	39	37	33	32	28	32	33	41
1.3 SLOD CALL	4	19	78	160	270	411	577	932	1365	1875	2464	3131	3624	4151	4722	5320	5953	5883	5771	5625	5425	5196	5861	6249	6652	8163
2. TELEX	0	0	1	2	3	5	7	10	15	21	27	34	39	45	51	57	64	63	61	60	58	55	62	66	70	86
2.1 INSTALLATION	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.2 RENTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
2.3 DOMESTIC CALL	0	0	1	2	3	4	6	10	14	20	26	33	38	43	49	55	62	61	60	58	56	54	61	65	69	85
<b>SUBTOTAL</b>	<b>10</b>	<b>44</b>	<b>148</b>	<b>242</b>	<b>375</b>	<b>538</b>	<b>721</b>	<b>1137</b>	<b>1624</b>	<b>2189</b>	<b>2833</b>	<b>3555</b>	<b>4042</b>	<b>4596</b>	<b>5203</b>	<b>5819</b>	<b>6480</b>	<b>6331</b>	<b>6194</b>	<b>6030</b>	<b>5787</b>	<b>5546</b>	<b>6186</b>	<b>6617</b>	<b>7033</b>	<b>8632</b>
<b>GRAND TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>202</b>	<b>775</b>	<b>1480</b>	<b>2439</b>	<b>3649</b>	<b>5060</b>	<b>8119</b>	<b>11815</b>	<b>16159</b>	<b>21151</b>	<b>26791</b>	<b>30871</b>	<b>35305</b>	<b>40111</b>	<b>45112</b>	<b>50423</b>	<b>49684</b>	<b>48707</b>	<b>47461</b>	<b>45716</b>	<b>43795</b>	<b>49268</b>	<b>52567</b>	<b>55941</b>	<b>68649</b>

表 8-12 經濟的内部收益率計算書 (第 1 案)

IRR= 18.0058

DESCRIPTION	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
I. ECONOMIC COST	471	3050	33337	7476	1232	1232	1232	1232	1232	1232	1232	1232	1232	1232	1688	1245	1245	1245	1245	1245
1. GLASSFIBER SUBMARINE CABLE		2052	26762	5512																
2. DIGITAL MICROWAVE SYSTEM		659	4449	924																
3. DIGITAL MUX		114	1493	317											456					
4. CONSULTANT	468	219	627	415																
5. OPERATION/MAINTENANCE	3	6	6	308	1232	1232	1232	1232	1232	1232	1232	1232	1232	1232	1232	1245	1245	1245	1245	1245
II. ECONOMIC BENEFIT				43	202	775	1480	2439	3649	5060	8119	11815	16159	21151	26791	30871	35305	40111	45112	50423
1. DIRECT BENEFIT				33	158	627	1238	2064	3111	4339	6983	10191	13969	18318	23236	26830	30709	34907	39292	43942
1.1 TELEPHONE				31	150	594	1171	1954	2944	4107	6610	9648	13225	17342	21998	25400	29072	33046	37197	41599
1.2 TELEX				1	5	21	41	69	104	144	232	339	464	609	772	891	1019	1159	1304	1458
1.3 LEASED CIRCUIT				1	3	12	24	40	61	86	138	203	279	366	465	538	617	701	790	884
1.4 TELEGRAM				0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
2. CONSUMER SURPLUS				10	44	148	242	375	538	721	1137	1624	2189	2833	3555	4042	4596	5203	5819	6480
2.1 TELEPHONE				10	44	147	240	372	533	715	1126	1609	2169	2806	3521	4003	4552	5153	5762	6416
1) INSTALLATION				6	22	62	72	90	110	123	174	218	262	305	348	338	357	385	395	413
2) RENTAL				1	3	7	9	11	13	15	21	26	31	37	42	41	43	46	47	50
3) LOCAL/SLOD CALL				4	19	78	160	270	411	577	932	1365	1875	2464	3131	3624	4151	4722	5320	5953
2.2 TELEX				0	0	1	2	3	5	7	10	15	21	27	34	39	45	51	57	64
1) INSTALLATION				0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2) RENTAL				0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
3) DOMESTIC CALL				0	0	1	2	3	4	6	10	14	20	26	33	38	43	49	55	62
III. NET BENEFIT	-471	-3050	-33337	-7433	-1030	-457	248	1207	2417	3828	6887	10583	14927	19919	25103	29626	34060	38866	43867	49178
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014											
	1245	1245	1245	8883	1245	1245	1245	1245	-4598											
				5714					-4286											
				1924					-1557											
	1245	1245	1245	1245	1245	1245	1245	1245	1245											
	49684	48707	47461	45716	43795	49268	52567	55941	68649											
	43353	42513	41431	39930	38249	43081	45950	48909	60018											
	41040	40244	39220	37799	36208	40782	43497	46298	56814											
	1438	1410	1374	1324	1268	1428	1524	1622	1990											
	874	857	836	806	772	871	928	988	1213											
	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
	6331	6194	6030	5787	5546	6186	6617	7033	8632											
	6269	6132	5971	5729	5491	6124	6551	6962	8545											
	345	323	309	271	263	235	270	277	342											
	41	39	37	33	32	28	32	33	41											
	5883	5771	5625	5425	5196	5861	6249	6652	8163											
	63	61	60	58	55	62	66	70	86											
	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
	1	1	1	1	1	0	1	1	1											
	61	60	58	56	54	61	65	69	85											
	48439	47462	46216	36833	42550	48023	51322	54696	73247											

表8-13 經濟的内部收益率計算書(第2案)

IRR= 18.902773

DESCRIPTION	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
I. ECONOMIC COST	471	2818	30187	6757	1118	1118	1118	1118	1118	1118	1118	1118	1118	1118	1574	1131	1131	1131	1131	1131
1. GLASSFIBER SUBMARINE CABLE		1820	23612	4821																
2. DIGITAL MICROWAVE SYSTEM		659	4449	924																
3. DIGITAL MUX		114	1493	317											456					
4. CONSULTANT	468	219	627	415																
5. OPERATION/MAINTENANCE	3	6	6	280	1118	1118	1118	1118	1118	1118	1118	1118	1118	1118	1118	1131	1131	1131	1131	1131
II. ECONOMIC BENEFIT				43	202	775	1480	2439	3649	5060	8119	11815	16159	21151	26791	30871	35305	40111	45112	50423
1. DIRECT BENEFIT				33	158	627	1238	2064	3111	4339	6983	10191	13969	18318	23236	26830	30709	34907	39292	43942
1.1 TELEPHONE				31	150	594	1171	1954	2944	4107	6610	9648	13225	17342	21998	25400	29072	33046	37197	41599
1.2 TELEX				1	5	21	41	69	104	144	232	339	464	609	772	891	1019	1159	1304	1458
1.3 LEASED CIRCUIT				1	3	12	24	40	61	86	138	203	279	366	465	538	617	701	790	884
1.4 TELEGRAM				0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
2. CONSUMER SURPLUS				10	44	148	242	375	538	721	1137	1624	2189	2833	3555	4042	4596	5203	5819	6480
2.1 TELEPHONE				10	44	147	240	372	533	715	1126	1609	2169	2806	3521	4003	4552	5153	5762	6416
1) INSTALLATION				6	22	62	72	90	110	123	174	218	262	305	348	338	357	385	395	413
2) RENTAL				1	3	7	9	11	13	15	21	26	31	37	42	41	43	46	47	50
3) LOCAL/SLDD CALL				4	19	78	160	270	411	577	932	1365	1875	2464	3131	3624	4151	4722	5320	5953
2.2 TELEX				0	0	1	2	3	5	7	10	15	21	27	34	39	45	51	57	64
1) INSTALLATION				0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2) RENTAL				0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
3) DOMESTIC CALL				0	0	1	2	3	4	6	10	14	20	26	33	38	43	49	55	62
III. NET BENEFIT	-471	-2818	-30187	-6713	-916	-343	362	1321	2531	3942	7001	10697	15041	20033	25217	29740	34174	38980	43981	49292
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014											
	1131	1131	1131	8769	1131	1131	1131	1131	-16813											
									-12101											
				5714					-4286											
				1924					-1557											
	1131	1131	1131	1131	1131	1131	1131	1131	1131											
	49684	48707	47461	45716	43795	49268	52567	55941	68649											
	43353	42513	41431	39930	38249	43081	45950	48909	60018											
	41040	40244	39220	37799	36208	40782	43497	46298	56814											
	1438	1410	1374	1324	1268	1428	1524	1622	1990											
	874	857	836	806	772	871	928	988	1213											
	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
	6331	6194	6030	5787	5546	6186	6617	7033	8632											
	6269	6132	5971	5729	5491	6124	6551	6962	8545											
	345	323	309	271	263	235	270	277	342											
	41	39	37	33	32	28	32	33	41											
	5883	5771	5625	5425	5196	5861	6249	6652	8163											
	63	61	60	58	55	62	66	70	86											
	1	1	1	1	1	1	1	1	1											
	1	1	1	1	1	0	1	1	1											
	61	60	58	56	54	61	65	69	85											
	48553	47576	46330	36947	42664	48137	51436	54810	85462											



表8-14 PERMTEL にとっての財務的内部収益率計算書

IRR= 17.13426

DESCRIPTION	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
I. OUTFLOW	463	2890	31195	6980	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1602	1167	1167	1167	1167	1167
1. GLASSFIBER SUBMARINE CABL		1904	24726	5058																
2. DIGITAL MICROWAVE SYSTEM		653	4374	910																
3. DIGITAL MUX		112	1468	312											448					
4. CONSULTANT	460	215	621	411																
5. OPERATION/MAINTENANCE	3	6	6	289	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1167	1167	1167	1167	1167
II. INFLOW				33	156	616	1214	2025	3051	4255	6847	9993	13697	17960	22781	26303	30106	34221	38520	43078
1. TELEPHONE				31	148	586	1156	1928	2905	4051	6520	9515	13043	17103	21695	25049	28670	32589	36682	41022
2. TELEX				1	4	17	34	56	84	117	187	273	374	489	620	715	818	930	1046	1170
3. LEASED CIRCUIT				1	3	12	24	40	61	86	138	203	279	366	465	538	617	701	790	884
4. TELEGRAM				0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
III. NET CASH FLOW	-463	-2890	-31195	-6947	-998	-538	60	871	1897	3101	5693	8839	12543	16806	21179	25136	28939	33054	37353	41911

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL
1167	1167	1167	8679	1167	1167	1167	1167	-4579	72774
									31688
			5620					-4215	7342
			1892					-1531	2701
									1707
1167	1167	1167	1167	1167	1167	1167	1167	1167	29336
42498	41674	40614	39142	37494	42230	45042	47942	58832	650324
40470	39686	38676	37273	35705	40214	42892	45654	56024	619286
1153	1131	1102	1062	1017	1145	1221	1299	1595	17660
874	857	836	806	772	871	928	988	1213	13352
1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
41331	40507	39447	30463	36327	41063	43875	46775	63411	577551

表8-16 損益計算書

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1. OPERATING REVENUE				33	156	616	1214	2025	3051	4255	6847	9993	13697	17960	22781	26303	30106	34221	38520	43078
1.1 TELEPHONE				31	148	586	1156	1928	2905	4051	6520	9515	13043	17103	21695	25049	28670	32589	36682	41022
1.2 TELEX				1	4	17	34	56	84	117	187	273	374	489	620	715	818	930	1046	1170
1.3 LEASED CIRCUIT				1	3	12	24	40	61	86	138	203	279	366	465	538	617	701	790	884
1.4 TELEGRAM				0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
2. OPERATING EXPENDITURE	3	6	6	289	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2633	2666	2666	2666	2666	2666
2.1 O/M COST	3	6	6	289	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1167	1167	1167	1167	1167
2.2 DEPRECIATION					1479	1479	1479	1479	1479	1479	1479	1479	1479	1479	1499	1499	1499	1499	1499	1499
A) OPERATING NET REVENUE	-3	-6	-6	-256	-2477	-2017	-1418	-608	418	1622	4214	7360	11064	15327	20128	23637	27440	31555	35854	40412
3. INTERESTS PAID																				
3.1 FOREIGN LOAN		55	363	3891	4549	4549	4549	4546	4522	4262	3959	3656	3352	3049	2746	2442	2139	1836	1533	1229
B) INCOME BEFORE TAX	-3	-61	-369	-4146	-7027	-6566	-5968	-5153	-4104	-2640	255	3704	7712	12278	17382	21195	25300	29719	34321	39182
C) CUMULATIVE DEFICIT	-3	-64	-433	-4580	-11606	-18172	-24140	-29294	-33397	-36037	-35782									
4. CORPORATION TAX												-11227	2699	4297	6084	7418	8855	10402	12012	13714
D) NET INCOME	-3	-61	-369	-4146	-7027	-6566	-5968	-5153	-4104	-2640	255	14931	5013	7981	11299	13777	16445	19318	22309	25469
DEVELOPMENT FUND												-11468	2757	4389	6214	7577	9045	10625	12270	14008
DEFERRED PROFIT												-5213	1253	1995	2825	3444	4111	4829	5577	6367
RETAINED EARNING												-4170	1003	1596	2260	2755	3289	3864	4462	5094

(UNIT: MILLION Rp.)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	42498	41674	40614	39142	37494	42230	45042	47942	58832
	40470	39686	38676	37273	35705	40214	42892	45654	56024
	1153	1131	1102	1062	1017	1145	1221	1299	1595
	874	857	836	806	772	871	928	988	1213
	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666	2666
	1167	1167	1167	1167	1167	1167	1167	1167	1167
	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499
	39832	39008	37948	36476	34828	39564	42376	45276	56166
	926	623	323	44					
	38907	38386	37625	36432	34828	39564	42376	45276	56166
	13617	13435	13169	12751	12190	13847	14832	15847	19658
	25289	24951	24456	23681	22638	25717	27545	29430	36508
	13909	13723	13451	13024	12451	14144	15150	16186	20079
	6322	6238	6114	5920	5660	6429	6886	7357	9127
	5058	4990	4891	4736	4528	5143	5509	5886	7302

29335.5

表8-17 資金繰り表

DESCRIPTION	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
I. CASH OUTFLOW	463	2945	31558	10878	5734	5819	5884	6104	8093	8245	8288	-3104	10659	12093	14164	14436	15639	16961	18314	19777
1. CAPITAL EXPENDITURE	460	2884	31189	6691											448					
2. OPERATING EXPENCES	3	6	6	297	1185	1269	1304	1357	1410	1455	1802	-9287	4779	6517	8443	9466	10973	12598	14254	16020
2.1 WORKING CAPITAL				8	31	115	150	203	256	301	648	786	926	1066	1205	881	951	1029	1075	1139
2.2 O/M COST	3	6	6	289	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1154	1167	1167	1167	1167	1167
2.3 TAXES												-11227	2699	4297	6084	7418	8855	10402	12012	13714
3. DEBT SERVICE		55	363	3891	4549	4549	4580	4748	6683	6790	6486	6183	5880	5576	5273	4970	4667	4363	4060	3757
3.1 PRINCIPAL REPAYMENT							31	202	2161	2527	2527	2527	2527	2527	2527	2527	2527	2527	2527	2527
3.2 INTEREST		55	363	3891	4549	4549	4549	4546	4522	4262	3959	3656	3352	3049	2746	2442	2139	1836	1533	1229
II. CASH INFLOW	463	2945	31558	10878	5734	5819	2693	3504	4530	5734	8326	7301	16178	21035	26540	30558	34894	39584	44480	49670
4. RETAINED EARNINGS												-4170	1003	1596	2260	2755	3289	3864	4462	5094
5. DEPRICIATION					1479	1479	1479	1479	1479	1479	1479	1479	1479	1479	1499	1499	1499	1499	1499	1499
6. OPERATING REVENUE				33	156	616	1214	2025	3051	4255	6847	9993	13697	17960	22781	26303	30106	34221	38520	43078
7. LOAN FUND	460	2567	29394	5491																
8. SELF-FINANCE	3	378	2164	5354	4100	3724														
III. NET FLOW(SURPLUS/DEFICIT)	0	0	0	0	0	0	-3191	-2600	-3564	-2511	38	10405	5519	8941	12375	16122	19254	22623	26166	29893
DEBT SERVICE RATIO				-0.07	-0.22	-0.12	0.01	0.18	0.28	0.46	0.88	1.43	2.13	3.01	4.10	5.06	6.20	7.58	9.20	11.16

(UNIT: MILLION Rp.)

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL SURP
18093	17515	16719	21472	12945	16198	16702	17739	8839	
			7512						
14640	14396	14071	13550	12945	16198	16702	17739	8839	
-145	-206	-265	-368	-412	1184	703	725	-11986	
1167	1167	1167	1167	1167	1167	1167	1167	1167	
13617	13435	13169	12751	12190	13847	14832	15847	19658	
3453	3119	2649	410						
2527	2497	2326	366						
926	623	323	44						
49055	48164	47004	45377	43521	48872	52050	55327	67632	
5058	4990	4891	4736	4528	5143	5509	5886	7302	
1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	1499	
42498	41674	40614	39142	37494	42230	45042	47942	58832	
30962	30648	30285	23905	30576	32674	35348	37589	58793	450252
11.97	12.99	14.89	92.62						



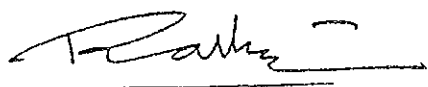
# 付 録



SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY  
ON  
THE SURABAYA-BANJARMASIN SUBMARINE CABLE PROJECT  
IN  
THE REPUBLIC OF INDONESIA

AGREED UPON BETWEEN  
DIRECTORATE GENERAL OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS  
DEPARTMENT OF TOURISM, POSTS AND TELECOMMUNICATIONS  
OF THE REPUBLIC OF INDONESIA  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Jakarta, 5 November, 1985.



Ir. Rollin  
Deputy Director General  
Directorate General of Posts  
and Telecommunications,  
Department of Tourism, Posts  
and Telecommunications of  
the Republic of Indonesia



Hiroshi Yamamura  
Resident Representative of the  
Jakarta Office,  
Japan International  
Cooperation Agency

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Indonesia, the Government of Japan has decided to implement the study on the Surabaya-Banjarmasin Submarine Cable Project (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the Directorate General of Posts and Telecommunications (hereinafter referred to as "POSTEL") and the authorities concerned of the Government of the Republic of Indonesia.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objectives of the Study are ;

1. to select the most suitable submarine cable route between Surabaya and Banjarmasin,
2. to study the submarine cable system,
3. to study the backhaul system between landing points and switching centres at both sides.
4. to study the financial and economic analysis on the submarine cable project.

## III. OUTLINE OF THE STUDY

### 1. Study area

Surabaya, Banjarmasin and the area along the possible telecommunication route between them.



## 2. Scope of the Study

The Study will consist of field work in Indonesia and analysis partly in Indonesia and partly in Japan.

Items to be covered by the Study are as follows :

- (1) Collection and review of data/information relevant to the Study
- (2) Selection of cable landing points
- (3) Ocean route survey and magnetic survey \*
- (4) Traffic forecast and circuits requirement between Surabaya and Banjarmasin up to the year 2014
- (5) Basic design of submarine cable system
- (6) Basic design of backhaul system
- (7) Cost estimation
- (8) Financial and economic analysis
- (9) Implementation schedule

\* Note : The Japanese team will carry out the magnetic survey in a part of the danger area offshore MADURA Island.

In the case that the existence of mines should be recognized, the Japanese study team will not carry out mine sweeping.

## IV. SCHEDULE OF STUDY

The Study shall be undertaken in accordance with the schedule of Study.

( refer to the Annex )

## V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of the Republic of Indonesia.

1. Inception report ( 20 copies )  
at the beginning of the field survey
2. Interim report ( 20 copies )  
within about three (3) weeks after completion of the field survey
3. Draft final report ( 20 copies )  
within about three (3) months after completion of the field survey
4. Final report ( 40 copies )  
within one and a half ( 1.5 ) months after the receipt of the  
comments on the draft final report.

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of the Republic of Indonesia shall take necessary measures ;
  - (1) to secure the safety of the Study team,
  - (2) to permit the members of the Japanese Study Team (hereinafter referred to as " the Team "), to enter, leave and sojourn in Indonesia for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees,
  - (3) to exempt from taxes, duties, and any other charge on equipment, machinery and other materials brought by the Team into Indonesia for the conduct of the Study,
  - (4) to exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowance paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study,
  - (5) to provide necessary facilities to the Team for the remittance as well as the utilization of the funds introduced into Indonesia from Japan in connection with the implementation of the Study,

- (6) to secure permission for the survey vessel(s) to enter the Indonesian territory waters,
  - (7) to secure permission for entry into private properties for the conduct of the Study,
  - (8) to secure permission to take all data and documents related to the Study out of Indonesia to Japan by the Team,
  - (9) to provide medical services as needed, its expenses will be chargeable on members of the Team.
2. The Government of the Republic of Indonesia shall bear claims, if any arises against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.
  3. P O S T E L shall act as counterpart agency to the Team and also coordinating body in relation with other governmental and nongovernmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
  4. P O S T E L shall, at its own expense, provide the Team during the Study period with the following, in cooperation with other relevant organizations ;
    - 1) available data and information related to the Study,
    - 2) counterpart personnel,
    - 3) suitable office space with necessary equipment in Indonesia,
    - 4) credentials or identification cards

## VII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures ;

- 1). to dispatch, at its own expense, the Japanese vessel(s) and the Team to Indonesia,
- 2) to pursue technology transfer to the Indonesian counterpart personnel in the course of the Study.

#### VIII. CONSULTATION

J I C A and P O S T E L shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

TIME SCHEDULE OF THE ROUTE SURVEY (TENTATIVE)

ANNEX

ITEM	MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Inception Report		△												
Traffic forecast and others		▨												
Ocean Survey					▨	▨								
Preparation and Submission of Interim Report						▨								
Preparation of Draft Final Report														
Presentation and Discussion of Draft Final Report														
Preparation and Submission of Final Report														
R e p o r t s		△					△		△			△		△

Inception Interim Draft Final Final

- Remarks :
- ▨ Work in Indonesia
  - ▭ Work in Japan
  - - - - - Navigate a vessel to/from the site





JICA