

## 3.6 設備計画

### 3.6.4 伝送設備

伝送設備計画では、算出された回線を集束し、伝送区間と容量を決定し、所要の伝送品質を満足する伝送路を電話局間に設定する。

伝送方式には、有線・無線の各種方式があり、現地の実情に適した経済的な伝送設備計画をおこなう必要がある。

#### 〔解説〕

一般に開発途上国においては、日本のように明確な伝送基準が確立しておらず、フィージビリティ・スタディの段階で、当該国の実情に適した伝送基準を設定して、伝送設備計画をおこなうことが多い。この場合、日本における伝送基準にこだわることなく、当該国の実情に適した伝送設備計画を樹立することが肝要である。関連する計画・設計の基準は、原則として下記による。

CCITT Orange Book Vol. III (1-3)

Line Transmission.

CCITT/CCIR GAS 3 Manual

Transmission Systems.

CCIR Green Book

Vol. IV Fixed Service Using Communication Satellite.

Vol. V Propagation in Non-ionized Media.

Vol. X Fixed Service Using Radio-Relay Systems.

Frequency Sharing and Coordination between Systems in the Fixed Service and Radio-Relay Systems.

Vol. XI Transmission of Sound Broadcasting and Television Signals over Long Distances (CMTT).

#### (II) 回線集束

所要回数は、回線算出によって、一定設備間の対地別回線数として把握されるから、これを集束して伝送区間毎のスーパーグループ又はグループ数として算出し直し、区間別の伝送容量として把握する。これにもとずいて、伝送路の区間別容量、起点・終点・分岐点・経由地

経由地・分岐ルートを示す回線集束図が作成される。

設備期間は普通10乃至15年が選定され、伝送容量には、その間における自動即時サービスの導入、データなど電話以外のサービスの導入を見込むと共に、伝送品質についても、新形電話機、4線交換機導入、顧客の通話品質に対する要求の高度化なども、考慮を払う必要がある。

回線需要の少ない開発途上国の回線集束では、所要回線数が1システムの容量に達せず、現用電話1システムだけ、現用電話・予備システムの各々1、又は現用電話・現用テレビ・予備システム各々1というような設計になることも多い。

## (2) 伝送特性配分

前記、CCITT Orange Book III Line Transmission には、国際接続の一部を構成する国内系の一般的特性を規定する、各種伝送特性が勧告されており、これに適合し、当該国の実情に即して、通話当量・雑音・反響・鳴音安定度・減衰ひずみ・漏話について、伝送特性配分をおこなう。

通話当量は、伝送品質を決定する最大の要因であり、音量の点からはできるだけ低く抑える必要があるが、他方、反響・鳴音安定度・減衰ひずみ・損失変動によって決まる最大伝送損失を併せ考慮し、損失配分が決定される。この場合CCITTでは、加入者と最初の国際交換点間の最大送話及び最大受話当量並びに将来に達成されるべき目標値を規定し、国内系の通話当量はその範囲内で、当該主管庁が決定するようにしている。

雑音は伝送品質を決定する第2の要因ともいべきものであり、普通の大きさの国では3 PW/Km、大きな国では2 PW/Kmの伝送路を用いることによって、最初の国際交換点で、規定値を超えないように計画する。

反響は、伝送時間が増加するほど通話の困難性が増加し、反響経路損失が増加するほど通話はしやすくなる。このため、普通の大きさの国では、エコーサプレッサーを使用しなくてもよいが、大きな国ではエコーサプレッサーを使用して、反響を抑える必要がでてくる。又衛星通信では、伝送時間が長くなるため、エコーサプレッサーの使用が不可欠である。

### 3.6 設備計画

鳴音及び準鳴音は、中継器をふくむ回線におけるループ内の発振およびこれに近い状態に伴う現象であるが、鳴音は当該回線のみならず、他の通話回線にも影響を及ぼすので、防止せねばならない。

減衰ひずみは、回線の周波数特性が高低部でレベル低下し、通話の明瞭度および自然度を減ずるものであるが、CCITTでは、通話路端局装置に適用する減衰ひずみおよび多リンク接続時の減衰ひずみを勧告している。

又、漏話も通話に支障を与えるので、回線間および各装置について、多数のCCITT勧告がなされており、規定値内に保つ必要がある。

#### (3) その他の基準

世界的にテレビジョン信号は、ドイツ・イギリスを中心とするPAL方式、フランス・ソ連を中心とするSECAM方式、アメリカ・日本を中心とするNTSC方式があり、各々特色がある。1978年、CCIR京都総会において、信号振巾・信号対雑音比・振巾及び位相の周波数特性・輝度信号・微分利得・微分位相等各種特性に、各方式に統一して適用される規格の勧告が採択されている（CCIR Green Book Vol. M Transmission of Sound Broadcasting and Television Signals over Long Distances (CMTT)）ので、テレビジョン伝送路の設計に際しては、これらの規格に適合するよう計画する。

回線のかさ率（Availability）については、周波数分割多重および時分割多重の2,500K<sub>z</sub>標準擬似回線に対して、その目標値および実態値が勧告されており、これに適合することが必要である。又、装置の信頼性、装置やシステムの子備率、ルートダイバーとティ等信頼性向上施策についても、必要に応じて検討する。

#### (4) 概要設計

回線集束図、現地調査および先方主管庁の意向等により、下記の概要設計をおこなう。

送局・中継所・分枝局の位置

オーダワイヤ回線構成

送局装置回線収容・監視・制御系構成

回線切替区間

テレビ分岐・挿入、各局所要電力

工事概要線表

保守組織概要

## 要員訓練概要 訓練施設概要等

## (5) 環境条件調査

技術的検討作業と並行して、気候的条件・地理的条件・人為的条件等環境条件調査をおこなない、必要があればルートを変更したり、対応策を講じたりする。調査項目を列挙すれば下記のとおり。

## 気候的条件

屋内・屋外の最高・最低温度	湿度
最大風速	気候の季節変化
冬期風速	雨量および最大降雨量
埃	雷害
山火事	地すべり
磁気嵐 等	

## 地理的条件

土質	地下水面
洪水地域	沼沢地
丘陵地	林森地帯
ジャングル地帯	耕地
水面	地震および陥没地帯
道路および中継所への接近の難易度	
人間を含めた動植物からの被害	等

## 人為的条件

道路占用権	都市計画上の制限
高層建築物による電波伝搬妨害規制	
中継所での商用電力の利用可能性	
電力線・電鉄による誘導妨害・電食	
高電力送信機および放送との干渉	
既設設備とのインターフェイス	
地域の安全性	等

## (6) 技術的検討

有線方式および無線方式の計画に際し、次の技術的検討を要する。

## (A) 有線方式

伝送路計画図（中継所およびケーブル位置）  
架空および地下

埋設法（管路および直埋）

中継方式（マンホール、バンドホール、柱上中継器）等

(B) 無線方式

中継所の位置、海拔高、相手局方位角

使用周波数

その地域の等価地球半径係数

電波気象現象

区間毎のプロファイル

見通し確認

反射点の性格

熱雑音、ひずみ雑音、干渉雑音の検討

刷新率

スペースダイバーシティの必要性

(7) 伝送方式選定

一般的に、需要に見合い、距離に達した伝送方式は幾つかあるが、経済比較によって経済的な伝送方式を選定する。このような伝送方式は原則として表3.6.1.に示すとおりである。

表 3.6.1. 伝送方式選定表

伝送距離	距離		250 Km 以上
	50 Km 以下	50 Km - 250 Km	
約 100 回線以下	有線	装荷ケーブル 無線送 無線送ケーブル (FDM又はPCM)	無線送 無線送ケーブル (FDM又はPCM)
	無線	無線送ケーブル (FDM又はPCM) VHF UHF	HF, VHF, UHF 対流圏散乱伝搬 山丘回折、衛星通信
約 60 回線から 1,000 回線	有線	装荷ケーブル 無線送ケーブル (FDM又はPCM)	無線送ケーブル (FDM又はPCM) 同軸ケーブル (FDM又はPCM)
	無線	UHF, SHF (FDM又はPCM)	UHF, SHF (FDM又はPCM) 衛星通信
約 600 回線以上 およびケーブルビジョン	有線	装荷ケーブル 同軸ケーブル (FDM又はPCM)	同軸ケーブル (FDM又はPCM) UHF, SHF (FDM又はPCM)
	無線	UHF, SHF (FDM又はPCM)	無線送ケーブル (FDM又はPCM) 同軸ケーブル (FDM又はPCM) UHF, SHF (FDM又はPCM)

註 1. この表の区分は厳密なものではない。

### 3.6 設備計画

#### 3.6.5 電力設備

電力設備は電気通信関係の基礎設備として、当初の設計の可否が、将来におよぼす影響が大きい。従って、設備計画にあたっては負荷側全般を含めてプロジェクトの目的、意義の把握、使用目的に合致した電源供給方式、これに伴う機器の選択、必要とされる信頼性、障害発生時の影響あるいは創設費・年経費などを総合的に検討し、必要条件を満足させ、しかも最も経済的な設備とする必要がある。

一次電源には、一般に経済的理由から商用電源を用いるが、開発途上国及び山間へき地等においては、商用電源に依存できない場合も多いので、その場合は自立電源を用いる。

#### (解説)

##### (1) 通信用電源の基本的構成

通信用電力設備は、図 3.6.3 に示すごとく、受電装置、予備電源装置、整流装置、蓄電池、変換装置、電源安定化装置、信号装置に分類される。

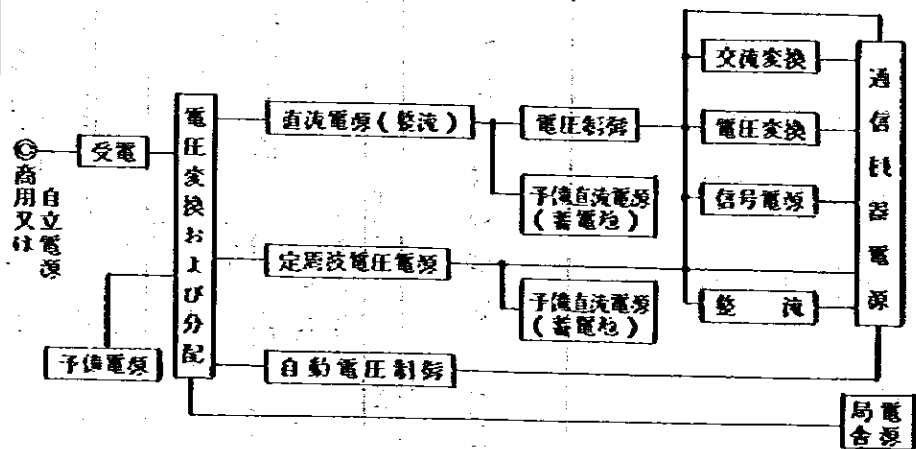


図 3.6.3 通信用電力設備の概要ブロックダイヤ

商用電源は、停電、断線、電圧変動、周波数変動、サージ、雑音等種々その品質を保証できない現象が生ずる恐れがあるので、通信用電源として直接利用できない欠点をもっているため、必要な電源品質に改善又は変換して供給することが、通信用電源の使命である。

## (2) 電力設備の基本条件

## (A) 技術的諸条件の確保

通信サービスの技術的な基準は、接続基準、伝送基準及び安定基準で示されている。電力設備についてはこれらの他に、我国においては、電気事業法、消防法、公害対策基本法など関連法規に規制される点多いので、当該国における同様な規制等を含む諸条件を良く調査し、理解して計画、設計を進める必要がある。

## (B) 信頼性

電力設備の機能停止は他に波及する影響が大であるから、機器単体の信頼性も重要であるが、故障が発生した時のバックアップの対策を立てるなど電源供給系としての信頼性についても十分考慮する必要がある。

## (C) 安全性

電力設備には高圧、特別高圧等の電圧の非常に高いもの、あるいは数百、数千アンペアという大電流のもの、その他高熱、高音を発するものなど電気通信設備の中でも人身に対する危険度が高いものが多く、また受電設備等のように、部外設備に直結し相互に影響度の大きいものもある。そのため他の通信機器と異なり、一般社会を対象とした規制法の適用を受けることが多いので、これらの点を十分留意する必要がある。

## (D) 操作性

電力設備は設備後は長期間にわたって日夜稼働し、かつ専門外の保守者による運転操作が行われる場合がある。従って、これらを考慮した効率的な安全でしかも簡単確実な操作性を有する設備とする必要がある。

## (E) 弾力性

電力設備は長期にわたる需要を予測して計画・設計する機会が多いが、長期の予測値は一般に幅を持っているので、これに対応できるように所要スペース、機器容量等の適切な考慮が必要である。また、局舎状況、容量不足などによる設備更改、機器の陳腐化、受電、負荷など関連部門の動向など、将来性について配慮し、このような変更に対処できるような弾力性のある計画を行う必要がある。



### 3.6 設備計画

#### (3) 基礎条件の検討

##### (A) 商用電源事情

商用電力の受電の可否及び電源の品質を照会すると共に、付近の状況などをよく把握する。

##### (B) 機器所要床面積と機器搬入路

電力設備の将来にわたっての所要床面積を確保するとともに保守スペース、機器搬入出の通路を確保する。また、電力設備は他の通信機器と比較して、大型重量物が多いので道路、橋など機器搬入ルートなどが確保できるか確認する。

##### (C) 周囲の環境

防火、防臭、防漏対策の要否、地震対策、騒音対策、耐雷対策の要否など周囲、設備の環境を配慮する。

##### (D) 負荷種別及び容量

収容予定の通信機器の種別、規模、電圧種別、所要電流値、並びにその他の施設（局舎用負荷、特殊用途の負荷等）の概要を把握する。

#### (4) 電源機器の選定

各種通信機器の消費電力、付帯電気設備などの値が得られたら、これに見合う電力供給方式及び電力機器の選定を行うが、一般に、下図の機能別構成に対し、夫々適正な方式を選定する。

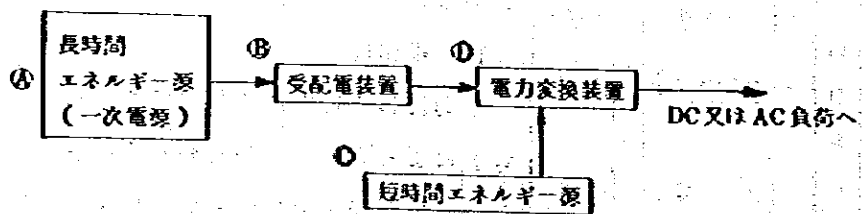


図 3.6.4 通信用電力設備の機能別概略構成

#### (A) 長時間エネルギー源（一次電源）

- (a) 商用電力
- (b) 発動発電機（ディーゼルエンジン、ガスタービン）
- (c) 熱電気発電機
- (d) 太陽電池
- (e) 風力発電
- (f) その他（燃料電池など）

(B) 受配電装置

(a) 低圧

(b) 高圧

(c) 特別高圧

(C) 短時間エネルギー

(a) 蓄電池

(b) 一次電池

(c) コンデンサ

(d) フライ・ホイールの回転エネルギー

(D) 電力変換装置

(a) 直流供給方式

(i) 全浮動方式（換電池方式、弁形方式、ブースタ方式、シリコンドロップ方式、直流抵抗ドロップ方式等）

(ii) 電圧変換方式（VCS方式）

(b) 交流供給方式

(i) クレーム制御電源方式

(ii) インバータ方式

(iii) 変換供給方式

(i) DC-AC変換方式（インバータ方式）

(ii) DC-DC変換方式（コンバータ方式）

(iii) AC-DC変換方式

参考資料

(1) 一次電源については、ITU GAS-4 マニュアルを参照すること。

(2) 通信用電源については、設計エンジニア必携電力編（日本電信電話公社総設局編集）を参照すること。

## 3.6 設備計画

### 3.6.6 局舎設備

局舎設備は、電気通信設備を設置收容し、運用及び営業を行うための建物ならびにその付属設備である。局舎設備は、電話交換、伝送無線及び電力設備等を收容する機械設備收容スペースと、これら設備の保守、運用、管理及び営業等のために必要な事務休憩室、材料保管室、その他等の一般スペースに大別される。機械設備收容スペースは、特に各種機械設置のために必要な特殊条件を満足しなければならない。又、電気通信設備は逐次増設されるので、各スペースは将来の増設余裕を十分見込んで夫々のスペースがバランスよく配置計画されなければならない。

局舎用敷地は、長期計画に基づき、将来増設に対する余裕、道路条件、防災等を総合的に判断して、時期を逸せず手配する必要がある。

#### 〔解説〕

電気通信局舎の一般スペースは、おおむね通常の同種の建築物の仕様に従ってよいが、機械設備スペースについては、收容する設備の重量に十分耐え得る床荷重、機器据付のための最低天井高、所要の大きさの機器搬入口、ストラクチャ取付用のインサートレール及びケーブル配線用の貫通口等、設備上の特殊条件を考慮する必要がある。又、電気通信設備は、精密な電機及び電子部品を多く使用している為、温度、湿度の条件がきびしいので、それを満足する十分な容量をもった空調設備用スペースの確保が必要である。

更に、ほこりを掻うので、窓や出入口の防塵構造に注意する必要がある。

電気通信サービスの確保は、災害時に特に重要となるので、局舎設備は、風水害、地震、火災、盗難等防災に十分な考慮が必要なることは言うまでもない。局舎計画の検討にあたっては、将来増設を見込んだ十分なスペースが得られるか、特殊条件が満足できるかをチェックする。そして局舎設備の規模、工程を下記の分類にならって、大要把握する。

#### A. 局階位毎の電話局

##### 1. 機械室（電信・電話交換機、伝送無線、電力設備）

2. 監視調整室（電信・電話交換機、伝送無線、電力設備）

3. 修繕、保守用物品保管室

4. 付属設備

5. 事務休憩室（一般、電信・電話運用、保全部門）

6. 営業窓口

B. 中間中継局

1. 機核室

2. 電力室（エンジン室、電力室）

なお、機核室等の所要スペースの把握にあたっては、測定器類の設置場所、建設工事及び保守（試験等）のスペースも考慮すること。

敷地の選定にあたっては、大局の場合、収容区域及び市外回線網構成計画に著しい改変が生じないように考慮が必要である。

必要敷地面積は、一般的に15年後の需要の2倍程度を確保することが望ましい。

敷地および局舎建築については、当該国に於ける関係法令による各種の制約等について考慮が必要などとはいうまでもない。

## 3.6 設備計画

### 3.6.7 道路・鉄塔

#### (1) 道路

ここで対象とする道路は、無線中継所へのアクセス道路であって、専用道路として新設するもののほか、そこに至るまでの既設一般道路のうち補修の必要な部分も含まれる。

#### 〔解説〕

アクセス道路の特長は、中継所保守用に使用されるものであるから一般道路に比し交通量が非常に少なく通行車輛も中型車以下であること、および急峻な山間部に建設されることが多いので安全対策が必要なことである。しかし、この道路は、局舎、鉄塔、設備の建設工事に使用されるので、重量車の通行をも考慮に入れなければならない。フィジビリティ調査時における道路調査は、通常、道路設計そのものを対象とするものでなく、置局環境の比較等に資するため現地の実情を踏査することにあることが多い。

従って、大要次の事項について調査を行なう。

- ① 地図上で検討された町村道の実態、すなわち使用の可否、補修の要否とその程度（拡幅、路面改良等）
- ② 積雪量、降雨量及びその時期等の気象状況
- ③ 候補地周辺の地形と地図に記入されている等高線の差異の有無、最寄村落までの交通手段の現状
- ④ 新設道路長、工事難易の推定

## (2) 鉄 塔

鉄塔とはアンテナを設置、塔載するための構造物である。

## 〔解説〕

鉄塔に関しては、高さ、所要強度条件及び形式選定の調査が必要である。

所要鉄塔高は、置局点における相手局の電波伝搬の見通し条件を確保するために必要な高さから決定される。置局候補地が複数の場合は、鉄塔高のみでなく道路長、敷地条件等を比較勘案して選定しなければならない。強度条件については、地震、台風に対するものとアンテナの指向特性に対するものがあり、前者は地理、気象条件、後者は方式技術上の条件により決定される。次に、これら与えられた諸条件のもとで鉄塔を経済的に作成するため、独立式/局舎屋上形及び自立式/支線式の形式について選定する。

なお、これらの検討の際、次の条件を明らかにする必要がある。

(i) アンテナ個数(将来計画分を含む)

(ii) アンテナ種類、重量および開口面積

(iii) アンテナ塔載法

設置位置、取付様式(プラットフォーム/リング/直接)

## 3.6 設備計画

### 3.6.8 工事費算出

工事費を算出する目的は、

- (1) プロジェクトの遂行に必要な資金額を算出して、その調達を図る。
- (2) プロジェクト達成のため投入される資源の価値を求めて、その評価に用いることである。

算出された工事費はプロジェクト実施者の、実施するか否かの意志決定に大きく影響するため、算出にあたっては可能な限り慎重かつ正確に推計する。

#### 〔解説〕

工事費は、局内設備、局外設備（道路局舎を含む）、およびその他（訓練経費等）について各工事項目ごとに内貨、外貨に分類して算出するものとする。工事費の算出にあたっては通常物品費と工費に大別して積算されることが多いが、輸送費、保険料は別計される場合もある。

又、数値、数量について、詳細設計実施後でなければ決定し難い場合には、標準的状況を設定し、これによることとする。

なお、工事費算出上考慮した事項、設定した条件については、各工事項目ごとに明記しておく必要がある。

## 3・7 プロジェクト実行計画

プロジェクト実行計画は、概略設計の結果に基づいて、工事の体制、着工予定時期および工期等の線表作成といった工事の基本方針の策定と、工事方針に従って施工計画を立案することを指しており、純技術的な可能性の検討、およびプロジェクトに対する社会的諸条件等を勘案して作成する必要がある。

## 〔解説〕

プロジェクト実行計画は、概略設計に基づいて、工事実施法上の基本方針を策定し、プロジェクトの実施段階に至る施工計画を概略的に検討し、その工事自体の実行可能性について調査対象国の合意を得ることにある。

実行計画の基本方針を策定するに当たっては、以下の内容を検討する。

## (1) プロジェクトの実施予定時期

プロジェクトの実施予定時期は、社会的、政策的、技術的な見地さらには規模および財務分析の結果等を勘案して最も適当な時期を設定することが望ましい。この場合、一般的に建設工事は、プロジェクトの計画から総設の引渡しまで相当長期間を要するので線表を作成する必要がある時は、契約期間、物品調達期間等もあわせて考慮するとともに、線表を実行可能ならしめる種々の具体的前提条件等を示すことも必要である。

## (2) 工事施工計画

工事施工計画は予想される施工方法と施工区分（当該国の直営、請負の別）、当該プロジェクトの進行予定と完成予定を想定するものである。場合によってはプロジェクトの工事期間中の各年度における予想工事費を算出するために作成される。

電気通信設備工事の様な高度な技術集約産業型のプロジェクトの場合、一般に開発途上国においては、自国内における機器生産体制あるいは工事体制との関係から、我国の様々、通信運営事業者が各種機器を購入し、それを建設業者に提供して工事を行わせるという方法をとらず、機器の製造、輸送、建設、回線試験までを含めて一括契約し、直ちに使用可能な状態で引渡しをうけるという、いわゆるターンキー



### 3.7 プロジェクト実行計画

ベースのものが多い。しかし一部の土木関係工事等については、中間マージンの削減および外貨節約や国内企業の育成のために通信機器工事に含めず当該国の直営あるいは現地業者へ直接発注を希望する場合もあるので、後者の場合は線表の調査を充分行なう様考慮する必要がある。

以上の基本方針が定まったら最終的なプロジェクト実行計画については下記の事項について考慮の上作成する。

- 主要工程数量とその工事施工区分（鉄塔、取付道路、管路工事等の土木関係を明確にしておく）
- 調査対象国の技術的能力（人的な面、工事施工能力等を教育水準、調査対象国における過去のプロジェクトの経緯等から推定する）
- 自然環境条件（気候）および社会慣習（生活習慣、伝統、宗教等）
- 資材の入手方法（工事用機械器具、工具、所要材料等の市場、輸送方法等）
- 工事遂行上必要な前提条件（他の電気通信プロジェクトとの調整、部外折衝、訓練体制等）
- その他必要条件

等であるが、これらの調査は必ずしも容易ではないので、調査対象国の主管庁と充分調整の上作成することが望ましい。

## 3・8 保守運用計画

プロジェクトによって建設された電気通信設備の機能を、効率的、経済的に維持、運用し、良好なサービスを提供するには、それに必要な保守、運用の体制、方法、経費等を設備の内容に応じて検討しておく必要がある。いかに最新式の高度な電気通信設備を導入しても、その保守、運用が十分でなければ、その機能は次第に劣化し、それにつれてサービス品質は低下する。サービス品質の低下は、ユーザーの不満及び収入の減少に結びつき、借入金の返済計画にも影響を及ぼすであろう。従って、事前に保守、運用に必要な組織、要員、訓練、物品、経費及び保守、運用に関する技術協力の必要性等を検討し、計画を作成する必要がある。

## 〔解説〕

## (1) 組織

保守運用業務の範囲を明確にし、本社、地方、現場各機関の保守、運用組織を検討する。現場機関にあっては、設備の配置状況を考慮の上、保守エリアを明確にし、集中、分散あるいは昼夜間の保守形態に留意する。

## (2) 要員

保守、運用業務の種類、設備の規模、方式、保守、運用方法等を考慮して、保守運用業務に必要な要員数、及びその要員構成を検討する。要員構成には、一般に Engineer、Technician 等の分け方がとられるが国によって異なることもあるので、現状に準ずる方向で検討する。又、上記要員をどのようにして採用するのが、それは可能なのかということも一応検討しておく必要がある。なお、要員数算定の参考として、年間実稼働日数及び一日当り平均労働時間を確認しておく。

## (3) 訓練

上記(2)で検討された要員数を確保するのに、既存の訓練システムで十分かどうか、もし十分でないとするれば、どのような訓練システムが必要かということを検討する。現在では、ほとんどの国がトレーニングセンターを有しているので、その質的、量的内容を十分検討する必要があり、センターが無い場合には、その設置計画に言及する。特に、トレーニングセンターの新設、拡充、あるいは専門家の派遣等を日本

### 3.8 保守運用計画

からの援助で実施しようとする場合は、訓練計画の概要を検討する。又、当プロジェクトの契約の中に適当な期間の保守委託契約を含めること、及び保守、運用に関するマニュアル類の作成、訓練の実施を含めることの必要性についても検討する。

#### (4) 物 品

保守、運用に必要な物品としては、保守用資材、工具、計測器、車両を考慮する。一般に、発展途上国においては、上記のような物品が極度に不足している場合が多く、又国産できるものも限られている。従って、現状を十分調査の上、特に国内で調達できない主要な物品をどのように調達し、配備し、あるいは修理、調整等を行うかについて検討する。一般に、プロジェクト実施の契約に含めて、それら物品を何年分かまとめて購入しておくといった方法が取られることが多いので、そのあたりの良否、あるいは可否も検討の対象となる。

#### (5) 保守、運用方針

保守、運用の現状、及び新設備の導入から判断して、プロジェクトの完成後、どういう点に重点を置いて保守、運用をやっていくかというものを検討する。しかし、短期間の調査で、具体的な方針を決定することは極めて難しい。従って、調査の段階では保守、運用方針の確立が必要であること。その方針を定めるにあたっての留意事項、定められた方針を十分下部組織へ浸透させること等を勧告する程度でもよい。

#### (6) 保守、運用経費

保守、運用経費は、通常、人件費と保守用工具、測定器、消耗品、保守用資材、電力消費、自動車維持等に要する経費よりなるが、これらを個々に積算し、保守、運用経費を算出することは極めて困難である。従って、マクロ的に経費を算出せざるを得ない。その方法としては、次のように種々考えられるが、それぞれ一長一短があり、一概にどれが良いとは断定できない。

a) 発展途上国の保守、運用経費は極めて少ないが現状なので、経費のほとんどは、人件費と割り切って、保守、運用部門の要員数に、平均人件費を乗じて算出する。

b) 創設費に、保守費率を乗じて算出する。

c) 過去数年間の総費用に占める保守、運用費用の割合から算出す

る。

d) 過去における1電話機当りの保守、運用経費を一単位として求め、それに総電話機数を乗じて算出する。

等が挙げられる。上記の方法にしても、真に必要なデータが得られるか、得られるとしても、それが妥当であるかどうかは問題となるところである。現在のところ、どのような国にもあてはまる一般的な経費算出の具体的方法は未だ見いだされていないので、上記の方法等から保守、運用経費の大枠を類推せざるを得ない。しかし、この場合には資金回収計画とか整合性を保つよう留意する必要があるので、後述される「3・10 経済及び財務分析」との調整を考慮する。

以上、多くの項目を挙げているが、フージビリティスタディにおいて、これらを全て取り上げることは、不可能な場合もあるし、又不必要な場合もあり得るので、プロジェクトの内容、各国の事情、フージビリティスタディの制約等諸条件を考慮して項目の取捨選択を行う必要がある。



## 第4章 財務・経済分析

### 4.1 財務分析

4.1.1 財務分析の定義

4.1.2 事業体の会計手続きによる  
財務分析

4.1.3 プロジェクトの財務分析

4.1.4 財務分析の概要

4.1.5 財務データの算出

4.1.6 財務分析の手続

### 4.2 経済分析

4.2.1 経済分析の考え方

4.2.2 財務分析と経済分析の違い

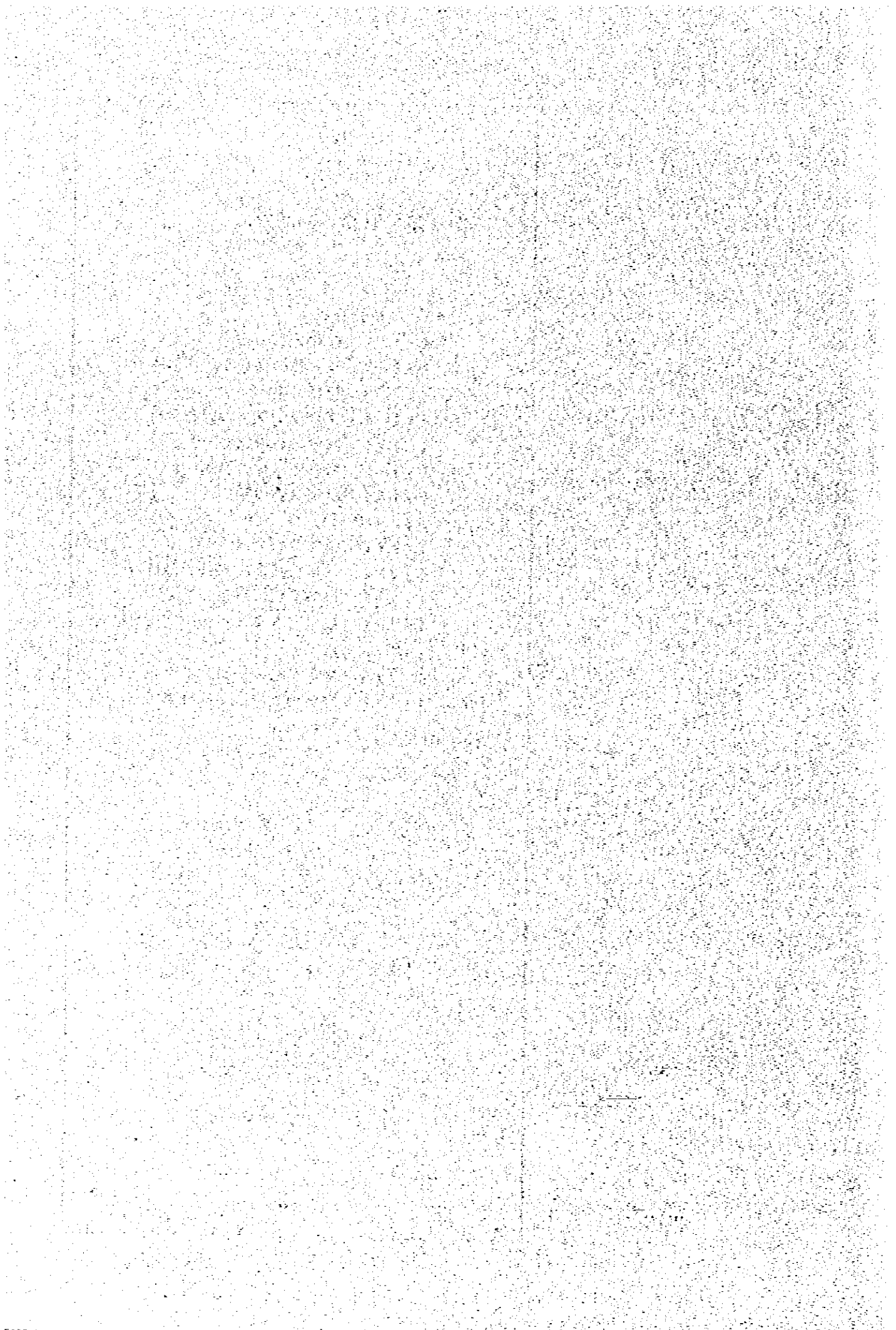
4.2.3 経済分析の手続の概要

4.2.4 経済セクター別費用便益分  
析

4.2.5 経済分析の概要

4.2.6 経済分析に必要な経済デー  
タの算出

4.2.7 経済評価の手続と判定



## 第4章 財務・経済分析

### 4・1 財務分析

#### 4・1・1 財務分析の定義

財務分析とは、社会における特定の主体が特定の目的をもって、さまざまな分析手法を用いて事業体の財務データを分析し、その経営業績及び財務状態の良否又はその適否を観察し、自らの行動を決定する際の判断材料の供給を受けるための手段である。

分析主体の違いによって分析目的も当然異なり、その結果として分析対象・分析方法にも違いが生じてくるという特徴がある。



## 4.1 財務分析

### 4.1.2 事業体の会計手続による財務分析

財務分析の基本は、やはり事業体を対象とした分析であって、それは、貸借対照表、損益計算書等の財務諸表のデータをもとにしてその利益性、流動性について評価を行なっていくものである。

#### (解説)

財務分析の起源は、アメリカにおいて銀行業者が融資先の事業体に対してその信用能力を判断するために貸借対照表の提出を求めこの資料に基づいて分析を行ったことに始まる。この場合はその事業体の支払い能力を確かめることを目的とするいわゆる流動性分析であった。具体的には貸借対照表の借方の流動資産と貸方の流動負債に着目し、前者が後者の一定倍率を保っているか調べるものである。その後、銀行のような外部の利害関係者のみでなく事業体の経営活動の遂行に直接責任のある経営当事者にとっても財務管理の面からその必要性が認識されるようになった。

そしてこのような認識が高まるにつれて事業体の外部の利害関係者による貸借対照表を中心とする財務分析は次第にその分析的観察に推移をきたすことになる。すなわち、財務分析は事業体の財務流動性に関する分析からその経営活動自体についての業績の評価・批判へと焦点が移っていったのである。とりわけ事業体における経営活動の結果に対する利益性分析がより重視されるようになった。現在では、事業体の内外を問わずこの利益性分析を主としてそれを補う意味で流動性分析が併用されている。これに併なって分析対象データも従来の貸借対照表に加えて損益計算書・資金運用表まで拡大されることになった。下記にあげたものはそれらの一例である。

第1表 比較貸借対照表

(単位：百万円)

科目	決算期	期	期	科目	決算期	期	期
現金預金	86	74		支払手形	50	42	
受取手形	37	30		買掛金	73	161	
売掛金	103	123		割引手形	33	0	
棚卸資産	9	19		短期借入金	34	0	
(原材料、貯蔵品)	(9)	(19)		前受金他	4	5	
前渡金他	5	7		納税引当金	27	20	
					17	23	
△貸倒引当金	△2	△2					
流動資産計	238	251		流動負債計	238	251	
建物	45	57		長期借入金	40	128	
機械装置、車両	45	54		退職給与引当金	1	1	
土地	31	29		資本金	30	30	
建設仮勘定	8	115		諸積立金	30	57	
無形固定資産	6	6		前期繰越利益	2	3	
投資	2	2		当期利益	34	44	
固定資産計	137	263		資本計	96	134	
合計	375	514		合計	375	514	

第2表 比較損益計算書

(単位：百万円)

科目	決算期		期		期	
売上高	930	100 %	1,145	100 %		
売上原価	783		970			
売上総利益	147	15.8	175	15.1		
販売費・一般管理費	75		82			
営業利益	72	7.7	93	8.2		
営業外収益	4		4			
営業外費用	12		9			
(うち支払利息割引料)	(12)	(1.3)	(9)	(0.8)		
経常利益	64	6.9	88	7.7		
特別利益	2		2			
特別損失	5		4			
税引前利益	61		86			
当期利益	34	3.6	44	3.9		
(固定資産償却)		16 (定率)		14 (定率)		

第3表 資金運用表

(単位：百万円)

年 度 別		期	期	期	期	期
損	売上高	1,145	1,380	3,054	3,426	3,493
	売上原価	916	1,226	2,492	2,787	2,855
	販売費一般管理費	90	103	202	220	227
	(営業利益)	139	51	360	419	411
	営業外収益	3	5	16	19	22
	営業外費用	9	22	67	69	67
益	(経常利益)	88	34	309	369	366
	減価償却費	14	153	147	106	86
調	その他内部留保	1	4	20	30	40
	△法人税等引当	△42	△15	△110	△170	△170
	△配当金・役員賞与	△10	△10	△10	△10	△10
	内部留保計	51	166	356	325	312
	長期借入金(本件)		490	380	30	
	長期借入金(その他)	120				
連	設備支手・延払等		410			
	調達合計(1)	171	1,066	736	355	312
運	設備投資	129	906	14	14	14
	長期借入金返済(本件)			70	85	130
	長期借入金返済(その他)	32	12	20	20	20
	設備支手・延払決済等			380	30	
	運用合計(2)	161	918	484	149	164
差引過不足(1)-(2)		10	148	252	206	148

これらのデータを用いて分析される各種の財務指標をいくつかあげておく。

- 1) 流動比率  $(\frac{\text{流動資産}}{\text{流動負債}})$
- 2) 自己資本比率  $(\frac{\text{自己資本}}{\text{総資産}})$
- 3) 固定長期適合率  $(\frac{\text{自己資本} + \text{固定負債}}{\text{総資産}})$
- 4) 売上高総利益率  $(\frac{\text{アラ利益}}{\text{売上高}})$
- 5) 売上高営業利益率  $(\frac{\text{営業利益}}{\text{売上高}})$
- 6) 売上高経常利益率  $(\frac{\text{経常利益}}{\text{売上高}})$
- 7) 総資本利益率  $(\frac{\text{総利益}}{\text{総資本}})$
- 8) 資本回転率  $(\frac{\text{総資本}}{\text{売上高}})$

## 4.1.3 プロジェクトの財務分析

事業体全体の財務分析につづき、事業体の個々の投資活動であるプロジェクト宛の効果測定のための分析手法が求められるようになった。これがプロジェクトの財務分析であってそのおもな分析手法としては、利益性をみるものとしては、内部収益率分析、自己資本利益率分析、そして流動性をみるものとしては資金繰り分析がある。

## 【解説】

今まで述べた財務分析ではその分析対象はあくまで事業体そのものに関するものであった。分析目的を考慮すればこれは当然のことである。例をとれば銀行があるプロジェクトの建設資金を融資する際あくまで貸出しの相手方はプロジェクトでなく事業体という人格（法人・個人を問わず）であり、銀行としては事業体全体としての利益性・流動性等を注視せざるを得ず、そのプロジェクトの分析結果がいかにか優れたものであっても他の部門が不振であるならば事業体全体としての利益性・流動性はそこなわれる危険がある。そのような事態になれば貸出金の回収に懸念が生じることとなる。

世界銀行をはじめとする金融機関が融資の可否を決定するために分析を行なう際、特定のプロジェクトに融資する場合でも常に事業体全体についての分析を行なうのはそのためである。

しかしこのことは、個々のプロジェクトについての財務分析が無意味であることを意味するものではない。もちろん究極的には事業体全体の業容について把握しなければならないけれど新たなプロジェクトを実施するかどうかの可否を決定する場合、そのプロジェクト固有の効果を描出して判断することも重要である。それによってプロジェクトの効果をよりいっそう明瞭に把握することができる。プロジェクトの財務分析の手法は数多くあり、学説上も議論の別れるところであるが、代表的なものとしては次のものがある。

## a. 内部収益率分析

次に述べる現在価値法と同じく株主の利益の極大化を目的とした方法であるがその尺度として現在価値法が利益の現在価値の絶対額を用いるのに対し、内部収益率分析では投下資本単位当りの利益率をその

指標に用いる点で異なっている。

内部収益率分析では資本の需要供給関係からその交点を求め少なくともこの交点である資本コスト以上の利益率をもつプロジェクトの投資案を採択しようとするものである。これは広く事業体全体の投資問題に利益率という共通の尺度で費用・収益の両面から接近出来る長所がある。

今、プロジェクトの投資額を $I$ 、その純残存価値を $S$ 、又毎期の収益を $R_1, R_2, \dots, R_N$ 、さらにプロジェクトの耐用年数を $N$ 年とすると内部収益率分析では下記の方程式を満たすような $i$ を求めることになる。ここでいう $i$ とは、プロジェクトの建設及び耐用期間中に発生する総収益と総費用を等しくするような割引率である。

$$I = \frac{R_1}{(1+i)} + \frac{R_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{R_N}{(1+i)^N} + \frac{S}{(1+i)^N}$$

b. 現在価値分析

これも先に述べた内部収益率分析と同じく、いかなる投資目的に資本が投下されようとも事業体の指向するところは利益の極大化である、という根拠に立って尺度として利益の現在価値の絶対額を用いる方法である。内部収益率分析が投下資本に対する利益率を基準にしているのに対し利益の絶対価値を基準としている点に違いがある。具体的には限界費用と限界収益の一致点、若しくは未来総費用と未来総収益の差の現在価値としてとらえることができる。

今、将来の総利益の現在価値を $V$ 、投資額を $I$ 、その純残存価値を $S$ 、現在価値に割引くときの利子率を $r$ 、毎期の収益を $R_1, R_2, \dots, R_N$ 、さらに耐用年数を $N$ 年とすれば次の式が成立する。

$$V = \frac{R_1}{(1+r)} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_N}{(1+r)^N} + \frac{S}{(1+r)^N}$$

そしてこの $V$ の質の大きいものから投資の優先順位をつけようとするものである。

c. 自己資金利益率分析

内部収益率分析では投下資本全体の利益率(以下総資本利益率という)を算定することが目的であってその限りにおいてはこれで充分目的が達成される。社会的にも資本1単位当たりどれくらいの利益率をもつかということはそれなりの意義をもつ。しかし一歩進んで公益

事業も一つの事業体であるという認識に立つならばやはりその事業体としての利益が重視されざるを得ない。公益事業の特性である原価保障主義の立場に立てば他人資本に対して利子を支払うにとどまらず、当然自己資本部分についても機会原価としての利益を保障するものでなければならない。このような観点から新たな指標として自己資本利益率が登場してくる。これは先にあげた内部収益率分析の方程式から他人資本の行動に関する部分を取り除き自己資本部分についてのみ利益率を算定しようとするものである。具体的には投資額より他人資本部分を控除すると同時に毎期の費用に他人資本部分に支払った利子及び元本返済額を加えて分析する。

今、投資額を $I$ 、その内他人資本部分を $D$ 、借入れ条件は、期間 $M$ 年、金利 $P$ %、返済方法 $M$ 年間元金均等、耐用年数 $N$ 年、毎期の利益を $R_1, R_2, \dots, R_N$ 、さらに投資の純残存価値を $S$ 、とすると自己資本利益率は下記の方程式を満たす根 $i$ として求められる。

$$I - D = \sum_{j=1}^N \frac{R_j}{(1+i)^j} + \frac{S}{(1+i)^N} - \sum_{j=1}^M \left[ \frac{D}{M} + \left\{ M - \frac{(j-1)}{M} \right\} \times D \times P \right] \times \frac{1}{(1+i)^j}$$

これによって例えば内部収益率分析で高い総資本利益率が得られてもそれを上回るような高いコストで他人資本調達すれば、そのつげは自己資本部分にまわされ自己資本利益率が低下させられてしまうが本法を用いればそれをチェックできる。

#### d. 資金繰り分析

一般によく黒字倒産という言葉聞くがこれは利益面では黒字であっても平素の操業活動上一時的に資金ショートが発生する場合であって、例をあげれば売掛金の回収サイトが買入債務の支払いサイトを上回ったような場合が想定される。いかに高い総資本利益率・自己資本利益率を誘っていても資金繰りに支障をきたせば取返しのつかないことになる恐れが生じる。

事業者としては資金繰りつまり手元流動性の状態には平素から細心の注意を払っておく必要がある。公益事業も例外ではない。プロジェクト操業期間を通じて長期資金計画を立てる必要がある(次表第4表

4.1 財務分析

参照)

第4表 プロジェクト資金運用表

項目 年度	(1) 調達			(2) 運転					(1) +	本又は 累積所 要自己 資金
	借入 れ	収 益	合 計	設 備 投 資	運 転 資 本	運 転 費 用	元 利 支 払	合 計		
1	500		500	1,000	90		50	1,140	△640	△640
2		300	300			130	100	230	70	△570
3		300	300			130	95	225	75	△495
4		300	300			130	90	220	80	△415
5		300	300			130	85	215	85	△330
6		300	300			130	80	210	90	△240
7		300	300			130	75	205	95	△145
8		300	300			130	70	200	100	△45
9		300	300			130	65	195	105	60
10		300	300			130	60	190	110	170
11		300	300		△90	130	55	95	205	375

なお現実に財務分析を実施する場合には、これらの方法を適宜組み  
合わせ総合的に判断していくことになる。

## 4.1.4 電気通信プロジェクトの財務分析の概要

電気通信事業の特色としては、(1)そのインフラストラクチャーとしての役割、(2)サービス供給コストについての受益者負担の原則、及び、(3)相互性に基づくネットワーク効果等が指摘できる。従って分析にあたっては、当然その公益性を重視しなければならないが、同時に採算の独立性、誘発効果の波及性等についても充分考慮して分析をすすめていかねばならない。

## 〔解説〕

## (1) 電気通信事業の特色

## a. インフラストラクチャーとしての役割

電気通信事業の特色として先ずあげられるのは他の公共投資と同様インフラストラクチャーとしての性格である。インフラストラクチャーの特徴はその大きな間接効果である。ここでいう間接効果とはその事業の財貨・サービスの受給者が直接受け取る便益を直接効果というのに対し、その受給者が受ける便益によって間接的にそれ以外の第三者又は社会全体が享受できる便益である。

このような特色をもつ電気通信事業はその形態・事業目的の双方で一般の私企業とは当然異なってくる。

## (a) 形態

1) 初期の設備投資の額が比較的大きく、又その投資規模は必ずしも商業ベースによってではなく各種の政策的配慮によって決定される。

2) 採業主体が国家若しくは公企業体で事業面で独占的地位にある。

3) 料金価格の設定において市場価格を採用せず政策的な管理価格を定めている。

## (b) 目的 事業体としての私利の追求より国家あるいは

地域社会全体の利益を優先していく公共的指向が強い。具体的には次のようなものである。

1) 国防・一般行政といった国家行為の執行

2) 産業振興のための基盤の整備



## 3) 国民の日常生活における福祉厚生への向上

これらのことを財務的な観点からみると、独占的地位にある事業者が提供する財貨・サービスは政策的に管理価格が設定されており市場メカニズム機能外に置かれている。従ってこのような事業者が利潤の極大化、つまり利益の現在価値の極大化を指向してもそれが社会にとって資源の最適配分を約束するものではないと言える。

## b. 受益者負担の原則

目的の面から見ると私企業では利潤追求という観点から行ない得ないようなプロジェクトであってもその不利益を上回る直接・間接の社会的効果が期待される場合には実行されなければならない場合もある。しかし電気通信事業の場合同じインフラストラクチャーといっても道路・港湾施設等とは異なり全く事業として採算を度外視して行なうことも問題がある。道路等の場合は不特定多数でしかも所得階層もまちまちでサービスを受けたことに対する負担能力も異なっており、このようなものに採算ベースに乗るような料金を一律に課することは公平の原理を逸脱することになる。しかし電気通信の場合ユーザーも特定しており加入行為について自ら選択権を有しそのサービスに対し相応の対価を支払うことを了解しているのが普通である。このような場合独占的超過利潤をむさぼることは問題外としても少なくとも事業運営費用程度の負担は強いてもよいと思われる。

## c. ネットワーク効果

電気通信特有の性格としてネットワーク効果とも言うべきものがある。具体的にいうとある局の加入者増設プロジェクトを実施した場合新しい加入者が他の局の加入者へ電話をかけるようになるから当該局の発信呼量は当然増加するが、同時に他局からも新加入者へ電話するようになるので着信呼量も増加するようになる。これは一種の誘発効果であって同じインフラストラクチャーでも電気通信の「常に相手方の存在を前提とする」という特質から生じるものである。

## (2) プロジェクトの財務分析の方法

## a. プロジェクトの財務分析

以上のような電気通信の特色を考慮すると電気通信事業では、原価保障主義の立場に立って採算を行なうのが最適であると言えよう。これを資本コストの面からみると投下資本に対しては機会原価程度の利

益率を保障すればよいことになる。

電気通信プロジェクトの場合、他の公益事業と比較して費用と収益の相関性が高いということが指摘できる。従って電気通信プロジェクトを実施する場合、先ず地理的条件、技術員、資金面等を考慮し、標準タイプのプロジェクトが立案されるか、さらに財務・経済比較という観点から補助作業として加入者数、トラフィック等の需要予測に基づき、いくつかの規模別の代替プロジェクト案を企画し、それぞれについて収益性、資金繰りの面から検討することになる。

つまりこれらの代替プロジェクトについても先に述べた各種の財務分析の手法を用いて分析を実施し、これを資本の機会原価、資金繰りという観点から検討を行ない一定の財務基準に達したもののみを財務面の適格プロジェクトとする。そしてさらにこれらについて後で述べる経済分析を行ないその中から、社会的、経済的に最大の便益をもたらすプロジェクトを最適案として採用することになる。

もちろん、かなり先の需要を満たすような規模のプロジェクトの場合、どうしてもその精度が劣ってくるのはやむを得ないが、しかし、それでもある程度の目安は得られると思われる。具体的には次のような順序で行なうことになる。

(a) 先ず内部収益率分析、又は現在価値分析を行ない一定の財務基準（自己資本利益率、又は利益の現在価値）に満たないものは捨象する。

(b) ついで残った案について自己資本利益率分析を行ない正味自己資本の利益率をもとめ一定の基準に達していないものを候補からはずす。

(c) さらに自己資本利益率分析で合格したものについてプロジェクトの建設及び稼働期間中の資金繰りについて分析を行ない。資金調達可否、他人資本の返済計画の妥当性等の検討を行ない、実行可能な案だけを選別し、これをもって財務分析におけるプロジェクトの最終案とする。

(d) そして最後にこれら最終案について後でふれる経済分析を実施しその中から社会的、経済的に最大の便益をもたらすプロジェクトを最適案として採択することになる。

## b. 事業体の財務分析

先に述べたように電気通信事業は独立採算性を前提としており、事実各国でも独立運営を建て用としている。従ってプロジェクト分析を有効に行なうためにはそのプロジェクト固有の効果とともにそれを含んだ事業体全体の財務上の将来動向についても一応の考慮が必要である。特に電話事業の場合、市外通話料金収入のウェイトが極めて高くこれに収入の大半をまかなっている。逆に市内通話料金の比重は相対的に低い。従って市内専用プロジェクトの場合、財務的な採算ベースを期待するのはむずかしいため、それを補てん出来るだけの事業体の業績が要求されることになる。

事業体の財務分析のデータ、指標については「事業体の会計手続による財務分析」の項で述べたようなものの他に世界銀行で用いる分析方法があるのでここでふれておく。

世界銀行ではその分析の目的が融資の回収の可否の判定であるために特定のプロジェクトに融資する場合でもどうしても事業体全体に関する分析にウェイトが置かれることになる。又事業体は永続性を前提としているため耐用年数というような概念もなく分析も主として通常の期間損益計算の単位である1年を区切りとして貸出金の回収終了年度までの年度別の予測が行なわれている。

## (7) 資本利益率 (rate of return)

これは各年度の事業体の総操業資本の利益率をみようとするものであぬ事業体全体の業績判断に役立つ。総操業資本の成果のためのものであるから他人資本部分も含まれており、従って利益の中に金租費用も含まれている。電気通信プロジェクトの場合8~12%必要とされている。式化すれば下記のようなようになる。

$$\text{総収益} = (\text{運転費用} + \text{減価償却費})$$

総操業資本

## (8) 投資額・自己資本比率 (self financing ratio)

これは事業体の毎年の新規投資の内どの程度自己資金で調達出来るか調べるものである。この比率が高ければそれだけ財務面でも安定性がある。一般に25~40%程度を目安にしている。式化すれば下記のようなようになる。

$$\frac{\text{総収益} - (\text{運転費用} + \text{従来からの借入金の支払利息及び元本返済額})}{\text{新規投資額} + \text{その投資に係る借入金支払利息}}$$

(イ) 内部留保率 (internal cash ratio)

これは総操業資本の何れ程度毎年資金が内部留保として手元に残るかをみるものである。将来投資を行なう場合の内部調達の可能性を調べるものである。3~4%が標準といわれている。式化すれば下記のようなになる。

$$\frac{\text{総収益} - (\text{運転費用} + \text{借入金元利支払額})}{\text{総操業資本}}$$

(ロ) 内部留保・元利金支払比率 (debt service ratio)

これは毎年の元利金の支払能力をみるものであって最低1.3以上必要とされている。式化すれば下記の通り。

$$\frac{\text{総収益} - \text{運転費用}}{\text{元利金支払額}}$$

## 4.1 財務分析

### 4.1.5 電気通信プロジェクトの財務分析に必要な財務データの算出方法

財務分析を実施する場合、重要なことは分析に必要な財務データを出来るだけ正確に予測し見積ることである。これらの積算が充分になされていないと、せっかく分析を試みても全く無意味な結果をもたらすことになる。財務データの算出は分析のプロセスにおいて最も重要な作業といっても過言ではない。

#### 〔解説〕

先に述べたように電気通信プロジェクトの場合、費用と収益の相関性が高いためどの程度の規模のプロジェクトが財務的に望ましいかという検討が必要になってくる。従って基本となる標準的なプロジェクト案をベースにしてプロジェクト対象地域におけるプロジェクト耐用期間中の加入者数及びトラヒックの需要予測を行ないその結果をふまえて下記のようないくつかの規模別の代替案を想定しそれぞれについて検討し、最適なものを選択していくことになる。

#### 規模別の代替案の例

- (ア) 案その1 現在の加入積滞数及びトラヒック需要の充足。
- (イ) 案その2 5年後の加入積滞数及びトラヒック需要の充足。
- (ウ) 案その3 10年後の加入積滞数及びトラヒック需要の充足。

よって所要財務データもこれに応じてそれぞれの代替プロジェクト案件ごとく算出していく必要がある。

#### (II) 収益R

電話事業による収益は、主に以下で述べる4つの項目から成り立っている。なお、この他に国際電話料収入もあるが途上国の場合、全体の収入に占める比率もわずかであって、又料金の計算方法も複雑で、加えて国際電話のためには特別な投資を必要とする場合もある。それゆえ、今回は分析の対象から除外した。

#### (II-1) 電話加入料 $R_1$

新規加入の際に1回限り徴収するものであって設備の一部負担としての性質を有する。プロジェクト稼働期間中における毎年の加入料収入の算定は当該年度の新規加入者数に加入料単金を乗じて求められる。1回限りの徴収であるので当該プロジェクト稼働に伴う新規加入者

受入れ容量が満パイになれば、以後収入は発生しない。

(II)-2 基本料  $R_2$

一度加入するとその利用状況のいかんにかかわらず毎年（又は定期

に）一定額徴収するものであって、業務用、住宅用の2本立ての料金

制度を採用している国もある。プロジェクト稼働期間中の毎年の基本

料収入は、プロジェクト稼働に伴う累積新規加入者数に1加入当り

の平均基本料を乗じて求める。従って加入者数が増加するに伴って

収入も増加していくことになる。

平均基本料は次のようにして求める。

(1) 料金制度上、使用料について業務用、住宅用の区別がなく

1本立ての場合は、その制度上定められた基本料をそのまま用いる。

(2) 業務用、住宅用の違いによって基本料が異なる場合で新規

加入者について業務用、住宅用の割り振りが概ね定まっている場合は

その割合を各基本料単金にウエイト付けして平均基本料を求める。

(3) 割り振り計画が定まっていなかった場合は既存の加入者の1加

入当りの基本料をそのまま用いる。又、新設局の場合には既設の類似

局の例を参考にすることも可能である。

(II)-3 市内通話料  $R_3$

これは同一加入区域の通話に課せられる料金である。一般に定額制

と度数制があつて、前者にあつては基本料と同様その利用状況に関係

なく一定額を徴収する方法であり、後者は1通話当りの単位料金を設

定し、その通話回数に応じて料金を課すものである。年間の収益につ

いては、定額制の場合は1加入当り一定額となるから基本料と同様に

算定できる。度数制の場合は次のようにする。

(1) 時系列法、回帰分析法等により料金の1加入当りの発信呼

数の予測が可能ならば、これに単金を掛けさらにプロジェクト稼

働に伴う累積新規加入者数を乗じることによって求められる。

(2) 将来の1加入当りの発信呼数が予測不能の場合には、現在

の加入者の最近の1加入当りの平均市内通話料に累積新規加入者数を

乗じて求める。又、新設局の場合には既設の類似局の額を参考にす

ことも可能である。

(II)-4 市外通話料  $R_4$

これは異なる加入区域間に課せられる通話料である。一般に距離別

時間差方式が用いられている。すなわち基本となる単位料金を決め距離によってこの単位料金で通話できる時間に差を設ける方法である。料金収入の中で最もウェイトの高いものである。年間収益は下記のように算出する。

(ウ) 時系列法、回帰分析法等により将来の1加入当りの発信トラフィックの予測ができ、且つその局間別のウェイトに関するデータが実施調査、グラビティモデル等の方法で得られる場合には料金体系をもとにして収入を算定することができる。

(エ) 発信トラフィックの予測はできるが局間別のウェイトに関するデータが存在しない場合には、予測トラフィックに現在の加入者のトラフィック1単位当りの料金収入を乗じることによって算定することができる。

(オ) 発信トラフィックの予測ができない場合には、便法として現在加入者の1加入当りの料金収入をプロジェクト稼動に伴う累積新規加入者数を乗じることによって求めることもできる。又、新規局の場合には既設の類似局の例を参考にすることも可能である。

ただし、サービス方式の変更等によってトラフィックが大幅に増加するような場合にはそれについて当然考慮されていなければならない。

参考までに日本電信電話会社の「サービス方式変更に伴うトラフィック増加倍率」の算出例をあげておく。

変更サービス方式	増加倍率
待時 → 手即	1.45
・ → 自即	2.03
手即 → 自即	1.40

ここで先に少しふれておいた電信電話のネットワーク効果に基づく収益についてふれておく。ある局の加入者が増加すると当然発信トラフィックは増加するけれども、同時に着信トラフィックも増加するのが普通である。これは電話の「常に相手方の存在を前提にする」という特質から生じるものである。事実、我々が調査したスリランカの例でも発信トラフィックの約70%程度着信トラフィックが増加していた。これは一種の誘発効果であるが、当該プロジェクトの収益として計上する根拠として、これをコストパフォーマンスという観点からみても、

例えば特定地域の加入者増設プロジェクトを実施する場合、その新規加入者の増加に伴う増加発信トラヒックのみでなく、当然他局からの着信トラヒックの増加についても考慮されて設計が行なわれている。つまりコストに裏づけられた収益であることがわかる。ただしその場合、着信トラヒックの増加に伴うすべての収益を当該プロジェクトに帰することは出来ない。というのはたぶん、トラヒック増加のすべてが本件のプロジェクトの効果と言えるものではなく、相手局の加入者の増加に基づくトラヒック増加部分もあるからである。又、コストの面でも先方の発信局に相応の負担をかけていることも事実である。従って問題は発信トラヒックの増加に伴ってどの程度着信トラヒックが増加するのかということと、次いでその増加トラヒックのうちどの程度を当該プロジェクトに帰因する収益として計上するのかという2つになる。第1の問題については次のようにして算定する。

(1) 当該国で従来類似したプロジェクトが行なわれた例があればそれを調査することによって発信呼量に対してどの程度着信呼量が増加したかがわかる。

(2) スリランカの例を参考にして予想増加発信トラヒックの70%程度増加するものと仮定する。

第2の問題については相手局にも相応の負担をかけているのであるから一応便宜的にせっぱんして $\frac{1}{2}$ を収益として計上することにした。

## (2) 資本支出

### (2)-1. 設備投資I

装置産業である電気通信事業の特性として初めに巨額の設備投資資金が必要であることがあげられる。そしてその設備投資額いかんで当該プロジェクトの規模が大半確定してしまうのである。又、電気通信事業の場合、他の公益事業と比較して費用と収益の相関性が高く、設備投資の規模いかんでその後の収益、運転費用が大きく影響を受けるため、この設備投資の規模をどの程度に設定するのが財務的に最も望ましいかという検討が必要となる。このように設備投資は極めて重要なものであるから、立案する際にはよく加入及びトラヒック需要についての事前調査を伴ない資金計画をふまえた上で実施するようになければならない。電気通信事業における設備投資の施設には次のような項目がある。



## 4.1 財務分析

(カ) 市内及び市外交換設備 I<sub>1</sub>

(キ) 線路設備 I<sub>2</sub>

(ク) 伝送設備 I<sub>3</sub>

(ケ) 電力設備 I<sub>4</sub>

(コ) 局舎設備 I<sub>5</sub>

(カ) 道路、及び鉄塔設備 I<sub>6</sub>

これらの施設は物件費、人件費、及び輸入する場合にはこの他に運賃、保険料、関税等が含まれて価格が構成されているが、財務分析、及び後で述べる経済分析を行なう場合、これらの内訳さらには下記のような資料が必要になるので列記しておく。

(カ) それぞれの施設項目における人件費、物件費、その他の割合

(キ) 資金調達の内訳、自己資本、他人資本の区別、外貨、内貨の区別

(ク) 他人資本の調達条件、金利、期間、返済方法等

(ケ) 各施設の建設期間、及びその年度別施行内訳

### (2) 2 運転資本 W

これは手元流動性、通話料の未収金、備品在庫等の流動資産見合いの投資であって操業を続けていく限り継続的に必要とされる資本である。その所要額は業種にもよるが一般的には年間の運転費用（Eと表わす）の30%程度あれば充分と思われる。ただし、これは減価するものではないから最終的に操業をやめた時点で全額回収可能な資金である。従って毎年の所要残高は運転費用の増減によってかわる。毎年の所要増加又は許容減少額は  $(E^t - E^{t-1})$  と表わすことができる。

（ただし t は年度を表わす）

### (3) 運転費用 E

これは電気通信事業を運営していくためプロジェクト稼働期間中継続して必要とされる費用であって保守費、運用・管理費等から構成されている。具体的には人件費と保守用工具、資材、電力料、消耗品等の物件費から成り立っている。これらの費用について初期の段階で予測することは非常に困難であるが便宜的に下記のような方法がある。

(カ) 発展途上国の保守、運用・管理費は極めて少ないのが現状であるので経費のほとんどは人件費と割りきって保守、運用・管理部門

の要員数に平均人件費を乗じて算出する。

(f) すでに電気通信事業が営まれている場合には、過去数年間のこれらの費用を参考にして算出する。

(g) 過去における1電話機当りの費用を1単位として求めそれにプロジェクト実施に伴う新規加入者数を乗じて算出する。

(h) 最近実施されたプロジェクトの中に類似したものがあればそれを参考にして類推する。

#### (4) プロジェクト耐用年数 年

プロジェクトの可能操業期間をいう。耐用年数には物理的耐用年数と経済的耐用年数がある。プロジェクトの財務分析の場合は当然経済的耐用年数を用いる。電々公社の計画必携でも各設備ごとの耐用年数を定めている。

しかしプロジェクト全体について規定したものはない。電気通信プロジェクトに関する世界銀行のアプライザル・レポートや国際協力事業団の報告書等では一応耐用年数を20年として計算している。物理的にはもっと長い耐用年数を有する設備もあるが技術の進歩による経済的陳腐化を考慮すればほぼ妥当な期間と思われる。我々の分析においても特に制度上の規定等の基準がない限り耐用年数は20年とする。

#### (5) 設備投資の純残存価値

設備投資の耐用年数終了後の処分価格を残存価値といいそれから撤去費を差し引いたものを純残存価値という。日本電信電話公社（以下電々公社と略す）の計画必携においても各設備ごとに初期投資額に対する一定比率という形で残存価値と撤去費についてその存在を認めている。しかし残存価値から撤去費を差し引いた純残存価値については、大半がゼロとなっておりあるものはマイナスとなっている。耐用年数も長く料金の不確実な要素を加味すれば耐用年数を過ぎた設備に撤去費以上の価値を期待するのは危険と思われる。従って我々の分析においても設備投資の純残存価値は存在しないものとして扱う。

## 4.1 財務分析

### 4.1.6 電気通信プロジェクトの財務分析の手続

分析を行なう際の手順としては、集収した財務データをもとにしていくつかの財務諸表の作成から始めなければならない。ついでこの財務諸表をもとにして、内部収益率分析、自己資本利益率分析等々の手法を用いて分析を行ない評価していくことになる。

#### 〔解説〕

##### (1) 分析に必要な財務諸表の整備

プロジェクトの財務分析の手法には先に述べたように、(1)内部収益率分析、(2)現在価値分析、(3)自己資本利益率分析、(4)資金繰り分析等の方法があるが、これらの手法を用いて分析するに先だって、今までその算出方法について述べてきた財務データをもとにしていくつかの財務諸表を作成しなければならない。この財務諸表があつて始めて分析が可能となるのである。

そのおもなものは、(1)見積み損益計算書、(2)見積み収支表、(3)見積み資金運用表等があるが、これらは先の財務データを収支別に整理し時系列に並べることによって簡単に作成することができる。以下ではこれらの財務諸表のひな型を示しておく。

第5表 見積み損益計算書

年度	I (1) 設備投資	W (2) 運転資本	E (3) 運転費用	R (4) 収 益	(4)-(1)-(2) + (3) 収支バランス	備 考
1	I <sup>1</sup>					建設期間はC年とする。
2	I <sup>2</sup>					
⋮	⋮					
C	I <sup>C</sup>					
1		W <sup>1</sup>	E <sup>1</sup>	R <sup>1</sup>		プロジェクト稼働期間はT年とする
2		W <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>		
⋮		⋮	⋮	⋮		
T		$W^T - \sum_{i=1}^{T-1} W^i$	E <sup>T</sup>	R <sup>T</sup>		

注：アルファベットの右上の数字は年度を表わす。

第6表 見積り収支表

年度	I (1) 設備投資	L (2) 繰上他人資本	W (3) 運転資本	E (4) 運転費用	D (5) 他人資本 元利支払金	R (6) 収 益	{(2)-(1)}- {(3)-(4)-(5)} {収支バランス}
1	I <sup>1</sup>	L <sup>1</sup>			D <sup>1</sup>		
2	I <sup>2</sup>	L <sup>2</sup>			D <sup>2</sup>		
⋮	⋮	⋮			⋮		
C	I <sup>c</sup>	L <sup>c</sup>			D <sup>c</sup>		
1			W <sup>1</sup>	E <sup>1</sup>	D <sup>c+1</sup>	R <sup>1</sup>	
2			W <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	D <sup>c+2</sup>	R <sup>2</sup>	
⋮			⋮	⋮	⋮	⋮	
f			$W^f - \sum_{t=1}^f W^t$	E <sup>f</sup>	D <sup>c+f</sup>	R <sup>f</sup>	

第7表 見積り資金運用表

年度	(1) 調達			(2) 運用				(1)-(2)	累積所要自己 資本(△印) 又は余剰金
	L 繰上 他人資本	R 収 益	合 計	I 設備 投資	W 運転 資本	E 運転 費用	D 他人資本 元利支払金		
1	L <sup>1</sup>			I <sup>1</sup>			D <sup>1</sup>		
2	L <sup>2</sup>			I <sup>2</sup>			D <sup>2</sup>		
⋮	⋮			⋮			⋮		
C	L <sup>c</sup>			I <sup>c</sup>			D <sup>c</sup>		
1		R <sup>1</sup>			W <sup>1</sup>	E <sup>1</sup>	D <sup>c+1</sup>		
2		R <sup>2</sup>			W <sup>2</sup>	E <sup>2</sup>	D <sup>c+2</sup>		
⋮		⋮			⋮	⋮	⋮		
f		R <sup>f</sup>			$W^f - \sum_{t=1}^f W^t$	E <sup>f</sup>	D <sup>c+f</sup>		

(2) 分析手法の公式化

それでは以下で上記の財務試算表を用いて分析手法の公式化を行なう。分析の手順としては、先ず第一に内部収益率分析、又は現在価値分析を行ない、一定水準以上の利益率(又は利益の現在価値)をもたらすプロジェクト案のみを選出する。次いでそれらについて自己資本利益率分析を行なってやはり一定水準以上の利益率をもたらすもののみを選出する。そして最後に資金繰りについての分析を行なってその実行の可否を決定することになる。

a. 内部収益率分析

これは下記のような総収益と総費用の現在価値を等しくする方程式

を満たすような*i*の値(割引率)を求め、これを当該プロジェクトの総資本利益率とみなし評価しようとするものである。

$$\sum_{t=1}^f \frac{R^t}{(1+i)^{ctt}} = \sum_{t=1}^c \frac{I^t}{(1+i)^t} + \left\{ \sum_{t=1}^f \frac{W^t}{(1+i)^{ctt}} - \sum_{t=1}^f \frac{W^t}{(1+i)^{ctf}} \right\} + \sum_{t=1}^f \frac{E^t}{(1+i)^{ctt}} \dots\dots\dots (1)$$

なお、 $\sum_{t=1}^f \frac{R^t}{(1+i)^{ctt}}$  は、プロジェクトの稼働期間における総収益の現在価値

$\sum_{t=1}^c \frac{I^t}{(1+i)^t}$  は、プロジェクトの設備投資費用の総現在価値

$\left( \sum_{t=1}^f \frac{W^t}{(1+i)^{ctt}} - \sum_{t=1}^f \frac{W^t}{(1+i)^{ctf}} \right)$  は、プロジェクトの稼働期間における総運転資本の現在価値

$\sum_{t=1}^f \frac{E^t}{(1+i)^{ctt}}$  は、プロジェクトの稼働期間における総運転費用の現在価値

算出方法はコンピュータを利用すれば簡単に解けるが手計算による場合には、*i*に適当な値を代入し、徐々に解に接近していく近似値法によって解くことができる。*i*の値が何多程度あれば望ましいかという問題であるが、独立採算性を建前としている電気通信事業の場合、資本の機会原価の保障という観点からも他人資本の調達コストにもよるが、一般的には8~12多程度は必要であると思われる。世銀の例でも一応その程度を目安にしている。

b. 現在価値分析

これは下記の方程式の右辺の変数*r*に適当な社会的割引率を代入して*V*の値を求め、その大きさをもつてプロジェクトの純利益の現在価値として評価しようとするものである。

$$V = \sum_{t=1}^f \frac{R^t}{(1+r)^{ctt}} - \left[ \sum_{t=1}^c \frac{I^t}{(1+r)^t} + \left\{ \sum_{t=1}^f \frac{W^t}{(1+r)^{ctt}} - \sum_{t=1}^f \frac{W^t}{(1+r)^{ctf}} \right\} + \sum_{t=1}^f \frac{E^t}{(1+r)^{ctt}} \right] \dots\dots\dots (2)$$

どの程度の社会的割引率を代入すべきかは資本コストいかによ

てかわってくるが、将来の再調達を前提とする限り、利益の現在価値がマイナスになるという事態は回避すべきであると思われる。

従って適当な値の社会的割引率を代入した際、Vの値がゼロ以上なることを目安にすべきであると思われる。

#### c. 自己資本利益率分析

これは上記で述べた、①又は②を補完するためのものであって、他人資本の調達を収益、返済を費用とみなすことにより自己資本部分の利益率を抽出しようとするものである。式化すれば下記のようになる。算出方法は、①の内部収益率分析と同様である。

$$\sum_{t=1}^c \frac{R^t}{(1+i)^{ct}} + \sum_{t=1}^c \frac{L^t}{(1+i)^t} = \sum_{t=1}^c \frac{I^t}{(1+i)^t} + \left\{ \sum_{t=1}^f \frac{W^t}{(1+i)^{ct}} - \sum_{t=1}^f \frac{W^t}{(1+i)^{ct+f}} \right\} + \sum_{t=1}^{c+f} \frac{E^t}{(1+i)^{ct}} + \sum_{t=1}^{c+f} \frac{D^t}{(1+i)^t} \quad \dots\dots\dots (3)$$

なお、 $\sum_{t=1}^c \frac{L^t}{(1+i)^t}$  は、調達他人資本の総現在価値

$\sum_{t=1}^{c+f} \frac{D^t}{(1+i)^t}$  は、他人資本元利金返済総額の総現在価値

ただし、他人資本の約定完済時点がプロジェクトの稼働期間を越える場合は、稼働期間の最終年度（つまり  $c+f$  年度）に全額期限前完済するものとみなす。

この分析にあたってもどの程度の  $i$  の値が望ましいかという問題があるが資本の機会原価、及び設備の再調達という観点からも当該国の平均物価上昇率程度は確保すべきと思われる。

#### d. 資金繰り分析

これは損益計算とは別にプロジェクト稼働期間中の資金の流れを追求し、所要資金の予測を行ない資金ショートが発生を未然に防止するための分析である。分析の方法は第7表の見積り資金運用表を用いて所要自己資本のピーク時、及びその調達の可否、借入金の返済計画等について検討し、そのプロジェクトの実施の可否を決定していくことになる。

以上の各分析の段階を経て選出されたプロジェクト案は、さらに後で述べる経済分析が行なわれ、その中から社会的、経済的に最大の便益をもたらすプロジェクトを採択することになる。そしてこの時点で始めて最終的に総資本利益率（又は利益の現在価値）、自己資本利益率、そして資本繰り計画が確定されることになる。

### (3) おわりに

以上で電気通信プロジェクトの財務分析についての説明を終るが最後に若干の補足説明を加えておく。

a. 内部収益率分析と現在価値分析では、どちらが優れているかという点については論議のわかれるところであるが指標がわかり易いという意味では、内部収益率分析の方が的を得ている。特に公益事業の場合、資本の機会原価として一定の利益率を保障すべきとの考え方に立っているため同じ尺度の方が比較し易いと思われる。

b. 先にもふれておいたように電気通信事業の特性としてネットワーク効果と言うべきものがあるが、これは電気通信の「常に相手方の存在を前提とする」という性質に帰因している。従ってプロジェクトを計画する場合、単に対象エリアの加入者数、トラヒック需要の動向だけではなく、特に関連の深い首都、及び隣接地域の加入者、トラヒックに関する調査を行ない、有機的、総合的観点から実施していく必要がある。そうでないと後々ひずみが生じ結果としてプロジェクトの正常な機能を損ねることになる。

4・2 経済分析

4・2・1 経済分析の考え方

経済分析とは、プロジェクトの経済性の良否または適否を評価するための手段である。プロジェクトの経済性は、プロジェクトに投入される諸資源およびプロジェクトの影響を受けて失われる価値とプロジェクトの実施によって発生する財やサービスならびにプロジェクトの影響を受けて発生する価値を貨幣的尺度によって比較することによって評価される。一般に、このような分析として、社会的費用便益分析が最も有効とされている。



## 4.2 経済分析

### 4.2.2 財務分析と経済分析の違い

財務分析がプロジェクトの実施主体である事業体の経済性を明らかにするのに対し、経済分析は、プロジェクトの実施される地域あるいは国といった社会にとっての経済性を明らかにすることにある。

#### 〔解説〕

財務分析によって得られたプロジェクトの良否ないし適否は、そのプロジェクトを実施する事業体がプロジェクトを実施することによってどれだけの収入を得られるかということと、その収入を得るためにどれだけの支出をしなければならないかということによって決定される。それに対し、経済分析ではそのプロジェクトを実施することによって、その地域ないし国においてどれだけの社会的便益が発生し、そのためにどれだけの社会的費用が発生するがということによって、そのプロジェクトの良否ないし適否が決定される。

この社会的便益とは、その地域ないし国から見た経済価値の発生（ないし節約）であり、貨幣タームで測定されたものを言う。それに対し社会的費用とは、経済価値の消滅（ないし使用）であり、同様に貨幣タームで測定される。

実際の測定にあたっては、財務分析で用いられたデータを基礎として、それらから社会的便益や社会的費用ではない。いわゆるトランスファー項目と呼ばれる費目を除いて、残る費目を市場価格から計算価格（潜在価格とも言う）に転換し、それらに事業者の収益や費用としては計上されない間接便益および間接費用を加えることによって社会的便益と社会的費用を算定する。

市場価格ではなく計算価格を用いる理由は、政府による価格体系への介入、市場の不完全性、輸出入障壁等による価格体系のゆがみを是正することおよび機会費用の概念によって便益と費用を見直し、社会的観点からみた資源の最適配分の測定を可能にすることにある。

## 4.2.3 経済分析の手続き

経済分析を行なうための準備として、財務分析で用いられている各データを社会的費用と社会的便益に転換し、内部収益率もしくは現在価値による評価を行ない、さらに必要な範囲において、感度分析、リスク分析を行ないプロジェクトの経済性を評価する。

## 〔解説〕

一般的な経済分析の手続きは次のようにして行なわれる。

## a. 財務データの転換

キャッシュ・フロー表に記載されている費用、収益項目を、さらに外貨分と内貨分とに区別する。賃金については熟練労働者への支払分と非熟練労働者への支払分とにそれぞれ分別する。内貨による支払いや受取り項目でその価格が補助金や間接税等で製造原価といちじるしく異なる項目を逸出する。事業体としては費用である税金や負担金または収益である補助金等はトランスファー項目として逸出する。

## b. 間接費用および間接便益の測定と計上

プロジェクトの実施によって地域ないし国の他の経済活動への影響を可能な限り明らかにし、それらを間接費用および間接便益として計上する。塵ぼつ費用はこれを控除する。

## c. 電気通信プロジェクトの消費者余剰の測定

電気通信サービスは通常独占的に供給され、その価格は管理価格であるためプロジェクトの財務的収益と社会的便益とは一致するため消費者余剰を推定し、便益に加算する必要がある。

## d. 計算価格（潜在価格）算定のための変換係数の算出

財務データで用いられている価格は、それぞれの国の貨幣タームであるため、経済政策や社会政策によって国内市場価格にゆがみが生じており、そのままでは経済分析ができないため計算価格に変換する必要がある。

計算価格への変換のためには、各費用便益項目毎に次のように分別し、分別された費目にはそれぞれ次のような変換係数を用いる。

輸入品もしくは外貨による支払分………輸入財（または外貨分）

国内貨支出分および受取分のうち、輸出可能な財やサービス

もしくは輸入可能な財……………輸出財（または貿易財）

海外から輸入したりもしくは輸出することのできない財やサ

ービス……………非貿易財

賃金、熟練労働者への支払分……………熟練労働

非熟練労働者への支払分……………非熟練労働

財やサービスの種類（変換係数）

輸入財（外貨分）……………CIF価格

輸出財（貿易財）……………FOB価格

非貿易財……………標準変換係数（SCF）

熟練労働……………消費性向×消費変換係数（CCF）

非熟練労働……………潜在賃金率（SWR）×消費変換係数（CCF）

便益……………標準変換係数（SCF）

e. 変換係数の算出

標準変換係数（SCF）

$$\frac{\text{輸入総額} + \text{輸出総額}}{\text{輸入総額} + \text{輸入関税総額} + \text{輸出総額} + \text{輸出補助金} + \text{輸出税額}}$$

または

$$\frac{\text{輸入総額} + \text{輸出総額}}{\text{輸入総額} \times (\text{輸入関税率の加重平均} + \text{輸入量制限に相当する関税率} + 1) + \text{輸出総額} \times (1 - \text{輸出税の加重平均} + \text{輸出補助金率の加重平均})}$$

消費変換係数（CCF）

$$\frac{\text{標準変換係数}}{\text{消費支出}} \times \left\{ \frac{\text{消費支出中の輸入品総額}}{(1 + \text{消費財輸入関税率の加重平均} - \text{消費財輸入補助金率の加重平均})} + \text{消費支出} - \text{消費支出中の輸入品総額} \right\}$$

潜在賃金率（SWR）

$$\frac{\text{市場賃金}}{\text{貯蓄のプレミアム}} \times \frac{1}{(\text{市場賃金} - \text{限界生産力})}$$

（農業の季節労働者の最低賃金でも可）

## 貯蓄のプレミアム

$$\left[ 1 + \frac{1}{2} (\text{計算利子率} - \text{消費利子率}) \right] \text{ (通常30から40を選択)}$$

(国債等の利子率) 消費貯蓄等係数\*

\*消費利子率は費用の限界効用弾力性に1人当り消費成長率を乗じて求める。この弾力性は先進国では小さく、途上国では大きい。一般には0.5～2.0の間とされ、インドでは2.0が採用されている。途上国では通常1.5～2.0の間が適当である。

## f. 内部収益率の計算

各年度の費用と便益を計算価格に転換し、それらのデータによって次の式によって内部収益率(i)を求める。

$$0 = \sum_{t=1}^n \frac{t \text{年度の便益} - t \text{年度の費用}}{(1+i)^t}$$

但し、tは費用便益発生年次

nはプロジェクト算定期間

## g. 現在価値の算定

計算価格で表わされている費用と便益を社会的割引率(r)によって現在価値に直し、それぞれの総額を算出し総額を求める。

$$\sum_{t=1}^n \frac{t \text{年度の便益} - t \text{年度の費用}}{(1+r)^t}$$

(社会的割引率(r)は、長期国債利子率、最優過貸出し金利率等により求める。)

## h. 感度分析

上記で求められた内部収益率や現在価値について、その不確実性を明らかにするため、便益の基礎となっている需要予測や現在価値の算定根拠となっている社会的割引率を変更することにより、内部収益率や現在価値がどのように変わるかを測定する。

## i. リスク分析

さらに、感度分析によって得られた内部収益率や現在価値についてそれぞれの内部収益率や現在価値の発生確率を求め、それらの確率で加重した加重平均内部収益率や加重平均現在価値を求め、プロジェクトの評価における不確実性を減ずる。

## 4.2 経済分析

### 4.2.4 経済セクター別費用便益分析

プロジェクトの実施が国民のどのような階層やグループにどのような影響を与えるかを明らかにし、プロジェクトの評価をより有効なものとする。

#### 〔解説〕

途上国でプロジェクトを実施する場合、それが国民所得の絶対額にどのような影響をもたらすかということは第一義的な重要性があるが、さらに、プロジェクトが国民所得の分配をどのように変えるかも重要な評価基準となる。

また、プロジェクトの額用創出効果や総需要創出効果といった問題も重要で、それらのためにはプロジェクトの費用と便益が各経済セクター別にどのように発生するかといった分析が加えられることが望ましい。

このような経済セクター別の費用便益分析は、財務データに用いられているキャッシュ・フロー表をもとに、セクター別クロスワーク表を作成して行なわれる。

経済セクターとしては、(1)事業者、(2)政府、(3)消費者、(4)熟練労働者、(5)非熟練労働者、(6)国内の他の産業、(7)国内の金融機関、(8)土地所有者・その他、といったものがあげられよう。

## 4.2.5 (電気通信プロジェクトの)経済分析の概要

電気通信は経済的社会的インフラストラクチャーのひとつであり、経済活動や社会生活における個人的な情報交換の有力な手段として経済社会へ便益をもたらしている。それらの便益の主たる部分はその直接的利用者に発生する。また、電気通信の費用の主たる部分は、それらの利用者によって負担されている。電気通信の経済性はプロジェクト評価の重要な尺度ではあるが、その公共性も十分に考慮して評価する必要がある。

電気通信プロジェクトの経済分析では、電気通信のネットワーク性、直接的利用者への便益の帰属と費用負担といった事業特性をふまえて行なわれねばならない。

## 【解説】

## (II) 電気通信事業の特色

財務分析で述べているように、電気通信事業は独占的で、その価格は管理価格である。また多くの事業は独立採算を基本としており、その管理価格は広義の原価補償主義にもとづいている。

利用者の費用負担は、一般的に発信者による負担となるが、利用と関係なく、ネットワークへの加入者による均等の負担となっている。また、加入にともなう負担と利用にともなう負担と組合わせた負担方法を採用している場合もある。

費用の発生は、一般的に初期投資という形態でそのかなりの部分が発生し、保守・運営の費用の比率は比較的小さい。また、利用にともなう付加的費用はほとんど発生しない。

そのため、便益のかなりの部分はその利用によって発生するのに対し、その費用は利用の可能性を維持するために発生しており、便益と費用との因果関係は弱い。また便益は電気通信の利用者である発信者と受信者の両方に発生するが、料金制度の多くは発信者のみに費用負担を課すようになっており、財務上の負担は必ずしも経済的な便益を完全に反映したものではない。

また、電気通信がネットワークサービスであるということから増設プロジェクトでは、元のネットワークの便益を増大させると同時に、そのネットワークから大きな便益を獲得する。同時に、それらの便益

## 4.2 経済分析

の増加によってプロジェクト外のネットワークの費用も増加することになる。電気通信プロジェクトの経済性を検討する場合それらの便益と費用を無視すべきではない。

### (2) プロジェクトの経済分析

電気通信プロジェクトの経済分析は、電気通信事業の特性を考慮すれば、財務分析に用いられている諸データを基礎として行なわれることが最も有効であろう。

財務分析で用いられている収益や費用は、事業体にとっての収益であり費用であって、社会的便益や社会的費用とは必ずしも一致していない。電気通信サービスの利用者から得られた収益は利用者にとって見れば費用であり、社会的便益は本来的にはそのようなサービスの利用によって利用者が獲得した効用である。しかしながら利用者の獲得した効用は、利用者によって支払われた料金に消費者余剰を加えたものなので、事業者の収益は社会的便益の一部を構成する。費用についても同様の問題が発生する。税金といったような費用は社会的費用ではないし、財務的には収益として扱われる政府等からの補助金等は社会的費用であるからである。

このような事業体の財務的収益や費用に全ったく反映されない社会的便益や社会的費用も考慮する必要がある。それは、電気通信サービスの利用によって発生するのではなく、その利用可能性によって発生する便益で、例えば、地域の産業が必要な時に原材料の手配ができるために在庫を減らすことができることや、不必要な生産を減少させられるといったことによつて得られる便益で、それらは特に、新規プロジェクトや市外通話の自動化といったプロジェクトで発生する。このような社会的便益や社会的費用は間接便益および間接費用として経済分析において考慮されねばならない。

以上のような社会的便益と社会的費用によつて、経済分析においても、内部収益率分析もしくは現在価値分析を行なつてプロジェクトの経済性の評価を行なうが、さらに、需要等の不確実性を考慮した感度分析やリスク分析を行なつて経済性の評価をより有効なものとするのが望ましい。

また、プロジェクトは多くの代替案との比較において、経済的に最も有効な案を選択し、経済分析を行なうことが望ましいが、技術評価

等での作業量の増加等を考慮して、技術的に見て最適なプロジェクトを基本とし、代替案では費用見積り等で、精度をよりゆるめるといった方法で対処することもひとつの方法として推められよう。

閉鎖世界の場合、このように  
企業別と地域別を比較する  
ための資料が得られる。

ただし、このように比較する場合、地域別と企業別の資料が揃っていない場合には、企業別の資料を地域別に集約して比較することが必要である。この場合、企業別の資料を集約する際には、地域別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。

(8) 企業別と地域別の比較

企業別と地域別の比較を行う際には、地域別の資料を集約して企業別の資料と比較することが必要である。この場合、地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。

地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。この場合、地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。

地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。この場合、地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。

地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。

地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。この場合、地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。

地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。

地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。この場合、地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。

地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。

地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。この場合、地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。

地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。

地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。この場合、地域別の資料を集約する際には、企業別の資料と一致する項目を抽出し、集約する必要がある。



## 4.2 経済分析

### 4.2.6 経済分析に必要な経済データの算出

経済分析に必要な経済データは、(1)社会的便益に関するデータ、(2)社会的費用に関するデータ、(3)経済分析に必要なその他の関連データである。社会的便益および社会的費用に関するデータは、主として財務データから得られるが、経済分析に必要なその他のデータは、必要に応じて別途収集、算出されなければならない。

#### 〔解説〕

##### (1) 社会的便益に関するデータの算出

社会的便益に関するデータは、1) 直接便益に関するデータと2) 間接便益に関するデータからなっている。

##### a. 直接便益に関するデータ

##### i) 電話の加入に伴う便益

この便益は、電話の加入料( $R_1$ )と加入に伴う消費者余剰からなる。消費者余剰の算出は、当該プロジェクトの電話の積滞数とプレミアム価格によってその効用曲線の近似値を求めて行なうことが推められるプレミアム価格は加入権の売買が行なわれている場合はその平均価格を用いる。

加入に伴う一新規加入当り消費者余剰は次のようにして求められる。

$$\frac{\text{プレミアム価格} - \text{公定加入料}}{\text{積滞数}} \times \frac{1}{2} \quad \dots\dots\dots \text{消費者余剰}$$

電話の加入に伴う便益は、この消費者余剰に加入料を加えたものとなる。この消費者余剰は積滞解消後にはなくなるので新しく発生する需要については計上する必要はない。

##### ii) 電話の利用に伴う便益

電話サービスの利用に伴う便益としては、市内通話に伴うものと市外通話に伴うもの、電話の受信に伴うものの3種類がある。財務的には、基本料( $R_2$ )、市内通話料( $R_3$ )、市外通話料( $R_4$ )としての便益の一部が計上されている。さらに、市外通話についてはプロジェクト外での通話増加による収益として( $R_4$ ) $\times 0.7 \times \frac{1}{2}$ を計上しているが、それは同様に便益の一部を財務的に事業体が獲得したもの

と考えられる。電話の利用に伴う便益はこのような収益に消費者余剰を加えたものとなる。

電話の利用によって発生する消費者余剰は、市内通話、市外通話それぞれ別々に求められるものである。その算出には、それぞれの効用曲線が必要であるが、世銀では料金改定前後の公衆電話収入の変動から求めることを提案している。その他に、市外通話のトラフィック量、市外通話料金、市外通話トラフィックの測定された各都市の電話係数といったものによって効用曲線を求めることもできよう。そのようにして求められた効用曲線に近似した直線を設定し、通話トラフィック量と通話収入によって市内および市外通話に伴う消費者余剰を算出する。算出方法は次のようになる。

通話料金を  $y$ 、通話量を  $x$  とし、効用曲線が  $y = ax + b$  の直線に近似した場合、現行の通話料を  $C$ 、その時の通話量  $d$  とすると、通話収入 ( $R_2$ ) と ( $R_1$ ) は、それぞれ  $c_2 \times d_2$ 、 $C_1 \times d_1$  となる。この時の消費者余剰は、それぞれ  $|a| \times d_2^2 / 2$ 、 $|a| \times d_1^2 / 2$  となる。それ故、電話の利用に伴う便益は次のようになる。

$$\begin{aligned} & \text{基本料収入}(R_2) + \text{市内通話料収入}(R_3) + \\ & + \text{市外通話料収入}(R_4) + \text{市外通話の着信による収入} \\ & (R_5 \times 0.7 \times \frac{1}{2}) + \text{市内通話消費者余剰}(|a| d_2^2 / 2) \\ & + \text{市外通話消費者余剰}(|a| d_4^2 / 2) \\ & + \text{市外通話着信に関する消費者余剰}(|a| d_1^2 \times 0.7 \times \frac{1}{2}) \end{aligned}$$

これらの便益は通話量の増加があるので毎年計上する。

#### b. 間接便益に関するデータ

間接便益は、プロジェクトの実施される地域の経済構造や社会構造、電気通信の普及状況といったものによって異なってくる。それ故、個々のプロジェクト毎にそれぞれの特徴に合わせて間接便益の種類とその測定方法を考える必要がある。

多くの間接便益は、計量化にあたっての困難さをともなうため、その計上にあたっては慎重に行なう必要がある。時には記述的に非計量的便益として言及するにとどめることもひとつの方法である。

#### (2) 社会的費用に関するデータの算出

社会的費用に関するデータは、便益と同様 1) 直接費用に関するデータと、2) 間接費用に関するデータからなっている。

## 4.2 経済分析

### a. 直接費用に関するデータ

#### i) 資本支出にかかわる費用

財務分析で得られた設備投資(I)は、経済的に見れば、その全てが社会的費用ではない場合がある。真の社会的費用を得るためには各投資の内容を次のような内容に分別し、それぞれの特性によって社会的費用とそうでない部分に分け、社会的費用のみを計上しなければならない。

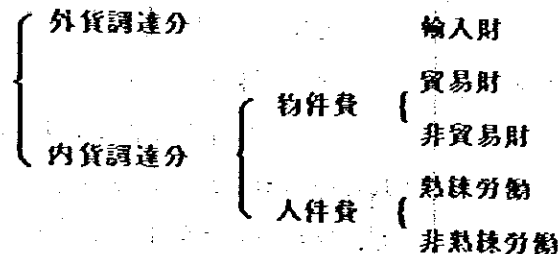
各設備投資は、まず、外貨調達分と内貨調達分に分別する。内貨分については物件費と人件費に分別し、物件費は貿易財と非貿易財に区分する。人件費は熟練労働者への支払分と非熟練労働者への支払分に分別する。

さらに、それらの設備投資について、海外からの借入れがある場合、分別されたどの費目分に充当されるかが明らかにされている必要がある場合もある。

各設備投資のデータとしては、その建設期間とその年度別施行内訳が必要なことは財務分析と同様である。

設備投資の分計手順を図示すれば次のようになる。

#### 設備投資 (I)



運転資本(W)については財務分析と同様に計上するが、それらは一括して非貿易財として扱う。

運転資本(W) 非貿易財

#### ii) 保守運用にかかわる費用

この費用は、設備投資(I)と同様、財務分析において算出されている運転費用(E)を、やはり設備投資と同様に、外貨調達分、内貨調達分の区分を行ない、内貨調達分については物件費と人件費とに分別し、さらに物件費は貿易財と非貿易財とに区分し、人件費は熟練労働者への支払分と非熟練労働者への支払分とに区分する。

## b. 間接費用に関するデータ

電気通信プロジェクトの場合、外部不経済が小さいので間接費用は比較的小さなものとなると考えられるが、電話の普及に伴う電報業務の収益悪化といった問題があり、そのような収益低下分を間接費用として計上する必要がある。ただし、そのような収益の悪化とプロジェクトの関係が明確にされている場合にのみ計上するべきで、不明確な関係にある場合は計上すべきではない。

また、プロジェクトによっては旧設備の除却といったこともあり得るが、その場合、除却のために新たに支出された費用のみを計上し、除却に伴う除却損は埋っつ費用であるため費用として計上してはならない。

これらの間接費用は、それぞれの費目の内容により得べかりし利益、物件費、人件費といった区分をし、物件費については貿易財と非貿易財に、人件費については熟練労働者への支払分と非熟練労働者への支払分といった区分を行ない計上する。

## c. データの算出期間

データの算出は、財務分析と同様プロジェクトの耐用年数 $n$ 年間を基本とすることが望ましいが、必要に応じて経済分析独自のデータ算出期を定めることもできる。

## 4.2 経済分析

### 4.2.7 電気通信プロジェクトの経済評価の手續と判定

プロジェクトの経済評価は、測定された便益と費用をもとに経済分析の手續きに従って、内部収益率分析ないし現在価値分析によってその良否もしくは適否をを判定する。

#### (解説)

経済評価は次のような手續に従って進められる。

##### a. クロスワーク表の作成

財務分析の第6表、見積り収支表を前項の手續きに従い各費目を分計する。調達他人資本元利支払金および収益を除外し、間接費用と4.2.5の便益を挿入する。

例を示すと次のようになる。

年 度	設備投資				運転資本	運転費用				間接費用				便益						
	外貨分	内貨分		外貨分		内貨分		外貨分	内貨分		外貨分	内貨分		加入に伴う便益 事業者の収益	利用に伴う便益 消費者余剰	間接便益				
		物件費				人件費			物件費			人件費					物件費		人件費	
		貸 易 財	非 貸 易 財			熟 練 労働	非 熟 練 労働		貸 易 財	非 貸 易 財		熟 練 労働	非 熟 練 労働				貸 易 財	非 貸 易 財	熟 練 労働	非 熟 練 労働
1																				
2																				
3																				
⋮																				
f																				

b. 計算価格への転換

上記のクロスワーク表にもとづいて年次別分計費用便益表を作成する。

年次	費用						便益
	外貨分	貿易財	非貿易財	熟練労働	非熟練労働	運転資本	
1							
2							
3							
⋮							
⋮							
⋮							

各費目別に交換係数を乗じて計算価格表示に改める。

各費目の交換係数は次の通りである。

- 外貨分      CIF価格
- 貿易財      FOB価格（輸出していない場合は輸出したと想定した場合のFOB価格を推定する。）
- 非貿易財    標準交換係数
- 熟練労働    消費性向×消費交換係数
- 非熟練労働   潜在賃金率×消費交換係数
- 運転資本    標準交換係数
- 便益        標準交換係数

プロジェクトの建設や保守運営に外国人労働者を使うような場合はその賃金は次のようにして計算する。

$$\text{外国人労働者賃金} \times (\text{消費性向} \times \text{消費交換係数} - \text{消費性向} + 1)$$

また、プロジェクトがタイトの援助によって行なわれる場合、外貨分のうち援助分を減額し、その援助分にかかわる元利支払額を費用に計上する。そして、元利支払が外貨で行われる場合はそのまま費用計上し、内貨で支払われる場合は標準交換係数を乗ずる。

c. 計算価格による費用便益表の作成

各項目を交換係数で計算価格に修正し、費用と便益とをそれぞれ合算し、年次別費用便益表を作成する。

年次 t	費用 C <sub>t</sub>	便益 B <sub>t</sub>
1		
2		
3		
⋮		
⋮		
f		

d. 内部収益率の計算と経済性の評価

費用便益表の各年度別データを用いて、財務分析と同様にプロジェクト期間について次の式により内部収益率を計算する。

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0 \quad \begin{array}{l} i = i : \text{内部収益率} \\ n : \text{プロジェクト期間} \end{array}$$

内部収益率がどの程度の水準以上であればプロジェクトが経済性があるということについては、必ずしも客観的な基準があるわけではないが、世銀等では通常8～14%の間にあることをひとつのめやすとしている。しかし、電気通信プロジェクトは経済社会的インフラストラクチャーであることから、それらの水準より若干低くても経済性は充分満足されているとされよう。特に、農村電話等では、非計量的便益が大きいこと等を考慮する必要がある。

e. 現在価値分析

内部収益率と同様のデータを用いて、財務分析と同様に現在価値を計算する。その計算方法は次の通りである。

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} \quad \begin{array}{l} \text{現在価値} \\ r : \text{社会的割引率} \end{array}$$

現在価値による経済性の評価方法は、現在価値がゼロ以上であることとして大きければ大きいほど好ましいとされる。電話プロジェクトは、一般的にはこの値がゼロ以下になることは好ましくないが、農村電話や辺地への拡充等のプロジェクトでは必ずしもその限りではない。

## 1. 感度分析とリスク分析

感度分析としては、投資規模を基本設計を中心としてより大きなものより小さなものと3種類程度に変えてその内部収益率がどのように変化するかを求めることが進められる。

簡便法としては、社会的割引率を変化させることによって現在価値がどのように変化するかといった方法もある。

リスク分析としては、費用見積りの誤差を測定の中に組入れ、最大費用、基準費用、最小費用といったケースと、電話機の普及率の予測において最大値、中間値、最小値といったケースを組合わせて、それぞれの発生確率を予測し、加重内部収益率を計算するといったことが考えられるが、簡便にするために、予測の不確実性の高いケースのみについてケースを作ることにもひとつの方法であろう。





# 付 用 語 解 説

## (電気通信用語解説)

### 1. CCITT

国際電信電話諮問委員会(こくさいでんしんでんわしもんいんかい)  
International Telegraph and Telephone Consultative Committee  
(CCITT)

国際電気通信連合の常設機関の一つとして設置されており、電信電話に関する技術、運用および料金の問題について研究し意見を表明することを主な任務としている。総会は通常3年ごとに開催され、各研究委員会の研究問題を決定し、付託し、その報告を審議してCCITT勧告とする。わが国からは主管庁として郵政省、認められた私企業として日本電信電話公社、国際電信電話株式会社、日本放送協会、日本民間放送連盟、通信機械工業会、通信電線線材協会が参加している。

### 2. CCIR

国際無線周波数登録委員会(こくさいむせんしゅうはすうとうろくいんかい) International Frequency Registration Board (IFRB)

国際電気通信連合の常設機関の一つで、国際的な行政委員会として国際周波数に関する通告、登録、使用などの管理を行なう。その基本的な目的は周波数の割当てと使用状況を記録し、世界の無線通信回線の妨害を減らすよう努力することがある。

### 3. GAS

Groupé autonome  
spécialisé

特別自主作業部会

国際電信電話諮問委員会(CCITT)の研究委員会のもとに設けられる作業部会、CCITTの第3回総会(1964年)において新興国援助を目的として設置された。GAS1(国内自動電話網)、GAS2(市内電話網)、GAS3(伝送方式の経済的、技術的比較)、GAS4(電源)、GAS5(経済的条件と電気通信の発達)、GAS6(交換方式の経済的、技術的比較)の6つの部会がある。

### 4. トラヒック

呼量(こりょう) traffic

一定条件のもとに発生する呼の平均呼数と平均保留時間の積はトラヒック量というが、単位時間あたりのトラヒック量を、その一定条件の呼にたいする呼量またはトラヒック密度という。なお、呼量は次の数値と等価である。

- 1) 平均保留時間内の呼数
- 2) ある中継線における中継線の平均同時接続数

呼率(こりつ) calling rate (CR)

呼量、呼数を1加入者あたりまたは1回線あたりに換算した値を呼率という。呼率には使用目的により発信呼率、着信呼率、発着呼率(発信+着信の呼率)を使用する場合がある。また、使用目的により特に明記する場合は、次の記号を用いる。

CR(erl/line) : 1回線あたり呼量

CR(HCS/line) :

CR(ADC/line) : 1回線あたり1日中呼数

CR(BHC/line) : 最繁時呼数

CR(erl/sub) : 1加入あたり呼量

CR(HCS/sub) :

CR(ADC/sub) : 1加入あたり1日中呼数

6. タンデム方式、タンデム局

即時タンデム局(そくじ きょく) toll point

局階位制上は、集中局と同階位であるが、手動台を設置しない局をいう。

市外タンデム局(しがいたンデムきょく) toll tandem office

同一加入区域内に複数箇の集中局機能を分散設置した局があるとき、そのおのおのを市外タンデム局という、この場合、名称はその局の局舎名をあてる。ただし、全国集中局数557局のなかにははいらない。

準市内タンデム局(じゅんしないたンデムきょく) extended local tandem office

準市内通話の中継する交換局をいう。

市内タンデム局(しないたンデムきょく) local tandem office

分局相互間の市内通話の中継する交換局をいう。

7. 局階位

局階位(きょくかいい) office rank

交換局は帯域制上与えられた位置により果たすべき機能が異なっている。したがって、帯域制上の位置により交換局の層別を行ない、それぞれの段階に与えた階位を局階位という。わが国の市外電話網では終括局(RC)、中心局(DC)、集中局(TC)、端局(EO)の四つの主要局階位が設けられている。

8. サービスエリア  
(加入区域)

加入区域(かじゅうくいき) local service area

加入区域は加入電話を設置すべき地域として公衆に約束した区域であり、加入区域内には普通加入区域と特別加入区域の2種がある。ま

た、料金区域としての性格をもち、加入電話の電話使用料（普通加入区域は均等、特別加入区域は普通加入区域の料金のほかに附加使用料の支払いを要する）および通話料（一つの加入区域内通話は市内通話、加入区域相互間の通話は市外通話）を決定する基準となる地域である。なお、加入区域は社会的なつながり、行政区画、技術的経済の見通し、および需要の分布状況などを総合的に考慮して設定される。

9. 伝送損失配分

伝送損失（でんそうそんしつ） transmission loss

1点から他の点へ伝送される信号電力の減衰を表わすのに使われる一般的用語である。

損失配分（そんしつはいぶん） loss assignment

電話機から電話機までの通話などにおいて目的の通話否質を得るため各階梯局間に技術的に可能な範囲で経済的に損失を配分することをいう。

10. 搬送方式

無装荷ケーブル搬送方式（むそうかケーブルほんそうほうしき） non-loaded cable carrier system

広い意味では、2条の無装荷搬送ケーブルを用いる方式と、1条の市外ケーブルの無装荷対を使用する搬送方式を含めるが、通常は前者をさす。電電公社では、旧形のものとしてF-6、S-6、S-18、X-4、X-6の各方式、新形のものとしてF-24、F-60、X-60の各方式がある。旧形の送局装置は0.3~2.7 Kcの帯域でわが国独自であったが、新形では0.3~3.4 KcのCCITT勧告によっている。無装荷ケーブル搬送方式では、一方向のケーブル内の漏話が問題となり、多重化の限界となり、伝送帯域幅の広いF-60、X-60方式では限界に近い。したがって、同軸ケーブル搬送方式導入以後においては既設ケーブルの活用の範囲にとどまり、現在、自動即時電話網の補助的な伝送方式として使用されている。

4線式搬送方式（4せんしきはんそうほうしき） four-wire carrier system

送受両方向を同一周波数で使用する搬送電話方式である。このためには、心線間が高い近端漏話減衰量が要求されるので、搬送ケーブルとしては2条を布設し、これを方向別に使用するが、同一ケーブル内の同軸対間の近端漏話はじゅうぶんよいので、同軸ケーブル方式は1条の同軸ケーブルで4線式搬送方式が可能である。長距離あるいは大

11. P C M

東回線構成においては、すべて本方式が採用され、各種同軸ケーブル搬送方式、無装荷ケーブル搬送方式はこれに属する。

パルス符号変調方式(パルスふどうへんちようほうしき) pulse code modulation system (PCM)

パルス通信における変調方式の一つで、送端で入力信号情報をパルスの有無の組合せで表わした符号に変換して伝送し、受端でその符号パルスを識別して原信号を再現するものである。したがって、本方式の過程では標本化、量子化、符号化、再生中継、復号などの特殊な操作が行なわれる。PCMは他のアナログ方式と異なり、伝送しうる情報信号が線散的となるディジタル方式であるほか、広い伝送周波数帯域を必要とする面や、方式特有の雑音を発生するなどの欠点があるが下記の特長をもつため今後広く実用化される情勢にある。1) 再生中継が可能であるため、伝送路での特性劣化が少なく、市内ケーブルにも適用しうる。2) 伝送路の損失変動に影響されないため、回線長、架空率に無関係に低損失回線を作成しうる。3) 端局装置に使用するフィルタが少ないため、FDM方式より低価格となる。なお、この方式では時分割によって多重化が可能であるので、時分割多重PCM方式として実用化されている。

12. デジタル交換機  
(時分割交換機)

時分割交換方式(ときぶんかつとうかんほうしき) time division switching system

時間位置を異にした幾つかのパルスを用いて音声を変調、多重化し、一つの接続路を同時に多数の通話に用いるようにした交換方式をいう。パルス変調多重伝送の技術を交換機に応用したものであり、変調形式にはパルス振幅変調あるいはパルス符号変調などが用いられる。

13. 市内中継線

中継回線(ちゅうけいかいせん) transit trunk

発着、終中継回線を総称していう。直通回線以外の回線で発信、着信呼とも複数個の集中局区域または片方のみが複数個の集中局区間とする呼を運ぶ回線をいう。☞〈関〉「基幹回線」の項を見よ。

14. 市外電話回線

市外電話回線とは加入区域を異にする市外局相互間等の交換局相互間を結ぶ回線である。

15. 4線交換

4線式交換(4せんしきこうかん) four-wire switching

4線式交換点を通じて行なう交換をいう。わが国においては集中局階でい以上を4線式交換している。4線式交換によって伝送損失の低

16. 布線論理

減が可能となり、通話品質の維持向上に重要な役割りを果たすことができる。

回路論理制御方式(かいろんりせいぎょほうしき) wired logic control system, wired programme control system

呼の接続、復旧などの制御をあらかじめ配線で固定した制御回路の論理操作によって行なう交換機の制御方式をいう。☞〈関〉「蓄積プログラム制御方式」の項をみよ。

17. 蓄積プログラム

蓄積プログラム制御方式(ちくせきプログラムせいぎょほうしき) stored programme control system

呼の接続、復旧などの制御をあらかじめ記憶装置に蓄積したプログラムに従って行なう交換機の制御方式をいう。プログラムの内容によって、呼の扱い方を定めることができ、機能の融通性、機種に対する万能性が高い。☞〈関〉「回路論理制御方式」の項を見よ。

18. ガス保守

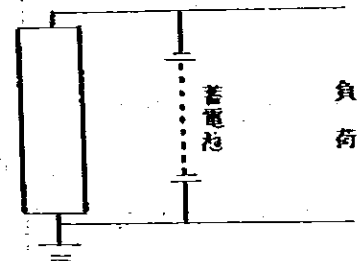
ガス保守

ケーブル障害の主な原因はケーブル接続部あるいはケーブル外被の損傷箇所よりの浸水によるものである。そこでケーブル内に大気圧より少し高い圧力のガス(乾燥空気または窒素ガス)を封入しておき、ケーブルが損傷した場合浸水を防止するとともに、ケーブル内のガス圧力がある値以内のうちにガス漏えい箇所を探索し、通話不能となる以前に損傷箇所の修理ができるようにした予防保全の一方法である。

19. 浮動方式

全浮動方式(ぜんぶどうほうしき) full floating system

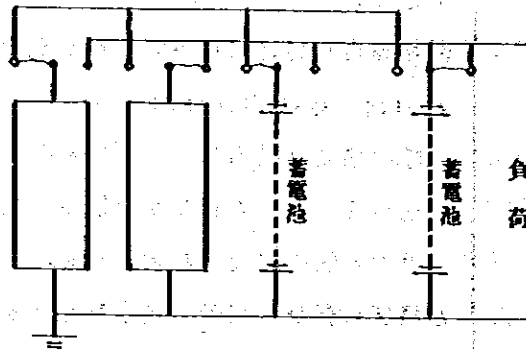
蓄電池に整流器または直流発電機を並列に接続し、昼夜の別なく連続的に浮動する方式をいう。すなわち、蓄電池の自己放電を補う程度の浮動電流を流しておくので、蓄電池は完全充電の状態に保たれ、停電の場合に備える。弁形方式、発電方式、DVR方式はこの方式に属するものである。



部分浮動方式(ぶぶんぶどうほうしき) partial floating system

電話局などのように、昼間は電流が大きく、夜間は小さいような負荷の場合、昼間は蓄電池を整流器または直流発電機により浮動しつつ負荷に電力を供給し、夜間は蓄電池放電により負荷に電力を供給する

方式をいう。



(財務分析用語解説)

1. インフラストラクチャー      社会的生産基礎と云うべきものであって、経済活動の基盤を形成する基礎的な施設をいう。電力、港湾設備等が代表的なものである。
2. 管理価格      市場メカニズムによらず国家等の統制機関によって売買価格が直接に定められるか、あるいは実質的な影響を受けて決定される場合の商品価格をいう。
3. 資本の機会原価      他に資金市場で貸しつけたならば得られるであろう利子を言う。つまり企業家が投資する場合の判断基準と云うべきものであって、投資活動を通じてそれを上回る収益をあげてはじめてその投資活動が成功であったと言える。なぜならそれ以下の収益しかあげられなかったとすれば、より高い収益をあげる機会があったのにそれをのがしたという意味である意味における資本コストをカバー出来なかったこととなるからである。
4. 限界費用・収益      財貨、サービスあるいは資金のおずかな供給の変化によって生ずる総費用、総収益の増加、又は減少をさす。
5. 原価積償主義      利潤の最大化に対する概念であって、資本コストを含めた総括原価を回収するに足る収益を上げればよいとする事業運営形態であって一部の公益事業等で採用されている。
6. 減価償却      事業体の使用する設備等は、年々消耗するがこの消耗部分を耐用期間にわたって費用化していく手続をいう。耐用期間中、一定額ずつ償却する定額法と一定率ずつ償却していく定率法等がある。
7. 自己資本利益率      一定期間において事業体の保有している自己資本の総額に対してそ

<p>8. 市場価格</p>	<p>商品の需要と供給とが相対して価格が成立する場を市場といい、この「需要—供給」の関係によって決定される価格を市場価格という。</p>
<p>9. 資金運用表</p>	<p>資金収支の流れを資金の運用調達に区分し、手元資金の状態、資金ショートの可能性、所要資金額等について検討を行なうための財務資料である。</p>
<p>10. 総資本利益率</p>	<p>一定期間において事業体が使用する資本の総額に対し、その見返りとしてどれだけ利益をあげたかを見る指標である。一定期間における支払利子控除前利益を平均総資本在高で割ることによって求められる。</p>
<p>11. 手持流動性</p>	<p>売掛金回収の遅延等の不測の事態に対処するための手持余裕資金をさす。一般的には流動性預金、一年以内に換金可能な有価証券、固定性預金等がこれに該当する。</p>
<p>12. 独占的超過利益</p>	<p>特定の産業においてその供給業者が1つしかないために供給価格の管理が行なわれ、これによって適正利益を超える利益を獲得する機会が生じることがある。このような利益を独占的超過利益という。</p>
<p>(経済分析用語解説)</p>	
<p>1. 貨幣的尺度(貨幣タカ)</p>	<p>市場価格による金額表示のことで、財務データに用いられている。</p>
<p>2. 社会的費用</p>	<p>特定の個人や事業体ではなく社会的に見た費用で、社会的機会費用と同意</p>
<p>3. 社会的便益</p>	<p>社会的費用と同様、社会的に見た便益で、事業者に帰属しない消費者余剰や間接便益を含む。</p>
<p>4. 計算価格(潜在価格)</p>	<p>市場価格が制度的により真の価値を表わさないため、それらのゆがみを修正した真の価値を表わす理論的尺度で、修正のために交換係数を用いる。プロジェクトの経済評価に適用されている。</p>
<p>5. 機会費用</p>	<p>もしそれを他に使ったならば得られたであろう便益という尺度でもって表わされた費用のことで、他に使い道がない資源や理ぼつ費用は機会費用がゼロである。</p>
<p>6. キヤラッシュフロー表</p>	<p>見積り資金収支表のことで、財務分析ではプロジェクト資金運用表、見積り収支表となっている。</p>
<p>7. トランスファー項目</p>	<p>財務上の費用や収益のうち、費用であれば他の収益になるもの、収</p>



## 経済分析

- 益であれば他の費用となり、最終的には何らの経済価値の変化を伴わない費目なので分析対象から除外される。
8. 埋ぼつ費用  
すでに投下されてしまっている費用のうち、回収不能な部分のこと。財務的には価値があっても経済的には価値がないとされる。
9. 消費者余剰  
経済的便益のうち、事業者によって回収されず消費者に帰属する便益のことで、需要曲線と価格との間の三角形の面積によって示される部分。
10. 輸入財  
国外から輸入された財のこと。輸入されたあらゆる財を含み、原料の類や部品その他も含む。
11. 輸出財  
国内で生産され消費される財ではあるが、輸出可能な財のことで貿易財とも言う。
12. 非貿易財  
国内で生産され消費される財やサービスのうち輸出や輸入が不可能なもので、ほとんどのサービス、土地、水、砂や土といったものが含まれる。
13. 標準変換係数  
計算価格（潜在価格）に修正するにあたり、簡便化するために用いられる係数で、貿易財および輸入財以外の財、サービスおよび便益に適用される。
14. 消費変換係数  
関税や各種補助政策でゆがめられている消費財の真の価格を算定するために用いられる係数で、消費の機会費用の算定に適用される。
15. 潜在賃金率  
失業率が高い場合、実際に支払われた賃金とその賃金で顧用された労働者の機会費用に差があるため、支払われた賃金の機会費用を算定するために用いられる係数。
16. 貯蓄のプレミアム  
開発途上国では資本蓄積が不足しているため、消費よりも貯蓄の方が価値が大きいことが多い。ここでは消費1単位が投資された場合の価値によって表わされている。
17. 限界生産力  
一般的には最終の投入物の生産への寄与分のことで、労働の限界生産力とは、最も生産性の低い産業分析での1人当りの生産額に近い。それ故、一般に農業における季節労働賃金で代替する。
18. 計算利子率  
理論的な利子率のことで、一般には長期国債利子率やプレミアムレートが用いられる。
19. 消費貯蓄等価係数  
消費と貯蓄の価値が異なる場合、それらが等しくなるまでの年数で、開発途上国では20年ないし40年と言われ、発展の水準が低いほど長くなる。

20. クロスワーク表

財務分析で用いているキャッシュフロー表を、経済分析に適合するよう費目の入れ替えや分別を行なう作業をクロスワークと言うが、そのための作業表のこと。





JICA

