

プロジェクトの経済分析、評価の調査研究報告書 Volume

JICA

000
36
PL

LIBRARY

プロジェクトの
経済分析、評価の調査研究
報告書
Volume II

1978年3月

国際協力事業団

プロジェクトの
経済分析、評価の調査研究
報告書
Volume II

JICA LIBRARY



1019170〔8〕

1978年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日	'84. 3. 16	000
登録No.	00636	36
		PL

序

プロジェクトの経済分析、評価の調査研究は、昭和51年度より開始され、1977年8月にとりまとめた成果Volume I では、経済分析、評価の方法として代表的かつ主流を占める「社会的費用便益分析」法を紹介すると同時に、援助国及び援助機関の経済評価体系、方法及びその比較研究についても紹介した。

本報告書は、上記Volume I を踏まえて、社会的費用便益分析法が適用できるプロジェクトの範囲について言及すると共に、それらプロジェクトのフィージビリティ・スタディに於ける経済分析の標準的手続きとチェック・ポイントを確立した。更に、広範かつ数多く事業団が実施している公共インフラ・プロジェクトに焦点を合わせ、そのうち灌漑、道路、港務、電話プロジェクトをとりあげ、そのケース・スタディを実施した成果がとりまとめている。この作成に当たっては、国際開発センターの協力を得た。尚そのケース・スタディは、Little-Mirrlees (L/M) 方式に基づいてなされている。

プロジェクトの経済分析、評価方法の採用は、実務上、理論上からもそう容易に決定できるものではなくここで展開されているL/M方式も即、今後の事業団のプロジェクト評価手法を意味するわけではない。しかしながら、その手法は、プロジェクトの経済分析、評価の新しいかつより適正な方向にあることは、国際的潮流から言っても明確であり、十分な理解をしておくことは有意義であると考えられる。

最後に、本報告書が、開発プロジェクト事業に携わっている関係各位に何らかの参考になれば幸いである。

1978年3月

国際協力事業団

企画調査調整部

用語和英対照表

AADT	1日当たり年間平均交通量
AP	計算価格
ARI(Accounting Rate of Interest)	計算割引率
Capital Gain	キャピタル・ゲイン
Central Office of Project Evaluation	中央計画局
CF(Conversion Factor)	変換係数
CFC(Conversion Factor for Consumption)	消費変換係数
CFP(Conversion Factor for Producer Goods)	生産財変換係数
c. i. f.	輸入価格
COOP	農業協同組合
Feasibility & Appraisal	審査
f. o. b.	輸出価格
Formulation & Design	形成
Identification	発掘
IRR	内部収益率
L/M方式 (Little-Mirrlees Method)	L/M方式
Mobile T.E.O.	可搬型局
Monopsony	購買独占
●non-traded goods	非貿易財
NPV(Net Present Value)	純現在価値
Number of waiting applicant	現在積滞数
On-going evaluation	運営時の評価
Post evaluation	事後評価
redesign	設計変更
reshaping	規模の変更
SCF(Standard Conversion Factor)	標準変換係数

Switching Value
SWR
Telephone System
VOC
WTP (Willingness to Pay)

分岐点
潜在賃金率
都市内電話網
走行コスト
支払意志額

プロジェクトの経済分析, 評価の調査研究 Volume II

目 次

序

用語和英対照表

第1章 はじめに	1
第1節 趣旨と構成	1
第2節 経済分析のプロジェクト評価内での位置付け	2
第2章 適用可能プロジェクトの範囲と評価手法の限界	5
第1節 評価方法のレビューと適用範囲	5
第2節 適用可能なプロジェクトの範囲	8
第3節 プロジェクトサイクルと適用範囲	10
第4節 評価方法論の限界と問題点	11
4.1 費用便益分析一般の限界	11
4.2 L/M方式の限界と問題点	12
第3章 経済分析の標準的手続きとチェック・ポイント	15
第1節 目的と前提	15
1.1 目的	15
1.2 計算単位の設定	15
1.3 インフラストラクチャ・プロジェクトの評価の特色	16
第2節 標準的手続き	17
2.1 経済分析の準備 — 需要予測	17
2.2 経済分析の手続きとチェック・ポイント	17
2.2.1 一般的事項	17
〔1〕 評価額とインフレーション	18
2.2.2 費用の計測	19
〔2〕 インプットの区分	19
〔3〕 貿易財インプットの評価	20

〔4〕	標準変換係数と消費変換係数の算出	21
〔5〕	労働力の評価① — 機会費用	24
〔6〕	労働力の評価② — 変換係数の適用	25
〔7〕	労働力の評価③ — 貯蓄プレミアム	25
〔8〕	土地の評価	27
〔9〕	非貿易財の評価① — プレイク・ダウン	28
〔10〕	非貿易財の評価② — 個別の変換係数	28
〔11〕	非貿易財の評価③ — 簡便法	30
2.2.3	便益の計測	30
〔12〕	評価対象項目の確認	30
〔13〕	アウトプットの評価	31
2.2.4	経済的収益性の評価	32
〔14〕	評価基準	32
〔15〕	割引純便益フロー法による評価	33
〔16〕	感度分析の実施	34
2.3	財務分析	35
〔17〕	キャッシュ・フローの分析	35
第3節	経済分析のコアとオプション	36
3.1	経済分析のコア	36
3.2	経済分析におけるオプション	36
第4章	ケース・スタディ	39
第1節	はじめに	39
第2節	灌漑プロジェクト	39
2.1	プロジェクトの概要	39
2.2	市場価格による評価	44
2.2.1	事業費	44
2.2.2	維持管理費	46
2.2.3	便益と生産費	47

2. 2. 4	NPVとIRR	53
2. 3	プロジェクトの財務的考察	55
2. 4	計算価格の設定	59
2. 4. 1	標準変換係数(Standard Conversion Factor)	59
2. 4. 2	消費変換係数(Conversion Factor for Consumption) 及び生産財変換係数(Conversion Factor for Producer Goods)	61
2. 4. 3	労働の変換係数	61
2. 4. 4	道路輸送の変換係数	67
2. 4. 5	事業費諸項目の変換係数	69
2. 4. 6	維持管理費の変換係数	74
2. 4. 7	農産物の変換係数	77
(a)	もみの変換係数	78
(b)	さとうきびの変換係数	82
(c)	その他の農産物の変換係数	83
2. 4. 8	農業インプットの変換係数	85
(a)	肥料・殺虫剤の変換係数	85
(b)	種子・苗の変換係数	87
2. 5	計算価格による評価	87
2. 5. 1	計算割引率	87
2. 5. 2	NPVとIRR	88
2. 6	ま と め	92
2. 6. 1	プロジェクトの妥当性	92
2. 6. 2	経済分析及び財務分析	92
2. 6. 3	データ収集上の問題	93
第3節	道路プロジェクト	94
3. 1	プロジェクトの概要	94
3. 1. 1	一 般	94

3.1.2.	計 画 道 路	95
3.1.3.	既 存 道 路	95
3.1.4.	プロジェクト道路の建設計画	95
3.2.	交通需要の予測	95
3.2.1.	通常交通の予測	95
3.2.2.	転換交通量	97
3.2.3.	車 種 構 成	97
3.3.	便 益	98
3.3.1.	走行コストの節約	98
3.3.2.	発生交通の便益	100
3.3.3.	発生交通と計算価格	101
3.3.4.	事故減少便益	102
3.3.5.	時 間 便 益	102
3.3.6.	時間便益の計算価格に関する考察	104
3.4.	建設・維持コスト	105
3.5.	計算価格の導出	106
3.5.1.	標準変換係数の計算	106
3.5.2.	用地の評価	108
3.5.3.	労働の評価	109
3.5.4.	建設・維持コストの評価	110
3.5.5.	走行コストの評価に関する考察	113
3.6.	計算価格による経済分析	114
3.6.1.	計 算 結 果	114
3.6.2.	感 度 分 析	115
3.6.3.	リ ス ク 分 析	117
第4節	港湾プロジェクト	124
4.1.	は じ め に	124
4.2.	プロジェクトの概要	126

4. 2. 1	広域的立地特性	126
4. 2. 2	既存港湾施設	126
4. 2. 3	拡張計画の概要	127
4. 2. 4	取り扱い貨物の予測	130
4. 2. 5	拡張工事計画	132
4. 3	経済分析	132
4. 3. 1	費用・便益項目の確認	132
(a)	費用項目	132
(b)	便益項目	133
4. 3. 2	貿易財・非貿易財，労働への分割	136
(a)	費用項目の分割	136
(b)	便益項目の分割	141
4. 3. 3	計算価格への統一	142
(a)	標準変換係数 (S C F)	142
(b)	労働	142
(c)	土地	143
(d)	事業費，維持費	143
(e)	停泊時間費用，荷取り扱い費用	145
4. 3. 4	経済的収益性の分析	145
(a)	年度別費用および便益	145
(b)	I R R	148
(c)	N P V	148
4. 4	まとめ	151
4. 4. 1	I R R，N P Vの計算結果について	151
4. 4. 2	データの利用度合	151
4. 4. 3	便益の把握の仕方について	151
第5節	電話プロジェクト	152
5. 1	序	152

5.2	プロジェクトの概要	152
5.2.1	既存電話システム	152
5.2.2	計画電話システム	152
5.3	目的と前提	154
5.3.1	目的の検討	154
(a)	目的	154
(b)	目標年及びプロジェクトライフ	155
5.3.2	使用される方法及びニューメレール	155
5.4	費用・便益の特定	155
5.4.1	需要予測	155
(a)	受益者	155
(b)	電話利用者による需要	156
5.4.2	国内市場価格表示によるプロジェクトの経済的費用	157
(a)	市外電話設備建設	157
(b)	国際電話設備建設	161
(c)	運転資本	161
(d)	操業費一般	162
(e)	操業費の中の労働	162
(f)	維持資材	165
(g)	管理・事務資材	165
(h)	雑費	165
(i)	予備費	165
5.4.3	国内市場価格表示によるプロジェクトの経済的便益	166
(a)	便益の特定	166
(b)	プロジェクトの経済的便益	168
5.5	計算価格の導出	175
5.5.1	一般原則	175
5.5.2	標準変換係数と消費変換係数の算出	179

(a)	標準変換係数の算出	179
(b)	消費変換係数の算出	180
5.5.3	各カテゴリーの計算価格 (A P) の導出	180
(a)	はじめに	180
(b)	輸入財の計算価格	182
(c)	輸出財の計算価格	183
(d)	外貨労働	184
(e)	国内財	184
(f)	熟練労働	185
(g)	未熟練労働	186
(h)	土地	186
5.5.4	各費用項目の変換係数	187
5.5.5	便益及び操業費用の変換係数	190
5.5.6	各種政策係数	190
5.6	計算価格による経済分析	190
5.6.1	費用・便益フロー表	190
5.6.2	A国の割引率	190
5.6.3	経済分析：NPV及びIRRの計算	195
5.6.4	感度分析	197
(a)	一般	197
(b)	操業費に対する感度分析	197
5.7	財務分析	199
5.7.1	原則	199
5.7.2	キャッシュ・フロー表	199
5.7.3	割引率	199
5.7.4	財務分析：NPV及びIRRの計算	203
5.8	まとめ	203

図 表 リ ス ト

第 3 章 第 2 節

	表 3-2-1 建設サービスのインプットの分類と評価	29
--	----------------------------------	----

第 4 章 第 2 節

	表 4-2-1 年度別事業費内訳	45
	4-2-2 維持管理費内訳	46
	4-2-3 年度別維持管理費	47
	4-2-4 作物別収益（市場価格）	49
	4-2-5 作物別単位生産費	52
	4-2-6 年度別作物別純収益の変化	53
	4-2-7 市場価格によるプロジェクトの純便益	54
	4-2-8 K 水利公社収支勘定	56
	4-2-9 農業インプット供給公社収支勘定	58
	4-2-10 農家部門収支勘定	58
	4-2-11 A 国輸出入通関統計	60
	4-2-12 消費財及び生産財輸出入通関統計	62
	4-2-13 道路輸送の変換係数	68
	4-2-14 事業費の外・内貨内訳	69
	4-2-15 導水路・主水路改修工事費用の内訳	70
	4-2-16 導水路・主水路改修工事費用の変換係数	72
	4-2-17 事業費諸項目の変換係数	73
	4-2-18 維持管理費増分の変換係数	76
	4-2-19 A 国及びプロジェクト地域における精米の生産・消費量	79
	4-2-20 もみの変換係数	81
	4-2-21 さとうきびの変換係数	84

表 4-2-22	肥料・殺虫剤の変換係数	86
4-2-23	計算価格による年度別事業費	89
4-2-24	計算価格による年度別維持管理費	89
4-2-25	計算価格による年度別農産物販売額の増分	91
4-2-26	計算価格による年度別農業インプットの増分	91
4-2-27	計算価格によるプロジェクトの純便益	92

図 4-2-1	プロジェクト地域概念図	42
4-2-2	作付パターン	50

第3節

表 4-3-1	プロジェクト地域における舗装道路上での平均走行コスト	99
4-3-2	道路維持費	107
4-3-3	建設・維持費の構成内訳	111
4-3-4	建設・維持費の計算価格	113
4-3-5	費用・便益フロー	116

図 4-3-1	計画道路図	96
4-3-2	プロジェクトの建設費の確率分布	118
4-3-3	基準年交通量の確率分布	119
4-3-4	走行費単価の確率分布	120
4-3-5	交通量増加率の確率分布	121
4-3-6	内部収益率の累積確率分布	123

第4節

表 4-4-1	年度別貨物取り扱い量の予測	131
4-4-2	全事業費の構成	133
4-4-3	維持費	133

表 4-4-4	年度別費用	134
4-4-5	年度別便益	138
4-4-6	事業費の再分割調整	140
4-4-7	維持費の費用成分	140
4-4-8	事業費費目の変換係数	144
4-4-9	維持費費目の変換係数	145
4-4-10	貨物取り扱い費用の変換係数	145
4-4-11	年度別費用	146
4-4-12	年度別便益	147
4-4-13	市場価格によるIRRの計算	149
4-4-14	計算価格によるIRRの計算	150
図 4-4-1	コリント港位置図	125
4-4-2	現況図	128
4-4-3	計画図	128
4-4-4	現存および拡張港湾における費用発生のパターン	137

第5節

表 4-5-1	現 状	153
4-5-2	プロジェクトの内容	154
4-5-3	需要予測	156
4-5-4	需要予測の手順	158
4-5-5	電話プロジェクトの費用項目	159~160
4-5-6	操業費用の予測プロセス	163
4-5-7	電話プロジェクトの便益項目	169
4-5-8	直接便益の算出プロセス	171~172
4-5-9	終了時点便益の算出	174
4-5-10	費用・便益項目の第1回分割	177

表 4-5-11	S C F の算出	181
4-5-12	資本費用項目の変換係数	188~189
4-5-13	操業費用及び便益の変換係数	191~192
4-5-14	費用・便益フロー表	193~194
4-5-15	経済的 NP V 及び I R R の計算	196
4-5-16	生産性伸び率 4.36% 案の NP V	198
4-5-17	キャッシュ・フロー表	200~201
4-5-18	財務分析：NP V 及び I R R の計算	202
4-5-19	経済分析・財務分析の結果	203

第 1 章

はじめに

第1章 はじめに

第1節 趣旨と構成

前回の報告書であるVo1. Iは、プロジェクトの経済分析の方法論及び比較分析による整理が行なわれ、経済分析の各種方法の紹介が行なわれた。今回のVo1. IIではこれらを更に整理発展させて、これらのうちから1つの方法論及び手法を選び、可能な限りプロジェクトの経済分析の実際に適用することに主眼が置かれている。

以上のような目的から本報告書では、①フィービリティ調査を実施する場合の標準的な経済分析の手続きと、②4つのケース・スタディの紹介が中心となっている。ケース・スタディは国際協力事業団の事業に関係の深いインフラストラクチュアが選ばれている。即ち、①道路プロジェクトとして、幹線国道のルート変更と舗装道路化②港湾プロジェクトとして、必要バース数の増設及び港湾規模の拡張、③電話プロジェクトとして電話局、電話交換器、局間及び局・利用者間ケーブル、都市間通信施設等一連の既存システムの拡張による電話の普及化、④灌漑プロジェクトとして、既存の灌漑施設の全般的改修、用水路の増設と排水路の新設による穀倉地帯の農産物の増加等が取り扱われている。これらのケース・スタディは、実際のプロジェクトが原形となっているが、随所に脚色、仮定が加えられているので、原形となったプロジェクトは材料としての役割しかもたず、再評価とは何等関係はない。

本報告書ではケース・スタディにはL/M方式を^{〇〇〇〇〇〇}試験的な意味で適用した。理由は、未だL/M方式とUNIDO方式のどちらを選ぶかはかたまっていない段階だからである。従って、本報告書で使用されている手法はあくまでも新しい経済分析の手法を理解するという目的に限定すべきで、これが将来の国際協力事業団の正式のプロジェクト評価手法を意味してはいない。しかし、ここで用いられている手法は、適用上の問題、解決しなければならない幾多の難問をかかえてはいるものの、プロジェクトの経

済評価の正しい方向を示していることはあきらかなので、将来国際機関等が広く採用した場合にそなえて十分に理解しておくべきものである。

第2節 経済分析のプロジェクト評価内での位置付け

プロジェクト評価を実務レベルで実施することをフィージビリティ調査という。このプロジェクト評価またはフィージビリティ調査の中心は、一般に財務分析よりも経済分析に中心が置かれる。財務分析とは、すでに Vol.1 で述べられている如く、損益計算書や貸借対照表などに用いられる市場価格でプロジェクトを分析するもので、この場合の評価基準は収支採算とか、償還計画とか、内部財務収益率などである。このように財務分析が私的費用を中心として分析するのに反して、経済分析はもっと広い社会資本または国とのかかわり合いに於いて1つのプロジェクトを分析するもので、これには①市場価格を用いた経済分析と、②計算価格を用いた経済分析の2つがある。本報告書では②の計算価格を用いた経済分析を主体としている。

プロジェクトのフィージビリティ調査においては経済・財務分析と同時に、そのプロジェクトの経済成長、貯蓄増加などへの間接効果について論述することが必要であるが、この報告書においては、この間接効果についての経済分析、評価については触れない。従って、この報告書は、プロジェクトが作り出す産出物即ち直接効果のみを扱っている。

実務としてプロジェクトのフィージビリティ調査をおこなう場合に、その実施の主たる目的は4つある。第1は、経済分析をおこなって最適な投資規模・投資時期を決定することである。英語でいえば scale and timing である。プロジェクトが大きすぎてもいけないし、小さすぎてもいけない。早すぎてもいけないし、遅すぎてもいけない。これを経済分析によって証明しなければならない。従って、フィージビリティ調査における経済分析は百科辞典のような事実の羅列ではなく、1つの経済分析手法を通じて答を出すという形式のものである。

第2は、フィージビリティ調査における経済分析では種々の代替案を前提とするということである。これは本報告書で扱われている4つのケース・スタディにも通用する。但し、特定の代替案を明示せずに、1つの案についてのみ経済分析を行なうこともある。これは明示されていないが、暗に代替案が考慮された上で、その結果の1案について分析が行なわれている場合でなければならない。サービスレベルまたはプロジェクト便益が同じ場合の代替案は、例えば、交通サービスは同じであるがPSコンクリート橋と鉄橋という代替案がある場合、最小費用方法という手法が採られるが、これも代替案の選択という意味に於いて橋というプロジェクトの経済分析であるといえる。

第3にプロジェクトの経済分析は種々の代替案の経済比較をおこなって答を1つ出すということである。代替案を経済評価した結果何が出てくるか、それは最も実施優先度の高いプロジェクトが出て来る筈である。フィージビリティ調査の結論がAでもよい、Bでもよい、Cでもよい、このうち最も適当なものを政府が選んでくれ、というものは正しい経済分析の結論ではない。

第4に代替案が適切に比較検討されれば何等かの具体的な、実行可能なプロジェクトが出て来る筈である。但し、これはプロジェクトの種類にもよる。即ち、代替案が細分割できないような場合はノンフィージブルという結論になる場合もある。しかし、そもそもプロジェクトが話題にのぼり、経済分析をスタートさせたということは、そこに何等かの解決すべき問題が存在した筈である。この問題解決を経済分析の中心に置いて調査を実施すべきである。

以上の経済分析の4つの目的による作業は便益と費用の比較によっておこなわれる。これは従来の市場価格による経済分析でも、計算価格による経済分析でも全く同じである。但し、その手法の呼び方は前者と後者では多少異なり、特に後者に於いて新しい言葉が用いられてきている。

まず第1に、従来の経済分析では市場価格から税金、利子等を差し引き、又補助金については、当然利益には含めない。更に、時には外国為替ルートや、賃金などに部分的な価格調整（シャドー・プライシング）をして、これを経済コストと呼んでいた。このエコノミックコストはフィージビリティを実施する場合によく耳にする言葉である。このような調整をした後で内部経済収益率、純現在価値、便益費用比率、最小費用等々の種々の評価基準（クライテリア）を用いて答を出していた。

本報告書での評価基準は、経済用語でいえば、社会的内部経済収益率といわれるものであるが、その手法は従来のものと同じである。但し、大きな違いは、価格調整した後で更に国際価格を基準として評価額を変換する（これを計算価格による価額と呼ぶ）ことである。国際価格を中心に持って来た理由は、少なくとも開発途上国の価格体系よりも、国際価格の方が充分な競争のもとにきまった妥当な価格であるという考え方に基づいている。

したがって、1つの財・サービスが国内価格と国際価格とどの位遊離しているかを検討する作業が新たに加わることになる。この作業を円滑におこなうために、①財・サービスを貿易財と非貿易財（労働も含む）に分け、②更に非貿易財を貿易財と非貿易財に分割していき、③貿易財を合計してこれは国際価格で評価し、④非貿易財は別の手法で国際価格に転換する。このような過程は作業上煩雑となるのでケース・スタディでは第2ラウンドで分割をストップしている。このようにして評価された価格を計算価格または効率価格による経済分析という。効率価格と呼ばれる理由は、このような評価方法が資源の効率的な配分に最も忠実であるという理由による。

本報告書では、これらの価格評価に於ける分割過程を特にインフラストラクチュアプロジェクトに適用したもので、そこには、この分割手法が工業プロジェクトに発祥している点から多少の無理も感じられる。特に細分割にはフィージビリティ調査用のデータでは充分間に合わない場合もある。これらは更に研究、工夫されるべきものである。

第 2 章

適用可能プロジェクトの
範囲と評価手法の限界

第2章 適用可能プロジェクトの範囲と評価手法の限界

第1節 評価方法のレビューと適用範囲

以下の章で紹介されるプロジェクトの経済評価の手法が過去においてどの様に展開されて来たのかを、簡単にレビューすることは、この手法のもつ理論的、実務的有効性や適用範囲あるいはその限界と問題点を知る上で重要な手がかりとなると思われる。

“経済評価”のもつ意義や、各援助機関の経済評価マニュアルの特色あるいは比較については、前年度の報告書^(注1)において詳細に議論されているのでここでは、本章の目的である手法の適用範囲と限界に的をしぼってレビューを行なうこととする。

ここで取りあげた経済評価の体系と手法は、所謂L/M方式(Little-Mirrlees Method)をその基本としている。このL/M方式は、1968年にOECDから出版されたマニュアル^(注2)(以下OECDマニュアル)を発展的に補強したもので、1974年に“Project Appraisal and Planning for Developing Countries”として出版された。OECDマニュアルは対象プロジェクトを発展途上国の工業プロジェクトにはっきり限定しており、これはUNIDO Guidelines^(注3)も同様であった。OECDマニュアルの第1の特色はプロジェクトの投入産出物を国境価格(又は、国際価格)で計測することであり、これはプロジェクトの投入産出物の大半が貿易財である工業プロジェクトの経済評価には大変に便利なことであった。

(注1) プロジェクトの経済分析、評価の調査研究報告書、1977年3月、国際協力事業団。

(注2) Little and Mirrlees, Manual of Industrial Project Analysis in Developing Countries, Vol. II, Social Cost Benefit Analysis, OECD, Paris, 1968.

(注3) Sen, Marglin, Dasgupta, Guidelines for Project Evaluation, U. N., 1972.

OECDマニュアルからL/M方式へ方法論が発展していく過程で3つの重要な変化があったといえよう。第1は、プロジェクトの適用範囲の拡大である。OECDマニュアルが発表された直後から、オックスフォード大学の研究グループにより精力的に、この手法の農業プロジェクトへの適用可能性が議論され、手法の応用面への進展が見られた。上記の議論を経て現在では、農業、交通プロジェクトに対しては研究者による試験的段階を経て、実用面においてかなりL/M方式が活用されている。第2はプロジェクトのもつ所得分配への影響をより明示的に導入したことである。この点は従来の費用便益分析にはほとんど見られなかったといえる。そして第3はプロジェクトを評価する者に対する制度的制約を充分考慮に入れたことであろう。即ちOECDマニュアルはプロジェクトアプレイザーが、貿易政策をかなりの程度コントロール出来るような印象を与えており、貿易可能財はすべて実際に貿易されるものと見なす傾向があった。(現実には貿易、関税政策等は輸出入業者や国内企業からの圧力によってかなり左右される要素をもっている)。

このL/M方式に至る新しい手法の特徴は、1960年代初期から欧米で著しく発達した費用便益分析の手法を発展途上国の現状に適合した形で再構成した事にある。つまり、多くの発展途上国においては各市場(資本、労働、財)が充分その国の資源の効率的な配分に資する情報を提供していないという現状を認識すると同時に、更に政府のマクロな開発計画の立案過程とミクロな開発プロジェクトの妥当性の検討の為の評価手法に齟齬があるとの認識を出発点として理論を組み立てた訳である。この意味では新しい経済評価方法論はマクロな計画とミクロな投資計画の整合性と統一性を意図しているといえよう。例えば、資本市場において極端な貯蓄不足が存在し、政府が限界的な消費よりも投資により重要なウェイトを与えるというのであれば、プロジェクトの選択に際してその政府の意図が反映されるべきであり、また、都市と農村の労働市場に甚だしい二重構造が存在し、失業率も高く、かつ政治的あるいは制度的要因によって、プロジェクトで雇用する労働者の賃金が、労働の機会費用以上に定められているのであれば、支払賃金は経済的効率性基準から逸脱したものであり修正を必要とするであろう。また資源の効率的配分という基準から見て不適切な政策等によって

国内市場における財の相対的価格が、国際価格のそれと大いに異なっていれば、これもまた修正する必要があるだろう。

以上の様に市場価格が政府計画者の意図している資源の効率的配分^(注4)の為の真の情報を提供してくれない限り、計画者の意図(目的)を満たす他の情報としての計算価格(潜在価格)を見つけ出し、それを用いる必要があるのである。

上述の議論の中では暗黙の了解事項として評価の対象となるプロジェクトは政府計画者のコントロール可能なプロジェクトとしていた。これらは事業主体が政府であるか、あるいは、政府が何らかの形(認可、行政指導等)で意志決定に参与できる公共的プロジェクトの評価の対象となるプロジェクトである。

他方、プロジェクト適用範囲にかかわるもう1つの一般の費用便益分析に共通する重要な事項がある。それは、対象とするプロジェクトは一国全体の投資量に対して非常に小さくかつ他の投資とは独立して評価分析可能でなければならないことである。これは費用便益分析の主要なパラメーターである割引率に関連する。ここで用いる割引率とは、^〇^〇^〇^〇限界的な投資^(注5)の内部収益率と同義である。もし評価されるプロジェクトが非常に大きいならば、それは限界的割引率自体にも影響を及ぼす。従って、プロジェクト選択の際の基準として限界的割引率を用いる以上、対象とするプロジェクトも全体の投資量に対して十分に小さなものでなければならない訳である。かくて、この条件を満たさない様な一国の経済活動に対して相対的に大きなプロジェクトには(発展途上国のビッグプロジェクトにこの様な例がままある)、費用便益分析は適用できないことになる、換言すれば、この様に相対的に大きなプロジェクトに対しては、用いる割引率が不明になってしまうということである。

(注4) 計画者が公正を達成するための資源配分も同時に意図しているならば、当然、所得分配も考慮する必要がある。ここでは議論を簡単にする為に効率性のみに着目する。

(注5) 内部収益率の高いものから順序づけを行なった後、投資可能な資金全体に丁度見合うところの順位にあるプロジェクトへの投資を意味する。

第2節 適用可能なプロジェクトの範囲

前節で若干ふれた様にここで取りあげた評価方法は、工業や多くの農業プロジェクトには適用可能である。しかし、農業プロジェクトの中には農業試験所建設プロジェクトの如く産出物が直接的に金銭で売買出来ないものもあり、この場合には当然適用上困難が伴う。交通プロジェクトについては多少の工夫を要するが適用可能である。一般にインフラストラクチュアの様プロジェクトによってもたらされる物理的（あるいは施設）機能が直接的に金銭で売買されない公共財的性格をもつものについては、便益の評価は難しくなるといえよう。たとえそれが種々の工夫をこらした上で間接的に金銭表示可能であったとしても、その工夫はこじつけ的なものになる恐れなしとはいえない。

ソシアル・インフラといわれるシビルミニマムを対象とするようなプロジェクト（病院、学校、公園等）については費用効果分析（一定の効果を得る為の費用を最小化する 最小費用法 と、一定費用で効果を最大化する 最大効用法 とがあるが、一般的には最小費用法が用いられる。理由は後述）のうち、普通は最小費用法を利用する。計算価格による評価手法は、この分析における費用のみに適用する限りにおいて、有効性を発揮するであろう。即ち、プロジェクトによって生み出される効果を固定し、建設の為の技術的代替案の経済的評価・選択の際にこの手法を駆使する訳である。例えば、一定の規模と機能をもつ病院の建設に対して、技術的代替案は色々と考えられよう。それが建設労働者を多数用いて（労働集約的工法）かつ国産の材料あるいは機械を用いて行なうのか、あるいは輸入の資材や建設機械を大量に用いて（資本集約的工法）行なうのか、といった技術選択の際にはこの手法が大いに力を発揮するであろう。

費用最小化方法でも、そのプロジェクトに副産物がある場合とない場合とでは計算の仕方は異なってくる。例えば廃棄物プロジェクトの場合にプロジェクトAでは廃棄物の中から金属類の回収が可能であるとか、肥料にも利用ができる場合には、プロジェクトAの費用からこれらの副産物便益を差引いて純費用を出して、それをプロジェクトBの費用と比較することになる。

このような最小費用方法 (Least cost method) に対して、プロジェクトの効果を最大にするような種々の代替案を検討する方法がある。しかし効用面は一般に数量的に測れない場合か貨幣タームで表わせない場合を前提とするので、この最大効用方法は定性的な測定にとどまるか、あるいは貨幣タームではなく物量単位で表わすことになる。この方法は予算枠が限定されていてしかも施設の代替に限られるときに用いられる。特に、支払給料としてのコストは同じであるが、人員配置の変更により適材適所化が達成され、生産性が増大するというような運用面の改善プロジェクトに比較的に利用される。しかし、最初に機能的なニーズが計算され、それを達成するための代替案を検討する場合が多いインフラストラクチャ・プロジェクトに対しては、最大効用法はなじみにくい。

エコノミック・インフラといわれるプロジェクト (交通、港湾、通信等、経済活動の基本的ニーズを満たすもの) の場合には、第4章のケース・スタディで見られる如くプロジェクトの産出物である施設機能の増大を間接的にではあるが如何に金銭的に計量化し便益を明示的に把握するかが議論の中心となる。便益を金銭的に把握できた時のみ経済的費用・便益分析が適用可能である。便益を金銭的に把握するためには、ケース・スタディにある如く、各セクター毎に色々と工夫することが必要となってくる。

便益の基本的な計測法としてはプロジェクトのアウトプットである施設機能の増大に対して、それを享受する人々がすすんで自ら支払う金額 (WTP: Willingness to Pay) をもって便益とするということである。例えば上水、電力、電話、高速道路等はある程度この方法によって計測が可能であるが、実際にこの Willingness to Pay をどう導き出すかは、かなりの困難が伴う作業といえよう。またインフラストラクチャの多くは所謂第二次便益とか間接経済効果と呼ばれる外部効果が顕著なものが多くその計量化も大きな課題のひとつである。例えば道路プロジェクトの場合、金銭的に計量可能な直接効果としては、走行費の節約、輸送時間の短縮、荷傷みの減少と梱包費の節約、事故の減少等が上げられよう。また、金銭的計量化の困難な間接的

効果としては運転者の疲労度の軽減、交通快適度の増大、生産輸送計画の合理化、農業開発効果、資源開発効果、人口分散あるいは集中効果、市場圏拡大効果、既存道路の混雑緩和効果等が考えられる。一方外部不経済的效果としては、道路を利用する自動車によって生ずる騒音排ガスなどの公害の増大、文化財、観光資源に与えるマイナス効果、市場圏流通パターンの変化によって供給しえなくなった従来の供給地の損失、土地転用による農地の分断による農産物の減少等が考えられる。上記の間接効果と外部不経済効果はそのほとんどが計測困難であろう。

以上から、結論は以下の通りである。ここで取りあげた方法は工業、農業、交通プロジェクトについては大旨適用可能である。エコノミック・インフラストラクチャに対してはセクター毎に便益の計量に工夫をこらす必要がある。ソーシャル・インフラストラクチャについては便益の計量化は更に困難であるが、費用についてのみ適用して費用効果分析を行えば良いであろう。

第3節 プロジェクトサイクルと適用範囲

理想的には、ここに提示する評価手法がプロジェクトサイクル、即ち、発掘 (Identification)、形成 (Formulation & Design)、審査 (Feasibility & Appraisal)、運営 (On-going evaluation)、そして事後評価 (Post evaluation) の各段階で等しく適用されることが望ましい。何故ならば各段階では、それぞれプロジェクトを棄却するのか、調整が必要なのか、最適設計は何か、運営は最適かという様な評価基準を必要とする意志決定がなされるからである。

しかし、現実には、各段階はそれぞれ異なった専門家によって担当され、これらの専門家に経済評価の十分な専門的知識を要求することはできないであろう。経済評価を専門とするエコノミストに、ある程度のプロジェクトエンジニアリングのセンスを必要とする様に、各専門家もまた、基本的な経済評価の考え方を知っておく必要がある。このことはプロジェクトサイクルに無用の混乱を生ぜしめない為にも是非必要なことである。例えば、プロジェクト形成は主に技術専門家によって担当される。も

しここで技術的妥当性にのみ重点がおかれ、経済的側面の評価がおろそかになった場合、そのプロジェクトはその後の段階である、AppraisalあるいはDetail Designの段階でストップがかけられてしまう事態が生じる。この時、この間に投入された労力、経費は無駄になってしまうのである。経済評価はプロジェクトサイクルの初期の段階である Identification と Formulation において特に重視されるべきであろう。現実には、プロジェクトサイクルの後方に行けば行くほどそのプロジェクトの棄却は困難になるケースが多い。プロジェクト経済評価の主要な役割は出来上がったプロジェクトを評価するのではなく、プロジェクトサイクルの初期の段階で設計変更 (redesign) や、規模の変更 (reshaping)、実施時期の変更 (timing) 等を適切に行なり情報を提供することにあることを充分認識すべきである。

プロジェクトサイクルと評価の精度については次の事がいえよう。即ち、経済評価の精度はプロジェクトの技術的精度とバランスをもたせて行なりべきであること、つまり、サイクルの初期ではプロジェクトの物的あるいは技術的な投入産出量は概算であり、当然経済評価もかなりラフにならざるを得ないであろう。反対にサイクルの後方に行くに従ってより高い精度が必要となる。特に主要な投入産出物については十分な注意を払ってこれらの価値を算出せねばならないのは自明である。

第4節 評価方法論の限界と問題点

先ず費用便益分析一般について、その適用性の限界について簡単にふれ、次に L/M 方式が特徴的にもつ限界について述べることにする。ただし、ここでは、割引率や労働の計算価格等の個々のパラメーター算出上の技術的問題点にはふれず、あくまでも方法論全体のもつ諸問題にふれることにする。

4.1 費用便益分析一般の限界

費用便益分析一般については、2つがあげられよう。第1は第2節でふれた外部性の問題である。所謂、外部経済あるいは外部不経済に対して、費用便益分析はほとんど無力である。特にプロジェクトがエコノミック・インフラストラクチャの場合、

その開発効果（間接効果のひとつ）等はほとんどの場合手がつけられていない。一国における開発戦略的プロジェクトは多くの場合、前方・後方連関効果に着目する事が肝要であり、この点に関しては今後如何にしてこれらの効果を費用便益分析のフレームワークに組込むかの課題が残されているといえよう。第2点は将来予測（重要予測）に関するものである。費用便益分析は将来の出来事に対する分析である以上、不確実性の問題からは逃れられない宿命を負っている。実際に経済評価を行なう場合、我々は最も信頼される現時点のデータと過去のトレンドをもって将来を予測する訳であるが、場合によっては確率的処理を充分検討する必要がある。

4.2 L/M方式の限界と問題点

主要なものとして4つがあげられよう。第1は、開発の戦略にかかわるものである。この方法の最も顕著な特色は投入産出物を国境価格で評価することである。そしてその理論的裏付けは自由貿易論（比較優位論）であり、自由貿易によって国民の物的福祉が最大化されるという公準は容易に理解されることであろう。しかし現実には政治的、制度的、財政的要因あるいは当該国の長期的開発戦略上の理由からほとんどの国は貿易管理を行なっている。つまり自由貿易をしない理由が現実に存在するのである。従ってこの理由とL/Mの提唱する方法論が対峙することは充分ありうる訳で、この点に関して今後も議論が展開されるであろう。

第2は評価手法の煩雑さである。これは潜在価格というものが多くの場合、具体的数値として存在せず万人に対して共通に存在する市場価格と決定的に異なることに起因する。そしてこの目に見えないものを捜す労力と時間はアプレイザーにとってかなりやっかいな仕事なのである。同時にアプレイザーの恣意に左右される場合も充分あり得るのである（この点はケース・スタディからも明らかであろう）。例えば川に橋をかけるプロジェクトなのに何故、貿易統計、関税率表、あるいはI-O表やc.i.f.やf.o.b.にいちいち首をつっ込まねばならないのか、何故労働の計算価格は支払い賃金ではなく労働市場の末端までの調査を必要とする機会費用でなくてはならないのか、あるいは非貿易財の場合には何故いちいちブレイク・ダウンして単価の構成を調べなければ

いけないのか等々の不満が生じるであろう。しかし、新しい経済評価導入に伴うこの種の労力と時間のコスト増加に対する批判は、おそらく、次の理由によって却下されるであろう。即ち、多くのプロジェクトの場合、建設費用に占める事前調査費の割合は2～5%といわれており、その程度の範囲でのコストの上昇は、しっかりした評価で良いプロジェクトを選ぶことによって充分カバーできるものであろう。

第3は、アプレイザーによって恣意的に不統一の計算価格が用いられるよりは、もし市場価格がそれほどゆがんでいないならば（この判断自体かなり困難であるとしても）、万人に共通で観察可能な市場価格の方が良いのではないかとの批判である。この点に関しては、制度的に、例えば、プロジェクト評価を統一的に行なうための中央計画局（Central Office of Project Evaluation）を設置し、統一された計算価格を衆知させることによってこの批判に応えることになろう。従ってL/M方式の有効性はこのような組織を設置することが果たして実現可能なのか否かによってかなりの程度左右されるし、これが1つの大きな限界でもあろう。

第4は、所得分配の問題である。即ち、異なった所得階層に対するウェイトづけの問題である。おそらくこれに関与する政治家や計画当局者は明示的にこれら分配に関するウェイトを示すことはほとんどあり得ないであろう（彼らは、この種の強い価値判断に伴う責任を回避するであろう）。現実にはプロジェクトの分配に与える影響を定性的に把握し、説明を加える程度にしか適用の可能性がないであろう。

第 3 章

経済分析の標準的手続きと
チェック・ポイント

第3章 経済分析の標準的手続きとチェック・ポイント

第1節 目的と前提

1.1 目的

開発プロジェクトの経済分析の方法に関しては、基本的な発想や分析の範囲を異にする複数の方法体系が存在している。本節の目的は、現段階で最も標準的と考えられる手続きを整理し、経済分析を実施する場合、および提示された経済分析のレビューを行なう場合の手引きとなるよう、それらを要約して示すことである。

プロジェクトとしては、灌漑プロジェクト、道路建設プロジェクト、港湾建設プロジェクト、および通信プロジェクトに代表されるインフラストラクチャ整備のプロジェクトを想定するが、それぞれのプロジェクトに即した具体的な分析内容は第4章のケース・スタディで取り扱うこととし、本節ではそれらに共通した一般的な原則のみを示すにとどまる。なお共通した一般的項目をより理解し易くする為に事例や問題例なども加えた。

1.2 計算単位の設定

プロジェクトの経済的収益性を計算し表現するためには、その計算単位ないし計量単位を明確にしておかなければならない。ここで採用するのは、①適切な用途に自由に活用することができる1ルピーを、1ルピーと表現する、という考え方である。また、その1ルピーは、②それが政府に生じたものであれ、民間に生じたものであれ、同等に評価するものとする。なお、後に示すように、プロジェクトのアウトプットおよびインプットは、すべてそれらの国際市場における価格水準に基づいて表現する。たとえば、あるアウトプットないしインプットの国内市場価格がかりに15ルピーであるとしても、その国際市場における価格——これを国境価格と呼ぶ——が2ドルであり、かつ市場為替レートが $\$1 = 10$ ルピーであるならば、それを20ルピーと評価する。このことは、アウトプットとインプットをそれらの機会費用によって評価することを

意味し、その結果として、アウトプットの評価額（便益）とインプットの評価額（費用）とから定まるプロジェクトの経済的収益性の評価においてもまた、その計算の基本単位として、⑩国際市場における機会費用による表示が採用されていることになる。ただし、その機会費用を内貨（たとえばルピー）で表示するか外貨（たとえばドル）で表示するかは、ここでは規定しない。

以上を要約すれば、本節に示す経済分析の手続きにおいて便益と費用および純便益の大きさを表現するために用いられる基本単位は、「国際市場における機会費用を基礎として計算された、用途を拘束されない資金 1 単位」である。

1.3 インフラストラクチュア・プロジェクトの評価の特色

工業プロジェクトの場合と異なり、インフラストラクチュア・プロジェクトにおけるアウトプットは、輸出および輸入をすることが実質的に不可能なサービス——いわゆる非貿易財（non-traded goods）——である。したがって、それらのアウトプットには国際市場が存在せず、少なくとも直接的に国際市場における機会費用を適用することが不可能である。また、それらのアウトプットの増大の効果はきわめて多数の生産活動にまで及び、それら多岐にわたる効果をすべて把握することは実際的に不可能である。こうした二つの理由に基づき、インフラストラクチュア・プロジェクトのアウトプットに関しては、プロジェクトのタイプごとにそのアウトプットの主要な効果だけに限定して着目し、ケース・スタディにおいて後に示すような特定の方法によってそれらの効果の便益を算定したうえで、それをもってアウトプット全体の便益と考える、という方法がとられることとなる。それが従来のアプローチでもあり、本節においてもその考え方を採用する。

なお、ここで本節のねらいとするところを確認するならば、それは経済分析の手続きの記述である。各手続きに関して方法論上の解説が加わることは避けられないが、それは最小限に抑えられている。また、以下に示す分析手続きは、可能ないくつかの方法の中から標準的なものとして推奨しようとする分析手続きであり、その他の方法

は触れられていない。以下では、推奨しようとする分析手続きは、それを「経済分析のコア」と呼んで第2節に記述し、代替的あるいは追加的な分析手続きは、それを「経済分析におけるオプション」と呼び、それらの発想のみをきわめて簡単に第3節に列記した。代替的あるいは追加的な諸アプローチ、および各手続きの背景にある詳細な議論については、昨年度の報告書を参照されたい。

第2節 標準的手続き

2.1 経済分析の準備—需要予測

経済分析の固有の評価手続きを進めるためには、プロジェクトに関する需要予測が完了しなければならない。ここにいう需要予測は、プロジェクトの実施に伴って発生するアウトプットおよび使用されるインプットの両者を、プロジェクト・ライフの全体にわたって予測しリスト・アップしたものを意味する。アウトプットおよびインプットは、財やサービスの種類別に明らかにされていなければならない。また、同一の財やサービスであっても、異なる用途や需要者が存在するときには、それらが財やサービスの評価に差異を生じさせる限りは、それらの区別に応じて示される必要がある。このような需要予測は、いわばプロジェクトの物理的内容を物量的に表現したものであり、これが経済分析という金額的表現の出発点となる。

物量的に表現された需要予測は、あくまでも経済分析のための準備であって、経済分析のレポートの一部としては必ずしも明示される必要はない。経済的フィージビリティの分析に際しては、むしろ、物量タームの予測を基礎として作成されるところの金額タームの需要予測が、その出発点となる。たとえば、電話プロジェクトのケースにおいてはP. 159の表4-5-5が、また港湾プロジェクトのケースにおいてはP. 138の表4-4-5がそれに相当する。

2.2 経済分析の手続きとチェック・ポイント

2.2.1 一般的事項

[1] 評価額とインフレーション

プロジェクトの全期間を通じて、インプットおよびアウトプットの評価には、現時点の評価額を適用する。ただし、一般のインフレ率と確実に異なる率で評価額が推移すると予想されるインプットおよびアウトプットがあれば、インフレ率を差し引いた上昇率を適用してそれらを評価する。

プロジェクトのインプットおよびアウトプットのほとんどすべてについて、それらの市場価格—ただし、アウトプットについては価格が存在しないかもしれない—is、時間の経過とともに変化し、全体としての市場価格水準も変化する。また、インプットやアウトプットの機会費用は一定の価格水準の下で金額表示されている以上、価格水準が変化すればそれらの額も変化する。しかしながら、通常の経済分析においては、各インプットやアウトプットの評価には、分析を行なう現時点での市場価格や機会費用の額を、プロジェクトの全期間を通じて固定的に用いる。これは、もしすべてのインプットやアウトプットの評価額がほぼ同率に推移するのであれば、それらの影響は互いに相殺しあい、プロジェクトの経済的な評価の結果を左右しないと考えられることによる。したがって、それと同じ理由によって、同率の推移という仮定が成立しないようなインプットないしアウトプットに対しては、それに対する特別の配慮が必要となる。たとえば、一般のインフレ率が10%と考えられるときに、ある特定のインプットの市場価格に第1年めから第2年めにかけて20%の上昇が見込まれるとすれば、そのインプットの第2年めの単位あたりの評価額は、第1年めの評価額の10%増し（個別の値上り率20%—インフレ率10%）とされることとなる。具体例としては、諸物価に対する原油価格の上昇などが典型的である。

又、インフレーションとは異なるが相対的に価格変動が起こることがある。これは、分析用の価格に含まれねばならない。例えばある特定のインプットに関して確実に価格の変化が見込まれるケースとして、次のような状況が一例として挙げられる。すなわち、ある製品の生産に必要な特定のインプット—たとえば鉱物資源のようなもの—が、最初のうちは供給地Aから供給され、それが尽きた後は供

給地Bから供給されるようなケースである。供給地Aからの原料と供給地Bからの原料との間に含有成分などの若干の相違があるときには、当該プロジェクトの製品の生産のためには同等であっても、他の代替的用途における生産性を反映して両者の価格の間に差が生じていることがある。このような場合、表面的には、同一のインプットの実質価格がプロジェクトの途中から変化するということになる。また、原料をプロジェクト・サイトにおける購入者価格で評価する場合には、原料が完全に同質であったとしても、輸送費の違いによって評価額に差が生じることになる。

2.2.2 費用の計測

〔2〕 インプットの区分

すべてのインプットを貿易財と労働と非貿易財とに区分する。

ある財が貿易財であることの基準は、通常、次のように与えられる。

- ① 現実に輸出入の行なわれている財、ないし、それらに対して強い代替性をもった財
- ② 現実に輸出入されてはいないがその可能性は存在し、また、そうした方がその国にとって有利であると考えられるような財

②においては、「可能性の存在」と「有利性」との二つの条件がともに必要であることに注意しなければならない。経済的効率性の視点からは有利であっても、それ以外の理由のために輸出入が決して実現しないことが明確であるときには、それは貿易財に相当しない。また、たとえ現実の可能性が存在するとしても、それが遠い将来のことであってはならない。少なくともプロジェクトの継続中に可能性があるべきことはいりまでもない。

労働はこれらの区別とは独立に確認しうる。

[8] 貿易財インプットの評価

貿易財とみなされるインプットは、国境価格によって評価する。

ある財の国境価格としては輸出価格 (f. o. b.) と輸入価格 (c. i. f.) が
あるが、インプットとしての貿易財については、それが輸入されてプロジェクト
に投入されるものであるか、あるいは、プロジェクトに投入しなければ輸出され
得たであろうものを使用したのかに応じて、それぞれ輸入価格および輸出価格に
よって評価する。

貿易財は、いったん国境価格で評価された後、国内輸送など流通のための費用
を考慮した調整がなされなければならない。したがって、プロジェクト・サイト
における評価のためには、輸入インプットであれば c. i. f. 価格に国内輸送およ
び流通費用を加えた金額を用い、輸出され得たであろうインプットをプロジェク
トに投入した場合には、f. o. b. 価格から国内輸送およびその他の流通費用を差し引
いた金額を用いる。その他の流通費用の中には、商業流通の費用の他に、港湾に
おける荷役の費用なども含まれる。ただし、流通サービスは非貿易財であるから、
ここに述べた調整を実際に行なうのは、しかるべき準備が完了するまで待たなけれ
ばならない。P. 29 を見よ。処理の形式のみを明確にするために簡単な例を示せ
せば、次の如くである。Q 国の輸入港 M における尿素肥料の c. i. f. 価格は、通貨
単位を K で示すと、1976-77 年の平均で K 90/トンであった。また、調査
の結果、肥料の荷役、梱包などをも含めて M からプロジェクト・サイトまでの流
通・輸送費用は、ほぼ K 22/トンと推定された。そこで、この非貿易財である流
通サービスの価格を国境価格水準に変換するための係数の値が 0.9 であれば、当
該プロジェクトの経済評価における尿素肥料の評価額は、

$$K 90 + 0.9 \times K 22 = K 109.8 \text{ (トン当たり)}$$

と計算される。

なお、もしプロジェクト・サイト (インプットが使用される場所) とそのイン

ブットの生産場所とが離れている場合には、生産場所から輸出港までの輸送費用のすべてが節約されることにはならない。このときには、f. o. b. 価格から国内輸送（インブットの生産場所→輸出港）およびその他の流通費用を差し引いた金額に、新たに発生する国内輸送（インブットの生産場所→プロジェクト・サイト）の費用およびそれに伴うその他の流通費用を加える必要がある。

なお、貿易財の評価においても非貿易財の評価においても、いわゆる移転項目は経済分析ではつねに除外されなければならない。移転項目とは、税や利子のように、一つの経済中である主体から他の主体へ支出がなされるもので、それに伴ってなんらの資源の消滅も発生もありえないものをいう。意図的な所得の移転ではないが、独占利潤なども同様の性質をもつ。ただし、ここでの評価手続きに従う限り、それらは自動的にとり除かれることとなる。たとえば、関税分が上乘せされた国内市場価格をもつ輸入品は、c. i. f. 価格で評価される以上、その評価手続きの中で関税相当額はすでにとり除かれている。また、生産費を大きく上回る独占価格がついているような財でも、国境価格の適用により、独占利潤に相当する額は評価の対象から除かれるようになっている。

一方、補助金は特定の財の生産のためになされる限り、移転支払いてはない。したがって、それは経済分析における費用を構成するものである。

[4] 標準変換係数と消費変換係数の算出

労働および非貿易財の評価のための準備として、標準変換係数および消費変換係数を用意する。

国内市場の価格水準と国際市場の価格水準との間には、輸入関税や輸出補助のような要因の存在により、通常はある程度のギャップが生じている。したがって、さしあたり国内市場価格しか存在しないようなアウトブットとインブットについては、それらが国際市場価格水準で表現すればどれだけの大きさになるかを考え

なければならない。そこで、二つの市場の価格水準のギャップを平均的に反映する数値が必要となる。これを標準変換係数と呼ぶ。標準変換係数は、経済全体からいくつかの主要な貿易財を選定し、それらに関して次式を適用することによつ算出する。

$$\text{標準変換係数} = \frac{M + X}{M(1+t) + X(1+s-t_x)}$$

M = 輸入総額 (c. i. f. 価格)

X = 輸出総額 (f. o. b. 価格)

t = 輸入関税率の加重平均値

s = 輸出補助率の加重平均値

t_x = 輸出関税率の加重平均値

主要輸出入品を主要消費財に限定し、それらの輸入総額と輸出総額、および輸入関税率と輸出補助率の数値を上式に適用すれば、いわゆる消費変換係数が求められる。これは、国内の一般消費財に対する国内価格水準での評価を、国際価格水準での評価へ変換する際に用いられる。

標準変換係数および消費変換係数の導出と適用の実例としては、P. 181 を見よ。

また、次に示す例は、1974年の輸出入統計および品目別関税率に基づいて、P国の標準変換係数を算出したものである。主要輸出入品としては、表に示す通り、それぞれ金額による上位10品目を採用している。

輸入総額 (c. i. f.) = 3,468 (単位 : 百万 P)

輸出総額 (f. o. b.) = 2,725

10品目輸入総額 = 2,639

10品目輸出総額 = 2,051

輸入10品目内訳				輸出10品目内訳			
品目	輸入総額に占める割合 %	関税率 %		品目	輸出総額に占める割合 %	補助率 %	
石油類	21	20		砂糖	27	0	
機械	13	10		ココナツ油	14	0	
鋼材	9	10		銅	14	0	
車両	8	30		木材	8	0	
石油化学製品	7	20		合板	5	0	
穀類	5	10		金	2	0	
火薬類	4	20		バナナ	2	0	
電器製品	3	20		パイナップル	1	0	
肥料	3	20		糖蜜	1	0	
繊維製品	3	50		コブラ製品	1	0	

輸入の割合をウェイトとして10品目の関税率の加重平均値を求めると、

$$\frac{1}{76} (21 \times 20 + 13 \times 10 + \dots + 3 \times 50) \doteq 19$$

となり、一方、平均補助率はゼロである。したがって、

$$\begin{aligned} \text{標準変換係数} &= \frac{M + X}{M(1+t) + X(1+s)} \\ &= \frac{2,639 + 2,051}{2,639 \times 1.19 + 2,051} \doteq 0.9 \end{aligned}$$

と計算される。

[5] 労働力の評価①—機会費用

労働力を熟練労働と未熟練労働とに区別し、前者は国内の市場賃金によって評価し、後者は失なわれる限界生産物の価値の推定額によって評価する。

労働を熟練労働と未熟練労働とに分ける理由は、前者の雇用に関しては、程度の差こそあれ市場メカニズムが機能していて、生産に対する労働の貢献を市場賃金率がほぼ正に反映しているのに対し、後者については、市場賃金率と正当な評価額との間に、かなりの差があると考えられている点にある。

この場合、いずれにおいても評価の原則は一致している。すなわち、労働の費用はその機会費用——具体的には、プロジェクトに1人の労働者を追加雇用することによって、経済の中のどこか別の場所で失なわれる限界生産物の価値——によって測られる。後者の場合には、プロジェクトが支払う賃金はその労働の機会費用を上回ることが多いために、機会費用たる限界生産物の価値を直接に計測することが必要となったにすぎない。

従来、開発途上諸国—とりわけ、その農村部—における労働者の限界生産力に関しては、満足しうる精度をもった体系的な調査はほとんどなされていない。したがって、限界生産力を直接に推定するとはいっても、結局は、なんらかの形で市場賃金率を参考にせざるを得ない。すなわち、広域的には失業や潜在的失業があっても、場所と時期とを限定してみると、農村部にもある程度まで競争的な労働市場が見い出される。そのような市場において、季節、仕事の内容、男女の別に支払われている賃金を農民や労働者に対するインタビューなどから把握し、その数値を最終的な推定の出発点とすることが考えられる。

たとえば、G国のある農村部における労働者の典型的な年間生活パターンは、1年のうち約150日を日雇い労働に投じ、1年の約半分(182日)を自家労働に向けるものである。日雇い労働に支払われる1日の賃金は地域によって差が

あるが、ほぼ0.4～0.8セディ、自家労働における生産力は1日当たり0.3セディ程度である。日雇い労働から得られる年間賃金総額は、60～120セディであるから、これを可能な年間労働日数(300日)で割れば、1日当たり平均賃金は、0.2～0.4セディとなる。一方、自家労働による年間の生産貢献額を1日当たりに直せば、 $(0.8 \times 182) \div 300 = 0.18$ が得られる。したがって、両者を足し合わせることでより、当該地域の未熟練労働の限界生産力は、0.38～0.58セディの範囲に推定される。いずれにせよ、データの不足のもとでは、やや粗い推定で満足せざるを得ないであろう。例としては、P.109を見よ。

[6] 労働力の評価②—変換係数の適用

国内市場価格による熟練労働の評価額に対して、また、国内価格水準の機会費用による未熟練労働の評価額に対して、それぞれ消費変換係数を乗じ、それらを国際市場価格水準の評価額に変換する。

市場賃金率あるいは労働の限界生産物価値は、いずれも国内市場の価格水準で表現されている数値であり、これらは国際市場価格水準で表現された数値へと変換されなければならない。

[7] 労働力の評価③—貯蓄プレミアム

いわゆる貯蓄プレミアムは、市場賃金と機会費用との差がとくに大きくなければ、それを未熟練労働の評価に適用しない。差が大きければ、次式を利用して適宜に感度分析を実施する。

$$\text{未熟練労働の単位費用} = \text{実際の賃金} - \frac{1}{1 + \text{プレミアム}} (\text{実際の賃金} - \text{失なわれる限界生産物価値})$$

1単位の労働をプロジェクトに投入するとき、その労働に対して、賃金が支払われ、その結果ほぼその額に等しい消費が発生する。熟練労働の場合には、その市

場は競争的と考えるのであるから、それはプロジェクトに投入されなくても、やはり同額の賃金を得てそれを消費することになる。したがって、プロジェクトによる熟練労働の雇用は、とくに消費の増加をもたらす性質のものではない。しかし、未熟練労働の場合には、プロジェクトに投入されて受けとる賃金は、以前にそれが競争的でない市場で得ていた収入を上回る。すなわち、プロジェクトによる未熟練労働の雇用は、消費の増加をもたらす。

以上を考慮し、かつ、評価の基本単位は「用途を拘束されない資金」であることを念頭におけば、未熟練労働の費用は次のように整理される。まず、支払われる賃金は消費という特定の用途に向かうのであるから、それはその分だけ「用途を拘束されない資金」——すなわち貯蓄——を減少させる。一方、貯蓄1単位がかりに $(1 + \text{プレミアム})$ 単位の消費に等しい価値をもつものとすれば、雇用の結果として生じる消費の増加分は、便益——マイナスの費用——として、支払われた賃金の額から差し引いておくことができる。そこで、消費の増加額を（実際の賃金——失なわれる限界生産物価値）と考え、これを計算単位である貯蓄に変換した上で差し引けば、上に示した式が得られる。

なお、ここでも、国際市場価格水準にあわせるため、市場賃金率および限界生産力に関して、消費変換係数が乗じられなければならない。

十分な精度をもった貯蓄プレミアムの値の導出を試みることに、実務的にかなりの困難が伴うため、通常はこのプレミアムの値をゼロと考えることとする。もし賃金額と失なわれる限界生産物価値との差が小さければ、そのような処理は、未熟練労働の費用の評価に大きな差異をもたらすことはないであろう。しかし、その差が大であれば、プレミアムの値に関して感度分析を実施し、結果の変動の大きさを考慮しておくことが必要であろう。

[8] 土地の評価

土地に関しては、まず機会費用による評価を適用し、それに標準変換係数を乗ずることによって国際市場価格水準の値に変換する。

土地は労働と並んでいわゆる本源的生産要素であり、非貿易財の一つである。その評価の基本的な考え方は、労働の場合と同様である。すなわち、もし土地市場が競争的であれば、土地の市場価格または賃貸料がその土地の機会費用を反映しているものと考えてそれらを実際に用い、そうでない場合には、その土地を代替的用途に利用することから得られる純便益によって評価することが基本原則である。

さらに、プロジェクトのインプットの中に土地の占める割合が小さい——たとえば5%以下の——場合には、土地市場が競争的でないとしても、その市場価格を用いて評価してもさしつかえない。ただし、理論的研究は別として、少なくとも従来の経済評価の実務においては、代替的用途における収益性に基づいて土地を評価した例はきわめて少ない。すなわち、土地市場が十分に競争的でなく、かつ土地がコスト全体に占める割合が十分に小でない場合であっても、市場価格や賃貸料が存在しさえすれば、それらを実際に用いて評価することが妥協策とされてきている。本節においても、これを現実的な対処として肯定することにしたい。特定の土地に関して市場価格ないし賃貸料がまったく存在しない場合でも、代替的用途における収益性の評価に正面から取り組むよりは、当該土地にある程度の類似性をもった他の土地に着目してその市場価格を適用することの方が、総合的な見地からすれば、依然として妥当であろう。代替的用途における収益性を評価することは、それ自体が独立した経済評価であり、理論的には正当であっても、常に実践が可能であるとは限らない。

一方、市場価格が存在しても、他の用途がまったく考えられず、あるプロジェクトに使用されない限りは遊休状態の継続が見込まれるのであれば、そのプロジェクトがその土地を使用することの費用はゼロと考える。P.108を見よ。

以上の方法によって国内価格水準で表示された機会費用に対し、標準変換係数を乗じて、それを国際価格に変換する。

[9] 非貿易財の評価①—ブレイク・ダウン

非貿易財を評価するには、まずその非貿易財の供給に要した諸インプットを確認し、それらを貿易財成分と労働成分とに還元する。

非貿易財に対しては国境価格の直接の適用が不可能であるから、代わりに、それを構成する諸成分に対する部分的評価を試みる。まず当該非貿易財の供給に必要とされたすべてのインプットを列挙し、それを貿易財と労働と労働以外の非貿易財とに分割する。非貿易財については、これを再び貿易財と労働と非貿易財とに分割する。諸財の生産のための基礎的な資源はすべて—土地を除いて—貿易財であることを仮定すれば、この手続きを繰り返すことにより、結局、非貿易財は貿易財と労働と土地に還元されることとなり、その段階で、各成分に対する個別の評価が既述の方法によって遂行される。それらを合計することにより、非貿易財に対する評価が完結する。

ただし、このようなブレイク・ダウンにはかなりの労力を必要とし、評価をしようとする非貿易財がプロジェクトのインプットの中で比較的小さい部分を占めるにすぎないときには、その作業が十分にひきあうものとは考えられない。その場合、次のような簡便法の利用が推奨される。

[10] 非貿易財の評価②—個別の変換係数

建設、電力、輸送などの代表的な非貿易財については、標準的なケースを想定して変換係数を算出し、その後は、すべてのプロジェクトにおいて、それらのサービスの支出額にその変換係数を乗じて評価額とする。

上に掲げた非貿易財に対して用意される変換係数は、それぞれ、建設変換係数、

電力変換係数、輸送変換係数と呼ばれる。厳密に言えば、同じ建設活動、電力供給、輸送活動といっても、技術的な内容の異なる生産方法に関しては、別個の変換係数が用意されなければならない。また、ひとたび算出された変換係数にも、当然ながら有効年限が存在し、時間の経過とともに適当な修正が必要である。

ここには、建設産業の投入・産出（1963/64）のデータに基づくパキスタンの建設変換係数の算出を例示する。他の例についてはP.67を見よ。

投入・産出のデータによれば、1963/64の建設産業については、総生産額＝総支出額＝4,197.45百万ルピー（国内市場価格表示）であった。支出の対象をブレイク・ダウンして貿易財と労働とに分け、それぞれに、既述の評価方法を適用して国境価格表示したものが次表である。

表3-2-1 建設サービスのインプットの分類と評価（パキスタン：1963/64）

（単位：百万国境ルピー）

投入項目	成分	貿易財	労働	計
中間投入				
輸入原材料		536.63	0	536.63
国内原材料		498.27	0	498.27
動力その他		1.46	0.15	1.61
国内サービス		248.25	93.09	341.34
付加価値				
労働賃金		0	325.00	325.00
利子・減価償却		203.39	40.80	244.19
正常利潤		200.00	0	200.00
合計		1,688.00	459.04	2,147.04

国内市場価格で評価した投入物の総額は4,197.45百万ルピーであり、国境価格で評価した投入物の費用は2,147.04百万ルピーであるから、これらの比率をとると0.51となり、これが建設変換係数である。

[11] 非貿易財の評価③一簡便法

非貿易財のブレイク・ダウンを適当な段階にとどめ、残る少額のかつ雑多な非貿易財に対して、標準変換係数を一律に適用してもよい。

非貿易財の完全なブレイク・ダウンは必ずしも可能ではなく、産業連関表等の利用できないときには、むしろ不可能に近い。その場合には、分割し尽くされない非貿易財がいずれも少額のものであり、また、それ以上の分割には多くの時間と労力を要すると考えられるならば、ブレイク・ダウンはその段階にとどめ、簡便法として、それら非貿易財に標準変換係数を適用する。例として、P.188を見よ。

2.2.3 便益の計測

[12] 評価対象項目の確認

アウトプットを評価するために、まず、何が物理的アウトプットであるかを確認する。そのアウトプットが直接に評価できないものであれば、with and withoutの原則により、代理として評価されるべき対象を探す。

何が物理的アウトプットであるかは、多くの場合、プロジェクトごとに明白に識別される。工業プロジェクトであれば特定の財、灌漑プロジェクトであれば供給される水、港湾プロジェクトであれば建設された港湾、道路プロジェクトであれば建設された道路、そして、通信プロジェクトであれば経営された通信ネットワーク(回線の数)、等々である。しかし、工業プロジェクトの場合を除いて、これらのアウトプットは直接に評価することは困難である。そこで、そのような場合には、プロジェクトが実施された場合——with project——と実施されない

場合——without project ——とを比較し、両者における差異は何であるかを検討することによって評価の対象を探し出す。着目すべき対象——これを、ここでは実質的アウトプットと呼ぶ——はプロジェクトごとに異なるが、たとえば、灌漑プロジェクトの場合には、何種類かの農産物の増加収穫量（P. 47）、港湾プロジェクトの場合には、船舶の待ち時間の減少や荷役作業の減少（P. 133）、道路プロジェクトの場合には、自動車走行費用や走行時間の減少、あるいは特定の生産物の生産ないし消費増加（P. 98）、通信プロジェクトの場合には通信所要時間の減少、利便性の増大（P. 166）などが代表的な例である。

ただし、これらの項目はwith projectの状況とwithout projectの状況の比較から理論的にかつ必然的に見つけ出されたものではなく、むしろ、従来の経済分析における試行錯誤的な工夫の中から出たものであるにすぎない。したがって、with and withoutの原則の適用によっていかなるプロジェクトに関しても直ちに実質的アウトプットが確定されるわけではなく、逆に、上に例示したような実質的アウトプットが各プロジェクトの効果のすべてを反映しているわけでもない。

[18] アウトプットの評価

実質的アウトプットが貿易財であれば国境価格によって評価し、非貿易財あるいはなんらかの「効果」であれば、可能な限りブレイク・ダウンの方法を用いる。

実質的アウトプットが貿易財であれば、それが輸入を代替するものならばc. i. f. 価格、輸出に向けられるものならばf. o. b. 価格で評価する。灌漑プロジェクトの実質的アウトプットが増加農産物であるときが、これに該当する。P. 78では、その方法が用いられている。一方、実質的アウトプットが非貿易財あるいはなんらかの「効果」であるときには、可能な限り、一般の非貿易財の評価の場合と同様に、ブレイク・ダウンの方法を適用する。道路プロジェクトにおける走行費節約などは、これに該当する。P. 98を見よ。

しかしながら、以上に示したような原則では対処しえないような場合もありうる。たとえば費用最小法あるいは費用効果分析などの形をとらずに、通信プロジェクトの便益を計測しようとする場合がこれに相当する。このときには、供給されるサービスに対して需要者がどれだけの金額を支払ってもよいと考えているかを、直接に推定しなければならない。この例としては、P.170を見よ。

2.2.4 経済的収益性の評価

[14] 評価基準

算定された便益、費用を用いて経済評価を行なうため、評価基準となる経済的割引率を決定する。経済的割引率は政府資金の機会費用によって決定される。

採用されるべき割引率は、当該国においてあるプロジェクトに資本を投下するとき、それによって排除されるプロジェクトから期待される収益率、すなわち当該国の経済における資本の機会費用を意味する。この割引率を本報告書では“経済的割引率”と呼ぶことにしている。しかし、この概念は経済学においては従来“社会的割引率”と呼ばれてきたものであり、そのように呼んでいる経済分析のテキストも沢山ある。ただ最近の動きとして、社会的割引率とは所得ウェイトまでも分析に取り込んだ時の割引率であると狭義の定義を行ない、国家的見地に立った上での効率的資源配分を目的としている従来“社会的割引率”を経済的割引率と呼び替える動きがある。この最近の定義が理解し易いので、本報告書では、あえて従来用語法を無視して、新しい用語法を用いている。

この経済的割引率のおよその見当をつける方法としては、当該国の外国への貸付け金利、あるいは、外国からの借入れ金利に着目することが考えられる。もし当該国が債権国であれば貸付け金利を割引率の下限と考えることができ、又、債務国であれば借入れ金利を同様に下限と考えることができる。また、民間部門における投資収益率の実績も参考となる。多くの場合、民間部門の収益率は公共部門のそれを上回るから、その値は割引率の上限のめやすと考えてよい。

いずれの方法によっても割引率の値に十分な確信が得られなければ、インフラストラクチャ・プロジェクトの場合には、おおむね6%から12%の範囲で後述の感度分析を適用することが実際的である。

R国の1976年度の状況を例にとれば、次の如くである。農工業セクターの民間事業を対象として融資を行なうR国開発銀行の場合、貸付条件を金利についてみると、範囲はほぼ10~14%、平均的には12%であった。一方、R国開発銀行の世銀など国際融資機関からの借入金利は、平均8.0%、最も厳しい条件のもので8.75%であった。そこで、海外からの借入金利を割引率の推定値の下限とし、一方民間部門の収益率を開発銀行の貸付金利よりやや高目に想定してそれを上限とすれば、割引率はほぼ8%から14%の間に推定されることとなる。したがって、この範囲での感度分析の実施が推奨される。

[15] 割引純便益フロー法による評価

算定された便益と費用を用いて便益(費用)フロー表を作成し、割引フロー法を適用して、内部収益率あるいは純現在価値を計算し、これによって経済的効率性を評価する。

便益と費用のフローの全体を、適切な指標によって一つの数値に要約するために、割引フロー法——ここでは割引便益(費用)フロー法と呼び代えることが適当であろう——が用いられる。この方法は、前のステップで決定された割引率を用いて異時点の便益と費用をすべて、現在時点における価値に換算するものである。それによって、便益のフローは便益の現在価値合計額として整理され、費用のフローは費用の現在価値合計額に整理される。前者と後者の差が純便益の現在価値であり、前者と後者の値を等しくするような割引率が内部収益率となる。

純便益が初期投資の懐妊期間を経てマイナスからプラスに転じるような典型的なパターンのプロジェクトに対しては、内部収益率は一意的に定まる。すなわち、

純便益の現在価値をプラスにする割引率(A)とマイナスにする割引率(B)とを試行錯誤によって適当に見つけ出し、次式を適用する。

$$\text{内部収益率} = A + m(B - A)$$

$$\text{ただし } m = \frac{(\text{Aのもとでの純現在価値の絶対値})}{\left(\frac{\text{Aのもとでの純現在価値の絶対値}}{\text{Aのもとでの純現在価値の絶対値}}\right) + \left(\frac{\text{Bのもとでの純現在価値の絶対値}}{\text{Bのもとでの純現在価値の絶対値}}\right)}$$

AとBの差が大であるときは計算結果に多少の誤差が生じるが、差が2～3%であれば差しつかえない。

計算された内部収益率が前のステップで決定された割引率より高ければ、そのプロジェクトは採用される。又、純現在価値がプラスであるならば、そのプロジェクトは採用される。しかし、一般には、内部収益率であっても、純現在価値であっても、十分に大きいことが期待されている。

[16] 感度分析の実施

以上のすべての分析手続きの過程において、用いられた価格・数量・各種パラメーターの数値に不確実性が大きいときは、それらの影響が明らかに微小であると推測される場合を除き、感度分析を実施する。

感度分析の一般的な方法は、分析に用いられた不確実な前提やデータなどに関して若干の変化を想定し、それに対して分析の最終結果がどのような反応を見せるかを試算し確認することである。それによって、プロジェクトの結果がどの要素の変化に対して敏感であるかを知ることができる。

感度分析を実施すべき要因は、その不確実性ないしは不決定性の強さに応じて選択されることとなる。たとえば、未熟練労働の費用、貯蓄プレミアム、割引率などの数値は、それらの不決定性—計算プロセスの煩雑さに基づく最終結果の不

確定性——のゆえに、感度分析の利用に適している。

ただし、感度分析を行なうことの本来の目的は、生じる可能性のあるさまざまな結果をたんにその前提とともに示して見せることではなく、あくまでも、その分析結果を積極的にプロジェクトの内容の設計と改善とに結びつけることである。したがって、感度分析の実施に際しては、どの変数をどれだけ変化させると結果がどれほど変わるか、という見方だけでなく、ある一定の最終結果が得られるためにはどの変数をどこまで動かさうか、という発想を保持することが必要である。

2.3 財務分析

[17] キャッシュ・フローの分析

固定資本および運転資本、金利と税の支払い、オペレーションのためのキャッシュ・アウトフロー、さらに収入がある場合にはそのキャッシュ・インフローを含めて、プロジェクトのキャッシュ・フローを作成する。

プロジェクトのアウトプットの発生に伴って収入がある場合には、それがキャッシュ・インフローを構成する。それに対して、固定資本支出、運転資本支出、オペレーション・コスト、金利、税などが、キャッシュ・アウトフローを構成する。ただし、オペレーション・コストの中から、実際の現金の流出に相当しないものは、それらを除かなければならない。たとえば、減価償却費、あるいは、繰延資産償却費が挙げられる。

キャッシュ・インフローとアウトフローの両者が揃っているときには、それらに割引現金フロー法を適用することにより、経済的収益性の評価の場合と同様の検討——キャッシュ・フローの純現在価値、およびキャッシュ・フローによる内部収益率の算出——を行なうことができる。これは、通常、キャッシュ・フロー分析と呼ばれる。この場合、割引率としては、資金の代替的な利用機会を考慮したうえ

で、適当な市場利子率を選択すればよい。なお、内部収益率を計算する場合には、キャッシュ・アウトフローの中から金利を除いておかなければならない。このようにして得られる純現在価値や内部収益率は、プロジェクトの財務的な収益性を知るうえで重要な指標となるものであり、可能な場合には必ず分析に含める必要がある。

キャッシュ・インフローが存在しない場合は、キャッシュ・アウトフローのみを整理し、これを資金運用上の問題点の発見に資することとなる。ただし、キャッシュ・インフローが存在しない場合には、そのプロジェクトの財務的収益性という考え方は存在せず、プロジェクトの望ましさを判断する基準は経済的収益性のみである。それゆえ、すでに行なわれた経済分析の結果が、きわめて低い経済的収益性を明確に示している場合には、それが判明している後でキャッシュ・アウトフローを整理することの必要性はほとんどないといってもよい。

第3節 経済分析のコアとオプション

3.1 経済分析のコア

経済分析の望ましい実践方法は、決して一通りではない。それは、データの利用可能性、分析に当たるスタッフおよびその組織の経験の蓄積、プロジェクト自体の性格ないし目的、あるいは理論的うらづけの充実の程度など、さまざまな要因によって調整されなければならないし、また、されざるを得ないであろう。しかしながら、上記の諸要因について平均的な状況をそれぞれに想定するとき、現時点で標準的な経済分析が含むべき分析内容と形式とは、ある程度まで明らかとなってくる。それをここでは「経済分析のコア」と呼び、分析者が状況に応じて自己の判断によって付け足すべきその他の部分を「経済分析におけるオプション」と呼ぶことにする。本節において、経済分析のコアとみなされる部分は、すでに示した第2節の内容に一致している。

3.2 経済分析におけるオプション

オプションとしては多数の項目がありうるが、その代表的なものとして、公共部門

に発生する純便益と民間部門に発生する純便益への異なるウェイトづけの導入、消費者に発生する所得の所得水準ないしは階層別のウェイトづけの導入、および、感度分析をさらに一歩進めたいわゆるリスク分析の導入、などを挙げることができる。

公共部門と民間部門の資金に異なるウェイトをつける理由は、公共部門にある資金は—少なくとも理論上は—当該国が置かれた状況に照らして最も適切な用途に向かうと考えられるのに対して、財務的収益性を優先的な行動基準としてもつ民間部門は、経済的収益性という観点からは必ずしも最適な資金の利用を行なうとは考えられないことにある。したがって、同じ1ルピーの純便益であっても、それが民間部門—資本家ないし企業—に生じたものであれば、それを公共部門に生じた1ルピーの純便益を単位とする数値—たとえば0.5ルピーとか0.8ルピーとか—に変換することとなる。

しかしながら、貯蓄プレミアムの場合と同様に、このウェイトに対する精度の高い推定値を求めて多大の時間と労力を費すことは、実務的に見て妥当とはいえない。したがって、なんらかの理由によってこのウェイトづけが必要不可欠と判断されるときには、公共部門の所得のウェイトを1とし、民間部門の所得のウェイトをたとえば0.5～1.0の範囲に設定し、感度分析によって結果を比較検討する手続きが適切であろう。

これまでに示した経済分析の手続きは、アウトプットおよびインプットの評価額の単純な合計額のみに着目し、経済を構成する諸主体の間にそれらがどのように分布するかということには注意を払わなかった。この点において、それはもっぱら経済における資源配分の効率性の達成を基本的な視点とするものであったといえる。資源配分に対して、もう一つの重要な視点はいうまでもなく所得分配であり、もし所得分配の公正の達成をも第二の基本的視点として経済分析の中に導入しようとするならば、プロジェクトの実施に伴って発生する便益や費用の諸経済主体間の分布を考慮しなければならない。そして、異なる経済主体に帰属する便益—たとえば所得ないし消費の増加—に対しては異なる評価を与えることとなる。たとえば、同じ1ルピー分

の消費の増加でも、それが高所得層に属する人間に発生する場合よりも、低所得層に属する人間に発生する場合の方に高い価値があると考えることに、おそらく誰しも異存のないところであろう。このような発想に基づきつつ、異なる階層に所属する者の消費に異なるウェイトを付して経済分析を実施するとき、それはとくに社会的分析と呼ばれることもある。一国の財政運営の能力に限界があって、とくに課税による所得移転の可能性が低く、プロジェクトを通じての所得の再配分が期待されるような状況では、プロジェクトの評価および選択の中にこのようなウェイトを導入することには十分な意義が認められる。

しかしながら、こうした試みに関しては、大きな障害の存在することも事実である。第1に、プロジェクトによっては受益者と費用負担者との確認ないし識別が必ずしも容易ではない。第2に、所得分配に関するウェイトの設定には分析者ないし評価者の主観的な判断がはいるが、それが既述の分析手続きの中に埋め込まれると、分析全体の結果が主観的判断に左右されかねないこととなる。したがって、これらの点を考慮するとき、プロジェクトの所得分配効果については、むしろ、効率の視点からの標準的分析に対する定性的・補完的記述にとどめることが賢明であると考えられる。

通常の感度分析においては、分析のために選び出された要因ないしパラメーターについて単一の値が想定され、それに対するプロジェクトの経済的収益性の反応が検討される。しかし、そのように感度分析の対象として取りあげられる要因の中には、その数値が確率的に決まるような性格をもつものも多い。そこで、それらの要因がとりうる諸数値に確率分布を付与し、それによって感度分析を拡張することが考えられる。これを通常はリスク分析と呼ぶ。リスク分析が適用される場合には、異なる想定に対応する経済的収益率ないし純便益額の数値も、やはり確率分布のかたちで得られることとなり、それをもとにしてさまざまな統計的な判断を提示することが可能となる。このようなリスク分析はコンピューターを用いたシミュレーションによって行なわれることになるが、各要因の数値に関する確率分布の特定化が困難であることが多い。

第 4 章

ケース・スタディ

第4章 ケース・スタディ

第1節 はじめに

ここで取り上げるプロジェクトは実際に存在し、実施される予定のプロジェクトや実施されたプロジェクトであるから、実名によって国名・地名等を明らかにする事が理解に早いのであるが、このケース・スタディの主旨があくまでも経済評価のプロセスをケースによって示すことにあり、又実名を使用することにより実際のプロジェクトの進捗に支障をきたすようなことがあってはならないので、仮空名を使用する。

ここで再度注意しておくど、以下に記述される評価プロセスは、国際協力事業団が採用すべき方法として述べられているのではなく、あくまでも標準的なプロセスを例示して理解を助けるために述べられている。事業団が採用すべき方法を確立しようとするなら、その目的に添った研究が為されることが必要である。

第2節 灌漑プロジェクト

2.1 プロジェクトの概要

A国の地勢は国の北部に急峻な山岳地帯が連なり、また南部は隣国のI国側を流れるG河の豊かな沖積平野が带状に広がっている。亜熱帯のモンスーン気候帯に属し、雨は夏期の5月～10月に集中する。乾期においても灌漑が十分であれば、気候的には二期作が可能であるが、灌漑施設の不足及びその他の技術的な遅れのため二期作を行なっている地域は全国的に少ない。

経済面での近代化は1950年代に入ってから開始されたが、産業構造の中核を形成しているのは伝統的耕作方法による農業で、人口の94%は農業に依存している。農業生産はGDPの68%を占めており、また輸出総額の60%を占めている。主要な作物は米とジュートで、国内消費分を除く輸出農産物の大部分は隣国のI国へ輸出されている。

国際収支面では輸出の伸びが停滞しているのに対して、輸入の方は年々増加の一途をたどっており、国際収支の赤字幅は拡大の傾向にある。しかし国内産業は全く育っていないので、輸入品に対する高関税、輸入数量制限等の措置は取られていない。当面の輸出産業としては農業以外に考えられないので、政府は農産物の生産増加を重視している。

現在、第5次経済発展5カ年計画が実施されているが、計画の重点は

- ① 農業開発
- ② 投資の地域格差の是正
- ③ 人口増加抑制
- ④ 雇用機会の創造
- ⑤ 科学的根拠に基づいた土地利用
- ⑥ 豊かな水資源の活用

におかれており、当該プロジェクトはこのうち①、④、⑤、⑥を指向したものである。

農業の生産性を低めている要因としてはとくに灌漑の未発達と農業インプットの普及の遅れがあげられる。現在行なわれている灌漑方法は昔ながらの小規模貯水池や堀抜き井戸による小規模灌漑が中心で、とくに2次・3次水路が完備していないために末端まで水が行きわたらず、水の有効利用が十分に行なわれていない例が各地にみられる。また、新しい品種の導入や肥料・殺虫剤・除草剤の普及についても遅れが見られる。

このため政府では農業省の管轄の下に、各河川流域ごとに水利公社を設立して灌漑施設の充実と水の有効利用を図っており、また農業インプットに関しては農業インプット供給公社(AIC)を設立して、新品种の導入及び肥料等の普及に対して資金的な援助、(一年返済融資、利率12%)と技術的な指導を行なっている。

農業インプット以外の農家金融の機関としては半政府機関の農業開発銀行(NADB)

があり、各地域別に設立されている農業協同組合或いは直接農家に対し、小規模灌漑、農産関連商工業の設立、土地買収、土地改善などの資金（利率は農家15%、農業協同組合11%）を供給しているが、まだ十分に活用されていないのが現状である。

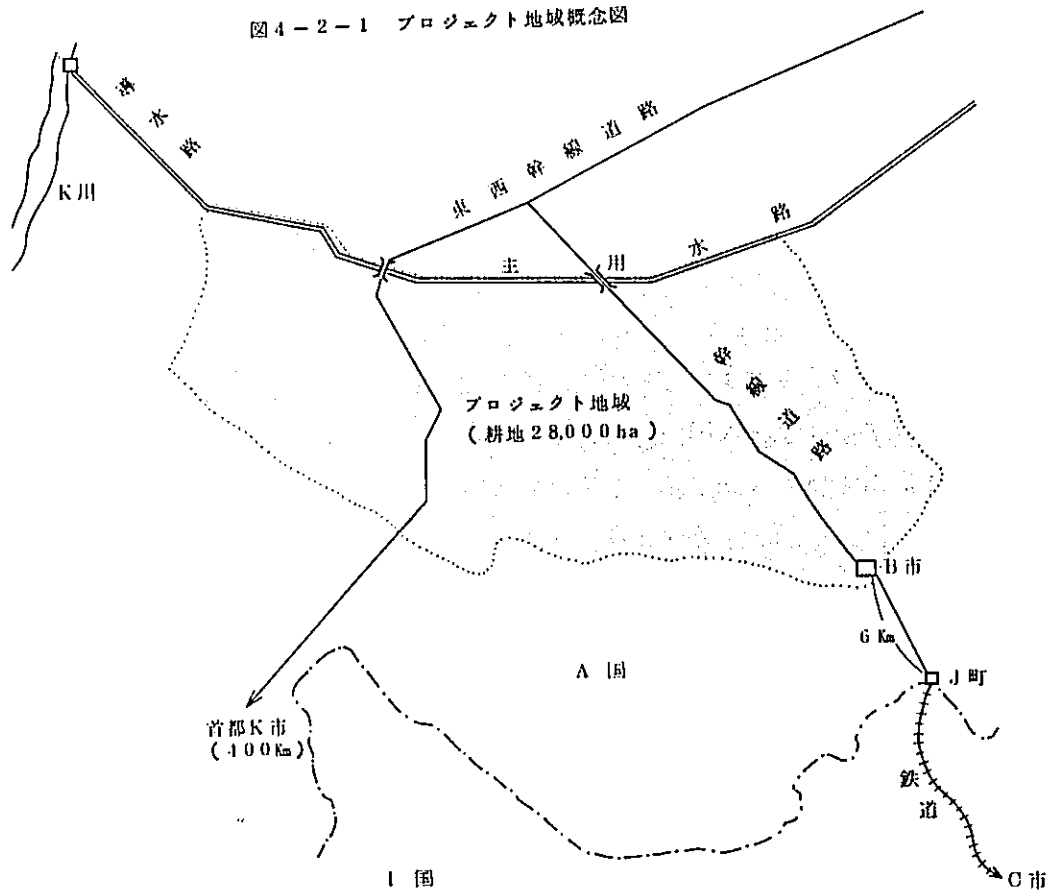
プロジェクトの実施予定地はA国の東南部平野にあり、同国の穀倉地帯である。地域の総人口は現在282,700人であり、最近の人口センサスによれば年平均2.3%の人口増加率が記録されている。図4-2-1に示されるように、地域には首都のK市に連なる東西幹線道路と、地域の中心都市B市を経て隣国I国に連なる南北幹線道路が通っている。両幹線道路はアスファルト舗装が施されているが、これらに接続しているフィーダー道路には全天候道路は一本もなく、雨期の通行には困難を極めてい

る。B市の南6KmのJ町はI国との国境に接しており、ここからI国鉄道が港湾都市のC市まで伸びているが、A国側には伸びていない。A国の輸入する資機材・消費財は主としてI国から輸入されるが、I国以外の国から輸入されるものでA国東部地域で使われるものは、C港に陸揚げされた後、この鉄道でJ町に運ばれる。

プロジェクトの実施予定地域は同国の穀倉地帯といわれているものの、種々の面で改善の余地は多い。主な作物は稲、ジュート、小麦、さとうきびで、小麦・ジュート・さとうきび及び多収量品種の稲には一部肥料・殺虫剤が用いられているが、作付の大半を占める在来種の稲については天水による、肥料・殺虫剤を用いない伝統的耕作方法によっており、収量は極めて低い。機械力は導入されておらず、牛・水牛などの家畜に依存している。

耕作は雨期に行なわれており、11月から4月の乾期には、気温は16℃から27℃と農作には十分であるものの灌漑が不十分であるために、ごく一部地域を除いて二期作・二毛作は行なわれていない。地形的には北から南へ向かう緩い傾斜地で灌漑には適しており、また土壌も灌漑ならびに排水が十分に行なわれるならば各種の農作物、

図4-2-1 プロジェクト地域概念図



とくに稲作には最適とされている。

当面のプロジェクトの実施予定面積はネットで28000haであるが、同プロジェクトのPhaseIIとしてさらに隣接地38000haに灌漑面積の拡大が予定されている。ただしPhaseIIの追加工事分についてはここでは評価の対象に含めない。

既存の灌漑用水は年間を通じて水量の豊かなK川から引かれており、主水路の総延長53Km、2次用水路総延長298Km、3次用水路総延長165Kmである。とくに3次用水路の総延長が短いことからもうかがわれるように、水が末端まで行きわたらない点に問題がある。また堤の維持状態は悪く、水路にはシルトの堆積がみられる。灌漑施設維持のためのサービス道路としては主水路右岸の堤防が利用されており、ジープの通行は可能であるが、2次水路以下については雨期のみならず乾期においても車両の通行はほとんど不可能である。従って用水路の全般的な改修、3次用水路以下の大幅な増設、排水路の建設、サービス、道路網の改修及び建設が急がれている。

以上のような状況下にあるため、プロジェクトは次の2つを主要な工事内容としている。

- ① 既存の灌漑施設の全般的改修。
- ② 2次・3次用水路の増設と排水路の新設。

この他に関連諸施設の建設、サービス道路網の建設が含まれており、さらに施設の管理運営に関連して、現在極端に不足しているA国人スタッフの養成、農業改善指導サービス、汲み上げ井戸灌漑のパイロット計画等もプロジェクトの中に含まれている。

このプロジェクト実施により、年間60000トンのもみ、29000トンの小麦、4200トンのジュートの生産増加を中心に約7000万ルピーの純収益増が期待されており、また便益を受ける範囲も地域の18000農家に及ぶものと思われる。この結果1農家当たりの農業による純収益は、現在の3156ルピーからプロジェクト完成後3年のフル生産段階には7395ルピーへと上昇するものと期待されている。

2.2 市場価格による評価

2.2.1 事業費

コンサルタントによって見積られた事業費の総額は290百万ルピー、このうち外貨部分は128百万ルピー(44%)、内貨部分は162百万ルピー(56%)である。ただしこれは物価変動予備費を含んだものであり、物価変動予備費を除く費用は総額240百万ルピーである。

農業以外に見るべき産業のないA国においては資機材の国内調達が難しいにもかかわらず内貨部分の比重が高い理由は、プロジェクト地域における、自分の耕作地を所有していない、潜在的に失業に近い状態にある大量の農業労働者の存在を考慮に入れて、建設工事をできるだけ機械を用いずに、人力で進めようと計画されていることを反映している。

表4-2-1に示されるように、事業費のうちの項目(1)~(4)の建設工事関係が全体の58%を占めている。

またこのプロジェクトの特徴として、コンサルタント・サービスを除く(7)の諸項目、(5)、(8)と技術的サービスが多く含まれている点があげられる。このうち、(5)及び(78)は本来他のプロジェクトに帰属すべき費用であり、また(71)及び(74)については他の関連プロジェクトと費用を折半すべき項目とも考えることができよう。なぜならばこれらの項目に対する支出によって生じる成果は、本プロジェクトには反映されないか、或いは部分的にしか反映されないからである。しかしここでは、当該プロジェクトに関連する似たような性質の支払が別のプロジェクトによって負担されていたと考え、それを相殺するものとしてこれらの支出も含めて考えることとする。(これらの費用項目を差し引いて、或いは減額して評価を行なうことも勿論可能である。)

表4-2-1 年度別事業費内訳

(単位：千ルピー)

項 目	年 度					計 (構成比)
	1	2	3	4	5	
(1) 導水路及び主水路改修工事	14,000	21,000	10,550	8,000	—	53,610 (22.4)
(2) 二次・三次用水路建設	15,000	9,980	10,420	12,770	9,690	57,860 (24.1)
(3) 排水路建設	—	3,810	5,350	5,170	2,890	17,220 (7.2)
(4) 道路建設	—	4,230	6,240	—	—	10,470 (4.4)
(5) 汲み上げ井戸灌漑 パイロット計画	—	—	2,500	—	—	2,500 (1.0)
(6) 管理棟建築	9,500	3,400	200	200	200	13,500 (5.6)
(7) エンジニアリング・サービス*	13,700	6,000	4,000	5,500	3,000	32,200 (13.4)
(8) 農業改善指導サービス	140	3,820	3,960	2,860	2,160	12,960 (5.4)
(9) 管理費	2,200	1,450	1,450	1,450	1,450	8,000 (3.3)
小 計	54,540	53,510	44,070	36,010	19,410	208,140 (86.9)
(10) 予備費(数量変更分)	8,180	8,030	6,700	5,400	3,120	31,430 (13.1)
合 計 (物価変動予備費 を除く)	62,720	61,540	51,370	41,410	22,530	239,570 (100.0)
(11) 予備費(物価変動分)	4,700	9,580	12,450	13,890	9,810	50,430 (21.0)
合 計 (物価変動予備費 を含む)	67,420	71,120	63,820	55,300	32,340	290,000 (121.0)

(注) * : エンジニアリング・サービス」の内訳は次の通り。

(7.1) 航空写真撮影	4,200
(7.2) スタッフ・トレーニング	500
(7.3) Phase II フェージビリティ・スタディ	2,500
(7.4) 地下水調査	3,000
(7.5) コンサルタント・サービス	22,000

2.2.2 維持管理費

灌漑施設の維持管理はK水利公社(KWA)の管轄であり、そのための年間費用は施設維持、設備・機材の更新、及びこれに伴う人件費、事務費により構成される。KWAでは当該プロジェクトの着工以前より、既存施設の維持を行なってきたので、プロジェクト建設完了後の所要経費である7,300×10³ルピーから従来の年間支出分である3,700×10³ルピーを差引いた3,600×10³ルピーがプロジェクトのコストとして数えられる(表4-2-2参照)。

なおプロジェクトの工事開始後、第2年めに8,400ha、第3年めに8,700ha、第4年めに6,200ha、第5年めに残る4,700haと段階的に灌漑工事の完了した面積が広がっていくので、維持管理費も1年のずれて、この比率で増加している(表4-2-3参照)。なお、ここでは通常維持のみで施設の耐用年数の間まかなえるものと考えられており、定期的な改修工事は考えられていない。

表4-2-2 維持管理費内訳

(単位：千ルピー)

項 目	維持管理費 without project ①	維持管理費 with project ②	維持管理費増分 ③ = ② - ①
(1) 設備・機材更新	000	2,250	1,350
(2) 施設維持	840	2,160	1,320
(3) 事務費	120	200	80
(4) 人件費	1,640	2,360	720
(5) その他	200	330	130
合 計	3,700	7,300	3,600

表 4-2-3 年度別維持管理費

(単位：千ルピー)

項 目	1	2	3	4	5	6-50
(1) 設備・機材更新	-	-	405	825	1,123	1,350
(2) 施設維持	-	-	396	807	1,098	1,320
(3) 事務費	-	-	24	49	67	80
(4) 人件費	-	-	216	440	599	720
(5) その他	-	-	39	79	108	130
計	-	-	1,080	2,200	2,995	3,600
工事完成灌漑面積(ha)	-	8,400	8,700	6,200	6,700	-
同 累積(ha)	-	8,400	17,100	23,300	28,000	28,000
同 比率(%)	-	30.0	61.1	83.2	100.0	100.0

2.2.3 便益と生産費

プロジェクトの実施によって、従来あまり活用できなかった灌漑施設が整備されて水の供給が確保され、さらに水のポテンシャルティを最大限に発揮させるための農業改善指導サービスを受けることから生ずる便益は、プロジェクト地域における農産物の生産量増加、ひいては農産物販売収益の増加となってあらわれる。

プロジェクト地域で生産される作物は在来種及び多収量品種の稲、小麦、ジュートが中心で、この他にさとうきび、マスタード、豆類等が生産されている。中でも稲は現在の農家純収益の80%を占めている。

在来種の稲は質的にすぐれており、A国民のみならず輸出先のI国でも喜ばれ、トン当たり単価は1,800ルピーであるが収量が少ない。HYVの稲は質的に若干劣るため、トン当たり1,500ルピーであるが収量が多い。しかし灌漑施設が不十分な現在ではHYVの潜在的収量を発揮することができず、ha当たりの純収益はローカル種がHYVを上回るために、現在のところでは圧倒的にローカル種の作付が多い。しかし、灌漑

施設が整備されて水の供給が確保され、必要な肥料・殺虫剤等の投入が行なわれ、さらにHYVの生産が有利であるとの農業改善指導が徹底した時には、ha当たりの純収益はHYVが在来種を上回り、作付も在来種からHYVへ転換していくものと考えられる。プロジェクトの便益算定においては以上の転換が工事開始後8年以内に行なわれるものと考えられている。

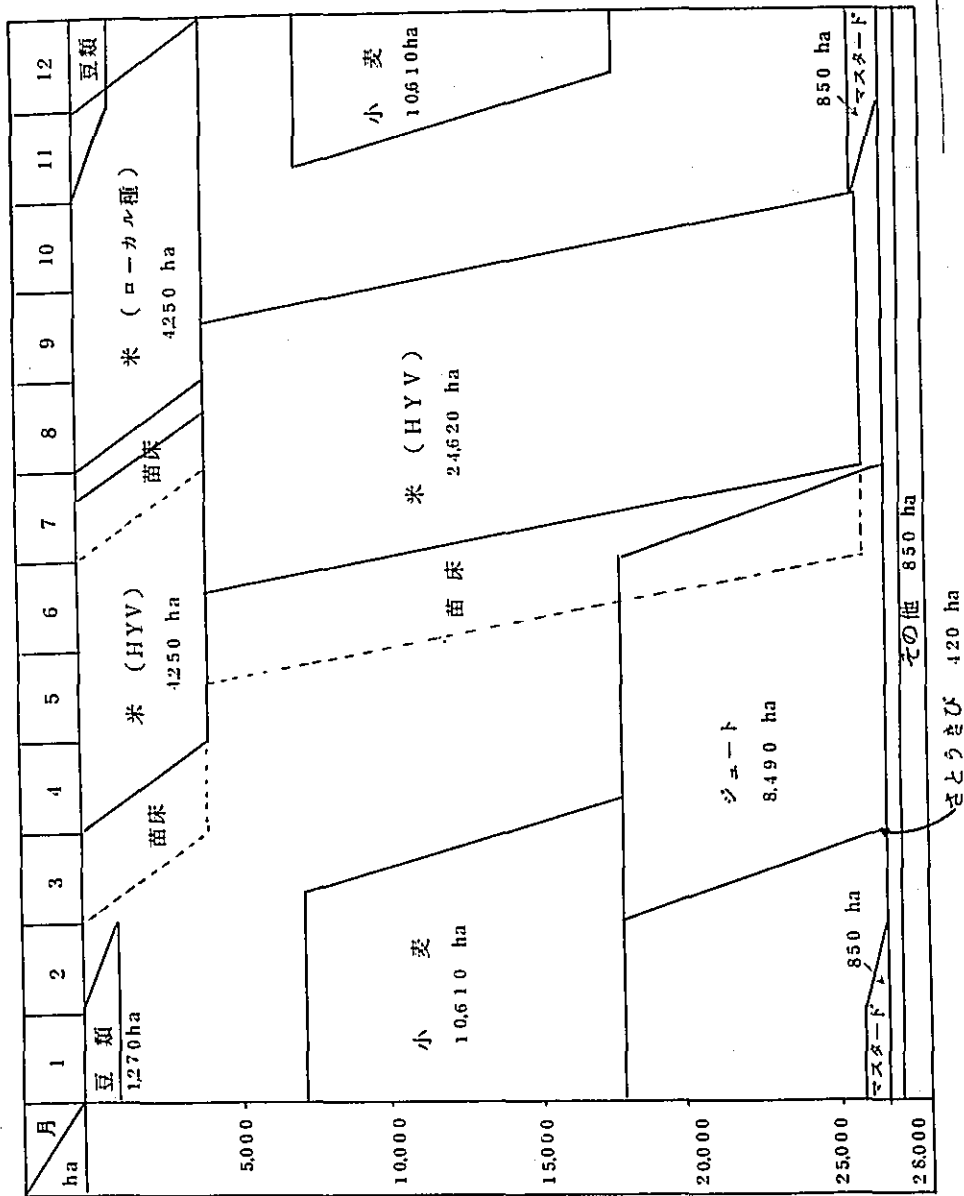
他の作物についても、灌漑水の確保、農業インプットの普及、農業改善指導の徹底によって、単位面積当たりの収量は増加するのみならず、乾期の耕作も可能となるため、延作付面積は現在の31,760haからプロジェクト工事完成3年後には52,600haに増え、農家全体の純収益も現在の5,870万ルピーから工事完了3年後には13,755万ルピーへ増えるものと見込まれている。なおプロジェクトが実施されない場合でも、一般的な農業技術の進歩によって収量の増加が可能であるので、便益計算に当たってはこの点も考慮に入れられている。

以上の諸点をまとめた結果が表4-2-4に示されている。純収益は単位面積当たりの純収益(粗収益-経済的生産費)に作付面積をかけたものである。なおプロジェクトが実施され、生産力が最大限に発揮されるようになった段階での作付パターンが図4-2-2に示されている。

表 4 - 2 - 4 作物別収益 (市場価格)

作物	作付面積	生産量	単価	粗収益	生産費	純収益	純収益
	(ha) ①	(t/ ha) ②	(ルピー /t) ③	(ルピー /ha) ④=②×③	(ルピー /ha) ⑤	(ルピー /ha) ⑥=④-⑤	(10 ³ ルピー) ⑦=①×⑥
1. 現 状							
(1.1) もみ(ローカル)	18790	1.8	1800	3240	840	2400	45100
(1.2) もみ(HYV)	840	22	1500	3300	1450	1850	1550
(1.3) 小 麦	1820	1.06	1410	1490	1280	360	470
(1.4) ジュート	8490	1.13	2020	2280	1110	1170	9930
(1.5) さとうきび	420	167	200	3340	2460	880	370
(1.6) マスタード	670	0.48	2700	1300	290	1010	680
(1.7) 豆 類	420	0.5	2640	1320	220	1100	460
(1.8) そ の 他	310	—	—	1070	620	450	140
計	31760						58700
2 将来(without project)							
(2.1) もみ(ローカル)	18760	2.0	1800	3600	1000	2600	48780
(2.2) もみ(HYV)	870	27	1500	4050	1720	2330	2030
(2.3) 小 麦	1820	1.5	1410	2120	1470	650	1180
(2.4) ジュート	8490	1.5	2020	3030	1430	1600	13580
(2.5) さとうきび	420	200	200	4000	2580	1420	600
(2.6) マスタード	670	0.5	2700	1350	340	1010	680
(2.7) 豆 類	420	0.5	2640	1320	220	1100	460
(2.8) そ の 他	310	—	—	1070	620	450	140
計	31760						67450
3 将来(with project)							
(3.1) もみ(ローカル)	4250	2.3	1800	4140	1330	2810	11940
(3.2) もみ(HYV)	25870	3.5	1500	5250	2250	3000	77610
(3.3) 小 麦	10610	3.0	1410	4230	2040	2190	23240
(3.4) ジュート	8490	2.0	2020	4040	1710	2330	19780
(3.5) さとうきび	420	300	200	6000	3370	2630	1100
(3.6) マスタード	850	0.8	2700	2160	800	1360	1160
(3.7) 豆 類	1270	0.8	2640	2110	360	1750	2220
(3.8) そ の 他	850	—	—	1300	710	590	500
計	52600						137550

図 4-2-2 作付パターン(フル生産段階) *1



(注) *1 : 工事完了3年後の段階。

次に表 4-2-5 に従って、生産費の内容を検討してみよう。農家が実際に支出する生産費は①労働力、②種子・苗、③肥料・殺虫剤、④土地税、⑤水利料、⑥農業金融利子である。

- ① このうち土地税は地味によって税額が異なっており、肥えた土地に生産される「さとうきび」については他の作物よりも高い税額が課されている。
- ② 水利料については現在は課されていないが、プロジェクトの実施後は KWA の維持管理費 (ha 当たり 260 ルピー) をまかなうことができるように、耕作面積当たり 300 ルピー (延作付面積当たりでは 160 ルピー) が課されることになっている。
- ③ 肥料・殺虫剤については、現状でも若干の作物に投入されているが、プロジェクトの便益を最大限に発揮させるためには、今後は相当量の投入が必要となるため、農業インプット供給公社 (AIC) では一年返済の農業融資を準備しており、資金に余裕のない各農家は年度の始めにこれを借りて肥料等を購入し、収獲・販売後にこれを返済することになる。このための利子が with project のケースには含まれている。

以上が農家に係わる生産費であり、表 4-2-5 の (1.7)、(2.7)、(3.7) の各欄に作物別の農家支払生産費が示されている。しかしプロジェクトの便益計算のためには農家支払生産費のうちから、移転項目である土地税 (農家→国税庁)、水利料 (農家→KWA)、農業金融利子 (農家→AIC) を除いて計算されねばならない。この結果が経済的生産費として (1.8)、(2.8)、(3.8) の各欄に示されている。表 4-2-4 の純収益の計算はこの経済的生産費に基づいている。

なおプロジェクトの便益発生はフル生産の段階に入る第 8 年度 (プロジェクトの工事完成後 2 年め) まで段階的に増加していくものと考えられている。便益がはじめて発生する第 8 年度以降の年度別作物別純収益の変化は表 4-2-6 に示されている。

表4-2-5 作物別単位生産費

項 目	(単位：ルビー/ha)									
	モーカル	もみ	小	表	シユート	まとうきび	マスタート	豆	類	その他
1. 現 状										
(11) 労働力	7408	10160	7024	9236	16637	2688	1248	6128		
(12) 種子・殺虫剤	960	1200	2520	360	3440	240	1000	48		
(13) 肥料・地租 ³⁾	—	3168	2800	1456	4501	—	—	—		
(14) 土地利料	304	304	—	304	616	—	—	—		
(15) 水利料	—	—	—	—	—	—	—	—		
(16) 農家金融利子	—	—	—	—	—	—	—	—		
(17) 農家支払生産費 ¹⁾	8672	14832	12340	11416	25104	2928	2248	6176		
(18) 経済的生産費 ²⁾	8368	14528	12340	11112	24578	2928	2248	6176		
2. 将来(without project)										
(21) 労働力	7808	10976	7952	10272	17581	2688	1248	6128		
(22) 種子・殺虫剤	960	1000	2800	384	3440	240	1000	48		
(23) 肥料・地租 ³⁾	1208	5256	3960	3664	4744	432	—	—		
(24) 土地利料	304	304	—	304	616	—	—	—		
(25) 水利料	—	—	—	—	—	—	—	—		
(26) 農家金融利子	—	—	—	—	—	—	—	—		
(27) 農家支払生産費 ¹⁾	10280	17536	14712	14624	26861	3360	2248	6176		
(28) 経済的生産費 ²⁾	9976	17232	14712	14320	25765	3360	2248	6170		
3. 将来(with project)										
(31) 労働力	5576	12176	9246	10752	21933	3808	2208	5888		
(32) 種子・殺虫剤	960	1000	2800	384	3440	240	1000	48		
(33) 肥料・地租 ³⁾	3752	9336	8336	5936	8316	3976	400	1168		
(34) 土地利料	—	304	—	—	616	—	—	—		
(35) 水利料	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	—		
(36) 農家金融利子	315	934	834	584	835	398	—	—		
(37) 農家支払生産費 ¹⁾	15263	25850	22860	19266	36770	40022	5206	7104		
(38) 経済的生産費 ²⁾	13268	22512	20432	17012	33719	8024	3608	7104		

(注) ・1: 農家の支払に係る全ての費用項目を含む。
 ・2: 農家支払生産費から繰越項目である土地税、水利料及び農家金融利子を除く。
 ・3: 表内には記載されないものとする。

表 4-2-6 年度別作物別純収益の変化

(単位：千ルピー)

作物	3	4	5	6	7	8-50
(1) もみ (ローカル)	△ 7,370	△ 14,740	△ 22,100	△ 29,470	△ 33,160	△ 30,840
(2) もみ (HYV)	15,120	30,230	45,350	60,460	68,020	75,580
(3) 小麦	4,410	8,820	13,240	17,650	19,850	22,060
(4) ジャート	1,240	2,480	3,720	4,960	5,580	6,200
(5) さとうきび	100	200	300	400	450	500
(6) マスタード	100	100	200	380	430	480
(7) 豆類	350	700	1,060	1,410	1,580	1,760
(8) その他	70	140	220	290	320	360
合計	14,020	28,020	42,080	56,080	63,070	70,100

なおプロジェクトの便益は上述の農産物販売収益の増加にとどまらない。灌漑施設維持のためのサービス道路の改善による便益は地域の農家にとどまらず、B市から出張して来る公務員や商人など他の道路利用者にも及ぶであろう。また殺伐としていた乾期の風景が緑豊かな沃野に変わることによって、大いに安らぎを覚える人もいるであろう。前者については、時間節約、走行費節約等を計算することによってある程度便益計測が可能である。しかし後者の便益についてはまだ確立された計測方法は無い。しかしここでは、これらの効果については主となる便益に比べて無視しうる大きさと考えて差支えないので、とくに算出は行なわない。

2.2.4 NPVとIRR

以上の表 4-2-1、4-2-3、4-2-6 の諸表に示された事業費、維持管理費、便益のフローをまとめたのが表 4-2-7 である。なお事業費については物価変動予備費を差引いた費用が評価の対象となる。また施設の経済年数は 50 年で、その時点での施設の残存価値はゼロと考える。

表 4-2-7 市場価格によるプロジェクトの純便益

(単位：千ルビ-)

年 度	事業費 ①	維持管理費 ②	便 益 ③	純便益(割引前) ④=③-①-②
1	62,720	-	-	△ 62,720
2	61,540	-	-	△ 71,120
3	51,370	1,080	14,020	△ 36,270
4	41,410	2,200	28,020	△ 11,190
5	22,530	2,995	42,080	22,545
6	-	3,600	56,080	52,480
7	-	3,600	63,070	59,470
8 ~ 50	-	3,600	70,100	66,500

この費用便益のフローを割引率 6% 及び 10% で割引いて、プロジェクトの純現在価値を求めると、

$$\text{割引率 } 6\% : NPV_6 = 617 \times 10^6 \text{ ルビ-}$$

$$\text{割引率 } 10\% : NPV_{10} = 259 \times 10^6 \text{ ルビ-}$$

である。

また内部収益率については、

$$\text{割引率 } 20\% \text{ の純便益 : } 8,153 \times 10^3 \text{ ルビ-}$$

$$\text{割引率 } 21\% \text{ の純便益 : } \triangle 1,644 \times 10^3 \text{ ルビ-}$$

であるので、前章に示された概算式により、

$$\begin{aligned} IRR &= 20 + \frac{8,153}{8,153 + 1,644} \times (21 - 20) \\ &= 20.83 \end{aligned}$$

となり、IRR は 20.8% である。

2.3 プロジェクトの財務的考察

プロジェクトの実施にあたっては二つの政府機関が関連している。一つはプロジェクト建設の実施ならびに建設された灌漑施設の運営に当たるK水利公社(KWA)である。もう一つの機関は農業インプット供給公社(AIC)で、各農家に農業インプット購入を条件とする1年返済の融資(利率12%)を行なっている。KWA、AICともにA国農林省の下部機関である。

灌漑施設建設の資金については、A国政府は世界銀行へ融資を申請しており、事業費(物価変動予備費を含む)の 290×10^9 ルピーのうちの外貨部分(128×10^9 ルピー)について、IDAより利率0.75%、10年据置、50年返済の融資が得られるものと期待されている。残る内貨部分(162×10^9 ルピー)については、A国政府の特別開発会計より利率6%、5年据置、30年返済の条件で融資を受けられることになっている。

KWAの収支バランスは表4-2-8に示される通りであるが、支出項目としては事業費、維持管理費、IDA借款返済金、A国政府融資返済金があり、収入項目としてはIDA及びA国政府からの融資、農家からの水利料収入が含まれる。

IDAからの融資に対する返済は第11年から第50年まで均等額を、また政府融資に対しても第6年から第30年まで均等額を返済することになっている。一年当たりの両機関への返済額は次のように計算される。

$$A = \frac{x}{(1+r)^{g+1}} + \frac{x}{(1+r)^{g+2}} + \dots + \frac{x}{(1+r)^n}$$

ただし

A : 融資額(現在価値換算)

r : 利子率

g : 据置期間

x : 年間返済額

n : 返済期間

表4-2-8 K水利公社収支勘定

(単位：千ルビ-)

項 目	1	2	3	4	5	6-10	11-30	31-50
<u>支 出</u>								
(1) 事業費	67,420	71,120	63,820	55,300	32,340	-	-	-
(2) 維持管理費	-	-	1,080	2,200	2,995	3,600	3,600	3,600
(3) I D A 返済	-	-	-	-	-	-	3,913	3,913
(4) 政府融資返済	-	-	-	-	-	14,570	14,570	-
計	67,420	71,120	64,900	57,500	35,335	18,170	22,083	7,513
<u>収 入</u>								
(5) I D A 融資	29,700	31,290	28,080	24,330	14,230	-	-	-
(6) 政府融資	37,720	39,830	35,740	30,970	18,110	-	-	-
(7) 水利料	-	-	2,520	5,130	6,990	8,400	8,400	8,400
計	67,420	71,120	66,340	60,430	39,330	8,400	8,400	8,400
(8) 差引	-	-	1,440	2,930	3,995	△ 9,770	△ 13,683	887

1
5
1

上式より次式が導かれる。

$$x = \frac{rA(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

この式にデータをあてはめて年間返済額を計算すると、

I D A返済額 : 年間 3,913 × 10³ ルビー相当外貨額

政府融資返済額 : 年間 14,570 × 10³ ルビー

となる。これに各年の灌漑施設管理維持費を加えた額がKWAの各年次の支出となる。

一方、収入項目としては水利料がある。水利料は農家の耕作面積に比例しており、ヘクタール当たり300ルビーが課せられている。ただし裏作も含めた延作付面積については160ルビー/haに相当する。表4-2-8にみるように、政府融資分の返済が始まる6年目以降のKWAの収支バランスからみると、事業の運営にはかなりの困難が予想される。

A I Cの事業は、年度はじめに貸し出した融資分は年度末に利子と共に返済されることになっているので、当該プロジェクトに関する収支としては毎年度利子分が黒字として残る。ただしA I Cの事務費、人件費が利子分（他の地域での貸付に対する利子も含めて）でまかなわれる。

農家部門はKWAへの水利料及びA I Cへの農業インプット融資の利子を支払っても明らかにプロジェクトによってネットの利益を受けることになる。水利料はKWAの維持管理費をまかなう程度に定められているが、表4-2-8の(8)欄と表4-2-10の(7)欄とを比べてみると、例え水利料がKWAの赤字を全て補填する水準（ヘクタール当たり825ルビー）に定められたとしても、農家部門はなおプロジェクトの実施によって十分に利益を受けることが分かる。このように関係諸機関のキャッシュ・フローを把握することは水利料の決定をする上で重要な手続きである。

表4-2-9 農業インプット供給公社収支勘定

(単位：千ルピー)

項 目	3	4	5	6	7	8~50
<u>支 出</u>						
(1) 農業インプット融資	8,070	16,180	24,200	32,260	36,300	40,330
<u>収 入</u>						
(2) 融 資 返 済	8,070	16,180	24,200	32,260	36,300	40,330
(3) 利 子	807	1,613	2,420	3,226	3,630	4,033
(4) 差 引	807	1,613	2,420	3,226	3,630	4,033

表4-2-10 農家部門収支勘定

(単位：千ルピー)

項 目	3	4	5	6	7	8~50
<u>支 出</u>						
(1) 水 利 料	2,520	5,130	6,990	8,400	8,400	8,400
(2) A I C 融資返済	8,070	16,180	24,200	32,260	36,300	40,330
(3) A I C 融資利子	807	1,613	2,420	3,226	3,630	4,033
(4) その他農業支出	12,273	24,467	37,390	50,784	58,180	65,577
計	23,670	47,340	71,000	94,670	106,510	118,340
<u>収 入</u>						
(5) 農 業 租 収 益	50,630	101,260	151,890	202,520	227,840	253,150
(6) A I C 融 資	8,070	16,180	24,200	32,260	36,300	40,330
計	58,700	117,390	176,090	234,780	264,140	293,480
純収益(with project)	35,030	70,050	105,090	140,110	157,630	175,140
純収益(without project)	20,820	41,650	62,470	83,290	93,700	104,110
(7) 純 収 益 増 分	14,210	28,400	42,620	56,820	63,930	71,030

2.4. 計算価格の設定

2.4.1. 標準変換係数 (Standard Conversion Factor)

第 i 財の交換係数とはその計算価格と市場価格との比、すなわち AP_i/MP_i であり、標準変換係数 (SCF) の基本的概念は全ての利用可能な財の供給量 (すなわち国内生産量プラス輸入量) を市場価格で評価したものと計算価格で評価したものの比である。数式で示せば、

$$SCF = \frac{\sum_i q_i \times AP_i}{\sum_i q_i \times MP_i}$$

ただし

q_i : 第 i 財の国内生産量及び/或いは輸入量

AP_i : 第 i 財の計算価格

MP_i : 第 i 財の市場価格

しかしながら、もしこの計算に必要なデータが全て得られるならば SCF の計算は必要ないということになる。なぜなら全ての財の計算価格が得られるならば標準変換の必要はなくなるからである。実際にはこの計算に必要なデータは得られないので、利用可能な統計資料に応じていくつかの概算方法が考え出されている。

さて A 国においては表 4-2-11 に示されるような通関統計が利用可能である。品目別の関税率 (表には示されていない) をみても飛び抜けて大きな比率を示す品目は主要輸出入品目には見当たらないし、また既述のように輸入数量制限措置はとられていないので、このデータを利用することにしよう。

第 3 章に示された SCF の算出式を再掲すると、

$$SCF = \frac{M + X}{M(1+t_m) + X(1-t_x+s)} \equiv \frac{M + X}{(M+T_m) + (X-T_x+S)}$$

ただし

- M : 輸入総額 (c.i.f. 価格)
 X : 輸出総額 (f.o.b. 価格)
 t_m : 輸入関税率の加重平均値
 t_x : 輸出関税率の加重平均値
 s : 輸出補助率の加重平均値
 T_m : 輸入関税総額
 T_x : 輸出関税総額
 S : 輸出補助金総額

表 4-2-11 の(1)~(5)欄の各年度データを上式にあてはめると、(8)欄に各年度及び5カ年平均の S C F が算出される。各年度の S C F は平均値を中心にバラツキは極めて小さいので、平均値の 0.881 を標準変換係数として採用しよう。

表 4-2-11 A 国 輸 入 出 入 通 関 統 計

(単位：百万ルーピー)

項 目	年 度					5 年 平 均
	1968	1969	1970	1971	1972	
(1) 輸入総額 (c.i.f. 価格)	690	723	748	824	864	769.8
(2) 輸出総額 (f.o.b. 価格)	503	494	576	508	588	545.8
(3) 輸 入 税 総 額	186	181	180	220	225	198.4
(4) 輸 出 税 総 額	21	20	18	23	27	21.8
(5) 輸 出 補 助 金 総 額	-	-	-	-	7	1.4
(6) = (1) + (2)	1,193	1,217	1,324	1,302	1,452	1,315.6
(7) = (1)+(2)+(3)-(4)+(5)	1,358	1,378	1,486	1,589	1,657	1,498.6
(8) S C F = (6) ÷ (7)	0.878	0.883	0.891	0.876	0.876	0.881

SCFの利用について留意しなければならない点は、SCFはたしかに有用な概念ではあるけれども、あくまでショート・カットのための概念であり、原則的には最小限の適用に止めるべきである。しかしながらプロジェクトの経済評価結果に与える影響度がごく小さい投入・産出財の変換係数を正確に算出するために多大の時間と労力を投入するのはもとより無意味なことである。従ってSCFの適用にあたっては以上の諸点を勘案するとともに、評価全体のなかでSCFの適用が及ぶ範囲を明確に示す(例えば、便益総額の5%等の表現により)必要がある。

2.4.2 消費変換係数(Conversion Factor for Consumption)

及び生産財変換係数(Conversion Factor for Producer Goods)

表4-2-11に示された輸出入通関統計から、消費財に関する品目のみを取り出し、2.4.1と同様の手続きで消費変換係数(CFC)を算出することができる。生産財変換係数(CFP)についても全く同様の手続きで求めることができる。表4-2-12の(1.8)欄にCFC、(2.8)欄にCFPが算出されているが、各年度のCFC値、CFP値ともに5カ年平均値を中心とするバラツキは小さいので、0.890を消費財の変換係数、0.865を生産財の変換係数として用いることにする。CFC及びCFPの適用にあたってはSCFの項で検討された留意事項が同様にあてはまる。

2.4.3 労働の変換係数

A国では近代的工業部門はまだ未発達の状態であり、人口の94%が伝統的農業部門に依存しているのは既述通りである。しかしながら近年における国の近代化への努力を反映して、熟練労働への需要は大きく、その賃金水準に関してはほぼ市場メカニズムが機能しており、労働の機会費用を反映しているものと考えられる。従って熟練労働の変換係数は次の通り。

$$\text{熟練労働の変換係数} = \frac{\text{労働の機会費用}}{\text{市場賃金}} \times \text{CFC} = 0.890$$

表 4-2-12 消費財及び生産財輸出入通関統計

(単位：百万ルピー)

項 目	年 度					5カ年平均
	1968	1969	1970	1971	1972	
(1.1) 消費財輸入総額 (c.i.f.)	417	413	419	465	478	438.4
(1.2) 消費財輸出総額 (f.o.b.)	379	371	424	426	416	403.2
(1.3) 消費財輸入税総額	112	109	108	132	135	119.2
(1.4) 消費財輸出税総額	17	15	16	15	21	16.8
(1.5) 消費財輸出補助金	—	—	—	—	7	1.4
(1.6) = (1.1) + (1.2)	796	784	843	891	894	841.6
(1.7) = $\frac{(1.1)+(1.2)+(1.3)}{-(1.4)+(1.5)}$	891	878	935	1,008	1,015	945.3
(1.8) CFC = (1.6) ÷ (1.7)	0.893	0.893	0.902	0.884	0.881	0.890
(2.1) 生産財輸入総額 (c.i.f.)	273	310	329	359	386	331.4
(2.2) 生産財輸出総額 (f.o.b.)	124	123	152	142	172	142.6
(2.3) 生産財輸入税総額	74	72	72	88	90	79.2
(2.4) 生産財輸出税総額	4	5	2	8	0	5.0
(2.5) 生産財輸出補助金	—	—	—	—	—	—
(2.6) = (2.1) + (2.2)	397	433	481	501	558	474.0
(2.7) = $\frac{(2.1)+(2.2)+(2.3)}{-(2.4)+(2.5)}$	467	500	551	581	642	548.2
(2.8) CFP = (2.6) ÷ (2.7)	0.850	0.866	0.873	0.862	0.869	0.865

一方、未熟練労働に関しては状況はやや複雑である。上述のように近代的産業部門、従って都市の発達が不十分であることから、都市部における未熟練労働市場はまだ顕著ではないので、ここでは農村部における未熟練労働力を考えることにしよう。

未熟練労働の変換係数を算出する前に、コンサルタントによって行なわれたプロジェクト地域における農家経済調査に関するサンプル・サーベイの結果を検討してみよう。

サーベイはプロジェクト地域の農家総数18600の約1割に当たる2018のサンプルに対して行なわれたが、これはほぼ母集団を反映しているとみられる。農家は「地主」、「自作農家」、「自小作農家」、「小作農家」、耕作する土地を持たない「日雇農業労働者」の5クラスに区分されている。

農家区分	サンプル・サーベイ					プロジェクト地域 農家数
	農家数	同構成比 (%)	平均所有耕 地面積(ha)	平均耕作 面積(ha)	平均家族 人数	
地主	87	4	3.70	—	8.22	744
自作農家	611	30	3.00	2.95	6.84	5,580
自小作農家	206	10	1.50	3.36	6.74	1,860
小作農家	179	9	—	1.78	5.22	1,674
日雇農業労働者	935	47	—	—	6.20	8,742
合計	2,018	100	3.33	2.73	6.45	18,600

この調査結果から、自作・自小作・小作の家族当たり労働力を3.0人、日雇農業労働者の家族当たり労働力を2.8人とした場合に、1カ月当たりの農業に従事しうる労働力供給量は、

家族労働力（自作・自小作・小作）

$$9114 \text{ 農家} \times (3.0 \text{ 人/農家}) \times 30 \text{ 日} = 820 \times 10^3 \text{ 人} \cdot \text{日}$$

日雇農業労働者

$$8742 \text{ 農家} \times (2.8 \text{ 人/農家}) \times 30 \text{ 日} = 708 \times 10^3 \text{ 人} \cdot \text{日}$$

であり、合計 $1,528 \times 10^3$ 人・日の農業労働力がプロジェクト地域において供給可能である。

一方、同じ農家経済調査から推定された労働力需要については、次表の通りである。

(単位：千/人・日)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
<u>必要労働力</u>												
(1) 農業労働力	314	39	39	155	240	102	363	737	342	11	45	490
(2) 畜力*	129	129	129	15	15	287	333	233	22	26	49	27
計	443	168	168	170	255	389	696	970	364	37	94	517
<u>実際の従事者数</u>												
(3) 家族労働力	425	81	81	200	313	166	402	504	400	50	127	515
(4) 日雇農業労働者	258	80	80	83	132	259	632	665	244	—	—	424
(5) 畜力*	158	158	158	40	40	314	360	280	48	40	82	43
計	841	319	319	323	485	739	1322	1449	692	90	209	982

(注)*：家畜1頭の作業に労働者1人が従事するものとする。

このように現状では労働力供給が労働力需要を圧倒的に上回っている。もし各農家が均等に土地を所有し、均等に作業を行なうとするならば、8月を除く各月については、自作・自小作・小作の各農家における家族労働力のみで十分に必要な作業を行ない、現在の収穫量を確保することが可能な状態である。A国においては、耕地を持たない農業労働者はまさに過剰労働力の性格を備えている。

また上表にみるように、必要労働力に対して、平均1.8倍の労働力が実際の農作業に従事している。このような差をもたらす原因は各農家の保有する耕地面積の格差に基づく要素はあるとしても、根本的には過剰労働力供給によって不必要に多量の労働力が投入されていることにある。すなわち農作業に従事している労働力についても不完全雇用の状況にあることを示している。このような状況における労働の機会費用、すなわち農業以外の他部門の作業に1人の農業労働者を追加雇用することによって失われる農業部門の限界生産物の価値は、実際的にはほとんどゼロに等しいともいえよう。しかしながら現実にはかなりの農業労働者が農作業に雇われており(前頁表(4)欄)、これら日雇農業労働者に対しては1人1日の労働に対して6ルビーが支払われている。

以上のデータから農業部門における未熟練労働の機会費用に基づいて変換係数を推定してみよう。

未熟練労働の限界生産額は次式で得られる。

$$L = \frac{\sum_j \sum_i \frac{D_{ij}}{S_{ij}} \times W_{ij}}{n}$$

ただし

L : 未熟練労働の限界生産額

W_{ij} : 市場価格による j 作業の i 月における労賃(ルビー/人・日)

D_{ij} : i 月の j 作業従事者数

S_{ij} : i 月の j 作業労働供給総数

n : 月の数 (= 12)

この式に上のデータをあてはめると、

$$L = \frac{\left(\frac{258}{708} + \frac{80}{708} + \dots + \frac{0}{708} + \frac{424}{708} \right) \times 6}{12} = 2013$$

所得の水準からみて得られた所得は全て消費されると考えられるから、CFCをかけて計算価格に変換し、さらに市場価格による平均労賃(6ルピー/人・日)で割れば未熟練労働の変換係数が得られる。

$$\frac{L \times CFC}{\bar{W}} = \frac{2013 \times 0.890}{6} = 0.299$$

従って農業未熟練労働の変換係数は0.299である。ただし都市部の未熟練労働市場がきわめて未発達な現状であるから、以下のプロジェクト評価に当たっては建設関係の未熟練労働力雇用についても全て農業部門の未熟練労働力(日雇農業労働者)から供給されるものと考えよう。

なお上の変換係数算出にあたっては、便益が政府に生じたものでも民間に生じたものでも同等に評価する、という既述の原則に従っており、もしこの相違を考慮に入れるとすれば、さらに政府投資の民間消費に対する価値の大きさ(投資の潜在価格)、ならびにプロジェクトによってもたらされる消費の変化分がA国の平均所得水準の人々の限界効用に比べてプロジェクトの受益者に与える限界効用のウェイト(所得分配のウェイト)とをさらに計算過程に含めなければならない。

2.4.4 道路輸送の変換係数

プロジェクトの遂行にあたって投入される資機材については、建設工事に用いられる砂利等の一部資材を除いてそのほとんどを輸入資機材に頼らねばならないのが現状である。これらの輸入資機材はI国で生産されるか、あるいは同国のC港で陸揚げされ、I国鉄道によって国境のJ町まで鉄道輸送される。通関後はプロジェクト地域の中心都市B市まで約6Kmを道路輸送され、一旦K水利公社(KWA)所有の倉庫及び野積場に保管された後、工事に必要に応じてプロジェクト・サイトにトラック輸送される(図4-2-1参照)。B市にある倉庫からプロジェクト・サイトまでの距離は工事区域によって異なるが片道平均40Kmである。なおJ町からB市への輸送ならびに一部の工事区域はアスファルト舗装された幹線道路が利用できるが、多くの工事区域は幹線から分岐する補修の十分でないサービス道路を利用せねばならず、トラックの走行費用は著しく増加する。

また生産された農産物については、自家消費される部分を除いて農業協同組合(COOP)により一旦B市に集荷され、一部は国内の主要消費地である首都K市(B市-K市間400Km)にトラック輸送されるが、大部分はJ町経由でI国へ輸出される。

従って道路輸送費用のうち、輸入資機材輸送と輸出農産物輸送とはほぼ同一の費用構成であり、国内地域間輸送(資材及び農産物)はそれぞれとは別の費用構成を持っていると考えられる。しかし本プロジェクトのケースでは、前者の割合が圧倒的に大きいので、表4-2-18に示される道路輸送の費用構成は輸入資機材輸送ならびに輸出農産物輸送の分析から得られたものである。国内地域間輸送が無視できないウェイトを持つようなケースでは、両者別々の変換係数を算出して評価計算に適用すればよい。

表に示されるように、道路輸送の変換係数は0.728と算出される。

表 4-2-13 道路輸送の変換係数

項 目	構成比 ①	区分		輸入賃機材		熟練労働		未熟練労働		税	その他 SCF 0.881	変換係数 ②	① × ②
		%	CEX%										
(1) 道路維持	7.0	%		1.000	0.890	0.299	0.000	7.0	2.0	0.018	0.730	0.051	
		CEX%		4.50	2.10	2.50	7.0	0.018					
				0.450	0.187	0.075	—	—					
(2) 車両償却	21.0	%		7.00	9.0	3.0	18.0	0.789	0.166				
		CEX%		0.700	0.080	0.009	—	—					
(3) 車両維持修理	22.0	%		4.30	3.20	1.10	12.0	0.766	0.169				
		CEX%		0.430	0.285	0.033	—	0.018					
(4) ガソリン・オイル	22.0	%		5.00	1.10	7.0	3.10	0.628	0.138				
		CEX%		0.500	0.098	0.021	—	0.009					
(5) 事務・諸経費	28.0	%		1.50	4.00	1.50	10.0	2.00	0.204				
		CEX%		0.150	0.356	0.045	—	0.176					
合 計	100.0	%		42.5	24.0	10.5	17.5	5.5	0.728				

2.4.5 事業費諸項目の変換係数

コンサルタントによる事業費の外貨・内貨別見積りは表4-2-14の通りである。外貨部分の直接費として計上されている額の内訳は、

- ① 建設用機械・車両等の輸入機材。但し工事完了後の残存価値を差引いた額。
- ② セメント、アスファルト、鋼材等の輸入資材。
- ③ 灌漑施設及び管理棟に設置される輸入器械設備・車両等。

から成る。プロジェクトに使用される輸入資機材等については無関税輸入が認められることになっているので、外貨部分は全て c.i.f. 価格による資機材等の費用である。輸入資機材等は税関で所定の手続き終了後、KWAの契約した運送業者により、B市にあるKWAの倉庫へ輸送され、さらに必要に応じて倉庫からプロジェクト・サイトへ輸送されるが、これらの輸送費及び倉庫料は内貨部分に含まれるので、外貨部分は全て c.i.f. 価格表示であり一括して取り扱う。

表4-2-14 事業費の外・内貨内訳

(単位：千ルピー)

項 目	外 貨 部 分		内 貨 部 分		計
	直 接 費	諸経費・利益	直 接 費	諸経費・利益	
(1) 導水路・主水路改修工事	22,296	4,464	22,888	4,462	53,610
(2) 二次・三次水路建設工事	8,602	1,278	41,560	6,240	57,680
(3) 排水路建設工事	3,330	500	11,642	1,748	17,220
(4) 道路建設工事	4,989	1,001	3,736	744	10,470
(5) 汲み上げ井戸灌漑パイロット計画	1,700	—	800	—	2,500
(6) 管理棟建築	9,560	—	3,940	—	13,500
(7) エンジニアリング・サービス	9,400	22,000	800	—	32,200
(8) 農業改善サービス	1,500	—	6,500	—	8,000
(9) 管 理 費	1,100	—	11,860	—	12,960
(10) 予備費(数量変更分)	18,760	—	17,670	—	31,430
合 計	76,237	29,243	120,896	13,194	239,570

内貨部分の直接費については、

- ① 石材・木材等の国内調達資材
- ② 資機材及び工事関係者の輸送費用
- ③ 熟練・未熟練労働者の賃金
- ④ 倉庫料
- ⑤ 事務・諸経費

が含まれる。

まず表4-2-14の(1)欄、導水路・主水路改修工事費用の変換係数を算出する。

表4-2-15 導水路・主水路改修工事費用の内訳

(単位：%)

外貨・内貨別区分 工事費用項目	外貨部分		内貨部分	
	直接費	諸経費・利益	直接費	諸経費・利益
(1) 輸入器械設備・機材	27.0(11.2)	-	-	-
(2) セメント	25.0(10.4)	-	-	-
(3) 鋼材	28.0(11.7)	-	-	-
(4) その他輸入資材	20.0(8.3)	-	-	-
(5) コントラクターの外貨支払部分	-	100.0(8.3)	-	-
(6) 国内調達資材	-	-	15.0(6.3)	-
(7) 道路輸送費用	-	-	20.0(8.3)	-
(8) 倉庫料	-	-	4.0(1.7)	-
(9) 労働者賃金	-	-	45.0(18.8)	-
(10) 事務費・諸経費	-	-	10.0(4.2)	40.0(3.3)
(11) その他	-	-	6.0(2.5)	60.0(5.0)
合計	100.0(41.6)	100.0(8.3)	100.0(41.8)	100.0(8.3)

(注) ()内は「導水路・主水路改修工事費用」総額に対する比率。

表4-2-15は同工事費用構成の細目を示したものである。表に示される費用項目のうち、(1)~(5)、(7)、(9)、(10)についての変換係数はすでに導出されている。このうち(7)の道路輸送費用については、資機材の輸送費用構成と工事関係者のそれとは若干異なると考えられるが、資機材輸送費用に比べて人員輸送費用は少なく、また人員輸送にも資機材輸送と同じトラックが主として使用される予定なので、先に導出された道路輸送の変換係数を全輸送に適用する。また(10)にはSCFを適用する。

従って、(6)及び(8)の2項目について変換係数の算出が必要となる。(6)については材料別の算出が必要であるが、本ケースの場合は石材・木材以外は少量多品目に及ぶので、また石材と木材との費用構成が比較的似た結果を示したので、両者の平均をとって国内調達資材全体に適用している。両項目の第一次分割の結果は次の通りである。

第一次分割

(単位：%)

項 目	外貨支払部分	輸送費	熟 練 労 働	未熟練 労 働	事務費 諸経費	税	その他	計
(6) 国内調達資材	25.0	10.0	9.0	21.0	11.0	18.0	6.0	100.0
(8) 倉 庫 料	13.0	10.0	14.0	34.0	17.0	8.0	4.0	100.0

「輸送費」及び「事務・諸経費」の変換係数はすでに道路輸送の変換係数の項で算出しているので、表4-2-16の最終次分割が可能である。

導水路・主水路改修工事費用の変換係数を導出する手続きと同様の方法で、表4-2-14の各工事種目の変換係数が求められる。表4-2-17は各工事種目の最終次分割とそれぞれの変換係数とを示したものである。なお(10)予備費(数量変更分)については(1)~(9)の加重平均である。

表 4-2-1-6 導水路・主水路改修工事費用の変換係数

項 目	構成比 ①	区分外貨部分		熟練労働	未熟練労働	税	その他 SCF 0.881	変換係数 ① × ② ②	
		C F	1.000						
(1)~(5) 外貨支払部分	4.99	%	1.000	—	—	—	—	1.000	
		CF×%	1.000	—	—	—	—	0.499	
(6) 国内調達資材	6.3	%	309	158	237	210	86	0.037	
		CF×%	0.309	0.141	0.071	—	0.074	0.595	
(7) 道路輸送費用	8.3	道路輸送の変換係数適用 (表 4-2-1.3 参照)							0.060
		%	198	232	376	115	79	0.010	
(8) 倉庫料	1.7	CF×%	0.198	0.206	0.112	—	0.068	0.584	
		%	—	320	680	—	—	0.092	
(9) 労働者賃金	18.8	CF×%	—	0.285	0.203	—	—	0.488	
(10) 事務・諸経費	7.5	事務・諸経費の変換係数適用 (表 4-2-1.3 参照)							0.055
(11) その他	7.5	標準変換係数適用							0.066
合 計	100.0	%	568	124	169	38	101	0.819	

表 4 - 2 - 1 7 事業費諸項目の変換係数

項 目	区分	外貨部分	熟練労働	未熟練労働	税	その他	変換係数
	CF	1.000	0.890	0.299	0.000	SCF 0.881	
(1) 導水路・主水路 改修工事	%	568	124	169	38	101	0.819
	CF×%	0.568	0.110	0.052	—	0.089	
(2) 二次・三次用水 路建設工事	%	253	194	463	32	58	0.615
	CF×%	0.253	0.173	0.138	—	0.051	
(3) 排水路建設工事	%	297	180	428	27	68	0.645
	CF×%	0.297	0.160	0.128	—	0.060	
(4) 道路建設工事	%	634	96	203	18	49	0.823
	CF×%	0.634	0.085	0.061	—	0.043	
(5) 井戸灌漑 パイロット計画	%	714	112	108	16	50	0.890
	CF×%	0.714	0.100	0.032	—	0.044	
(6) 管理棟建築	%	763	95	97	16	29	0.902
	CF×%	0.763	0.085	0.029	—	0.025	
(7) エンジニアリング・ サービス	%	977	14	03	04	02	0.792
	CF×%	0.977	0.012	0.001	—	0.002	
(8) 農業改善サービス	%	208	380	289	51	72	0.695
	CF×%	0.208	0.338	0.086	—	0.063	
(9) 管 理 費	%	242	668	38	12	40	0.883
	CF×%	0.242	0.595	0.011	—	0.035	
(10) 予 備 費 (数量変更分)	%	438	194	270	33	65	0.749
	CF×%	0.438	0.173	0.081	—	0.057	

本プロジェクトでは既存の灌漑施設の改修工事であるため、通常の灌漑プロジェクトに発生する土地収用とその計算価格をいかに測るかという問題が出てこない。その場合の原則は、もし収用された土地が代替的な目的に利用された場合にどれだけの便益を生ずるかという観点、すなわち

$$\frac{\text{失なわれた生産高}}{(\text{プロジェクト・ライフ})} - \frac{\text{家畜・設備}}{\text{売却益}} = \text{土地価格}$$

で評価し、これに変換係数をかけることによって求められる。その場合の変換係数は、失なわれた生産に関連する投入産出物の変換係数の加重平均値が適当であろう。

2.4.6 維持管理費の変換係数

表4-2-2に示されている維持管理費を構成する費用項目のうち、「設備・機材更新」については、プロジェクト・ライフの間国内生産は行なわれず、引き続き輸入に依存するものとして計算を行なう。この場合、プロジェクトの建設時と異なり、設備維持のための資機材輸入には通常の輸入関税が課されるものと考えられ、また表に示された維持管理費はこれらの関税分が付加された費用である。ここでは表4-2-12に示される生産財の平均関税額をとって、

$$\frac{792}{331.4} = 23.9\%$$

を輸入設備・機械の関税とする。

輸入関税を付加された設備・機材は「設備・機材更新」費用の65%を占めるから、

$$\frac{65 \times 1}{1 + 0.239} = 52.5\%$$

が輸入設備・機材の c.i.f. 価格であり、

$$\frac{65 \times 0.239}{1 + 0.239} = 12.5\%$$

がその輸入関税分である。

「設備・機材更新」の第一次分割結果は次の通り。

「設備・機材更新」第一次分割

(単位：%)

輸入設備・機材	同関税	国内調達機材	輸送費	倉庫料	未熟練労働	その他
52.5	12.5	5.0	10.0	4.0	10.0	6.0

「施設維持」に含まれる資材のうち、セメント、鋼材については引き続き輸入に依存するものとする。両資材ならびにその他の輸入資材についても、輸入関税がそれぞれ15%、25%、23.9%の率で付加されるものとする。

「施設維持」費用の第一次分割結果は次の通りである。

「施設維持」第一次分割

(単位：%)

セメント	同関税	鋼材	同関税	その他 輸入資材	同関税	国内調達 資材	輸送費	倉庫料	未熟練 労働	その他
20.8	3.1	10.5	2.6	10.5	2.5	10.0	10.0	4.0	20.0	6.0

「国内調達資機材」、「倉庫料」、「輸送費」、「未熟練労働」については事業費の項で導出された変換係数を適用し、「その他」についてはSCFを適用する。維持管理費の最終次分割結果ならびに各費用項目の変換係数は表4-2-18に示される。

表 4-2-18 維持管理費増分の変換係数

項 目	構成比		区分		輸入資機材	熟練労働	未熟練労働	税	その他		変換係数 ① × ②	
	①	②	C F	%					SCF	0.881		
(1) 設備・機材更新	375		%		591	4.1	187	158	73		0.732	0.275
			CF×%		0.591	0.036	0.041	—	0.064			
(2) 施設維持	367		%		499	4.9	249	125	78		0.686	0.252
			CF×%		0.499	0.044	0.074	—	0.069			
(3) 事務費	22		%		150	4.0	150	100	200		0.727	0.016
			CF×%		0.150	0.356	0.045	—	0.176			
(4) 人件費	200		%		—	1000	—	—	—		0.890	0.178
			CF×%		—	0.890	—	—	—			
(5) その他	36										0.881	0.032
合 計	1000		%		408	24.2	14.6	10.7	9.6		—	0.753

標準変換係数適用

2.4.7 農産物の変換係数

農産物の変換係数を導出するにあたって、とくに留意しなければならない点は、

- ① 当該農産物が、
 - 1) 輸出用に生産されるのか、
 - 2) 従来輸入していた分を代替するために生産されるのか、
 - 3) 生産者の自家消費用に生産されるのか、の区別を明確にすること。
- ② 年々の生産量、輸出入量、輸出入価格の変動を十分に把握すること。
- ③ 生産物の流通過程にどのような機関が介在し、いかに価格の形成がなされるか。

の3点である。

農業生産は天候等、生産者がコントロールできず、また予測の難しい事象に左右されることの大きい生産活動分野であり、同一の生産物がある年には輸出され、またその翌年には輸入されるということが往々にして発生する。このような不確実性に係わる事象の影響で、農産物の変換係数の年による変動は著しい。このような要因を除いて考えるためには、少なくとも過去5カ年程度の動向を検討して、平均的な動きを把握することが必要であり、単年度のデータのみで計算された変換係数を評価に適用することには大きな危険が伴うことに留意する必要がある。

プロジェクト地域で生産される作物は、輸出用として「もみ」、「ジュート」、「小麦」があり、輸入代替用として「さとうきび」、自家消費用として「豆類」、「マスタード」、「その他」がある。ここでは輸出用の代表として「もみ」、輸入代替用として「さとうきび」の変換係数の導出過程を詳述し、他の輸出用作物については同様の考え方に基づいて計算を行えばよいので、計算の結果のみを示してある。自家消費用の作物については、プロジェクトによる便益の37%を構成するにすぎないので、市場価格に消費変換係数をかけて計算価格とした。

(a) もみの変換係数

米はプロジェクト地域において生産される作物のうちで最も重要な作物であり、またA国の輸出に占める役割は大きい。過去5カ年間のA国における米の生産・消費動向をみると、表4-2-19の通りである。同表に示されるように、米の生産に関して各年ともに国内需要を大きく上回る生産を維持している。また、生産の5カ年平均伸び率2.4%に対して、輸出の5カ年平均伸び率は4.0%と、生産の増加分については国内消費の増加に向けられるよりも輸出に振り向けられる傾向にあることを示している。

プロジェクト地域の生産に関しては、生産量に占める輸出分の比率45%と、A国の平均的な生産地域の34%に比べて輸出指向性の高い生産を行っており、また国全体の傾向と同様に生産増加分の輸出性向は高い。従ってここでは今後の生産増加分はI国への輸出に振り向けられるものと考えて計算を行なう。

最近5カ年のプロジェクト地域におけるもみ(HYV及びローカル種)の生産者価格はそれぞれ1,500ルピー/トン及び1,800ルピー/トンである。これは精米に換算すると2,490ルピー/トン及び2,990ルピー/トンとなる(精米1トン=もみ1.66トン)。脱穀されたもみはこの価格で農業協同組合に売り渡される。農業協同組合はこれを精米所へ運んで精米・袋詰めを行ない、さらに食糧販売公社(NFMB)の倉庫へ運び、しかるべき経費及び手数料を加えた価格でNFMBへ引き渡す。NFMBでは輸出先のI国食糧販売公社(IFMB)との輸出交渉が成約すると、倉庫に保管された米を国境まで道路輸送し、NFMBの諸経費・手数料ならびに定められた輸出税の課された価格である3,230ルピー/トン(HYV)及び3,730ルピー/トン(ローカル種)でIFMBへ売り渡される。このIFMBへの売渡し価格が、A国米のf.o.b.価格に相当する。

なおA国米輸出価格の国際競争力を検討すると、IFMBではA国より輸入した米を最大消費地であるC市へ鉄道輸送するが、この鉄道輸送運賃250ルピー

表4-2-19 A国及びプロジェクト地域における精米の生産・消費量

(単位：千トン、%)

年	生産量	生産地での消費量	国内他地域での消費量	輸出量
(1) A国全体				
1968	1,265(1000)	643(508)	214(169)	408(323)
1969	1,324(1000)	640(483)	230(174)	454(343)
1970	1,410(1000)	705(500)	212(150)	493(350)
1971	1,321(1000)	661(500)	205(155)	455(345)
1972	1,425(1000)	700(491)	228(160)	497(349)
5カ年平均	1,349(1000)	670(497)	218(161)	466(34.2)
同伸び率(%)	24	1.7	1.3	4.0
(2) プロジェクト地域				
1968	202(1000)	83(41.1)	31(15.3)	88(43.6)
1969	215(1000)	86(40.0)	33(15.3)	96(44.7)
1970	233(1000)	87(37.3)	33(14.2)	113(48.5)
1971	199(1000)	85(42.7)	30(15.1)	84(42.2)
1972	226(1000)	89(39.4)	33(14.6)	104(46.0)
5カ年平均	215(1000)	86(40.0)	32(15.0)	97(45.0)
同伸び率(%)	23	1.4	1.3	3.4

／トンを加えた価格である3480ルピー／トン(HYV)及び3980ルピー／トン(ローカル種)がC市での輸入c.i.f.価格に相当する。一方、最近5カ年のバンコックf.o.b.価格は3680ルピー／トンであり、これにバンコックからC市までの輸送運賃等300ルピー／トンを加えた3980ルピー／トンがC市でのc.i.f.価格である。従ってローカル種の米は国際競争価格に丁度等しい価格でI国へ売り渡されていることになる。一方HYVについてはローカル種に比べて品質が若干劣ることから、バンコックf.o.b.価格は基準米より10%低い

3370ルビー／トンと考えることができる。これに輸送運賃等を加えた3670ルビー／トンがC市での輸入 c.i.f. 価格（国際価格）と考えられ、I国への売渡し分のC市輸入 c.i.f. 相当価格である3480ルビー／トンは若干の競争余力を残した価格であるといえよう。

以上の流通過程を考慮に入れたもみの変換係数の算出手順は表4-2-20に示されている。もみ（HYV）の計算価格は1,754ルビー／トン（ $1,500 \times 1.169$ ）、変換係数は1.169、もみ（ローカル）の計算価格2,055ルビー／トン（ $1,800 \times 1.141$ ）、変換係数1.141と計算される。

以上の計算過程で注意しなければならない点は、生産増分が輸出用にまわることを確認した点である。このケースのように従来の生産量が国内消費量を上回るような場合には以上の計算手順が適用できるが、もし生産者がそれまで自分の消費を丁度まかなえるだけ生産していたような場合を想定してみよう。このようなケースで限界的な生産の増加分を輸出にまわそうとする場合、中間の流通過程マージンとのかねあいでは生産者が自己の生産増加分に対して付する価格と、購入者（農業協同組合など）が生産者から購入しようとする価格にはかなりの差が生ずるものと思われる。このような場合には、生産者は生産増加分の全てを農業協同組合へ売らずに、その一部を自己の消費増加にまわそうと図ることが予想される。

このような場合の計算価格については、生産の増加分のうち輸出にまわる分のみを貿易財として扱い、自家消費分については非貿易財としてそれぞれ別個に計算価格の算出を行なう必要がでてくる。

表 4-2-20 もみの変換係数

項 目	市場価格	CF	計算価格
(1) I F M B への精米売渡し価格 (f.o.b.)			
(1.1) H Y V	3,230 (ルビ-/t) × 1.000		= 3,230 (ルビ-/t)
(1.2) ロ - カル 種	3,730 (ルビ-/t) × 1.000		= 3,730 (ルビ-/t)
(2) 輸 出 税	330 (ルビ-/t) × 0.000		= 0
(3) N F M B 諸経費・手数料	40 (ルビ-/t) × 0.727 ^{#1}		= 29
(4) 道路輸送料 (倉庫→国境)	40 (ルビ-/t) × 0.728		= 29
(5) 倉 庫 料	35 (ルビ-/t) × 0.584		= 20
(6) 農協諸経費・手数料	70 (ルビ-/t) × 0.727 ^{#1}		= 51
(7) 精米・袋詰め料	165 (ルビ-/t) × 0.881 ^{#2}		= 145
(8) 道路輸送料 (農家→精米所→倉庫)	60 (ルビ-/t) × 0.728		= 44
(9) 農家売渡し価格 (精米換算)			
(9) = (1) - (2) - (3) - (4) - (5) - (6) - (7) - (8)			
(9.1) H Y V	2,490 (ルビ-/t) ^{*3}		2,912 (ルビ-/t)
(9.2) ロ - カル 種	2,990 (ルビ-/t) ^{*4}		3,412 (ルビ-/t)

もみの変換係数：

$$H Y V = \frac{2,912}{2,490} = 1.169$$

$$ロ - カル 種 = \frac{3,412}{2,990} = 1.141$$

(注)*1：事務・諸経費の変換係数を適用

*2：SCFを適用

*3：もみ換算では $2,490 \div 1.66 = 1,500$ (ルビ-/t)

*4：もみ換算では $2,990 \div 1.66 = 1,800$ (ルビ-/t)

(b) さとうきびの変換係数

さとうきびは A 国内各地で生産されているが、国内需要を満たすにはまだ十分でない。従ってさとうきびの増産は輸入代替を意図したものである。プロジェクト地域には、地域内で生産されるきびを集めて精糖する M 精糖工場があるが、工場所有の農園ならびに地域内で生産されるさとうきびだけでは工場の年間処理能力 38000 トンを満たし得ないので、若干量のきびを I 国からも輸入している現状にある。さとうきびの買取り価格は耕作に要する費用を考慮に入れてはいるが、固定価格に定められており、今年度はトン当たり 184 ルピーであるが、来年度から 200 ルピー/トンに改訂されることになっているので、計算に当たってはこの改訂価格を基準単価とする。

砂糖の不足分は現在 I 国から輸入されているが、計算価格算出に当たって第一に考慮されねばならない点は輸入糖が国産糖とどの価格で競合するかということである。この点に関しては、輸入糖はそのほとんどが国内最大消費地である首都の K 市に集められており、また M 精糖工場で精糖された砂糖も地元消費分を除いて K 市に送られているので、ここでは K 市での価格を基準として考えよう。

現在、I 国からの輸入精糖は c.i.f. 価格で 4.47 ルピー/Kg、これに輸入関税、中間マージン、国境 R 町 (I 国から K 市へ向かう際の玄関口) から K 市までの輸送費が加わって、K 市での卸売価格は 5.42 ルピー/Kg である。一方、プロジェクト地域のさとうきび生産農家の売渡し価格 200 ルピー/トンは、きびから精糖への Recovery rate が 8.12 % であるから、精糖換算で 246 ルピー/Kg である。これに精糖工程の費用、中間流通費用が加わって K 市での上述の卸売価格となる。

中間の流通関係費用の換算係数はすでに算出されたものを適用するとして、M 精糖工場での精糖費用の換算係数が必要である。精糖費用の換算係数は次の通り。

精糖費用の変換係数

項目	機械設備 償却	燃料	国内調達 投入財	熟練 労働	未熟練 労働	事務・諸経 費・利益	換算係数
(1)構成比 (%)	16	15	15	15	9	30	—
(2)CF	1.000	1.000	0.865 ^{*1}	0.890	0.890 ^{*2}	0.771 ^{*3}	—
(3)=(1)×(2)	0.160	0.150	0.130	0.134	0.080	0.231	0.885

(注)*1：生産財変換係数。

*2：新規雇用は発生せず、既存の雇用労働力で追加分の精糖作業をまかない得ると考えられるので、ここでは消費変換係数を適用する。

*3：事務・諸経費の変換係数(表4-2-13参照)。

この精糖費用の換算係数を適用してさとうきびの換算係数を求めると、表4-2-21に示されるように $CF = 1.049$ となる。

(c) その他の農産物の変換係数

その他の農産物のうち、「ジュート」及び「小麦」は輸出用として生産されており、2.4.7(a)に示した「もみ」の例と同様の考え方、算出手順によって導出される。手続きの説明が重複するので計算結果のみを記す。

「ジュート」の変換係数 = 1.141

「小麦」の変換係数 = 1.062

自家消費用として栽培されている「豆類」、「マスタード」、「その他」については、プロジェクトによる生産増加も国内他地域或いは国外に売るほどの量ではなく、またプロジェクト全体に占めるウェイトも小さいので、ここでは消費変換係数で代替させることにする。

従って

「豆類」、「マスタード」、「その他」の変換係数 = 0.890

となる。

表 4-2-21 さとうきびの変換係数

項 目	市場価格	CF	計算価格
(1) 輸入精糖 c. i. f. 価格	4,470 (ルピー/ト)	$\times 1.000$	$= 4,470$ (ルピー/ト)
(2) 輸入関税 (15%)	670 (ルピー/ト)	$\times 0.000$	$= 0$
(3) N F M B 手数料・諸経費	170 (ルピー/ト)	$\times 0.72^{*2}$	$= 124$ (ルピー/ト)
(4) 道路輸送 (国境 R 町 → K 市)	110 (ルピー/ト)	$\times 0.728$	$= 80$ (ルピー/ト)
(5) K 市での卸売精糖価格	5,420 (ルピー/ト)		4,674 (ルピー/ト)
(5) = (1) + (2) + (3) + (4)			
(6) 道路輸送料 (B 市 → K 市)	250 (ルピー/ト)	$\times 0.728$	$= 182$ (ルピー/ト)
(7) N F M B 手数料・諸経費	180 (ルピー/ト)	$\times 0.72^{*2}$	$= 131$ (ルピー/ト)
(8) 倉庫料	80 (ルピー/ト)	$\times 0.584$	$= 48$ (ルピー/ト)
(9) M 精糖工場精糖コスト	830 (ルピー/ト)	$\times 0.885$	$= 735$ (ルピー/ト)
(10) " 事業税	250 (ルピー/ト)	$\times 0.000$	$= 0$
(11) " 諸経費・利益	630 (ルピー/ト)	$\times 0.72^{*2}$	$= 458$ (ルピー/ト)
(12) 道路輸送料 (農家 → M 精糖工場)	740 (ルピー/ト)	$\times 0.728$	$= 539$ (ルピー/ト)
(13) 農家売渡し価格 (精糖換算)	2,460 (ルピー/ト) ^{*3}		2,581 (ルピー/ト)
(13) = (5) - (6) - (7) - (8) - (9) - (10) - (11) - (12)			

$$\text{さとうきび変換係数} = \frac{2,581}{2,460} = 1.049$$

(注) *1 : 精糖換算の輸送料。きび換算では $740 \times 0.0812 = 60$ (ルピー/ト)

*2 : 事務・諸経費の変換係数

*3 : きび換算では $2,460 \times 0.0812 = 200$ (ルピー/ト)

このような自家消費分或いは自国内での消費量の増加に関して留意しなければならない点は、

- ① 当該農産物の生産量増加がその農産物の価格低下をもたらすかどうか。
 - ② その農産物の価格低下が他の代替的な農産物の消費減少をもたらすかどうか。
- という点の考慮である。もしそうであれば、それらの代替農産物についてそれぞれの交換係数を計算し、それらの流通費用を考慮に入れた上で、それらの加重平均をとって当該農産物の交換係数としなければならない。

2.4.8 農業インプットの変換係数

農業インプットは表4-2-5に示されているように「労働力」、「肥料・殺虫剤」及び「種子・苗」とに区分される。このうち「労働力」についてはすでに検討したので、ここでは後の2者について検討を行なう。

(a) 肥料・殺虫剤の変換係数

A国では現在までのところ、化学肥料及び殺虫剤の利用はごく一部に限られている。肥料工場はまだ国内に設立されていないので、すでに利用されている分についてはすべて輸入に依存している。政府では農業生産拡大を開発計画の重点項目としており、とくに肥料・殺虫剤の導入を奨励している。肥料・殺虫剤を導入しようとする農家は農業インプット供給公社(AIC)から一年返済の融資(利率12%)が受けられることになっている。

新しいプロジェクトでは、水の供給の確保と肥料・殺虫剤の投入により、在来品種のみから多収量品種への転換をはかることが想定されている。プロジェクトがフル生産の段階に入った場合の投入肥料・殺虫剤は次の通りである。

種 類	投入量 (t)	単 価 (ルピー/t)	金 額 (千ルピー)	(構成比)
(1) 硫 安	2,736	1,496	4,093	(101)
(2) 尿 素	4,318	1,952	8,429	(208)
(3) 混合肥料 (20:20:0)	9,503	1,816	17,257	(426)
(4) その他肥料・殺虫剤	—	—	10,691	(264)
合 計	—	—	40,470	(1000)

このうち(1)~(3)の変換係数を求め、その加重平均をとって肥料・殺虫剤の変換係数と考えることにしよう。変換係数算出の手順は表4-2-22に示される通りである。これから肥料・殺虫剤の変換係数は0.828である。

なお表4-2-22に区分された肥料・殺虫剤の費用構成項目の変換係数はいずれも既知であるので、再分割を行なわなくても変換係数を求めることができる。

表4-2-22 肥料・殺虫剤の変換係数

項 目	構成比 ①	区分 C F	輸 入	輸 入	道 路	A I C	農 協	倉庫料	変換係数 ②	① × ②
			c.i.f.	関 税	輸 送	手数料	手数料	*		
			1.000	0.000	0.728	0.727	*0.727	*0.584		
硫 安	137 (101)	% CF×%	630 0.630	95 —	54 0.039	72 0.052	109 0.079	40 0.023	0.823	0.113
尿 素	283 (208)	% CF×%	646 0.646	97 —	41 0.030	74 0.054	111 0.081	81 0.018	0.829	0.235
混合肥料 (20:20:0)	580 (426)	% CF×%	642 0.642	96 —	44 0.032	74 0.054	111 0.081	33 0.019	0.828	0.480
合 計	1000 (735)	%	642	96	45	74	110	33	—	<u>0.828</u>

(注)*：事務・諸経費の変換係数を適用。

(b) 種子・苗の変換係数

種子・苗の費用構成は次の通りである。いずれも今までの計算価格の算出過程で変換係数が得られているので、種子・苗の変換係数は容易に得られる。

項 目	構 成 比	C	F
肥 料	100 ×	0.828	= 0.088
農産物（自家消費用）	80 ×	0.890 ^{*1}	= 0.071
耕作用具	150 ×	0.865 ^{*2}	= 0.130
熟練労働	200 ×	0.890	= 0.178
事務・諸経費	470 ×	0.727	= 0.342
合 計	1000	—	<u>0.804</u>

（注）* 1：消費変換係数を適用。

* 2：生産財変換係数を適用。

2.5 計算価格による評価

2.5.1 計算割引率

費用及び便益のフローを割引く場合に採用すべき計算割引率（ARI）は本来ナショナル・パラメーターであるから、プロジェクト別に決めるよりは当該国の中央計画機関が統一的に定める方が望ましいといえる。理想的なARIは公共プロジェクトのうちの限界的プロジェクトに適用された割引率に等しく定められることだが、この方法はきわめて多数のプロジェクト評価が行なわれた後でないとARIが決められないことになり、A国のような環境においては実際的アプローチとはいえない。A国における評価例として、世銀から融資が行なわれているプロジェクトのIRRをAppraisal Reportから得て、その平均をとってみると約12%となる。ただし世銀融資プロジェクトは限界的プロジェクトよりは相当程度質のよいプロジェクトと考えられるので、この値はARIの上限とみななければならない。

代替的なアプローチとして、国外からの借入金利を考えることができる。しかし L L D C の一国である A 国では I D A からの非常に緩い条件（利率 0.75%、据置 10 年、満期 50 年）の借款から、通常の国際金融市場からの借り入れまで変化の幅は大きい。しかし A 国の国際機関及び国際金融市場からの借り入れの推移をみると、数年前までの援助にみられた贈与は少なくなってきたものの、借款を得るのに特に困っている様子は伺われない。毎年の政府開発支出に 20～30% の未消化分を出している状況からみて、むしろ問題はこれらの借款を使用するのに適当なプロジェクトの発掘にあるといえる。このような借款をめぐる環境条件は借款の限界費用が低いことを示しており、A R I を低めにとらえ得る要因とみなすことができよう。

次に A 国の国内長期金融組織をみると、工業開発公社、農業開発銀行、退職年金基金、国民保険公社の 4 機関から成る。いずれも全額政府出資である。しかしいずれも設立は比較的新しく、まだ目立った役割を果たしているとはいえない。これらの諸機関の貸付金利は 10～16% であり、これも一つのめやすとなる。

以上の諸条件を考慮に入れて、ここでは 10% を A R I として適用することにする。ただしダムや灌漑プロジェクトのように経済的耐用年数の長いプロジェクトは他の生産的プロジェクトの利子率よりも低くとらえることができるので、6% の割引率についても計算を行なった。

2.5.2 NPV と IRR

計算価格による NPV 及び IRR を計算するために、まず市場価格による費用及び便益のフローを、前節で求められた変換係数を適用して計算価格による費用・便益のフローに変換しなければならない。表 4-2-23 に示される事業費については、表 4-2-1 の各工事種目別のフローに表 4-2-17 で求められた工事種目別の変換係数を適用したものであり、表 4-2-24 に示される維持管理費については表 4-2-3 のフローに表 4-2-18 で求められた変換係数 0.753 を適用したものである。

表 4-2-23 計算価格による年度別事業費

(単位：千ルピー)

項 目	1 年度	2 年度	3 年度	4 年度	5 年度
(1) 導水路・主水路改修工事	11,466	17,199	8,640	6,601	—
(2) 二次・三次用水路建設	9,225	6,138	6,408	7,854	5,959
(3) 排水路建設	—	2,457	3,451	3,335	1,864
(4) 道 路 建 設	—	3,481	5,136	—	—
(5) 井戸灌漑パイロット計画	—	—	2,225	—	—
(6) 管理棟建築	8,569	8,067	180	180	180
(7) エンジニアリング・サービス	13,590	5,952	3,968	5,456	2,976
(8) 農業改善サービス	97	2,655	2,752	1,988	1,515
(9) 管 理 費	1,943	1,280	1,280	1,280	1,280
(10) 予備費(数量変更分)	6,127	6,014	5,018	4,045	2,337
合 計	51,017	48,243	39,058	30,739	16,111

表 4-2-24 計算価格による年度別維持管理費

(単位：千ルピー)

3	4	5	6~50
813	1,657	2,255	2,711

事業費、維持管理費の計算価格が市場価格でのフローに直接変換係数をかければよいのに対して、便益部分については若干の計算を要する。表 4-2-6 に求められたフローは、

with project (販売額-生産費) - without project (販売額-生産費)

により算出されているが、作物別販売額のCFと生産費のCFとが異なるので、表4-2-4と表4-2-5のデータから

$$\text{販売額} \left(\begin{array}{c} \text{with} \\ \text{project} \end{array} - \begin{array}{c} \text{without} \\ \text{project} \end{array} \right) \text{ 及び 生産費} \left(\begin{array}{c} \text{with} \\ \text{project} \end{array} - \begin{array}{c} \text{without} \\ \text{project} \end{array} \right)$$

とに組みなおして、それぞれに2.4.7、2.4.8の項で求められた変換係数を適用しなければならぬ。この結果が表4-2-25、表4-2-26にそれぞれ求められている。

以上の表4-2-23～26に示される計算価格に変換されたフローをまとめ、純便益(割引前)を求めたのが表4-2-27である。この計算価格による費用・便益のフローをARI 10%及び6%で割引いて、プロジェクトのNPVを求めると、

$$\text{割引率 } 6\% : \text{NPV}_6 = 1,244 \times 10^5 \text{ ルピー}$$

$$\text{割引率 } 10\% : \text{NPV}_{10} = 615 \times 10^5 \text{ ルピー}$$

となる。

また内部収益率については、

$$\text{割引率 } 38\% \text{ の純便益} : 173 \times 10^3 \text{ ルピー}$$

$$\text{割引率 } 39\% \text{ の純便益} : \Delta 2,901 \times 10^3 \text{ ルピー}$$

であるから、概算で

$$\begin{aligned} \text{IRR} &= 38 + \frac{173}{173 + 2,901} \times (39 - 38) \\ &= 38.07 \end{aligned}$$

となり、IRRは38.1%と計算される。

表 4-2-25 計算価格による年度別農産物販売額の増分

(単位：千ルピー)

作物	3	4	5	6	7	8~50
(1) もみ (ローカル)	△11,406	△22,813	△34,220	△45,626	△51,329	△57,033
(2) もみ (HYV)	30,931	61,861	92,790	123,721	139,187	154,652
(3) 小麦	8,713	17,426	26,139	34,853	39,209	43,565
(4) ジュート	1,957	3,914	5,870	7,827	8,806	9,784
(5) さとうきび	176	352	529	705	793	881
(6) マスタード	166	331	498	663	746	829
(7) 豆類	378	757	1,136	1,514	1,703	1,892
(8) その他	138	275	413	550	619	688
合計	31,053	62,103	93,155	124,207	139,734	155,258

表 4-2-26 計算価格による年度別農業インプットの増分

(単位：千ルピー)

農業インプット	3	4	5	6	7	8~50
(1) 労働力	1,748	3,496	5,244	6,992	7,866	8,740
(2) 種子・苗	589	1,177	1,766	2,354	2,948	2,943
(3) 肥料・殺虫剤	5,584	11,168	16,752	22,336	25,128	27,920
合計	7,921	15,841	23,762	31,682	35,642	39,603

表4-2-27 計算価格によるプロジェクトの純便益

(単位：千ルピー)

年 度	事 業 費 ①	維持管理費 ②	農業インプット ③	農産物販売額 ④	純便益(割引前) ⑤=④-①-②-③
1	5 1,0 1 7	—	—	—	△ 5 1,0 1 7
2	4 8,2 4 3	—	—	—	△ 4 8,2 4 3
3	3 9,0 5 8	8 1 3	7 9 2 1	3 1,0 5 3	△ 1 6,7 3 9
4	3 0,7 3 9	1,6 5 7	1 5,8 4 1	6 2,1 0 3	1 3,8 6 6
5	1 6,1 1 1	2,2 5 5	2 3,7 6 2	9 3,1 5 5	5 1,0 2 7
6	—	2,7 1 1	3 1,6 8 2	1 2 4,2 0 7	8 9,8 1 4
7	—	2,7 1 1	3 5,6 4 2	1 3 9,7 3 4	1 0 1,3 8 1
8~50	—	2,7 1 1	3 9,6 0 3	1 5 5,2 5 8	1 1 2,9 4 4

2.6 まとめ

2.6.1 プロジェクトの妥当性

市場価格によるプロジェクトの経済評価、また計算価格による経済評価の結果からみて、当該プロジェクトの実施は十分に妥当であると判断される。また財務分析の結果からみて、灌漑施設の維持管理費を負担する水準に設定されている水利料は、農家への所得分配上の配慮という点を除いて考えるならば、費用の利用者負担の原則からは不適切であり、さらに引き上げることが望ましいといえる。

2.6.2 経済分析及び財務分析

市場価格によるプロジェクトの経済評価に比べて計算価格による経済評価のNPV及びIRRが大幅に上昇した理由は、未熟練労働の変換係数0.299によって計算価格によるプロジェクトの費用が引き下げられたのに対し、生産の大宗を占める「もみ」、「小麦」、「ジュート」の変換係数がいずれも1を上回っており、計算価格によるプロジェクトの便益が引き上げられたことによる。とくにプロジェク

トが機械力による早期完了をめざすよりも、低開発諸国に通常存在する余剰労働力の活用を目ざす場合には、計算価格の導入による経済評価におけるNPV及びIRRは引き上げられる結果を生むことが多いといえる。

また財務分析はプロジェクトに係わる各部門それぞれの収益性を把握する上で欠かせないものであり、とくに灌漑プロジェクトにとっては水利料の水準を決める上で重要である。

従って財務分析、経済分析はそれぞれに異なる目的をもった評価であり、いずれか1つを選ぶというのではなく、併記すべき性格のものといえよう。

なお経済評価にあたっては、このプロジェクトの物価変動に対する予備費が特定費用項目のインフレ率予測に基づくものではなく、一般的なインフレに対処したものと考えられるので、評価から除いて考えるべきであると考えた。しかし実際に融資を受ける額は、物価変動分予備費を含めた額であり、またこれに基づいて融資返済が行なわれるので、財務分析では税、返済金等とともに、物価変動予備費を含んだ費用のフローを考慮してある。

2.6.8 データ収集上の問題

2.4で扱われた変換係数を導出する過程は、いわばいかにデータを集め、加工するかの問題に集約される。

SCF或いはCFCについては品目別に細分化されている通関統計を集める必要がある。ただし輸入数量制限等が実施されているような場合には、さらに別の考慮が必要になる。

灌漑プロジェクトの費用項目のうち建設工事に関しては、プロジェクトのフェージビリティ・スタディの過程で詳細な積算が行なわれるので比較的問題は少ない。しかし

非貿易財のうちの輸送に関しては、当該国の運輸部門全般についての総合交通調査が行われていないような場合には応々にして面倒な推計過程を踏まねばならないであろう。運輸部門のうち、公共事業体である場合の多い鉄道、航空等については比較的詳細な記録が得られるので、費用の分割は比較的容易であろうが、道路交通に関しては車種別の交通量の把握と費用構成の把握とが必要になるので、これらのデータが得られない場合には推計に苦心しなければならない。

本ケース・スタディでは特に大きな費用項目とはならなかったので変換係数の導出は行われなかったが、井戸による灌漑プロジェクトでは大切な費用項目である「電力」についても、公共事業として行なわれている場合が多いのでデータの収集上の問題は少ない。

第3節 道路プロジェクト

3.1 プロジェクトの概要

3.1.1 一般

ここで評価するプロジェクトは、A国の西部にあるボボ市とクアテカ市間（ともに仮名、図4-3-1参照）に新道路を建設するものである。1967～68年に総合運輸調査が実施された結果、西部地域の幹線道路ルート1のうち約240マイルは交通量が容量限界に近い（あるいは限界に達している）ことが判明した。次に1970年に、この240マイルのうち143マイルにつき、フィージビリティ・スタディが行なわれた。この調査は、UNDPの資金援助によりIBRDが実施機関となり、あるコンサルタント会社によって行なわれ、この結果、ボボ市-クアテカ市間の既存国道308マイルは別ルートの新設182マイルが必要であると提案された。これが評価対象道路である。

3.1.2 計画道路

提案された新設ルートは、現存道路より直線的な路線設定となっている。全長182マイルあり、したがって今までより距離にして12.6マイル短縮される。この直結ルートは進入規制道路で、将来はA国西海岸沿いに建設される南北幹線ハイウェイに接続される。しかし、山脈を直角に横切るので5.5マイルの登はん車線と長さ8100フィートのトンネル及び1橋(1,080フィート)を建設しなければならない。

3.1.3 既存道路

ボボ市(人口約20万人)からクアテカ市(人口約1万5千人)に至る現在の道路は、そのほぼ中間地点で地方都市シブス(人口7千人)を通るだけで、あとはゴム園、採石場、採鉱地、タピオカ農地などが沿線に点在する。地形は平坦、起伏、若干の蛇行区間はあるが、全般に良好な路線設定となっている。アスファルト舗装の道幅は18~22フィートあり、路面に若干の摩損や亀裂が見られたが、走行性は良好である。路肩は硬い砂利から貧弱な草または浸蝕土までさまざまであり、ときには舗装面より数インチも低く、幅もわずか2フィートにすぎない箇所もある。道路沿いの排水渠はおおむね適切で保守状態も良好である。

3.1.4 プロジェクト道路の建設計画

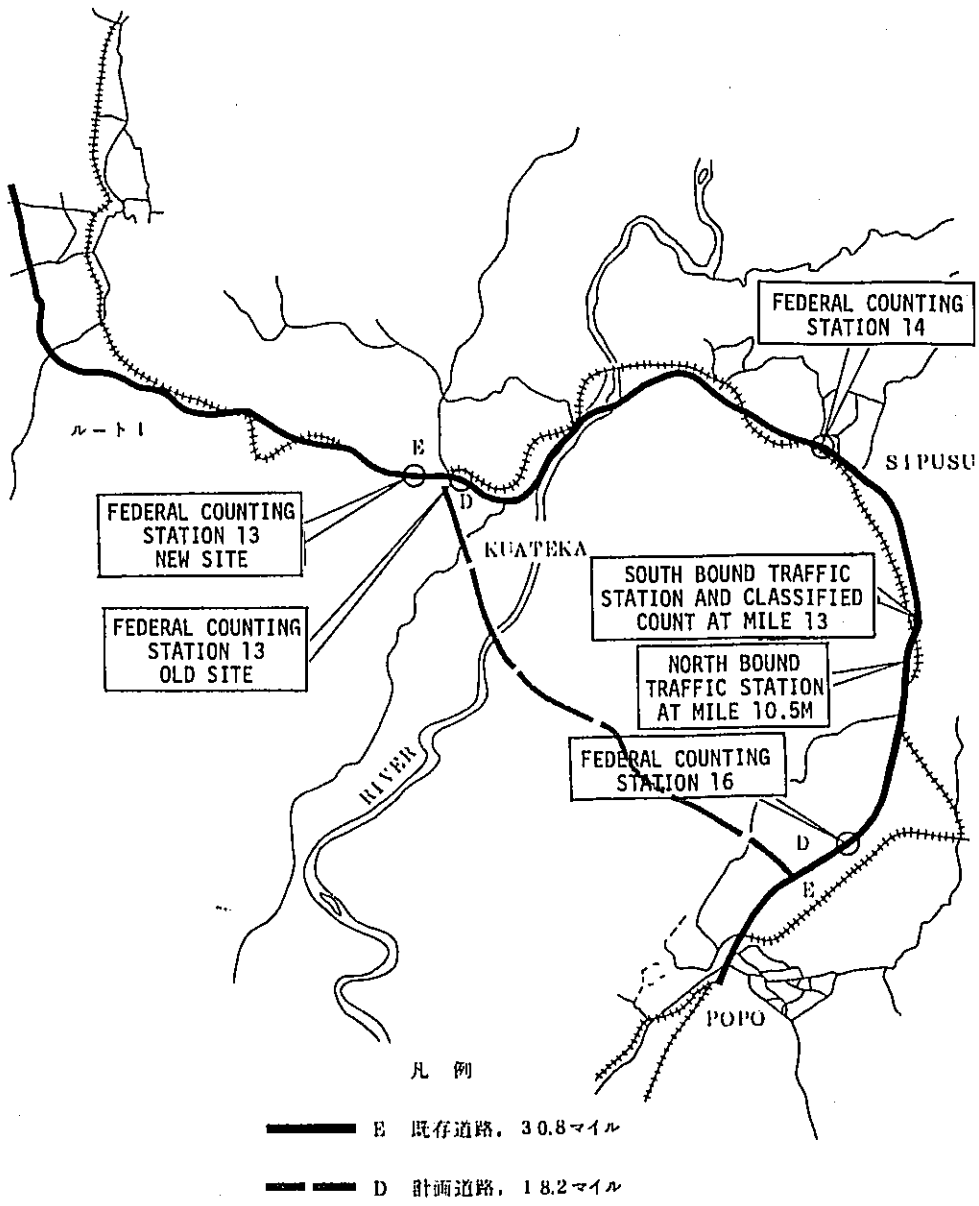
プロジェクト道路の詳細設計は1972年11月に開始され、完了までに約1年、用地買収は1973年末までに終わる予定。建設期間は40カ月ほどを見込んでいるので、新道路は1977年早々に開通の運びとなる。

3.2 交通需要の予測

3.2.1 通常交通の予測

既存道路における1972年の1日当たり年間平均交通量(AADT)はボボ市近郊で12,600台に達したが、ボボ市北方約12マイルの地点では8,200台、さらに

図 4 - 3 - 1 計画道路図



クアテカ市では5,400台に減少している。また、全区間の通過交通量は1日約4,300台である。

将来の交通については、ポボ市附近の1日当たり平均交通量は1977年には16,000台、1986年には25,500台、1996年には40,000台と急増が見込まれ、北方12マイル地点では同じく1977年に11,400台、1996年には29,800台、クアテカ市附近では1977年に7,800台、1996年までに23,000台に達すると予測されている。これらの交通量は既存道路交通の伸びおよび東西横断ハイウェイの完成による交通増加をもとに予想したものであり、将来のゾーン間の交通増加モデル（貨物および旅客フローの道路および鉄道による分担を考慮して）、従来の交通量推移、さらに各種の判断を加味して算出された。

3.2.2 転換交通量

ルート1のポボ市－クアテカ市区間の通過交通車両は、主としてポボ市およびその附近の都市からくる。従って新道路が建設されればその97%は旧道より新道を通るものと予想される。これらの車両、および鉄道から道路利用に切り替る交通量は、1977年には1日当たり5,500台と推定され、その後10年間の年間増加率は平均5.5%、さらに1987年から1996年までの10年間は、約4.5%の伸びが見込まれている。

3.2.3 車種構成

7種類の車種の交通量構成は、次のように予想される（1977－1996年）
（単位：%）

オートバイ	乗用車	タクシー	バス	ライトバン	中型トラック	大型トラック	合計
16.1	33.2	14.9	4.0	9.3	15.9	6.6	100.0

3.3 便 益

3.3.1 走行コストの節約

プロジェクト道路による走行コスト（VOC）節減効果算定は、平均車両走行コストを採用する。すなわち車両固定コストをすべてその予想走行距離に割り振る。このような方式は減価償却を一般例にならってマイル数に比例して行ない、また利子費用もマイル数に比例するものと仮定する。利子費用は距離を短縮するプロジェクトの場合は、単位期間当たりの車両利用度の削減（これはマイル当たり利子率の引上げとなる）とはならず、むしろ同じ期間にその車両を別の場所で残りと同じだけのマイル数だけ利用させることに等しい。このような前提のもとでは、予定耐用期間内のマイル数に対して固定コスト（その車両の購入価格など）を平均化し、さらに距離短縮によるマイル当たり節減量を算出するため、これをマイル当たり変動コストに加えることができる。

平均車両走行コストを表4-3-1に示す。同表の第26行目は、国内価格における税引き後、マイル当たり平均走行コストである。またコストは、ポポ市ークアテカ市間道路交通において分類した7種類の車種について記してある。

表4-3-1に示された国際価格による車両の平均走行コストは、貿易品の場合は国内価格の代りに国境価格、非貿易品の場合はSCFを用い、パイウェイ企画局からのデータに基づき算定したものである。表の第28行の車種構成に基づき計算してみると、新道路を利用する「代表的」自動車走行のマイル当たり走行コストは、国際価格で0.250のルビーと推定される。

表4-3-1 プロジェクト地域における舗装道路上での平均走行コスト(平均VOC)

(単位: 1972年 国境ルピー)

	モーター サイクル	乗用車	タクシー	バス	ライトバン	中型トラック	大型トラック
<u>基礎データ</u>							
1. 燃料	ガソリン	ガソリン	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル	ディーゼル
2. 平均的エンジン サイズ(cc)	90	1,350	2,000	6,000			
3. 積載人員(含運転手) (トラックはトン)	2	5	5	44	4	58	125
4. 年走行マイル	7,140	10,000	60,000	65,000	15,000	30,000	30,000
5. 寿命(年)	7	10	5	10	10	10	10
6. 新車価格 除タイヤ(c.i.f.)	860	5,700	10,550	32,000	6,650	12,200	26,500
7. 残存価値	125	1,350	3,050	5,200	1,100	1,500	2,700
8. タイヤ摩耗費用(c.o.m.) /.001インチ	.0953	.2550	.3067	.8593	.4907	.8657	1.4018
9. タイヤ摩耗(.001インチ表示) /マイル	.0145	.0225	.0300	.0515	.0408	.0537	.0434
10. 1ガロン当たり 燃料費(c.i.f.)	.070	.080	.056	.048	.058	.052	.048
11. 燃料消費 (ガロン/マイル)	.012	.033	.028	.050	.033	.067	.091
<u>年固定費の計算</u>							
12. 資本回収率(10%)	.2054	.1628	.2638	.1628	.1628	.1628	.1628
13. 負債償却基金率(10%)	.1054	.0628	.1638	.0628	.0628	.0628	.0628
14. 減価償却及び支払利子 (6×12-7×13)	163	843	1,284	4,883	1,014	1,892	4,145
15. 賃金	-	-	-	8,100	2,520	3,780	4,320
16. 諸経費及び管理費	-	-	900	6,120	450	2,700	2,700
17. 保険料	60	240	675	900	330	660	1,170
18. 総固定費用/年(14~17)	223	1,083	6,019	20,003	4,314	9,032	12,335
19. 総固定費用/マイル・年 (18/4)	.0312	.1083	.1003	.3077	.2876	.3010	.4111
<u>マイル当たり変動費用</u>							
20. 燃料(10×11)	.008	.0264	.0156	.0240	.0191	.0318	.0436
21. エンジン・オイル	.0030	.0020	.0020	.0020	.0020	.0020	.0020
22. タイヤ費用(8×9)	.0013	.0057	.0092	.0442	.0200	.0464	.0678
23. 維持費	.0090	.0270	.0225	.0486	.0270	.0765	.0945
24. 総変動費用(20~23)	.0217	.0611	.0493	.1188	.0681	.1597	.2079
25. 1台当たり、マイル当たり 総費用(19+24)	.0529	.1694	.1496	.4265	.3557	.4607	.6190
26. 税を除く、1台当たり、マイル当 り総費用(国内ルピー表示)	.0600	.2090	.1760	.4880	.4026	.5200	.7060
27. 税込1台当たり、マイル当 り総費用(国内ルピー表示)	.0890	.3000	.2110	.6420	.5398	.6880	.9600
28. 交通量の構成(%)	161	332	149	40	93	159	65

車両走行コストの算出には自動車を c.i.f 価格で評価している。この考え方は車両走行コストの他の成分にも適用される。燃料、タイヤ、エンジンオイルはすべて貿易品である。従っていずれも国境価格で評価した。走行コストのその他の要素として自動車の残存価格、乗務員賃金、保険、車体メンテナンスなどの非貿易項目があるが、これらのコストは S C F を用いて国際価格に換算された。

3.3.2 発生交通の便益

通常交通量の推定は、新道路の建設とは無関係に計画されたものであるが、新道路の建設により両地点間交通の利用者にとってのコストは低下し、従って新たに若干の交通の発生が期待できる。この交通量は、トリップ需要の価格弾力性^(注1)に各トリップ当たり財務コストの節減率を乗じて得られる。

しかしこの新道路におけるトリップ需要の価格弾力性はむしろ低いと考えられる。既存および新設道路沿いにみられる現在の土地利用パターンから判断すれば、プロジェクトの期間中に商業交通が発生する余地はほとんどない。土地利用計画によれば、将来の農業、工業および住宅開発はこの新道路に全く依存していない。若干の「レジャー」または「社会的」トリップはルート短縮により見込めるが、このようなトリップの需要弾力性値（価格引下げに対する）は、おそらく低いと予想される。比較的所得の段階においては、交通費の節減分はトリップ回数を増やすよりむしろその他の商品の購入に消費される可能性が大きい。^(注2)

コンサルタントは「西部地域におけるモータリゼーション・データ」を採用してオ

(注1) 一般にトリップ需要の価格弾力性値は車種ごとに異なると考えられている。従ってここで述べている価格弾力性値とは、各車種の需要弾力性値の加重平均である。

(注2) 例えば 0.5 の価格弾力性値は輸送コスト節減額の半分がトリップの追加分に支出されることを意味する。

オートバイ、乗用車およびタクシーに関して、それらの走行需要の価格弾力性を推定し、それを各車種ごとに計算されたコスト節減および通常交通量に適用した。この結果得られた1977年における発生交通量は通常交通量の5,500台に対して2,58台となった。発生交通に対する便益は通常交通に対する便益の2分の1に評価され、^(注8)従ってこの場合、発生交通に対する便益は全体便益の約2%となる。しかしこれは無視してもプロジェクトの収益率にはほとんど影響を及ぼさないので、便宜上ここでは初めから計算に入れないこととする。

3.3.3 発生交通と計算価格

ここで参考までに発生交通の便益の計算価格に関する理論的側面を補足する。この便益は、すでに述べたように通常交通における車両走行コストの単位節減額の半分に評価する。この評価の根底にある基準は、支払意志額であるから、消費者が受けるこの便益は消費（または所得）の便益であるとみることができる。これを国際価格に換算するには、従って消費変換係数(CFC)が必要となる。このCFCは「典型的」消費バスケット中の物資の国内価格に対する国際価格の加重平均であると定義されている。

ここで注意すべきことは、発生交通の便益は計算価格で表わした車両走行コストの節減額の半分に評価してはならないということである。何故なら計算価格による節減額は道路利用者が直面する直接的価格ではない。利用者が得る利益は税を含んだ市場価格である。従って、市場価格（税を含む）での車両走行コスト節減額の半分が消費者余剰の利益分を示しており、この額をCFCで換算したものが国際価格での発生交通の便益を表わすものである。

(注8) 輸送費が低くなったために新しく発生する交通の便益を計る場合に、単位・運転経費の減少額全部を、この発生交通に用いることは適切ではない。需要曲線を思い起せばわかる如く、費用変動によって発生する便益は、三角形の消費者余剰によって計られる。即ち、単位費用減少の約半分を発生交通に対し適用することが適切である。

しかし通常交通に対する消費者余剰は当然税引き価格で計られてよい。何故なら、道路利用者にとっての消費者余剰は税を含んだより大きい実質利益があるが、一方で政府は、これを相殺するような税損失があるためである。即ち、通常交通の場合には税金は単に経済内の移転を示すにすぎない。従って、ネットの経済便益は、所得分配を無視できるとすれば、税引き価格で計ることが妥当となる。

3.3.4 事故減少便益

平均走行コスト方式は、実際の走行コスト節減のほかに、距離短縮の便益をも合せて表わすことができる。即ち、年間保険料金が全事故費用にほぼ等しいと仮定すれば、車両走行コストに保険料金を含めることにより、事故減少便益を走行費節減便益の中に取り込むことができる。なぜならば距離短縮による車両走行コスト低減はとりもなおさず保険対象となる走行コストの低減、従って全事故コストの低減を意味するからである。これらの減少は新旧道路における事故発生率に変化がない限り、確実に節減につながるはずである。(注4) 事故低減は短縮マイル数にマイル当たり事故コストを乗ずれば正確に算定できる。事故率に変化を生じる場合でも、本プロジェクトの場合は、事故減少便益は全体便益の3%しか占めないの、含まれる誤差は極めてわずかであり無視できる。

3.3.5 時間便益

平均走行コスト節減に賃金を含めることにより、1種類の道路利用者すなわち有給乗務員の時間短縮便益を考慮することができる。新旧両道路での走行速度が同じであると仮定すれば、時間の節減はマイル数の短縮に比例する。もし賃金レートが時間の社会的価値を正確に表示するものとするれば、距離短縮による賃金コストの削減は有給

(注4) 新しい設計基準を採用した新道路の事故率を予測することは困難であるが、新旧両道路でその率が大きく異なるとは考えられない。一般に道路カーブや地理的條件の改善により事故率が減少する半面、道路条件改善による速度の増大で事故は確実に増加する。この相反する要素が互いにバランスするとすれば、事故発生は距離に比例すると考えられる。

乗務員の時間節減値を測る尺度となる。(注5)

他のカテゴリーの道路利用者に対する時間的便益も別途に評価したが、本評価の目的にかんがみレジャーまたは旅行時間の節減には社会的価値をおいてない。「生産」または「ビジネス」時間にのみ価値を付して評価した。

既に商用車乗務員の時間節減は検討したので、商用車の乗客および非業務用車の乗客と乗務員が享受するビジネス時間の節減を検討すればよいわけである。このスタディでは道路利用者の時間価値を車種により算定した。すなわち全車両の6% (タクシーが1%、乗用車4.9%) をビジネス走行のカテゴリーに入れ、営業走行中のタクシーの単位時間価値を1時間8.23ルピーとし、乗用者の場合は1時間5.47ルピーと計算した。(注6)

これらのビジネス走行に対する時間節減の便益は既存道路(プロジェクトを実施しない場合)および新道路(プロジェクト実施の場合)における走行時間を決定することにより算出される。時間節減は新道路を高速で走行することよりも、主として距離が40%も短縮されたために生じている。プロジェクトライフの全期間中を平均して

(注5) 新道路における走行速度はやや早目になると思われるので、この方式では正しい時間節減値を過小評価することになる。しかし有給乗務員には未熟者もあり、彼らの労働時間は、この国では、社会的にはその賃金レートよりも価値が低くみられている。彼らの労働時間は潜在賃金レートにより評価すべきであろう。従ってこの距離短縮方式で有給乗務員の時間節減を定量化しても大過はないものと思われる。

(注6) タクシーの平均乗車率は3.5人、各人の平均時間価値は1時間2.35ルピーとする。ドライバー賃金は既に走行コストに含めてあるので、ビジネス走行中のタクシーの時間的価値は1時間8.23ルピーとなる。またビジネス走行中の乗用車の時間価値5.47ルピーの内訳はドライバーの時間が2.65ルピー、平均1.2人の乗客時間が1時間当たり2.35ルピーである。

走行速度は時速約10マイル増加するにすぎない。これは既存道路の地理的条件が既にかなり良好であり、交通混雑の問題を短・中期的にみても、プロジェクトなしでも深刻な事態になるとは予想されないからである。計算した結果、乗務員以外のビジネス時間節減便益はどの年度をとってもその年度の全走行コスト節減額の5%をやや下回っている。(注7)

3.3.6 時間便益の計算価格に関する考察

時間短縮便益は、都市内道路のような場合、時として主要な便益となるが、L/M方式によるその評価法は必ずしも確立されているわけではない。他の非貿易財とは異なり、時間の国際価格による価値を生産コストに分解して計算することはできない。もしこれらの財がたまたま貿易可能ならば問題はなにもなく、単にその国際価格を計算すればすむことであるが、時間は生産される財ではない。しかし時間は、土地の場合のように、生産する財により評価することができる。しかしながら節減された時間が一般商品の生産につながるかどうかは疑問である。多くの場合、実際には短縮された時間は、労働時間よりレジャー時間の増加へ使われがちである。そのような場合には増大したレジャーに価値を認める必要がある。しかしこれは国際価格では言うまでもなく、国内価格での評価でさえ困難である点に留意しなければならない。もし人びとがその就業時間数を自由に決められるとすれば、賃金レートは時間の私的限界価値を計るものとなるだろう。限界状態での賃金レートは、人びとが追加レジャーのために失っても良いと考える消費財の金銭的価値を表わすことになる。しかし労働時間は制度上固定されているから、時間が賃金レートで私的に評価されるというのは正しくないし、その価値は賃金レートより高い場合も低い場合もあり得る。

時間の社会的観点からの評価にはさらに基本的な問題が存在する。個人はそのため

(注7) 例えば1977年における乗務員以外のビジネス時間節減は、342,000ルーピーと推定されるが、その年の国内価格(税引き)での平均車両走行コスト節減は、7,378,000ルーピーに達した。

に支出をいとわぬという意味で(レジャー)時間を積極評価することもできるが、社会は投資計画立案に当たって個人的選好を尊重しない場合もある。例えば所得レベルが極めて低い開発途上国では「生産」拡大のみが社会的目標であるかもしれない。もしそうだとすれば、産出増大を可能にする時間節減のみが社会的価値を持つが、反対にレジャーを拡大する時間節減はゼロに評価される。しかし社会が個人的選好を尊重すべきであるとすれば、時間の社会的価値は個人が追加時間のための犠牲をいとわぬ消費財の国際価格に等しいことになる。

又、もし近代セクターの仕事が伝統セクターの仕事より時間を多く使うとすれば、レジャーも価値があるとする価値判断は、潜在賃金率(SWR)にプラス項を加えることになる。これは伝統部門の仕事に比較して近代部門の仕事に払われる努力の個人的不効用に対する積極的社会的評価を意味する。従って、分析にレジャーを含めることは、プロジェクト便益のみならず、プロジェクト・コストをも引き上げることになる。

3.4 建設・維持コスト

このプロジェクトの1972年価格におけるプロジェクト・コストの推定値は、税引き45,424,000ルピー(諸税込みでは46,313,000ルピー)である。これには設計およびエンジニアリングコスト1,502,000ルピー、土地取得コスト1,345,000ルピーおよび建設コスト42,577,000ルピー(および諸税889,000ルピー)が含まれる。建設コストのうちトンネル建設のコストについては、オリジナル(フィージビリティ調査の第1段階)コスト見積りは7,800フィートの長さを基礎としているが、最終設計は長さを8,100フィートとして見積っている。さらに予想では深部掘削作業で当初予定以上の岩石があるとも考えられる。これらの理由からコンサルタントはトンネル見積り額を500万ルピー増額修正した。上述の数字はこの修正を含んでいる。

資本コストのうち、直接外貨部分は46.9%と見積られている。建設監督コストお

よび詳細エンジニアリングは、A国における類似工事に対する最近の契約にならっている。又、プロジェクトの所要工事は3つの契約部分、すなわち新道路の建設、トンネル建設および橋建設に分けられる。

メンテナンスには年々の維持費および12年ごとの路面再舗装の2つがある。毎年の維持コストは道路構造、路面の使用年数、および利用交通量の関数とされている。コスト計算に利用された数式は他国の道路用に開発されたものを諸条件を考慮して「修正」を加えたものである。路面再舗装は12年ごとに実施し、一平方ヤード当たり4,500ルピーの割合で計上されている。全計画交通量をまかなう旧道路およびその交通量をともに負担する新道路の維持費は、表4-3-2に示す通りである。

3.5 計算価格の導出

本章ではL/M方式によるハイウェイ・プロジェクト評価に必要な計算価格の推定を行なう。すなわち、標準変換係数、土地の計算価格、潜在賃金率、建設および維持の計算価格、計算価格を用いた車両走行コストの順序で説明する。

3.5.1 標準変換係数の計算

異なったカテゴリーの財の換算には異なった変換係数(CF)の使用が望ましいが、そのような詳細なレベルで作業を進めることは不可能なので、非貿易産出財または消費の国内価格から国際価格への換算のために単一のSCFを設定した。SCFはA国が貿易財に与える保護の大きさにより定まる。過去2~3年の輸入関税は平均15%程度、輸出税は約5%であった。輸出入に適用する最近の関税および課税平均は次の通りである：

表4-3-2 道路維持費(1,000ルピー)

(単位:千ルピー)

	既存道路 (without project)	既存道路+新設道路 (with project)	増減額 (市場価格)	増減額 (計算価格)
1977	336	366	+ 30	+ 25
1978	467	499	+ 32	+ 26
1979	1,188	1,228	+ 40	+ 39
1980	572	436	- 136	- 113
1981	263	297	+ 34	+ 28
1982	388	426	+ 38	+ 31
1983	281	315	+ 34	+ 28
1984	296	321	+ 25	+ 21
1985	306	326	+ 20	+ 17
1986	319	334	+ 15	+ 12
1987	333	339	+ 6	+ 5
1988	484	857	+ 373	+ 309
1989	439	1,765	+ 1,326	+ 1,280
1990	576	565	- 11	- 9
1991	1,286	1,286	0	0
1992	668	499	- 169	- 140
1993	360	362	+ 2	+ 2
1994	486	485	- 1	- 1
1995	385	373	- 12	- 10
1996	396	384	- 12	- 10
合計	9,829	11,463	+ 1,634	+ 1,540

	平均輸入関税率(注8)	平均輸出税率(注9)
1968年	15.68%	5.20%
1969年	16.25%	5.92%
1970年	14.18%	5.37%
1971年	14.69%	5.05%

SCFの1からの乖離は、それぞれ適切な弾力性(輸入需要および輸出供給弾力性)によって加重した上での平均輸入関税率から輸出税率を控除すれば得られる。従ってこの乖離は-1.5%と+5%の範囲内であり、SCFは0.85から1.05の間である。現在の輸入需要弾力性はおそらく輸出供給弾力性より幾分高いものと思われる。従ってSCFは1.05より0.85の方に幾分近いと考えてよい。ここでは0.90をとることとする。

3.5.2 用地の評価

このプロジェクトの土地取得額をコンサルタントは1,345,000ルピーと見積っているが、このうちの70.3%は農村用地、29.7%は都市用地である。農村用地は保安林および小規模自作農のゴム園から成り、価格はいずれもほぼ同じである。都市部の土地は主として民有地であるが、すず採鉱地も多少含まれる。

農村用地の計算価格をゼロと仮定した。プロジェクト地域には広大な処女地があり、予見し得る将来に絶対的な土地不足があるとは考えられない。同国では現在約700万エーカーが耕作地、約2,050万エーカーが未利用地とされ、未利用地中の900

(注8)各年の平均輸入関税はその年の純輸入額(すなわち再輸出を除いたもの)に対する輸入関税取入の割合として計算した。

(注9)各年の平均輸出税はその年の純輸出額(すなわち総輸出から再輸入を除いたもの)に対する輸出関税の割合として計算した。

万エーカーは耕作可能地である。市街地に関してはその機会費用はその市場価値に反映されている。換言すれば市街地の市場価格は経済に対する立地上の価値および資源価値を適切に表示していると仮定する。(注10) しかし土地は資本コストのごく小部分(3%以下)を占めるにすぎないから、これらの仮定はいずれにしても決定的に重要なものではない。

3.5.3 労働の評価

プロジェクトの最終受益者に関するデータが不備なため、所得分配ウェイトの問題を取り込むことができず、ここでは無視せざるを得なかった。いずれにしても労働面ではこの点の考慮を欠いても重大な欠陥とはならないと思われる。なぜならばプロジェクトの労働コストの総コストに占める割合は比較的小さい(約10%)からである。潜在賃金は伝統農業では単なる労働の限界生産物で計られる。しかし農村部門から労働移転に要する実際コストはA国ではこれより幾分高いように見える。ところで、農業の限界生産物は月間約50ルピー(注11)と推定されるのに、より都市化した建設地域における労働供給価格はおそらく月間70ルピーに近い。これは他の地域では買わねばならないが農村ではただで手に入る魚や野性食用植物などの「自然の恩恵」がある点でも説明できるが、また輸送や再配置コストが必要なことを示すものである。従ってこの分析では潜在賃金を月間70ルピーとした。いい換えれば伝統農業に従事している間は、月50ルピーの収入があった男を建設作業に雇用する経済コストは月間70ルピーとなる。(注12)

(注10)市街地の国内市場価格を国際価格に換算する場合はSCFを用いる。

(注11)各種の農業に関する経済社会的調査が大体この数値を示している。ある資料では月間40ルピーの数字をあげている。このハイウェイ・プロジェクトが実施されるボボ市-クアテカ市地域のスポット調査では、土地を持たぬまたはほとんど持たぬ(1~2エーカー)労働者の収入が月間約50ルピーであることが明らかにされた。又、この地域の収穫(ゴムとタバコカ)は周年栽培なので収入の季節変動がない点に注目したい。

(注12)即ち、この定義を別な言葉で表現すれば、労働力の機会費用は、失なわれた「産出物」の価格ではなく、失なわれた「効用」によって計られていると云える。

潜在賃金は月70ルピーと推定したが、未熟練建設労働者の市場賃金は約150ルピーである。(注13) この格差は主として建設が政府の最低賃金基準に拘束される産業活動であるために生じるものである。市場賃金に対して潜在賃金率(SWR)は47%である。これも標準変換係数(SCF)0.9を適用して国際価格に換算しなければならない。

未熟練労働とは異なり、熟練労働市場(建設その他)はかなり供給不足である。従ってその機会費用は適切に市場賃金に反映されている(従って限界生産物の市場価格を反映する)と考えてよい。機会費用を国際価格で表わして計算価格にするには市場賃金にSCFを適用する。

3.5.4 建設・維持コストの評価

建設コストの各項目の単価を内貨および外貨部分と税金分とに分け、次にこれらを表4-3-3に示す投入カテゴリー、すなわち未熟練労働、外国および国内機械設備、外国および国内資材、国外在住労働力、諸経費、利潤に分類する。各カテゴリーは税金を除いてある。表4-3-3の第1行めは総建設コスト(税を除く)中のこれら投入の構成比率を示す。例えば建設に使用する国内資材の割合は21.23%である。第2行目は同様に設計および監督コストの内訳である。

維持および定期的再舗装コストの内訳は州公共事業当局が明らかにしたものである。維持には草刈り、路側排水溝の清掃なども含まれる。従って定期補修に比較して未熟練労働集約的であるが、定期補修は完全再舗装作業も含むのでむしろ資材集約的であ

(注13)これは、東西横断ハイウェイの建設工事において、未熟練労働者に支払われる約6ルピー/日の数字を根拠にしたものである。

表 4-3-3 建設・維持費の構成内訳

(単位：%)

建設	未熟練労働		熟練労働		プラント		資材		外国人労働・ 経費及び酒		合計
	外貨内	内貨	外貨内	内貨	外貨内	内貨	外貨内	内貨	外貨内	内貨	
1 外国請負会社による建設	745	629	31.02	747	11.24	21.23*	688	897	10000		
2 設計, 監督	-	320	-	50	70	14.0	34.0	80	10000		
維持											
3 常時補修	250	100	45.0	100	3.0	7.0	-	-	10000		
4 定期補修	-	100	30.0	-	35.0	25.0	-	-	10000		
建設用国内財											
5 コンクリートパイプ	175		12.0	4.5	12.5	42.5	11.0		10000		
6 セメント	50	35	14.9	5.3	20.1	36.0	15.2		10000		
7 採石	150		45.0	5.0	17.5	7.5	10.0		10000		
8 アスファルト製品	60		11.3	-	69.5	-	13.2		10000		
<p>* 建設用国内財 21.23%は更に未熟練労働、 外国プラント等...に分割された。項目内容として は、全体の70%を占めている次の6項目をとり、 それらが21.23%全てを構成すると仮定した。 各項目の分割内訳は上表の比率とした。 但し木材の場合は未熟練労働89%、 外貨部分11%である。</p>											
									合計	21.23	

る。この2種類の道路維持作業のコスト内訳は表の第3、4行めにそれぞれ示されている。

L/M方式の計算価格は国境価格で投入を評価している。ここで用いるコストデータは、内貨支出と外貨支出を分離しているため、プロジェクトの直接貿易投入は即座に国境価格を知ることができる。しかし国内投入財または非貿易投入財はその生産コストを(投入産出法により)貿易財と本源的生産要素とに分解して評価する必要がある。しかしA国の投入産出表は項目分離が不十分なため、プロジェクトの国内コストを各種要素に分解するのが困難であり、このような場合には、内貨支出の最大(単一)カテゴリーである国内建設資材の生産構造を決定するには、国内メーカーとのインタビューにより行なう以外にない。これら資材の個々のコスト構造およびプロジェクトの総資材コスト中の構成比は表4-3-3の通りである。

計算価格の算定にあたり、すべてのプロジェクト支出(土地取得分を除く)を次の4つのカテゴリー、すなわち未熟練労働、熟練労働、外貨および国内非労働に再分類し、計算価格を計算した。この4カテゴリーの支出内訳を表4-3-4に示す。設計監督、通常維持および定期的再舗装の内訳は表4-3-3中のより詳細な内訳を単に再分類して作成した。しかし建設費内訳は投入構造をさらによく検定して算定した。建設の37.67%の直接国内非労働コストのうち、21.23%(国内資材)は更に未熟練労働、熟練労働、外貨非労働および国内非労働に分けられた。建設内訳はこの詳細(間接)分割を反映するもので、表4-3-4の第1行めに示す。各支出項目の計算価格はその未熟練労働成分にSWR(SCFを乗じたSWR)を乗じ、熟練労働にはSCFを、外貨には1を、国内非労働にはSCFをそれぞれ乗じて算出した。

このようにして算出した変換係数を表4-3-4の最終欄に示す。これらの変換係数は国内価格でのコストを国際価格コストに換算するため実際の税引き支出額に乘じる必要のある係数である。プロジェクト資本コストの最大要素である建設部門がSCFに極めて近い変換係数(0.9095)を持つ点は興味深い。その他のプロジェクト・

表 4-3-4 建設・維持費の計算価格

	未熟練労働	熟練労働	外 貨	内貨 (労働を除く)	合 計	変換係数
1. 建 設	1071	709	6087	2133	10000	09095
2. 設計・監督	—	320	410	270	10000	0941
3. ルーティン補修	250	100	480	170	10000	0828
4. 定期補修	—	100	650	250	10000	0965

コスト項目の変換係数は S C F とは幾分異なっている。

市場価格および計算価格でのプロジェクト資本コストの比較は次の通りである

(単位：千ルピー)

	設計・監督	土地取得	建 設	合計(税引き)	税	合計(税込)
1. 市場価格	1,502	1,345	42,577	45,424	889	46,313
2. 計算価格	1,413	360	38,724	40,497	—	—
3. 比較(2/1)	0.941	0.2676	0.9095	0.8915	—	—

従って計算価格による評価では 40,497,000 ルピーがプロジェクト資本コストを表わす。市場価格および計算価格でのプロジェクト維持コストは表 4-3-2 (最後の 2 列) に年次ごとに示してある。

3.5.5 走行コストの評価に関する考察

この国における関税保護の平均レベルは特に高い (S C F にして 0.90) わけではないが、自動車組立産業に対する保護は高い方である。輸入関税は c.i.f. 価格の 34% (オートバイおよびトラック) から 49% (乗用車) までである。一般に自動車の国内価格 (物品税を除く) は従ってその分だけ c.i.f. 価格より高いようである。

自動車に適用される名目関税率は必ずしも自動車組立産業が受ける保護の指標とは限らない。これは製品が受ける保護にすぎない。そこでここでは実効関税を考慮する必要がある。実効関税とは付加価値（すなわち一次要素に対する収益）に対する保護を計測したものである。産業に対する実効関税率は次のように定義される：国内価格で表わした産業の付加価値（即ち関税が課せられる場合の付加価値）マイナス国際価格で表わした産業の付加価値（即ち関税がない場合の付加価値）、但し、いずれも国際価格で表した付加価値のパーセンテージとして計算する。

A国の関税構造はタイヤ・バッテリーを除き自動車の完全ロックダウン部品が事実上無関税で輸入されるようになっているが、完成車には車種により34～39%の輸入税が課せられている。さらにロックダウン部品が完全にA国で組立てられる場合、国内ではロックダウン部品に対する付加価値は実質上ほとんどない。このような理由から保護の実効レートは名目レートよりかなり高くなるものと考えられている。

ゆがめられた国内価格構造を基礎とした資源配分は、価格に歪みのある当該産業のみならず他の産業にまで経済的損失を及ぼすおそれがある。自動車の国内価格による評価は他の事情が同じならば、自動車サービスを投入として利用する（すなわち道路輸送産業）投資を減退させ、自動車サービスを産出として節約する（すなわちハイウェイ）または作り出す（すなわち組立産業）投資を奨励する傾向がある。従って自動車を経済に対する正しい経済的コストで評価することが重要である。それはA国における自動車の c.i.f. 価格によって行なわれる。なぜならば海外からの供給は c.i.f. 価格に応じて弾力的に変化するからである。従って、このスタディでの車両走行コストの算出には自動車を c.i.f. 価格で評価した。

3.6 計算価格による経済分析

3.6.1 計算結果

すべてのビジネス時間をフルに評価した場合の内部収益率は17.06%と計算された。しかし運輸プロジェクトの評価では有給乗務員の時間短縮とその他のビジネス時

間短縮とを区別する傾向がある。その他のビジネス時間の短縮の推定は實際上困難であるので、ドライバーおよび有給乗務員^(注14) 以外の時間節減便益は除外する。従って基本的ケースとして有給乗務員以外の時間節減便益はすべて含めないものとする。この基本的ケースの便益費用フローは、表4-8-5に示されている。表による計算の結果、L/M方式による25ヶ年間(1972~1999年)の内部収益率は、16.41%となる。又、10%で1972年から割り引かれた純現在価値は220,230,000ルビーである。

プロジェクトの経済的期間を25年と想定するのは極めて任意なものであることを認めなければならない。プロジェクトの純便益が突然1996年に消滅するという根拠はなにもない。交通量が1996年に限界に達したとしても、純便益はその後も一定として推測すべきである。1996年以降さらに10年間この一定レベルの純便益が得られると推測すれば、収益率は16.41%から17.32%へと高くなる。しかし基本ケースの収益率が既に高いのでその差はあまり大きくはない。

3.6.2 感度分析

変数の最良推定値を中心として感度分析が行なわれた。その目的は、プロジェクトの内部収益率を左右するようなカギとなる変数を探し出すことにあり、その結果は次のようなものとなった。建設コストが+10%、+20%、+30%と超過した場合、内部収益率は16.41%から15.19%、14.06%、13.08%へとそれぞれ低下した。維持コストの25%超過による内部収益率低下は取るに足りないが、交通量の予想伸び率が1%上がるごとにより内部収益率は約1%増加した。後者は粗便益が交通量に比例し、従って交通量と同率に増大し、更に本プロジェクトにおいては純便益がほとんど粗便益に近いからである。

(注14) 有給ドライバーおよび車両乗務員の時間節約便益は、支払賃金の100%で車両運行コストに含めてある。

表 4-3-5 費用・便益フロー

(単位：国境ルピー)

年	便益 (1,000ルピー)	費用 (1,000ルピー)
1972	0	445
1973	0	3373
1974	0	12226
1975	0	12226
1976	0	12226
1977	6346	25
1978	6695	26
1979	7064	39
1980	7452	-113
1981	7862	28
1982	8294	31
1983	8751	28
1984	9232	21
1985	9740	17
1986	10275	12
1987	10738	5
1988	11221	309
1989	11726	1280
1990	12254	-9
1991	12805	0
1992	13381	-140
1993	13983	2
1994	14613	-1
1995	15270	-10
1996	15957	-10

内部経済収益率 = 1641

最適投資時期 = 1977

割引率10%の時の現在価値 = 220228

1977年の便益 = 走行費節約/マイル × 節約マイル × 日交通量 × 365日
 = 0.02509 × 1.26 × 5500 × 365 = 6346000ルピー

3.6.3 リスク分析

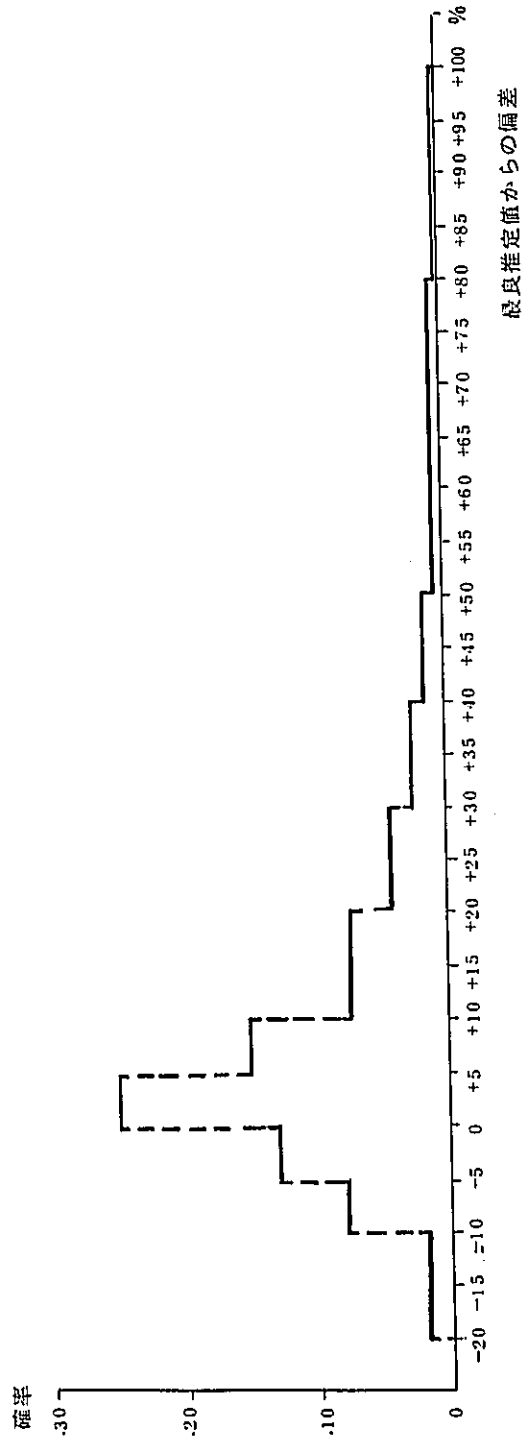
融資機関が融資対象であるプロジェクトの成功の確率が高いことを望むのは極めて当然である。従って本プロジェクトの評価に当たり、プロジェクトが不成功に終わる可能性をも予想する事は、評価者にとって当然のことである。これはリスク分析によって行なうことができる。

リスク分析では、プロジェクトの全変数の主観的確率分布を推定（これは専門家の討議に基づき、主観的に推定される）し、それに基づき内部収益率の確率分布を計算する。これは、理論的には、個々の変数の確率分布に基づいて内部収益率の同時確率分布を計算することを意味する。しかし内部収益率をこれら変数に対する明確な関数として定量化することが不可能であるから同時確率分布を代数的に算出することは不可能である。従って、実際にはモンテカルロ法を用いて、個々の変数の確率分布から300回サンプリングすることにより、内部収益率の同時確率分布を計算し、その300個の内部収益率の確率分布を作ることによって、リスク分析が行なわれる。

計算を容易にするために、変数の確率分布は、不連続（階段状）分布を取ると仮定している。又、変数は4つの基本変数すなわち①建設コスト、②基準年交通量、③交通量増加率および④走行単価が取りあげられた。これら変数の不連続分布は、図4-3-2～図4-3-5に示されている。図を見てわかる如く基準年交通量および交通増加率分布は対称形であるが、単位走行コストおよび建設コスト分布は、非対称形である。

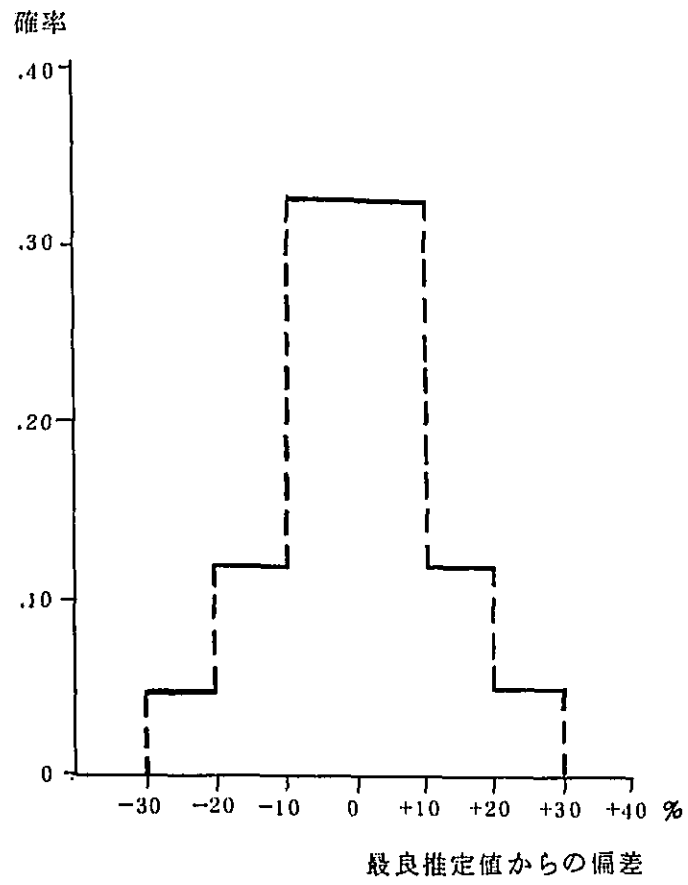
リスク分析中では、上記4つの確率分布は、統計的に互いに独立であると仮定している。この仮定は、基準年交通量と交通増加率との関係を除けば、極めて合理的な仮定と考えられる。上記2変数の間にはなんらかの逆相関が存在すると考えられるが、その特定は極めて困難である。従って不満足ではあるかもしれないが、これら2変数も統計的に独立であると仮定された。

図4-3-2 プロジェクトの建設費の確率分布



(注) L/M方式による優良推定値 40,497,000ルピー (国際価格)

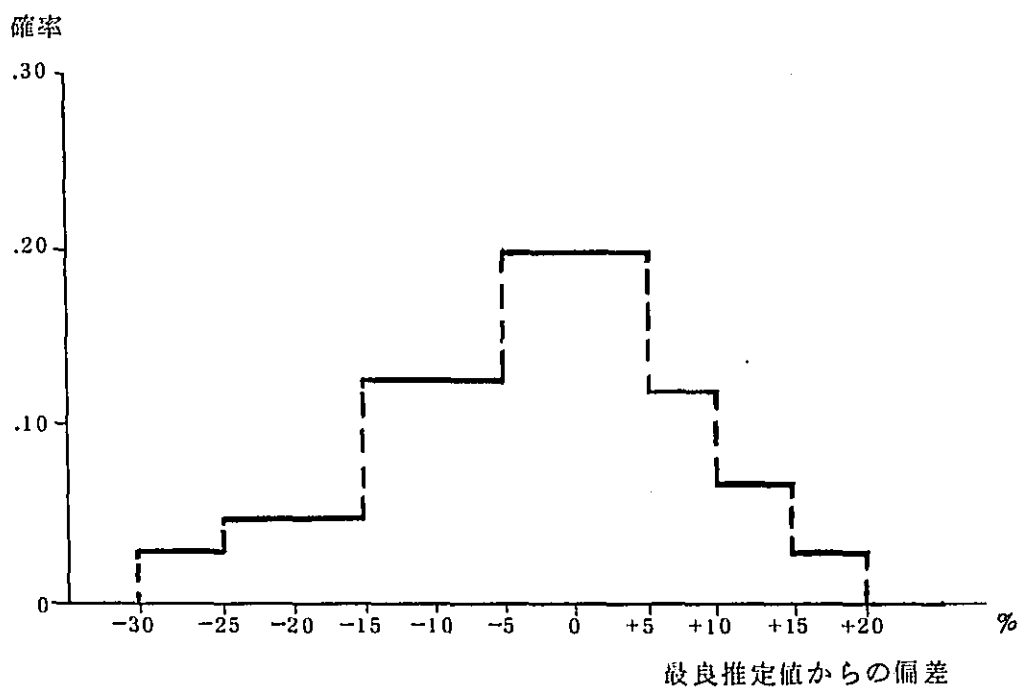
図 4 - 3 - 3 基準年交通量の確率分布



(注) 最良推定値 5,500 台/日

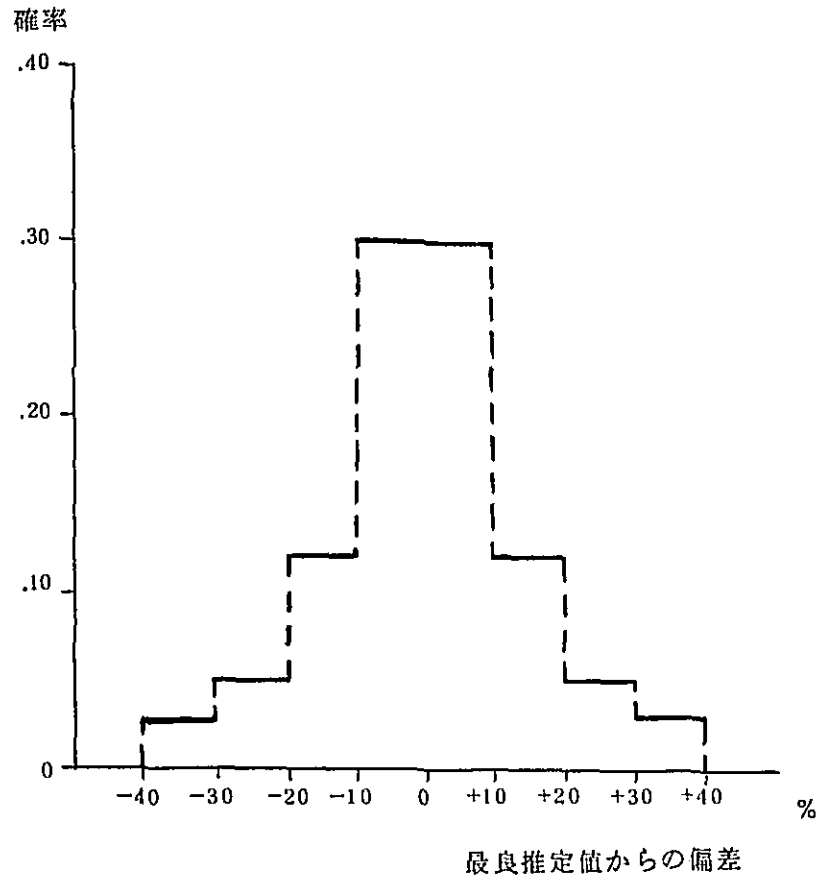
図 4 - 3 - 4

走行費単価の確率分布



(注) L/M方式による最良推定値 0.2509ルピー/車・マイル

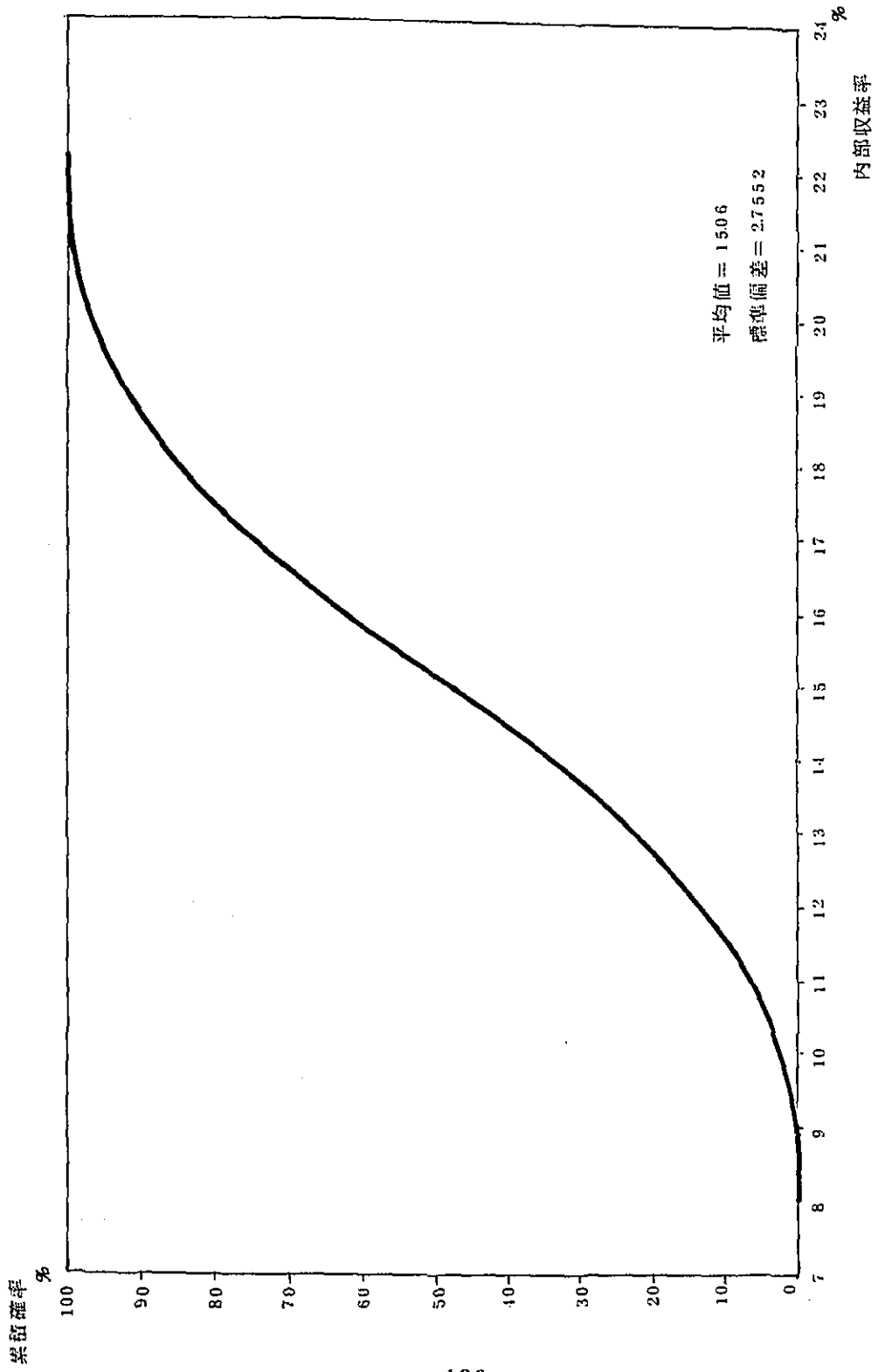
図 4 - 3 - 5 交通量増加率の確率分布



(注) 最良推定値 1977-85: 5.5 %
1986-96: 4.5 %

リスク分析の結果は、内部収益率の累積確率分布として図4-3-6に示されている。分布範囲は8.16%から22.18%に及び、平均15.06%、標準偏差は2.76である。分布のモード値は16.15%である。これは各変数の確率分布のモード値（最良推定値）に対応する収益率16.41%とは異なっているが、驚くには当たらない。収益率が10%以下に低下するチャンスはわずか4%にすぎず、また12%以下となるチャンスは15%である。同時に収益率が15%を超すチャンスは50%である。このリスク要素は明らかに10～12%範囲内の切捨て率で許容し得るものであり、このプロジェクトは経済的に受入れ可能であると判断される。

図4-3-6 内部収益率の累積確率分布



第4節 港湾プロジェクト（ニカラグア国コリント港拡張プロジェクト）

4.1 はじめに

このケース・スタディは、本報告書の第1章～第3章において提示された経済分析、評価の適用指針に基づいて港湾プロジェクトを分析・評価し、経済評価の具体的適用事例を作成するために行なわれたものである。

計算単位は、第3章にて規定された以下の指針に従って設定する。

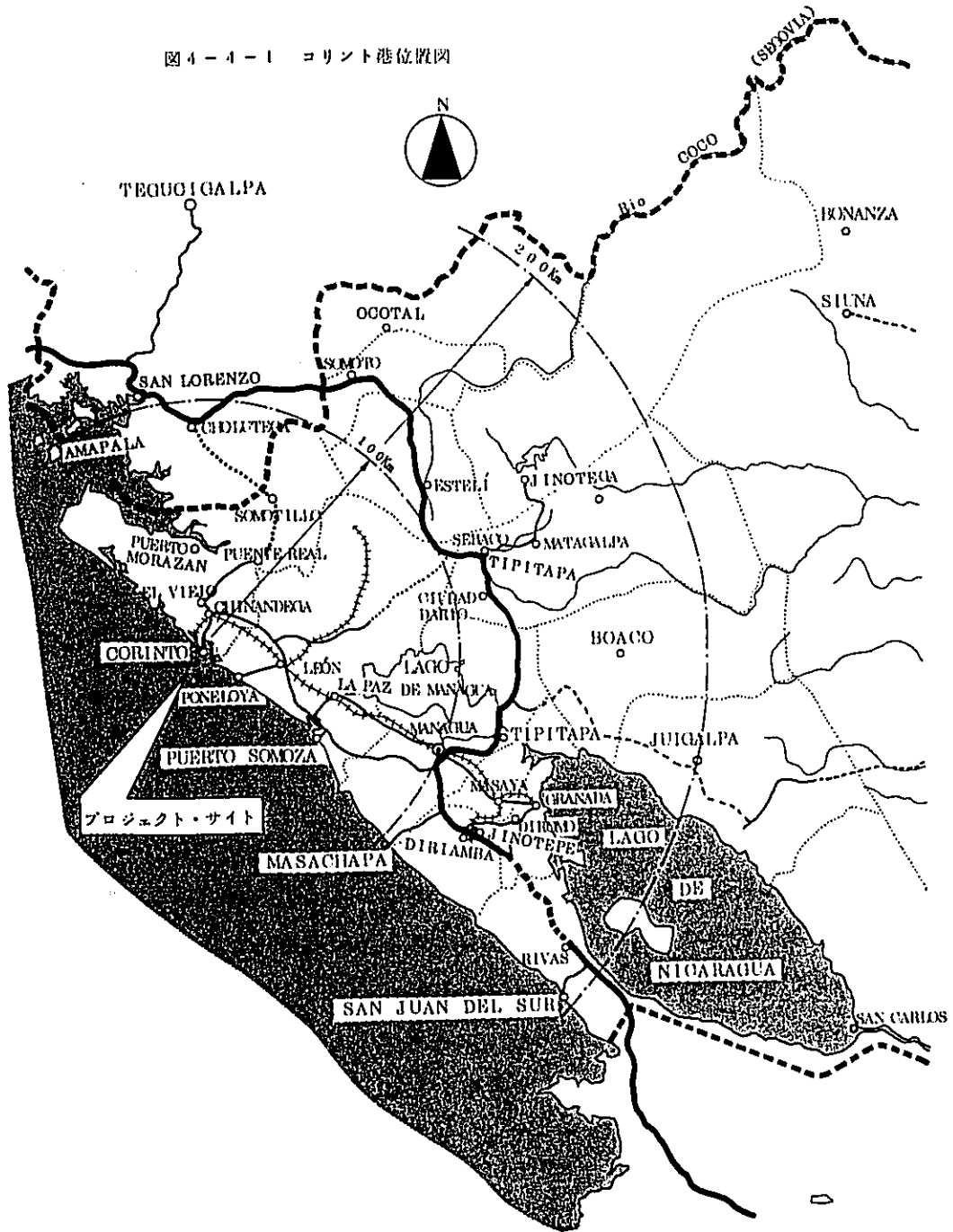
- ① 適切な用途に自由に活用することができる1ルピーを、1ルピーと表現する。
- ② それが政府に生じた所得であれ、民間に生じた所得であれ、同等に評価する。
- ③ プロジェクトのインプットおよびアウトプットは、国際市場における機会費用によって表示する。

通貨単位は外貨、内貨とも米ドル（US\$）表示とする。

港湾プロジェクトは初期資本投資額が大きく、また建設作業においては海面下の作業も多いため、建設費用を確実に見積ることは困難な面がある。さらに、国際貿易港の場合、利用船舶に外国籍のものも多く、またコンテナ化等の輸送技術の革新も激しいため、便益の算定やその帰属の確認などに困難な面が多い。本ケース・スタディではwith and withoutの原則を忠実に適用して対象プロジェクトで発生する便益項目を明確にすること、その計算価格の設定方法を簡潔に提示すること、および建設費用の貿易・非貿易財、労働成分への分割方法と計算価格の設定方法を提示することに主たる視点を置いて分析を進める。

なお、ケースとして使われているプロジェクトは、他のケース・スタディでは、名前を伏したが、この港湾の場合は古いプロジェクトであり、又名前を記載しないと意味不明となる個所もあることから、ここでは、実名を出して記述する。さて、このケース・スタディはCorinto Port Authority, IBRD, "Port Expansion Feasibility Study", January 1968 のレポートを参考にしている。しかしデータの関係上かなり脚色したスタディ内容になっているので、本事例は原形となった

図4-4-1 コリント港位置図



プロジェクトの再評価には関係なく、あくまで経済評価の適用指針の理解に資する仮設的事例であることに留意されたい。

4.2 プロジェクトの概要

4.2.1 広域的立地特性

コリント港はニカラグアの太平洋岸に位置する当国の主要な貿易港である。ニカラグアの経済活動は南西部に集中し、コリント港はこれらの経済圏域全般に広くサービスしている。特に、次図に示すように首都マナグアとの間には鉄道施設がある。道路施設とともにこれらの内陸輸送施設のサービスによってコリント港の広大な hinterland が形成されている。コリント港は、内湾に面しているため外波を受けず、良好な港湾としての特性をそなえている。

4.2.2 既存港湾施設

既存の接岸けい留施設には以下のものがある。配置の状況は次図 4-4-2 を参照されたい。

- ① コンクリート岸壁（2バース分、全長370m、1960年に完成した新構造物）
- ② 木材・コンクリート構造棧橋（1バース分、全長160m、かなり古い構造物）
- ③ 停泊用ドルフィン（2カ所）

上屋は岸壁に接して2カ所と南側の離れた地区に1カ所の合計3カ所にある。これらの延床面積は全体で14,800m²となっている。利用可能な野積場は、港湾区域内で約10,000m²となっている。

その他の施設として、管理ビル（2階建）1棟、修理工場、給水タンク、ガソリンステーション、同サービス・ステーションが各1カ所ある。

鉄道は上屋の両側に引込まれ、岸壁および修理工場に接続している。さらに港湾区域の外周部に沿って路線が設置されており、これは港湾北側の石油タンク群に接続し

ている。これらの路線は“Ferrocarril del Pacifico de Nicaragua”に連結し、マナグア（Managua）等の後背地主要都市に至っている。

アクセス道路は、未舗装部分が多く路面状態は悪い。コリント市街地では、この道路が港湾関連交通とともに沿線都市交通にもサービスするため容量不足をきたしている。駐車条件も悪い。後背都市に連絡する幹線道路は2車線によく整備されているが、コリント郊外部で整備は中断され、港湾区域まで連続していない。

コリント港に隣接する後背市街地の都市計画は決定されていない。

荷役施設は、重量物のリフト以外はよく整っており、荷扱いも時間的、経済的にもおおむね満足できる状況にある。荷扱いの隘路は荷役方法別の扱い量のバランスより、貨物量の不連続的变化による場合が多い。

水路の水深は潮汐の変化に対し7.5～8.5mの範囲にある。水路の浚渫を行なわなくても、水深は維持されている。

4.2.3 拡張計画の概要

1977年における荷取扱い予想量1,323千トン/年に対し必要バース数を設定し、埠頭用地として現在の港湾用地に隣接して新たに30,000m²の追加用地を確保する。なお必要バース数の設定は港湾規模を決定する重要な検討分野であるが、本ケース・スタディの主目的ではないので、その方法論については省略してある。拡張後の港湾施設の概要は以下のようなものであるが、配置の概要は次図4-4-3を参照されたい。

埠頭施設の概要は以下のようなものである。

接岸けい留施設

全延長770m（4バース分）を確保する。ただし、そのうち2バースは既存の岸壁を利用し、その北側の古い棧橋を除去・埋立し、新たに2バースを

設ける。従って新投資分は2バースである。

新設棧橋の北側にドルフィン・タンカーバースを1カ所新設する。なお、1977年以降の長期的観点からタンカーバースの設置場所として南北両側の2案を提示する。その際計画ドルフィン・タンカーバースは棧橋化し接岸施設を拡張する。

既存の停泊用ドルフィンは継続して使用する。用途は客船、その他雑用途とする。

上屋・野積場

上屋は4バースの岸壁および棧橋の各々に隣接して計4カ所設置する。既存の南側新上屋1カ所と合わせて5カ所設け、それらの延床面積は合計30,000 m^2 となる（現在は14,800 m^2 ）。

野積場は新たに取得する追加用地30,000 m^2 と含めて40,000 m^2 を確保する（現在は10,000 m^2 ）。なお、新設棧橋の西側隣接地を1977年以降の長期的観点から野積場および駐車場用地として取得することを提案する。

修理工場・駐車場など

修理工場およびガソリン・ステーションは新設棧橋の西側角地に移転し、跡地は野積場か駐車場に利用する。電力・給水能力も拡充する。

管理ビル

床面積500 m^2 の建物を新取得用地内に設け、既存管理ビルとともに利用する。

荷役機械

土木工事とは別に長期間継続的に取扱い能力、機種（トラクター、トレーラー、移動式クレーン等）の充実を図る。

鉄道・道路

鉄道は新設棧橋まで延伸し、上屋の両側に設置する。区域外との連結方法は現在と同様である。

港内道路の舗装整備と、コリント市街地のアクセス道路の改良を行なう。ただし、アクセス道路の改良はコリント都市計画との斉合を前提とする。

泊地および航路は、水深9.2～9.8のを確保するため10.20mまで浚渫する。現在の水深は7.5～8.5mである。航路標識も改良・充実させる。コリント港は内湾に面しているため、防波堤などの外郭施設は設置されていない。

4.2.4 取り扱い貨物の予測

コリント港の荷取り扱い量の予測は、次の3期間に分けて行なう。①1968～77年は主要取り扱い品目別に予測し集計する。1977年の取り扱い貨物量を施設規模の設定に用いる。②1978～87年は概括的予測を行ない、③1988～92年は参考データとする。

予測方法は、ニカラグア経済のセクター別推移とセクター別輸出入量およびコリント港の他の港湾との関連における貨物取扱い量の検討を基礎にしている。細部にわたる予測手法および予測データは省略し、液体バラ荷、バラ荷、一般貨物に集約した年度別予測値を表4-4-1に示しておく。

表 4 - 4 - 1 年度別貨物取り扱い量の予測 (輸出入合計)

(単位:千トン)

年 度	液体バラ荷	バラ荷	一般貨物	合 計	備 考
1966	46	74	467	587	実績
67	53	86	541	680	"
68	72	113	589	774	↑ 経済評価の対象期 間 ↓
69	80	127	660	867	
1970	103	160	697	960	
71	108	168	731	1,007	
72	129	198	733	1,060	
73	135	207	759	1,101	
74	158	240	769	1,167	
75	165	250	791	1,206	
76	177	268	850	1,295	
77	189	286	908	1,383	
78	198	299	946	1,443	
79	206	311	986	1,503	
1980	214	324	1,025	1,563	
81	228	345	1,093	1,666	
82	242	366	1,161	1,769	
83	256	388	1,228	1,872	
84	271	409	1,295	1,975	
85	285	430	1,363	2,078	
86	299	451	1,431	2,181	
87	313	473	1,498	2,284	
88	327	494	1,566	2,387	
89	342	515	1,633	2,490	
1990	355	537	1,701	2,593	
91	369	558	1,769	2,696	
92	384	580	1,836	2,800	

4.2.5 拡張工事計画

1977年の貨物需要に対応するため、次のスケジュールで拡張工事を行なう。所要期間は設計より工事完成まで36カ月である。

1968年(年央)：設計、入札書作成等

1969年(年初)：工事開始

1971年(年央)：工事完了

なお、荷役機械の増強は1968年より1977年まで毎年継続して行なう。

4.3 経済分析

4.3.1 費用・便益項目の確認

(a) 費用項目

ここで取り上げられる費用項目は拡張工事に要する事業費および港湾の維持管理費に相当するものであり、これらは表4-4-2及び表4-4-3に示される。これらは経済分析の準備として整理されるもので、各項目とも諸税を含む市場価格で表現される。事業費は工事費、予備費、用地費、連絡道路整備費および荷役機械設置費で構成される。さらに、工事費は接岸けい留施設、浚渫・埋立、舗装、建築物および航路標識等の費目にて構成されるが、ここでは工事費の細目別構成は省いてある。

維持費は建物関係、埠頭施設および荷役機械関係費で構成される。管理・運営は現在の港湾公社の組織で可能なので費用としては計上しない。

これらの費用を工事計画に沿って年度別に設定すれば、次表4-4-4のようになる。

表 4 - 4 - 2 全事業費の構成 (1 9 6 7 年価格)

(単位 : U S \$)

費 目	外 貨 部 分	内 貨 部 分	合 計
(1) 工 事 費	2,578,000	1,595,000	4,173,000
(2) 予 備 費	234,000	89,000	323,000
(3) 用 地 費	-	1,200,000	1,200,000
(4) 連 絡 道 路	35,000	315,000	350,000
(5) 荷 役 機 械	1,146,000	-	1,146,000
合 計	3,993,000	3,199,000	7,192,000

表 4 - 4 - 3 維持費 (毎年)

(1) 建 物 関 係	初期投資額の	3.0%
(2) 埠 頭 施 設	" の	2.5%
(3) 荷 役 施 設	" の	25.0%

(注) 泊地航路の維持費は必要ない。

(b) 便益項目

便益項目の把握は with project (拡張工事の実施) と without project (拡張工事を行わず現存施設のみ) の双方の状況を比較することにより行なわれる。すなわち

with project : 1977年の予測貨物取扱量に充分対応しうる施設を拡充した状況、および

without project : 何等、拡張工事を行わず現在の施設能力のまま将来も荷取扱いを行なう状況

である。

表 4 - 4 - 4 年度別費用 (1 9 6 7 年市場価格)

(単位 : 千 U S \$)

年 度	事 業 費					維 持 費			合 計
	工事費 予備費	用地費	連 絡 道 路	荷 役 機 械	合 計	建物・埠 頭施設	荷 役 機 械	合 計	
1 1968	-	1200	350	120	1,670	-	30.0	30.0	1,700.0
2 69	2,248	-	-	106	2,354	-	56.5	56.5	2,410.5
3 1970	2,248	-	-	106	2,354	-	83.0	83.0	2,437.0
4 71	-	-	-	106	106	82.7	109.5	192.2	298.2
5 72	-	-	-	118	118	82.7	139.0	221.7	339.7
6 73	-	-	-	118	118	82.7	168.5	251.2	369.2
7 74	-	-	-	118	118	82.7	198.0	280.7	398.7
8 75	-	-	-	118	118	82.7	227.5	310.2	428.2
9 76	-	-	-	118	118	82.7	257.0	339.7	457.7
10 77	-	-	-	118	118	82.7	286.5	369.2	487.2
11 78	-	-	-	-	-	82.7	286.5	369.2	369.2
12 79	-	-	-	-	-	82.7	286.5	369.2	369.2
13 1980	-	-	-	-	-	82.7	286.5	369.2	369.2
14 81	-	-	-	-	-	82.7	286.5	369.2	369.2
15 82	-	-	-	-	-	82.7	286.5	369.2	369.2
16 83	-	-	-	-	-	82.7	286.5	369.2	369.2
17 84	-	-	-	-	-	82.7	286.5	369.2	369.2
18 85	-	-	-	-	-	82.7	286.5	369.2	369.2
19 86	-	-	-	-	-	82.7	286.5	369.2	369.2
20 87	-	-	-	-	-	82.7	286.5	369.2	369.2

without project (現存施設のみ) で 1 9 7 7 年の需要に対応する場合、対象となる予測貨物は以下のように分類される。

- ① 正常な取り扱い能力を越えるが、ある程度の費用を投入すれば物理的に取り扱い可能な部分
- ② 既存施設で物理的に取り扱い不可能なのでやむを得ず他のルートを利用し、より高い輸送費用を負担する部分
- ③ 拡張工事が行なわれなければ（既存施設のままでは）取り扱い需要がまったく、または完全に発生しない部分

したがって、拡張工事が実施されることによる便益の項目は次のように整理される。

- ① 現在の施設能力のまま将来とも取り扱われる貨物の費用節約額（上記パラグラフの①に対応し、船舶の待時間の節約も含まれる。）
- ② コリント港以外の他のルートを利用していた貨物が、拡張工事の実施によりコリント港を利用できるようになることによる輸送費の節約額（上記パラグラフの②に対応する。）
- ③ 現在の施設では発生しないが、拡張工事によって発生するであろう貨物の純価値（上記パラグラフの③に対応する。）

実際には、他の港湾の整備状況や内陸後背地の発達した輸送網を考慮すれば、この③に当たる便益は顕在しない。

正常取り扱い能力以上の輸送費用は以下のように算定する。

- ① コリント港の月間取り扱い能力（液体バラ荷を除く）
（単位：トン／月）

	正 常 能 力	物 理 的 取 扱 い 能 力
現 存 施 設 （ 3 パ ー ス ）	50,000	100,000
拡 張 後 の 施 設 （ 5 パ ー ス ）	85,000	170,000

（注）＊：物理的取り扱い能力とは、正常能力時の費用に対し追加費用を見込めば取り扱い可能な取り扱い量の限界をいう。
物理的取り扱い能力以上の貨物は他のルートによって輸送される。

- ② 現在の荷役量と船舶の泊地時間数を調べると荷役量が正常能力を越えると急速に泊地時間も長くなっている。正常荷役能力以上の貨物量に対して1,000トン

増加すると約1日の泊地時間が長くなっている。また、船舶の1日当たり平均停泊コストは、利用船舶の実績から1,700 US\$と判明している。この停泊費用を拡張後の港湾についても適用する。

- ③ 荷役の直接費用（港湾管理・運営費を含む）は、実績データから判断すると正常能力を越えた場合、取り扱い貨物トン当たり35%増加する。すなわち正常状態での荷役費用は1.60 US\$/トンであるから、正常能力以上の貨物取り扱い費用は、 $1.60(1+0.35) = 2.16$ US\$となり、トン当たり0.56 US\$の費用増加となる。
- ④ 荷役機械の運転経費は、拡張工事が行なわれずまた新機械も導入されなかった場合稼働率が超過して、変動費も維持費も増加する。過去の実績からみて、この年当たり費用は1966年の資産価値の1.2%とみなされる。

コリント港が利用できず他の港と内陸ルートに転じた貨物の輸送費用は以下のように設定される。他の港の荷役費用がコリント港と同等とすれば、これらの転換貨物は内陸輸送の追加費用を負担することになる。内陸運輸費の実態と転換ルートを概定すると、転換貨物のトン当たり追加輸送費用は平均4 US\$となる。

以上に説明した追加費用は、貨物需要の年次別推移と現存および拡張港湾の取り扱い能力との関係から変化し、その節約額が本プロジェクト（拡張工事）の便益額となる。これらの関係を示したものが図4-4-4であり、年度別便益額として設定したものが表4-4-5である。

4.3.2 貿易財・非貿易財、労働への分割

(a) 費用項目の分割

前項4.3.1の費用項目に示すように、事業費において外貨部分に計上されている額は、本プロジェクトの実施上必要な輸入資機材・サービスを直接調達するために用いられるものであるから全額貿易財である。従って、分割の対象となるのは、内貨部分として計上されている費用である。

図4-4-4 現存および拡張港務における費用発生のパターン

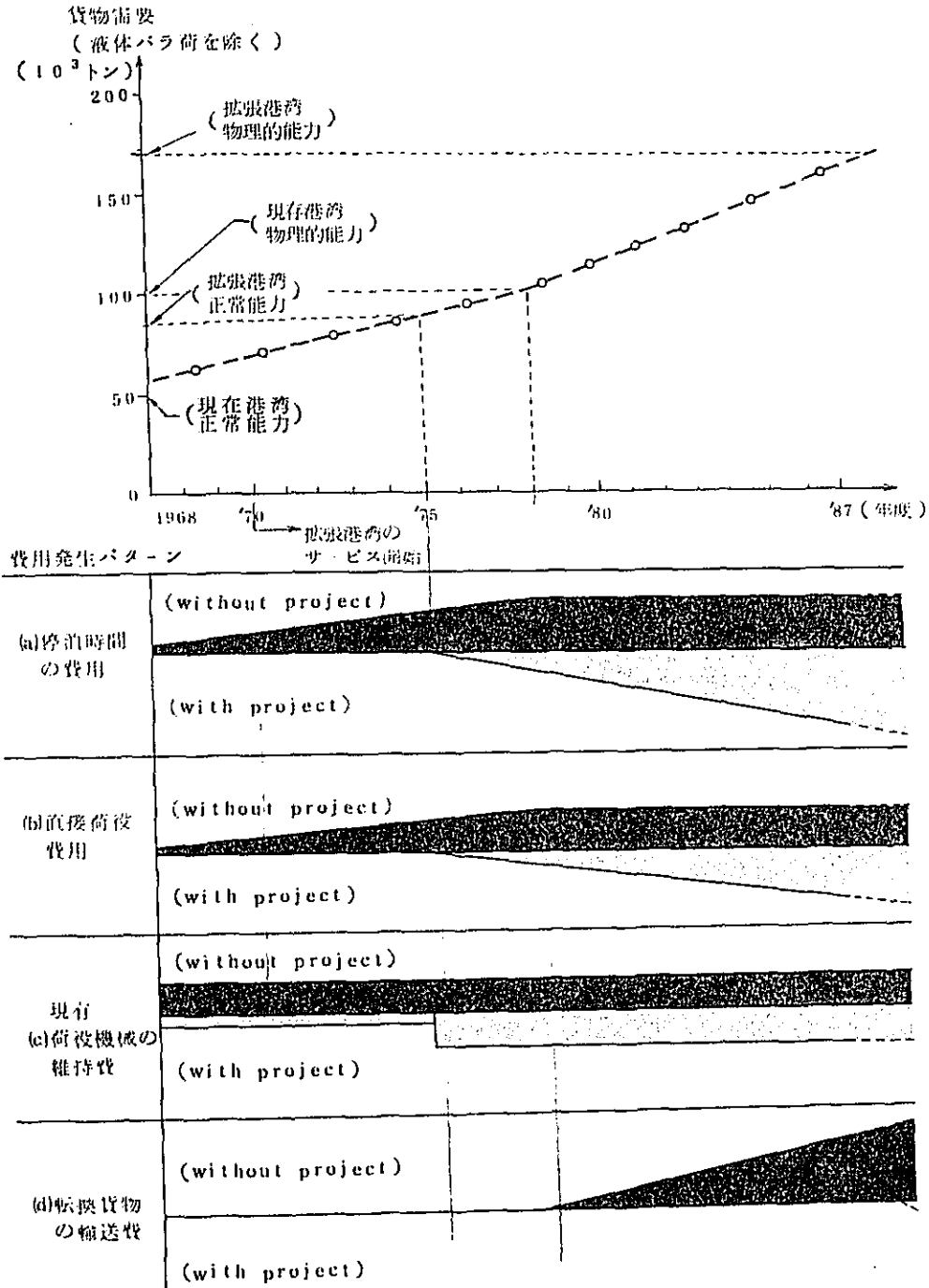


表4-4-5 年度別便益(1967年市場価格)

(単位: US\$)

年 度	月 平 均				合 計	1年当たり便益額
	船待時間の 経費削減	直接荷役 費用の削減	現有荷役機械 の維持費削減	転換貨物の 輸送費削減		
1 1968	—	—	8,463	—	8,468	101,616
2 69	—	—	8,468	—	8,468	101,616
3 1970	—	—	8,468	—	8,468	101,616
4 71	42,670	14,056	8,468	—	65,194	782,328
5 72	46,580	15,344	8,468	—	70,392	844,704
6 73	52,870	17,416	8,468	—	78,754	945,048
7 74	56,610	18,648	8,468	—	83,726	1,004,712
8 75	59,500	19,600	—	—	79,100	949,200
9 76	59,500	19,600	—	—	79,100	949,200
10 77	59,500	19,600	—	—	79,100	949,200
11 78	53,040	17,472	—	15,200	85,712	1,028,544
12 79	45,730	15,064	—	32,400	93,194	1,118,328
13 1980	38,420	12,656	—	49,600	100,676	1,208,112
14 81	25,840	8,512	—	79,200	113,552	1,362,624
15 82	13,090	4,312	—	116,800	134,202	1,610,424
16 83	510	168	—	138,800	139,478	1,673,736
17 84	-11,900	-3,920	—	168,000	152,180	1,826,160
18 85	-24,484	-8,064	—	197,600	165,052	1,980,624
19 86	-37,060	-12,208	—	227,200	177,932	2,135,184
20 87	-49,810	-16,408	—	257,200	190,982	2,291,784

F/S Reportにおいては直接輸入資機材・サービスの項目として次のものを挙げている。

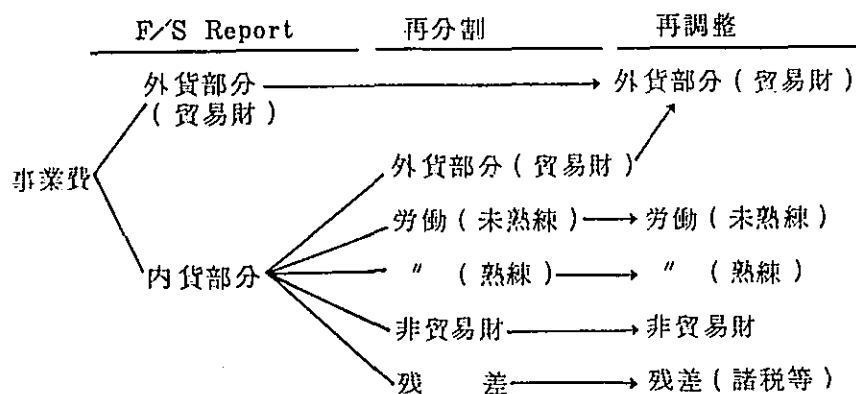
- ① 浚渫・埋立および建設用機械損料と回航費、荷役機械類

- ② 建設用鋼材、鋳鉄パイプ、電気設備、アスファルト等の資材、燃料油脂類
- ③ 外国人技術者の給与、国外旅費
- ④ 国外コントラクターの諸経費のうち外貨部分

また内貨部分に計上される国内調達資機材・サービスとしては次のものがある。

- ① 労務費
- ② セメント、骨材・石材、木材等の建設資材
- ③ 国内輸送費
- ④ コントラクターの諸経費のうち内貨部分、国内旅費等

従って費用の分割は各費目の内貨部分に計上されている上記の国内調達資機材・サービスを対象として行ない、貿易財、労働成分等に再調整を行なう。再分割集計のプロセスは以下のようになる。



再調整後に残った非貿易財を再度分割していけば最終的に貿易財、労働成分と残差(諸税等の移転項目)に分割される。本スタディでは、データの関係上1回だけの分割に留めている。

事業費関係のうち工事費および連絡道路の改良費については主要工種ごとに同種工事例などを参考にして以下のように再分割調整を行なう。

表 4 - 4 - 6 事業費の再分割調整

(単位：%)

費 目	外貨部分		内 貨 部 分					合 計		
	貿易財	未熟練労働	熟練労働	熟練労働	国内調達資材・サービス	国内調達資材・サービス	残 差 ^{*2}			
工 事 費	浚渫・埋立	80	3	4	7		6	20	100	
	棧 橋	67	5	4	10		14	33	100	
	舗装・排水等	53	6			4	17	20	47	100
	その他工事 ^{*3}	48				36		16	52	100
費	建築物(上屋・管理ビル等) ^{*3}	67	8			5	5	15	33	100
	航路標識 ^{*3}	56				27		17	44	100
連絡道路	50	6	4	20			20	50	100	
荷役機械	80	-	-	-	-		20	20	100	

(注)*1：本プロジェクトで直接調達した国内資材・サービスの生産提供に投入される国内財貨・サービス部分。

*2：諸税。

*3：諸税のみ残差へ調整(工事費に占める割合が小さいため)。

事業費の構成項目には、その他に予備費(数量変更分)と用地費がある。予備費は工事費の成分構成に対応する。用地費の分割は代替的利用が不明なので分割は行なわない。

維持費には建物関係、埠頭関係および荷役機械(新設)関係がある。成分への分割は、維持・管理の実績データを参考にして次のように設定する。建物関係と埠頭関係の維持費はまとめて設定する。

表 4 - 4 - 7 維持費の費用成分

(単位：%)

費 目	外貨部分		内 貨 部 分					合 計	
	貿易財	未熟練労働	熟練労働	熟練労働	国内調達資材・サービス	国内調達資材・サービス	残 差		
建物・埠頭施設	50	10	5	20			15	50	100
荷役機械(新設)	56	-	27	-	-		17	44	100

(b) 便益項目の分割

(i) 船待時間の経費削減額

この便益はコリント港を利用する船舶（大部分外国籍）に帰属するが、船舶の回転率が上昇することにより船賃に占める固定費が減少し、結果的に輸出入財の価格に反映する。したがって、全額貿易財として扱われる。

(ii) 直接荷役費用の削減額

この費用削減は人夫、港湾管理要員の超過労働の削減と資材の節約より発生する。この費用成分構成は、港湾公社の実績データを参考にして次のように設定する。

貿易財	労働（熟練）	国内資材	残	差	合計
26%	30%	30%	14%		100%

(iii) 既存設備の維持費削減額

維持実績データから次のように定める。

貿易財	労働（熟練）	国内資材	残	差	合計
56%	27%	—	17%		100%

IV 転換貨物輸送費の削減額

この便益はコリント港以外の港を利用し、①コリント港が利用し得る時期に他の船舶で輸送するが、②コリント港以外の港から内陸輸送（鉄道、道路）する費用にあたる。

船舶部分の費用と内陸輸送部分の費用を同額と考え、船舶部分は全額貿易財、内陸輸送部分は直路輸送費の構成で代表する。

	貿易財	労働（熟練）	国内資材	残	差	合計
①船舶	100%	—	—	—		100%
②内陸輸送費	54%	13%	22%	11%		100%
平均	77%	6%	11%	6%		100%

4.3.3 計算価格への統一

(a) 標準変換係数 (S C F)

ニカラグアの関税制度は、中米の共通対関税率に近づけつつあり、また中米共同市場よりの輸入は無税となっている。1971年の実績では、輸入総額(c.i.f) 198.75百万US\$、輸出総額(f.o.b.)178.62百万US\$、輸入総額のうち中米共同市場よりの輸入部分53.6百万US\$となっている。一方、中央政府財政収入において輸入関税収入22.4百万US\$ (7 Cordobas = 1 US\$)、輸出税収入0.7百万US\$となっている。これらのデータから平均関税率を計算すると、中米共同市場分は無税であるから $22.4 / (198.75 - 53.6) = 0.15$ となる。輸出税額は極めて少ないので考慮しない。また、輸出補助制度はない。従って、SCFは以下の算式で0.93となる。

$$\begin{aligned} S C F &= \frac{M + X}{M(1 + t_m) + X(1 - t_x + S)} \\ &= (198.75 + 178.62) / \{ 198.75(1 + 0.15) + 178.62 \} \\ &= 0.93 \end{aligned}$$

(b) 労働

(i) 未熟練労働の潜在賃金率 (S W R)

ニカラグアの地方主要都市における失業率は5.8% (1974年)と同国の大都市部に比較し低い水準にある。メキシコにおけるSWRの設定例(0.75~0.87)およびニカラグア、メキシコの失業率の水準を考慮して、SWRを0.80と設定する。なお、国際価格に変換するため標準変換係数(SCF)0.93を適用する。従って、SWRは以下のようになる。

$$\begin{aligned} S W R &= 0.80 \times 0.93 \\ &= 0.74 \end{aligned}$$

(ii) 熟練労働のSWR

市場賃金は機会費用を充分反映している。さらに国際価格に変換するため標準変換係数0.93を適用すれば、

$$\begin{aligned} \text{SWR} &= 1.0 \times 0.93 \\ &= 0.93 \end{aligned}$$

となる。

(c) 土地

買収対象の土地は市街化地域であり流通関連用地として使われている。買収単価は、この土地の限界生産物の純現在価値を正しく反映していると考えられる。従って計算価格はこれに、標準変換係数を乗じて0.93となる。

(d) 事業費、維持費

(i) 事業費

事業費は工事費・予備費、用地費、連絡道路建設・補修費および荷役機械拡充費から構成されている。さらに、事業費のうち工事費は、埠頭・関連施設、建築物および航路標識から構成されている。埠頭・関連施設の主要費目は浚渫・埋立工事、棧橋工事および舗装・排水等工事である。

前記4.3.2(a)で行なった費用項目の成分データと4.3.3(a)～(c)で設定した各成分の変換係数を用い各費目の計算価格を算出したのが次表4-4-8である。

(ii) 維持費

建物・埠頭施設関係、荷役機械関係の維持費の変換係数を前記4.3.2(a)における維持費の再分割構成を用い事業費と同様の方法で設定する。これが表4-4-9に示されている。

表 4 - 4 - 8 事業費費目の変換係数

費目	費用割合 (%)	各費目の C F
1. 工事費	100.0	
1.1 埠頭・関連施設	76.9 (100.0)	0.847 ^{*3}
1.1.1 浚渫・埋立	(20.7)	(0.925) ^{*1}
1.1.2 棧橋	(54.0)	(0.837)
1.1.3 舗装、排水等	(14.2)	(0.770)
1.1.4 その他工事	(11.1)	(0.814) ^{*2}
1.2 建築物	20.7	0.823
1.3 航路標識	<u>2.4</u>	<u>0.811</u>
工事の変換係数 (C F)		0.841 ^{*4}
2. 予備費の変換係数 (C F)		0.841 ^{*5}
3. 用地費の変換係数 (C F)		0.930 ^{*6}
4. 連絡道路の変換係数 (C F)		0.768 ^{*7}
5. 荷役機械の変換係数 (C F)		0.800 ^{*8}

(注) *1 : 4.3.2(a)の再分割構成割合を用い、

$$\text{計算価格} = \text{貿易財} (1.0) \times 80\% + \text{未熟練労働} (0.74) \times 3\% + \text{熟練労働} (0.93) \times 4\% + \text{非貿易財} (\text{SCF} : 0.93) \times 7\% + \text{残差} (0) \times 6\% = 92.9\% (0.929)$$

*2 : 再分割は行わず、内貨割合から税等の残差部分のみ控除。

*3 : 項目 1.1.1 ~ 1.1.4 の計算価格の加重平均値。

*4 : 項目 1.1 ~ 1.3 の計算価格の加重平均値。

*5 : 工事費の C F と同じ。

*6 : 用地費は S C F を利用。

*7 : 道路建設の成分構成による。

*8 : 荷役機械の国内価格に対し、関税分 (0.2) を除いて、C F を 0.8 とした。

表 4 - 4 - 9 維持費費目の変換係数 (CF)

費 目	変換係数 (CF)
建物・埠頭施設	0.807
荷役機械(新設)	0.811

(c) 停泊時間費用、荷取り扱い費用

(i) 停泊時間費用

全額外貨部分(貿易財)であるのでCF = 1.0である。

(ii) 貨物取り扱い費用

次の3種類から構成され、前記4.3.2(b)で設定した便益項目の分割構成割合を用い、前項4.3.3(d)事業費の変換係数の設定と同様な方法で以下のように設定する。

表 4 - 4 - 10 貨物取り扱い費用の変換係数 (CF)

費 目	変換係数 (CF)
管 理 費 用	0.818
既存設備の追加維持費	0.811
転換貨物の輸送費	0.928

4.3.4 経済的収益性の分析

(a) 年度別費用および便益

前記4.3.1(a)、(b)で設定した市場価格による費用および便益額に4.3.3で設定した各々の変換係数を適用すれば計算価格による年度別費用および便益額(次表4-4-11、4-4-12)が設定される。

表 4 - 4 - 1 1 年度別費用 (1 9 6 7 年計算価格)

(単位 : 千 U S \$)

年 度	事 業 費					維 持 費			合 計
	工事費・ 予備費	用地費	連 絡 道 路	荷 役 機 械	小 計	建 物 ・ 埠 頭 施 設	荷 役 機 械	小 計	
1 1968	—	1,116	269	96	1,481	—	24	24	1,505
2 69	1,891	—	—	85	1,976	—	46	46	2,022
3 1970	1,891	—	—	85	1,976	—	67	67	2,043
4 71	—	—	—	85	85	67	89	156	241
5 72	—	—	—	94	94	67	113	180	274
6 73	—	—	—	94	94	67	137	204	298
7 74	—	—	—	94	94	67	161	228	322
8 75	—	—	—	94	94	67	185	252	346
9 76	—	—	—	94	94	67	208	275	369
10 77	—	—	—	94	94	67	232	299	393
11 78	—	—	—	—	—	67	232	299	299
12 79	—	—	—	—	—	67	232	299	299
13 1980	—	—	—	—	—	67	232	299	299
14 81	—	—	—	—	—	67	232	299	299
15 82	—	—	—	—	—	67	232	299	299
16 83	—	—	—	—	—	67	232	299	299
17 84	—	—	—	—	—	67	232	299	299
18 85	—	—	—	—	—	67	232	299	299
19 86	—	—	—	—	—	67	232	299	299
20 87	—	—	—	—	—	67	232	299	299

表 4 - 4 - 1 2 年度別便益 (1 9 6 7 年計算価格)

(単位 : 千 U S \$)

年 度	船待時間の 経費削減額	管理費用の 削 減 額	既存設備の 維持費削減額	転換貨物の 輸送費削減額	合 計
1 1968	-	-	83	-	83
2 69	-	-	83	-	83
3 1970	-	-	83	-	83
4 71	516	137	83	-	736
5 72	564	150	83	-	797
6 73	636	171	83	-	890
7 74	684	182	83	-	949
8 75	720	192	-	-	912
9 76	720	192	-	-	912
10 77	720	192	-	-	912
11 78	636	172	-	169	977
12 79	552	147	-	360	1,059
13 1980	456	125	-	553	1,134
14 81	312	84	-	882	1,278
15 82	156	42	-	1,300	1,498
16 83	6	2	-	1,545	1,553
17 84	-143	-38	-	1,871	1,690
18 85	-294	-80	-	2,201	1,827
19 86	-445	-120	-	2,530	1,965
20 87	-598	-161	-	2,865	2,106

(b) I R R

市場価格、計算価格の双方について I R R を計算すれば次のようになる。計算過程は、表 4-4-13、4-4-14 に示されている。

市場価格による I R R : 8.9 %

計算価格による I R R : 10.7 %

以上のように計算価格による I R R が、市場価格による I R R を上回る理由として次の事項があげられる。

- ① 船混みによる利用船舶の待時間の削減によって便益を受ける主体は、主として外国船舶である。間接的に輸出入品の海上運賃が低減され、それだけプロジェクト当事国の外貨の節約・獲得に資することになる。これらの便益は全部貿易財であり計算価格の低下がない。

同様のことは、他の港を利用して貨物を転換輸送する経費の削減額についても言える。

- ② 費用面では、建設資機材の輸入部分についての関税等の移転費用が計算価格では控除される。工事費はプロジェクトの初期に投入されるので、割引現在価値に与える影響が大きい。

(c) N P V

- (i) 資本の機会費用（経済的割引率）

これに関する当事国のデータはつかめないので、プロジェクトの経済評価で一般的に利用されている 8～12 % の範囲内で 10 % をとる。

- (ii) N P V

市場価格による N P V : -495×10^3 US\$ (10 % 割引率)

計算価格による N P V : 276×10^3 US\$ (10 % 割引率)

表 4 - 4 - 1 3 市場価格による I R R の計算

(単位：千 US \$)

年 度	割 引 前			割引後 純便益	
	費 用	便 益	純便益	8 %	9 %
1 1968	1700	102	-1598	-1480	-1466
2 69	2411	102	-2309	-1980	-1943
3 1970	2437	102	-2335	-1854	-1803
4 71	298	782	484	356	343
5 72	340	845	505	344	328
6 73	369	945	576	363	343
7 74	399	1005	606	354	331
8 75	428	949	521	281	261
9 76	458	949	491	246	226
10 77	487	949	462	214	195
11 78	369	1029	660	283	256
12 79	369	1,118	749	297	266
13 1980	369	1,208	839	309	274
14 81	369	1,363	994	338	297
15 82	369	1,610	1,241	391	341
16 83	369	1,674	1,305	381	329
17 84	369	1,826	1,457	394	337
18 85	369	1,981	1,612	403	342
19 86	369	2,135	1,766	409	343
20 87	369	2,292	1,923	412	343
合 計	-	-	-	461	-57

$$\begin{aligned}
 I R R &= 8.0 + \frac{461}{461+57} \times 1.0 \\
 &= 8.9 (\%)
 \end{aligned}$$

表 4 - 4 - 1 4 計算価格による I R R の計算 (1 9 6 7 年価格)

(単位 : 千 U S \$)

年 度	割 引 前			割 引 後 純 便 益	
	費 用	便 益	純便益	1 0 %	1 1 %
1 1968	1,505	83	-1,422	-1,293	-1,281
2 69	2,022	83	-1,939	-1,602	-1,574
3 1970	2,043	83	-1,960	-1,473	-1,433
4 71	241	736	495	338	326
5 72	274	797	523	325	310
6 73	298	890	592	334	316
7 74	322	949	627	322	302
8 75	346	912	566	264	246
9 76	369	912	543	230	212
10 77	393	912	519	200	183
11 78	299	977	678	238	215
12 79	299	1,059	760	242	217
13 1980	299	1,134	835	242	215
14 81	299	1,278	979	258	227
15 82	299	1,498	1,199	287	251
16 83	299	1,553	1,254	273	236
17 84	299	1,690	1,391	275	236
18 85	299	1,827	1,528	275	233
19 86	299	1,965	1,666	272	229
20 87	299	2,106	1,807	269	224
合 計	-	-	-	276	-110

$$\begin{aligned}
 I R R &= 1 0 . 0 + \frac{2 7 6}{2 7 6 + 1 1 0} \times 1 . 0 \\
 &= 1 0 . 7 (\%)
 \end{aligned}$$

4.4 まとめ

4.4.1 IRR、NPVの計算結果について

IRRは市場価格で8.9%、計算価格で10.7%となり、経済的割引率を10%とした場合のNPVは計算価格で 276×10^3 US\$, 同じ割引率では市場価格のNPVはマイナスとなる。このように市場価格と計算価格とに差が出た理由は4.3.4 (b) IRRの計算の項において説明した通りである。港湾運営の面から言えば、少なくとも工事に調達した輸入資機材・サービスは無税とすることが妥当であろう。

4.4.2 データの利用度合

参考にしたF/S Reportでは建設費関係のみを外貨、内貨部分に分割している。ここに提示した評価手法が充分利用されるためには、少なくとも費用および便益を発生させる主要費目について、①貿易財、②労務費、③国内調達資機材・サービス、④諸経費利益および⑤税金に分割した単価設定が必要である。また各単価に占める国内調達資機材・サービスの割合が20%を超えるような場合は、それらに含まれる主要項目の原価構成も表示することが必要である。特に輸送費は別項目として可能な限り集計しておくことが必要である。ここに提示した方法で経済評価を行なう場合、輸送費(非貿易財)の扱いが費用および便益項目双方に関係するので、その変換係数の設定が評価に大きく影響する。特に交通運輸関係の建設プロジェクトでは重要である。

4.4.3 便益の把握の仕方について

対象プロジェクトは既存港湾の拡充計画であるからwith and withoutプロジェクトの原則を注意深く適用して便益の把握に努めることが必要である。特にwithoutプロジェクトの場合起こりうる追加費用がwithプロジェクトによって解消される場合、その費用削減額は便益となる点に注意を要する。

既存施設がそのまま使われる場合、これを埋没費用として経済評価には含めない。

第5節 電話プロジェクト

5.1 序

ここではケース・スタディとして、電話プロジェクトの経済評価を行なう。

電話プロジェクトに対しL/M方式による経済評価を適用した例は全くないといえる。従って、このスタディはこの試みを試験的に行なってみようというものである。初めての試みであるので、評価の考え方が重要となってくる。そこで、評価のプロセスを示す目的と同時に、評価の原則を示すことが意図されている。

5.2 プロジェクトの概要

5.2.1 既存電話システム

経済評価の対象となるこのプロジェクトは、都市内電話網 (Telephone System) 拡充プロジェクトである。場所はアジアの途上国 A 国の B 市としておく。通貨はこの途上国を代表するものとしてルビーとしておく。B 市には既存の電話網があり、国営電話会社 C 社により営業されている。

表 4-5-1 は 9 つの既存電話局の現状を示す。9 局のうち、1 局だけは可搬型局 (Mobile T.E.O) である。1974 年 11 月現在 43065 の加入者数があり、11601 個の積滞数がある。

表 4-5-1 に示される如く、現在 (1974 年) の B 市の人口は約 500 万人であり、電話局への加入総数は約 43000 加入で、電話普及率は 100 人当たり約 0.88 回線 (あるいは 0.88 加入) と非常に低い。

5.2.2 計画電話システム

このプロジェクトはこの普及率を 1993 年に 100 人当たり 5.8 回線に引きあげること为目标としており、そのために、予測されるトラフィック需要に相応して、①各局及びその交換機能力を増強し (現在 9 電話局があり、1993 年には 35 局に増強

表 4 - 5 - 1 現 状

(1 9 7 4 年 1 1 月)

項 目	単 位	値
<u>B 市人口</u>	人	5 0 0 0 0 0 0
<u>加入数</u>		
P. B. X. 外加入総数	加 入	4 3 0 6 5
P. B. X. 加入総数	加 入	9 5 3
総加入数	加 入	4 4 0 1 8
積滞数 (Waiting Applicant)	加 入	1 1 6 0 1
総顕在需要	加 入	5 5 6 1 9
普及率 (総加入 / 人口 1 0 0)	加 入	0 8 8
<u>電話機数</u>		
P. B. X. 外電話機総数	台	4 8 1 1 9
{ 本 電 話 機	台	4 3 0 6 5
{ 付 属 電 話 機	台	5 0 5 4
P. B. X. 電話機総数	台	2 8 0 0 9
総電話機数	台	7 6 1 2 8
電話機普及率 (電話機 / 人口 1 0 0)	台	1 5 2

される)、②局間中継線を整備し、③各局から加入者への電話線及び電話器を増設することが必要であり、かつ④市外用交換機の増強及び市外回線の増設が必要とされることが考えられる。

需要予測に基づき、1993年には加入者数が808000となることが予測される。この加入者に対しサービスするためには、電話局数は合計35局まで増設されることが必要と計算される。プロジェクトにより建設されるべきものは表4-5-2に示される。

表 4 - 5 - 2 プロジェクトの内容

A. 市内電話網建設

局 舎

交 換 機

ケーブル	{ 局間中継ケーブル 加入者ケーブル	{ 1次ケーブル 2次ケーブル

地下土木施設

開通工事（2次ケーブルの端末以降電話機までを含む）

B. 市外電話設備建設分担

市外電話用局舎（費用計算においては上記局舎に含まれる）

市外電話用交換機（費用計算においては上記交換機に含まれる）

都市間通信網

C. 国際電話設備建設分担

又、プロジェクトの投資期間は1975年より1993年と設定され、便益は1975年より1993年までの期間を考える。それ以後の便益は、終了時点便益に算入する。

5.3 目的と前提

5.3.1 目的の検討

(a) 目的

このプロジェクトの目的は、B市の電話サービスを向上させ、需要を全て満たすことにある。換言すればその目標は1993年までに需要を100%満たすことにある。何故1993年であるかは、再度吟味される余地を残しているが、ここでは問わない。

(b) 目標年及びプロジェクトライフ

上記の如く、このプロジェクトの目標年は1993年であるが、このプロジェクトの生命が1993年で突然断たれてしまうということは考えられない。このプロジェクトは、1993年以降も便益を生みつつける。ここで、プロジェクトライフを決定する方法には次のようなものがある。

- (1) 物理的又は機能的な生命
- (2) 経済的な生命

ここで物理的又は機能的生命は説明する必要はないであろう。経済的生命とは計算価格で測られた、年間操業費用が年間便益を越える年を最終年として決められる。

電話プロジェクトの場合、(2)の経済的生命を用いる方が適切のように思われるが、原則としては、技術者レベルでの物理的・機能的生命の検討をした上で選択されるべきことである。ここでは一般に採用される年限の20年に近い数字である19年をプロジェクトライフとする。これは「まとめ」のところでも触れるが全く便宜的なものである。

5.3.2 使用される方法及びニューメルール

ここでの経済分析に使用される方法は、L/M方式であり、使用されるニューメルールは国境ルビーである。

5.4 費用・便益の特定

5.4.1 需要予測

(a) 受益者

需要予測は便益の推定のために必要であると同時に費用の推定のためにも必要なものである。

需要予測には、先ずその便益を受ける受益者を特定することが必要である。電話プロジェクトは、「5.4.3 プロジェクトの経済的便益」において詳しく討議されるように、次の3グループに対し便益を提供する。即ち、(1)電話利用者、(2)電報利用者、及び(3)テレックス利用者である。故にこれら3者について、需要予測がなされねばならない。しかし、このケース・スタディにおいては、電報利用及びテレックス利用についてのデータが不足しているため、電話利用についてのみ需要予測を行なっている。従って電報及びテレックスについては、それらに必要な費用及びそれらから生まれる便益を総費用及び総便益から控除している。故にこのケース・スタディは、電話サービスのみに関する経済評価となっている。

(b) 電話利用者による需要

電話の加入希望者数で表わされた需要数は表4-5-3に示される。

表4-5-3 需 費 予 測

(単位：加入予測数1,000)

	現在加入者	推 定	予 測				
	1974	1974	1975	1976	1977	1978	1979
全 需 要	44,018	112,730*	122,640	134,920	148,580	163,850	180,590
新規需要			9,910	12,280	13,660	15,270	16,740

	予		測			
	1980	1982*	1983	1988	1992	1993
全 需 要	198,510	240,490	265,480	450,450	707,800	808,000
新規需要	179,200	49,980	24,990	184,970	257,350	100,200

(注)*：これは次の3つの要素を考慮して推定されている。推定は3者の合計である。

- (1) 現在加入数 = 45,300
- (2) 現在積滞数 (number of waiting applicant) = 11,601
- (3) B市における用途地域別の電話需要密度の実態調査によって測られた潜在需要

ここで注意すべきは、1加入当たりの電話機数は1以上であること、即ち、1加入当たり2台以上の電話機を持つ場合があることである。これは、後に費用の算出時の再検討されるべき点である。

需要予測の方法は種々あるが、一般には人口及び1人当たりGDPといったマクロデータに基づき目標年における総需要数を計算し、次に各局のサービスエリアの人口及び土地利用——即ち商業、工業、業務、住宅地、農地、その他——に基づき各局の需要数へ割り当てるというプロセスを取るようである。この手順の詳細は表4-5-4に示す。

5.4.2 国内市場価格表示によるプロジェクトの経済的費用

この電話プロジェクトの場合の費用項目は表4-5-5に示される。表4-5-5に示されているように、経済的費用は、資本費用と操業費用との2種類に大別される。更に、資本費用は固定資本費用と運転資本費用に分かれる。これらを詳細に分類しかつ、プロジェクトライフ全期にわたって費用が用意されねばならない。

表4-5-5における費用算出において、注意すべきことがいくつかあるので、以下に項目を立てて検討する。

(a) 市外電話設備建設

このプロジェクトは市内電話網拡充計画であるが、市内電話網を拡充すれば、当然のこととして市外通話及び国際通話の需要が出てくる。このうち国際通話については次節で検討する。市外通話について結論から先にいえば、その需要を満たすために必要な都市間伝送路網建設の費用を、このプロジェクトの費用に含めなければならない。含めないで経済評価をするやり方もありうる。含めないで行なう場合は、以下のような調整作業が必要となってくる。即ち、先ず便益は市外通話料に代表される市外通話便益を含めない。次に、市内電話網建設の経済的費用のうち、市外通話の目的に使用された場合の費用を全て取り除く。以上の2つの

表 4 - 5 - 4 需要予測の手順

手 順	産 出 物
I 目標年での総需要予測	
1. 目標年での人口予測	P (人口)
2. 目標年での1人当たりGDP予測	Y (GDP)
3. 諸外国のクロスセクショナルなデータを利用して、 全国平均電話需要密度(1人当たり需要数) q の、 1人当たりGDPに対する回帰式を作成。 (注)一般には需要率、即ち100人当たり需要数を使用するが、ここでは数式上の便宜のため、電話需要密度を用いる。	式
4. 式に基づき、目標年での q を算出	q (需要密度)
5. 諸外国のクロスセクショナルなデータを利用して、 電話需要集中度 w の1人当たりGDPに対する回帰式を作成	式
6. 式に基づき、目標年での w を算出	w (集中度)
7. 次式により目標年次での総需要数 D_{19} を算出する $D_{19} = P \times q \times w$	D_{19} (総需要)
II 局別需要予測	
8. 各局のサービスエリアの人口及び土地利用形態— 即ち、商業、工業、業務、住宅、農業、その他— に基づき、総需要数を各局(i)へ割り当てる。	D_i (局別需要数)
III 局別年別需要予測	
9. 現在と目標年との間の需要は、現在需要から指数的に増加すると仮定して、各局別に次式を用いて予測する。 j 年の需要は $D_j = a \cdot e^{b \cdot j}$ ここで a : 予測するための係数であり、この場合 $a = D_0$ である。 D_0 とは基準年即ち1974年の需要数である。 b : 予測するための係数であり、この場合 $j = 19$ 及び D_{19} を代入すれば算出できる。 e : 自然対数	D_j (局別・年別 需要数)

表 4-5-5 電話プロジェクトの費用項目

(単位:百万円ルビエ, 1974年当務)

費 用	1975-1979		1980-1983		1984-1988		1989-1993		合 計	注
	総 額	総 額	総 額	総 額	総 額	総 額	総 額	総 額		
I 資本費用										
1 固定資本										
1-1 市内電話網建設(市外用も含む)										
a. 土 地										
a-1 買 収 費										
a-2 造成費(c-1に含まれる)										
b. プロジェクト計画・施工管理費										
(b-1 給料、賃金)										
(b-2 海外旅費)										
(b-3 国内旅費・雑費)										
c. 建 設										
c-1 局舎建設										
c-2 地下土木施設(管線、マンホール等)										
d. 機材・備品費										
d-1 交換機、地舎内備品(市外用を含む)										
d-2 局間中継ケーブル(Junction Cable)										
d-3 加入者ケーブル: Primary (管線含まず)										
d-4 " : Secondary (管線含む)										
d-5 車 両										
e. 開通工事(引込線、床内線、電話機 etc.)										
f. 予 備 費(数量変更のため)										
1-2 市外電話設備建設										
(d-1以外の項目は、市内用費用に含まれるものとする)										
d-1 都市間通信網の建設										
2 運転資本(毎年の増加分)										
a. 原材料、半製品在庫の追加										
b. 半製品、製品在庫の追加										
c. 掛 料										
d. 預金、現金追加										

表4-5-5 電話プロジェクトの費用項目(続き)

	(単位:百万円等価)												
	財務的費用			貸借と利子支払を除く費用									
	1974年	1975年	1976年	1977年	1978年	1983年	1993年						
(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万円)						
固定費用 (7千英)	(100)4919	(100)0	1264	3215	5173	7124	3024	14422	23861	(100)40357	106493	(100)	
a. 原材料	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
(a-1) 電力その他動力 (Cに含まれる)													
(a-2) 原材料 (なし)													
b. 労働(賃金、医療費、年金、家族、住居費、死亡手当、前払金等)	(20)996	(26)0					2960	4726	6633	(39)15777	16772	(16)	
(b-1) 生産労働													
(b-2) 管理													
(b-3) 維持、修繕、労働													
c. 維持、賃付	(5)246	(6)0					768	1238	2274	(11)4279	4525	(4)	
d. 管理、手続、賃付	(2)89	(2)0					164	190	246	(1)327	416	(0)	
e. 旅費(出張等)	(3)147	(4)0					457	738	1356	(6)2551	2698	(3)	
f. 国際電話使用料	(47)2307	(60)0					4586	7313	10964	(41)16707	19014	(18)	
g. 子償付	(1)48	(1)0					139	217	388	(2)716	764	(1)	
h. 減価償却及び利子支払 (経済的費用に含まれない)	(22)1067	(na)na					na	na	na	(na)na	na	(59)	
全要素予測(加入者十加入予測者)(12月)	112730	122640	134970	148580	163850	180590	265480	450450	508000				
現在加入者	44000												
新規供給予定(1年度中に)		0	136590/5				136590/5	84490/4	184970/5	357550/5			
全体給付定員(年度末)		44000	71300	98600	126000	153300	180790	265480	450450	608000			

(注) 1. この中央費用とは、1974年財務的費用を除いて追加的中央費用(増分費用)である。
 2. 5年間の中央費用から1974年間の中央費用を差し引いたものである。
 3. 中央費用の算定は手続にもとづいて行われ、この手続とは、この表の(a)で説明される。

作業が必要となる。

このプロジェクトの場合は、都市間伝送路網建設コストを含めて行なう。増分（追加的）市外通話需要を満たすために必要な増分（追加的）都市間伝送路網建設のコストは、増分（追加的）市内電話網の総建設費用の30%と見込まれている。さてここで、このB市に連結される都市間伝送路網は、B市の電話利用者から呼び出す形で利用される場合と、逆に他市の利用者がB市の利用者から呼び出す形で利用される場合と2種類に利用される。即ち便益を2種類のグループに提供している。故にその建設の経済的費用の全てをこのB市のプロジェクトが負担する必要はない。今、仮に、B市から追加的に呼び出す利用回数とB市を追加的に呼び出す利用回数とが等しいと仮定する。この仮定によって、その都市間伝送路網建設の経済的費用の $\frac{1}{2}$ をB市プロジェクトは負担すればよいことになる。即ち、増分（追加的）市内電話網の総建設費用の15%が市内通話用費用ということになる。故に15%が費用として算入されている。

(b) 国際電話設備建設

国際電話の増分需要を満たすためには、国際電話網を追加的に建設せねばならない。しかし、これは国外の建設が主であり、国内建設は既存の施設に余力があり、追加的投資は不要であると考えられる。国外の建設費用については次のように考える。この費用は国際電話利用費として国際電話局に支払っている費用によってカバーされる。即ち、このB市プロジェクトは、操業費用の一部として、国際電話サービスを購入していると考えることができる。故にこれは操業費用のリストに入っている。

(c) 運 転 資 本

この費用の推定は非常に難しい。一応、表4-5-5の注欄にあるような仮定を設けて推定したが、実際には調査がなされる必要がある。又、d.の預金現金追加は、果たしていつの時点で費用として取り上げねばならないかという問題が

ある。経済評価においては、資源が消費された時点に費用として取りあげることが原則となっている。運転資本の場合、その性質からして、そのお金が用意された年次には何等かの形で資源消費に使用されるはずであるから、そのお金が用意された年次をそのまま資源消費時点とすれば良いと考えられる。

(d) 操業費一般

操業費算出プロセスは表4-5-6に示されている。ここで注意すべきことは、既存の電話システムがあり、それにも操業費が必要であるということである。即ち、withoutプロジェクトの状態にあっても操業費が必要である。従って、withプロジェクトの費用からwithoutプロジェクトの費用を差引いた残りがこのプロジェクトの真の操業費用である。ここでは、プロジェクト初年度1974年に必要である操業費をwithプロジェクトの費用であると仮定し、プロジェクト期間にわたって、総操業費から、その分を差引いている。これを増分（追加的）操業費と呼び、表4-5-5に示される操業費も、この増分（追加的）操業費である。

(e) 操業費の中の労働

これは費用の中で最も大きいものの1つでありかつ重要なものである。表4-5-6によって簡単に示されている如くその推定プロセスでは、先ず従業員数を予測せねばならない。従業員数予測のためには、従業員1人当たりの産出物、即ち生産性が予測されねばならない。電話の場合は少々異なり、総売上ではなく従業員1人当たり電話加入数によって生産性が測定される。但しこのプロジェクトの場合、従業員1人当たりの電話機数によって生産性を測定している。

従業員1人当たり電話機数 p の予測は、諸先進国の時系列データを使用して、普及率 d （一般には加入総数/人口100人が用いられるが、この場合は、電話機数/人口100人）と p との関係式を求め、この式に目標年次の d （電話機数/人口100人）を代入することによって p が求められる。このプロジェクトの場

表4-5-6 採集費用の予備プロセス

	従業員当たり電話機数増が年間7%の案					従業員当たり電話機数増が年間4.36%の案				
	1974	1979	1983	1988	1993	1974	1979	1983	1988	1993
I 需要(加入希望数)00	44,000	181,000	265,000	450,000	808,000					
電話機数係数 (0)	1.78	1.70	1.68	1.66	1.62					
電話機数 (台)	76,000	308,000	445,000	745,000	1,308,000					
従業員1人当たり電話機数(台)	22	308	405	568	726	22	302	345	408	485
従業員数(人)	3,520	10,000	11,000	13,200	16,100	3,520	10,200	12,900	18,300	26,400
平均労働費用(ルビー)/年・人 (実質年率7%増)	403,700	565,000	713,000	1,042,000	1,461,000					
総労働費用(百万ルビー)	1,421	5,660	8,173	13,754	23,960	1,421	5,768	8,585	13,069	38,570
Telex, 電報を除いた										
総費用(×0.7)	995	3,955	5,721	9,628	16,772	995	4,031	6,010	9,348	26,999
総労働増分	0	2,960	4,726	8,683	15,777	0	3,039	5,715	12,358	26,004
II 加入当たり維持費(ルビー)	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000					
総維持費(百万ルビー)	352	1,418	2,120	3,600	6,464					
Telex, 電報を除いた										
総費用(×0.7)	246	1,011	1,484	2,520	4,525					
維持費増分	0	768	1,238	2,274	4,279					
III 従業員1人当たり管理・事務										
資料費用(ルビー)	36,200	36,200	36,200	36,200	36,200					
総管理・事務資料費用 (百万ルビー)	127	362	398	478	594	127	369	467	662	956
Telex, 電報を除いた										
総費用(×0.7)	89	258	279	335	416	89	258	327	463	669
管理・事務増分	0	164	190	246	327	0	169	238	374	580
IV 加入当たり雑費(ルビー)	4,770	4,770	4,770	4,770	4,770					
総雑費(百万ルビー)	210	863	1,261	2,147	3,851					
Telex, 電報を除いた										
総費用(×0.7)	147	604	885	1,503	2,698					
雑費増分	0	167	738	1,356	2,551					
V 因際電話支払(百万ルビー)	2,307	4,898	9,020	13,271	19,014					
因際電話支払増分	0	4,586	7,313	10,964	16,707					
VI 予備費(物理的)(百万ルビー)										
(II, III, IVの10%)	69	267	378	623	1,091	68	268	386	641	1,127
Telex, 電報を除いた										
総費用(×0.7)	48	187	265	436	764	48	188	270	441	789
予備費増分	0	139	217	388	716	0	140	222	401	741
VII 利息支払 減価	1,087	3,039	3,629	4,893	6,230					

(注) 但し、増の減価償却及び利息支払は経済分析には入れない。

	(1.36%案) - (7%案)				
	1974	1979	1983	1988	1993
総労働増分	0	79	989	3,720	10,227
維持費増分	0	0	0	0	0
管理・事務増分	0	5	48	128	253
雑費増分	0	0	0	0	0
因際電話支払増分	0	0	0	0	0
予備費増分	0	1	5	13	25

合1974年と1993年を計算してみた結果、 p は1974年の現状21.6台／従業員数から年率4.36%で増加していくと計算された。しかし、資料として使われた先進国の過去の時点に比べ、現代は電話関係機器の性能が上がり、従って従業員1人当たりの生産性もより向上していると考えられる。そこで、より高い p の成長率が代替案として考慮されている。即ち、7%の成長率で、これは1人当たりGDPの今後に予測される成長率が7%であることに根拠を置いているようであるが、検討の余地のあるところである。この2つの案については、後にセンチピティー・アナリシスで取り扱うことになる。ここでは、7%案に従って分析を進める。

いずれの案にしる、出てきた p で目標年次の電話機数を割れば、従業員数が得られる。電話機数は、総需要（加入数で表現）を一定係数 α で乗ずることにより得られる。

次に、1人当たり労働費用の他の諸物価に対する相対的上昇率が考慮されねばならない。ここでは予測される1人当たりGDPの実質伸び率をそのまま取り入れて、年率7%で労働費が上昇すると仮定されている。これも詳しい検討の余地を残す仮定である。

ここで便益の面を検討する必要があるが出てくる。なぜなら電話通信網は、時として電報目的及びテレックス目的に使用されるためである。今まで述べた費用特定において、資本費用からは電報及びテレックス需要分の費用は除かれているから問題は無い。しかし、操業費用においては、国際電話使用料を除いて、どの項目にもこの電報、テレックス需要分が含まれている。そこで従業員の比率を根拠として、各項目の費用の約30%は電報、テレックス目的に使用されると仮定する。従って、操業費各項目（但し、国際電話使用料を除外する）の70%が電話用の費用となる。

(f) 維持資材

これは保守維持に必要とする資材の費用であるが、このプロジェクトの場合、原材料費のうち電力費用もこの項目の中に含めている。故に内訳は、

- 内訳：① 電 力
- ② 維持保守用資材

である。1974年には1加入当たり年間8,000ルピーであり、この値は1993年まで変化しないものとする。

(g) 管理・事務資材

この項目の内訳は、このプロジェクトの場合、次の細項目によって構成され、1974年には従業員1人当たり36,200ルピーかかっている。この値は1993年まで変化しないものと仮定した。(注：これは、1974年の従業員1人当たり労働費用の約9%に当たる。

- 内訳：① 電気、ガス、水道、テレビ、新聞等
- ② 事務用品、書籍、印刷等
- ③ 輸 送 費
- ④ 調査研究費
- ⑤ その他

(h) 雑 費

これは、1974年には1加入当たり年間4,770ルピーであり、この値は1993年まで変化しないものとする。

(i) 予 備 費

これは物理的コンティンジェンシーの部分をカバーすると仮定し、上記の維持資材、管理・事務資材、及び雑費の合計の10%をこれに当てている。

以上によって全ての費用項目が、国内市場価格によって把握された。次に行な

うことは、この便益を国際市場価格に交換することであるが、その前に先ず便益を特定しておくことが必要である。

5.4.3 国内市場価格表示によるプロジェクトの経済的便益

(a) 便益の特定

プロジェクトの経済的便益はプロジェクトの経済的産出物、即ち国家的見地から見たところの産出財・サービスである。誰がそれを受け取るかは、原則として考慮する必要はない。

電話プロジェクトの産出物は電話サービスである。これは明らかに非貿易財であり、かつ国内市場への供給が単に増加するような便益である。一般に、インフラストラクチャ・プロジェクトの産出物はこのようなカテゴリーに属し、その便益の計測は、増加した財・サービスのうち主要なものをひとつひとつ機会費用により、計測し、それを足し合わせるることによって行なわれる。電話の場合は理論的には次のような便益が考えられる。

- ① 情報伝達の時間が短縮される。
- ② 情報伝達の時間が短縮される結果、その利便性の故に、新しい電話需要が喚起される。
- ③ 単位当たりの情報伝達費用が節減される可能性がある。即ち、電話網が新設される場合は、郵便による情報伝達の費用がセーブされる。又、既存の電話網への増設がなされる場合は、既存システムの混雑緩和の便益がある。

理論的には上記の如き便益を特定できるが、これらの便益を直接金額に翻訳することは、現段階では非常に難しい。そこで、簡便法として考えられる方法が支払意志額(WTP:Willingness to Pay)による便益の計測である。この方法は、プロジェクトの産出物のうち、電話の如く利用料金のあるものについてのみ使用できる方法である。このケース・スタディではこの方法を利用するが、将来上記の3つの便益を価額化できる道が確立されたならば、それらの方法へ移行

することが望ましい。

電話サービスの場合、消費財として使用される場合と、中間投入財として企業によって使用される場合がある。前者の場合は、個人消費者の支払意志額を社会的便益と考える。後者の場合は、本来はその電話サービス投入によってもたらされる追加的利益が計測されねばならない。しかし、これがどの程度であるかは計測が不可能といえる。この場合は、電話サービスを使用する企業の支払意志額によってその利益を計測せざるを得ない。電話の場合、一般に個人消費者と企業の支払意志額は区別されている。

WTPによる便益の計測はUNIDO方式に端を発するが、L/M方式においても、どうしてもその他の方法で測定できない場合はWTPを使用することを認めている。WTPの明確な定義はどのテキストにも見当たらないが、“供給が競争的であろうがなかろうが、限界的1単位の商品に対して需要者が支払おうとする金額であり、需要曲線を作る時に使用される価格である”と定義することが妥当と考えられる。但し、UNIDO方式はWTPを使用できるためには、次の4条件全てが満たされねばならないとしている。

- ① その財が、国内市場価格において支払う意志のあるすべての消費者に対して入手可能であること（もし供給量が制限されれば、市場価格は支払容認価格より不当に高くなる。）
- ② いかなる消費者も、購買独占（Monopsony）を行使しないこと（もしMonopsonyがあれば、市場価格は支払容認価格より低くなる。）
- ③ 他の経済部門に対して入手可能な資源の供給量の変化が市場価格を変化させないこと（これは、プロジェクトによる投入財、または産出財の量が、同財の国内市場における総量と比較して、無視できるほど小さいことを意味する。したがって、もしある財がプロジェクトへ大量に投入されることによって同財の価格が上昇したり、またプロジェクトの産出財が大量に市場へ供給されて価格が下落すると考えられる場合には、支配的な市場価格を調整して

使用する必要がある。)

- ④ 投入財については、その価格の中に不当な独占利潤が含まれていないこと。

このプロジェクトにおいても、上記の4条件が検討されねばならないが、ここでは一応検討の結果、4条件は満足されたと仮定して話を先へ進める。WTPには、一般に利用料金をそのまま採用する。

ここでひとつ確認しておくべきことは、こうして便益を計測していった経済評価の結果の解釈についてである。即ち、分析の結果である純現在価値(NPV: Net Present Value)がマイナスであった場合、それはそのプロジェクトを棄却せよという意味というよりは、むしろ価格、即ち利用料金の体系を変更して、社会的に正当化できる料金にプロジェクトを變形せよという意味をより多く持つことになる。

さて、元の“便益の特定”のテーマに戻ると、経済的価値の測定の面から見た場合表4-5-10の横欄の如く分類されるが、実際のプロジェクトからの便益を計算するためには、従来の財務上の収入分類から始める方が作業が容易である。そこで、実際の便益計算は財務上の収入分類に従って行なわれることが通常である。

(b) プロジェクトの経済的便益

(i) 一般

便益は費用と異なり、一般的な便益項目表を作ることは極めて難しい。理由は、便益が、セクター毎に非常に異なるためである。従って、便益項目表はセクター毎に用意されるべきであろう。表4-5-7は電話プロジェクトの便益項目表である。経済的便益は直接便益と終了時点便益との2つに分類される。

前節で述べた如く、この電話網拡張プロジェクトの直接便益は、電話サービス

表4-5-7 電話プロジェクトの便益項目
(WTPによる評価法を使う場合)

(単位:百万ルピー, 国内市場価格)

便	益	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1983	1988	1993 (%)
1 直接便益										
1-1	電話目的のサービスの生む便益(増分)									196168(100)
a	毎年便益	0	11,493	20,984	30,136	39,288	48,779	80,641	118,795	160,368
a-1	基本料	0					991	1,599	2,937	5,527 (3)
a-2	市内通話料(Local Call)	0					1,2892	18,120	28,080	44,986 (23)
a-3	S LDD通話料	0					2,4406	45,927	68,276	85,505 (44)
a-4	市外(非SLDD)通話料	0					4,944	61,43	60,90	40,25 (2)
a-5	国際通話料	0					5,490	87,69	132,64	200,46 (10)
a-6	雑収入	0					50	81	148	279 (0)
b	加入時便益:電話開通料	0	13,700	13,700	13,700	13,700	13,700	10,500	185,00	358,00 (18)
1-2	電話目的のサービスの生む便益									
1-3	Telex目的のサービスの生む便益									
2	終了時点便益									
2-1	固定資本の終了時点便益									391,101
2-2	運転資本の終了時点便益									5,075

に対する支払意志額により一括して評価される。但し、支払意志額の推定は次節の計算価格の導出のところで行なうので、便益は全て市場価格即ち、この場合は電話サービス利用料その他の現行の料金によって表現されている。

電話網の直接便益は本来、表にある如く電話、電報、テレックスの3種類の便益からなっている。しかし、電報、テレックスは別系統で施設が作られる場合もあるので、これらの便益は含めなくて経済評価を行なう方が評価し易いようである。このプロジェクトの場合は、仮定として、費用計算からも便益計算からも、電報、テレックスは除かれている。

次に終了時点便益は、プロジェクトライフが終了した時点で得られるキャピタル・ゲイン(Capital Gain: 資本収益)か、あるいはそのプロジェクトが最終寿命まで操業したと想定した場合に期待できる純便益の総計である。もちろん、これはプロジェクトライフの最後の時点に計上される。

(ii) 電話の便益

この便益は電話プロジェクトの本来の便益であり、このプロジェクトの場合は、これのみが便益とされる。WTPによれば、電話利用者の便益は、種々の形で利用者が支払っている料金の合計である。料金は、毎年支払う使用料以外に、開通時(電話設置時)に支払う設置料も入るので、便益は毎年便益(耳慣れない言葉であるが、内容を適切に表現しているので、この言葉を使用する)と、加入時便益との2つに分かれる。更に、毎年便益は表4-5-7の如くに6種類に分類される。それぞれの便益の将来予測は表4-5-8に示されるプロセスによって行なわれる。基本的には、1974年データから求められた加入者当たりのトラフィック数及びトラフィック当たりの平均通話料によって計算される。次に、予測された総便益からwithoutプロジェクトの便益を除いて増分便益を算出する。このwithoutプロジェクトの便益は、資料がないので、1974年の便益をそのまま利用している。

表 4 - 5 - 8 直接便益の算出プロセス

	1974	1979	1983	1988	1993
	(1年間)	(1年間)	(1年間)	(1年間)	(1年間)
総加入数	44,000	181,000	265,000	450,000	808,000
a-1 基本料					
①加入当たり基本料	7,243	同左	同左	同左	同左
②総基本料(百万ルピー)	318	1,309	1,917	3,255	5,845
③基本料増分	0	991	1,599	2,937	5,527
a-2 市内通話料					
①1加入当たり1日有効 発信トラフィック数(通話)	14.48	14.48	12.92	11.01	9.35
②1通話当たり 市内通話料(ルピー)	20	同左	同左	同左	同左
③年間有効日数	325	同左	同左	同左	同左
④1加入当たり年収(ルピー) =①×②×③	94,100	94,100	84,000	71,600	60,800
⑤総市内電話料(百万ルピー)	4,140	17,032	22,260	32,220	49,126
⑥市内電話料増分	0	12,892	18,120	28,080	44,986
a-3 SLDD通話料					
①1加入当たり1日有効 発信トラフィック数	0.2503	0.5535	0.7941	0.9107	0.9284
②平均一通話当たり 通話料	1,191.0	880.6	733.8	544.8	368.2
③年間有効日数	325	同左	同左	同左	同左
④1加入当たり年収(ルピー) =①×②×③	96,900	158,400	189,400	161,200	111,100
⑤総SLDD収入(百万ルピー)	4,264	28,670	50,191	72,540	89,769
⑥SLDD増分	0	24,406	45,927	68,276	85,505

(続く)

表4-5-8 直接便益の算出プロセス(続き)

	1974	1979	1983	1988	1993
a-4 市外通話料					
① 1加入当たり1日有効 発信トラフィック数	n a	00892	00892	00729	00486
② 1通話当たり 平均通話料(ルピー)	n a	1,144.9	9881	6721	3979
③ 年間有効日数	325	同左	同左	同左	同左
④ 1加入当たり年収 =①×②×③	24,200	33,200	27,200	15,900	6,300
⑤ 総市外(非SLDD)収入	1,065	6,009	7,208	7,155	5,090
⑥ 市外(非SLDD)増分(百万ルピー)	0	4,944	6,143	6,090	4,025
a-5 国際通話料					
① 加入者数(千人)	44	181	265	450	808
② 輸出及び輸入量(百万トン)	102	181	227	256	261
③ 国際通話収入:Y(百万ルピー) $Y = -1885.2 + 18.42 \times \text{①} + 37.5 \times \text{②}$	2,770	8,266	11,589	16,034	22,816
④ 国際通話増分	0	5,490	8,769	13,264	20,046
a-6 雑収入					
① 1加入当たり収入	365	同左	同左	同左	同左
② 総雑収入(百万ルピー)	16	766	97	164	295
③ 雑収入	0	50	81	148	279
b 電話開通料					
① 加入当たり設備料金(ルピー) 500,000					
② 年間新規加入数	0	137,000/5	84,000/4	185,000/5	358,000/5
③ 総電話開通料(百万ルピー)	0	13,700	10,500	18,500	35,800

(iii) 終了時点便益

この便益は、電話プロジェクトの場合、本来、プロジェクトライフ後に期待できる純便益の総計を考慮することが適切である。しかしこれを推計するには、プロジェクト終了時点以後一切拡張投資をしないなどの多数の仮定を必要とする。更に、このプロジェクトのライフは19年であり、19年以上先の予測を行かうことは非常なリスクを伴う。従って、ここでは、キャピタルゲイン（資本収益）概念に近い、建設された施設のプロジェクト終了時点での残存価値によって終了時点便益を測定する。

このプロジェクトでは、プロジェクトライフは19年と考えられている。これは種々の解釈の仕方があるが、一般的に物的資産の耐用年数には、よく20年という数値が使われており、このプロジェクトの場合もこれを踏襲したと仮定しておく。この他に20年という期間が使われる理由としては、20年以上経過すると、ほとんどの便益が、割引された時に、ほとんど無視できるような小さな現在価値しか持ち得ないということも挙げられる。

さて、物的耐用年数が19年であるならば、19年経過していない固定資産はプロジェクト終了時点においてもまだ使用可能な状態にあり、ある程度の経済的価値を有していると考えられる。ここで、もし耐用年数19年の施設を設置後3年しか使用していないならば、その残存価値は、 $16/19$ 即ち、約0.84（8割4分）であると考えることができる。この方式による終了時点便益の算出プロセスは表4-5-9に示される。

ここで注意すべきことは、運転資本もその金額が終了時点便益として計上されるという点である。但し、訓練の成果については計上する説と計上しない説があるようである。このプロジェクトの場合は計上しないこととした。

表 4 - 5 - 9 終了時点便益の算出

(単位: 百万ルピー)

表 4 - 5 - 5 中の符号	項 目	合計投資額 百万ルピー	係 数	終了時点 残存価値 百万ルピー
1. 1-1 a	a-1 買 収 費	6 6 1 4	1.0 0 0	6 6 1 4
	c c-1 局 舎 建 設	1 9 9 9 3	0.5 6 1*	1 1, 2 1 6
	c-2 土 地 施 設	1 5, 7 7 2	"	8, 8 4 8
	d d-1 交 換 機 他	3 8 1, 5 8 2	"	2 1 4, 0 6 8
	d-2 中 継 ケ ー ブ ル	4 0, 7 6 8	"	2 2, 8 7 1
	d-3 加 入 者 ケ ー ブ ル	4 0 0 7 7	"	2 2, 4 8 3
	d-4 "	3 4, 2 6 5	"	1 9, 2 2 3
	d-5 車 両	4 0	"	2 2
	e 開 通 工 事	6 2, 6 0 6	"	3 5, 1 2 2
1-2 d	d-1 都 市 間 通 信 網	9 0, 2 5 7	0.5 6 1	5 0, 6 3 4
	小 計	6 9 1, 9 7 4		3 9 1, 1 0 1
2	運 転 資 本 (訓 練 を 除 く)	5, 0 7 5	1.0 0 0	5, 0 7 5

(注)*: この係数は、下式により求められた。

$$\begin{aligned}
 \text{係数} &= \frac{\text{固定資本の期末残存価値}}{\text{固定資本総投資額}} \\
 &= \frac{428739}{768181} \\
 &= 0.561
 \end{aligned}$$

但し、分母は表 4 - 5 - 5 からとられ、分子は、表 4 - 5 - 5 から計算された数値である。即ち、総費用から算出された係数をそのまま個々の費用項目へ適用している。これは、買収費と運転資本の総費用に対するシェアが充分小さいので、このために起きる誤差は充分小さいと判断されるからである。

(iv) 加入時便益

ここで注意すべきことは、加入時便益である。加入者は上記同様少なくとも19年間は使用できることを考えて、加入時に設置料を支払っている。だとすれば、プロジェクトライフの最後の年に加入した加入者は、残り18年分の便益を先払いしているともいえる。この18年分をどう扱うかが問題となる。答は簡単で、この18年分先払いはそのまま便益として、このプロジェクトの便益に算入して良い。理由は、このプロジェクトの毎年便益は、上記の終了時点便益という考え方によって便益に算入されているが、このプロジェクト以後の加入時便益については、終了時点便益によっては算入されていないので、プロジェクトライフ中の全ての加入時便益をこのプロジェクトの便益として算入することによって、この“以後に残る加入時便益”を費用・便益分析の中に取り込むことができる。別な表現をするならば、このプロジェクトの便益項目中の加入時便益は次の2つの便益を合計したものである。2つとは即ち、プロジェクトライフ内での便益とプロジェクトライフ以後の便益である。更に、後者は終了時点便益に対して、ダブル・カウンティングとはならない。

5.5 計算価格の導出

5.5.1 一般原則

今までの章で、全ての費用及び便益は市場価格によって算出された。次に、その各費用及び便益項目のための計算価格を導き出すことがこの章の目的となる。結論から先にいえば、各項目の計算価格は、実際の作業においては、各項目の変換係数を算出し、それを市場価格による費用又は便益に乗ずることによって計算される。従って、この章の実際の目的は、各費用、便益項目の変換係数を算出することにある。

変換係数の算出を行なう前に、変換係数を導き出すための原則を述べておくことが必要である。全ての費用・便益は下記の5つのカテゴリーに分割(ブレイク・ダウン)されて、それぞれの計算価格によって評価される。

① 輸入財	}	外貨部分			
② 輸出財					
③ 熟練労働	}	外国人労働 内国人労働			
④ 未熟練労働					
⑤ 土地	}	内貨部分			
⑥ 残差					
$\text{差} = (\text{財務的費用} \cdot \text{便益}) - (\text{経済的費用} \cdot \text{便益})$					
<table border="0"> <tr> <td rowspan="2">}</td> <td>国境部分 (輸出入関税、補助金)</td> </tr> <tr> <td>国内部分</td> </tr> </table>			}	国境部分 (輸出入関税、補助金)	国内部分
}	国境部分 (輸出入関税、補助金)				
	国内部分				

最後の⑥の残差とは、財政的費用・便益と、上記の5つの要素に分けた時に残る部分で、経済的価値は零と評価される。内容は税・補助金等のトランファー項目と考えればよい。

さて、実際に変換係数を計算する場合は、上記の分割では不十分なので、もう少し細かい分割を行なう。即ち、実際の作業においては、1回の分割ではこの6項目に分割することができず、国内財というカテゴリーが発生する。この国内財について、原則としては再度の分割を行なわねばならない。さて、この分割をこの電話プロジェクトについて例示すれば、表4-5-10のようになる。上に述べた如く、この表の分割では計算の便利のために、

- ① 熟練労働が外国人労働と内国人労働との2つに分かれている。
- ② 国内財というカテゴリーが入っている。
- ③ 残差は、理解の便利のために、国境部分即ち輸出入関係の関税・補助金と、国内部分即ち直接税・間接税・補助金・独占利潤等の2つに区分してある。

国内財というカテゴリーを設けた理由は、次節の標準変換係数のところでも述べられるように、もし国内財の全資本投入に占める割合が5%以下であるならば、それ以上分割する必要はなく、そのまま標準変換係数(SCF)を利用して計算価格へ変換した方が計算が容易であるということにある。

表4-5-10において、便益の場合が注意を要する。便益はもちろん上記の5つのカテゴリーのどれかに分割できるわけであるが、プロジェクトによっては、計算価格がより使い易い形の分割を用意する必要がある。この電話プロジェクトの場合、便益は非貿易財で、かつ国内市場への供給が単に増加するような便益であり、表4-5-10では国内財に属するものであるが、WTPで計測されているため、貿易財・労働などに分割することができない。ここで考えられる方法は、次のようなものである。まずWTPで計られた便益を消費的便益（消費財としての電話サービス）と生産的便益（投入財としての電話サービス）に区別する。こうすると、前者に消費変換係数、後者に標準変換係数を乗ずることによって、計算価格へ変換することができる。ここでは、この考え方に従って、便益は表4-5-10では国内財のカテゴリーでなく、上記2種の新しいカテゴリーに分類されている。

表4-5-10によって全ての費用・便益項目は計算価格が存在する9つのカテゴリーに分類されたので、その1つ1つを計算していけば各費用項目の経済価値（市場価値ではなく）を算出することができる。しかしこれを1つ1つ計算していくことは手間がかかるので、予め1つ1つの費用項目に対する変換係数（ CF_i ）を計算しておき、この CF_i を市場価格の費用（又は便益）に乗ずることによって経済価格の費用（又は便益）を計算する手順を取ると便利である。

ここで留意すべきことは、最終的に必要なものは各費用（便益）項目に対する変換係数であるということである。即ち、費用（便益）項目というものは各プロジェクトによってその内容が異なるものであるから、各プロジェクト毎にこの変換係数 CF_i を計算せねばならないということである。例えば、Xプロジェクトの建築工事費とYプロジェクトの建築工事費の変換係数は、原則として異なるということになる。但し、実際の計算作業においては、データの不足等からYプロジェクトの建築工事費の変換係数として、既存のXプロジェクトの建築工事費の変換係数を利用することがしばしば行なわれるようである。

さて、各費用項目のCPIを計算するためには、各カテゴリーの計算価格が必要であり、各カテゴリーの計算価格を計算するためには、標準変換係数（SCF）及び消費変換係数（CFC）の2係数が必要である。次に、これら2係数を算出する。

5.5.2 標準変換係数と消費変換係数の算出

(a) 標準変換係数の算出

労働を除く非貿易財の計算価格を算出するには標準変換係数を利用する。但し、その非貿易財の金資本投入に占める割合が5～15%を越える場合は、その項目の第2回分割を行ない、5～15%レベル以下にまで落とす。もちろん、これは簡便法であり、理論的には最終段階まで分割を行ない、貿易財・労働（熟練及び未熟練）・土地・残差の4要素だけに分解することが推奨されている。

標準変換係数（SCF）は一般に、次式により算定される。

（IBRD方式記述）

$$SCF = \frac{M + X}{M(1+t+q) + X(1+s)} \quad \dots \dots \dots (1)$$

SCF = 標準変換係数

M = 輸入品の総額（国境ルピーで表わされたc.i.f.価格）

X = 輸出品の総額（" f.o.b.価格）

t = 輸入関税率の加重平均値

q = 輸入数量制限に相当する関税率

s = 輸出補助金率の加重平均値

但し、輸出税があればその加重平均値を控除する。

上記定義からもわかるように、SCFは国境に於ける政府政策項目を調整する機能を持っているが、国内における政府政策項目の調整機能は持っていない。さて、実際の作業においてはt・q・sの計算が面倒なので、(1)式の形を(2)式のように書き替える。関税率のかわりに関税総額を使用するもので、意味する内容には、全く変りはない。但し、輸入数量制限はないものと仮定されている。

$$SCF = \frac{M + X}{(M + Tm) + (X + Sx)} \dots\dots\dots (2)$$

Tm = 輸入関税の総額

Sx = 輸出補助金の総額

但し、輸出税があれば、その総額を控除したもの。

上記(2)式に従って、A国の1974年のSCFが計算された。その手順は表4-5-11に示される。

(b) 消費変換係数の算出

労働の計算価格を算出するためには消費変換係数(CFC)を利用するので、これを予め計算しておくことが必要である。これは、「典型的な消費バスケットに含まれる消費財の、国境ルビーで計った総額を国内市場価格で測った総額で割った値」であると定義される。式で表わすならば、(1)及び(2)式と全く同様となり、相異は単に取りあげられる財が異なるということに尽きる。

このプロジェクトのCFCは、データ不足のため、SCFを利用して決定する。CFCをSCFと等しいと仮定する方法があり、これはCFCの算出に手間がかかる場合に行なわれる。しかし、一般には、CFCの方がSCFより小さい値を取ると考えることができる。何故ならば、関税は一般に消費財に対し高く、生産財に対し低く設定されているからである。従って、このプロジェクトの場合、 $SCF = 0.956$ より小さい値として、 $CFC = 0.900$ を仮定する。

5.5.3 各カテゴリーの計算価格(AP)の導出

(a) はじめに

さて、上記のSCFとCFCを利用して、計算価格算定のための分類に使用された各カテゴリーの計算価格を算出することがこの節の目的である。輸入財、輸出財、外貨労働、国内財(即ち、労働・土地を除いた非貿易財であり、その財の供給が国内での生産増によっていなわれるような財をいう)、熟練労働、未熟練労働、土

表 4 - 5 - 1 1 S C F の 算 出

(単 位 : 百 万 ル ビ ー)

	輸 入 総 額 c.i.f. ①	輸 入 関 税 総 額 (関 税 + 輸 入 品 販 売 税) ②	輸 出 総 額 f.o.b. ③	輸 出 補 助 金 - 輸 出 税 ④
1973/74 or 74	1,594,400	105,300	3,081,800	-29,400
(1973年価格)*	1,135,500	75,000	2,194,800	-20,900
1972/73 or 73	1,132,500	123,500	1,332,600	-30,900
(1973年価格)	1,132,500	123,500	1,332,600	-30,900
1971/72 or 72	648,200	128,200	737,900	-28,700
(1973年価格)	870,800	172,200	991,300	38,600
1970/71 or 71	457,700	97,500	512,100	-7,000
(1973年価格)	688,700	146,700	770,500	-10,500
4カ年平均 (1973年価格)	956,900	129,400	1,322,300	-25,200

$$SCF = \frac{9569 + 1,3223}{(9569+1294)+(1,3323-252)}$$

$$= 0.956$$

別なSCF

$$SCF = \frac{M}{M + T_m}$$

$$SCF = \frac{9569}{9569+1294} = 0.881$$

(注)*: 下記資料の消費者物価指数により、デフレートした。

P.179, IMF, International Financial Statistics, Feb., 1978,

IMF, Washington, 1978

出所: A国統計局, Statistical Pocketbook, A国 1974/75

地、トランスファーの順に取り上げる。

(b) 輸入財の計算価格

輸入財の計算価格は、c.i.f.によって計算される。しかし、それが投入財として使用されているか、あるいは産出財として輸入代替を行なうかにより差異が生じる。即ち、投入財として使用される場合は、c.i.f.価格に、「港から消費地点までの国内輸送費及び流通販売費の合計を、SCFによって国境ルピーに変換したものを」を加える。これを式で表現すれば、次のようになる。

$$AP = \text{c.i.f.} + (T \times \text{SCF})$$

$$AP = \text{経済評価のための投入価格 (計算価格)}$$

$$T = (\text{国内輸送費}) + (\text{流通販売費})$$

以上が、投入財として使用された場合である。

次に、産出財として輸入代替に使用された場合は、“輸入平衡価格”を用いる。この輸入平衡価格は次の式によって算出される。

$$AP = \text{c.i.f.} + (T_m - T_p) \times \text{SCF}$$

$$AP = \text{経済評価のための産出価格}$$

$$T_m = (\text{輸入港から消費地までの国内輸送費}) + (\text{同様の流通販売費})$$

$$T_p = (\text{プロジェクト立地点から消費地までの国内輸送費}) + (\text{同様の流通販売費})$$

ここで、多くの場合は $T_m \cong T_p$ とみなして良いことを考えれば、上記の式は簡単に、

$$AP = \text{c.i.f.}$$

となる。

ここでもし、輸送費の変換係数が既に計算されているならば、上記SCFのかわりに輸送変換係数 CF_t を用いる方が望ましい。

上記のTは表4-5-10ではT_iと表現されて、輸入財の費用から控除され、非貿易財の国内財のカテゴリーに計上されているので、輸入財欄に記入された額あるいはシェアは再調整する必要はなくそのまま経済価格として使用される。別ないい方をすれば、表4-5-10の輸入財欄に記入された輸入財の計算価格への変換係数は、ユニティ-⑴である。

(c) 輸出財の計算価格

輸出財の計算価格の算出には、f.o.b.価格が用いられるが、それが投入財として使用されているかあるいは、産出財として輸出されているかによって差異が生ずる。即ち投入財として使用される場合は、f.o.b.価格を輸送費で調整した“輸出平衡価格”を用いる。即ち、投入財として使用される時は、次式によって経済価格が決定される。

$$AP = f.o.b. - (T_x \times SCF) + (T_p \times SCF)$$

AP = 経済評価のための投入価格

T_x = (産地から輸出港までの国内輸送費) + (同様に流通販売費)

T_p = (産地からのプロジェクト立地点までの国内輸送費) + (同様の流通販売費)

ここで、多くの場合は、T_p ÷ 0とみなせるから、上記の式は簡単に

$$AP = f.o.b. - (T_x \times SCF)$$

となる。

次に、産出財として輸出される場合は、次式によって算出される。

$$AP = f.o.b. - (T_x \times SCF)$$

AP = 経済評価のための産出価格

T_x = (プロジェクトから輸出港までの輸送費) + (同様の流通販売費)

以上であるが、実際の計算においては、輸入財の時と同様に、T_xは非貿易財の国内財カテゴリーに記入し、輸出財のところにはf.o.b.のみを記入する方がわかり易

い。その方式を取るならば、表4-5-10の輸出財欄に記入された輸出財の計算価格への変換係数は、1である。

さて、この電話プロジェクトの場合を検討してみると、表4-5-10には輸出財はどこにも現れてこない。故に上記の如き考慮は、このプロジェクトに限り不要である。

(d) 外 貨 労 働

外貨労働とは、外国人（熟練）労働者を使用した場合に発生し、支払われた給与のうち国外送金される部分を指す。これは現地通貨ルビーで支払われようが、外貨で支払われようが、どちらでも同じことである。当然この外貨労働部分の、計算価格への変換係数はユニティ-1)である。

このプロジェクトの場合、給与のうち10%は税としてA国へ納入され、残り90%の50%が国外送金されると仮定する。即ち、外貨労働部分は給与の45%である。残りの45%は国内消費されるから、国内熟練労働に含められる。しかしここで注意すべきことは、もし貯蓄プレミアムを考慮に入れる場合は、この外国人労働国内消費部分は明らかに国家全体にとっての消費の増加であり、これによって起こる費用増加分は追加されねばならないことである。即ち、下記の式に従って計算価格へ変換される。

$$AP = (\text{外国人労働の国内消費部分}) \times CFC \times \left\{ 1 + \left(1 - \frac{1}{1+\alpha} \right) \right\}$$

AP = 計算価格

α = 消費1単位当たりの貯蓄プレミアム

(e) 国 内 財

これは労働・土地を除いた非貿易財で、表4-5-10の横欄の非貿易財aに相当する。非貿易財aに相当するという意味は、検討の対象となっている当該投

入財が、その国の経済において、その財の生産増加によって供給される場合に相当するということである。この場合、その財の計算価格は、その財を生産するのに必要な限界生産費用によって計られる。もしその財の生産者がフル操業しておらず、したがって余剰生産能力があるならば、計算価格は、その財を生産するための操業費用のみであり、固定資本費用を計算に入れる必要はない。即ち、その財の販売価格から平均固定資本費用分を控除したものが、その財の計算価格となる。

さて、実際の計算においては、明らかに低い操業率を示していない限りは、余剰生産能力はないものとして、固定資本部分を控除することはない。即ち、販売価格にそのままSCFを乗ずることにより計算価格へ変換される。

上述の議論は、当然国内財のカテゴリーが存在するということを前提として述べられているが、本来の理論からいけば、国内財というカテゴリーは存在してはいけないのである。理論としては、全ての国内財は再分割され、最終的には国内財が残らないようにすることが望ましいのである。しかし、実際の計算作業を考えればこれは不可能であり、一般的には1回分割し、出てきた国内財の額が全資本費用の5%以内なら、そのままSCFによって国境ルビーへ変換してもよいと考えられる。もし5%を越えるならば、再分割して、5%まで落ちるまで再分割を行なう。

(f) 熟練労働

熟練労働とは、管理労働も含み、開発途上国では、常に供給不足の状態にあると考えられる。又、この資源は、プロジェクトへの投入によって他の経済分野への投入が減る資源であるから、WTPによる需要価格によって計算される。故に現在支払われている比較的高い給与は、そのまま経済的価値を表わしていると考えられる。さて、この給与という費用は最終的には、労働という資源を作り出すための費用としての消費財に分解できる。そして、この消費財を国境価格に変換する

ためには、消費変換係数（CFC）を利用する。即ち、熟練労働は、消費変換係数（CFC）により計算価格に変換される。

ここで、念のために断っておけば、熟練労働に関しては貯蓄プレミアムの影響を考慮する必要はない。なぜなら、熟練労働者の場合は未熟練労働者と異なり、withoutとwithで、消費形態は変化しないからである。

(g) 未熟練労働

未熟練労働の経済価格は、未熟練労働者1人の利用によって、どこかの経済分野で失なわれる限界生産物の価値によって計られる。これを潜在賃金率（SWR）と呼ぶ。又、どこかとは、一般には潜在失業者のプールである農業セクターが考えられている。

ここで注意すべきことは、未熟練労働者は、熟練労働者ほど移動率が高くないので、彼等の限界生産物の価値は自ずと地域によって異なってくるということである。故に、その地域の農業セクターを調査し、労働力が不足するような農業多忙日数を計算し、それにその多忙時の日当を乗ずることによってSWRが得られる。

さて、このプロジェクトの場合、資料がないので、仮に $SWR = 0.7 \times$ （国内ルピーで表現された現実に支払われる1人当たり賃金）と仮定する。

未熟練労働の計算価格は、このSWRの割合（即ち0.7）を乗じたものに、更に消費変換係数を乗ずることによって得られる。即ち、未熟練労働の変換係数は、「SWRの割合×CFC」である。

(h) 土地

投入財としての土地の価値はどのようにして計測されるか？ 一般的には、土地の他の利用者（生産者）が支払っても良いと考えている支払意志額によって計測される。即ち市場価格がその土地の機会費用を表わしていると考えられている。

次に、この市場価格で計測された機会費用を計算価格に変換するには変換係数を用いるが、それは、上記で仮定された利用者の投入・産出財に適合した変換係数であることが望ましい。しかし、その手間が大量である割りにはその効用が大きくないので、一般にはSCFを用いて変換される。

上記に更にフットノートを付けるならば、もし土地代が資本費用の20%を越えるような場合は、その土地の市場価格を入れるのではなく、その土地のこのプロジェクトへの利用によって失われる純経済便益を、毎年コストとして算入する方法が勧められている。

さてこのプロジェクトの場合、土地代は全固定資本費用の約1%と非常に小さい。故に、市場価格をそのまま用いる。

5.5.4 各費用項目の変換係数

以上で、最初にどうしても必要な変換係数がそろったので、次にこれらを使って、実際の電話プロジェクトの各費用項目の変換係数を算出する。結果は表4-5-12に示されている。

各費用項目のうちc、d、e、fにおいては、 $T_1 \sim T_4$ 及び T_5 という記号が表4-5-10に現われる。これらはそれぞれ、品目別輸入関税及び国内輸送費を意味しており、この計算においては、表4-5-10のc-1計算の注にも述べられている如く、輸入関税は輸入財の国内販売価格の20%を占め、又国内輸送費は国内販売価格の5%を占めると仮定されている。

予備費の変換係数の算出は他と少々異なる。予備費は各資本費用項目の10%を占めているので、先ず各資本費用の比較上のシェアを計算し、それに各資本費用項目の変換係数を乗ずることによって計算されている。おわかりのように、既存の変換係数を用意されているならば、こういう形で変換係数を算出することもできるわけである。

表 4 - 5 - 1 2 資本費用項目の変換係数

a-1 土地買収費	熟練労働	土地代	残	差	
分割	0.10	0.90			0
変換係数	CFC(0.900)	SCF(0.956)			0
積	0.090	0.860			0
a-1の変換係数		0.950			
b プロジェクト計画・管理費	輸入財	外貨労働	国内財	熟練労働	残 差
分割	0.25	0.22	0.25	0.22	0.06
変換係数	1.000	1.000	SCF(0.956)	CFC(0.900)	0
積	0.250	0.220	0.289	0.198	0
bの変換係数		0.907			
c-1 局舎建設	輸入財	国内財	熟練労働	未熟練	残 差
分割	0.20-0.04-0.01	0.50+0.01	0.18	0.10	0.04+0.02
変換係数	1.000	SCF(0.956)	CFC(0.900)	.7×CFC(0.900)	0
積	0.150	0.488	0.162	0.063	0
c-1の変換係数		0.863			
(注) T ₁ 即ち、輸入関税は、輸入財の国内価格の20%とした。					
T _t 即ち、国内輸送費は、輸入財の国内価格の5%とした。					
c-2 地下土木施設	局舎建設と全く同様		即ち、	0.863	
d 機械備品費	輸入財	外貨労働	国内財	熟練労働	残 差
分割	0.8-0.16-0.04	0.03	0.04	0.16	0.16+0.01
変換係数	1.000	1.000	SCF(0.956)	CFC(.900)	0
積	0.600	0.03	0.038	0.144	0
dの変換係数		0.812			
(注) T ₂ 及び T _t については、c-1の局舎建設と同様の仮定を設けた。					

(続 く)

表 4 - 5 - 1 2 資本費用項目の変換係数 (続き)

c 開通工事	輸入財	外貨労働	国内財	訓練労働	残 差
分 割	0.70-0.14-0.035	0.03	0.035	0.16	0.14+0.01
変換係数	1.000	1.000	SCF(0.956)	CFC(0.900)	0
積	0.525	0.030	0.033	0.144	0
cの変換係数			0.732		

(注) T₃, T_tについてはc-1の局舎建設と同様の仮定を設けた。

f 予備費	投入財 a-1	c	d	e	合 計
固定資本内のシェア(%)	0.9	4.7	64.9	8.2	78.7
分 割	0.011	0.060	0.825	0.104	1.00
変換係数	0.950	0.863	0.812	0.732	
積	0.010	0.052	0.670	0.076	
fの変換係数		0.808			

1-2 市外電話設備	a. 機械備品費に同じ。即ち	0.812
------------	----------------	-------

運転資本の a & b	機械備品費に同じ。即ち	0.812
-------------	-------------	-------

運転資本の内訓練	熟練労働	未熟練労働	残 差
分 割	0.45	0.50	0.05
変換係数	CFC(0.900)	0.7 × CFC(0.900)	0
積	0.405	0.315	0
訓練の変換係数		0.720	

運転資本の内現金	操業費用 b	c	f	合 計
操業費用内のシェア(%)	39	6	41	86
分 割	0.453	0.070	0.477	1.000
変換係数	0.810	0.956	1.000	
積	0.367	0.067	0.477	
現金の変換係数		0.911		

5.5.5 便益及び操業費用の変換係数

上記の費用項目と同様の方法により、便益と操業費用の変換係数を算出した結果が表4-5-13に示されている。

操業費用の考え方は資本費用と全く同じであるが、便益の考え方が少々異なっているので注意を要する。即ち、既に分割のところで説明されたように、便益が消費的便益と生産的便益に区分されている。

5.5.6 各種政策係数

主な政策係数としては、貯蓄プレミアム(s)、消費ウェイト(w_i)があるが、このプロジェクトの場合は、 $s = 0$ 即ち貯蓄と消費の価値は同一である、又 $w_i = 1$ 即ちどの階層の消費も等しい価値を有するものと仮定する。

5.6 計算価格による経済分析

5.6.1 費用・便益フロー表

これまでの節によって、市場価格による費用・便益及びその費用・便益の計算価格への変換計数が用意された。この章では、それらに基づき、費用・便益フロー表を作成し、それを計算割引率によって割引き、純現在価値(NPV)あるいは内部収益率(IRR)によって経済評価を行なう。

先ず、計算された費用・便益フロー表は表4-5-14に示される。これは表4-5-7、表4-5-12及び表4-5-13から計算されたものである。ここで注意すべきことは、資本費用は表に現れた年にもみ支出されるのに対して、操業資本は増分として毎年投入され、又操業費用及び便益も毎年投入又は産出されるという点である。

5.6.2 A国の割引率

先ず政府資金利用のプロジェクトの場合、A国政府の長期(1年以上)貸出金利は、

表 4 - 5 - 1 3 操業費用及び便益の変換係数

III 増分操業費用項目						
b. 労働						
		熟練労働		残 差		
分 割		0.9 0		0.1 0		
変換係数		CFC (0.900)		0		
積		0.8 1 0		0		
bの変換係数			0.8 1 0			
c. 維持資材						
		輸入財	国内財	残 差		
分 割		0.7 0 - 0.1 4 - 0.0 3 5	0.3 0 + .0 3 5	0.1 4		
変換係数		1.0 0 0	SCF (0.956)	0		
積		0.5 2 5	0.3 8 5	0		
cの変換係数			0.8 6 0			
(注) T ₁ 及びT ₁ については、資本費用c-1の局舎建設と同様の仮定を設けた。						
d. 管理事務資材						
		国内財		残 差		
分 割		1.0 0		0		
変換係数		SCF (0.956)		0		
積		0.9 5 6		0		
dの変換係数			0.9 5 6			
e. 雑 費						
上記d. 管理事務資材に同じ。即ち 0.956						
f. 国際電話使用料						
		輸入財		残 差		
分 割		1.0 0 0		0		
変換係数		1.0 0 0		0		
積		1.0 0 0		0		
fの変換係数			1.0 0 0			
g. 予 備 費						
	操業費	a	c	d	e	合計
操業費内でシェア(%)	1 1.0			1.0	6.0	1 8.0
分 割	0.6 1			0.0 6	0.3 3	1.0 0
変換係数	0.8 6 0			0.9 5 6	0.9 5 6	
積	0.5 2 5			0.0 5 7	0.3 1 5	
gの変換係数		0.8 9 7				

(続 く)

表 4 - 5 - 1 3 操業費用及び便益の変換係数 (続き)

II 便 益 増 分

a. 毎年便益	消費的便益	生産的便益	残 差			
分 割	0.5 0	0.5 0	0			
変換係数	CFC (0.900)	SCF (0.956)	0			
積	0.450	0.478	0			
aの変換係数		0.928				
b. 加入時便益	消費的便益	生産的便益	残 差			
分 割	0.7 0	0.3 0	0			
変換係数	CFC (0.900)	SCF (0.956)	0			
積	0.6 3	0.287	0			
bの変換係数		0.917				
2. 終了時点便益, 固定資本	資本費用a-1	c	d	e	1-2	合計
固定資本内のシェア(%)	0.9	4.7	64.6	8.2	11.8	90.2
分 割	0.010	0.052	0.716	0.091	0.131	1.000
変換係数	0.950	0.863	0.812	0.732	0.812	
積	0.010	0.045	0.581	0.067	0.106	
2の変換係数		0.809				
2. 終了時点便益, 運転資本	運転資本の a & b	現 金	合 計			
運転資本内のシェア(%)	9.1	71.3	80.4			
分 割	0.113	0.887				
変換係数	0.812	0.911				
積	0.092	0.808				
2の変換係数		0.900				

表 4-5-14 費用・便益フロー表（計算価格、74年価格）

(単位:百万ルービ-)

	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1983	1988	1993
	0	1	2	3	4	5	9	14	19
便益 毎年便益増分	0	10666	19473	27966	36459	45267	74835	110242	148822
加入時便益	0	12563	12563	12563	12563	12563	9629	16965	32829
小計	0	23229	32063	40529	49022	57830	84464	127207	181651
終了時点便益, 固定資本	-	-	-	-	-	-	-	-	316401
終了時点便益, 運転資本	-	-	-	-	-	-	-	-	4568
小計	0	0	0	0	0	0	0	0	320969
操業費	0					2398	3828	6993	12779
労働									
維持資材	0					660	1065	1956	3680
管理・事務資材及び雑費	0					594	887	1532	2749
国際電話	0					4586	7313	10964	16707
予備費	0					125	195	348	642
総操業費	0	1673	3345	5018	6690	8363	13288	21793	36557
操業費を除いた便益	0	21556	28691	35511	42332	49467	71176	105414	145094
									+320969
									(終了時点便益)
									(続く)

表4-5-14 費用・便益フロー表（計算価格、74年価格）（続き）

（単位：百万ルーピー）

	1974	1975~1979	1980~1983	1984~1988	1989~1993	合計
	0	総額 毎年	総額 毎年	総額 毎年	総額 毎年	
資本費用	0	2,252	2,694	269	1,068	6,283
土地買収費	0	3,079	1,338	2,370	4,129	10,915
プロジェクト 計画管理費	0	14,618	5,559	3,304	7,386	30,865
局舎・地下土木建設	0	113,680	46,883	90,480	152,302	403,345
機械・備品	0	7,638	4,919	11,055	22,215	45,828
開通工事	0	13,716	5,958	10,556	18,390	48,619
予備品	0	20,675	8,981	15,912	27,721	73,289
市外電話設備	0	175,658	76,332	133,946	233,211	619,144
総固定資本						
運転資本、a+b増分	0	19	13	22	42	466
運転資本、訓練増分	0	19	30	50	86	889
運転資本、現金増分	0	205	186	186	321	4,100
総運転資本増分	0	243	179	258	449	5,466

工業セクターにおいても農業セクターにおいても、最低12%、最高18%である。これからインフレーション7%を差引くならば、最低5%、最高11%となる。

又民間資金の市場利子率を見てみると、長期は約24%であり、インフレーション7%を差引いても17%の利子率となる。

世銀などからの借入金の金利は約8%であり、US\$のインフレーション予測を2%とするなら、6%が実質金利ということになる。

民間の国際金融市場からの借入金利は、短期で約10%、長期で約15%と考えられる。これからUS\$のインフレーション2%を差引くならば、実質金利は長期で13%となる。

上記の各種利子率はODMの推奨している10%からそれほどへだたてはいいないので、このプロジェクトの場合、通例に従い10%を割引率とする。

5.6.3 経済分析：NPV及びIRRの計算

このプロジェクトの経済的な純現在価値（NPV）及び内部収益率（IRR）の計算が表4-5-15に示されている。表の下にある如く、NPVはプラスであり、かつ十分に大きい。従って、このプロジェクトは採用されるべきである。

採用にあたっての優先順位を知るには、NPVとともにIRRも重要である。このプロジェクトのIRRは57.6%であり、もちろん10%より大きく、極端といって良いほど高い。従って、このプロジェクトへは高い優先順位を与えるべきである。

ここで、IRRの計算は第3章の簡単式によって行なわれた。

表4-5-15 経済的NPV及びIRRの計算
(単位:百万円換算)

年	便 益		費 用		純 便 益	10年		40年		60年	
	採算後 いた便益	終了時点便益	固定資本費用	運転資本費用		割引係数	現在価値	割引係数	現在価値	割引係数	現在価値
	N	N'	I	I'	W+NP-I-I'						
1974	0		0	0	0	1.000	0	1.000	0	1.000	0
75	2,556		3,513.2	243	△1,381.9	.909	△1,256.1	.714	△986.7	.625	△863.7
76	2,691		3,513.2	243	△ 668.4	.826	△ 552.1	.510	△349.9	.491	△261.3
77	3,511		3,513.2	243	136	.751	102	.364	50	.244	33
78	4,232		3,513.2	243	695.7	.683	475.2	.260	180.9	.153	106.4
79	4,467		3,513.2	243	1,409.2	.621	875.1	.186	262.1	.095	133.9
80	5,489.4		1,908.0	179	3,563.5	.564	2,009.6	.138	473.9	.060	213.8
81	6,322*		1,908.0	179	4,106.8	.513	2,106.5	.095	390.1	.037	151.9
82	6,574.9*		1,908.0	179	4,649.0	.467	2,171.1	.068	316.1	.023	106.9
83	7,117.6		1,908.0	179	5,191.7	.424	2,201.8	.048	249.2	.015	77.9
84	7,802.4*		2,678.9	258	5,097.7	.386	1,967.7	.035	178.4	.009	45.9
85	8,487.1*		2,678.9	258	5,762.4	.350	2,023.8	.025	144.6	.006	34.7
86	9,171.9*		2,678.9	228	6,467.2	.319	2,063.0	.018	116.4	.004	25.9
87	9,856.6*		2,678.9	258	7,151.9	.290	2,074.1	.013	93.0	.002	14.8
88	10,541.4		2,678.9	258	7,836.7	.263	2,061.1	.009	70.5	.001	7.8
89	11,350*		4,664.2	449	6,625.9	.239	1,883.6	.006	39.8	.001	6.6
90	12,128.6*		4,664.2	449	7,419.5	.218	1,617.5	.005	37.1	.001	7.4
91	12,922.2*		4,664.2	449	8,213.1	.198	1,526.2	.003	24.6	.000	0
92	13,715.8*		4,664.2	449	9,006.7	.180	1,521.2	.002	18.0		
93	14,509.4	32,096.9	4,664.2	449	41,897.2	.164	6,871.1	.002	83.8		
合 計			61,914.4	5,466			31,550.3		1,355.9		△1,883

(注) *印の便益又は費用は、前年の年度の便益又は費用をもとにした比率配分によって計算されている。

$$NPV = 31,550.3$$

$$IRR = 40 + (60 - 40) \times \frac{1,355.9}{1,355.9 + 1,883}$$

$$= 45.76$$

5.6.4 感 度 分 析

(a) 一 般

感度分析は一般には、弾力性によって定義されるのであるが、プロジェクト評価にこれが利用される時はより簡便な形が利用される。即ち、「ある変数がどのような幅の値を取りうるかを推定し、その幅の中でNPV又はIRRがどのように変化するかを調べる」と表現されるような定義によって使用されている。例えば、割引率が8%と12%の間にあると推定されるなら、10%以外にその2つの値につき、NPV又はIRRを計算してみるというものがこれに当たる。

この感度分析の最も有用な応用が分岐点分析である。分岐点分析の結果は、例えば次のように表現される。「産出物の価格が $\frac{1}{2}$ となった時NPVは零となる」又は「10ルピー低い価格の時NPVは零となる」。そして、この $\frac{1}{2}$ の価格又は10ルピー低い価格が「分岐点 (Switching Value)」と呼ばれる。ここで明らかになったように、IRRというものは、割引率の分岐点を意味しているのである。

(b) 操業費に対する感度分析

さてこの電話プロジェクトにもどり、1つの簡単な感度分析を行なってみる。“費用の特定”のところでの検討によれば、操業費中では人件費が圧倒的な割合を占め、人件費は雇用者数予測によって変化する。雇用者数は労働の生産性予測によって決まる。即ち、このプロジェクトの場合、雇用者1人当たり何台の電話機をサービスできるかによって雇用者数が決まる。

さて、この1人当たりサービス可能電話機数の予測には不確実なところがあり、2種類の可能性があった。即ち、この生産性が年率7%で伸びる可能性と、年率4.36%で伸びる可能性とである。我々は、今まで7%案に依拠して全ての分析を進めてきたが、ここでこの4.36%案について、感度分析を行なってみることにする。表4-5-16がその算出過程を示す。4.36%案を採用した時に増加

表 4-5-16 生産性伸び率 4.36% 案の NPV

(単位：百万円) (単位：百万円)

	7%案の 純便益	4.36%案による		4.36%案の 純便益	10%	
		追加費用			割引係数	現在価値
		操業費	運転資本			
1974	0	0	0	0	1.000	0
75	△13819	70	6	△13895	.909	△12,631
76	△6684	141	6	△6831	.826	△5,642
77	136	211	6	△81	.751	△61
78	6957	282	6	6669	.683	4,555
79	14,092	352	6	13,734	.621	8,529
80	35,635	571	29	35,035	.564	19,766
81	41,063	790	29	40,244	.513	20,645
82	46,490	1,009	29	45,452	.467	21,226
83	51,917	1,228	29	50,660	.424	21,480
84	50,977	1,729	73	49,175	.386	18,982
85	57,824	2,229	73	55,522	.350	19,433
86	64,672	2,730	73	61,869	.319	19,736
87	71,519	3,230	73	68,216	.290	19,783
88	78,367	3,731	73	74,563	.263	19,610
89	66,259	4,885	178	61,196	.239	14,626
90	74,195	6,040	178	67,977	.218	14,819
91	82,131	7,194	178	74,759	.198	14,802
92	90,067	8,349	178	81,540	.180	14,677
93	418,972	9,503	178	409,291	.164	67,124
合計	1,230,770	54,274	1,401	1,175,095		283,669

NPV = 283,669

する費用を追加費用と呼べば、追加費用は操業費と運転資本で発生する。これを7%案から控除すれば、4.36%案の純便益が得られる。結果は表4-5-16下に示されており、NPV=283,669百万ルピーである。従って雇用者1人当たりの生産性の伸び率が約38%低下すると、NPVは、約10%低下することになる。

5.7 財務分析

5.7.1 原則

財務分析と経済分析との差は、①市場価格を用いるか、計算価格を用いるかの差と、②諸税を入れるか、入れないかの差の2つであるといつて良い。従って、財務分析においても、計算手続き上、利子支払・減価償却は費用に含まれないし、配当支払も費用には含まれない。もちろん全般的インフレーションも無視する。

ただ面倒なことは、法人税（法人所得税）を計算するために、どうしても利子支払いと減価償却の計算しなければならないことである。

5.7.2 キャッシュ・フロー表

このプロジェクトの法人税を除いたキャッシュ・フローが表4-5-17に示されている。これから利子支払及び減価償却を控除すれば、経常利益が出る。ここで、法人税は経常利益の30%と仮定すれば、法人税を計算できる。次にキャッシュ・インフローからキャッシュ・アウトフロー及び法人税を除けば、ネット・キャッシュ・インフローが得られる。これらの計算は表4-5-18に示されている。

5.7.3 割引率

財務分析における割引率は、経済分析のそれとは非常に異なる。即ち、そのプロジェクトに実際に使用される資金の機会費用即ち、市場利子率を用いる。もし、資金が未だ特定されていないならば、利用可能な資金のうち最も低い利子率を用いる。但しここでひとつだけその利子率について調整を行わねばならない。それは、一般の市

表4-5-17 キャッシュ・フロー表(市場価格)

	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1983	1988	1993
	0	1	2	3	4	5	9	14	19
(単位:百万ルビ-)									
便 益	0	11,493	20,984	30,136	39,288	48,779	80,641	118,795	160,868
毎年便益増分									
加入時便益	0	13,700	13,700	13,700	13,700	13,700	10,500	18,500	35,800
小 計	0	25,193	34,684	43,836	52,988	62,479	91,141	137,295	196,168
終了時点便益,固定資本	-	-	-	-	-	-	-	-	- 391,101
終了時点便益,運転資本	-	-	-	-	-	-	-	-	- 5,075
小 計	0	0	0	0	0	0	0	0	0 396,176
操業費	0					2,960	4,726	8,633	15,777
維持労働	0					768	1,238	2,274	4,279
管理・事務資材及び雑費	0					621	928	1,602	2,878
国際電話	0					4,586	7313	10,964	16,707
予備費	0					139	217	388	716
総操業費	0	1,815	3,630	5,444	7,259	9,074	14,422	24,961	40,357
操業費を除いた便益	0	23,378	31,054	38,392	46,729	53,405	76,719	112,334	155,811
									+396,176
									(終了時点便益)
									(続く)

表4-5-17 キャッシュ・フロー表(市場価格)(続き)

(単位:百万円)

	1974	1975~1979	1980~1983	1984~1988	1989~1993	合計
	0	総額 毎年	総額 毎年	総額 毎年	総額 毎年	
資本費用	0	2371	2886	288	1124	6614
土地買収費	0	3395	1475	2618	4552	12084
プロジェクト計画管理費	0	16939	6441	3828	8558	35765
局舎・地下土木建設	0	140000	57738	111428	187564	496730
機械・備品	0	10484	6720	15108	30849	62606
開通工事	0	16975	7374	13064	22760	60172
予備費	0	25462	11060	19596	34189	90257
市外電話設備	0	215576	93644	165915	289046	764181
総固定資本	0	2371	2886	288	1124	6614
運転資本, a+b増分	0	23	16	27	52	574
運転資本, 訓練増分	0	26	41	69	120	1285
運転資本, 現金増分	0	225	149	204	352	4501
総運転資本増分	0	274	206	300	524	6314

表1-5-18 財務分析：NPV及びIRRの計算

(1) 単位：百万円(千円)

年次	キャッシュ・インフロー	キャッシュ・アウトフロー	キャッシュ・フロー	経常利益		キャッシュ・フロー	割引係数		現在価値	割引係数		現在価値	
				①	②		③	④		⑤	⑥		
1974	0	0	0	0	0	0	1.000	1.000	0	1.000	0	0	
75	23378	43115	274	5061	6508	0	16570	△ 25072	.870	△ 21813	.833	△ 20885	
76	31054	43115	274	5194	10486	3254	17314	△ 17529	.756	△ 13252	.694	△ 12183	
77	38392	43115	274	5461	13924	6264	18204	△ 10458	.656	△ 6881	.579	△ 6055	
78	46729	43115	274	6275	16763	4048	20318	△ 2935	.572	△ 1679	.482	△ 1415	
79	53405	43115	274	6902	18776	11624	23005	3114	.497	1548	.402	1252	
80	59234	23411	206	8431	17124	14006	23104	27186	.432	11744	.335	3107	
81	65062	23411	206	8795	14950	14727	35283	30650	.376	11524	.279	8551	
82	70891	23411	206	13563	10256	15394	45211	33639	.327	11000	.233	7838	
83	76719	23411	206	16791	4738	16010	55371	36311	.284	10312	.194	7044	
84	83642	33183	300	20178	0	16581	62261	30181	.247	7455	.162	4889	
85	90965	33183	300	21935	17849	73116	35547	215	.215	7643	.135	4799	
86	98068	33183	300	23720	19021	78067	40825	.187	.187	7645	.112	4579	
87	105211	33183	300	25532	20106	85105	46196	.163	.163	7530	.093	4296	
88	112334	33173	300	27366	21109	91225	51483	.141	.141	7259	.078	4016	
89	121029	57809	524	29698	22037	95992	32995	.123	.123	4059	.065	2145	
90	129725	57809	524	31490	24759	104966	39902	.107	.107	4270	.054	2155	
91	138420	57809	524	33343	27277	111148	46744	.093	.093	4347	.045	2103	
92	147116	57809	524	35253	29607	117507	53530	.081	.081	4386	.038	2034	
93	155811	57809	524	37215	31761	124050	456439	.070	.070	31951	.031	14150	
合計		764181	6314	-	-	-	-	-	88998	-	38420	-	2292

(注) ①の売上は、その前後の年の売上千額に基づいて比例区分によって求めている。

NPV = 84994

IRR = 20 + (30 - 20) × $\frac{34420}{38420 - 2292}$

= 23.4

場利子率は平均的インフレーションを見込んだ利子率であるから、これを実質ベースに戻すことが必要である。このプロジェクトの場合、調整後15%と仮定されている。

5.7.4 財務分析：NPV及びIRRの計算

上記割引率に基づいて計算された財務的純現在価値は88998百万ルピーであり、その計算プロセスは表4-5-18に示されている。又、IRRは約30% (29.4%) となり、いずれにしろ充分フィージブルであることを示しており、この電話プロジェクトは財務的見地からも採用されるべきことを語っている。

5.8 まとめ

表4-5-19に経済分析の結果と財務分析の結果を再掲する。

表4-5-19 経済分析・財務分析の結果

	NPV	IRR
経済分析	315,503百万国境ルピー(10%割引率)	57.6%
財務分析	88,998百万国内ルピー(15%割引率)	29.4%

表4-5-19からわかるように、NPVはどちらの分析においても充分大きな正の値を示しており、プロジェクトは採用されるべきである。但し、この2つのNPVの値には、大きな開きがある。この差ができる理由は、第1に割引率があげられる。財務の場合は、民間資金を想定して15%の割引率を採用しているため低くなっている。しかし、それ以外にも関税・法人税などの追加によってコストが高くていていることが理由にあげられる。これはIRRを見ればわかることで、財務的IRRは経済的IRRの約半分となっており、やはり費用が増加していることを示している。

以上単純にプロジェクトは採用すべきであると述べたが、前に便益の節で述べた如

く、これは現行の価格体系を前提としての結論であり、見方を変えれば、プロジェクトを採用すべきであるが、同時に価格も下げる必要があるという解釈も成立する。しかし、このプロジェクトの場合、現行の料金体系でも積滞数 (Waiting Applicants) が居るのであるから、価格が高すぎるという見方は取らなくとも良いように思われるむしろ、もし検討するならば、現行価格体系で、はたして予想通りの需要があるかどうかの詳しい検討が必要と思われる。

この経済評価は便益をWTPによって測定しているが、本来は便益の節で定義したような、①情報伝達における時間短縮便益、②新情報伝達需要増便益、及び③情報伝達費用節減便益の3つの便益によって計測されるべきであろう。

次に、いくつか、電話プロジェクトに特徴的な点を述べ注意を喚起しておこう。

① 先ず既存電話システムがある場合が多いという点である。既存施設がある場合の拡張計画では一般には増分方式によって分析され、この評価においても増分方式で行っているが、これがなかなか難しく、注意を要する点である。

② プロジェクトライフが明確に区切れないこと。これは次の③とも関連するのであるが、例えばこのA国プロジェクトの場合でも、19年後に全ての機械がダメになりプロジェクトライフが終了するわけではない。19年以後もシステムは維持され便益を生み続けるであろう。本年はプロジェクト終了時点において、これらの19年以降に見込まれる便益を全て合計して終了時点便益として計上せねばならない。これが又難しくリスクを伴うので、この経済評価では、残存資産額を計上することで代用している。ともあれ、電話プロジェクトにおいては、そのライフの長さの決定はかなり便宜的なものであると云える。

③ 電話プロジェクトにおいては、投資が初期に集中せず、需要の伸びに従って毎年投資がなされ、プロジェクトライフの終了近くに至ってさえも投資が継続される。

このため、終了時点便益計算を単なるスクラップ価格で行なうことができないという問題が起きるし、割引という概念がわかりにくくなる。

④ この経済評価では電話のみを分離して分析したが、本来電話システムは、電話サービス以外に電報・テレックスサービスを行なっている。これらを総合した評価が必要であろう。

⑤ 電話には、市外電話及び国際電話というものがあり、これらの費用と便益を算出することはあまりにも手間がかかりすぎるという問題がある。

以上、主な問題点を述べておいたが、電話プロジェクトへの経済分析の適用は今まで例がなく、新しく工夫された部分もかなりある。これを土台として、電話プロジェクトの経済評価法を更に発展させることが望ましい。

