

投資決定の最少収益率に関する一考察

—— A, シュテルバッハ所説の展開 ——

伊 伏 彰

1. 開 題
2. 決定モデル
 - (1) 決定基準としての収益率
 - (2) 決定モデルの適用プロセス
3. 動的決定モデル
 - (1) 決定モデルの函数要素
 - (2) 動的決定モデルのアプローチ
4. 結 語

1. 開 題

投資計算の伝統的手段の一つとして周知のごとく内部利子率法 *methode des Interner-zinsfusse* がある。この方法は投資の有利性の決定に関して「その投資対象が獲得する収益率がどれ位であるかを問題にするという方法」¹⁾で、この内部収益率を投資の内部利子率と称している。「この内部利子率は収入の流れの現在価値と支出の流れの現在価値との差を0と等しくするような割引利子率と定義される」²⁾これを数式表示するとつぎの如くである。

$$\frac{b}{a} - \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

但し時点0で、支払い a を行ない、時点、1. 2. … n で同額、 b を受取るものとする。

然かしながら内部利子率そのものは、投資の意志決定問題には直接関与しな

1) 2) H.アルバッハ設備投資と資金計画23ページ溝口一雄，後藤幸男訳

い。それから得られるものは諸投資案の相互関係を整理，統括する意味では一定の意義をもつものの，一つの投資案が当企業にとって有利か不利かを決定するための規準にはなり得ない。なかんずく収益力の僅少（内部利子率）なプロジェクトを頭初から決定対象から排斥する積極的理由は提示し得ない。本稿では僅少な収益率を持つプロジェクトに焦点を合わせ，投資決定にあたって採択の余地の吟味を「動的決定モデル」に即して検討するものである。これにはEホシュテルバッハ氏の「企業の目標指標よりの投資の最少収益率の誘導」³⁾

Die Ableitung Der. Mindest-Rendite für Investitionen aus den Ziel Vorstellungen des unternehmers の見解を論拠にした。

2. 決定モデル

（1）決定基準としての収益率

プロジェクトの内部利子率それ自体では投資決定には何等役立ない，内部利子率に比較考慮される基準値としての価値が補完されて初めて投資決定の機能が与えられる。この決定基準値の価値として，ホシュテルバッハは企業の目標指標 Zielvorstellung des unternehmers として，目標収益率，Ziel-Rendite すなわち一定の投資プロジェクトに関して所在すべき目標収益率の内部利子率を展開している。したがってこの種の決定モデルにあっては，一定の計画プロジェクトが投資計算より支えられる計画収益率と事前に支えられた基準指標値としての目標収益率との比較により計画プロジェクトのそれが基準値を超過する限りにおいて当プロジェクトは採択の資格を持つものとする基本的思考が根底にある。そこで，この決定モデルを構成する若干の基礎概念として 1) 目標収益 Ziel-Gewinn, 2) 財産ベースス, Vermögen-Basis, 3) 目標収益率 Ziel-Rendite と，その前提条件を彼の論述にしたがい要約するであろう。

1) 目標利益

3) E.Hosterbach, ber Mindest-Rendite für Investitionen aus der Ziel Vorstellung des Internehmers, Zeitung für Betreib-wirtschaft 1969 Nr 10.

目標収益率を算定するにあたって、企業の確保すべき目標利益を如何程に計算すべきかである。ホシュテルバッハは企業全体としての目標利益、内容的には税引前利益として定義しこれを計算する。すなわち企業維持のために最少限度要求されるものとして、借入資本に対する利子使用の補填、収益税、と株主配当等の所要額である。その他、下部構造の原価 *kosten der infrastruktur* として配慮すべきであるが、その点、動的決定モデルの箇所では問題にする。ここに単純化した成果計算の構造で示すとつぎのごとくになる。

収 —費	益 用	(減価償却費と支払利子は含まず)
粗利	益	
—減価償却費		
目標利益		(定義する利益)
—支払利子		
税引前利益		
—収益税		
配当額		

なお、ここで決定モデル構成の前提条件の一つとして、仮定（Ⅰ）として、企業給付（目標利益）を長期間一定とし、変動しないものとする。

2) 財産ベースス

投資の大部分が償却性資産でしかも支出と同時に減価償却される場合に限定して考える。投資によって拘束された資本価値は、通常、帳簿価値として知り得ても本来の投資価値の把握は困難である。そこで投資の平均帳簿価値 *durchschnittliche Buchwert* をこれにあてるとする。そこで仮定（Ⅱ）として、投資額のうち償却性資産への投資額は、その耐用年数の期間、毎年等額ずつ償却し、非償却性資産への投資額は投資期間の最終年次に一括して回収されるものとする。そうすれば投資額の平均的帳簿価値は償却性資産の調達高の $\frac{1}{2}$ と非償却性資産の投資額の合計額として把握することができる。この合計額をもって財産ベーススと定義する。

3) 目標収益性

目標収益性は $\frac{\text{目標利益}}{\text{財産ベースス}} \times 100$ の数式で与えられる。この収益性の意味するものは投資の基準価値（平均的帳簿価値）に評価された投資額が年々、如何程

の資本コスト（配当，収益税，支払利子）を支払うべきか，また支払わねばならないかを説明すると，同時に当該投資が確保せねばならない目標利益額を算出するであろう。

以上の他，決定モデル，なかんずく企業の目標指標を構成する諸条件を要約するならば，つぎのごとく指適できる。

- a) 投資は支出から物的除去にいたるまでの使用期間中，企業利益の所支額を稼得すべきものである，その所支額は財産ベーススにより測定されること。
- b) 償却性資産の減価償却は定額法にもとづくこと。
- c) 非償却性資産への支出は，少くとも投資期間の最終年次には回収されること。

そして，これに附加する仮定（Ⅲ），として調達された時点で直ちに減価償却を開始する。

仮定（Ⅳ）として，当投資への追加支出はないものとする。

（2） 決定モデルの適用過程

以上の決定モデルの諸概念と制約の下に内部利子率を使用した投資決定問題の解明を具体的に展開してみよう，ここに以下の貸借対照表が与えられたとする。

B/S			
償却資産	4,000	株主資本	1,000
（調達価値）		積立金	800
非償却資産	2,000	借入金	1,200
		償却資産修正	2,000
		支払債務	1,000
	6,000		6,000

1) 目標利益

上記 B/S から，配当権を持つ資本 1,000 TDM，利息支払を要する外部資金 1,200TDM，であるから所与率を下記の任意とすると，240TDM の目標利益が算出される。

配	当	(10%)	100TDM
収	益	税	(56%) 56々
外部資本への支払	利子	(7%)	84々
合 計			240TDM

2) 財産ベースス

償却性資産の調達価値	$\times \frac{1}{2}$	2,000TDM
非償却性資産の帳簿価値		2,000
－無利子外部資金		1,000 1,000
財産ベースス		3,000TDM

3) 目標収益性

上述に得られた数値から $\frac{240}{3,000} \times 100 = 8\%$ として目標収益性は計算される。

4) 目標収益率（目標収益の内部利子率）

例示の B/S から投資内容は、償却性資産 4,000TDM、非償却性資産 1,000TDM (2,000－1,000)，合計総額5,000TDMの投資から成る。そして

- 耐用年数 5 年
- 目標収益性 8 %
- 償却性資産の投資構成比率80%，なお附帯条件として 5,000TDMの投資総額は、同種同規模の五単位の投資物件から構成され、年々一つづつを取替えるものとするならば、そのさい、取替に要する投資額は 1,000TDM の支出を要し、財産ベーススは 600TDMになる。投資期間中（5 年）したがって、毎年48TDM の利益をもたらすことになる。次の表にその構造を示す。

(表 I)

年次	収入合計	利益	減価償却費	回収
1	208	48	160	
2	208	48	160	
3	208	48	160	
4	208	48	160	
5	408	48	160	200

この表 I の収入系列と投資支出 1,000TDM から内部利子率を求めると 6.85%

- 3) 非償却性の例示の貸借対照表からの実質価値は、帳簿価値から無利子外部資金を控除したものとする。

として計算される。

$$1,000 = \frac{208}{(1+r)} + \frac{208}{(1+r)^2} + \frac{208}{(1+r)^3} + \frac{208}{(1+r)^4} + \frac{408}{(1+r)^5}$$

$$r = 0.0685。$$

4) 収益性一因数 Denditen-Faktor

内部利子率を援用する投資決定モデルは、目標収益性を基軸に、上記計算処理より得られる内部利子率を決定基準の指標値として把握することにあった。かくして計画プロジェクトの個有の内部利子率との比較により意志決定に役立てようとする。ここでは目標収益性の内部利子を6.85%を指標値として把握するのである。いま所定のプロジェクトが次の構成を持つ場合、当プロジェクトは13%の内部利子率を計算することになる。

年次	収入合計（支出 1,000とする）
1	370
2	300
3	250
4	200
5	261

$$1,000 = \frac{370}{(1+r)} + \frac{300}{(1+r)^2} + \frac{250}{(1+r)^3} + \frac{200}{(1+r)^4} + \frac{261}{(1+r)^5}$$

$$r = 0.13$$

この計画プロジェクトは基準値として要求される目標収益率6.85%を上廻り R.F は1,863を得る。 $R.F = \frac{13.0\%}{6.85\%} = 1,863$
 R.F が 1.00 以上である計画プロジェクトは目標収益性よりも高い収益性を保持するを明らかにする。したがって一般的結論として、 $R.F > 1.00$ の場合は投資決定にあたって採択し得る資格を添えることになる。

3. 動的決定モデル

(1) 決定モデルの函数要素

前章での目標収益の内部利子率6.85%を形成要素は目標収益性8%，投資期間5年，償却性資産の投資構成割合80%とする任意の場合である。つぎに任意の数値を多様に变化させた場合，目標収益性に如何に影響を及ぼすかを検討してみる。

1) 投資期間

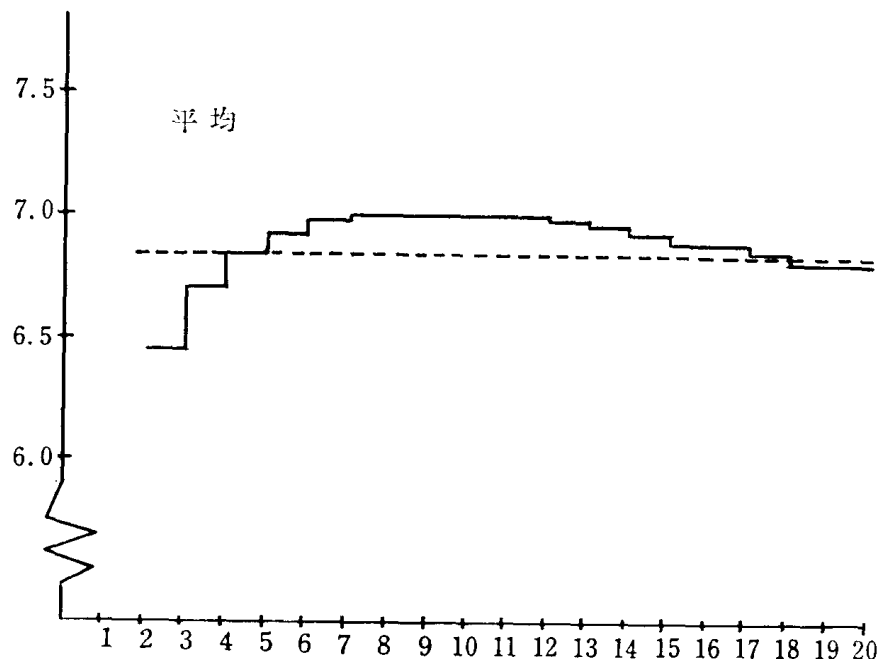
投資の耐用年数5年以上の場合を考慮してみよう。例えば8年のケースで、他の諸要素を一定とする。

(表 II)

年次	収入合計	利益	回収
1	148	48	
2	148	48	
3	148	48	
4	148	48	
5	148	48	
6	148	48	
7	148	48	
8	348	48	200

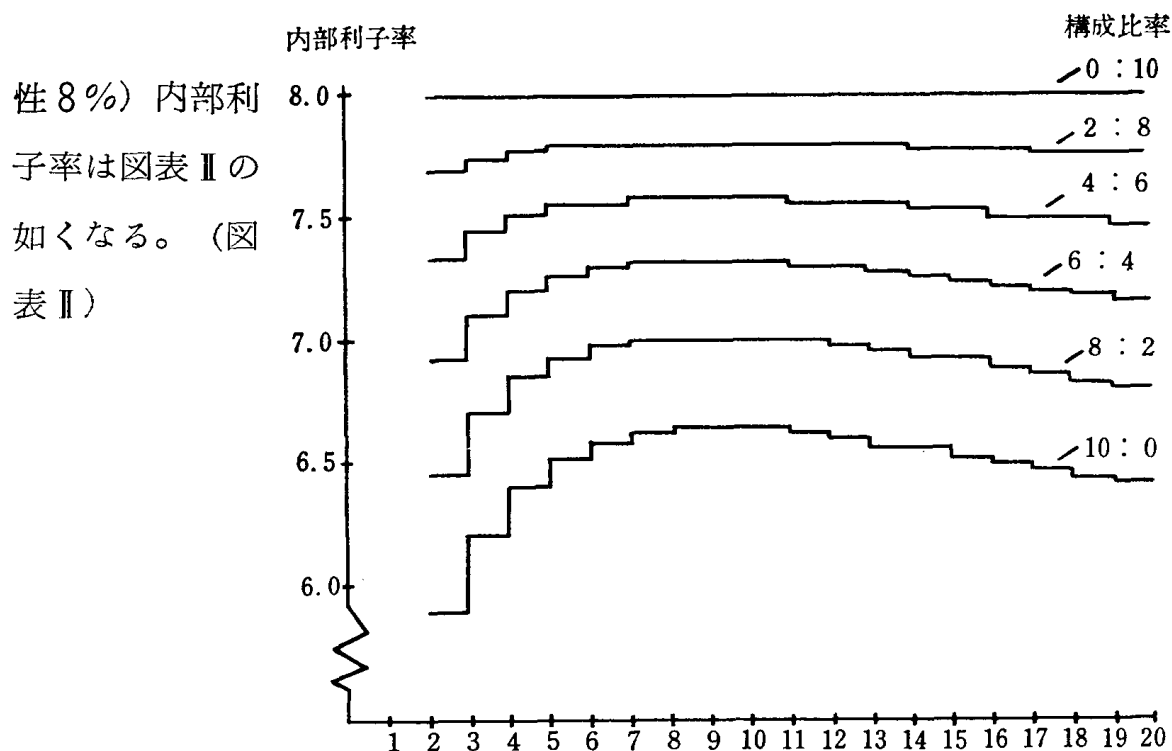
この諸データから内部利子率7%として算出される。同様に投資期間を3年～20年の期間の範囲を考慮すれば、3年(6.45%)10年(7.01%),20年(6.81%)となり、3年～20年間の平均値6.90%より僅少の偏差を（下図表1）を示すのみである。したがって投資期間年数、如何に関わらず実際面においては内部利子率の指標値として平均値6.90を使用する実務的意味はありと云へる。

(図表 I)



2) 投資構成比率の変化

現在まで考察した償却性資産と非償却性資産の投資比率は8：2であった。投資の構成比率を12：0～0：10の全領域に変化せしめた場合、（但し目標収益



この表（Ⅱ）から、表（Ⅰ）と同じ結論を見出す。すなわちそれぞれの構成比率のカーヴの平均値を所定の比率における基準値としての内部利子率とすればよい。非償却性資産の割合が大きければ大きい程、カーヴは直線的となり、内部利子率は目標収益性 8% に接近する。極端な場合、非償却性資産が全てである場合はカーヴは直線と化し内部利子率は目標収益性と一致することが理解

(表 Ⅲ)

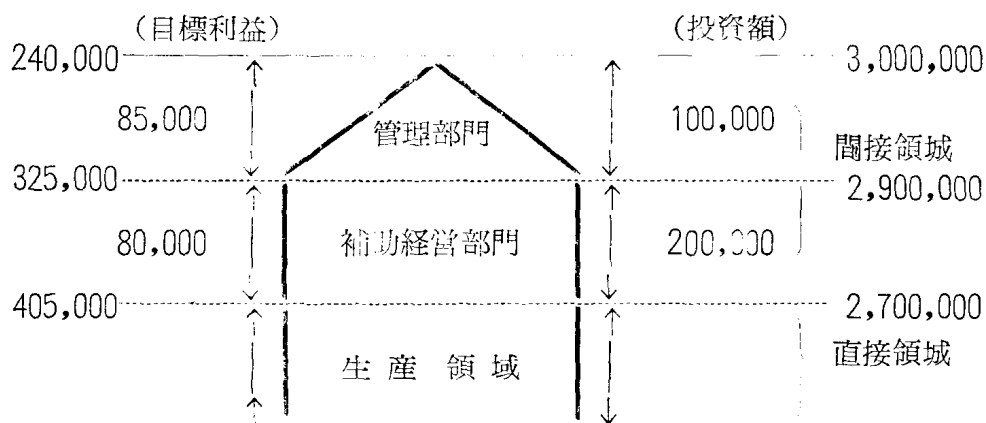
Lebens- dauer	目標収益性 = 8%											AV UV
	10 0	9 1	8 2	7 3	6 4	5 5	4 6	3 7	2 8	1 9	0 10	
3	5.89	6.18	6.45	6.69	6.92	7.13	7.33	7.52	7.69	7.85	8.00	
4	6.21	6.47	6.70	6.91	7.11	7.29	7.45	7.60	7.74	7.88	8.00	
5	6.40	6.64	6.85	7.04	7.21	7.37	7.52	7.65	7.78	7.89	8.00	
6	6.52	6.73	6.93	7.11	7.27	7.42	7.55	7.68	7.79	7.90	8.00	
7	6.58	6.79	6.98	7.15	7.30	7.44	7.57	7.69	7.80	7.90	8.00	
8	6.62	6.82	7.00	7.17	7.32	7.46	7.58	7.70	7.81	7.91	8.00	
9	6.63	6.83	7.01	7.18	7.32	7.46	7.59	7.77	7.81	7.91	8.00	
10	6.64	6.84	7.01	7.18	7.32	7.46	7.58	7.70	7.81	7.91	8.00	
11	6.63	6.83	7.01	7.17	7.32	7.45	7.58	7.70	7.80	7.91	8.00	
12	6.63	6.81	6.99	7.16	7.31	7.44	7.57	7.69	7.80	7.90	8.00	
13	6.60	6.79	6.98	7.14	7.29	7.43	7.56	7.68	7.80	7.90	8.00	
14	6.57	6.77	6.96	7.12	7.28	7.42	7.55	7.67	7.79	7.90	8.00	
15	6.55	6.75	6.93	7.10	7.26	7.40	7.54	7.67	7.78	7.90	8.00	
16	6.52	6.72	6.91	7.08	7.24	7.39	7.53	7.66	7.78	7.89	8.00	
17	6.49	6.70	6.89	7.06	7.22	7.37	7.51	7.65	7.77	7.89	8.00	
18	6.46	6.67	6.86	7.04	7.20	7.36	7.50	7.64	7.76	7.89	8.00	
19	6.43	6.64	6.83	7.01	7.18	7.34	7.49	7.63	7.76	7.88	8.00	
20	6.39	6.61	6.81	6.99	7.16	7.32	7.47	7.62	7.75	7.88	8.00	

AV = 償却性資産
UV = 非償却性資産

される。そこでコンピュータにより，目標収益性 8 % の際，投資期間 3 年～20 年，投資構成比率 10:0～0:10 の全ての領域にわたる内部利子率を算出すると表（Ⅲ）の如く示される。

3) 目標収益性

目標利益と財産ベースとの商として目標収益性が与えられた。そこで両要素の変化は当然収益性に無関係ではあり得ない。ホシュテルバッハは目標利益の計算母胎を，株主，国庫，信用授与者等に支払われるべき，いわゆる資本コストの額として限定した。しかしながら実際上はそれ程，単純ではない。すなわち企業経営内部にあっては，直接給付産出に参与しない，経営管理部門，補助経営部門，に消費する原価の補償は先づもって稼得利益よりカバーされるべき性格のものであって，此等の部門に生じた原価補償分だけ目標利益は増加するであろう⁴⁾。同時に企業全体の立場から投資対象は生産領域にのみ把握されるものではなく管理，補助経営部門にも同様，投資がなされるであろう⁵⁾。云わば生産領域での直接投資に対して非生産領域での間接投資である。以上から生産領域に占める投資総額は企極全体の投資総額よりは少なく，逆に生産領域で稼得すべき利益は非生産領域である，管理，補助経営部門の原価を補償する意味合いでそれ相応の所要額を追加計上される。したがって，生産領域での目標収益性は， $\frac{\text{生産領域の目標利益}}{\text{生産領域の財産ベース}} \times 100$ として表わされる。これを図解すると次のようになる。



4) 5) E. Hosterbach, aa. Os 664. Kosten und Vermögen-Basis der Intrastruktur

この図表から、生産領域の投資 2,700,000T.D.Mに對し、405T.D.M⁶⁾ の目標利益を要することが解明されるであろう。そこでは所期の目標利盛 8%，確保するためには、生産領域では15%の目標利益を計算されるのである。

4) 目標利益実現の確率性

実際問題として期待値は不確実性の下においては、100%の実現を保証する根拠は何もない。そこで予想期待値の実現確率性を考慮すべきである、実現のための確率を0.75とすると、生産領域における目標収益性は15%から20%に修正されねばならない。20%に修正された目標収益性の内部利子率は次表のごとくなる。

(表 4) 目標収益率

目標収益性=20%
建設期間=0年

耐用 年数	10 0	9 1	8 2	7 3	6 4	5 5	4 6	3 7	2 8	1 9	0 10	AV UV
3	14.36	15.11	15.80	16.45	17.05	17.62	18.15	17.77	19.13	19.58	20.00	
4	14.96	15.64	16.27	16.85	17.39	17.90	18.37	17.72	19.23	19.63	20.00	
5	15.24	15.88	16.48	17.03	17.54	18.01	18.46	18.65	19.27	19.65	20.00	
6	15.34	15.97	16.54	17.08	17.58	18.04	18.48	18.82	19.28	19.65	20.00	
7	15.35	15.96	16.53	17.07	17.56	18.03	18.47	18.88	19.27	19.65	20.00	
8	15.29	15.91	16.48	17.01	17.51	17.99	18.47	18.89	19.25	19.64	20.00	
9	15.21	15.82	16.40	16.94	17.45	17.93	18.43	18.88	19.23	19.62	20.00	
10	15.10	15.72	16.30	16.85	17.37	17.86	18.38	18.85	19.20	19.61	20.00	
11	14.98	15.61	16.20	16.75	17.28	17.79	18.33	18.82	19.17	19.59	20.00	
12	14.85	15.49	16.09	16.65	17.19	17.71	18.33	18.77	19.13	19.57	20.00	
13	14.73	15.37	15.98	16.55	17.10	17.63	18.27	18.73	19.10	19.56	20.00	
14	14.60	15.25	15.86	16.45	17.01	17.55	18.20	18.68	19.07	19.54	20.00	
15	14.47	15.13	15.75	16.35	16.92	17.48	18.14	18.58	19.03	19.52	20.00	
16	14.35	15.01	15.64	16.25	16.84	17.40	18.07	18.53	19.00	19.51	20.00	
17	14.23	14.90	15.54	16.16	16.75	17.33	18.01	18.48	18.97	19.49	20.00	
18	14.11	14.79	15.44	16.06	16.67	17.26	17.95	18.39	18.94	19.47	20.00	
19	14.00	14.68	15.34	15.97	16.59	17.19	17.89	18.35	18.91	19.46	20.00	
20	13.89	14.58	15.24	15.89	16.51	17.12	17.83	18.30	18.88	19.44	20.00	

AV=償却性資産

UV=非償却性資産

(2) 動的決定モデルへのアプローチ⁷⁾

ホシュテルバッハは目標指標の変化 Abwandlung der Zielvorstellung の

6) 管理部門の原価補償額 85,000+補助経営部門の補償額80,000+目標利益 (3,000,000×0.08), 240,000=生産領域での必要目標利益405,000, 但し間接領域の数値は任意に設定してある。

7) 決定モデルに動的要素を導入した思考をここでは動的決定モデルを把握する, ホシュテルバッハは本論文では斯様な術語は使用していない, 筆者の見解であることを附記する。

見出しを一章として設定している。決定モデルへの動的要素の導入は、企業内部から動的環境への適応する過程であり、他面、動的環境から企業内部への圧力に対応する過程でもある、実質的には目標収益率の修正として結果するであろう。前章で展開した諸条件の導入は前者のケースでもあった。企業外部からする動的要素への若干を補充するならばつぎの諸点が指示できるであろう。

(a) 云うまでもなく、企業の維持を安全にする収益力の下限としての目標利益は過去においても同様、将来時点においても実現し得る保証がある限りに意義を見出すのであるが、現実において、競争下にある企業（独占企業は別として）は、その保証の限りでない⁸⁾、この事情は結論的には計画時点での目標利益を競争企業に対応するべく配慮を要する。

(b) 償却性資産の耐用数と償却期間が一致している場合は問題はないとしても、財務政策一般から償却期間を圧縮する場合は問題であろう。すなわち償却期間を圧縮することにより、財産ベースス（平均帳簿価値）は縮減し、ひいては目標利益観の減少と、結果的には、それ相応の内部利子率の低下を来たす。

(c) 償却性資産の投資が支出が、同時に相当の建設期間 **Bauzeit** を要する場合は、逆に財産ベーススは増大し、且つ建設期間中の年次利益を期待される故に、この二要素は内部利子率の上昇要因となる。

以上の動的要因を決定モデルに即して例示する。次の表は 6 : 4 の投資資産構成比率で、5 年の耐用年数、20% の目標収益性をもつプロジェクトの目標収益率（内部利子率）の表である。

	A 欄	B 欄
償 却 期 間	5 年	4 年
目 標 収 益 性 20%	17.54%	16.30%
年次 3 % の収益性のアップ	18.40	17.08

8) なかんずく、競争相手企業の情報の閉鎖性を呈する場合

下表は2年の建設期間を要するプロジェクト

	A 欄	B 欄
償 却 期 間	5 年	4 年
目 標 収 益 性 20%	23.44%	21.85%
年次 3 %の収益性のアップ	25.27%	23.48%

此等の表は、次のような条件を設定しているとする。

1. 支出時点における基本収益性を20%とする。
2. 目標利益は年々 3 %上昇するものとする。
3. 減価償却は定期法で、しかも税法の認める、速やかな方法を採用。
4. 非償却性資産の投資額は投資の最終年次に一括して回収される。

ここに二つの計画されたプロジェクト、X、Yが考慮の対象とすれば、以下の経過を得るだろう。

〔プロジェクトX〕

このプロジェクトは5年の耐用年数をもち、建設に要する期間が0である。償却性資産の投資に占める割合は60%で、且つ22%の計画収益率を提供するものとする。したがってこのプロジェクトの特性から、上表のA欄2行目の利子率18.40%を基準値として比較されねばならない。R、Fは1,195と算出される

$$\begin{aligned} R, F &= \frac{22\%}{18.40\%} \\ &= 1,195 \end{aligned}$$

〔プロジェクトY〕

このプロジェクトは2年の建設期間を要し、5年の耐用年数4年に短縮できることも可能である、投資構成比率は同じく60%、計画収益率は25%とする。この特性からこのプロジェクトは下表、B欄2行の利子率 23.48%を基準値とされねばならない、ここでは、R、Fは 1,065である。

$$\begin{aligned} R, F &= \frac{25\%}{23.48\%} \\ &= 1,065 \end{aligned}$$

以上の計算過程からつぎの結果を得ることができる、プロジェクトYは、プロジェクトXよりも、計画時点での計画収益率（内部利子率）が大であるにもかかわらず、収益力については低い指標を明らかにする。すなわちプロジェクトXは目標指標として課せられた収益力の1,195倍を保有するのに反し、プロジェクトYは、その1,065倍であることが理解される。このように得られる収益率－因数（R，F）は収益力の高低レベルの観点の下で異議のない順位樹立を可能にする。

4. 結 語

前章での論述は目標指標となる目標収益率に係る諸要素の巾広い変化は、少くとも事前掌握されるかぎり、すなわち決定モデルの基本的思考から離脱すると思われる投資プロジェクトが下記の如き性格 *charakteristika* を掌握されるかぎり困難なく処置できるものであることを明らかにした。

- a. 耐用年数
- b. 償却性資産と非償却性資産との構成比率
- c. 償却期間の圧縮
- d. 非償却性資産に拘束された資金の投資期限内での回収
- e. 耐用年数の始点に先行する所定の建設期間

企業にとって投資のために多大な資金を必要とするが、資金不足の環境にあつては、投資の最適計画は如何にあるべきかは最大の関心事である。このさいの一つの試みとして内部利子率法による、その「基準値の下限」を算定するシュテルバッハ理論の試みは、その意味で一つの解答を支えるものである。