

LCCM における研究開発費の費用便益公式の割引率

Discount Rate of R&D Cost Benefit Formula in LCCM

竹 森 一 正*

Kazumasa TAKEMORI

Abstract

LCCM においては、ライフサイクル期間を通じて最も感度が高い研究開発費を管理することが重要課題である。ライフサイクルの初期である研究開発段階において投入される研究開発費と期待されるライフサイクル期間全体についての便益を比較することにより、研究開発費の効果を測定する。これが研究開発費の費用便益分析である。この分析公式では、割引をしない非割引の値を用いる方法にはよらず、割引により得たキャッシュフローの値を用いる方法による。分析公式は予測したキャッシュフローの値により計算するために、その値を算出する基礎となる割引係数を如何に設定するかが問題となる。

以上の問題意識の下に、当論文においては、LCCM における研究開発費の費用便益分析の公式における割引係数に如何なる名称を付するのがふさわしいか、如何なる構成要素を割引係数とするか、如何なる算定根拠により係数値を決定するかについての問題について検討した。

① 割引係数の名称は、学会の大勢に示される

とおりに広く認められた歴史を持つので、資本コストも有効ではあるが、LCCM におけるキャッシュフロー計算の意義が多様にわたることから割引率とする。

② 割引率には、LCCM に関連するキャッシュフローの測定という特質から、現在の投下資本回収目的から利子率、機会原価を反映させる目的から投資利益率、およびその他の不確実性反映目的からインフレ率などの3種類がある。

③ 割引率の値は、以上を単独に設定して要素別にキャッシュフロー計算する方法と複数の要素を何らかの基準により単一数値に加工して1つの式によりキャッシュフロー計算する方法とがある。LCCM においては、要素別に別個の計算を行い研究開発利益指数を得る。

I LCCM における研究開発費の費用便益分析の割引係数の意義

LCCM (Life-cycle Cost Management)¹⁾においては、ライフサイクル期間を通じて最も感度が高い研究開発費を管理することが重要課題である。ライフサイクルの初期である研究開発段階において投入される研究開発費と期待されるライフサイクル期間全体についての便益を比較することにより、研究開発費の効果を測定する。これが研究開発費の費用便益分析である²⁾。この分析公式では、公式に投入される将来の数値

*経営情報学科 一 会計

Department of Business Administration and
Information Science - Accounting

を割引かない非割引の方法と割引いて現在価値により計算する方法がある。設備投資の採算分析においては、後者の割引する方法が優れているというのが理論的な大勢である。この方法を採用した場合には、いくつかの解明すべき問題点がある。設備投資の採算分析を公式によって展開する場合に問題となるのは、分子分母双方のキャッシュフローの測定、耐用年数の設定および割引係数の決定である。これらの中でも割引係数の重要度は他と比較して大きく、その設定値の如何によってキャッシュフローは大きく異なってしまう。LCCMにおいては、耐用年数が比較的長期にわたること、また、研究開発段階における研究開発費の費用便益分析においては、キャッシュフローの予測値により計算するために、その計算の基礎となる割引係数を如何に設定するかが大きな問題である。従って、当論文においては、LCCMにおける研究開発費の費用便益分析を行う場合の割引係数の問題点を、名称、構成要素および設定基準について明らかにする。

筆者は、1994年に管理会計または原価計算の単行書において設備投資の採算分析がどのように取扱われているかを調査した。この調査結果は、「正味現在価値の計算式に関する調査」[竹森, 1994, p.2-10] (以下, NPV 調査とする) として発表している。この調査結果の中で割引係数については次のような実態が明らかとなった⁴⁾。

名称は資本コストが最も多く、利子率と割引率がこれに次ぐ。割引係数の名称は、何の目的により割引キャッシュフローを求めるのかを明らかにするものと、明らかに伝達しないが単に割引くことを伝えるのみのものがある。前者は割引の目的と内容が理解できる名称である。後者は、どのような背景や必然性によりその係数を設定したかは不明であるが、あらゆる割引の目的と内容を包括することになる。しかし意思決定者には不親切な名称である。

割引係数の構成要素は、利子率、インフレ率、リスク・プレミアム、資本利益率と多種類に及

んでいる。また、利子率には加重平均によるものを含む。割引係数の構成要素は、切捨率として作用することも述べられている。他に基準がある場合には、機会原価としても作用する。

割引係数を単一の構成要素のみで形成させるべきという考えが一方の極にあれば、複数の構成要素で形成させるべきという考えが他方の極として存在するであろう。割引係数の構成要素については多くの見解が展開されているが、この問題は理論的整合や統一が行われず、いわば学説以前の触れなくてもよい常識的事柄として放置されている。定説は不在のままである。設定基準は、構成要素の検討が放置されたままに、設備投資の採算分析の枝葉の部分として各種見解が展開されている現状であるから、これも定説なしの状態である。従って、いかなる設定基準により割引係数が設定されているか不明である。また、設定基準が複数の混合である場合でも、その相互間の按分比率や相互間の関係について検討している例は、少ない。

以下では、NPV 調査で使用した文献を参照し、LCCMにおける研究開発費の費用便益公式における以上の割引係数の問題点を検討する。

II NPV 調査による割引係数の名称

NPV 調査によれば、わが国およびアメリカにおいて使用されている割引係数の名称は多様であり、一定ではない。使用されている実態は、第1表のとおりである。

第1表 割引係数の使用実態

明示する内容 81	cost of capital を 語源とするもの48	資本コスト	42
		資本コスト率	3
		資本費用率	1
		資金コスト率	2
	割引目的を明確に するもの33	資本利益率	9
		利子率	24
割引内容を明示しない23		割引率	23
合 計			104

以上は、まず2つに大別される。第1は、割引内容を何らかの具体的な名称によって明示するものであり、計81ある。第2は、割引内容を割

引係数の名称によってまったく明示しないものであり、「割引率」のみが該当し、23ある。これは、内容の性格には立ち入らずに、キャッシュフローを計算するためという機能にのみ基づいた名称設定であり、割引の内容や目的を知らせることのない中立的名称である。

第1の分類は、2種類に分類される。第1は、英語表記の Cost of Capital または Capital Cost に基づくものである。この語を直訳すれば資本費用または資本費であるが、和洋折衷で訳せば資本コストとなる。なぜ和洋折衷語となったかは不明であるが広く使われており、NPV 調査でも最大の使用数となっている。資本コスト、資本コスト率、資金コスト率、資本費用率が48ある。和洋折衷の語訳である資本コストが42と最多ではあるが、「率」を伴うものが計6あり、わが国における特徴である。英語表記にはない「率」を伴う理由は割引係数が%値を取るものであることが伺える。この数自体は決して多くはないが、検討に値する³⁾。

第2の分類は、割引目的を具体的に示したものである。資本利益率は、機会原価の適用の一つであり、ある想定上の係数を資本利益率として割引く。これにより切捨率の基準が明瞭になる。利子率³⁴は割引の実態を結果的に考えた場合の名称であり、運用する資本コストを利子のみとする分かりやすい係数である。確かに、実務における最も知られている割引は手形割引であり、利子率により割引くことは自明である。その他の割引も利子率に基礎を置く。しかし、商業における基礎が利子率だからといって割引係数を利子率としてよいかどうかは問題である。

Ⅲ アメリカの主要会計学関係の辞典およびハンドブックにおける割引係数の扱い

アメリカにおける主要な会計学関連の辞典およびハンドブックでは正味現在価値および割引係数を次のように扱っている⁵⁾。(当論文は、NPV 調査を出発点としているが、この調査は正味現在価値についての調査であるので、ⅢおよびⅣにおいては正味現在価値を基に論を進め

る。)

1. アメリカ管理会計人協会編『管理会計用語集』では、正味現在価値、割引要素、割引率および資本コストについて次のように定義している。

① Net Present Value (NPV) について、「ある一定の割引率による、あるプロジェクトまたは投資から得るすべてのキャッシュフローの現在価値と、当該投資または当該プロジェクトを行うために必要とされるすべてのキャッシュアウトフローの現在価値との差額」と定義している[IMA, 1991,p.78.]。ここでは、割引係数を「割引率」としていることが特徴的である。

② Discount Factor について、「 n 年後に受け取ることが期待される\$1の現在価値であり、 $1/(1+i)^n$ の公式より得る。なお、 i は利子率、 n は将来の年数である。」と定義している[IMA, 1991,p.38.]。ここでは、割引係数を「利子率」としていることが特徴的である。

③ Discount Rate について、「将来のキャッシュフローを現在価値に変換するために用いる利子率」と定義している[IMA, 1991,p.38.]。

④ Cost of Capital (Capital Cost は Cost of Capital を見よとされている)について、「1. 資本利用に係わるコストの尺度。他人資本の利子コストと自己資本の社内金利との加重平均。株主の関心の離反を避けるために新規投資から得なければならない最低資本利益率。2. 資金コスト率(Cost of Money Rate)をある設備の資本に適用することにより決定される付加原価(CASB)」と定義している[IMA, 1991,p.29.]。

同用語集は、アメリカ管理会計士協会(IMA)の「管理会計報告書第2A号」であり、著者は、Frank C.Minter 委員長および Wagdy Abdallah 助教授(Seton Hall University)他多数にわたっている。項目毎の執筆担当者は明記されていないから、掲載内容は協会の公式見解に準じるものとして、委員長の責任において厳密な内容統一や推敲が行われたはずである。ここに見られる不統一は、編集作業において網の目からこぼれる例外であろうか。割引要素(Discount

Factor), 割引率 (Discount Rate) および資本コスト (Cost of Capital) の3項目は、内容が統一されていないことから、別々の著者によって執筆されているらしい。割引係数としての利用を前提とはしているが、内容的には、キャッシュアウトフローとしての負債利子、自己資本の社内金利および最低資本利益率の3つとしているが特徴である。

2. Cooper = 井尻編『コーラー会計学辞典』では、正味現在価値、割引要素、割引率および資本コストについて次のように定義している。

(訳文中の下線部は原文でのイタリック体表示を示す。)

① Net Present Value (NPV) について、「ある投資プロジェクトの将来の正味現金受取額を当該企業の資本コストで割引いた場合の現在価値と、当該プロジェクトの現金による初期投資との差額」と定義している [Cooper and Ijiri, 1983, p.343.]。ここでは、割引係数を「資本コスト」としている。

② Discount について、「1. i 将来の便益の推定値とその便益の現在価値との差, ii 他の方法により当該利益の現在価値を使うことから得る利益を待つ報酬または引当, 2. 負債の完済のために与えられる引当, 通常は期限前の支払の結果生じる, 3. 証券の額面価額が当該証券のために集金または支払われた額を越える超過分, 4. 証券類の販売により銀行または証券仲介業者により差し引かれた手数料, 5. 割引によりある銀行に取得され, 更に他の銀行により再び割引されるか他の種類の貸付金とは区別した名目の下に資産として保有される約束手形。」と定義している [Cooper and Ijiri, 1983, p.176.]。ここでは割引の計算過程について触れていないために割引係数について知ることはできない。同辞典では Discount Rate は項目として挙げられていない。

③ Cost of Capital (Capital Cost は Cost of Capital を見よとされている) について、「1. 投資家により期待 (または要求) されるある企業の資本利益率。資本コストは資本予算におけ

る切捨率として利用される。あるプロジェクトまたは投資に関連するキャッシュフローを資本コストにより割引いた正味現在価値が正であれば、投資家に対する当該企業の価値が増えるから当該プロジェクトを実施するとの結論を得る。ただし、当該プロジェクトのリスクと当該企業のリスクが同じということを前提とする。ある企業の投資家により期待 (または要求) される利益は、通常直接に観察できない。加重平均資本コストを得るために資本資産評価モデルを用いて、当該企業の過去の証券または比較可能なリスクを持つ証券の見積値を確実なものにするために用いる。この加重平均資本コストは、当該企業の株主が期待する年資本利益率 (自己資本コスト) および定額配当証券 (借入資本コスト) より成り、それぞれは額により加重される。

2. 新規プロジェクト発足に関して、当該企業の株式の市場価格を固定するに必要な資本利益率。特に、当該投資が重要なものである場合、プロジェクトのリスクにはバラツキがあるために特定の率が必要となる。」と定義している [Cooper and Ijiri, 1983, p.137.]。

『コーラー会計学辞典』では、辞典の性格からであろうか、正味現在価値も割引も正確に定義をしている。資本コストを、資本利益率という投資効果の測定尺度の意義と、切捨率という投資案の比較尺度の意義の2つの観点から示していることが重要である。加重平均資本コストは、投資家の立場からの資本コストであるが、このコストを具体的に求める際の算出根拠は示されているが、内部報告用に経営意思決定に用いるための算出根拠については触れていないことは注目すべきである。

3. 『アメリカ経営学会経営ハンドブック』では、正味現在価値と資本コストについて次のように述べている (割引は独立した項目として扱われていない)。

① Net Present Value (NPV) について、「資本コストで割引いたキャッシュフローの現在価値から初期支出額を引いたもの」と定義している [Fallon, 1983, p.2-26.]。同ハンドブックでは、

割引係数を「資本コスト」としており、問題点および計算方法を次のように述べている [Fallon, 1983, pp.2-61~2-63.]。

「キャッシュフローの流列の正味現在価値 (NPV) は、第 1 に適切な係数によって将来のキャッシュフローを割引き、第 2 にすべての割引いたキャッシュフローを合計して得る。NPV がゼロより大であればプロジェクト受入れとし、大でなければ却下する。この原理は、プロジェクト選択のために割引後のインキャッシュフローがアウトキャッシュフローを越えるべきであるということである。この方法の長所は、キャッシュフローの大きさと発生時点の双方を整合性をもって扱うことである。」と定義および解説をしている [Fallon, 1983, p.2-61~2-64.]。この方法の最大の問題は、合理的な意味を持つ割引係数を得ることにある。割引係数を企業の資本コストとする場合、その構成要素は、負債のコストと自己資本のコストであり、次の 3 つの要素の積上方式による。

i 純粋時間選好・・・1 ドルを使いたいという大半の人々の願望、またはそれにより翌年度に買うことができる財貨に由来する。

ii 期待インフレ率・・・一定期間内で貨幣購買力の減少分を相殺するために必要な率。

iii リスク・プレミアム・・・企業に特有のもので、企業の営業に固有のリスクであるビジネス・リスクと、レバレッジ・ファンドを使用する際に関係する財務リスクより成る。

プロジェクトの順位付けを行うためには、NPV 自体の他に投資額対 NPV 比率、すなわち収益性指標などの応用形がある。」

② Cost of Capital について、「割引キャッシュフロー法においては、現在価値計算のための割引率としての資本コストが問題となる。概念としては上記の積上方式で理解できるが、資本コストの実際の測定には投資のために調達した資金の源泉を考慮する。その方法は、長期負債のコスト、短期負債のコスト、優先株のコスト、普通株のコストおよび税効果の構成比率を考慮した加重平均法である」と述べている [Fallon,

1983, pp.2-65~2-66.]。

4. 『管理会計ハンドブック』では、正味現在価値について次のように述べている (割引と資本コストは独立した項目がない⁶⁾)。

① Net Present Value (NPV) について、「当該プロジェクトの必要資本利益率で割引いた期待正味キャッシュインフローのプロジェクト期間全体の合計から初期資本支出額を引いたもの。割引率はリスクを示し、リスクが低ければ必要資本利益率は高くなりキャッシュインフローは大きくなる。リスクが高ければその逆でキャッシュインフローは小さくなる。」と述べている [Fanning, 1983, p.365]。同ハンドブックでは、正味現在価値の計算方法とその計算結果の解釈に重点が置かれており、計算式に含まれる割引率、資本コストおよびその決定方法などについては軽視していることが特徴である。

5. 『現代会計ハンドブック』では、正味現在価値と割引について次のように述べている (資本コストは独立して扱われていないが、cash recovery rate の項目の一部として解説されている)。

① Net Present Value (NPV) について、「事前に選定した率により将来のキャッシュフローを割引いた現在価値が初期支出を上回った額に基づきプロジェクトの順位付けをする方法である。その率は通常、最低受入可能利益率または切捨利益率である。」と述べている [Davidson and Weil, 1983, p.19-7.]。

② Cost of Capital について、「資本コストは、通常は会社の負債資本コストと自己資本コストの加重平均として得られる。負債資本コストは比較可能な財政状態にある会社の長期負債に基づき、税引後基準による市場利子率により決定される。自己資本のコストは通常、配当金と配当金の期待年成長率の合計額により計算される。」と述べている [Davidson and Weil, 1983, pp.13-16~13-18.]。

6. 『管理会計・原価計算担当者ハンドブック』では、正味現在価値と割引率について次のように述べている (資本コストは独立した項目がな

い)。

① Net Present Value (NPV) について、「時々、資本コストと称される必要資本利益率を用いて将来のキャッシュフローを現在価値に割引いた値。」と述べている [Black and Edwards, 1979, p.927.]。

② Discount Rate について、「資本コストは、通常は会社の負債資本コストと自己資本コストの加重平均として得られる。負債資本コストは比較可能な財政状態にある会社の長期負債に基づき、税引後基準による市場利子率により決定される。自己資本のコストは通常、配当金と配当金の期待年成長率の合計額により計算される。」と述べている [Black and Edwards, 1979, p.928.]。

7. 以上の6つの辞典およびハンドブックに見られる資本コストに関する記述内容を整理すれば次のようになる。

① IMA『管理会計用語集』によれば、まず利子率が示された。次いで、他人資本の利子コストと自己資本の社内金利との加重平均、および最低資本利益率があげられた。特に、資本コストを加重平均で得る場合の構成要素に自己資本の社内金利を加えたことは、IMAの独自性を示すものとして興味深い。

② 『コーラー会计学辞典』では、資本利益率とされている。

③ 『アメリカ経営学経営ハンドブック』では、資本コストは、純粋時間選好、期待インフレ率およびリスク・プレミアムを積み上げて構成した、長期負債のコスト、短期負債のコスト、優先株のコストおよび普通株のコストならびに税効果の加重平均である。

④ 『管理会計ハンドブック』では、資本コストは、負債資本コストと自己資本コストの加重平均である。

ここで明らかになったことは、アメリカではわが国ほど割引係数の名称が多岐にわたってはならず、一部で割引率が用いられてはいても、資本コストで統一されていることが伺える。この傾向はNPV調査でも同様の結果である。

しかし、その計算過程については、アメリカといえども論者によって様々であり、利子率、資本利益率または調達資本の加重平均と幅広く、わが国と大同小異の状況である。加重平均の立場を取る場合、自己資本コストをキャッシュアウトフローである支払配当金とすると業績低迷時の資本コスト計算が問題となるが、IMAによる社内金利とする考え(『管理会計用語集』)は支払配当金も含めた総合的な経営政策上の数値を与えることになり、優れた考えである。

またアメリカ経営学会による税効果も計算要素として加重平均の資本コスト計算を行うという考え(『アメリカ経営学会経営ハンドブック』)は、企業全体のキャッシュフローを重視するアメリカの会計実務の背景に沿ったものであり、特徴的である。同学会による加重平均の資本コスト計算の最大の特徴は、純粋時間選好、期待インフレ率およびリスク・プレミアムを取り入れることを述べていることにある⁷⁾。

IV アメリカの管理会計教科書における割引係数の扱い

アメリカの管理会計教科書においては、割引係数は次のように記述されている⁸⁾。

1. Horngren = Foster 著『原価計算』による見解… Horngren = Foster 両教授は、正味現在価値を次のように解説している [Horngren and Foster, 1991, p.946.]。

「正味現在価値とは、すべての期待されるキャッシュインフローとアウトフローを必要資本利益率(required rate of return)を用いて現在時点に割引くことによって当該プロジェクトの正味資金の得失を計算する割引キャッシュフローによる資本予算の方法である。」ここでは、割引係数を必要資本利益率としている。他の項目である、資本コスト(Cost of Capital)も割引率(Discount Rate)も「必要資本利益率を見よ」という扱いである。

しかし、同著者による『経営管理強調の原価計算』第5版(1982年)では、割引係数を割引率としており、同『管理会計序説』第6版

(1984年)では、希望資本利益率(desired rate of return)としている⁹⁾。この10年間の変化は、単純に割引率としていた割引係数を必要資本利益率としたことである。もっとも、同両教授がこれまでの正味現在価値計算について根本的に検討した結果として用語変更を行ったのではないことは、次の文中から伺える(アンダーラインは筆者注)。

「NPV法は次の手順による。(中略)付録Bから正しい複利表を選ぶ。適切な行列から割引要素を見つける。(後略)」[Hornrgren and Foster, 1991, p.675.]

ここから、同両教授は、必要資本利益率を利子と読み替えて計算を求めていることになる。しかし、必要資本利益率と利子率は根本的に異なるものであるが、便宜的に計算上は代替が可能であるというに過ぎないのであるから、わが国における現状同様に、割引係数についての問題意識はさほど強く持っていないことが分かる。

2. Emmanuel = Otley = Merchant 編著『管理会計読本』による見解…収録論文の筆者であるScapens講師は、論文「事業部門化された会社における利益測定」の中で正味現在価値の公式を示し、分子にあるRを期間jの期待キャッシュフロー、そしてrを適切にリスクを修正した割引率であると解説している[Scapens, 1992, p.389.]。ただし、何についてどのようにリスクを修正するかについては触れていない。

3. Levy = Sarnat 著『資本投資と財務意思決定』による見解…Levy = Sarnat 両教授は、第5章「投資評価のためのキャッシュフローの利用」第9節「インフレーション下でのプロジェクト評価」において、現在価値の計算公式を示し、割引係数を資本コストとしている[Levy and Sarnat, 1994, p.139.]。

第6章「投資価値の伝統的尺度」第3節「伝統的投資分析と現代の投資分析との関係」において、連続する現在価値の計算公式の中の割引係数を税引前資本利益率としている[Levy and Sarnat, 1994, p.163.]。

第10章「リスク分析の適用」第5節「要約

表」において、リスクがない利子率としている[Levy and Sarnat, 1994, p.282.]。

第17章「資本コストの測定」第4節「自己資本のコスト」において、現在価値の計算公式を解説して割引率としている[Levy and Sarnat, 1994, p.522.]。

同両教授共に、管理会計ではなく財務管理が専門であるが、用語法が首尾一貫しておらず、使用する全体の体系の中で様々な用語を使用していることが明らかである。

4. Hansen = Mowen 著『管理会計』による見解…Hansen = Mowen 両教授は、「資本予算および長期的投資決定」と題する第11章において現在価値を解説し、将来のキャッシュフローを割引くための利子率が割引率であり、資本コストは、資金コスト(Cost of Funds)の加重平均であると定義している[Hansen and Mowen, 1992, p.516.]

5. Hirsch = Louderback 著『原価計算の計算、分析および利用』による見解…Hirsch = Louderback 両教授は、「資本予算意思決定」と題する第13章において、「将来のフローは、適切な割引率(資本コストに代表される)で割引かれる」と述べているに過ぎない[Hirsch and Louderback, 1992, p.597.]。次の第14章「固定資産の取得」において、第1節「資本コスト」を設け、次の体系による資本コストを定義し解説している。[Hirsch and Louderback, 1992, pp.633-635.]

① 資本コストの加重平均…資本構造の構成比率で乗じた資本のコストである。自己資本のコストは、単に配当率(配当金/株式の時価)でもなくレシオ(株価/1株当たり利益)でもない。自己資本のコストは、配当率と配当金の期待伸率の合計であるが、伸率を決定することは困難である。

② 機会原価…他に魅力ある投資先がない場合、会社は負債返済や自社株買取りを行う。故に、資本コストは機会原価である。会社が資本コスト以上で投資を行うことができない場合、資金は債権者や株主に戻される。会社は投資家に魅

力を感じさせるように利益を得るという意味からも、資本コストは機会原価である。会社の利益が資本コスト以下ならば、投資家を満足させるに足る利益を得ていないから、債券価格や株価は下がる。

③ 切捨率…計算の困難性から会社によっては資本コストを用いないこともある。その代わりに切捨率(Target Rate または Hurdle Rate)が用いられる。切捨率の機能は、将来のキャッシュフローを割引くという資本コストと同じである。しかし、両者は同一ではないから、会社によっては切捨率が資本コストよりも高いことがあり得る。また、技術投資や便益の計量化が困難な領域の投資の場合には、切捨率の方が資本コストよりも低いということもあり得る。この種の投資の場合には、NPV が負となるプロジェクトもあり得る。

6. 以上の5部のアメリカの管理会計教科書に見られる割引係数に関する記述内容を整理すれば次のようになる。

① Horngren = Foster 著『原価計算』によれば、割引係数を必要資本利益率(Required Rate of Return)としている。資本コスト(Cost of Capital)と割引率(Discount Rate)は特に扱われていない。同両教授は、割引係数についての問題意識を殆ど持っていない。

② Emmanuel = Otley = Merchant 編著『管理会計読本』によれば、収録されている Scapens 論文の中で適切にリスクを修正した割引率であると述べている。

③ Levy = Sarnat 著『資本投資と財務意思決定』によれば、財務管理の観点から、割引係数を資本コストおよび割引率の2つの名称で称している。その内容は税引前資本利益率であるとしている。同両教授は、割引係数についてそれ以上解説していない。

④ Hansen = Mowen 著『管理会計』によれば、利子率を割引率として用いる。資本コストは、資金コスト(Cost of Funds)の加重平均であると定義している。特に、割引係数についての検討はない。

⑤ Hirsch = Louderback 著『原価計算の計算、分析および利用』によれば、資本コストの名称による割引係数を節として独立して設け、調査結果に基づいた資本コストの意義と計算方法を体系的に解説している。第1は、資本コストの加重平均であり、負債の資本コストである利子率と自己資本の資本コストである配当率と配当金の期待伸率を資本構成比率により加重平均する。第2は、機会原価であり、会社が所定の資本コスト以上で投資を行うことができない場合、債権者や株主のためには資金を負債返済や自社株買取りに使う。故に、資本コストは機会原価である。この考えの前提として、会社は投資家を満足させるに足る利益を得なければならないから、利益を資本コスト以上にせねばならないという経営哲学がある。第3は、切捨率である。これは、機能的には資本コストと同じである。しかし、会社によっては切捨率が資本コストよりも高いことや、逆に低いこともあり得る。

以上のアメリカの管理会計教科書における割引係数の記述から、大半の教授達がわが国におけると同様に、割引係数についての問題意識を殆ど持っていないことが明らかになった。しかし、Hirsch = Louderback 両教授は、自分達が実施した調査結果に基づき、割引係数について体系的でかつ明瞭な考えを展開している。資本コストの加重平均説は必要資本利益率と並ぶ学会の大勢であるが、自己資本の資本コストに配当金の期待伸率を加えることを述べたことは特徴的である。また、同両教授は、資本コストの計算方法として機会原価概念を取り入れているが、これは Bierman = Smidt 著『資本予算管理の意思決定』で触れられて以来である。実質的に第3の資本コスト概念である切捨率の機能を持つ概念として解説していることが注目される。

また、両教授による正味現在価値の計算結果の解釈は柔軟であり、その結果が必ずしも正とならない場合もあることを述べている。特に、技術開発や便益の計量不可能なプロジェクトの存在を管理会計の教科書の中で述べていることに留意したい。

5部のアメリカの管理会計教科書には、いずれもリスク・プレミアムが取り上げられていないことが特徴的である。元来、このリスク・プレミアムは経済学、特に金融論の用語であり、財務管理でもよく使われる用語である。経済学におけるリスク・プレミアムは、「保有長期債を途中換金する場合の差益発生リスク」であると定義されている[翁, 1991, p.111.]。この前提として、長期金利は短期金利の和に原則的に等しいという金利の認識がある。それにもかかわらずリスクを期待するのは、途中換金という財務行動の期待を完全に捨てることができないからである。従って、途中換金があったく期待されない投資の場合にはリスク・プレミアムは、設定する必要がない。このような概念を、強いて管理会計において設備投資等に適用することは、非常に無理がある。設備投資、研究開発または従業員教育等のプロジェクト管理において、途中換金を動機とするリスク・プレミアムを導入しても意味がない。

ちなみに、管理会計においてリスク・プレミアムを定義した例としては、Bierman = Smidt 著前掲書による次の公式がある。[Bierman and Smidt, 1971, p.171.]。

リスク・プレミアム = 1株当配当金 / (貸付利率一年当り配当金率) - 株式の時価

この公式は財務管理の立場から提言されており、株主利益極大の命題を基礎としている。そのために、同上公式を構成する要素を設備投資の意思決定公式の割引係数として使用するには論理の飛躍がある。この公式による値を割引係数として利用する場合には株主の立場から、代替プロジェクト案に対する切捨率として可能である¹⁰⁾。

V LCCM における研究開発費の費用便益分析の割引係数

1. 割引係数の名称と表記

LCCM における研究開発費の費用便益分析に使用する割引係数にどのような名称を与えればよいかについては、当論文Ⅱで検討した NPV

調査を参考とする。同調査によれば、「資本コスト」が最大数を示している。また、アメリカの会計学辞典およびハンドブックの調査でも Cost of Capital が最大の使用例を示している。ここで、LCCM に適用するからこそ独特の名称を付けねばならないという理由はなく、割引係数の名称を資本コストとする否定的理由はない。使用数の次点に相当する「利率」は割引目的を調達資金の支払利率のみに限定するために、割引係数にその他の割引要素を加える場合には不都合となる。次の次点である「割引率」は割引内容を明示せず、ただ係数を無名にしないために付けた名称であるから、キャッシュフローの計算目的を狭義に伝えないという欠点はあるものの、すべての計算目的を包括することになり、不適当とは断言できない名称である。

アメリカの文献においてよく使われている「資本利益率」は、利率と同様に割引目的を狭く限定する。ある想定した資本利益率により割引いたキャッシュフローを求めるという意味である。資本利益率は、キャッシュフローの計算目的を限定し過ぎる。いずれかという不適当である。

当稿における検討対象は、LCCM において研究開発費とそこから得る便益との分析であるから、割引係数は意味を限定する名称でなく、幅広い内容を包む。LCCM において実施される研究開発は基礎研究に近づくほど利益見積もりが困難であり、市場に近づくほど利益見積もりが容易である。それ故に、キャッシュフローの計算目的を限定する名称よりも、単に割引率とする(以後、NPV 調査を参照または引用する場合を除き、割引に用いる係数名を割引率とする)。

研究開発費の費用便益分析の公式に用いる割引係数の表記は、NPV 調査では、K (7), k (15), i (38), r (34), c (5), x (1) である(カッコ内はイタリック体を含む使用数を示す)。これらから多数順に選べば i と r が最多および次点である。この中では i は interest を思い起こさせるので最多使用の表記で

あっても採用できない。次点の r は rate の略であろうが、割引率 (Rate of Discount または Discount Rate) の r としてもよく、表記として適切である。なお、公式中に使用する場合は、 r (イタリック体表記) が望ましい。

2. 割引率の構成

i 利子率

割引係数は各種の構成要素が提案されている。定説は未だ固まっていないが、調達側のコストである資金コストを運用側のコストである資本コストにそのまま使おうとする見解が多数意見である。この説が割引係数を利子率とする背景である。また、NPV 調査によれば、割引係数を利子率としていないにもかかわらず、公式の中の割引係数の表記を interest の略の i とすることが多く見受けられるのは、キャッシュフローの割引を借入資本の利子率とすることが常識に近くなっていることが背景にある。確かに、資金コストと資本コストが等しいとする見解は、Bierman = Smidt 著前掲書でも、「貸付金利は借入金利に等しいと考えられている。従って、少なくとも資金コストは資本コストと等しい。」と述べられている [Bierman and Smidt, 1971, p.42.]。

LCCM において研究開発費の費用便益分析を行う場合に、割引率を利子率としても計算は成立する。これにより得る正味現在価値は、ゼロであれば割引率が調達資金の資金コストに等しいことを示し、プラスであればそれ以上であることを示す。故に、割引率の加重平均を含む利子率とする見解は、資本の調達と運用の観点から LCCM を行う場合には有効である。ただしこれは借入資本のみが源泉となっている場合に限られる。調達資本の利子率は 1 つの選択肢とすることができる。

割引率を利子率とする場合の問題点は、変動金利による融資の取扱い、自己資本の取扱い、インフレーションまたはデフレーションの取扱い、研究開発の成功確率などについての不確実性の係数の組み込み、カントリーリスクなどのその他の不確実性の組み込み、借入期間とライフサ

イクル期間とが一致しない場合の調整などがあるために、利子率のみですべての割引率の条件を満足させることはできない。

ii 加重平均

加重平均は一般の割引率の測定問題を決着させた感がある選択肢である。この見解を LCCM に適用するには問題がある。加重平均は会社全体の割引率を測定するには有効であっても、個別プロジェクトごとに割引率を測定するには問題がある。また、利子のように支出を伴うもののみを基礎とすると、無配の期間の自己資本についてはゼロとなる問題もある。この点については、IMA『管理会計用語集』が示しているように社内金利によることが解決となる。しかし、社内のどのプロジェクトがどの調達資金による運用であるかが明瞭に対応できている場合に限られる。

iii インフレーション

インフレーションを割引率の要素とする見解は、その構成要素を複数にする場合に伺える。NPV 調査によれば、資本コストが構成の要素から成るとする論者の内、インフレーションを要素としたのは、岡本清著『原価計算』(国元書房, 1990年) である。また、前述のように、Levy = Sarnat 著前掲書が財務管理の立場からインフレ率の組入れについて述べている。

インフレーションをキャッシュフロー計算に取入れることは、将来の財貨の目減りを考慮することになるので重要である。割引率の内容をインフレ率にのみ限定して得た正味現在価値は、投資から得られるキャッシュフローからインフレーションの目減りを排除して得た結果であるから、インフレーションが進行している国においては有効な方法である。この場合の正味現在価値はゼロであれば、耐用年数終了後には投資額と同等のキャッシュフローを得ることを意味し、プラスであれば投資額以上のキャッシュフローを得ることを意味する。

しかし、インフレ率をその他の要素と併用する場合には注意が必要である。キャッシュフローに間接的に影響する不確実性の要素であれば、

単なる条件確率の割引率ですむが、利子率を併用する場合には二重割引となる。利子率は、「現在の貨幣と将来の貨幣の変換比率」[鈴木博, 1992, p.12.]として設定されるのであるから、そこには金融に直接間接に関連する森羅万象が網羅されている。当然に Fisher による「価格水準のある予期の変化が貨幣利子歩合に影響を及ぼすということの証拠は種々の源泉からこれを得ることができる」[Fisher, 1930, p.368.]という説を待つまでもなく、利子率の中にインフレ率は考慮されていると考えなければならない。

従って、LCCM においては耐用年数が長期間にわたるために、インフレーションを考慮することは必要である。ただし、期待インフレ率を他の要素と共に単一の値とするのではなく、インフレ率を単独に割引率とする。

iv リスク・プレミアム

管理会計においてリスク・プレミアムを定義した例としては、Bierman = Smidt 著前掲書による公式がある（前述の 9 参照せよ）。

両教授による公式は財務管理の立場から提言されている。そのため、同式を LCCM の中で、資本コストとして使用するには論理の飛躍がある。しかし、強いてこの式を割引率として利用する場合の意義は、株主の立場から、代替プロジェクト案を評価するための切捨率の一部としての使用である¹⁰⁾。同上書においては、この公式をどのような文献から引用したかについての記述はなく、どのような理論的背景の下で展開されたかは不明である。

また、『コーラー会計学辞典』では、「ふつう以上にリスクを負担するために支払われる余分の金額」と定義している [Cooper and Ijiri, 1983, p.445.]。

このリスク・プレミアムは元来経済学の用語であり、リスクの一部として常に検討される問題である。金融論においては、「保有長期債を途中換金する場合の差益発生リスク」であると定義されている [翁, 1991, p.111.]。この前提として、長期金利と短期金利の関係について

の認識がある。それにもかかわらずリスクを期待するのは、途中換金という財務行動への期待である。

従って、途中換金がまったく期待されない企業の設備投資や LCCM の場合にはリスク・プレミアムを設定する必要はなく、このような概念を強いて取り入れることは非常に無理がある。当論文の最終的検討課題である LCCM における研究開発費管理においてリスク・プレミアムを取り入れることは、プロジェクトを途中で中止して投下資本を換金することを意味することとなり、現実的ではない。LCCM においては途中換金を考慮してプロジェクトを開始することではなく、リスク・プレミアムは不要な概念である。ただし、『コーラー会計学辞典』に見られるようなリスクの振れを割引率に上乘せするという意味ならば、リスク・プレミアムは取入れることもできるが、この場合には、同じ用語であるにもかかわらず経済学におけるのとは異なった意義となることに注意すべきである。

v 資本利益率

NPV 調査によれば、わが国の文献において資本コストに資本利益率を使用するのは 8 点（7 名）である。ただし、その名称は様々であり、資本利益率、投資利益率、必要投資利益率、必要利益率、投下資本利益率、最低必要資本利益率がある¹¹⁾。いずれも、資本を投下しそこから得る利益率を資本コストとして当該プロジェクトの経済性を測定しようとする意図である。NPV 調査では、他にアメリカの文献 1 点が必要資本利益率を示している。アメリカの管理会計教科書では、希望資本利益率と必要資本利益率がある。

共通するのは、あるプロジェクトの 0 年度に全額を資本として投下したキャッシュアウトフローから耐用年数期間を通じて得るキャッシュインフローが如何なる利益率の下で均衡するか、または投資のキャッシュアウトフローを越えるかということである。割引率に資本利益率を使用したキャッシュアウトフローとキャッシュインフローによる研究開発費の費用便益比が 1 で

あれば、キャッシュインフローにより得る便益が設定した資本利益率を達成するということを意味する。その値を越えればより高い資本利益率が期待され、下回ればより低い資本利益率しか期待できないことを意味する。

LCCM の下で割引率に当該プロジェクトが目標とする資本利益率を得るか否かを検討することは必要なことであり、アメリカの文献にも見られるような希望の資本利益率または必要とする資本利益率を設定して研究開発費の費用便益比を求める。

vi 機会原価

割引率を機会原価とすることを明示したのは、Hirsch = Louderback 著前掲書である。機会原価は、金融投資を含む他の投資代替案などから得る利益率との比較を目的として設定されるから、前述の資本利益率と同様の結論を得る。従って LCCM における機会原価の使用は有効である。

vii 切捨率

割引率を切捨率とすることは NPV 調査でも見られた見解である。ただし、切捨率はある基準によりキャッシュフロー計算した結果によりプロジェクト評価をするという意味であるから、それ固有の機能はない。前述の i ~ v までの 5 つから選択された割引率に依存する。

3 LCCM における割引係数の複数構成要素の検討

前述のとおり、割引係数を割引率と称すれば、LCCM における研究開発費の費用便益公式の割引に使用する割引率には、単一の要素とするものと複数の要素とするものがある。NPV 調査では複数の要素とする見解が岡本著前掲書に見られる。アメリカの文献では複数要素は『アメリカ経営学会経営ハンドブック』および Hirsch = Louderback 著前掲書に見られる。他は、すべてが単一要素であり、日米共通して割引率を単一の要素から成るものとしている。岡本著前掲書は具体的に、安全証券の利子率、インフレ率およびリスク・プレミアムという 3 つの要素による計算例を示しているが、『アメリ

カ経営学会経営ハンドブック』は機会原価としての利子率、機会原価および切捨率を示すに留めている。

複数要素を公式に取入れて単一の資本コストの値を得るには、①全要素を合計する、②全要素を乗ずる、③要素ごとに加重平均して全要素を合計するの 3 つの方法が考えられる。

第 1 の全要素を合計する方法は、一見合理的に見えて合理的ではない。各要素はそれぞれ企業または当該プロジェクトに重要度が異なっており、これを無視して単純に合計しても値は意味のない数字である。例えば、利子率 6 % とインフレ率 10 % を合計した 16 % という数字に意味はない。

第 2 の全要素を乗ずる方法は、利子率を中心とする割引率を設定する場合は無理はない。しかし、インフレ率やその他の不確実性の % 値を乗じて、求める値にどのような意味があるか明らかにすることは困難である。利子率 6 % とインフレ率 10 % を乗じて得た 6.6 % という数字は、表面上は 6.6 % の割引に耐えて研究開発費の費用便益比を最低 1 にするキャッシュフローを得ることができるか否か以外の意味はない。

第 3 の要素ごとに加重平均して全要素を合計する方法は、複数要素を公式に取入れねばならない場合には有効である。この方法では、重みは合計 100 % となるように比率を設定して計算される。ただし、重みに客観的値はないから、設定値は如何にしても主観的である。こうして作成された割引率は単に切捨率の意味のみを持つ割引係数である。

LCCM は比較的に長期間について実施されるから、複雑な割引計算をすると管理上逆効果となる恐れが多い。割引キャッシュフローの計算公式自体は複雑でないから、割引率の設定過程のみが問題であることとなる。複雑さは決して正確さではない。複雑な割引率の構成要素を設定して計算しても、複雑なほどその後には生じる予測値と実績値との乖離の調整は大変な作業である。

以上の検討から、割引率の構成要素は単一要

素で設定することを結論付けたい。それにより、キャッシュフロー計算は複数を必要とするが、割引キャッシュフローの目的は明瞭となる。利子率とする場合は、資金コストとの関係における計算結果であり、インフレ率とする場合は、インフレーションによる貨幣価値の目減りに対する計算結果である。その他の不確実性とする場合は、それぞれの判断基準による計算結果である。

割引率の構成要素のすべてについて、多面的に研究開発利益指数を検討したい場合には、それぞれに別個の計算を建てて計算結果を得る。

注1. LCCMの意義および同概念における研究開発費管理の重要性については、竹森一正稿「LCCMにおける研究開発費管理」『中部大学経営情報学部論集』第5巻第1・2号、1990年12月、pp.81-87を参照せよ。

注2. LCCMにおける研究開発費の費用便益分析については、竹森一正稿「LCCMにおける研究開発費の費用便益分析」『中部大学経営情報学部論集』第8巻第1・2号、1994年3月、pp.23-36を参照せよ。

注3. 今後、厳格に字句を定義する際の検討課題となろう。資本コストと資金コストの区別は、櫻井通晴著『経営原価計算論』（中央経済社、1979年）が小川洵論文について論及しているのが唯一である。

注4. 割引係数は、管理会計研究の中で未検討の領域のようである。管理会計におけるキャッシュフローおよび正味現在価値計算に関する問題点の解明は今後の課題であろう。

注5. 『ヘイエル経営百科辞典』（Carl Heyel ed. 1982. *The Encyclopedia of Management*, third edition, New York, NY: Van Nostrand Reinhold Company Inc.）は検討外としている。同書では、W.B.McFarland 稿による「キャッシュフロー分析」の項があるのみであり、割引や資本コストについての項の索引記載もない。このMcFarlandによる117頁の部分は資金計算書に関する内容であり、現在価値または正味現在価値についてではない。

注6. 割引に関する記述は、現在価値係数を示す割

引表から係数を得るとしているのみである[Fanning, 1983, p.70.]。資本コストは、事業部の業績尺度を扱う節の中で取り上げられているが、意義についての解説はなく、単なる割引するための係数としての使用であり、わずかに切捨率の意味で使用される部分が1箇所あるのみである[Fanning, 1983, p.365.]。

注7. NPV 調査によれば、わが国において資本コスト計算にインフレ率とリスク・プレミアムを考慮すべきことを述べた著書に、岡本清著『原価計算』（国元書房、1990年）がある。ただし、同書はこの他に、第1の要素として安全証券の利子率を掲げている。しかし、同書では以上の3要素を積み上げて資本コストを計算するのに対して、アメリカ経営学会では、純粋時間選好、期待インフレ率およびリスク・プレミアムを考慮して資本コストの各構成要素を計算し、その結果を加重平均するとしている。

注8. これら5点のアメリカの管理会計教科書は、NPV 調査後に購入した。

注9. NPV 調査の資料の部である「マイクロソフトワークスによるデータベース」の「Horngren, 1982, p.407.」および「Horngren, 1984, p.320.」を参照した[竹森, 1994, pp.15~16.]。

注10. Bierman = Smidt 著同上書は、第1版（1960年）では「資本コスト」の表題を掲げる第10章および第11章においてリスク・プレミアムを扱っていないが、第3版（1971年）では「資本コスト」の表題を掲げる第Ⅱ部第8章および第9章において言及し、第9章において第12番目の節「リスク・プレミアム（The Risk Premium）」として独立して扱っている。ここで示された公式は「1株当配当金」および「株式の時価」の項が特徴である。他の項も含めて、長期金利と短期金利の合計との乖離が期待される場合のリスクという本来の概念から遠く離れている。ただし、調達資金の投資先の費用便益性を判定して切捨率の意思決定基準として利用すれば有効と伺える面もある。

注11. 石山伝[1979]、近藤恭正[1987]、坂本清[1990]、佐藤精一[1978]・[1986]、松本雅男[1973]・[1978]および松本雅男＝北村照芳＝小塚埜武寿[1984]を参照せよ[竹森, 1994, pp.4~5]。同一人が複数の著書を出版している場合に異なった利益率

を記述している場合があること、および複数の著書が同一の利益率を記述している場合があるために、点数、著者名数と利益率の名称数は一致しない。

引用文献

- 翁邦昭著『金利の知識』（3刷）日経文庫392，1991年
- 鈴木博著『金利と為替相場』日本実業出版社，1992年
- 竹森一正稿「正味現在価値の計算式に関する調査」『産業経済研究所紀要』第4号，中部大学産業経済研究所，1994年3月
- Bierman, Harold. Jr., and Seymour Smidt. 1960. *The Capital Budgeting Decision*, New York, NY: The Macmillan Company.
- Bierman, Harold. Jr., and Seymour Smidt. 1971. *The Capital Budgeting Decision: Economic Analysis and Financing of Investment Projects*, third edition, New York, NY: The Macmillan Company.
- Boisi, Geoffrey T., and Kenneth Brody. 1983. Planning, budgeting, and forecasting. in William K. Fallon. 1983. *AMA Management Handbook*, second edition, New York, NY: AMACOM.
- Chaudhuri, Ask K., and Paul R. Goodwin. Capital expenditures and return on investment. in William K. Fallon. 1983. *AMA Management Handbook*, second edition, New York, NY: AMACOM.
- Cooper, W.W., and Yuji Ijiri. 1983. *Kohler's Dictionary for Accountants*, sixth edition, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc.
- Davidson, Sydney, and Roman Weil. 1983. *Handbook of Modern Accounting*, third edition, New York, NY: McGraw-Hill Book Company.
- Dobbins, Richard, and Richard Pike. 1983. Capital budgeting techniques. in David Fanning. 1983. *Handbook of Management Accounting*, Hants, United Kingdom: Gower Publishing Company Limited.
- Emmanuel, Clive, David Otley and Kenneth Merchant. 1992. *Readings in Accounting for Management Control*, London, United Kingdom: Chapman & Hall.
- Fisher, Irving. 1930. *Theory of Interest*. (フィッシャー一著・気賀勘重＝気賀健三著訳『利子論』近代経済学古典選集12，日本実業評論社，1970年) 引用は同訳による。
- Hansen, Don R., and Maryanne M. Mowen. 1990. *Managerial Accounting*, second edition, Cincinnati, OH: South-Western Publishing Co.
- Hirsch, Maurice L. Jr., and Joseph G. Louderback. 1992. *Cost Accounting: Accumulation, Analysis, and Use*, third edition, Cincinnati, OH: South-Western Publishing Co.
- Hornigren, Richard T., and George Foster. 1992. *Cost Accounting*, seventh edition, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc., 1991.
- Institute of Management Accountants. 1991. *Management Accounting Glossary*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1991.
- Levy, Haimt, and Marshall Sarna. 1994. *Capital Investment and Financial Decision*, fifth edition, Hertfordshire, United Kingdom: Prentice-Hall International Ltd.
- Seiler, Mona E. 1991. Statement of cash flows, Chapter 8 in Douglas R. Carmichael, Steven B. Lilien, and Martin Mellman. 1991. *Accountant's Handbook*, seventh edition, Somerset, NJ: John Wiley & Sons, Inc. 1983.