慶應義塾大学ビジネス・スクール

投資分析の基礎知識

伏見　多美雄

はじめに

企業の経営者、管理者、あるいはそのスタッフの人たちが、長期的な視野で計画を立てる場合には、投資と呼ばれる活動、つまりいろいろな対象に資金を投下して将来もっと大きな金額を収益として回収することを目的とする活動について、経済的な優劣を判定する必要がしばしば生じる。

投資の対象になるものは、工場の機械装置とか、土地や建物、車輌、事務用機器、コンピュータ ………… といった設備投資だけではなく、商品や資材などへの在庫投資、研究開発や人材育成のための教育投資、社債や株式などへの証券投資 ……… など多種多様のものが考えられる。しかし、そういった投資問題の経済性を評価・検討するための基本的な考え方や計算手法には、いろいろな問題に共通に適用できるものが少なくない。

このノートは、投資決定のための評価に不可欠な〝資金の時間的価値〟という考え方を中心に、基礎的な諸原則を整理し、いろいろな計画への応用の仕方を紹介しようとするものである。

このノートは、投資計画の専門家ではない人々のために、分析に必要な基礎知識をできるだけコンパクトに提供しようとするものである。一層詳細な理論および手法の解説は、下記の文献、あるいは、慶大ビジネス・スクールのテクニカル・ノート「財務管理」などを参照されたい。

〔1〕 千住　鎮雄、伏見　多美雄　共著、　「設備投資計画法」（日科技連出版社）。
〔2〕 同　上　共　著、　「新版経済性工学の基礎」（日本能率協会）。
〔3〕 同　上　共　著、　「経済性工学の応用」（日本能率協会）。

1. 異なる時点の資金の流れ

設備投資問題であれ、在庫投資や証券投資の問題であれ、いくつかの投資案の経済的な有利さを比較・判定するためには、各案から生じる費用や収益の時間的なベースを揃えた上で評価することが重要である。一般に、投資案の経済性を評価するに当っては、それぞれの案から生じる費用と収益を、お金の流れ（キャッシュフロー）に注目して推定するのが原則であるが、異なる時点で生じる支出や収入を単純に足したり引いたりして正味利益を求めるのは合理的でないからである。

たとえば、設備投資に必要な資金を銀行から借りれば、年々何パーセントかの利息を資金コストとして負担しなければならないであろうし、自己資金を投資にあてれば、その資金を他に利用すれば得られるはずの標準的な投資機会を犠牲にすることになる。このような標準的な投資機会から生じる収益率を〝標準運用利率〟（略して標準利率）というが、この利率が自己資金を利用する場合のコストに相当する。

このように、投資のために調達する資金のコスト（支払利息など）または標準的な運用機会を犠牲にするコストを総称して、一般に〝資本コスト（cost of capital）〟とよび、そのコストの率を〝資本の利率〟とよぶ。また、投資の結果として生じる年々の収益は、借入金の返済にあてるか、あるいは標準的な運用利率で再投資されると考えるのが合理的である。

ところで、個々の企業の資本の利率が具体的に何パーセントかを見積もることは、厳密にはかなり厄介な仕事であるが、通常は、計算の簡便化のために、いろいろな状況のもとで発生すると思われる資本コストの確率的な平均値に相当するものを推定し、これにリスクを加味して若干高めにした利子率が用いられている。このように加工された利子率のことを〝計算利子率〟（あるいは計算利率）とよぶ。

2. 時間換算の６つの公式

ここで、投資に必要な資金は一定の資本の利率（計算利子率）i で調達することができ、余裕資金があれば、同じ利率 i で回すことができるという状況を仮定すると、ある時点の収入や支出を、この利率 i を用いて別の時点のそれに換算することが可能である。この換算の仕方は、分析の目的に応じていろいろありうるが、一般には、次の３つの時点への価値換算が広く用いられている。

(1) 現在のお金の価値でいくらかという評価額。これを現在価値（present value）、略して現価とよぶ。

(2) 投資の効果が及ぶ最終時点の価値に換算した評価額。これを最終価値（final value）、略して終価とよぶ。

(3) 毎期末均等払いの価値に換算した値。これを調整平均値（adjusted mean ；金利で調整した平均という意味）または年価（annual value）という。

以下便宜上、現価を P、終価を S、年価を M であらわすことにし、これら３種の価値への相

互の換算の仕方（したがって、6つの公式）と、その応用例を説明することにしよう。

＜付記＞

終価の S は元利合計を意味する“ Sum of principal and interest ”のイニシャルから、年価の M は1期当り平均額を意味する“ adjusted Mean ”からとったものである。

2.1 現価と終価との換算

たとえば10万円のお金を年利率6％の複利で3年間預金する場合（これも一種の投資である）の元利合計について考えてみよう。1年たったときの元利合計は

$$100{,}000\text{円} \times (1 + 0.06) = 106{,}000\text{円}$$

である。このお金をそのまま預けておくと、2年後の元利合計は

$$100{,}000\text{円} \times (1 + 0.06) \times (1 + 0.06)$$

$$= 100{,}000\text{円} \times (1 + 0.06)^2 = 112{,}360\text{円}$$

となり、3年後のそれは

$$100{,}000\text{円} \times (1 + 0.06)^3 = 119{,}102\text{円}$$

となる。この関係を応用すると、一般に、現在の資金額（つまり現価）P と、資本の利率 i が与えられたとき、n 期後の元利合計（つまり終価）S は次式で求めることができる。

$$S = P \times (1 + i)^n \qquad (1)$$

この $(1+i)^n$ は、現価を終価に換算するための係数であるから、これを“終価係数”とよぶ。また、実用上の便宜から、 $[P \to S]_n^i$ という略記号も併用する。

これとは逆に、元利合計つまり終価 S がわかっていて、それの現在価値 P を求めたい場合は上の式の逆数、すなわち

$$P = S \times \frac{1}{(1+i)^n} \qquad (2)$$

を使えばよい。この $1/(1+i)^n$ のことを“現価係数”とよび、$[P \to S]_n^i$ という略記号も併用する。これらの係数の値は電卓等で求めることもできるが、巻末にのせた複利係数表を使うと便利である。この数表を用いると、本節のはじめにあげた計算例は

$$S = 100{,}000\text{円} \times [P \to S]_3^{6\%} = 100{,}000\text{円} \times 1.19102 = 119{,}102\text{円}$$

として簡単に解くことができる。次に応用例をあげておこう。

〔例1〕

ある企業の今年の売上高は1,000億円であるが、今後5年間にわたって年率10％ずつ売上高を成長させていきたいと計画している。この計画どおりにいくと5年後の売上高はどれだけになるか。

解： 5年後の売上高をSとすると、

$$S = 1{,}000\text{億円} \times [P \rightarrow S]_{5}^{10\%} = 1{,}000\text{億円} \times 1.61051 = 1{,}610.5\text{億円}$$

である（図1参照）。この例のように、年々一定率で増加していく数値を扱う場合には、金利計算でなくても同じ計算方式を使うことができる（上の例は、利子率の代りに成長率をiとしている）。

〔例2〕

ある人が臨時収入が入ったので、その一部を息子のために信託銀行に預けておき、3年後に彼が大学に入るときに100万円受取れるようにしたいと考えている。利子率が7%だとすると、いまいくら預けておけばよいか（税金や手数料は考えなくてよいものとする。以下同様）。

解： 預金額をPとすると、巻末の数表を利用して

$$P = 100\text{万円} \times [S \rightarrow P]_{3}^{7\%} = 100\text{万円} \times 0.8163 = 816{,}300\text{円}$$

という解を求めることができる（図2参照）。

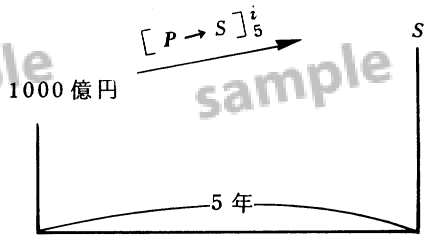

図1 現価を終価に換算

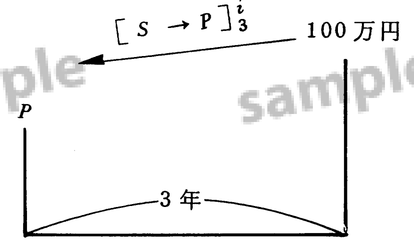

図2 終価を現価に換算

2.2 現価と年価との換算

たとえば、ある金額P円を銀行に預け入れ、毎年末に100万円ずつを5年間にわたって引き出して、5年後の預金残高がちょうどゼロになるようにしたい。利子率が7%のとき、当初の預金額Pをいくらにしたらよいか、という問題を考えてみよう。

1年末、2年末、・・・・・、5年末に受取る100万円の現在価値は、それぞれ $\dfrac{100\text{万円}}{1+0.07}$, $\dfrac{100\text{万円}}{(1+0.07)^2}$, ・・・, $\dfrac{100\text{万円}}{(1+0.07)^5}$ であり、それらの合計がP円になればよいのであるから、次式が成り立つ。

$$P = \frac{100}{1+0.07} + \frac{100}{(1+0.07)^2} + \cdots + \frac{100}{(1+0.07)^5}$$

$$= 100 \times \left\{ \frac{1}{1+0.07} + \frac{1}{(1+0.07)^2} + \cdots + \frac{1}{(1+0.07)^5} \right\}\text{（万円）}$$

そこで、等比級数の和を求める公式を使って上式を整理すると、次式がえられる。

$$P = 100 \times \frac{(1+0.07)^5 - 1}{0.07 \times (1+0.07)^5} = 410.02\text{（万円）}$$

一般に、現在の資金額をP、n期間にわたる毎期末均等払いの金額つまり年価をM、利子率をiとすると、次の関係が成り立つ。

$$P = \frac{M}{1+i} + \frac{M}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{M}{(1+i)^n}$$

$$\therefore\ P = M \times \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \qquad (3)$$

この式のMに掛けられた係数を“年金現価係数”とよび、$[M \to P]_n^i$という略記号も併用する。この係数も巻末に用意されているから、上の例題の解は次式によって簡単に求めることができる。

$$P = 100\text{万円} \times [M \to P]_5^{7\%} = 100\text{万円} \times 4.1002 = 410.02\text{万円}$$

同様にして、現在価値 Pが与えられたときに、これを年価Mに換算するためには、（３）式を逆にした次の公式を用いればよい。

$$M = P \times \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \qquad (4)$$

この式のPに掛けられた係数を“資本回収係数”と呼び、$[P \to M]_n^i$という略記号を併用する。この係数は、実務上「投下資本を金利こみで回収するためには、毎期いくら以上の収益をあげる必要があるか」という判定にしばしば用いられるので、このよび名が一般化したのである。

〔例３〕

あるオフィスでは、事務作業を機械化して人件費を節減するという合理化投資案を検討している。初期投資として4,000 万円必要である。機械の寿命は８年で、資本の利率が１４％だとすると、毎年いくら以上人件費の節減があれば採算がとれるか。

解： 人件費の節減額を期末払いの金額として見積もるものとすると、節減額Rが下記のようであれば採算がとれる（図３参照）。

$$R > 4{,}000\text{万円} \times [P \to M]_8^{14\%} = 4{,}000\text{万円} \times 0.21557 = 862.28\text{万円}$$

〔例４〕

ある人が住宅ローンを利用しようとしている。自分の資産や収入力などを勘案すると、半年ごとのボーナス期に６０万円ずつ返済する計画なら日常生活に支障をきたさないつもりである。借入利子率が半年につき５％の複利で、返済期間が１０年（２０期）とすると、当初の借入れ（ローン）金額をいくら以内にすればよいか。返済期間が２０年（４０期）の場合はどうか。

解：当初の借入額をPとすると、期数２０（１０年間）の場合は、

$$P \leqq 60\text{万円} \times [M \rightarrow P]^{5\%}_{20}$$

となる（図４参照）。巻末には、i＝５％の年金現価係数がないので、代わりに資本回収係数を用いて、次式によりPを求めることができる。

$$P \leqq 60\text{万円} \div [P \rightarrow M]^{5\%}_{20} = 60\text{万円} \div 0.08024 \fallingdotseq 747.76\text{万円}$$

また、期数を２倍にして４０回（２０年）払いにすると、借入れ可能額Pは下記のようになる（期数が２倍になっても、Pは２倍にはならないことに注意する必要がある）。

$$P \leqq 60\text{万円} \div [P \rightarrow M]^{5\%}_{40} = 60\text{万円} \div 0.05828 \fallingdotseq 1{,}029.51\text{万円}$$

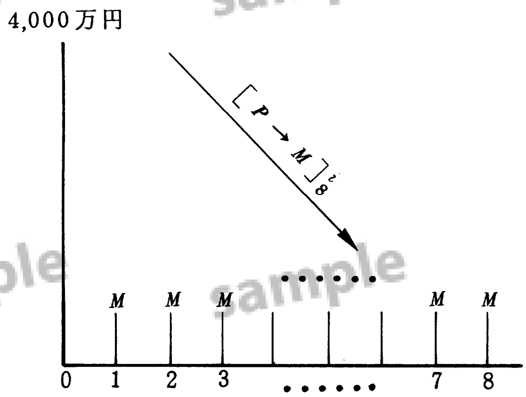

図３　現価を年価に換算

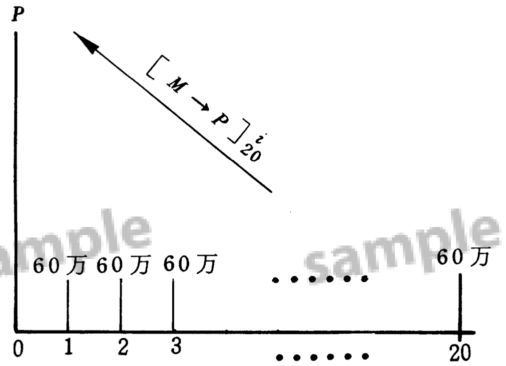

図４　年価を現価に換算

2.3　年価と終価との換算

たとえば、毎年末に５０万円ずつを銀行に積立預金をしていくと、年利率６％のとき４年後の元利合計つまり終価がいくらになるかという問題を考えてみよう。１年末、２年末、３年末、４年末に積立てる金額の４年後の元利合計は、それぞれ　50万円×$(1+0.06)^3$，50万円×$(1+0.06)^2$，50万円×$(1+0.06)$，50万円　であり、これらの合計が終価Sになるわけだから、次式が成り立つ。

$$S = 50\text{万円} \times \{1 + (1+0.06) + (1+0.06)^2 + (1+0.06)^3\}$$

ここで、等比級数の和を求める公式を使って｛ ｝の中を整理すると次式のようになる。

$$S = 50\text{万円} \times \frac{(1+0.06)^4 - 1}{0.06}$$

一般に、n期間にわたる毎期末均等払いの金額（つまり年価）をM、利子率をiとすると、終価Sは次式によって求められる。

$$S = M\{1 + (1+i) + \cdots + (1+i)^{n-1}\} = M \times \frac{(1+i)^n - 1}{i} \qquad (5)$$

同様にして、終価Sが与えられたときに年価Mを求めるためには、上式を逆にして

$$M = S \times \frac{i}{(1+i)^n - 1} \qquad (6)$$

とすればよい。ここで（５）式のMにかかっている係数を“年金終価係数”とよび、$[M \rightarrow S]_n^i$という略記号を併用する。また、（６）式のSにかかっている係数を“減債基金係数”とよび、$[S \rightarrow M]_n^i$という記号であらわす。これらの数表も巻末に用意してあるから、上述の積立預金の元利合計Sは下記のような計算式で容易に求めることができる（図５参照）。

$$S = 50\text{万円} \times [M \rightarrow S]_4^{6\%} = 50\text{万円} \times 4.3746 = 218.37\text{万円}$$

〔例５〕

ある会社では、５年後に本社の建物を新築する計画なので、当年度から毎期首に５億円ずつ積立てて建築資金の一部にあてる計画である。利子率が８％のとき、５年後の元利合計はどれだけになるか。

解：元利合計つまり終価をSとすると、次式によってSを求めることができる。

$$S = 5\text{億円} \times [M \rightarrow S]_5^{8\%} \times (1+0.08) = 5\text{億円} \times 5.8666 \times 1.08$$
$$= 31\text{億}6{,}796\text{万円}$$

巻末の数表は、年価を毎期末払いと仮定して作られているので、毎期首払いの場合は、上の計算例のように（$1+i$）を掛けておく必要がある。

〔例６〕

ある会社では、7,000万円の社債を７年後に償還する必要があるので、これに備えて、毎期末に一定額ずつを積立てて基金に繰入れていく（これを減債基金という）計画である。積立基金の利子率が８％のとき、毎回の積立額をいくらずつにしたらよいか。もし毎期首に積立をする場合はどうか。

解：毎期末の積立額をMとすると、

$$M = 7{,}000\text{万円} \times [S \rightarrow M]_7^{8\%} = 7{,}000\text{万円} \times 0.11207 = 784.49\text{万円}$$

である（図６参照）。また毎期首に基金に繰入れる場合の積立額M'は次のようになる。

$$M' = 7{,}000\text{万円} \times \frac{1}{1+0.08} \times [S \rightarrow M]_7^{8\%}$$
$$= 726.38\text{万円}$$

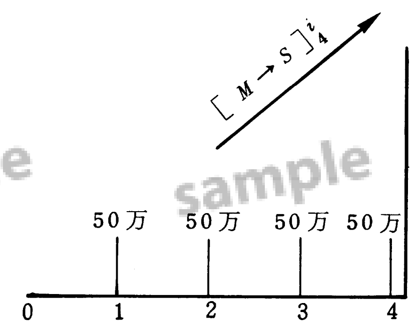

図５　年価を終価に換算

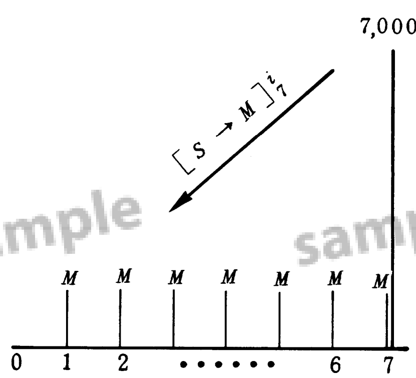

図６　終価を年価に換算

3. 正味利益を測る3つの尺度

前節で学んだ時間換算の方法を応用すると、投資の結果として多くの時点で収益が生じるという一般的なタイプの問題を解くこともできる。一般に、ある投資案の初期投資をC_o、投資の結果として生じる第1，2，・・・，n期末の現金収益（リターンとか報収などとよぶこともある）をR_1，R_2，・・・，R_nとすると、この投資案の正味終価Sおよび正味現価Pは次式によって求めることができる。

$$S = R_1(1+i)^{n-1} + R_2(1+i)^{n-2} + \cdots + R_n - C_o(1+i)^n \qquad (7)$$

$$P = \frac{R_1}{1+i} + \frac{R_2}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{R_n}{(1+i)^n} - C_o \qquad (8)$$

また、この投資案の正味利益を1期当り平均額つまり正味年価という尺度で求めるには、いったん（8）式によって正味現価を求め、これに資本回収係数を掛ければよい。次に簡単な応用例を示しておこう。

〔例7〕

ある工場では、製品の増産のために設備および在庫などに400百万円（4億円）の初期投資をする計画である。この投資案を実施すると、（それを実施しない場合と比べて）第1，2，3，4，5年度の現金収益の増分がそれぞれ100，140，180，160，120百万円生じるものと見積もられている（5年後の現金収益の中には設備や在庫の処分による収入も含まれる）。この見積もりが正しいものとすると、投資の成果として正味利益がどれだけ生じるだろうか。資本の利率は12％とする。

検討：この投資案から生じる資金の流れの時系列――これを“正味資金流列（stream of net cash flows）”とよぶ――を図にあらわすと図7のようになる。

このような長期計画からの利益を計算する場合は、どの時点のお金の価値で測った利益かということを明示することが大切である。その1つは正味終価、つまりその案から生じる正味利益を5年後のお金の価値で測定するやり方である。正味終価Sは次式によって求めることができる。

$$S = 100\times(1+0.12)^4 + 140\times(1+0.12)^3 + 180\times(1+0.12)^2 + 160\times(1+0.12) + 120 - 400\times(1+0.12)^5 = 174.1\text{（百万円）}$$

次に、同じ案の正味利益を現在のお金の価値に換算して測定することもできる。それは、次式で求められる正味現価Pを尺度にする方法である。

$$P = \frac{100}{1+0.12} + \frac{140}{(1+0.12)^2} + \frac{180}{(1+0.12)^3} + \frac{160}{(1+0.12)^4} + \frac{120}{(1+0.12)^5} - 400 = 98.8\text{（百万円）}$$

また、同じ案の利益を1期当り平均利益として、正味年価Mを尺度にして求めることもでき

る。それには、上で求めた正味現価に資本回収係数を掛ければよいから、

$$M = P \times [\,P \to M\,]_{5}^{12\%} = 98.8 \times 0.2774 \fallingdotseq 27.4\ (\text{百万円})$$

となる。

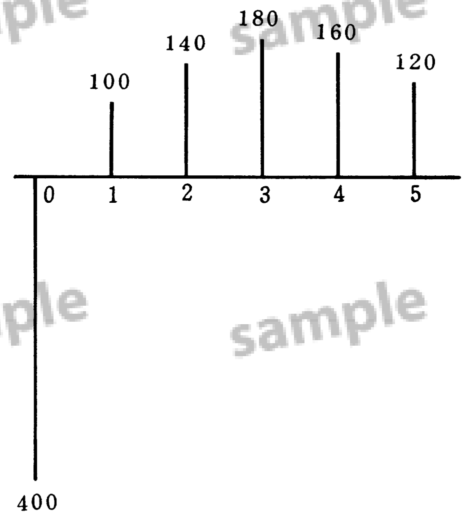

図7　正味資金流列の例

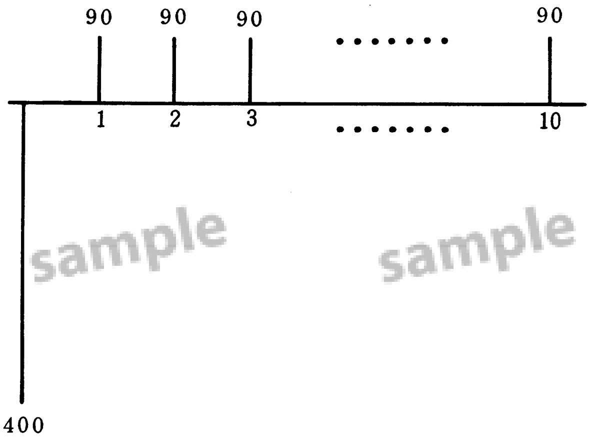

図8　年々一定の収益が見込まれる投資案

もし、毎期の現金収益が均等額の場合は、前節で学んだ時間換算法を応用して一層簡便に正味利益を求めることができる。小さな応用例をあげておこう。

〔例 8〕

初期投資400万円のあと、年々90万円ずつの現金収益が１０年間つづくという投資計画がある（図８参照）。資本の利率が12％のとき、この計画からの正味利益はどれだけか。

解：正味利益の終価S、現価Pおよび年価Mは、それぞれ次のやり方で求めることができる。

$$S = 90 \times [\,M \to S\,]_{10}^{12\%} - 400 \times [\,P \to S\,]_{10}^{12\%}$$
$$= 90 \times 17.5487 - 400 \times 3.1059 = 337.0\ (\text{万円})$$

$$P = 90 \times [\,M \to P\,]_{10}^{12\%} - 400 = 90 \times 5.6502 - 400 = 108.5\ (\text{万円})$$

$$M = 90 - 400 \times [\,P \to M\,]_{10}^{12\%} = 90 - 400 \times 0.1770 = 19.2\ (\text{万円})$$

4.　投資利益率と回収期間

前節までで扱った時間換算の考え方を応用すると、投資案の利益率や回収期間を知ることもできる。

4.1　利益率の考え方と計算法

次の例題について考えてみよう。

〔例 9〕

ある人が、あるゴルフ場の会員権を500万円で買っておいたところ、５年後には800万円

で売ることができたという。この会員権への投資は何パーセントの利益率になるだろうか。この人の資本の利率が７％のとき、この投資は有利かどうか。もし資本の利率が１５％程度の場合はどうか。

検討： このような問題を考えるとき、利益率 r とは、投資に対する利益の割合だからといって

$$r = \frac{\text{利益}}{\text{投資額}} = \frac{800\text{万}-500\text{万}}{500\text{万}} = \frac{300\text{万}}{500\text{万}} = 60\%$$

または（同じことであるが）、

$$r = \frac{\text{収益}}{\text{投資額}} - 1 = \frac{800\text{万}}{500\text{万}} - 1 = 60\%$$

という計算をして、非常に効率の高い投資であると判断してよいだろうか。

もちろんそれは正しくない。利益率を尺度にして投資の経済性を判断するときには、それと資本の利率（複利の金利コスト）とを対比して評価するのが常である。したがって利益率の計算にも複利計算の考え方を適用する必要があるわけである。上述の例では、会員権への投資を複利の預金になぞらえると年率何パーセントの利回りになるのか、という考え方で計算をすればよい。

いま「500万円の投資をして年利率 r の複利で５年間運用したら、元利合計が800万円になった」という考え方を数式にあらわすと、次の関係が成り立っている。

$$500 \times (1+r)^5 = 800 \text{（万円）} \qquad (9)$$

ここで、前の節で述べた略記号におき換えると、上式は

$$500 \times [P \rightarrow S]^r_5 = 800 \qquad (9)'$$

$$\therefore [P \rightarrow S]^r_5 = 1.6$$

と書くこともできる。したがって、巻末の数表から、$n=5$ のときの終価係数がほぼ 1.6 になるような利率 r（数表では i の値）を求めると $r=10\%$ である。したがって、この人の資本の利率 i が７％程度ならばこの投資は有利であったとみなすことができる。もしも、この人は、余裕資金があれば年率15％程度で運用する機会が十分あるという場合は、この会員権への投資は不利であったと判定されることになる。

ところで、上の(9)式からわかるように、利益率とは正味終価がちょうどゼロになるような利率のことだと定義することができる。一方また、上述の計算の代りに、（９）式の両辺を $(1+r)^5$ で割って、

$$500 = \frac{800}{(1+r)^5} \text{（万円）} \qquad (10)$$

を満足する r の値を求めても、前と同様の解が得られるはずである。この（10）式の意味は、５年後の収益の現在価値を投資額と等しくさせる（したがって、正味現価をゼロにする）r が利益率だということである。この式を略記号で書いてみると、

$$800 \times [S \rightarrow P]_5^r = 500 \qquad (10)'$$

$$\therefore\ [S \rightarrow P]_5^r = 0.625$$

となる。したがって、数表から $n = 5$ のときの現価係数がおよそ 0.625 になるような利率を求めると、$r \fallingdotseq 10\%$ という前と同じ結果が得られる。

このような計算法は、収益が多時点で生じる問題にも適用することができる。たとえば、前節であげた〔例８〕（図８）の投資計画について考えてみよう。この計画への投資を銀行への預金にたとえてみると、400万円預け入れて、毎年末に90万円ずつ引き出すと、10年後に預金の元利合計がちょうどゼロになるというのと同じ問題になる。言いかえれば、400万円の初期投資を、ある利率 r を使って10年間の年価に換算するとちょうど90万円になる、ということである。したがって

$$400 \times [P \rightarrow M]_{10}^r = 90 \qquad (11)$$

$$\therefore\ [P \rightarrow M]_{10}^r = 0.225$$

を満足する r を巻末の数表（資本回収係数）から求めればよい。すると、求める r は約18％である（コンピュータで厳密な計算をすると $r = 18.3\%$ になる）。この利益率は、資本の利率 $i = 12\%$ よりもかなり大きいので、十分採算がとれることがわかる。

上式の計算では正味年価をゼロにする利率として利益率 r を求めたが、同じ解を、正味現価をゼロにする利率 r として求めることもできる。つまり、

$$90 \times [M \rightarrow P]_{10}^r = 400 \qquad (12)$$

$$\therefore\ [M \rightarrow P]_{10}^r = 4.444$$

より r は18％強であることがわかる。

上述の２つの数値例から示唆されるように、一般に、投資案の利益率は、正味現価（または、同じことであるが、正味年価もしくは正味終価）をちょうどゼロにするような利率のことであると定義することができる。この定義によると、たとえば〔例７〕（図７）のように年年の収益が一定でない投資案であっても、その利益率を、

$$\frac{100}{1+r} + \frac{140}{(1+r)^2} + \frac{180}{(1+r)^3} + \frac{160}{(1+r)^4} + \frac{120}{(1+r)^5} - 400 = 0 \qquad (13)$$

を満足する r の値として求めることができる。ただし、この場合は数表からじかに r の値を知ることはできないので、試行錯誤的にいろいろな利率を与えて、上式を満足する r を求めるか、コンピュータを利用して解くことになる。上例を手許のポケット・コンピュータで解いてみると、$r = 21.1\%$ であり、資本の利率12％よりも十分大きいので、この投資はかなり有利であることがわかる。

4.2　回収期間の求め方

企業が資金ぐりを重視する場合には、「初期投資を年々の収益で回収しおわるまでに何年かかるか」ということにも関心が向けられることが多い。この回収期間を求める方法を、図８の投資案を使って説明しよう。もし金利を考えない場合は、この投資案の回収期間Nは、

$$N = 400 \div 90 = 4.4\ (\text{年}) \tag{14}$$

だから５年でもとがとれるという判定になる。しかし、現実には資本コストつまり金利の回収も含めて考えなければならないから、回収期間は次式を満足するNの値として求める必要がある。

$$400 \times [\,P \rightarrow M\,]_{n}^{12\%} \leqq 90 \tag{15}$$

$$[\,P \rightarrow M\,]_{n}^{12\%} \leqq 0.225$$

数表から上式を満足するNを求めると、$N \geqq 7$であるから、回収期間は７年である。なお、同じ問題を次式によって求めてもよい。

$$90 \times [\,M \rightarrow P\,]_{n}^{12\%} \leqq 400 \tag{16}$$

$$[\,M \rightarrow P\,]_{n}^{12\%} \geqq 4.44 \qquad \therefore\ N \geqq 7$$

〈補説〉

図７の投資案のように、年々の収益が一定でない場合には、

$$\sum_{t=1}^{N-1} \frac{R_t}{(1+i)^t} < C_0 \leqq \sum_{t=1}^{N} \frac{R_t}{(1+i)^t} \tag{17}$$

を満足する年数Nが回収期間になる。図７の投資案にこれを適用すると、回収期間Nは３年である。

5.　複数の投資案の優劣比較

すでに述べた時間換算の手法を応用すれば、複数の投資案の優劣を比較・判定することもできる。簡単な数値例で考えてみよう。

〔例10〕

ある会社では、製品の増産のための投資案として、A、B、Cという３つの代替案のどれを採用すべきかを検討している。３つの投資案のどれか１つを採用すれば他の案は棄てることになる（つまり各案は互いに排反的である）。それぞれに必要な初期投資額と、毎年の現金収益（売上収益から操業費用を引いた純収益）の増分は表１のとおりである。投資の寿命はいずれも５年で、５年後の設備の処分価値はゼロである。収益は毎年度末の収入額として見積もられている。この会社の資本の利率が12％だとすると、どの案を選ぶのが最も有利か（税金は考えなくてよいものとする）。

表　1　3つの代替案

投資案	初期投資	売上収益／年	操業費用／年	純収益／年
A案	2,000 万円	1,200 万円	460 万円	740 万円
B案	3,000 万円	1,600 万円	540 万円	1,060 万円
C案	4,000 万円	2,000 万円	680 万円	1,320 万円

検討： 3つの案の資金の流れを現価、終価、年価のいずれに揃えて比較するかによって、次の3つの比較法がある。

(1) 現　価　法

はじめに、初期投資と毎期の収益をすべて現価に換算して比較する方法を考えよう。3つの案の正味現価 P_A、P_B、P_C、はそれぞれ次のようになる。

$$P_A = 740 \times [M \to P]^{12\%}_{5} - 2{,}000 = 668\ (\text{万円})$$

$$P_B = 1{,}060 \times [M \to P]^{12\%}_{5} - 3{,}000 = 821\ (\text{万円})$$

$$P_C = 1{,}320 \times [M \to P]^{12\%}_{5} - 4{,}000 = 758\ (\text{万円})$$

つまり、B案が最も有利であって、これを採用すると、現在のお金の価値にして821万円に相当する利益が生じる。それは、A案よりも現価にして153万円有利であり、C案よりも現価にして63万円だけ有利である。このように各時点の資金の流れをすべて現価に換算して比較する方法を現価法とよぶ。

(2) 終　価　法

上と同じ例を正味終価を指標にして比較することもできる。3つの案の正味終価 S_A、S_B、S_C は次のようになり、やはりB案が最も有利で、その利益は、5年後に1,447万円を一括でもらうのと同程度の有利さだ、という判定になる。

$$S_A = 740 \times [M \to S]^{12\%}_{5} \equiv 2{,}000 \times [P \to S]^{12\%}_{5} = 1{,}177\ (\text{万円})$$

$$S_B = 1{,}060 \times [M \to S]^{12\%}_{5} - 3{,}000 \times [P \to S]^{12\%}_{5} = 1{,}447\ (\text{万円})$$

$$S_C = 1{,}320 \times [M \to S]^{12\%}_{5} - 4{,}000 \times [P \to S]^{12\%}_{5} = 1{,}337\ (\text{万円})$$

(3) 年　価　法

上と同じ例題を正味年価（1期当り平均利益）を尺度にして比較するためには、初期投資に資本回収係数を掛けて年平均に換算し、これを毎期末の収益から引けばよい。すると、

$$M_A = 740 - 2{,}000 \times [P \to M]^{12\%}_{5} = 185\ (\text{万円})$$

$$M_B = 1{,}060 - 3{,}000 \times [P \to M]^{12\%}_{5} = 228\ (\text{万円})$$

$$M_C = 1{,}320 - 4{,}000 \times [P \to M]^{12\%}_{5} = 210\ (\text{万円})$$

となって、やはりB案が最も有利である。B案の利益は、毎年末に228万円ずつ5年間にわ

たってお金をもらうのと同じ程度の有利さだと解釈することができる。

以上のように、寿命の等しい投資案の比較では、3つの方法のどれを用いても有利さの順位は変わらない。したがって、与えられた問題をみて、計算のやり易い方法を適用してかまわない。

〈補説〉 差額の資金流列による判定

実践上は、各投資案から生じる収益や費用の絶対額を推定することは容易でないため、各案の相違する要素だけをしらべて、資金の流れの差額を推定する場合も多い。そこで、差額の資金流列による判定の仕方を説明しておこう。

たとえば、〔例10〕のA案とB案との資金流列の差に注目すると、BはAと比べて初期投資が1,000万円多くて年々の収益は320万円多い。そこで、A案と比べたB案への追加投資の正味現価 $P_{(B-A)}$ を求めると、次の計算のように153万円という正の値である。したがってA案よりもB案の方が有利だと判定を下すことができる。

$$P_{(B-A)} = 320 \times [M \to P]_5^{12\%} - 1{,}000 = 153\,(\text{万円}) \quad > 0$$

同じ考え方で、B案とC案との差額の資金流列（つまり、B案にさらに1,000万円追加するという追加投資案）の正味現価 $P_{(C-B)}$ を求めると、

$$P_{(C-B)} = 260 \times [M \to P]_5^{12\%} - 1{,}000 = -63\,(\text{万円}) \quad < 0$$

となる。つまり、この追加投資からの利益はマイナスであるから、C案はB案よりも不利だという判定になる。以上のような比較によって、B案が最も有利であるという結論が導かれるわけである。

なお、ここでは追加投資案の利益額に注目する考え方を示したが、追加投資の利益率が資本の利率 i よりも大きければ投資を追加し、さもなければ追加投資をしないという判定の仕方もあり、資本予算の配分問題などに役に立つ。ただし、その種の判定法の詳細については前掲の参考文献にゆずることにしたい。

6. 寿命の異なる投資案の比較

たとえば工場で機械を増設する場合に、専用の小型機にするか、汎用の大型機を購入するかという代替案があるとすると、それらの機械は投資額や収益が違うだけでなく、寿命（使用期間）も相違することであろう。倉庫や橋を作るときに、木造にするか鉄筋コンクリートにするかという代替案があれば、やはり各案の寿命が相違することであろう。このように、現実の投資計画、特に設備投資計画では、寿命の異なる代替案の優劣を比較検討する必要がしばしば生じるのである。

ところで、厳密にいうと、寿命の異なる設備投資案の優劣を判定するためには、各設備の寿命の最小公倍数の年数までキャッシュフローを見積もって比較せねばならない。しかし、実際問題として、遠い将来までの予測は至難のことであるから、1回目の設備と似たようなキャッシュフローがくり返されるという仮定（これを、類似反復型の取替えという）をおいて、実用的な解を求めるのが便利である。

類似反復型を仮定して経済性を判定する場合は、現価法や終価法によらず、年価法を用いる

のが簡便でよい。というのは、１回目の設備について求められる正味年価は、寿命の全期間の正味年価と一致するからである。次の例で考えてみよう。

〔例 11〕

ある工場では、工程改善のための投資対象（候補機械）として、同じ機能をはたす２種の機械D、Eのどちらに投資する方が有利かを検討している。どちらに投資しても売上収益には変化は生じないが、初期投資、操業費用、および、寿命は表２に示すように相違する、資本の利率 i が12％のとき、どちらがどの程度有利だろうか。

表　2

	初期投資	年間の操業費用	寿命
機械 D	2,000 万円	500 万円	4 年
機械 E	3,000 万円	250 万円	6 年

検討：両案の寿命の最小公倍数は１２年であり、この間にDは３回、Eは２回繰り返すので、もし現価法を適用しようとすると、次の計算のようにそれぞれ12年間全体の正味現価を求めて比較しなければならない（図９参照）。すると、

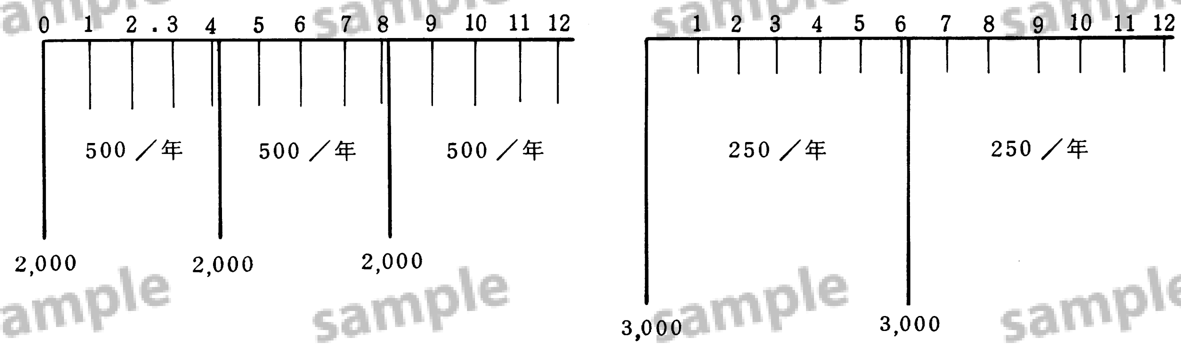

図 9　寿命の違う設備への投資

$$\text{D案の総現価} = 2{,}000 + \frac{2{,}000}{(1+0.1)^4} + \frac{2{,}000}{(1+0.1)^8} + 500 \times [M \to P]^{10\%}_{12}$$

$$= 2{,}000 + 1{,}366.0 + 933.0 + 3{,}406.8 \fallingdotseq 7{,}706 \text{（万円）}$$

$$\text{E案の総現価} = 3{,}000 + \frac{3{,}000}{(1+0.1)^6} + 250 \times [M \to P]^{10\%}_{12}$$

$$= 3{,}000 + 1{,}693.4 + 1{,}703.4 \fallingdotseq 6{,}397 \text{（万円）}$$

となるから、D案よりもE案の方が1,309 万円ほど有利だという判定になる（E案の総費用の現価はD案のそれの83％ですむ）。

ところが、同じ問題を年価法で判定する場合は、（１２年間全体を比べる代りに）各設備の１回目だけの正味年価 M_D、M_E を比較すれば足りる。すると、

$$M_D = 500 + 2{,}000 \times [\, P \rightarrow M \,]_{4}^{10\%} = 500 + 631 = 1{,}131 \text{（万円）}$$

$$M_E = 250 + 3{,}000 \times [\, P \rightarrow M \,]_{6}^{10\%} = 250 + 689 = 939 \text{（万円）}$$

となってＥ案の方が有利である（この場合も、Ｅ案の費用の年価はＤ案のそれの83％となっていることに注意せよ）。

ためしに、先に求めたＤ、Ｅ両案の１２年間の総現価に資本回収係数（$n=12$）を掛けて年価に換算してみると、

$$\text{D案：} 7{,}706 \times [\, P \rightarrow M \,]_{12}^{10\%} = 1{,}131 \text{（万円）}$$

$$\text{E案：} 6{,}397 \times [\, P \rightarrow M \,]_{12}^{10\%} = 939 \text{（万円）}$$

となって、１回目だけの正味年価と一致していることがわかる（この種の一致が成り立つことの一般的な証明は参考文献にゆずる）。

このように、類似反復型の投資計画では年価法に独得の簡便さがあることを心得ていると、いろいろの問題に応用できて便利である。小さな例をあげておこう。

〔例 12〕

ある商店では、冷蔵用の設備Ｊを600万円かけて購入することを検討している。この設備の寿命は５年だという。一方、設備Ｋは値段がＪよりも３割近く高い代わりに、寿命は８年から１０年くらいはもつという。その他の条件は等しく、資本の利率は１２％だとしたら、どのような判断を下したらよいだろうか。

検討：設備Ｊの寿命は５年だというから、それへの投資の年価をM_Jとすると、

$$M_J = 600 \text{万円} \times [\, P \rightarrow M \,]_{5}^{12\%} = 166.5 \text{万円}$$

である。設備Ｋの寿命は８年以上だというので、その年価が166.5万円以内におさまるのは初期投資額C_Kがいくらの場合かを調べればよい。すると寿命が８年のときは

$$C_K \times [\, P \rightarrow M \,]_{8}^{12\%} \leqq 166.5 \text{万円} \qquad \therefore\ C_K \leqq 166.5 \text{万円} / [\, P \rightarrow M \,]_{8}^{12\%} = 827 \text{万円}$$

であるし、寿命が１０年のときは

$$C_K \leqq 166.5 \text{万円} / [\, P \rightarrow M \,]_{8}^{12\%} = 941 \text{万円}$$

である。だから、設備Ｋの取得価額がＪの３割増し（780万円）であっても、設備Ｊよりは経済的に有利であるといえる。

〔例 13〕

ある観光船に投資すると、取得価額が200百万円で、あと４年ごとに４０百万円ほどかけて大修理をする必要があるという。この船は２０年ほど使える予定であり、年間の操業収入（売上げから操業上の費用を差引いた純収入）は平均４８百万円だという。この船主の資本の利率は１２％だとすると、どの程度の正味利益があがるか。

解：初期投資と大修理費の２０年間の年価をMとすると、

$$M = \{\, 200 + 40 \times [\, S \rightarrow M \,]_{4}^{12\%} \times [\, M \rightarrow P \,]_{16}^{12\%} \,\} \times [\, P \rightarrow M \,]_{20}^{12\%}$$

$$= \{\, 200 + 40 \times 0.2092 \times 6.9740 \,\} \times 0.1339 = 34.6 \text{（百万円）}$$

である。したがって、年平均の正味利益は

$$48\text{ 百万円} - 34.6\text{ 百万円} = 13.4\text{ 百万円}$$

になる。また、正味利益の現在価値 P を求めてみると、

$$P = 13.4\text{ 百万円} \times \left[\, M \rightarrow P \,\right]_{20}^{12\%} = 100.1\text{ 百万円}$$

となる。つまり即金でおよそ1億円もらうのに匹敵する利益が得られることがわかる。

（付録） 複 利 係 数 表

現価係数 $[S\to P]_n^i$; $\dfrac{1}{(1+i)^n}$

n \ i	1 %	3 %	5 %	6 %	7 %	8 %	10 %
1	0.99010	0.97087	0.95238	0.94340	0.93458	0.92593	0.90909
2	0.98030	0.94260	0.90703	0.89000	0.87344	0.85734	0.82645
3	0.97059	0.91514	0.86384	0.83962	0.81630	0.79383	0.75131
4	0.96098	0.88849	0.82270	0.79209	0.76290	0.73503	0.68301
5	0.95147	0.86261	0.78353	0.74726	0.71299	0.68058	0.62092
6	0.94205	0.83748	0.74622	0.70496	0.66634	0.63017	0.56447
7	0.93272	0.81309	0.71068	0.66506	0.62275	0.58349	0.51316
8	0.92348	0.78941	0.67684	0.62741	0.58201	0.54027	0.46651
9	0.91434	0.76642	0.64461	0.59190	0.54393	0.50025	0.42410
10	0.90529	0.74409	0.61391	0.55839	0.50835	0.46319	0.38554
11	0.89632	0.72242	0.58468	0.52679	0.47509	0.42888	0.35049
12	0.88745	0.70138	0.55684	0.49697	0.44401	0.39711	0.31863
15	0.86135	0.64186	0.48102	0.41727	0.36245	0.31524	0.23939
20	0.81954	0.55368	0.37689	0.31180	0.25842	0.21455	0.14864
25	0.77977	0.47761	0.29530	0.23300	0.18425	0.14602	0.09230
30	0.74192	0.41199	0.23138	0.17411	0.13137	0.09938	0.05731
40	0.67165	0.30656	0.14205	0.09722	0.06678	0.04603	0.02209
60	0.55045	0.16973	0.05354	0.03031	0.01726	0.00988	0.00328
80	0.45112	0.09398	0.02018	0.00945	0.00446	0.00212	0.00049
100	0.36971	0.05203	0.00760	0.00295	0.00115	0.00045	0.00007

現 価 係 数（つづき）

n \ i	12 %	14 %	16 %	18 %	20 %	22 %	26 %
1	0.89286	0.87719	0.86207	0.84746	0.83333	0.81967	0.79365
2	0.79719	0.76947	0.74316	0.71818	0.69444	0.67186	0.62988
3	0.71178	0.67497	0.64066	0.60863	0.57870	0.55071	0.49991
4	0.63552	0.59208	0.55229	0.51579	0.48225	0.45140	0.39675
5	0.56743	0.51938	0.47611	0.43711	0.40188	0.37000	0.31488
6	0.50663	0.45559	0.41044	0.37043	0.33490	0.30328	0.24991
7	0.45235	0.39964	0.35383	0.31393	0.27908	0.24859	0.19834
8	0.40388	0.35056	0.30503	0.26604	0.23257	0.20376	0.15741
9	0.36061	0.30751	0.26295	0.22546	0.19381	0.16702	0.12493
10	0.32197	0.26974	0.22668	0.19106	0.16151	0.13690	0.09915
11	0.28748	0.23662	0.19542	0.16192	0.13459	0.11221	0.07869
12	0.25668	0.20756	0.16846	0.13722	0.11216	0.09198	0.06245
15	0.18270	0.14010	0.10793	0.08352	0.06491	0.05065	0.03122
20	0.10367	0.07276	0.05139	0.03651	0.02608	0.01874	0.00983
25	0.05882	0.03779	0.02447	0.01596	0.01048	0.00693	0.00310
30	0.03338	0.01963	0.01165	0.00697	0.00421	0.00257	0.00097
40	0.01075	0.00529	0.00264	0.00133	0.00068	0.00035	0.00010
60	0.00111	0.00039	0.00014	0.00005	0.00002	0.00001	0.00000
80	0.00012	0.00003	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	
100	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	

現 価 係 数（つづき）

n \ i	30 %	35 %	40 %	50 %	60 %	80 %
1	0.76923	0.74074	0.71429	0.66667	0.62500	0.55556
2	0.59172	0.54870	0.51020	0.44444	0.39063	0.30864
3	0.45517	0.40644	0.36443	0.29630	0.24414	0.17147
4	0.35013	0.30107	0.26031	0.19753	0.15259	0.09526
5	0.26933	0.22301	0.18593	0.13169	0.09537	0.05292
6	0.20718	0.16520	0.13281	0.08779	0.05960	0.02940
7	0.15937	0.12237	0.09486	0.05853	0.03725	0.01633
8	0.12259	0.09064	0.06776	0.03902	0.02328	0.00907
9	0.09430	0.06714	0.04840	0.02601	0.01455	0.00504
10	0.07254	0.04974	0.03457	0.01734	0.00909	0.00280
11	0.05580	0.03684	0.02469	0.01156	0.00568	0.00156
12	0.04292	0.02729	0.01764	0.00771	0.00355	0.00086
15	0.01954	0.01109	0.00643	0.00228	0.00087	0.00015
20	0.00526	0.00247	0.00120	0.00030	0.00008	0.00001
25	0.00142	0.00055	0.00022	0.00004	0.00001	0.00000
30	0.00038	0.00012	0.00004	0.00001	0.00000	
40	0.00003	0.00001	0.00000	0.00000		
60	0.00000	0.00000				
80						
100						

終　価　係　数 $[P \to S]^i_n$; $(1+i)^n$

n \ i	6 %	8 %	10 %	12 %	15 %	20 %	25 %	30 %
1	1.060	1.080	1.100	1.120	1.150	1.200	1.250	1.300
2	1.124	1.166	1.210	1.254	1.323	1.440	1.563	1.690
3	1.191	1.260	1.331	1.405	1.521	1.728	1.953	2.197
4	1.262	1.360	1.461	1.574	1.749	2.073	2.441	2.856
5	1.338	1.169	1.611	1.762	2.011	2.488	3.052	3.713
6	1.419	1.587	1.772	1.974	2.313	2.986	3.815	4.829
7	1.504	1.714	1.049	2.211	2.660	3.583	4.769	6.274
8	1.594	1.851	2.144	2.476	3.059	4.299	5.959	8.157
9	1.689	1.999	2.358	2.773	3.517	5.160	7.452	10.604
10	1.791	2.159	2.594	3.106	4.045	6.192	9.311	13.793
11	1.898	2.332	2.853	3.478	4.653	7.429	11.641	17.921
12	2.012	2.518	3.138	3.896	5.350	8.913	14.556	23.310
13	2.133	2.720	3.452	4.363	6.154	10.695	18.182	30.303
14	2.261	2.037	3.797	4.888	7.077	12.837	22.727	39.370
15	2.397	3.172	4.177	5.473	8.137	15.408	28.409	51.282 2
16	2.540	3.426	4.595	6.131	9.355	18.484	35.587	66.225
17	2.693	3.700	5.054	6.868	10.764	22.173	44.444	86.957
18	2.854	3.996	5.560	7.686	12.376	26.596	55.555	112.360
19	3.026	4.316	6.116	8.613	14.225	31.949	69.444	147.052
20	3.207	4.661	6.727	9.643	16.367	38.314	86.957	188.679
25	4.292	6.848	10.835	7.007	27.473	95.238	263.158	714.286
30	5.743	10.063	17.449	29.940	66.225	238.095	833.333	2,500.000
40	10.286	21.725	45.259	93.458	270.270	1,428.571	1,000.000	
50	18.686	49.902	117.400	285.714	1,110.000	10,000.000		

年金現価係数 $[M \to P]^i_n$; $\frac{(1+i)^n-1}{i(1+i)^n}$

n \ i	6 %	8 %	10 %	12 %	15 %	20 %	25 %	30 %
1	0.943	0.926	0.909	0.893	0.869	0.833	0.800	0.769
2	1.833	1.783	1.736	1.690	1.626	1.528	1.440	1.361
3	2.673	2.577	2.487	2.402	2.283	2.106	1.951	1.816
4	3.465	3.312	3.170	3.037	2.855	2.589	2.362	2.166
5	4.212	3.993	3.791	3.605	3.521	2.991	2.689	2.436
6	4.917	4.623	4.355	4.111	3.784	3.325	2.951	2.643
7	5.582	5.206	4.868	4.564	4.160	3.605	3.161	2.802
8	6.210	5.747	5.335	4.968	4.487	3.837	3.329	2.925
9	6.802	6.247	5.759	5.328	4.772	4.031	3.463	3.019
10	7.360	6.710	6.144	5.650	5.019	4.193	3.571	3.092
11	7.887	7.139	6.495	5.938	5.234	4.327	3.656	3.147
12	8.384	7.536	6.814	6.194	5.421	4.439	3.725	3.190
13	8.853	7.904	7.103	6.423	5.583	4.533	3.780	3.223
14	9.295	8.244	7.367	6.628	5.724	4.611	3.824	3.249
15	9.712	8.559	7.606	6.811	5.847	4.676	3.859	3.268
16	10.106	8.851	7.824	6.974	5.954	4.729	3.887	3.283
17	10.477	9.122	8.022	7.120	6.047	4.775	3.910	3.295
18	10.828	9.372	8.201	7.249	6.128	4.812	3.928	3.304
19	11.158	9.604	8.365	7.360	6.198	4.844	3.942	3.311
20	11.470	9.818	8.514	7.470	6.259	4.869	3.954	3.316
25	12.783	10.675	9.077	7.843	6.464	4.948	3.985	3.329
30	13.765	11.258	9.427	8.055	6.566	4.979	3.995	3.332
40	15.046	11.925	9.779	8.244	6.642	4.997	3.999	3.332
50	15.762	12.233	9.915	8.304	6.660	4.999	4.000	3.333

資本回収係数 ［$P \rightarrow M$］$_n^i$ ：$\dfrac{i(1+i)^n}{(1+i)^n-1}$

n \ i	1 %	3 %	5 %	6 %	7 %	8 %	10 %
1	1.01000	1.03000	1.05000	1.06000	1.07000	1.08000	1.10000
2	0.50751	0.52261	0.53780	0.54544	0.55309	0.56077	0.57619
3	0.34002	0.35353	0.36721	0.37411	0.38105	0.38803	0.40211
4	0.25628	0.26903	0.28201	0.28859	0.29523	0.30192	0.31547
5	0.20604	0.21835	0.23097	0.23740	0.24389	0.25046	0.26380
6	0.17255	0.18460	0.19702	0.20336	0.20980	0.21632	0.22961
7	0.14863	0.16051	0.17282	0.17914	0.18555	0.19207	0.20541
8	0.13069	0.14246	0.15472	0.16104	0.16747	0.17401	0.18744
9	0.11674	0.12843	0.14069	0.14702	0.15349	0.16003	0.17364
10	0.10558	0.11723	0.12950	0.13587	0.14238	0.14903	0.16275
11	0.09645	0.10808	0.12039	0.12679	0.13336	0.14008	0.15396
12	0.08685	0.10046	0.11283	0.11928	0.12590	0.13270	0.14676
15	0.07212	0.08377	0.09634	0.10296	0.10979	0.11683	0.13147
20	0.05542	0.06722	0.08024	0.08718	0.09439	0.10185	0.11746
25	0.04541	0.05743	0.07095	0.07823	0.08581	0.09368	0.11017
30	0.03875	0.05102	0.06505	0.07265	0.08059	0.08883	0.10608
40	0.03046	0.04326	0.05828	0.06646	0.07501	0.08386	0.10226
60	0.02224	0.03613	0.05283	0.06188	0.07123	0.08080	0.10033
80	0.01822	0.03311	0.05103	0.06057	0.07031	0.08017	0.10005
100	0.01587	0.03165	0.05038	0.06018	0.07008	0.08004	0.10001

資本回収係数（つづき）

n \ i	12 %	14 %	16 %	18 %	20 %	22 %	26 %
1	1.12000	1.14000	1.16000	1.18000	1.20000	1.22000	1.26000
2	0.59170	0.60729	0.62296	0.63872	0.65455	0.67045	0.70248
3	0.41635	0.43073	0.44526	0.45992	0.47473	0.48966	0.51990
4	0.32923	0.34320	0.35738	0.37174	0.38629	0.40102	0.43100
5	0.27741	0.29128	0.30541	0.31978	0.33438	0.34921	0.37950
6	0.24323	0.25716	0.27139	0.28591	0.30071	0.31576	0.34662
7	0.21912	0.23319	0.24761	0.26236	0.27742	0.29278	0.32433
8	0.20130	0.21557	0.23022	0.24524	0.26061	0.27630	0.30857
9	0.18768	0.20217	0.21708	0.23239	0.24808	0.26411	0.29712
10	0.17698	0.19171	0.20690	0.22251	0.23852	0.25489	0.28862
11	0.16842	0.18339	0.19886	0.21478	0.23110	0.24781	0.28221
12	0.16144	0.17667	0.19241	0.20863	0.22526	0.24228	0.27732
15	0.14682	0.16281	0.17936	0.19640	0.21388	0.23174	0.26838
20	0.13388	0.15099	0.16867	0.18682	0.20536	0.22420	0.26258
25	0.12750	0.14550	0.16401	0.18292	0.20212	0.22154	0.26081
30	0.12414	0.14280	0.16189	0.18126	0.20085	0.22057	0.26025
40	0.12130	0.14075	0.16042	0.18024	0.20014	0.22008	0.26003
60	0.12013	0.14005	0.16002	0.18001	0.20000	0.22000	0.26000
80	0.12001	0.14000	0.16000	0.18000	0.20000	0.22000	
100	0.12000	0.14000	0.16000	0.18000	0.20000	0.22000	

資本回収係数（つづき）

n \ i	30 %	35 %	40 %	50 %	60 %	80 %
1	1.30000	1.35000	1.40000	1.50000	1.60000	1.80000
2	0.73478	0.77553	0.81667	0.90000	0.98462	1.15714
3	0.55063	0.58966	0.62936	0.71053	0.79380	0.96556
4	0.46163	0.50076	0.54077	0.62308	0.70804	0.88423
5	0.41058	0.45046	0.49136	0.57583	0.66325	0.84470
6	0.37839	0.41926	0.46126	0.54812	0.63803	0.82423
7	0.35687	0.39880	0.44192	0.53108	0.62322	0.81328
8	0.34192	0.38489	0.42907	0.52030	0.61430	0.80733
9	0.33124	0.37519	0.42034	0.51335	0.60886	0.80405
10	0.32346	0.36832	0.41432	0.50882	0.60551	0.80225
11	0.31773	0.36339	0.41013	0.50585	0.60343	0.80125
12	0.31345	0.35982	0.40718	0.50388	0.60214	0.80069
15	0.30598	0.35393	0.40259	0.50114	0.60052	0.80012
20	0.30159	0.35087	0.40048	0.50015	0.60005	0.80001
25	0.30043	0.35019	0.40009	0.50002	0.60000	0.80000
30	0.30011	0.35004	0.40002	0.50000	0.60000	
40	0.30001	0.35000	0.40000			
60	0.30000					
80						
100						

年金終価係数 $[M\rightarrow S]_n^i$; $\dfrac{(1+i)^n-1}{i}$

n \ i	6 %	8 %	10 %	12 %	15 %	20 %	25 %	30 %
1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2	2.060	2.080	2.100	2.120	2.150	2.200	2.250	2.300
3	3.184	3.246	3.310	3.374	3.473	3.640	3.813	3.991
4	4.375	4.506	4.641	4.780	4.993	5.368	5.766	6.188
5	5.637	5.867	6.105	6.353	6.742	7.442	8.207	9.045
6	6.975	7.336	7.716	8.116	8.754	9.930	11.226	12.761
7	8.394	8.923	9.487	10.091	11.068	12.915	15.075	17.577
8	9.897	10.637	11.436	12.300	13.727	16.491	18.839	23.856
9	11.491	12.488	13.579	14.778	16.784	20.800	25.806	32.016
10	13.181	14.487	15.937	17.550	10.303	25.961	33.246	42.644
11	14.972	16.645	18.531	20.653	24.355	32.148	42.568	56.405
12	16.870	18.977	21.384	24.131	28.004	39.566	54.224	74.366
13	18.882	21.495	24.523	28.026	34.358	48.480	68.733	97.685
14	21.015	24.215	27.975	32.396	40.514	59.189	86.911	127.900
15	23.276	27.152	31.772	37.280	47.578	72.046	109.637	167.599
16	25.673	30.324	35.950	42.761	55.701	84.428	138.343	217.434
17	28.213	33.750	40.545	48.900	65.096	105.868	173.774	286.508
18	30.906	37.450	45.599	55.726	75.844	127.982	218.217	371.209
19	33.760	41.446	51.159	63.448	88.168	154.748	273.770	486.855
20	36.786	45.762	57.275	72.031	102.445	186.574	343.820	625.626
25	54.865	73.106	98.347	133.387	212.639	471.209	1,048.647	2,377.556
30	79.058	113.283	164.494	241.185	434.839	1,185.438	3,329.227	8,330.556
40	154.762	259.057	442.593	770.475	1,795.107	7,138.268	39,995.200	
50	290.336	573.770	1,163.909	2,372.648	7,400.829	49,995.000		

減債基金係数 $[S\rightarrow M]_n^i$; $\dfrac{i}{(1+i)^n-1}$

n \ i	6 %	8 %	10 %	12 %	15 %	20 %	25 %	30 %
1	0.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.000	1.0000
2	0.4854	0.4808	0.4762	0.4714	0.4651	0.4545	0.444	0.4348
3	0.3141	0.3080	0.3021	0.2964	0.2880	0.2747	0.2623	0.2506
4	0.2285	0.2219	0.2155	0.2092	0.2003	0.1863	0.1734	0.1616
5	0.1774	0.1705	0.1638	0.1574	0.1483	0.1344	0.1219	0.1106
6	0.1434	0.1363	0.1296	0.1232	0.1142	0.1007	0.08908	0.07837
7	0.1191	0.1121	0.1054	0.09910	0.09035	0.07743	0.06634	0.05689
8	0.1010	0.09401	0.08744	0.08130	0.07285	0.06062	0.05041	0.04192
9	0.0870	0.08008	0.07374	0.06767	0.05958	0.04808	0.03875	0.03123
10	0.07597	0.06903	0.06275	0.05698	0.04925	0.03852	0.03008	0.02345
11	0.06679	0.06008	0.05396	0.04842	0.04106	0.03111	0.02249	0.01773
12	0.05928	0.05270	0.04676	0.04144	0.03448	0.02527	0.01844	0.01345
13	0.05296	0.04652	0.04078	0.03568	0.02911	0.02063	0.01455	0.01024
14	0.04758	0.04130	0.03575	0.03087	0.02468	0.01690	0.01151	0.007819
15	0.04296	0.03683	0.03147	0.02682	0.02102	0.01388	0.009121	0.005967
16	0.03895	0.03298	0.02782	0.02339	0.01795	0.01144	0.007228	0.004599
17	0.03544	0.02963	0.02466	0.02045	0.01536	0.009446	0.005755	0.003490
18	0.03236	0.02670	0.02193	0.01795	0.01319	0.007814	0.004583	0.002694
19	0.02962	0.02413	0.01955	0.01576	0.01134	0.006462	0.003653	0.002054
20	0.02718	0.02185	0.01746	0.01388	0.009761	0.005360	0.002909	0.001598
25	0.01823	0.01368	0.01017	0.007497	0.0047028	0.002122	0.0009536	0.0004206
30	0.01265	0.00883	0.00608	0.004146	0.002299	0.0008436	0.0003004	0.0001200
40	0.00645	0.00386	0.00226	0.001298	0.0005571	0.0001401	0.0002500	
50	0.00344	0.00174	0.00086	0.004215	0.0001351	0.0002000		