

状態選好アプローチの企業の投資判断への 応用：資本コストの代替手法¹⁾

田 代 一 聡

要 旨

本稿は資本コストの代替手法である、状態選好アプローチを紹介する。

近年、資本コストが重視されるようになってきたが、資本コストが正しく認識するのは困難であるように思われる。

資本コストの目的が、儲かる投資を行い、損する投資をしないという投資の判断にあるとすれば、この目的を達成するために資本コストに固執する必要はない。

そこで状態選好アプローチを紹介する。状態選好アプローチは、投資プロジェクトの現時点での市場での評価額を算定する手法である。この手法は資産価格理論の標準的な手法の一つの形態であるといえる。

算定されたプロジェクトの評価額と投資額を比較することで、投資を行うべきかの判断を行えるのである。

この発想自体は半世紀以上前からあり、Hirshleifer [1966] がある。しかし、その後の資産価格理論の標準手法の発展の成果を、状態選好アプローチに適用して企業の投資判断へ応用を検討した文献は見当たらない。この論文の目的はこのミッシングリンクを埋めることにある。

また、このアプローチを実務へ応用するのにあたり、多少の議論を加える。

目 次

はじめに

I. 資本コストの定義

II. 状態選好アプローチ

1. 状態価格

2. 状態価格の投資の判断への応用

III. 資本コストと状態選好アプローチの関連

IV. 状態選好アプローチの実務への応用

1. 状態数の設定

2. 状態選好アプローチのメリットとデメリット

3. 拡張

結び

はじめに

2018年6月のコーポレートガバナンス・コードの改訂以降、『資本コスト』という言葉が本邦において、今まで以上に注目されるようになったようである。

しかし、資本コストは往々にして、概念が正しく理解されていないように見受けられる場合がある。例えば、株式会社東京証券取引所の2018年12月価値向上経営セミナー『「資本コスト」認識の経営戦略上の意義 講義録²⁾』によれば、『資本コストに関する定義はあいまいであり、考え方によっても分かります。』とある。しかし、後述の通り資本コストの定義は明確である³⁾。

資本コストを誤って理解している場合には、労力を費やして資本コストを推定しても有効に使えないどころか、かえって害となる可能性すらある。そのため、資本コストを利用するにあたっては資本コストの概念を正確に理解する必要があるだろう。

しかし、資本コストを正確に理解するのは、一般に困難であるようにも思われる。そのため、資本コストを使用する目的を代替する手法として、状態選好アプローチを紹介し、資本コストとの関連について議論する。

以下の構成は次の通りである。この論文ではまず資本コストの定義を明確にし、何故資本コストの認識が困難なのかを見る。その後、状態選好アプローチを紹介した後、状態選好アプローチと資本コストの関連を概観する。最後に状態価格アプローチを実務へ応用する際の一つのアイデアを紹介する。

I. 『資本コスト』の定義

『資本コスト』はある程度の特定がされた『コスト』である。そのため、資本コストを理解するためには、コストの概念を正確に理解する必要がある。

『コスト』は、機会費用である。

機会費用という用語は、標準的なマイクロ経済学のテキストでは必ず出てくるし、大学で行われる初級マイクロ経済学の講義では、ほぼ間違いなく解説されるであろう。

例えば、マンキュー [2014] は『あるものを獲得するために放棄したものを、そのものの機会費用と呼ぶ。』としている。あるいは、倉澤 [1988] は『ある目標を達成するために断念せざるをえないもの（それがたくさんある場合には、それらの中で最も大きい利益を与えるもの）、それを経済学では費用（あるいは機会費用、代替費用）と呼んでいます。』としている。当然表現に差異はあるが、機会費用は明確に定義されている。

これらのコストの定義から、コストは、誰がどのような行動を選択し、どのような行動を諦めるのかを明確にしないと計測はできない。そのため、コストを計測するには、『意思決定者』、『決定する行動』、『決定する行動のために選択できなくなる行動』の三つが明確でなければならない。

そのため、資本コストはこれらの3点がある程度固定したものである。

『意思決定者』は『企業経営者』を想定しており、『決定する行動』は『実行するプロジェクトへの投資』であり、『決定する行動のために選択できなくなる行動』は『投資に用いた資

金で他に出来る行動のうち、最も利益の高い行動』ということになる。

このような資本コストの表現は、当然のことながら、我々独自のものではない。例えばブリーリー達 [2014] は『(前略) 資本の機会費用 (資本コスト) (opportunity cost of capital) と呼ばれる。それが機会費用と呼ばれる理由は、証券投資ではなく、プロジェクトに投資するために諦める収益だからである。』と表現している。

1つ目に、『企業経営者』を意思決定者と考えたが、これには少々注意が必要である。意思決定者は、全ての利益と費用を負うものを指している。そして、モジリアーニ・ミラー (MM) などで、資本コストが議論された時期は、全ての利益と費用が株主のものと考えており、経営者は株主の利益を最大化する行動を取る存在となっている。そのため、企業経営者と株主を実質的に同一の主体と考えている。

そして、多くの場合、資本コストについて説明する際に、MMの世界を前提としているため、『企業経営者と株主が同一の主体である』という想定が置かれているのである。その結果、『資本コスト』は『株主 (すなわち企業経営者)』にとってのコストであるという説明がされる。

しかし、コーポレートガバナンス・コードを策定する必要がある状況では、『企業経営者と株主が同一の主体』という仮定が満たされていないのは明白である。経営者は自身の利益のために行動し、必ずしも株主の利益に忠実な行動をとらないという想定であるために、コーポレートガバナンス・コードのようなものが置かれるのであろう。そのように想定を変更したにも関わらず、『資本コストは株主にとってのコ

スト』と理解するのは誤りとなる可能性がある。経営者と株主が別の主体であり、どのように利益と費用が分けられるのかは、複雑な問題となる。この論文では、投資の利益と費用の全てを株主が負うとは限らない、という点を強調するために、意思決定者を『企業経営者』と考える。

2つ目の『決定する行動』が『実行するプロジェクトへの投資』ということについて誤解は生じにくいと思うが、資本コストという名前のせいで、『資金を調達する』という行動のコストと誤解される恐れがあるように思われる⁴⁾。

最後の『決定する行動のために選択できなくなる行動』についてはかなりの注意が必要であろう。一般に『実行したプロジェクトへの投資のために選択できなくなる行動』というのを考えるのは非常に難しい。

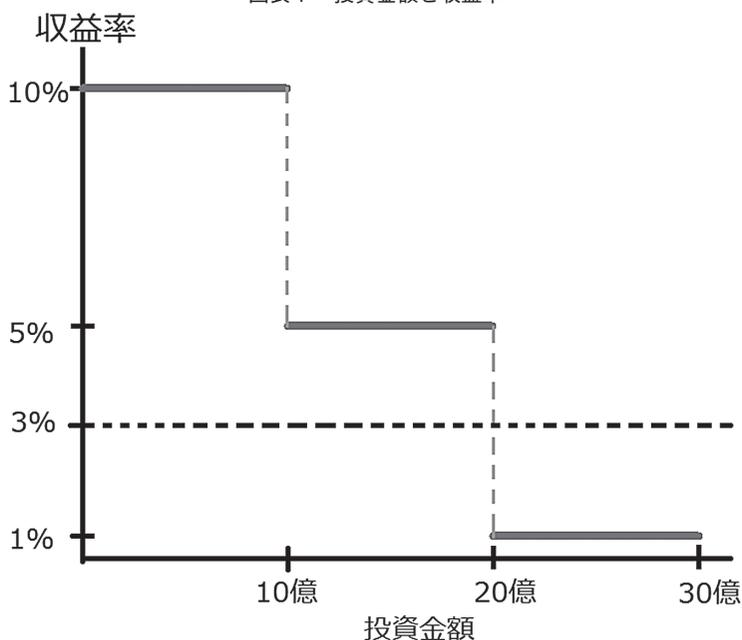
理解を助けるために、以下のような状況を考えてみる。ある企業があり、この企業は3つの投資プロジェクトを持っている。単純化のために、これらのプロジェクトは各10億円まで投資ができ、投資額に応じてリスクがなく一定の収益率をもたらす (10%、5%、1%) と想定する。この企業のプロジェクトを収益率の高い順番に並べて、投資額と収益 (限界収益率) の関係を描いたのが次の図表1である。

この図表1は資金量に応じて、収益がどのように変化しているかを見ている。

資金量が10億円以下の時は10%の収益率のプロジェクトへ投資し、10億円以上20億円以下は5%のプロジェクトに、さらに30億円までは1%のプロジェクトへ投資し、それ以上の金額は投資先がないことを表している。

なぜ資金量が10億円以下の時に10%のプロジェクトに投資するのだろうか。

図表1 投資金額と収益率



〔出所〕 著者作成

「最も儲かるから」という答えとほぼ同じであるが、コストを意識して理由を書くと、「10%の収益率のプロジェクトを選択したとき、コストは（残りの2つのプロジェクトの中で最も儲かる）収益率5%のプロジェクトに投資が出来なくなることである。コストを上回る利益が得られるので選択する。」となる。

同様に5%のプロジェクトを選択しない理由は、「5%の収益のプロジェクトを選択したとき、コストは10%のプロジェクトに投資が出来なくなることである。選択肢の利益よりもコストが上回るので選択しない。」となる。

同じように、資金量が10億円以上20億円以下の時には、「5%の収益のプロジェクトを選択したとき、コストは1%のプロジェクトに投資が出来なくなることである。コストを上回る利益が得られるので選択する。」となる。

ここで注目すべきことは、資金量とコストの

関係である。

資金量が10億円以下の時のコストは5%であるのに対し、資金量が10億円を越えると1%になるのである。すなわち資金量増えることで資本コストが減る、あるいは資金量が不足することで資本コストが増えるということを意味する。すなわち、企業が有用な投資プロジェクトを多数抱えて、十分に資金調達ができなくなると資本コストが高くなる。

さて、この状況に重要な仮定を加える。それは『いくらでも投資が可能な資本市場の存在』である。簡単化のためにリスクのない収益率3%でいくらでも投資できる資本市場を考える。図表1の3%の水平な点線は、3%でいくらでも投資できるということを表している。

このような状況で、20億円を超える資金を保有した場合を考えてみよう。10%のプロジェクトに10億円、5%のプロジェクトに10億円を投

資する、ここまでは資本市場の仮定を置く前と変更ない。しかし、1%のプロジェクトへは投資を行わない。なぜなら、「1%の収益のプロジェクトを選択したとき、コストは3%の資本市場への投資が出来なくなる。」ためである。

結果として、十分に資金調達ができる企業にとって、コストを定義するのに必要な要素の3つ目『決定する行動のために選択できなくなる行動』は、『資本市場への投資』となる。自由に投資できる資本市場の仮定によって、ある企業がプロジェクトへの投資を行う際に想定されるコストは、最低でも資本市場で得られる収益率となる。これが、『資本市場での収益率を超えるプロジェクトしか行われるべきではない』という主張につながる。

ここまではリスクのない世界を想定していたが、『リスク』という要素を加味すると、先ほどの主張は『ある投資プロジェクトのリスクと同等のリスクを負う投資の資本市場での収益率を、その投資プロジェクトが超えてなければならない。』と変化する。

リスクを加味する方法として、倉澤 [2019] では、投資収益の期待値 ($E[X]$) と投資の市場での評価額を (V) 用いて、

$$V = \frac{E[X]}{1 + \rho}$$

という関係式を立てている、この式の ρ を資本コストと定義しているが、これは

$$\frac{E[X]}{V} = 1 + \rho$$

と置き換えれば、資本コストがリスクを加味した投資の収益率となっていることがわかる。

この資本コストをどのように推定するのかについて、実務では複数の方法が用いられている。すなわち、資本コストの定義は明確である

ものの、その数値を計測する方法は複数存在している。

ここまで、資本コストの定義について概観したが、かなり煩雑である。その理由の一つとして、コストの定義を現実に当てはめて考えることの困難さに起因しているように思われる。そのため、資本コストの定義が正しく認識しにくいのではないかとと思われる。

そもそも、何のために資本コストを考えるのであろうか。コストは行動をすべきか否かの判断に用いられる。だから、資本コストの目的も同様であるはずだ。すなわち、『儲かる投資をする』あるいは『損する投資をしない』という判断をするために、資本コストが用いられる。この判断をすることが目的ならば、資本コストは必ずしも必要ではない。

資本コストを上回る投資は実行され、資本コストを下回る投資は実行されない。これを言い換えると、投資プロジェクトの市場での評価と投資金額を比較して、前者が高ければ実行し、後者が高ければ実行しないということと同じである。

次節で紹介する状態選好アプローチは、投資プロジェクトの市場での評価を算出する手法である。

II. 状態選好アプローチ

状態選好アプローチは、Arrow [1964] と Debreu [1959] によって確立された不確実性を取り入れた一般均衡モデルに端を発する手法である。この手法を最初に企業金融の理論に取り入れたのは Hirshleifer [1966] や Stiglitz [1969] であろう。そのため、この状態価格アプローチ自体が新しい手法というわけではない。

しかし、以降の企業金融理論の発展においてこの状態価格アプローチは用いられている文献は見当たらない。そのため、資本コストについて直接的にこの考えを取り込んで検討した文献は見当たらない。この節では状態選好アプローチについて説明し、次節では資本コストと状態価格の間の関係を概観する。

この節ではまず状態価格について説明をし、それによってどのように投資の可否を判断できるのかを示す。

1. 状態価格

Arrow-Debreu 証券（以降、AD 証券）の現在の価格を状態価格と呼ぶ。

AD 証券について説明するために、以下のような状況を考える。現在と将来の2つの時点を考える。将来の経済状態について不確実性が存在し、現在の時点では将来どのような経済状態（好況・不況など）となるかわからない。しかし、起こりうる経済状態はN種類の可能性があり、N種の経済状態の生じる確率は外生的に与えられており、これらの中のどれか一つの経済状態が生じることはわかっている。

このような想定のもとで、一般に、証券iの現在の価格と将来のペイオフの関係を

$$p_i \sim \begin{bmatrix} x_{i1} \\ x_{i2} \\ \vdots \\ x_{iN-1} \\ x_{iN} \end{bmatrix}$$

と表す。\$p_i\$ は現在の価格を表し、\$x_{in}\$ は証券iの将来の経済状態nにおけるペイオフを表している。

ある経済状態が起きたときにだけ1単位のペイオフを受取り、それ以外の経済状態では何も

受取らないという証券を考える。N種類の将来の経済状態を想定したとき、このような証券はN種類考えることができる。これを価格 \$\pi_n\$ とペイオフの組合せで表現すると

$$\pi_1 \sim \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \pi_2 \sim \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \pi_3 \sim \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \dots,$$

$$\pi_n \sim \begin{bmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}, \dots, \pi_{N-1} \sim \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \pi_N \sim \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

となる。

このような『ある1つの状態だけで1のペイオフがもらえ、ほかの状態では何ももらえない』という証券がAD証券と呼ばれるものである。そして、ここではN種類のAD証券を考えることができる。

そして、AD証券の現在の価格（\$\pi_n\$, \$n=1, 2, \dots, N\$）を状態価格と呼ぶ。

AD証券を考えることで、この想定のもとで考えるどのような証券もAD証券を組み合わせることで複製できる。全く同じペイオフをもたらす証券は同じ価格を持つこととなる。

そのため、AD証券の価格が既知である場合に、(1)式のようなペイオフを持つ証券iの価格を求めるには以下の手順を踏めばよい

- (a) 証券iのペイオフと同じペイオフをもたらすAD証券の組合せを考える。
状態1のAD証券を \$x_{i1}\$ 枚、状態2の

AD 証券を x_{i2} 枚, ..., 状態 N の AD 証券を x_{iN} 枚, という組合せを考えれば, 証券 i のペイオフと同じものが出来る。この様に作った AD 証券の組合せを証券 i の複製証券と呼ぶ。

- (b) 証券 i の複製証券の価格は, AD 証券の価格が与えられているならば,

$$\pi_1 x_{i1} + \pi_2 x_{i2} + \dots + \pi_n x_{in} + \dots + \pi_{N-1} x_{iN-1} + \pi_N x_{iN} = \sum_{j=1}^N \pi_j x_{ij}$$

で求めることが出来る。

- (c) 証券 i と証券 i の複製証券は同じ価格である。

もし同じでないならば, 裁定取引を実施することで無限に儲けることが可能となり, 証券価格が定まる状態 (市場均衡) でなくなる。そのため,

$$p_i = \sum_{j=1}^N \pi_j x_{ij}$$

となる。

状態価格が存在する条件等については, 資産価格理論のテキストを参照されたい⁵⁾。

資産価格理論において, 状態価格はあまり使われないが, これと同等の表現である確率割引要因 (Stochastic Discount Factor) あるいは, リスク中立確率が標準的な手法として用いられている⁶⁾。

2. 状態価格の投資の判断への応用

問題は投資の判断をどのように行うかである。これは前節の最後でも書いたように, 投資プロジェクトの市場での評価と投資金額を比較して, 前者が高ければ実行し, 後者が高ければ実行しない。これを言い換えると, あるペイオフをもたらす投資プロジェクトを, 市場での評

価より安く買えるのであれば購入し, 高ければ購入しないとなる。至極当然のことであろう。

$$\begin{bmatrix} x_{i1} \\ x_{i2} \\ \vdots \\ x_{iN-1} \\ x_{iN} \end{bmatrix} \text{ のペイオフが得られる投資プロジェクト}$$

トを実行するのに I の量の資金が必要であるとしよう, 状態価格 π_n , $n=1, 2, \dots, N$ を所与とすると, この投資プロジェクトのペイオフの市場での評価は,

$$\pi_1 x_{i1} + \pi_2 x_{i2} + \dots + \pi_n x_{in} + \dots + \pi_{N-1} x_{iN-1} + \pi_N x_{iN} = \sum_{j=1}^N \pi_j x_{ij}$$

で求めることが出来る。これが投資プロジェクトのペイオフの現在の価値である。

そのため, $\sum_{j=1}^N \pi_j x_{ij} \geq I$ であれば, I の資金で, それ以上に価値のあるペイオフを入手できるため投資を実行し, $\sum_{j=1}^N \pi_j x_{ij} < I$ であれば, 投資プロジェクトのペイオフには I 以下の価値しかないので, 投資を実行しないと判断される。

III. 状態選好アプローチと資本コストの関連

この節では, 状態選好アプローチで考えた手法と, 資本コストとの間の関連について概観する。

そのために, 状態価格 π_n , $n=1, 2, \dots, N$, について, もう詳しく見ていく。

状態価格をその状態が生じる確率と, そうでない部分に分け,

$$\pi_n = q_n m_n$$

と表現できる。ただし, q_n は状態 n の生じる確率を表す。そして, そうでない部分 m_n であ

るが、これが確率割引要因（SDF）と呼ばれるもので、何を意味するかは想定するモデルによって多少差異が生じる。

典型的な例として、消費をベースにした資産価格理論モデルを考えると、SDFは、

$$m_n = \frac{\beta u'(c_n)}{u'(c)}$$

となる⁷⁾。ただし、 u は効用関数を表し、 β は時間割引率を表す。 c_n は状態 n での消費量を表し、 c は現在の消費をあらわす。消費量はその状態の豊かさを表すと考えると、 c_n が大きい状態は豊かであり、 c_n が小さい状態は貧しいと解釈できる。

均衡においてSDFの分母は一定なので、豊かな状態は限界効用が小さくなるため、SDFも小さくなる。一方、貧しい状態は限界効用が大きくなるためSDFも大きくなる。これは言い換えると、豊かな状態での1円の価値は小さく、貧しい状態での1円の価値が高いということを意味する。

そのため、状態が起きる確率が同じであれば、豊かな状態での状態価格は相対的に小さく、貧しい状態での状態価格は相対的に大きくなる。

状態選好アプローチと資本コストの関連を示すために、次の投資額が100の3つのプロジェクトを考える。

$$I_1 = \begin{bmatrix} 240 \\ 120 \\ 40 \end{bmatrix}, I_2 = \begin{bmatrix} 150 \\ 120 \\ 100 \end{bmatrix}, I_3 = \begin{bmatrix} 0 \\ 120 \\ 200 \end{bmatrix}$$

これら3つのプロジェクトは、3つの状態があり、上から好況・普通・不況という状態である。それぞれ、0.2、0.5、0.3の確率で起きる。

この3つのプロジェクトのペイオフの期待値は全て120である。投資額が100であるので20%

の期待リターンを持つプロジェクトということになる。

状態価格を

$$\pi_1 = 0.1, \pi_2 = 0.4, \pi_3 = 0.4$$

と仮定すると、各投資プロジェクトのペイオフの複製証券の市場での価値は、

$$I_1 = 240 \times 0.1 + 120 \times 0.4 + 40 \times 0.4 = 88$$

$$I_2 = 150 \times 0.1 + 120 \times 0.4 + 100 \times 0.4 = 103$$

$$I_3 = 0 \times 0.1 + 120 \times 0.4 + 200 \times 0.4 = 128$$

となる。

前節で紹介した投資の判断は、投資額と比較して、小さければ投資しない、大きければ投資すると考えればよいので、 I_1 には投資をせず、 I_2 、 I_3 には投資を行うという判断になる。

これらの投資判断を、資本コストを用いて行ってみる。すなわち、1節で見た、

$$\frac{E[X]}{V} = 1 + \rho$$

を用いて資本コストを算出する。

I_1 の投資収益の期待値 ($E[X]$) が120であり、投資の市場での評価額 (V) は、先ほど計算した88である。従って、 ρ は約36.4%であり、これが I_1 の投資の資本コストである。つまり、 I_1 の投資の特性を持つ投資は約36.4%以下のリターンならば、市場で投資したほうが良い。そして、この投資の期待リターンは20%なので投資しないほうが良いと判断される。

同様に I_2 の資本コストは16.5%であり、 I_3 の資本コストは-6.3%である。ともに投資の期待リターン20%より低いいため、 I_2 、 I_3 の投資は行われるべきである。

資本コストを推定する際に用いられる、マーケットモデルを考えてみよう。このモデルにおいて、証券価格は市場ポートフォリオとの共分散で決定される。すなわち、市場ポートフォリ

オと高い共分散（高ベータ）を持つ証券であれば、証券価格は低く評価されるため、高い期待リターンが見込まれるのである。逆に低い共分散（低ベータ）を持つ証券は、証券価格は高く評価されるため、低い期待リターンとなる。

市場ポートフォリオを『経済全体の景気』と少し解釈を変更すると、経済全体の景気が良い時に高いペイオフをもたらす、悪い時に低いペイオフをもたらす高ベータの投資プロジェクトは低く評価され、高い資本コストが要求される。そのため、 I_3 より I_2 、 I_2 より I_1 のほうがより高い資本コストを要求されるのである。

これをSDFで考え直してみる。そのために、状態価格を確率で割ることで、SDFの値を計算してみると、

$$m_1=0.5, m_2=0.8, m_3=\frac{4}{3},$$

となる。

経済全体の景気が良い時、すなわち好況の時にSDFが小さくなっており、不況の時のSDFが大きくなっている。そのため、同じ期待ペイオフのプロジェクトであっても、好況の時に高いペイオフをもたらす、経済全体との共分散の高いプロジェクトは相対的に安く評価され、不況の時に高いペイオフをもたらす、経済全体との共分散の低いプロジェクトは高く評価されるという結果をもたらす。

このような意味で、状態選好アプローチと資本コストの間の関連付けは可能である。この結果は、状態選好アプローチから資本コストを算出することは可能であるため、ある意味では当然のことである。実際、マーケットモデルでもSDFが存在しており、SDFから資本コストを算出することは可能である。このような意味で、状態選好アプローチは資本コストを包含したより一般的な手法であると言えよう。

次節ではこの状態選好アプローチを実務へ応用するにあたっての、アイデアを提供する。

IV. 状態選好アプローチの実務への応用

この節では実務への応用について考えていく。状態選好アプローチを資本コストの代わりに用いる際に、どのように用いればいいのかについて一つアイデアを紹介する。

また、このように使うことで、状態選好アプローチにどのように有利な点、不利な点があるのかを検討していく。

1. 状態数の設定

状態選好アプローチを用いるためには、状態を設定する必要がある。前節では説明のために、3つの状態を想定したが、この数はいくつでもよい。

想定する状態の数を多くすることで、より正確な推定となるかもしれないが、数多くの状態について想定するに必要な労力が増える。正確性と労力の兼ね合いで、想定する状態の数が決定されるであろう。

状態価格の決定に重要な要素の一つは、経済全体での豊かさなので、経済全体の豊かさを指標に状態を区分していくのが一つの順当な方法であろう。

好況・普通・不況のような三つでもよいだろうし、大好況・好況・普通・不況・大不況のような5つの状態でも、もっと細かく分けてもよいだろう。それぞれの状態が、どのような経済環境なのかをある程度設定したシナリオを作り、各シナリオの下でプロジェクトのペイオフの予想を立てる。

そして、各シナリオの生じる確率と SDF から⁸⁾、状態価格を算出する。

あとは、この状態価格とプロジェクトのペイオフを掛け合わせれば、『投資プロジェクトのペイオフの市場での評価』が算出される。この評価と投資額を比較して、投資に見合うのかという判断を下すことが可能である。

2. 状態選好アプローチのメリットとデメリット

状態選好アプローチの最大のメリットは、状態価格さえ理解すれば、あとはそれほど難しくないという点であろう。状態価格（あるいは SDF）がどのような形で決定されるか、またどのように推定すればよいのかといことについては、膨大な研究がある。

資本コストの概念を理解し、資本コストの概念を現実の世界に適応させて使いこなす難しさと比較すれば、状態価格の理解は、容易であるように思われる⁹⁾。

また、資本コストで判断する際には、投資プロジェクトごとに、リスクの特性を調整し、投資プロジェクトの市場での評価（そして、資本コスト）を計測する必要がある。しかし、状態選好アプローチであれば、状態価格が所与とすると、投資プロジェクトの特性は特別に調整する必要がなく¹⁰⁾、投資プロジェクトの市場での評価を得ることができる。

共通のフレームワークを与えておけば、一つの投資プロジェクトの資本コストを推定する必要がない点は、大きなメリットであろう。また、この共通のフレームワークを所与とした場合、状態価格は経済全体の状態を反映したものであるため、特定の企業の複数のプロジェクトだけで使えるのではなく、全ての企業が利用

可能である点もメリットであろう。

最後に、投資の実行の可否を投資のペイオフの市場での価値（同じペイオフを市場で購入したらいくらかかるのか）と投資額との比較で行う点もメリットであろう。なぜなら、資本コストのような解りにくい概念が登場しないためである。解りやすさというのは大きなメリットであるように思われる。

一方、デメリットであるが、やはり、状態価格推定の難しさにあるように思われる。ただし、この前段で述べた通り、この推定は各企業が独自に行う必要はないために、デメリットはやや薄まると推測される。しかし、そのためには企業間で共通したフレームワークが策定される必要となる。この共通のフレームワークの構築は容易くはなからう。もし、各企業での共通のフレームワークがないとしても状態選好アプローチが使われるとすれば、数多くのプロジェクトを抱え、一つ一つのプロジェクトの資本コストを推定する手間をかけている企業に採用される可能性があるのではないと思われる。

3. 拡張

前節では、状態選好アプローチを2時点で説明したが、一般に投資プロジェクトの投資期間は長期にわたってペイオフを産出するであろう。そのためには多期間へ拡張する必要があるが、基本的には2時点と同じである。

1期後から T 期後までペイオフを生み出す投資プロジェクトを考えると

$$D_i \sim \begin{bmatrix} x_{i1}^1 & x_{i1}^2 & \dots & x_{i1}^{T-1} & x_{i1}^T \\ x_{i2}^1 & x_{i2}^2 & \dots & x_{i2}^{T-1} & x_{i2}^T \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \vdots \\ x_{iN-1}^1 & x_{iN-1}^2 & \dots & x_{iN-1}^{T-1} & x_{iN-1}^T \\ x_{iN}^1 & x_{iN}^2 & \dots & x_{iN}^{T-1} & x_{iN}^T \end{bmatrix}$$

と表現できる。

行列の行は状態に、列は時点に対応している。つまり、ペイオフ x_{in}^t の下付き文字 ($n = 1, 2, \dots, N-1, N$) が状態を表し、上付き文字 ($t = 1, 2, \dots, T-1, T$) は時点を表している。

このように拡張しても同様に $N \times T$ 種類の AD 証券を考え、

$$\sum_{k=1}^T \sum_{j=1}^N \pi_j^k x_{ij}^k$$

で投資のペイオフの市場での評価が求められることができる。

また、経済状態と独立に事業の成否が分かれる場合、例えば、新製品の開発などがこのような場合に当たらるだろう。この時には、単に期待値を入れればよいのである。ただし、一つ注意が必要で、経済状態を大きく変えてしまう新製品の開発の場合、開発に成功すれば経済全体の豊かさも変えてしまうため、状態価格も動かしてしまう可能性がある。しかしこのようなケースは極稀であろう。

また、投資プロジェクトと言っているが、規模の縮小などの負の投資もこのフレームワークで同様に考えることができる。

結び

資本コストの定義は正しく認識するのは難しい。その理由は、そもそも『コスト（機会費用）』の概念を正しく認識することが難しいことにあるように思われる。

機会費用という概念自体は、初級ミクロ経済学でも登場するように、それほど難しい概念ではない。しかし、機会費用の定義に従い現実の世界に当てはめて考えるのは、相当に難しいように思われる。

そのため、機会費用を現実には当てはめた資本コストもまた正しく認識するのは難しいように思われる。

そこで、資本コストの目的が投資の判断を正しくすることにあると考え、状態選好アプローチという別の手法を紹介した。これは、投資プロジェクトの市場での現在の評価額を求めることで、投資額に見合うかを考えるという非常に単純な方法である。

この手法は、我々独自のものでは決してなく、資産価格理論で用いられる標準的な手法といえる。

もちろん、状態選好アプローチを投資の判断に運用するには様々な困難があるが、資本コストを使用するよりも利点が勝るように思われる。

本稿が状態選好アプローチの理解や使用の役に立てれば幸いである。

注

- 1) この論文の作成に当たり、多くの方との討論が参考になっている。新井富雄氏、岩澤誠一郎氏、大森孝造氏、丸山高行氏にはご協力いただいた。特に倉澤資成氏との議論は本稿の中心を成しており、原稿作成についても大変お世話になった。当然、ありうべき間違いは筆者の負うものである。
- 2) 講義録『「資本コスト」認識の経営戦略上の意義』
https://www.jpax.co.jp/equities/listed-co/award/nlsgeu000002dzl5-att/20181225_lecture_report.pdf
- 3) 資本コストを明確な定義に基づいて、どのように測るかについてはいくつもの方法がある。
- 4) 経済学において資本は『実物資本』を指しており、生産設備等を意味する。
- 5) 例えば Duffie [2001] の最初の定理を参照。
- 6) 一つ、注意すべきこととして、安全資産のリターン、つまり利率がどのように表せるかであるが、非常に簡単で、全ての AD 証券を同じ枚数購入すれば安全資産を作成できる。その価格から、安全資産のリターンを計算すればよい。例えば、全ての AD 証券を 1 枚ずつ購入すると、その価格は、 $\sum_{j=1}^N \pi_j$ であり、これが 1 時点後に 1 を確実に得られる安全資産の価格である。そのため、安全資産の利率は、

$$r_f = \frac{1}{\sum_{j=1}^N \pi_j} - 1$$

となる。

- 7) 例えば Cochrane [2001] の第1章を参照。
- 8) 恐らく、各状態の確率と SDF の推定が最も難関であろう。しかし、後で述べるように、別々のプロジェクトや別の企業であっても共通のものとして使用できるため、各企業が個別に推定する必要がない。
- 9) 資本コストに限らず、一般にコストの概念を現実の世界できちんと適用して考えるのは容易ではないように思われる。
- 10) 正確に言えば、各状態でのペイオフの分布にリスクの特性が織り込まれている。

参 考 文 献

- 倉澤資成 [1988] 『入門 価格理論 第2版』日本評論社
- 倉澤資成 [2019] 『資本コスト』証券レビュー第59巻 第7号 pp. 61-75.
- ブリーリー, リチャード・A, スチュワート・C・マイヤーズ, フランクリン・アレン [2014] 『コーポレート・ファイナンス第10版上』日経BP

マンキュー, N・グレゴリー [2014] 『マンキュー入門経済学 第2版』東洋経済

(足立英之, 石川城太, 小川英治, 地主敏樹, 中馬宏之, 柳川隆 訳)

Arrow, Kenneth J. [1964] “The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk Bearing”, *Review of Economic Studies*, Vol. 31, pp. 91-96.

Cochrane, John H. [2001] “**Asset Pricing**” Princeton Univ. Press.

Duffie, Darrel [2001] “Dynamic Asset Pricing Theory” Princeton Univ. Press.

Hirshleifer, Jack [1966] “**Investment Decision Under Uncertainty: Applications of the State-Preference Approach**” *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 80, pp. 252-277.

Stiglitz, Joseph E. [1969] “A Re-Examination of the Modigliani-Miller Theorem”, *American Economic Review*, Vol. 59, pp. 784-793.

田代一聡 (当研究所研究員)