



PRI Discussion Paper Series (No.19A-04)

## プロジェクト等の経済性計算についての論点の整理

財務省財務総合政策研究所客員研究員

大西 淳也

高崎経済大学経済学部専任講師

梅田 宙

2019年5月

本論文の内容は全て執筆者の個人的見解であり、財務省あるいは財務総合政策研究所の公式見解を示すものではありません。

財務省財務総合政策研究所総務研究部  
〒100-8940 千代田区霞が関3-1-1  
TEL 03-3581-4111 (内線 5489)

## プロジェクト等の経済性計算についての論点の整理<sup>1</sup>

財務省財務総合政策研究所客員研究員 大西 淳也

高崎経済大学経済学部専任講師 梅田 宙

### 要旨

設備投資を含むプロジェクト等の経済性計算については様々な計算方法が存在する。そこで、本稿では、正味現在価値法（NPV）等の経済性計算について、順次簡潔に整理し、現実の意思決定の下での活用のあり方に言及する。そして、ディシジョンツリーやリアルオプション等の補足的な手法について整理した後、企業における活用の状況について鳥瞰する。最後に、行政への展開について若干の考察を行う。

キーワード： 管理会計、資本予算、設備投資、企業価値評価、経済性計算、回収期間法（PB）、内部利益率法（IRR）、正味現在価値法（NPV）、DCF、資本コスト、WACC、CAPM、意思決定の類型、PI、差額投資、シナリオ分析、感度分析、モンテカルロシミュレーション、ディシジョンツリー、リアルオプション、企業での活用、行政への展開、意思決定プロセス、合意形成プロセス

---

<sup>1</sup> 本稿の構想段階の原案については、玉川大学での管理会計研究会においてご検討をいただいた。感謝を申し上げたい。

## 目次

1. はじめに
2. プロジェクト等にかかる様々な経済性計算
  - 2-1. これまでの議論の展開の概要
    - 2-1-1. 米国における議論の展開
    - 2-1-2. わが国における議論の展開
  - 2-2. 経済性計算
    - 2-2-1. 原価比較法
    - 2-2-2. 投資利益率法 (ROI)
    - 2-2-3. 回収期間法 (PB)
    - 2-2-4. 内部利益率法 (IRR)
    - 2-2-5. 正味現在価値法 (NPV)
3. DCF の課題等
  - 3-1. DCF における資本コストの算定の困難性
  - 3-2. DCF における将来キャッシュフローの予測の困難性
  - 3-3. 意思決定の類型と選択指標
    - (参考 1) 手不足状態と手余り状態
    - (参考 2) 内部利益率法 (IRR) の問題点
4. 将来キャッシュフローの予測に関するいくつかの手法
  - 4-1. シナリオ分析、感度分析、モンテカルロシミュレーション
  - 4-2. ディシジョンツリー
  - 4-3. リアルオプション
5. わが国企業における経済性計算の活用状況と残された課題
  - 5-1. わが国企業における経済性計算の活用状況
  - 5-2. 残された課題
6. 行政への展開についての考察
  - 6-1. 正味現在価値法 (NPV) の活用にあたっての課題
    - 6-1-1. リスクの織り込み
    - 6-1-2. ディシジョンツリーやリアルオプションの活用可能性
    - 6-1-3. PIC と差額投資 PIC の活用
    - 6-1-4. 課題となる資本コストの算定
  - 6-2. PDCA を通じたノウハウの蓄積と活用
  - 6-3. 意思決定プロセスの重要性
7. おわりに

## 1. はじめに

投資の経済性計算は管理会計の1つの分野である。投資の経済性計算は、設備投資の経済性計算から始まり、資本予算と整理されることもある。近年ではM&Aで活用される企業評価論の影響も受けるようになってきている。そこで、本稿では、設備投資、プロジェクト投資、事業評価、企業評価をあわせた用語として、投資をプロジェクト等といい換える。そして、プロジェクト等の経済性計算について、これまでの議論の流れと現状を端的に整理し、その上で行政への展開について予備的な考察を行うこととしたい。

## 2. プロジェクト等にかかる様々な経済性計算

本節では、まず、プロジェクト等の経済性計算についての議論の展開をみる。そして、様々な経済性計算の手法について確認する。

### 2-1. これまでの議論の展開の概要

プロジェクト等の経済性計算についての議論の展開に関して、最初に、わが国が大きな影響を受けた米国における議論の展開について、次に、わが国における議論の展開について素描する。そこでは、米国からわが国への議論の伝播という流れと、プロジェクト等の経済性計算に関して、設備投資にかかる割引現在価値法（Discount Cash Flow：DCF）等を中心とする議論から、M&Aの興隆等を受けた企業価値評価論の影響という議論の流れが見られる。

#### 2-1-1. 米国における議論の展開

香取（2011, pp.17-18）によれば、DCFは、初めに巨額の資本支出がある一方、その回収が将来の成長に大きく依存する鉄道業の体質から、大陸横断鉄道等の興隆を背景に鉄道技師により19世紀末に提唱された。また、当時、米国ではDu Pontにより開発された投資利益率法（Return on Investment：ROI）が使われていた。その後、1935年にはBouldingにより内部利益率法（Internal Rate of Return：IRR）が定義された。

1950年代 60年代には DCF 法をめぐる理論的な検討がなされ、正味現在価値法 (Net Present Value : NPV) と IRR の違いによる理論的闘争がみられた。しかし、実務では主に回収期間法 (Pay-Back method : PB) が使われていた。DCF が受け入れられなかったのは、①会計士等の実務家への教育の未普及、②計算を容易にするコンピュータの未普及、③回収期間を超える長期のキャッシュフローの予測が困難という不確実性の問題からであった (香取, 2011, pp.22-25)。それでも、1970年代には上記の①と②の問題が徐々に解消され、DCF の利用が徐々に増加し、なかでも IRR が利用されてきた (香取, 2011, pp.26-30)。

経済環境としても、1960年代後半からの企業の多国籍化・コングロマリット化が進展するなかで、1970年代後半から企業内にキャッシュフローがだぶつくようになり、各事業の採算性についての測定と意思決定という問題が生じたことが DCF の利用の時代背景にあげられている (香取, 2011, p.27)。コングロマリット化している企業は組織が重たくなり株式評価が低めになりがちで、1980年代には、このようなコングロマリット・ディスカウントを背景に M&A が進展した (森生, 2016, pp.90-96)。そして、この M&A の興隆が、NPV に大きな影響を与える企業価値評価論の発展に関係することとなる。

## 2-1-2. わが国における議論の展開

次に、わが国での議論の展開について、篠田 (2015, pp.5-7) <sup>2</sup>を参照しつつ確認する。篠田 (2015, p.5) によれば、わが国での投資意思決定に関する議論は、基本的に 1950年代前半から始まっているが、1960年代前半から 1970年代半ばにかけて多数の論文が公表されている。この時期の主要なテーマは主に米国の財務管理論で展開されていた投資の経済性計算における手法の紹介やその論点整理などであり、具体的には NPV や IRR など DCF 系の手法が中心であった。

---

<sup>2</sup> 篠田は、CiNii の論文検索により、わが国での議論の展開をまとめている。そこでは、「資本予算」「投資決定」「投資意思決定」「設備投資」「経済性」「回収期間」「正味現在価値」「内部利益率 (内部収益率)」で検索している (篠田, 2015, 注 1)。

その後、1970年代半ばからしばらくの間、研究が減少した。この時期の論文は、不確実性への対処から、当時、米国で展開されていた、キャッシュフローの見積りに確率計算を組み込んだ方法や、線形計画法を用いた解法などが紹介されていた。しかし、日本経済の絶頂期だったこの時期、これらの研究が、NPV等も含め、実務へのインパクトを与えることはなかった。実務においてはPBが多く使われていた。

1990年前後から投資意思決定の研究は盛んに行われるようになった。1980年代後半に米国の財務管理論において、モンテカルロシミュレーションによるDCFや、リアルオプション等が開発され、これらの紹介論文が増加した。また、海外への事業投資などに着目する研究も増加した。さらに、2000年代に入ると、理論と実務とのギャップに関する研究も行われるようになってきた。この背景として、わが国経済のバブル崩壊とともに慎重な投資が求められるようになってきたことと無関係ではないとされている（篠田, 2015, p.7）。

また、コングロマリット・ディスカウントを背景にM&Aが進展した米国のあとを追うように、1990年代以降、わが国でもM&Aが一般化した。その結果、わが国のNPVにおいても企業価値評価論からの影響を受けることとなった。

2000年代に入ると実務においてもNPVの利用が増加してきた。その背景には、M&Aや海外への事業投資といった戦略的投資行動の重要性が増してきていることと関連があると考えられる（篠田, 2015, p.8）。

## 2-2. 経済性計算

ここで、プロジェクト等の経済性計算の代表的な手法を確認する。具体的には、櫻井（2015, pp.489-507）などに従いつつ、言及されることの多い手法、すなわち、原価比較法、投資利益率法（ROI）、回収期間法（PB）、内部利益率法（IRR）、正味現在価値法（NPV）を簡潔に概観する。

### 2-2-1. 原価比較法

原価比較法は、2つ以上の代替案を比較して、原価の低い投資案を採択する

方法である。一定の計算により年額原価の小さい案を採択することから、年額原価（annual cost）法ともいわれる。年額原価は以下のように算出される。

$$\text{年額原価} = \text{資本回収費} + \text{操業費}$$

資本回収費は減価償却費のみとすることもあるが、理論的には投下資本に資本回収係数（年金現価係数の逆数）を乗じた値として求める。操業費は運転費ともいい、労務費、動力費、維持費等の機械・設備の運転に必要な原価をいう。

### 2-2-2. 投資利益率法（ROI）

投資利益率法（Return On Investment：ROI）は、プロジェクトの経済命数にわたって得られる平均利益と投資額との比率を求め、投資計画案を評価する方法である。会計的利益法などともよばれる。ROIは以下のように算出される。

$$\text{投資利益率（ROI）} = (\text{年々の税引後増分利益} / \text{総投資額}) \times 100$$

ROIは会計数値と整合性があるため、過去においてはよく使われていた。しかし、キャッシュフローの時間的価値を無視している、意思決定に関係ない埋没原価を含めてしまうなどの問題があるとされる。

### 2-2-3. 回収期間法（PB）

回収期間法（Pay-Back method：PB）は、当初の投資額を回収するのに要する期間を計算し、回収期間が短い方を有利とする評価法である。回収期間が長いとリスクにさらされる危険が高いと判断する。PBは以下のように算出される。

$$\text{回収期間（PB）} = \text{原投資額} / \text{年々のキャッシュフロー}$$

PBはわが国企業でよく使われる方法である。この方法には、キャッシュフローを用いるため会計数値を用いるROIのような恣意性がない、安全性を重視する、計算が簡単であるなどの長所があるとされる。一方、キャッシュフローの時間的価値を考慮に入れていないなどの欠点が指摘されている。

このPBには、貨幣の時間的価値を考慮した方法もある。これは割引回収期間法（Discount Pay-back Period：DPP）といわれる。

#### 2-2-4. 内部利益率法（IRR）

内部利益率法（Internal Rate of Return：IRR）は、投資計画案から得られるキャッシュフローの現在価値が投資額と等しくなる割引率を算出し、評価を行う方法である。IRRが資本コストよりも大であれば、その投資は有利であると判断される。後述するNPVとともにDCFに属するとされる。IRRは以下のように算出される。

キャッシュフローの現在価値合計－原投資額＝0となる割引率

IRRは米国でよく使われる方法である。この方法には、キャッシュフローの時間的価値を考慮しているという長所がある。一方、複数の利益率が算出される場合がある、後述する相互排他的投資の正しい順位づけができない、投資規模を考慮できないなどの欠点が指摘されている。

#### 2-2-5. 正味現在価値法（NPV）

正味現在価値法（Net Present Value：NPV）は、資本コストを定めて回収額の現在価値を決め、これが投資額より大きいかどうかで判断を行う方法である。両者に差額としての正味現在価値が正であれば投資案は採用される。前述のIRRとともにDCFに属するとされる。NPVは以下のように算出される。

正味現在価値（NPV）＝キャッシュフローの現在価値合計－原投資額

NPVには後述するように資本コストの決定に課題がある<sup>3</sup>。しかし、各種の評価方法のなかでは理論的にもっともすぐれているとする意見が多い<sup>4</sup>。

これに関連する方法として、収益性指数（Profitability Index：PI）がある。収益性指数（PI）は以下のように算出され、1以上であればその投資は経済的に有利であるとされる（伊藤ほか，1999，p.187）。

---

<sup>3</sup> IRRでもハードルレート（切り捨て率）として資本コストを用いる場合には同じ問題がある。

<sup>4</sup> 企業実務では、NPVとして予測期間を限定した正味現在価値法（Finite Net Present Value：FNPV）が使われることも多いが、FNPVは本質的にDPPと同様の特徴を有する経済性計算であるとされる（篠田，2014）。



$$\text{収益性指数 (PI)} = \frac{\text{キャッシュインフローの現在価値}}{\text{キャッシュアウトフローの現在価値}}$$

正味現在価値法 (NPV) には、投資額の大小を考慮に入れられない問題がある。

このため、比率である収益性指数 (PI) が選択される場合がある。

さらに、後述する意思決定問題において経済的に最適な選択をするための基礎<sup>5</sup>となる方法として、PIC (Profit Index under Constraints) がある。投資資金等の制約条件 1 単位当たりの NPV を用いる (伊藤ほか, 1999, p.187)。

$$\text{PIC} = \text{正味現在価値 (NPV)} / \text{制約資源}$$

したがって、例えば、予算額が制約条件となっている場合、PIC は (NPV / 初期投資額) となる。

### 3. DCF の課題等

前述したように、様々な経済性計算のうち IRR と NPV が一般的には DCF とされている。この DCF にはいくつかの課題が指摘されている。DCF 全体の課題としては、資本コストの算定の困難性、将来キャッシュフローの予測の困難性がある (小林, 2003, pp.197-198)。また、意思決定の類型によっては、DCF のそれぞれの手法が経済的に最適な選択をするための手法でない場合がある。そこで、これらについて概観する。

#### 3-1. DCF における資本コストの算定の困難性

DCF においては、割引率として資本コストが採用されることから、資本コストの算定が重要となる。しかし、現状では、資本コストの算定についてはいくつかの推測の方法があるものの、資本コストの算定についての定説はないとされる (小林, 2002, p.52)。

資本コスト算定の推測方法として、ここでは、MBA コースで紹介されることの多い、資本資産価格モデル (Capital Asset Pricing Model : CAPM) に基づいて加重平均資本コスト (Weighted Average Cost of Capital : WACC) を用い

---

<sup>5</sup> PIC を基礎に、後述する差額法を併用する必要がある。

る方法から概観する（グロービス経営大学院，2009，p.120）。割引率となる資本コストとしての WACC は、負債（D）と株主資本（E）のコストを加重平均したもので、負債コストとしての利子率  $r_D$ 、株主資本コストとしての期待収益率  $r_E$ 、税率 T を用いて以下の算式から求められる。

割引率 = WACC

$$= \frac{D}{D+E} \times (1-T) \times r_D + \frac{E}{D+E} \times r_E$$

さらに、WACC を算出するために必要となる株主資本の期待収益率  $r_E$  については、個別の株式のリスクリターンの関係を定量的に示す CAPM に基づき、リスクフリーレート  $r_f$ 、個別株式の株式市場全体に対する変化率  $\beta$ 、株式市場全体のリターン  $r_m$  を用いて以下の算式から求められる（グロービス経営大学院，2009，pp.88-94）。

$$r_E \text{（株主資本期待収益率）} = r_f + \beta \left( r_m - r_f \right)$$

ちなみに、 $r_E$ （株主資本期待収益率）の算出に当たっては、CAPM を用いる方法以外にもいろいろな考え方がある。そこで、そのうちよく紹介される考え方をここで概観しておく。

配当割引モデルは、あるべき株価は予想される将来の配当の現在価値の合計に等しいとの想定に基づいて株主資本の期待収益率を推定するものである（小林，2001，pp.112-115）。これには、ゼロ成長配当割引モデルと固定成長配当割引モデルが存在する。

3 ファクターモデルは、個別証券のリターンの変動が 3 つのファクターによって決定されると考えるモデルである（新井ほか，2016，pp.88-89）。4 つのファクターで説明するモデルもある。

裁定価格理論（Arbitrage Pricing Theory : ART）に基づくモデルもある。収益率は多くのファクターの影響を受けると考えるモデルである。これは前述の 3 ファクターモデルを一般化したものである（マッキンゼー，2016，343-344）。

以上は WACC を用いる方法であるが、WACC には資本構成が一定であるという前提がある。このため、資本構成が大きく変わるような場合には、資本構成の変化を勘案できる調整現在価値法（Adjusted Present Value : APV）が有

効とされる（マッキンゼー，2016，pp.185-191、グロービス経営大学院，2009，pp.132-136、新井ほか，2016，pp.172-175）。考え方は以下の算式となる。

#### 調整現在価値法（APV）

＝負債を持っていない場合の事業価値＋負債利子の節税効果の現在価値  
なお、その際の前項の割引率は、前述の  $r_E$ （株主資本期待収益率）であり、後項の割引率は  $r_D$ （負債利子率）となる。

### 3-2. DCFにおける将来キャッシュフローの予測の困難性

DCFでは将来のキャッシュフローの予測が必要となるが、経済情勢等の多くの要因によりその数字は変わってくる事となる。この予測においては、大きく2つの問題がある。1つは、どうやって推定するのかという予測方法の問題である。もう1つは予測値に関わる不確実性にどう対処するのかという問題である（小林，2003，pp.197-198）。

前者の予測方法の問題については、時系列データから予測する方法と原因系から予測する方法がある（小林，2001，pp.144-159）。過去の時系列データからの予測に当たっては統計的手法を用いる方法があり、これに回帰分析等を結合することもある。これに対して、原因系から予測する方法にはシナリオ分析があり<sup>6</sup>、これは、将来の企業環境の状態を記述するストーリーに基づいて分析するものである。

後者の不確実性への対処についてであるが、DCFには投資前にすべての情報が入手できるという前提がある。このため、投資が始まったら運を天に任せるしかない事となる。小林（2003，pp.202-203）によれば、不確実性がある場合には、①各期のキャッシュフローの期待値をリスク織り込み済みの資本コストで割り引くか、②将来のキャッシュフローについて確実性同等のものに置き換え<sup>7</sup>、その置き換えたキャッシュフローをリスクフリーレートで割り引くか、

---

<sup>6</sup> シナリオ分析については後述する。

<sup>7</sup> 不確実性下にある将来のキャッシュフロー（期待値）を、何らかの方法により、確実性下におけるキャッシュフローに置き換えることをいう。

のいずれかの対応をとることになる。そして、伝統的な DCF は、上記①により正味現在価値を計算していると解釈できると指摘する。この点に関して、後述するように、時間軸の中での複雑でシーケンシャルな投資の分析が可能なディシジョンツリーを DCF と結合させる方法が存在する。さらに、これに加え、後述するようなリアルオプションを活用する方法も存在する。このリアルオプションをも活用する方法は上記②によるものである（小林，2003，pp.206-207）。

この点に関連して、伝統的な NPV には、将来にわたる不確実な現象への対応策が投資意思決定の評価モデルに組み込まれていないために、投資案件の評価額を過小評価してしまうおそれがあると指摘されている（篠田，2006）。その結果、NPV には過小投資となるおそれがある。これは、いい換えれば、投資開始時点に全ての投資の意思決定を済ませたものとして価値の評価を行うため、例えば投資の意思決定を延期するという柔軟性を考慮に入れることにより得られる増分価値が得られなくなるからである（篠田，2006）。

### 3-3. 意思決定の種類と選択指標

プロジェクト等の経済性計算においては、資源制約がある場合には、NPV 等の経済性計算の指標が使えない。これは経済性評価のための指標と経済的資源配分のための指標を混同してきたことに理由がある（香取，1999）。したがって、経済的資源配分を考える観点から、意思決定の種類を踏まえた上で、そこでの経済性計算の手法の妥当性を考えるというアプローチが求められることになる。

意思決定とは投資案の選択をいう。そして、意思決定の種類には、制約のない独立案、制約のある独立案、排反案、混合案の 4 つの種類がある（伊藤ほか，1999，pp.43-44）。

まず、独立案とは、相互に独立していて 1 つの投資案を選択することがほかの投資案の選択に影響を及ぼさない関係にある投資案をいう。これは互いに干渉しないケースである。そして、これには総投資額等の制約条件がない場合とある場合があり、前者を制約のない独立案、後者を制約のある独立案という。

この類型の場合、制約のない独立案であれば、NPV がプラス、PI が 1 より

大、PIC がプラスの場合を選べばよい。しかし、IRR では正しい解が得られない場合がある<sup>8</sup>。また、制約のある独立案であれば、NPV、PI、IRR では正しい解は得られない。しかし、PIC であれば、その大きなものから順に、制約条件を充足するまで並べれば選択できる<sup>9</sup>。

つぎに、排反案とは、複数の投資案のうちから1つを選択すると、その他の案は選択できないような関係にある投資案をいう。投資案の中から最も有利な案件を1つ選択するケースである。なお、排反案では1つしか選択できないので、制約の有無は問題とはならない。

この類型の場合、NPV ではその値がもっとも大きいものを選択すればよい。一方、PI と PIC については、後述する差額投資の考え方をを用いる必要がある。しかし、IRR では正しい解が得られない<sup>10</sup>。

なお、ここで、適切な指標を選び出すための補完的な方法となる差額投資についてみる。差額投資とは投資案評価のための考え方で、投資 A 案と投資 B 案の比較に際し、A 案の評価と架空の投資案である (B-A) 案の評価に分解し、両者の採算性を比較するものである。PIC でいえば、A 案の PIC と (B-A) 案の PIC に分解して比較することになる。意思決定の一部の類型ではこの差額投資の考え方をを用いる必要が生じる。

そして、混合案とは、複数の独立案があつて、それぞれがさらに複数の排反案から成り立っている投資案をいう。独立案の中に排反案が入れ子状になっているケースである。混合案では、制約のない混合案（制約のない独立案と排反案の組み合わせ）と制約のある混合案（制約のある独立案と排反案の組み合わせ）が存在する。前者の制約のない混合案は、まず排反案からの選択を経た上で、独立案からの選択をすればよいため、問題は生じない。選択指標の問題が生じるのは、後者の制約のある混合案の場合となる。

そこで、制約のある混合案の類型の場合、NPV、PI、IRR では正しい解が得

---

<sup>8</sup> 渡辺（2013, pp.154-155）の事例を参照のこと。

<sup>9</sup> 渡辺（2013, pp.156-157）の事例を参照のこと。

<sup>10</sup> 渡辺（2013, pp.162-163）の事例を参照のこと。

られない。しかし、PIC について、差額投資の考え方をを用いて排反案の関係に立つ投資案を整理した上で、PIC の大きなものから順に、制約条件を充足するまで並べれば選択できることになる<sup>11</sup>。

以上の述べてきた、意思決定の種類と選択指標についてまとめれば図表 1 の通りとなる。このように、意思決定の種類を考えた場合、選択指標としては PIC を使い、差額投資で補完しつつ用いるのがもっとも適切な結果を導出できることとなる。実際の企業経営においては、資金に制約がある場合などが一般的であるので、意思決定の種類を考えることは、適切な選択指標を用いるためにも重要となる。

図表 1 意思決定の種類と選択指標

	正味現在価値法 (NPV)	収益性指数 (PI)	内部利益率法 (IRR)	PIC
制約のない 独立案	○	○	×	○
制約のある 独立案	×	×	×	○
排反案	○	○ (差額投資)	×	○ (差額投資)
制約のある 混合案	×	×	×	○ (差額投資)

(出典) 渡辺 (2013, p.171) を修正。

(参考 1) 手不足状態と手余り状態

本文で言及した制約に関しては、その補助的な概念として手不足状態と手余り状態がある。伊藤ほか (1999, p.27) によれば、需要に生産能力が追いつかない状況 (需要 > 生産能力) を手不足状態といい、逆に需要が生産能力を下回る状況 (需要 < 生産能力) を手余り状態という。香取 (2018, pp.24-27) はこれを制約 (Constraints) という用語を用いて、生産能力制約と市場制約と説明している。香取 (2018, p. iii) によれば、ボトルネック<sup>12</sup>に着目する制約条件の

<sup>11</sup> 渡辺 (2013, pp.164-169) の事例を参照のこと。

<sup>12</sup> 正確には、能力に比して負荷が高い工程にあるボトルネックのうち、その

理論 (Theory of Constraints : TOC) を取り入れて PIC という指標を使ったと指摘している。

#### (参考 2) IRR の問題点

米国では、IRR は 1970 年代から採用され 1980 年代 90 年代には主要指標としてさかんに利用されてきた。比率である IRR には、投資基準となるハードルレートと比べやすいという利点がある<sup>13</sup>。

しかしながら、IRR は実務で活用されているにもかかわらず、計算方法としていくつかの問題点をかかえている。例えば、IRR には複数の実数解をもつ場合がある (香取, 2011, p.138-139)。具体的には、キャッシュフローの正負が変わる回数を上限として、それより偶数個ずつ少ない数の IRR が存在する可能性がある (小林, 2003, p.195)。また、IRR がより大きくても必ずしも NPV がより大きいとはかぎらない、あるいは、IRR がより大きくても必ずしも PIC がより大きいとはかぎらないなどの問題があると指摘されている (伊藤ほか, 1999, pp.134-141)。

#### 4. 将来キャッシュフローの予測に関するいくつかの手法

将来キャッシュフローの予測については、3-2. でも若干言及したが、ここできちんと整理しておく。ここでは、まず、シナリオ分析、感度分析、モンテカルロシミュレーションを DCF と結合させる方法について述べる。その後、ディジジョンツリーを DCF と結合させる方法、リアルオプションを DCF と結合させる方法について順次述べる。

---

比率が最も高い工程である制約条件 (Critical Constrained Resources : CCR) のことである (入江ほか, 2001)。

<sup>13</sup> 香取 (2011, p.144) は、1960 年代より展開された事業部制の下での業績評価として利用された ROI や、1990 年代に株主からの要求を反映して利用された株主資本利益率 (Return On Equity : ROE) が重視されたことから、これらと IRR とを比較することで投資効率を下げないようにしていたのかもしれないと指摘する。

#### 4-1. シナリオ分析、感度分析、モンテカルロシミュレーション

まず、3-2. で言及したシナリオ分析からみる。シナリオ分析とは、将来の企業環境の状態を記述するストーリーに基づいて分析するものである（小林，2001，p.154）。各シナリオの下で、カギとなる前提条件の変化を評価した後、各シナリオが実現しそうな確率を決定する。前提条件としては、マクロ経済環境、業界の競争環境、シナリオ達成に必要となる企業スキル、企業のファイナンス能力といったものがある（マッキンゼー，2016，pp.398-402）。一般的には3パターンのストーリーが描かれ、比較検討されている。

次に、感度分析である。感度分析とは、モデル構築後、主要なインプットを変えた場合に、事業価値がどのように変化するかを確認するための分析である（マッキンゼー，2016，pp.395-397）。感度分析により、注意深くみる必要のある指標や影響要因を選ぶことができる。インプットに不確実性がある場合、感度分析により事業価値がどの程度のレンジになるのか理解することができる。

さらに、モンテカルロシミュレーションである。モンテカルロシミュレーションとDCFを結合させた場合、将来のキャッシュフローの変動に影響を与える要因（原料の価格変動、競争状況、需要の変動など）とキャッシュフローとの関係式を考え、重要な要因について確率分布を推定し、それらの確率分布からランダムサンプリングを行い、キャッシュフローやNPVの計算を繰り返す行うものである（小林，2002，pp.55-56、小林，2003，pp.198-200）。

#### 4-2. ディシジョンツリー

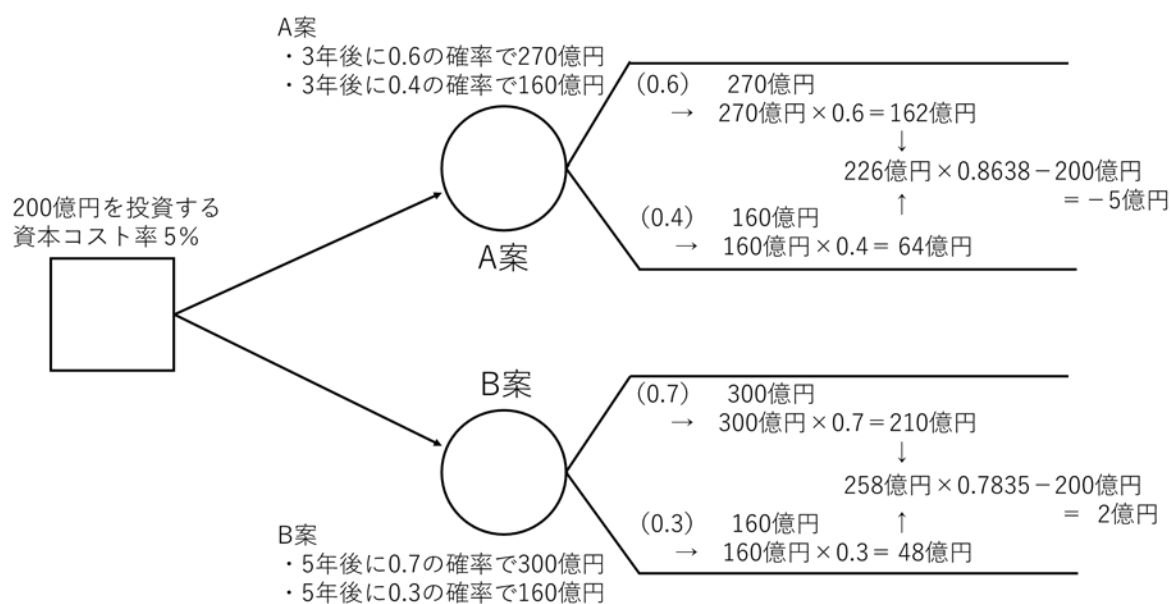
ここで、3-2. で言及したディシジョンツリーについて概観する。投資機会の複雑性への対応策の1つとしてあげられるディシジョンツリーは、起こりうる状況（自然の状態）に依存する意思決定案をマッピングすることにより、将来のある時点が現時点となったときに明らかになっていく状況と関係する複雑でシーケンシャルな投資の分析を行える可能性のある手法である（小林，2003，p.201）。このディシジョンツリーには、時間軸の中で考えることができるというメリットもある。



ディシジョンツリーにおいては、確率とそれに基づく期待値が算出される。そして、意思決定を行う決定ノード（通常□で表現される）と、確率で示される確率ノード（通常○で示される）が存在する（大林, 2014, pp.69-71）。

ある企業が 200 億円を投資する場合、A 案であれば 3 年後に 0.6 の確率で 270 億円、0.4 の確率で 160 億円のキャッシュフローが得られ、B 案であれば 5 年後に 0.7 の確率で 300 億円、0.3 の確率で 160 億円のキャッシュフローが得られる。なお、資本コスト率は 5%、3 年後の複利現価は 0.8638、5 年後の複利現価は 0.7835 とした場合のディシジョンツリーとその計算過程は図表 2 の通りである。

図表 2 ディシジョンツリーのイメージ



(出典) 櫻井 (2015, p.508 図 16-2) を修正。

しかしながら、ディシジョンツリーと DCF との結合にもいくつかの問題点がある（小林, 2002, p.56）。具体的には、①意思決定状況を現実に近づけると手に負えないほど複雑になること、②自然の状態が起きる確率を推定しなければならないこと、③理論的には時間の進行に伴い不確実性が薄れていくこととなるが、これを反映した適切な割引率を計算しなければならないことが指摘さ

れている。

#### 4-3. リアルオプション

ここで、3-2. で言及したリアルオプションについて概観する。投資機会の複雑性への対応策の1つとしてあげられるリアルオプションは、株式、債券、金利、為替などを原資産にする金融オプションに対するもので、実物資産（Real Option）を原資産にするオプションのことである。リアルオプションにより、意思決定の柔軟性の価値などを分析できる（新井ほか, 2016, pp.261-262）。リアルオプションにも、時間軸のなかで意思決定を考えられるというメリットがある。リアルオプションでは、プロジェクトは計画的に策定されると同時に、創発的に形成されるものと考え、各オプションの行使までに学習を繰り返すことによって、伝統的な DCF の限界であった確実性の仮定を打破することができる（岩田, 2007, pp.134-135）。代表的なリアルオプションのイメージは図表3の通りである。

図表3 代表的なリアルオプション

オプションの種類	概要	主な適用分野
延期オプション	投資の意思決定を延期できるオプション	天然資源開発企業、不動産開発、農地/森林開拓
段階的投資オプション	投資を複数の段階に分けて、段階ごとに投資の継続/中断/中止が可能なオプション	研究開発企業（特に医薬品）、資本集約型長期プロジェクト（大規模建設、発電設備等）、ベンチャーへの出資
操業規模オプション	追加投資によって事業規模を拡大したり、事業規模を縮小したりできるオプション	鉱山、循環産業での設備計画、ファッション・アパレル産業、消費財、商業用不動産
撤退オプション	事業から撤退したり、販売開始した商品を後で販売中止にするオプション	資本集約型産業（空運、鉄道等）、金融サービス、不確実性の高い市場への新商品投入
切り替えオプション	生産する製品を切り替えたり、生産のために用いる原材料や燃料を切り替えるオプション	（産出物シフト）少量生産/需要量変動の大きい製品、民生用電子機器、自動車 （投入物シフト）電力、化学、穀物
成長オプション	新製品開発、新規事業の開始、新規市場開拓等、将来の企業成長のために採用する戦略に伴うオプション	インフラ型/戦略型産業（ハイテク産業、研究開発産業等）、多様な製品やアプリケーションを生む産業（コンピュータ、医薬品等）、多国籍企業、戦略的買収

（出典）新井ほか（2016, p.262 図表 12-1）より。

リアルオプションを含む投資の意思決定には拡張 NPV (Expanded NPV) が利用される。その考え方は以下の算式で示される(新井ほか, 2016, pp.263-264)。

拡張 NPV = 通常の NPV + リアルオプションの価値

ここで、拡張 NPV > 0 ならば投資プロジェクトが採用され、拡張 NPV ≤ 0 ならば不採用となる。

なお、算式の後項のリアルオプションの価値については、実物にかかるリアルオプションを金融オプションに置き換えた上で、オプション価格モデルを用いて価値を算出する。そこでのオプション価格モデルとしては、二項モデルとブラックショールズモデルが有名である<sup>14</sup>。図表 3 のような類型ごとに、同様の類型を示す金融オプションの価格算定の考え方を活用し算出することになる。

しかし、このリアルオプションにも問題は残っている(小林, 2003, pp.266-267)。①まず、プロジェクトのリターンの現在価値の計算過程(前述の算式でいう前項の部分)ではリスク込みの割引率が必要となってしまうという問題がある。②次に、ディシジョンツリーと一緒に活用されることが多いが、このため、ディシジョンツリーの問題点が残ることとなる。すなわち、意思決定状況を現実に近づけるとツリーが手に負えないほど複雑になる、及び、自然の状態が起きる確率を推定しなければならないという問題点が残っているのである。

また、リアルオプションではダウンサイドのリスクがカットされることとなる。このため、想定していたオプションが存在しなかった場合や行使できなかった場合には、期待値が高く算出されていたこととなり、実行すべきではなかった投資に踏み切ってしまうおそれもある(小林, 2003, pp.268-269)。これは過大投資となってしまう傾向があることを意味する。

その上で、小林(2003, p.271)は、シナリオ分析によって環境を把握して、オプションがどこに存在するかを明らかにし、重要なオプションが存在しそうなところでは条件を変えてシミュレーションを行う。そして、それらを総合し

---

<sup>14</sup> 端的な解説は湊(2010, pp.121-127)を、より詳しい解説は、新井ほか(2016, pp.263-272)や小林(2003, pp.65-103 ; pp.157-190)を参照のこと。

てリアルオプションでプロジェクトを評価するといった使い方が考えられると指摘する。

## 5. わが国企業における経済性計算の活用状況と残された課題

本節では、まず、わが国企業における経済性計算の活用状況を確認する。そして、行政への展開を意識しつつ、企業実務を踏まえた上での残された課題について言及する。

### 5-1. わが国企業における経済性計算の活用状況

わが国企業における様々な経済性計算の活用状況については、これまでも設備投資の経済性計算、あるいは、資本予算の評価手法の活用状況として、様々な研究者が企業アンケートを通じてまとめてきた。2. で言及したように、ここでは、回収期間法（PB）がもっとも活用されてきている。その一方で、近年では正味現在価値法（DCF）の活用が増えてきている（図表4、図表5）。

図表4 わが国企業の経済性計算の利用率の推移

	調査年	単純回収期間法	投資利益率法	正味現在価値法	内部利益率法
津曲・松本（1972）	1971	61.7%	34.3%	9.7%	8.5%
加登（1989）	1985	83.6%	35.2%	14.5%	15.7%
櫻井（1992）	1992	76.2%	32.2%	17.5%	20.3%
日大（1996）	1996	65.8%	35.6%	15.8%	15.3%
吉田ほか（2009）	2009	82.8%	26.9%	37.3%	22.4%
清水・田村（2010）	2009	91.8%	39.2%	34.0%	24.7%

（出典）篠田（2018, p.65 表1）より。

図表5 経済性計算の利用頻度の変化

評価方法	利用頻度は減少		利用頻度に変化はない		利用頻度は増加		合計
単純回収期間法	19	9.7%	169	86.2%	8	4.1%	196
割引回収期間法	8	4.5%	149	84.7%	19	10.8%	176
割増回収期間法	7	4.4%	148	93.1%	4	2.5%	159
会計的利益率法	8	4.4%	158	86.8%	16	8.8%	182
正味現在価値法	1	0.5%	156	81.7%	34	17.8%	191
内部利益率法	11	6.2%	151	84.8%	16	9.0%	178
モンテカルロ法等を用いたシミュレーション分析による割引現在価値法	6	3.8%	145	92.9%	5	3.2%	156
リアルオプション法	6	3.8%	148	94.9%	2	1.3%	156

(出典) 篠田 (2011, p.65 図表 3) より<sup>15</sup>。

現時点でも、回収期間法 (PB) がもっともよく利用されている。その一方、理論的に優れているとされる正味現在価値法 (NPV) の利用が少ないことは、ほかの調査からも示されている (図表 6、図表 7、図表 8)。ただし、川野 (2014) では、企業規模が大規模になるほど、割引現在価値法 (DCF) の利用が増える調査結果も示している。

また、リアルオプションの活用は進んでいない (図表 7、図表 8)。しかし、様々なオプション価値を考慮する際にあらわれる特徴的な行動 (オプション価値評価行動) の頻度はかなり大きいとする調査結果もあり (図表 9)、不確実性への対処としてのリアルオプションが加味されている可能性は高いとする指摘もある (北尾, 2013, p.69)。

図表 6 最重視する経済性計算

<sup>15</sup> 篠田 (2011) は、2009 年 1 月時点での上場企業 2,244 社を対象としたアンケート調査に基づくものであり、225 社から回答を得ている。なお、篠田 (2011) は、2009 年を起点にその前 3~5 年間の変化を質問している。

1位	回収期間法	32社	49.2%
2位	割引回収期間法	7社	10.8%
3位	内部利益率法	7社	10.8%
4位	正味現在価値法	5社	7.7%
5位	原価比較法	5社	7.7%
6位	損益分岐点法	4社	6.2%
7位	会計的利益率法	4社	6.2%
8位	シナリオ法	1社	1.5%
合計		65社	

(出典) 清水 (2016, p.3 表 1) より <sup>16</sup>。

図表 7 設備投資の経済性計算

複数回答あり	回答数	%
①回収期間法	104	59.1%
②会計的利益法	66	37.5%
③正味現在価値法	43	24.4%
④内部利益率法	25	14.2%
⑤年額原価法	17	9.7%
⑥現在価値指数法	4	2.3%
⑦リアルオプション	1	0.6%
⑧その他	10	5.7%
回答数合計	270	-
回答企業数 (社)	176社	100.0%

(出典) 川野 (2014, p.77 表 44) より <sup>17</sup>。

図表 8 経済性計算の利用状況

<sup>16</sup> 清水 (2016) は、2011 年 10 月時点での上場企業のうち 824 社を対象としたアンケート調査に基づくものであり、65 社から回答を得ている。

<sup>17</sup> 川野 (2014) は、2011 年から 2012 年にかけて上場企業 2,035 社を対象としたアンケート調査に基づくものであり、187 社から回答を得ている。

経済性計算の手法	利用状況					利用率 (いいえ以外)
	いいえ	まれに	しばしば	たいてい	つねに	
投資利益率法	28.1%	23.4%	18.7%	18.7%	11.1%	71.9%
回収期間法	16.8%	18.6%	15.6%	26.3%	22.8%	83.2%
割引回収期間法	33.9%	19.9%	21.6%	16.4%	8.2%	66.1%
正味現在価値法	35.9%	15.9%	17.6%	17.1%	13.5%	64.1%
内部利益率法	50.9%	15.0%	10.8%	11.4%	12.0%	49.1%
リアルオプション	91.0%	7.2%	1.8%	0.0%	0.0%	9.0%
その他	91.9%	3.5%	0.6%	0.0%	4.1%	8.1%

(出典) 北尾 (2013, p.68 表 6) より<sup>18</sup>。

図表 9 オプション価値評価行動の頻度

決裁時の 不確実性対処	実施状況					実施率 (いいえ以外)
	いいえ	まれに	しばしば	たいてい	つねに	
当初目的以外転用検討	25.3%	38.8%	28.8%	4.7%	2.4%	74.7%
経済情勢に応じ延期	48.5%	37.9%	11.8%	1.8%	0.0%	51.5%
複数段階に分けて決裁	29.4%	33.5%	27.1%	8.2%	1.8%	70.6%
撤退条件の明確化	32.9%	40.0%	12.9%	10.6%	3.5%	67.1%
操業度に応じ採算検討	6.4%	22.2%	30.4%	27.5%	13.5%	93.6%

(出典) 北尾 (2013, p.68 表 7) より。

定性的リスクの評価についての調査もある(篠田, 2017)。わが国企業が事前に考慮する定性的リスクの項目は図表 10 の通りである。また、その定量化の方法は図表 11 の通りである。

図表 10 事前に考慮する定性的リスク

<sup>18</sup> 北尾 (2013) は、2011 年 1 月時点での上場企業のうち 1,046 社を対象としたアンケート調査に基づくものであり、172 社から有効回答を得ている。

	(まったく検討しない)						(つねに検討する)						平均		
	1		2		3		4		5		6			7	
戦略上の意義や位置づけ	2	1%	2	1%	2	1%	4	3%	18	11%	28	18%	103	65%	6.3
将来性や成長性	1	1%	0	0%	3	2%	7	4%	18	11%	33	21%	97	61%	6.3
主たる実施主体の実行能力	3	2%	4	3%	8	5%	30	19%	35	22%	32	20%	46	29%	5.3
協力先・連携先企業の実行能力	5	3%	9	6%	11	7%	43	27%	35	22%	24	15%	32	20%	4.8
協力先・連携先企業との関係性	5	3%	11	7%	11	7%	35	22%	34	21%	29	18%	34	21%	4.9
顧客のニーズや満足度	3	2%	6	4%	3	2%	25	16%	27	17%	40	25%	55	35%	5.6
競合他社の動向	5	3%	5	3%	5	3%	28	18%	35	22%	32	20%	48	30%	5.3
市場リスク (価格・為替・金利)	7	4%	9	6%	11	7%	30	19%	35	22%	27	17%	39	25%	5.0
天候要因リスク	44	28%	31	20%	18	11%	43	27%	10	6%	5	3%	7	4%	2.9
自然災害リスク (地震等)	32	20%	27	17%	19	12%	40	25%	22	14%	7	4%	11	7%	3.4
環境関連リスク (環境への影響)	24	15%	19	12%	11	7%	43	27%	22	14%	15	10%	23	15%	4.0
制度的リスク (法令変更)	9	6%	12	8%	17	11%	42	27%	29	18%	17	11%	32	20%	4.6
政治的リスク	21	13%	19	12%	18	11%	42	27%	23	15%	16	10%	18	11%	3.9
技術要因リスク (技術革新)	11	7%	9	6%	14	9%	36	23%	43	27%	19	12%	25	16%	4.6

(出典) 篠田 (2017, p.45 図表 1) より<sup>19)</sup>。

図表 11 定性的リスクの定量化の方法

	(まったく行わない)						(つねに行う)						平均		
	1		2		3		4		5		6			7	
将来キャッシュフローの見積りに織り込む	39	25%	26	16%	20	13%	29	18%	16	10%	12	8%	17	11%	3.4
割引率の設定に織り込む	64	40%	29	18%	15	9%	23	14%	12	8%	7	4%	9	6%	2.7
財務的な経済計算の感度分析やシナリオ分析を行う	47	30%	24	15%	20	13%	31	19%	17	11%	7	4%	13	8%	3.1
点数化する仕組み等を内部で構築して、定量的評価に落とし込む	69	43%	30	19%	26	16%	26	16%	4	3%	1	1%	3	2%	2.3
財務数値以外の指標 (物量、比率、確率指標等) を利用して、定量的に評価する	65	41%	37	23%	19	12%	24	15%	8	5%	1	1%	5	3%	2.3

(出典) 篠田 (2017, p.47 図表 3) より。

さらに、DCF 等で用いる割引率 (資本コスト率) の水準についての調査もある (篠田, 2011)。そこでは、割引率 (資本コスト率) を 5% 以上 10% 未満の範囲に設定している企業が約 45% であることが注目される<sup>20)</sup>。

<sup>19)</sup> 篠田 (2017) は、2016 年 9 月時点での上場企業の 3,442 社を対象としたアンケート調査に基づくものであり、162 社から回答を得ている。

<sup>20)</sup> 3-2. で述べたように、伝統的な DCF では、各期のキャッシュフローの期待値をリスク織り込み済みの割引率で割り引くこととなる。しかし、篠田



図表 12 割引率（資本コスト率）の水準

5%未満		5%以上 10%未満		10%以上 15%未満		15%以上 20%未満		20%以上		割引率を必要とする経 済性評価を行わない		合計
43社	20.7%	95社	45.7%	24社	11.5%	1社	0.5%	2社	1.0%	43社	20.7%	208社

（出典）篠田（2011, p.67 図表 7）より。

また、将来キャッシュフローの見積りに際しての不確実性への対応方法についての調査もある（篠田, 2011）。シナリオ分析や感度分析にとどまっている企業がもっとも多いことが注目される。

図表 13 将来キャッシュフローの見積りにおける不確実性への対応方法

将来キャッシュフローの見積りへの不確実性への対応	件数
不確実性は考慮に入れずに、単一の予測数値を利用している	28
不確実性については考慮しているが、経営者や担当者の経験的な知識に基づいた見積りに依拠して、単一の予測数値を利用する場合が多い	87
いくつかの不確実性をもたらすような要因について、経営者や担当者の経験的な知識に基づいた見積りに依拠した悲観論や楽観論などを設定し、シナリオ分析や感度分析を行っている	122
不確実性については、確率理論やコンピューター・シミュレーションなどを用いて、予測値の精度を高めようと努力している	5
不確実性については、オプション理論など、金融工学理論・ファイナンス理論に依拠した精緻な価値評価モデルを用いて、予測値の精度を高めようと努力している	3
その他	2

（出典）篠田（2011, p.69 図表 9）より。

## 5-2. 残された課題

プロジェクト等の経済性計算に関しては、今後の課題がいくつか指摘されている（清水ほか, 2007、篠田, 2018 など）。そこで、これらを参考に、これまで概観してきた以外の残された課題を考えた場合、以下のポイントが注目される。

まず、プロジェクト等のマネジメントプロセスへの着目である。清水ほか

---

（2011）のいう割引率は、リスクを織り込むための割引率ではないと思われる。

(2007, pp.66-73) は、企業実務において経済性計算が利用されていても、それが投資案の選択のためとは思えないような場合も多く、マネジメントプロセスそのものへの着目が必要と指摘する。そこでは、マネジメントプロセスを「投資のきっかけ→投資案の作成→投資案の起案→投資案の審議→投資案の最終承認→設備の導入→事後評価→除却・転用」と設定している。経済性計算を含む管理会計においては、選択や行動の正当化という逆機能が存在する(大西, 2010, pp.289-293)。このため、経済性計算を単体でみるのではなく、マネジメントプロセス全体の中で経済性計算がどのように使われているのか、マネジメントプロセス全体でどのようにコントロールしようとしているのかという観点から検討していく必要性が指摘できる。

次に、マネジメントプロセスへの着目とも関連するが、事後的な統制への着目もあげられる(篠田, 2018)。この点に関して、篠田(2014)は、事後的なフォローを実施していることが、企業業績にプラスの影響を与えている可能性を指摘する。事後的な統制はどのようにあることが適当なのか。残された論点であると思われる。

更に、撤退基準への着目である(篠田, 2018)。この点に関して、篠田(2017)は、明確な撤退基準を有する企業はどちらかといえば少数派であり、そのうち当該基準が全社的にオープンにされていない企業も4割程度存在する。また、篠田(2017)は、投資の際には経済性計算によるものの、撤退の際には利益額や売上高に頼って撤退判断をしていると指摘する。

そして、経済的効果の把握が困難な案件への着目である。その例として、篠田(2018)はIT関連投資をあげている。そこでは、櫻井(2006, pp.144-157)の論説を引きつつ、バランスト・スコアカード(Balanced Scorecard : BSC)の応用による評価に言及している。この点に関連して、竹本・大西(2018, pp.63-75)では、行政のケースではあるが、収益側について非財務指標に管理会計を拡張して考え、戦略マップ等を位置づけている。財務指標としては経済的効果の把握が困難であっても、非財務指標に管理会計を拡張して考えることにより、経済的効果の把握が可能となる場合もあることが指摘できよう。

## 6. 行政への展開についての考察

以下では、プロジェクト等の経済性計算に関して、行政への展開可能性について若干の予備的な考察を行う。対象となる行政の分野は、利益が計算できる分野、すなわち、収益と費用が明らかな分野で考えることとしたい。

なお、行政においては、収益が財務指標では把握できない分野もある。このような分野の場合には、公共事業であればいわゆる費用対効果分析（B/C 分析）、医療であれば費用対効果評価が存在する。これらの手法は、プロジェクト等の経済性計算と同様の考え方に基づいている。

### 6-1. 正味現在価値法（NPV）の活用にあたっての課題

行政においてプロジェクト等の経済性計算を活用している例は存在する。ある独立行政法人では、プロジェクト等の採否に当たって、正味現在価値法（NPV）を活用している。そこで、正味現在価値法（NPV）の活用にあたっての課題から検討を始めることとする。

#### 6-1-1. リスクの織り込み

比較的長い期間でプロジェクト等を考えることの多い行政においては、金利変動リスクやビジネスリスクといったリスク要因について、これらをどのように織り込むかが重要な論点となる。金利変動リスクの場合には、割引率となる資本コストに一定の幅を持たせることが考えられる。悩ましいのは、収益に不確実性があるビジネスリスクの場合である。教科書的には、①各期のキャッシュフローの期待値をリスク織り込み済みの（すなわち、割引率の高い）資本コストで割り引くか、②将来のキャッシュフローについて確実性同等のものに置き換え、その置き換えたキャッシュフローをリスクフリーレートで割り引くか、のいずれかの方法をとることとなる。①であれば、金利変動リスクを考慮した資本コストにさらに付加されることになるので、相当に高い資本コストとなる。一方、②であれば、確実性同等の将来キャッシュフローを考えなければならない

いので、リアルオプション等の活用も必要となる。

この点について、わが国企業での活用状況は、5-1. でみたようにさまざまである。したがって、行政実務での活用にあたってもある程度の試行錯誤は止むを得ないこととなろう。

しかも、行政においては、単なるビジネスリスクというもの以外にさまざまなリスク要因も考えられる。例えば、主要な関係者の政治的スタンスの変化などの政治的なリスク、関係団体などにおける社会運動などの社会的リスク、さらに、当該プロジェクト等の周辺の地域経済の発展や衰退などの経済的リスクなどである。プロジェクト等の対象となる期間が長いだけに、これらのリスク要因への配慮もまた重要となろう。

#### 6-1-2. ディシジョンツリーやリアルオプションの活用可能性

以上のように、行政の場合、織り込まなければならないリスク要因は多い。関係者の数も多く、長い時間軸から様々な状況に遭遇する可能性も高い。したがって、ディシジョンツリーやリアルオプションなどを活用すべき局面も多いように思われる。ディシジョンツリーやリアルオプションの活用にあたっては、行政の場合、できる限り、選択肢の多い川上の段階から適用することが望ましいように思われる。選択肢の少ない川下の段階での活用では、これらの分析に伴う豊かなインプリケーションをどうにもイメージしにくい。

また、企業におけるディシジョンツリーやリアルオプションの活用状況等をみると、活用がそれほど進んでいるわけではない。このため、どのような手法を活用すべきか、また、どの程度活用すべきかについても課題となる。行政の場合、まだ習熟していないこともあり、複雑で細かい計算それ自体に入り込むのではなく、まずは考え方の活用から始めてはどうか。分野ごとに図表3のような典型的なオプションを想定した上で、経験を積み、PDCAで振り返りながら使い方を習熟していくこととしてはどうかと思われる。

#### 6-1-3. 資源制約がある場合の PIC と差額投資 PIC の活用

行政においては資源制約があることが多い。例えば、歳出権限としての予算という位置づけから生じる投資額の上限額としての予算額、比較的厳しい定員のコントロールから生じる事務量の制約などである。

したがって、行政においては、3-3. で言及したように、どのような意思決定の類型なのか、そして、その下での選択指標として何が適切かはよく考えておかねばならない。正味現在価値法（NPV）を基本としつつも、制約のある場合には PIC ないし差額投資 PIC を用いることが求められよう。

わが国の財政状況を踏まえれば、資源制約がある場合は非常に多いと思われる。このため、NPV に加えて、PIC と差額投資 PIC が活用できる可能性は非常に高いと考えられる。行政においても、将来的には意思決定の類型を考慮に入れ、NPV のみならず、PIC と差額投資 PIC を活用しつつ、効果的なプロジェクトから実施するべきである<sup>21</sup>。

#### 6-1-4. 課題となる資本コストの算定

ほかにも、割引率として用いる資本コストにもやはり課題がある。とりわけ、行政の場合には、一般的に株式会社ではないので株主資本コストは存在しない<sup>22</sup>、仮に株式会社であっても法人税が課されないことも多いので、負債の節税効果もないことが多い。すなわち、WACC をそのまま使うわけにはいかないのである。

また、株主資本コストとして、あえて CAPM を使うとしても、 $\beta$  をどのように仮定するのか、悩ましい。類似業界を参考に仮定の数値を設定することも考えられるが、これで説明の正統性が確保できるのか。何が正しいという決め手が存在しないことが、悩みのタネとなろう。

#### 6-2. PDCA を通じたノウハウの蓄積と活用

---

<sup>21</sup> ただし、プロジェクト等によっては、政策的位置づけを勘案するため、定性的な評価を加味する補足的な判断基準の併用などが必要となろう。

<sup>22</sup> この場合はリスクフリーレートで割り引くこととなる。これは一方で、将来のキャッシュフローを確実性同等のものとする必要があることを意味する。

組織としてみれば、行政は、長い時間軸の下、多数の案件について経験を重ねることが可能である。これは、そこでの PDCA を通じたノウハウの蓄積が可能ということである。

例えば、以下の点については、PDCA を通じたノウハウの蓄積が可能であろう。

- ・ ビジネスリスクの NPV への織り込み
- ・ 様々なリスク要因への考慮の方法
- ・ 意思決定の類型による、NPV の活用と PIC 等の活用とすみわけ
- ・ シナリオ分析等やディシジョンツリー、リアルオプションの活用方法

などについて、プロジェクト等ごとに、それぞれにきちんと振り返り、記録し、組織的に記憶を伝承していくことが重要となる。そして、これは事後的な統制・検証の強化にもつながる内容である。

このような PDCA を通じたノウハウの蓄積と活用にあたり、これらの手法を使いこなし、振り返り、記録していく職員・職場の能力育成が必須となる。すなわち、プロジェクト等の経済性計算は、導入して終わりというものではなく、それを運用していく職員・職場の能力育成の問題でもありとされる<sup>23</sup>。

### 6-3. 意思決定プロセスの重要性

5-2. で述べたように、企業における経済性計算ではマネジメントプロセスへの着目が課題として議論されている。これは、行政であっても同様である。ここでは、撤退基準を事前に定めておくことも検討に値しよう。6-2. でみたように、事後的な統制の問題もある。

意思決定プロセス全体がどうなっていて、これをどのようにコントロールしていくか。そのためには、まずは、現状における行政の意思決定プロセスをきちんと書き取ることが求められよう。そこでは、政治の関与も想定できよう。

---

<sup>23</sup> 事後的な統制・検証を蓄積することにより、チェックすべきポイントやその際の視点などを豊かにすることができる。そして、これこそが当該組織の見極め能力の向上に直結するものと考えられる。

その上で、その健全なプロセスはいかにあるべきかに考察を進め、あるべき意思決定プロセスについての検討を行う必要があるだろう。今後の議論の進展に期待したいと考える。

この意思決定プロセスに関連して、行政の場合には、都市再開発プロジェクト等、多くの関係者間で合意を形成していくプロセスが数多くみられる。この関係者間の合意形成プロセスにおいて、NPVのような経済性計算とディシジョンツリー、リアルオプションの活用が考えられるのではないか。関係者間の合意形成プロセスでは、合意形成のためのたたき台となる客観的な考え方と数字が求められる。もちろん、これは前提を置いた仮定の数字でしかないが、これがあることにより、関係者間の合意の相場観も期待できよう。また、一部の関係者による極端な自己主張を牽制する等の効果は期待できるであろう。

したがって、将来的には、行政職員がプロジェクト等の経済性計算に通曉し、その能力をもって、関係者間の合意形成プロセスにおいてめざましい活躍をすることも十分に考えられるような気がしてならない。

## 7. おわりに

経済性計算に関しては、それぞれの計算技法やそれらの活用方法についての論点が非常に多い。本稿でみたように、管理会計論だけでなく、財務管理論や意思決定論とも関係が深いことも原因のひとつであると思われる。

行政において経済性計算を活用するにあたっては、計算の技術的内容に拘泥するよりも、6. で述べたように、経済性計算の考え方そのものを活用するが望まれる。また、あわせて、プロジェクト等の経済性計算を使いこなす当局・職員のノウハウの蓄積・能力の育成が重要となると思われる。

以上

## 引用文献

- 新井富雄・高橋文郎・芹田敏夫（2016）『コーポレート・ファイナンスー基礎と応用』中央経済社。
- 伊藤和憲・香取徹・松村広志・渡辺康夫（1999）『キャッシュフロー管理会計』中央経済社。
- 入江淳一・小宮山豊（2001）「特集 製造現場から始める TOC（制約条件の理論）構築ガイド」『工場管理』47(7), pp.2-50。
- 岩田弘尚（2007）「第9章 戦略論と資本予算」櫻井通晴・伊藤和憲編著『企業価値創造の管理会計』同文館。
- 大西淳也（2010）『公的組織の管理会計』同文館。
- 大林厚臣（2014）『ビジネス意思決定』ダイヤモンド社。
- 香取徹（1999）「資本予算と PIC」『企業会計』51(4), pp.695-701。
- 香取徹（2011）『資本予算の管理会計』中央経済社。
- 香取徹（2018）『意思決定の管理会計〔改訂版〕』創成社。
- 北尾信夫（2013）「わが国企業の投資意思決定におけるオプション価値評価行動」『管理会計学』21(2), pp.61-75。
- 川野克典（2014）「日本企業の管理会計・原価計算の現状と課題」『商学研究』日本大学商学研究所 30, pp.55-86。
- グロービス経営大学院（2009）『新版 MBA ファイナンス』ダイヤモンド社。
- 小林啓孝（2001）『事業再編のための企業評価』中央経済社。
- 小林啓孝（2002）「投資意思決定と DCF 法の拡張」『企業会計』54(4), pp.52-58。
- 小林啓孝（2003）『デリバティブとリアル・オプション』中央経済社。
- 櫻井通晴（2006）『ソフトウェア管理会計（第2版）』白桃書房。
- 櫻井通晴（2015）『管理会計 第六版』同文館。
- 篠田朝也（2006）「不確実性下における資本予算の評価モデル」『彦根論叢』358, pp.109-128。
- 篠田朝也（2011）「日本企業における資本予算実務」『経済学研究』61(1-2), pp.60-



84。

篠田朝也（2014）「予測期間を限定した正味現在価値法」『産業経理』74(2), pp.117-129。

篠田朝也（2015）「第1章 わが国における投資意思決定研究の現状と課題」上  
總康行・澤邊紀生編著『次世代管理会計の礎石』中央経済社, pp.3-21。

篠田朝也（2017）「資本予算におけるリスク評価」『会計』191(5), pp.43-53。

篠田朝也（2018）「資本予算実務の課題」『管理会計学』26(2), pp.63-75。

清水信匡（2016）「日本企業の投資評価技法の多様性」『メルコ管理会計研究』  
8(2), pp.3-16。

清水信匡・加登豊・阪口順也・河合隆治（2007）「設備投資マネジメントの実態  
調査 第2回設備投資マネジメントの全体像」『企業会計』59(6), pp.66-73。

竹本隆亮・大西淳也（2018）『実践・行政マネジメント』同文館。

湊隆幸（2010）『事業の意思決定』技報堂。

森生明（2016）『バリュエーションの教科書』東洋経済新報社。

渡辺康夫（2013）『企業価値入門 第3版』東洋経済新報社。

McKinsey & Company, T. Koller, M. Goedhart and D. Wessels（2015）  
“*Valuation edition*” マッキンゼー・コーポレート・ファイナンス・グルー  
プほか訳（2016）『企業価値評価 第6版』ダイヤモンド社。