

リアルオプションで考える技術経営



経営戦略研究科教授(経営戦略専攻) 甲斐良隆

1. DCF (Discount Cash Flow) 法の普及と限界

DCF法が経営の意思決定をはじめ、様々な分野で利用されています。日々発生する大小様々なプロジェクトから社運をかけたM&Aに至るまで、短期間でその価値を見積もり決断することが求められますが、そこで用いられている代表的な評価法がDCF法です。今や、土地の鑑定もDCF法が原則です。さて、DCF法とは、将来キャッシュフローを金利にリスクプレミアムを上乗せして割引いた値が現在価値(NPV: Net Present Value)であり、

- ・ NPVがプラスの事業を行うことにより企業価値が増加
- ・ NPVの最も大きい事業を選択

するというものです。個々の事業を具体的な数値で表現できるので、客観的で分かりやすい指標といえます。

ところが、目覚しい普及と裏腹にDCF法にも限界が見えてきました。企業には直接的にキャッシュフローを生まない活動が数多くあります。代表的なのは、研究、新商品開発、マーケティング等です。既存事業に固執しては永続的な成長が不可能であり、企業が生存していくには継続的な技術開発が不可欠です。特に世界市場におけるシェアの向上とともに、従来の「欧米に追いつき、追い越せ」スタイルから、我が国産業は自ら新製品、新サービスを創出する立場に変わってきました。現に、研究開発費は不況下にもかかわらず2000年以降着実に伸びており、今や、製造業では総費用のうち、研究開発費の占める割合が凡そ3%に達しています。医薬業の15.4%は飛びぬけて高い比率ですが、これは、医薬品の開発には膨大な研究費が掛かるうえ、きわめて高いリスク(成功確率、投資期間)が影響しています。研究開発の成果が企業の浮沈に大きな影響を与えるようになった今日、ますます日本産業全体の「医薬業化」が進んでいくことでしょう。

ところで、キャッシュフローを割引くことにより価値を求めるDCF法では、キャッシュフローを直接生まない技術開発の巧拙を評価することができません。経営の重点分野を評価できないのであれば、DCF法の威力も半減と言わざるを得ません。

それでは、研究、技術開発、マーケティング等は、キャッシュフローを生まずに企業に何をもたらしているのでしょうか。それは、「チャンス(可能性)」です。研究の成果とは、企業を事業の「できる」状態にすることです。「できる」とは、しても良いししなくても良いのですから、ある種のオプションや権利と考えられます。研究が完了していると、事業の実施、中止だけでなくその時期までも、販売価格や競争相手の動向を見ながら、決定できるのです。このことは、研究の価値は、それ自身でなく後続のプロセス(ここでは、事業)の価値に依

存していると考えられます。その価値が最大になる時に事業を始めればよいのですから、研究の価値はその最大値に一致します。

すなわち、企業の活動はキャッシュフローを生む活動（タイプⅠと呼びます）とチャンスを生む活動（タイプⅡ）からなります。

タイプⅠ 「キャッシュフロー」の創出
「現在の支出」と「将来の収入」の差

タイプⅡ 「チャンス」の創出
・研究 ・調査、マーケティング ・赤字事業、先行投資

ところで、ビジネス活動の中には、両方のタイプを兼ね備えているものがあります。例えば、更地を購入し、当面は駐車場にして賃料を得ながら、将来、そこにビルの建設を計画しているとします。ビルの仕様は、オフィスかショッピングセンターあるいはマンション等が考えられますが、周辺状況をみながら最も価値が高いものを選択すればよいのです。この例は土地保有がタイプⅠ（駐車場ビジネス）とタイプⅡ（ビル建設のチャンス獲得）双方の活動であることを示しています。したがって、土地を購入するという事業の価値はこの合計として与えられます。

「目先の利益のみを追いかけるな」「損して得とれ」「採算よりシェア」等、経営者から目先の利益だけでなく、長期的視点の重要性を訴える発言が良く聞かれますが、これはタイプⅡの価値を無視してはならないことを説いたものだとも考えられます。

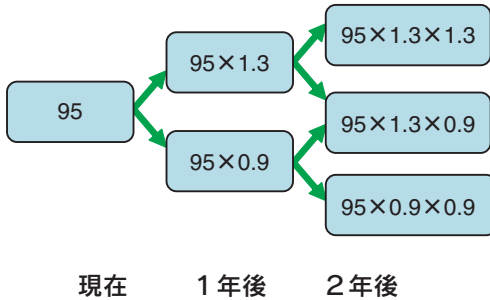
2. リアルオプション法で測る技術の価値

技術開発の本質が生産オプションの創造だと述べましたが、オプションについての研究は以前から盛んに行われていました。株式オプション市場がシカゴに創設されたのは1973年であり、同年、有名なブラックショールズの価格式が発表されています。オプションの価値計算を可能にしたこのモデルは、当初は金融業界で用いられるだけでしたが、次第に金融以外の分野でも様々なオプション性が存在し、それらを適切に評価できることが理解されだしました。金融オプションと区別するため、リアルオプションと呼ばれますが、保険、採掘権の価格評価から始まり、今や、特許や技術といった研究開発、経営戦略の領域まで利用が広がってきました。

では、具体例をもとに技術開発の価値を計算しましょう。ある技術によって、新製品Xの生産が「可能」になり、この製品Xの事業が次のように推定されたとします。

- ・現時点で見込まれる事業価値（将来キャッシュフローの現在価値）は95億円で、その後不確実に成長。
- 成長率は平均10%だが上下のばらつきが20%ある（図1）。
- ・事業を開始するには、100億円の投資が必要。さらに、開始を1年遅らせる毎に待機費用として5億円が必要で最長2年まで実施を猶予できる。

図1：X事業の価値の推移

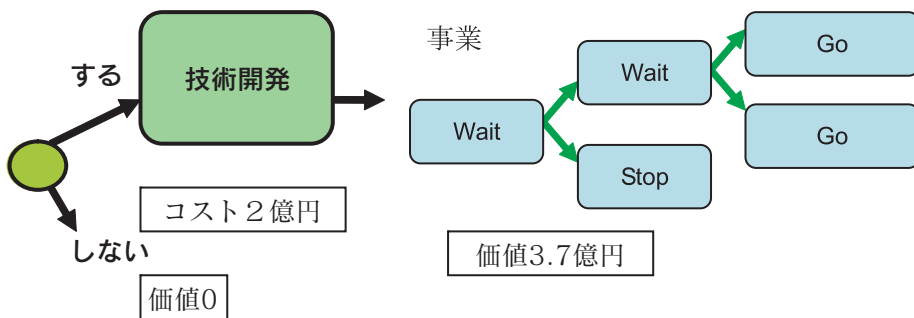


現時点でこの事業を始めるとすれば、投資額を差引いて正味価値は $95 - 100 = -5$ 億円となり、赤字が生じます。この理由から技術開発が無価値であると決め付けるのは間違いです。それは、将来Xの価格や需要が増加し、事業の正味価値が黒字に転ずることがありうるからです。技術開発によって得たチャンスには実施、中止の裁量があり、黒字になる場合に「限って」事業

を起こせばよいのです。さて、オプション価格計算法（二項分布モデル）を用いて最適な事業の開始時期とその時の事業正味価値を求めることができます（金利5%を仮定）。

計算のプロセスは省略しますが、「現時点においては決定そのものを延期し（Wait）、1年後に再度Xの価格を見積もる。そこで事業価値が増加しているなら、もう1年待って実施し（Go）、減少しているなら中止（Stop）」が最適な事業戦略であることが分かります。そして、この戦略を前提にする限り、正味の事業価値は約3.7億円になります。取りも直さず、技術の価値が3.7億円だということです。もし、この技術開発に必要なコストがそれ以下、例えば2億円であれば、経営者はこの技術開発を進めるべきです。3.7億円のオプションを2億円で作り出せるからで、企業価値がその差額だけ増加します。以上を示したのが図2です。

図2：技術開発と最適事業戦略



3. ダイナミック技術経営

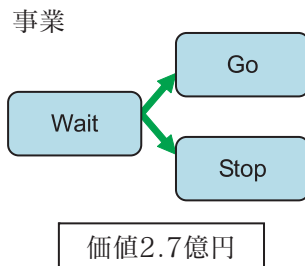
技術の価値とはチャンスの価値であり、チャンスの価値は事業の収益性、不確実性に左右されます。それらは、競合商品の出現、生産方法の革新等により大きく変化しますので、技術開発戦略における柔軟性は何よりも重要です。リアルオプション法を利用することによって、事業の条件が変化した時に即座に技術の価値が再評価できるようになります。前例をも

とに、①待機費用が増加、②投資コストが減少、③事業の不確実性が増加の3つのケースについてシミュレーションを行います。

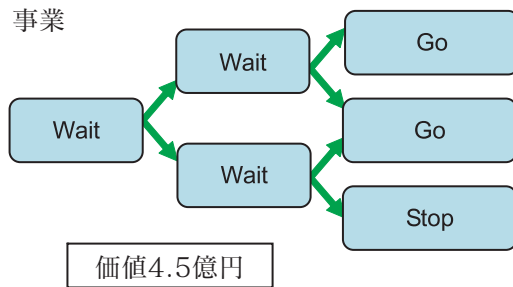
このような状況変化は技術開発にどのような影響を与えるのでしょうか。ここでも結果のみを示しますが、最適な事業戦略だけでなく、技術の価値も大きく変化しています(図3)。

図3：事業条件の変化

①待機費用が増加 5→6億円/年



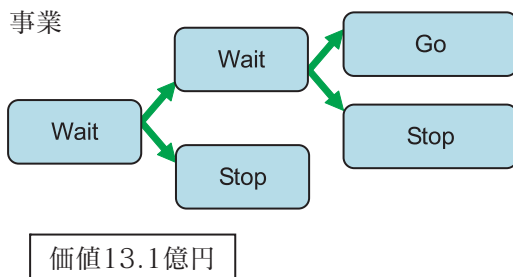
②投資コストが減少 100→98億円



③事業の不確実性が増加 ±20%→±30%

この結果から多くの示唆が得られます。

例えば、今後人件費が上昇し待機費用の増加が予想されるとします。待機費用の増加は事業価値を減少させますので(①)、技術開発は少し慎重にならざるを得ないでしょう。また、投資コストの2億円削減は研究コストの0.8億円減少と等効果であり(②4.5-3.7)、この関係をもとに経営者は研究部門と投資部門



の人員バランスを見直すことができます。そして、最も注目すべきは、事業の不確実性が増加すれば、技術開発の価値、ひいては企業価値が大幅に上昇することです(③)。

この事実は従来の経営感覚と整合的ではありません。「不確実性は悪、リスク減少が価値を高める」がこれまでのリスクに対する一般的な見方です。ところが、このシミュレーション結果はわずか10%不確実性が大きくなっただけで技術価値が数倍になることを示しています。実際、不確実性の増加はタイプⅠの活動に対して価値を引き下げ、タイプⅡの活動に対して価値の向上をもたらします。経営者は傘下の活動がどのタイプの活動なのか、正しく見極めなければ、正反対の結論を出しかねません。そして、技術開発が企業競争力の源泉になった今日、リアルオプションは経営を可視化する道具として大いに威力を発揮していくことで