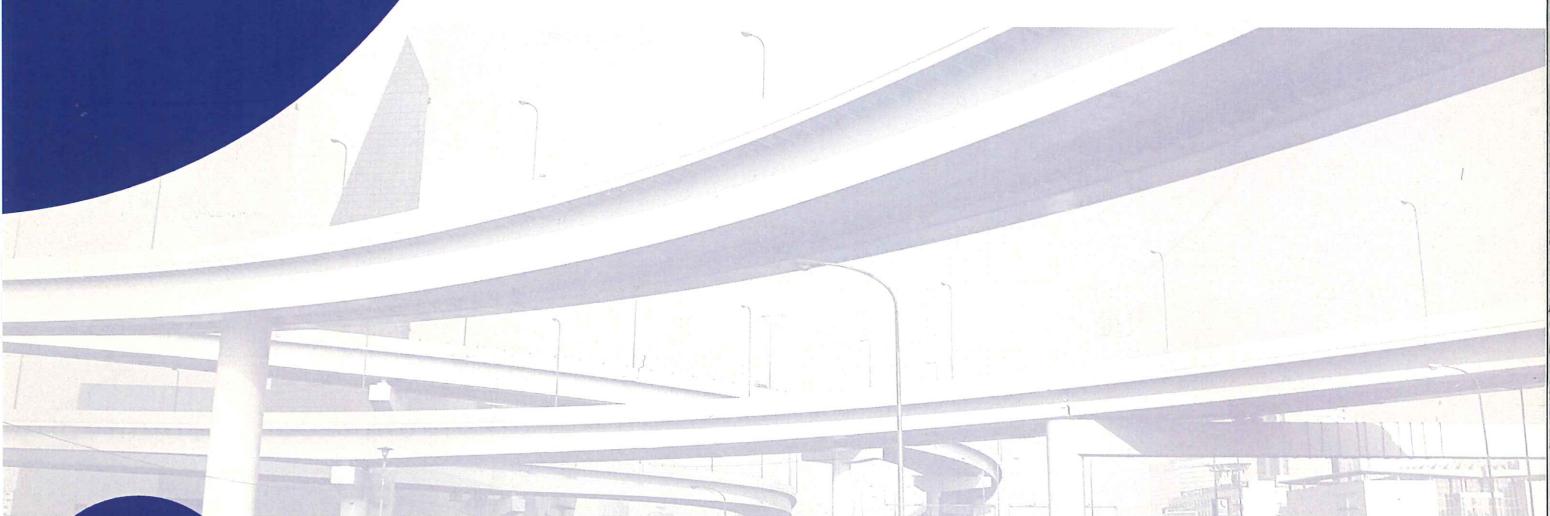


リアルオプションと 戦略

リアルオプションと 戦略

2007 January

創刊号

 日本リアルオプション学会
The Japan Association of Real Options and Strategy
www.realopn.jp

特集

M&Aとリアルオプション —5

M&Aにおける企業価値評価の理論と実際

—リアルオプションアプローチ [川口有一郎] —————— 6

経営戦略とM&A

—成長戦略、シナジー効果及びリアルオプション [古川英一] —————— 24

企業金融工学

—リアルオプションとM&A [張替一彰] —————— 28

解説

インフラ事業へのリアルオプションの適用 [湊隆幸] —————— 31

リアルオプションとゲーム理論：コミットメントかオプションか [渡辺隆裕] —————— 35

インフラ経営における事業評価制度のリアルオプション価値 [長谷川専] —————— 40

知的財産の価値評価 [鈴木公明] —————— 43

特別講演論文

リアルオプションと株式リターン [新井富雄] —————— 48

書評／海外動向／研究室紹介／学会ニュース

創刊号

目 次

創刊号の発刊にあたって.....	大村 敬一 1
新しい学会の設立に期待を寄せて.....	服部 正太 4

特集・M&Aとリアルオプション

M&Aにおける企業価値評価の理論と実際.....	川口有一郎 6
——リアルオプションアプローチ——	
経営戦略とM&A.....	古川 英一 24
——成長戦略、シナジー効果及びリアルオプション——	
企業金融工学.....	張替 一彰 28
——リアルオプションとM&A——	

解 説

インフラ事業へのリアルオプションの適用.....	湊 隆幸 31
リアルオプションとゲーム理論：コミットメントかオプションか.....	渡辺 隆裕 34
インフラ経営における事業評価制度のリアルオプション価値.....	長谷川 専 40
知的財産の価値評価.....	鈴木 公明 43

特別講演論文

リアル・オプションと株式リターン.....	新井 富雄 48
-----------------------	----------

〈書評〉

小林秀二著「不動産ファイナンス入門：リスクマネジメントのための不動産金融工学」.....	山口 浩 52
太田洋子・張然著「企業価値向上の財務戦略」.....	服部 徹 54

〈海外動向〉

リアルオプション国際学会参加記.....	今井 潤一 56
----------------------	----------

〈研究室紹介〉

リアルオプション研究会(龍谷大学).....	辻村 元男 58
------------------------	----------

〈図書紹介〉

日本リアル「リアルオプションと経営戦略」.....	高森寛・森平爽一郎 60
---------------------------	--------------

〈学会ニュース〉

日本リアルオプション学会設立総会.....	62
-----------------------	----

2006年日本リアルオプション学会研究発表大会.....	64
------------------------------	----

《付録》

日本リアルオプション学会 会則.....	69
----------------------	----

日本リアルオプション学会 評議員および監事.....	72
----------------------------	----

日本リアルオプション学会 会長・副会長・理事および各委員会.....	73
------------------------------------	----

編集後記.....	74
-----------	----



創刊号の発刊にあたって

大村敬一

(早稲田大学大学院、本学会初代会長)

「ファイナンス」との出会いは、いつも衝撃的であった。そのひとつには、マクロ経済学の学習の中で静学モデルから動学モデルにステップアップしたときや、確実性下の議論から不確実性下の議論へと拡張したときに得られるその理論的な精緻化からの納得もあったが、それだけにはとどまらなかった。ファイナンスは、高度な理論モデルであるにもかかわらず議論を抽象的なままで具体化・客觀化してくれたこと、実務的な問題意識に応えようしてくれたことなど、常に新鮮な感動を与えてくれた。

はじめて出会ったのは最適ポートフォリオ選択であった。37年前のことである。当時、解説した本は少なかつたが、他の学生が嫌惡する理論モデルや最新の分野に取り組むことにはそれなりの満足感があった。たしかに、学部学生としてこれらの論文を受動的に理解することに汲々としていたし、理論的に美しいことだけで感銘を受けるには十分であったが、それでも、コインの表が出て裏が出ても「同じリスク」として扱うことには疑問が湧いた。この疑問は、その後、プロスペクト理論が登場して納得のいくものとなったが、それまでは消化不良の状態が続いた。銀行の役員面接で卒論のことを聞かれて、ポートフォリオ選択の説明をさせられたとき、「リスク」をどうやって測るのかと素朴な質問を受けたが、私の答えは「標準偏差」の概念を説

明することでしかなかった。そもそも、標準偏差がわからない人にその概念を使って説明しようとしても意味がないわけであるが、受動的にしか理解できていない私にはそれが精一杯で、当然、役員たちはただ首をかしげるだけであった。

理論的な精緻さには満足するものの、自分自身がしっかりと納得できない学習はその後も続いた。主体の最適選択問題の後に、自然な方向として CAPM に進む。「同質的期待」でどの投資家も同じ情報で最適選択するとなると分離定理が成立して問題が簡単になるわけだが、これも自分自身だけでなく現場の人たちにとって説得的ではなかった。そして、そのような欲求不満の典型は MM 理論であった。修士課程に入ったばかりの私は幾度もだまされているような気がしてならなかつたことを憶えている。それでも、おそらく経済学を専門分野としていたので抵抗のなかつたほうで、伝統的な企業財務を勉強していた研究者や実務家にとってはさぞ衝撃的であったに違ひなかつた。その後に、情報の非対称性を前提とする理論が導入されて喉のつかえは多少解消されるが、やはり不十分であった。

それらのファイナンスとの出会いから数年後になってファイナンス分野の研究に本格的に踏み出しが、そのときに恩師の薦めによって取り組んだのがオプション理論であった。マクロ金融モデルやバンキングを学んでいた



私にとって、そこでの数学は大きな困難のように思えたが、なぜ挫けずに続いたかは、オプションという考え方やその広い応用可能性に強い関心を覚えたからであった。

オプション理論は、学ぶにしたがって、これまででもやもやしていた理解を次第にすっきりと、そして具体的にさせてくれた。これまで学んだ CAPM や APT などの投資理論も実際の現場の運用者の間に広がり始めて活用されるようになっていたが、それは一部のハイカラさんによるものだけで、実証研究をしてみれば理論とはまったく異なる惨憺たる現状が露見したのである。いくら美しいモデルを持ち出しても実際のマーケットを説明することはできなかった。

しかし、オプションは、理論がまずあってから実際に上場取引が始まったことが効いたのだろう。現場での評価が広がり、机上の空論であることの後ろめたさから開放されたのである。各金融機関の商品開発部や市場部門ではオプション理論を使っていろいろな商品が売り出され、現場担当者レベルでも評価が行われるようになる。「リスク」の概念すら理解できなかつた金融界であったが、10 数年後には「ボラティリティ」がわからない人のほうが珍しくなったのである。この頃には、すでに、わが国のファイナンスの研究分野は、理工学、財務、経済学の各分野からの参入によってその技法的な向上と適用分野の広がりも出て活気あるものとなっていたが、現場からすればまだ高尚な理論モデルに写っていたに違ひなかつた。

現実的なファイナンスとの新鮮な出会いはいつも硬い頭を柔軟にさせるほどの衝撃を与える、オプション理論は次々に新たな好奇心を掻き立ててくれた。そして、均衡理論で説

明できないアノマリーの実証研究に出会ってもそれほど不思議ではなかつたが、オプション理論以降は、規制や取引制度にその要因を求め、「流動性」という概念を具体化させたマーケットマイクロストラクチャー研究、そして、人間の限定合理性に要因を求めて現実的な理解を向上させた行動ファイナンス研究と、ファイナンス理論の展開はいつもアクティブで着いていけなくなる能力不足を悟らされるものの、学ぶことへの刺激を常に与えてくれた。特にこれらの研究分野は、コンピュータ技術の発達による計算機能の向上を背景に実験科学として、他分野との融合によって広がりを見せた。

そのような中で、さらにいま新しい衝撃を与えてくれているのがリアルオプション研究である。これまでにはまず明確な定義や概念があつて学ぶことが始まるのだが、リアルオプションは理解を整理しようとすると、さらにまだその適用可能性が広がつていて「リアルオプションとは」という冒頭の説明が最も難しくなっていくのである。フィナンシャルオプションに対して原資産が金融資産以外の場合をリアルオプションといつていしたものがあった。このときは説明も容易であった。その後、NPV のような DCF 法に代わるより一般的な評価法として重用された。そのときは、まさに実物投資プロジェクトというリアルな投資機会に関するオプションであった。このリアルオプション研究は、DCF 法等伝統的なプロジェクト評価技法に対して長い間もつていた不満の解決として産み出された、まさに実学の問題意識と学会の頭脳が結合した产物であった。優秀な経営者も優秀な財務担当者も伝統的な技法をそのまま頭から使っていたわけではなく、おそらく、そのような分析を



基礎に将来の可能性に対してそれが経営上の柔軟性や戦略的な要素を考慮していたに違いない。リアルオプション法はそのような優秀な経営者や優秀な財務担当者のアルゴリズムを具体的に示したのである。当初はブラックショールズ型オプションモデルをベースにしていたために限定的であった適用は、シミュレーション技法の発達と計算機能の向上によって、大きく飛躍を見せるようになった。

現在、リアルオプションは、その定義が難しくなるほどその適用可能性が広がっており、その考え方の適用分野は、これまでの油田等鉱物資源開発、医薬品開発投資プロジェクトの評価から不動産開発プロジェクトの評価、公共事業の評価など、膨大な実証研究が積み重ねられている。わが国でも、現場で意思決定問題に頭を悩ませる多くの専門家たちはリアルオプション理論に接すれば自らの問題意識を取り組む意欲をもつようと思われる。

ファイナンスは、社会科学系では優れて現場との融合が不可欠な研究分野であったが、リアルオプションの研究は、さらに、実務の場とのコラボレーションを求めている。リアルオプション学会は、そのような意味から、产学の双方において同じ問題意識をもつ者が、問題を提起・議論をしてその可能性を広げていくことを目標としているのである。理論的に完成度の高いことよりも、むしろ問題意識を持ち出すことに学会の存在意義を見出すことができる。

学会の構成者は、常に、既存の研究学会での位置づけに対する不満をいだき、そして、新たな学会が創設される。わが国のファイナンス学会も既存学会での少数派であることによる不満から同一問題意識や関心をもつ者が集って創設された。これはアメリカファイナ

ンス学会も同様である。多くの既存学会は、世代交代に成功しておらず、歴史が積み重ねられれば、それだけスーパーマーケット的に勝れあがる。特定のアクティブな問題を重点的に議論することはできなくなり、研究者自身の自己満足の場と化す傾向をもっている。リアルオプション学会の創設は、既存の学会で満たされない意欲や目標を発現しようとするものである。特に、リアルオプション学会は、その活動が実務におけるさまざまな意思決定の場において成果に結びつくことを目的としており、学会の存在意義は、実務家が具体的な現場の問題意識を提起し、学界の研究者たちはその問題意識と一緒に解決していくならばさらに高まるに違いない。ファイナンス学会も最近では実務家が発表する機会が増えており、そのレベルも急速に高まっている。リアルオプション学会は、さらに実際の問題意識に軸足を置いて、新しい形の产学のコラボレーションを樹立する役割を担っているといえる。

本学会は、そのような問題提起と議論の場として、研究会、定期大会と論文誌および機関誌を提供している。本学会機関誌が、研究会、学会大会での活発な議論をさらにバージョンアップしたかたちで利用され、その発現の機会として成長するならば幸いである。



新しい学会の設立に期待を寄せて

服部正太

(株式会社構造計画研究所、本学会初代副会長)

リアルオプション学会が、大村会長および高森副会長の尽力で本年6月に設立され、第一回の研究発表大会も11月11日、12日に早稲田大学理工学部で開催されたことを大変嬉しく感じております。民間企業の立場からも本学会の設立の意義は非常にあると信じており、今後のこの分野での産学連携の進展を願うものです。

ビジネスの現場にリスク評価のソフトウェア導入を願って私自身は1992年米国Decisioneering社のCrystalBallを日本語化し紹介しました。あれから今年は15年目にあたります。導入紹介時には、まだリスクマネジメントへの関心も低く、こうしたツールを使いこなす大学での教育の機会も少なかったわけですが、現在では早稲田大学大学院ファイナンス研究科をはじめ、専門職大学院、ビジネススクール、技術経営大学院(MOT)などでもきちんとしたカリキュラムの一貫としてリスク評価やリアルオプションが取り入れられるようになったことはご同慶の至りです。

そもそも日本においては、Business Intelligence分野のソフトウェア活用が欧米だけでなく、韓国などよりも大きく遅れをとっているという調査報告もあります。(日経新聞、三沢一文アクセンチュアパートナー、2006年) 今後は製造業の生産現場だけでなく、ホワイトカラーの付加価値向上を目指す、こうした啓蒙活動の期待が学会には寄せられると思われます。

こうした点で、Scienceとして単に理論の深耕を学問的に追求するだけでなく、実際のビジネスデータやわかりやすい入門事例などをチュートリアルとして提供しつつ、日本のホワイトカラー全般の能力の底上げを目指すEngineeringの学会と位置づけたいと考えます。小職もビジネスでの活用がどのように浸透できるのか、学会副会長職として企業会員の拡充を目指すとともに、実際の現場で社会人大学院生を教育しながらこの学会の拡大発展に微力ながら尽力したいと願っております。



特集 M&A とリアルオプション

昨今、日本でも注目されている企業の M&A
この現象に迫るリアルオプションのアプローチとは

M&A における企業価値評価の理論と実際

——リアルオプションアプローチ——

川口有一郎

経営戦略と M&A

——成長戦略、シナジー効果及びリアルオプション——

古川英一

企業金融工学

——リアルオプションと M&A——

張替一彰



特集・M&A とリアルオプション

M&A における企業価値評価の理論と実際 —リアルオプションアプローチ—

川口有一郎

(早稲田大学商学学術院)

1. はじめに

—M&A は失敗することが多い—

M&A の成功事例は思ったより少ない。失敗するケースが多い。失敗と言っても、例えば「王子製紙の北越製紙に対する TOB は不成立に終わった」といった意味ではない。M&A が株主価値を創造しないという問題である。1990 年頃から米国において M&A が株主価値を減じる事例が増えている。多くの M&A において、買収企業の株主が利することは少なく、一方で、弁護士、投資銀行、およびターゲット企業（買収される企業）が利益を得るケースが多い。また、1990 年から 1999 年までの M&A 事例において、M&A 実施 2 年後に株価の総合収益率が各産業界のピアを上回った企業の割合は 30% にすぎない。さらに 5 年経過後も M&A を実施した企業の約 70% が株主価値の創造を実現できなかつた (Perry and Herd, 2004)。次の理由により、近年の M&A は 90 年代よりもさらにリスクが増している（同上）。

① 成熟産業の企業は事業ポートフォリオをリバランスし事業を部分的に売却するようになつた。これらの事業を買取つた企業は、まるで絡まつた糸を解きほぐすように、ターゲット・ビジネスのプロセスを親会社から引き継がなければならない。

売却された事業や資産はまるで塹壕で囲まれたようなプロセスや企業文化を持つていて、買収企業に統合することが困難である。

- ② 企業活動のグローバル化に伴い、M&A 事業がクロスボーダー化している。海外の企業を買収することは国内企業の買収よりも基本的にリスクが大きい。
- ③ 期待が変化している。1990 年代は、M&A はコスト削減をもたらすと期待されていた。現在では、M&A にはコア事業の成長戦略という要素が加えられることが多くなつた。予想した費用削減を達成することよりも予想した成長目標を達成することのほうがはるかに不確実であり、また、その測定もより困難である。

日本企業の M&A に関する定量的な実証分析は未だ少ない。おそらく、上記の米国 M&A の状況と類似して、日本で実施された M&A の成功率(株主価値の創造を実現できた割合)もそう高くはないと思われる。

日本の M&A が失敗する理由として、古川 (2006) は次のように指摘している。

- ① M&A の意思決定の場面で株主価値の観点から真摯な議論が交わされることが少ない。つまり、最悪と最良の結果を検討



するというリスク分析を行う企業は非常に稀である。楽観的な雰囲気に満ちているなかでは、ダウンサイドが無視されることが多い。

- ② M&A の意思決定において CEO の強い思い入れ、自己の保身、エゴが動機になる(エージェンシー問題)。シナジーの可能性に熱狂するあまり、最終的に回収可能な額以上のコストを支払うことがある。
- ③ 株主価値を破壊する M&A を容易に実施させないようなモニタリングが機能しない。意思決定のプロセスに透明性を持たせるために、フィナンシャルアドバイザーの参考意見や社外取締役によるチェック体制などのガバナンス機能が有効に働くシステムが欠如している。

成功する M&A の事例が少ない。そのため、買収を目論む場合、企業の経営者は M&A 後の自社の企業価値に対する関心を高めている。また、M&A の失敗を回避するため、買収基準の厳格化を進めている。例えば、M&A 事業にハードルレートを設けて損益のダウンサイドを限定する。あるいは、M&A における適正市場価値評価の実務において、最も頻繁に使用される DCF 法の精緻化を図る、などである。しかし、これらの評価基準や評価方法では、実現される収益と M&A の成否に影響を与えるイベント・ドリブンな戦略的な経営判断を結びつけることができない。従来 M&A 事業の評価方法が不適切であることに關して、Smith and Triantis(1995)は次の 3 点を指摘している。

- ① 企業買収における戦略的なシナジーの多くは即座には実現しない。むしろ、買

収企業とターゲット企業の成長オプションに大きな影響を与える。成長オプションの権利行使価格を低くくし、アップサイドのポテンシャルを高め、また権利行使タイミングを改善するなどの好影響がある。成長オプションによって企業の競争優位性は大きく変化するにもかかわらず、従来の判断基準や DCF 法では、M&A を通して得られる成長オプションの増大などの効果を適切に把握することができない。

- ② 柔軟性をもつ企業一組織、マーケティング、製造、および財務における柔軟性をもつ企業一は分散投資の機会を可能とする戦略的な企業買収により追加的な利益を獲得することができる。こうした観点に立てば、M&A による分散投資は企業の将来キャッシュフローの分散を小さくするばかりでなく、企業の柔軟性オプションの価値を高める。
- ③ 従来の M&A の評価法は、特に、企業買収後のノンコア事業の売却オプションを考慮してこなかった。売却オプションは実質的にダウンサイドリスクを限定しうる。買収後にすぐに売却されるノンコア事業もあれば、ある事業は売却オプションが最適行使のタイミングとなるまで保有される。

買収を正当化する様々な戦略を定量的に評価することが可能な適切な評価技術が極めて重要である。リアルオプション評価法(Real Option Valuation, 以下「R.O.V.」と略す)はそうした評価技術の核心をなす。以下、本稿では M&A 事業におけるリアルオプションとその評価方法について解説¹する。なお、本稿は



2006 年 10 月に実施された日本リアルオプション学会の第 1 回応用研究会の発表資料を参考にしている。

2. M&A ブーム——失敗が多いにも関わらず M&A が増加している理由——

M&A の成功確率は小さい。それにもかかわらず、海外でも M&A が増加傾向にある。また近年では、日本企業が関わる M&A も増加傾向にある。特に、日本企業同士の M&A の増加が顕著である。その内容は、グループ再編による事業効率化、コア事業の強化（ノンコア事業の切り離し）を意図した M&A の割合が高く、M&A が企業経営にとって重要な戦略となっている。日本の M&A 増加の背景には次のような事情がある。

まず、日本企業の経営者には「失敗を恐れては座して衰退を待つことになる」といった危機感がある。例えば、「人口減と高齢化で国内需要が縮小するのは確実で、国内外の経営環境は厳しくなっており、何も手を打たなければ前年並みの売上を確保するのがやっと」、あるいは「本格的な成長は海外に求めざるをえない」と考えている経営者は少なくない。

また、M&A をとりまく市場環境も変化した。株式市場での企業の資金調達が盛んになった。これといった相手があれば企業の合併・買収もできる時代になった。企業の資本活動を縛っていた自社株買い禁止などの規制が減り、市場をフルに活用することができるようになったからである。経営者にとっては夢のような時代が訪れたと言える。1990 年代までは、日本は間接金融だけであり、銀行の意向がすべてを左右した。また、株式は企業と金融機関が持ち合っていて、流動性はない

に等しかった。「資本市場はほとんど機能せず、企業が投資家から正当な評価を受けることはできなかった」と指摘する経営者さえいる。

M&A は明確なブームが存在する。現在、日本では第 3 次の M&A ブームを迎えている。古川（2006）によれば、第 1 次ブーム（1980 年～1990 年頃）は経営手段としての M&A が認識され始めた。一方、乗っ取り・敵対的買収が多発した。第 2 次ブーム（1996 年～2000 年頃）は、「集中と選択」を合言葉に本業回帰の M&A が増えた。日本の第 3 次ブーム（2004 年以降）は世界的な M&A の第 6 次ブームに合致している。今回のブームの特徴は、「世界的規模の M&A による産業構造の変遷（ミタルスチールによるアルセロールの買収、NASDAQ によるロンドン証券取引所の株取得など）が代表例」（古川 2006）である。

M&A 件数の増加は株価上昇または株価収益率（PER）の上昇と相関があることが知られている。M&A ブームの発生原因を説明しようとする仮説は多い。いずれの仮説にしても、M&A 件数と PER の相関が高いことを説明しなければならない。M&A ブームを説明する仮説は次の二つに分類される。一つは新古典経済学に属する仮説群であり、株主価値増大、価値創造、資本市場効率性などのプレイヤーの合理性を M&A ブームの決定要因と考える。もう一つは行動経済学に属する仮説群であり、プレイヤーの合理性を前提としない。

新古典経済学の仮説の主要なものは「産業ショック仮説」および「投資の q 理論」である。前者は、ある産業にショックが発生し、大規模な資産のリロケーションを迫る、と考える。ただし、産業へのショックの存在だけでは説明は不十分であり、そこでは、資産の



リロケーションを可能とする十分な資本の流動性を必要とする。資本の流動性が高まり、ファイナンスの制約が低まると資産価値が高まる。ショックはこうして伝播していく。この仮説は大規模取引の取引コストが小さいことを要請する。また、後者の仮説は、企業の投資収益率が資本コストを上回る ($q > 1$) とき、企業の資本ストックが増加する（投資の q 理論）。この理論を M&A への単に適用したものである。企業はその投資が $q > 1$ であれば M&A を通じて企業価値を増大できる。これが M&A のブームを引き起こすと考える。

一方、行動経済学の仮説の主要なものは「株価過大評価の仮説」および「経営者の discretion 仮説」である。前者の仮説は、M&A が企業価値を創造するという仮定は維持する。しかし、株式ブームの下では株式は過大評価される。また、経営者は自社株が過大評価されているかどうかを知っている。そのため、経営者は過大評価された株式を他社の実物資産と交換することで株主の価値を保護しようとする。過大評価された株価はいずれ下落するからである。この仮説のもとでは、シナジー効果はないものと考えられる。また、買収企業の株主も売却企業の株主も Win-Win の関係になる。

これに対して、後者の経営者の discretion 仮説では、経営者の効用は企業収益の成長 (g) とトービンの q (の逆数) によって表現することができると考える。また、M&A によって取得する資産 (M) が成長を生み出すとき、 $g=g(M)$ 。経営者は効用 ($U(g,q)$) を最大化するように資産 (M) を求めるものと考える。成長指向の経営者は q を増加させができる M&A を実施するインセンティブを持っている。経営者の discretion と M&A ブームの

現象を結びつけるには株式ブームの心理学を考慮しなければならない。

株式ブームでは人々は投機的世界を創り出す。そこでは確信を確立するのではなく「確信を変える」。なぜ予想を超える価格上昇が起きているのかの新しい理論を作り、例えば、「経済がニューエコノミーに突入した」という新しい確信を創り出す。

Gulger, Mueller, Yurtoglu(2006)は上記の4つの仮説を検証した（企業により買収される資産の量に関するモデルを推定し、これらの仮説の妥当性について検討した）。その結果、4つの仮説はすべてある程度支持されることが確認された。中でも、行動経済学の2つの仮説がより有力であると報告している。

3. M&A による企業価値創出の基本的な考え方

企業価値は既存資産の価値と成長オプションの価値から成る。

企業価値 = 既存資産の価値

$$+ \text{成長オプションの価値} \quad (3.1)$$

企業の投資計画はリアルオプション（成長オプション）の行使を含んでいる。そのため、横断的な企業のリスクとリターンを説明するに際してもこれを含める必要がある。例えば、Berk, Green and Naik(1999)は、(3.1)式の企業価値の基本式に基づいて、企業の期待収益率モデルを作成し、そのモデルを用いて生成した人工的な期待収益率のデータを用いて回帰分析を行い、実際に観測される株価収益率データを用いた回帰分析の結果と比較して、(3.1)に基づく企業価値の捉え方の有効性を示した。企業価値を適正に評価するためにはリアルオ



プションを考慮しなければならない。Berk らは実験的実証アプローチにより(3.1)の企業価値の捉え方が適正であることを示した。

繰り返しになるが、企業価値は既存資産の価値と成長オプションの価値から成る。成長オプションは企業がもつ競争優位の技術ポジション、市場シェア、効果的なマーケティング、販売網、あるいはさらなる成長を促進するその他の戦略的なアドバンテージなどから生まれる。

M&A による企業価値は買収企業およびターゲット企業が有する成長オプション（あるいは両者の成長オプションを組み合わせたオプション）に影響を与えることを通じて創出される。このことを確認するために、Smith and Triantis(1995)の簡単な例を引用しよう。

いま、ある出版社（ABC 出版社としよう）があるマイナーな技術雑誌社（D 社）の買収を考えている。買収価格を 100 百万ドルとする。D 社が発行している現在の刊行物のキャッシュフローの現在価値は 90 百万ドル。ABC 出版社はこの M&A 事業についてコスト削減効果を見込んでいる。営業活動（operation）を統合することで規模の効果が生まれ、5 百万ドルの費用削減効果があるとみている。ところが、この買収は負の NPV しかもたらさない。

$$NPV = 90 + 5 - 100 = -5 \quad (3.2)$$

両社にはラップトップ・コンピュータに関する出版をそれぞれ独立に実施する計画がある。ABC 出版社の技術誌担当部長スミス氏はこの事業に着目した。彼は、まだ市場調査を実施していないが、この分野の出版は将来の見込みはあると考えている。また、スミス氏は出版するかどうかを決定する前に 2 年間待つのが最適な選択であると予想している。同時に、ターゲット候補企業（D 社）と競合することになれば両社はたった 1 年で新規出版に踏み切る結果になるとも予想していた。その場合、現在の市場シェアから判断して、ABC 出版社と D 社は新市場を等分すると考えられていた。

ABC 出版社の成長オプションを計算してみよう。必要なキャッシュフローの推定値を表 1 に示す。表 1 は 2 つのケースについてキャッシュフローを推定したものである。つまり、ABC 社が単独で新規事業を実施する場合、および新規事業を実施する前にまず D 社を買収しその後新規事業を実施するケースである。

表 1において、ABC 社が D 社を買収した後で新規事業を実施する場合の利益の現在価値が ABC 社単独で実施する場合の利益の現在価値の 2 倍以上になっている。これは上記で述べたように、規模の経済による営業費用

表 1 成長オプションの評価：ABC 出版社は単独で事業を拡張すべきか、あるいはまず他社を買収すべきか？（出典：Table 8.2 in Smith and Triantis(1995)）

	単独で事業を拡張する	他社を買収する
利益の現在価値 (S)	10	25
新規出版事業の費用の現在価値 (Xe-rt)	10	15
NPV (S-Xe-rt)	0	10
オプション価値	1.97	11.82



の削減効果を反映している。また、ABC社がD社を買収した後に事業を実施することがABC社単独事業よりも、新規出版事業の費用（固定費用、上記の営業費用とは異なるので注意）の現在価値も、規模の経済により、2倍以下である。

また、表1においては、両ケースにおける成長オプションをヨーロピアンと仮定している。また、利益の現在価値のボラティリティを50%と仮定する。ブラックショールズ公式を用いて、両ケースの成長オプションの価値を計算した結果を表1（最下段）に示す。両ケースのオプション価値の差は9.85百万ドル（=11.82−1.97）である。D社の成長オプションを獲得し、さらに、自社の成長オプションとD社の成長オプションを結合して開発することにより、これだけのオプション価値増加がもたらされる。したがって、ABC社のD社買収事業の真のNPVは正（NPV=9.85−5=+4.85百万ドル）となる。

このM&A事業による9.85百万ドルものオプション価値の増価は次の理由による。まず、①ABC社は新規市場の半分を開拓するD社の成長オプションを取得したこと。次に、②規模の経済が働いたこと。大規模な結合成長オプションの開発、新規事業のための固定費用および営業費用の双方においてコスト削減効果がある。このシナジー効果はNPVを10百万ドル高める（表1のNPV）。ただし、このNPVはABC社が成長オプション行使したときに始めて実現されるものであることに注意する。最後に、③両社が成長オプションを早期に行使することを回避したことも成長オプション価値の増価に寄与した。ABC社がD社を買収したことで、ABC社はさらに1年長く「待つ」ことができた。表1の成長オプ

ションの満期を1年に変更してブラックショールズ公式を適用するとオプション価値の増価は1.06百万ドル（=11.82−10.76）にすぎない。

権利行使コストを減ずることで企業の成長オプションの価値が高まる。また、権利行使したときの将来の利益の現在価値が増加することで成長オプション価値が高まる。さらに、行使タイミングの選択における柔軟性が高まることで成長オプション価値が高まる。M&Aによる企業価値の創出はこうして実現される。つまり、M&Aによる企業価値の創出は、シナジー効果—コスト削減効果、利益增幅効果、および意思決定の柔軟性の向上—によるリアルオプション価値の増価によるものと考えることができる。

4. M&A成功のポイント—シナジー効果とターゲット企業の選び方—

シナジー効果によるリアルオプション価値の増価。これがM&Aによる企業価値の創出の基本原理である（前章で整理したとおりである）。M&Aの具体的なプロセスと各フェーズごとのこの基本原理に基づく方法は次の通りである。

フェーズ1 M&Aの企画（リアルオプション・プランニングとシナジー効果の把握）

フェーズ2 ターゲット企業の選択（シナジー効果の評価）

フェーズ3 M&Aの実施（リアルオプション価値増価の実現）

(1) M&Aの企画

M&Aの企画はリアルオプション・プランニングとリアルオプション価値を増価するためのシナジー効果の把握から成る。



<リアルオプション・プランニング>

リアルオプション・プランニング²はシナリオ・プランニングとリアルオプション理論を組み合わせたものである。従来の計画サイクルに、イベント・ドリブンの戦略を導入する。従来の経営計画一例えば、3年、5年の中期計画はルーチンワークであった。リアルオプション・プランニングと過去の実務との大きな違いはビジネス戦略の定式化と計画の方法である。今日、不確実性の増大とともに戦略的に柔軟なアプローチが求められるようになつた。リアルオプション・プランニングという用語は本稿における造語であるが、このアプローチそのものはM&Aの実務においてもについて採用されている(Gentle, Chris, 2005)。

リアルオプション・プランニングは4つの段階的な過程からなる。戦略的柔軟性を見積もり、定式化し、蓄積して、それを事業として実施する。M&Aはこの過程のうち、蓄積する段階(戦略的柔軟性の拡張を含む)におけるビーカルを提供する。

リアルオプション・プランニングでは、各企業にとって何がコア事業で何がノンコア事業であるかを決定することに焦点を合わせる。これを区別するための一つの有効な方法は、経営計画で目標としている市場における自分のポジションを評価することである。例えば、ある市場で第3位のポジションを獲得したいのなら、自社の各部門(事業ポートフォリオを構成する各ビジネスユニット)が第3位のクライテリアを満たすことができるかどうかについて判断する。次に、こうして区分されたノンコア部門が潜在的な事業統合の候補となりうるかどうかを検討する。そこでは、企業により大きな柔軟性をもたらす様々な企業取引ツールについて考える(Gentle, Chris,

2005)。

<リアルオプション価値を増価するためのシナジー効果の把握>

次に、M&Aによるシナジー効果が、上記のリアルオプション・プランニングにおいて同定された戦略的柔軟性の価値を増価しうるかどうかについて検討することになる。そこでは、M&Aによるシナジー効果を具体的に把握しなければならない。その実務上のポイントは次の通りである(古川2006)。

- M&Aによるシナジー効果の前提を明示し、その実現に向けたプランに責任を持つこと。
- M&Aにより期待されるシナジー効果は①事業シナジー、②財務シナジー、および、③マネジメント・シナジーの3つからなる。その概要は次の通りである(以下の分類と内容は古川2006を引用した)。

(a) 事業シナジー

水平統合(同業企業同士の統合)により期待されるシナジー効果には、規模の経済、統廃合による生産効率化、シェア拡大による製品価格の決定力、新規地場市場への参入、および設備投資や研究開発投資の効率化などがある。垂直統合(製品やサービスのバリューチェーンにおける川上企業や川下企業との統合)により期待されるシナジー効果には、製造工程の短縮化、製販一体の体制、安定的な供給体制、およびコスト削減などがある。また、多角化M&A(本業以外の分野に進出するM&A)により期待されるシナジー効果には新規事業による成長および人員のシフトによる効果などがある。

(b) 財務シナジー

まず、支払利息の節税効果がある。借入調



達による支払利息の節税効果（ex. LBO），および規模の拡大による借入余力の増加がこれに含まれる。次に，未活用の繰越欠損金の効果がある。対象会社が未活用の繰越欠損金を取り込むケース（ex.財務破綻企業のM&A），および繰越欠損金の引き継ぎがこれにあたる。最後に，フリーキャッシュフローの効果。これは，手元流動性が過剰気味で，良い投資機会が不足している企業を買収することで余剰資金を取り込むことで実現される。

(c) マネジメント・シナジー

非効率性の排除をすること。一つは「より優秀な経営陣」による経営が改善される効果である。「問題のある経営陣」は，現金を浪費し，費用削減や売上，利益拡大の機会を活用していない。また，「より優秀な経営陣」とは，単に痛みの伴う費用削減または，会社事業の再整理を断行できる決断力のある者をいう。この場合，M&Aは，古くて悪い経営チームを新しくて良い経営チームに置き換えるメカニズムにすぎない。

なお，M&Aの失敗事例の多くは「シナジー幻想」が観測されるので注意が必要である。古川（2006）は実務上のシナジー幻想として次の三点を指摘している。

- ①潜在的シナジーが存在しない（戦略家はしばしば，意味論の操作によってシナジーの正当性が存在すると勘違いをすることがある）。
- ②潜在的シナジーは存在するが，実行上の障壁があるため実現できない（これは，多角化により基本的な相違を持つ2つの組織を統合する場合に発生する）。
- ③潜在的シナジーが過大評価されている（関連領域ではあるが個別の事業領域のビジネスを買収するリスクの1つは，潜在的シナジー

が実際よりも価値を持つように見えてしまうことである）。

(2) ターゲット企業の選択

ターゲット企業の選択はシナジー効果の評価により行う。本稿第3章において，M&Aによる企業価値（=既存資産の価値+成長オプションの価値）の創出は，シナジー効果によるリアルオプション価値の増価であることを知った。従って，理論的には買収企業のM&A実施後の中長期の株価パフォーマンスはシナジー効果によるものと考えることができる。つまり，買収企業のM&A実施後の中長期の株価の超過収益率はM&Aによるシナジー効果を定量化したものということになる³。ここで，株価の超過収益率とはM&Aを実施した場合の株価収益率（実現値）からM&Aを実施しなかった場合の株価収益率（CAPMなどによる計算値）を差し引いたものである。

一方，後でみるように，M&Aによる超過収益率は買収企業とターゲット企業の間で分配される。分配は両者の交渉によって決まる⁴。この超過収益率のうち買収企業の投資家の受け分を「M&Aリターン」，ターゲット企業の投資家の受け分を「M&Aプレミアム」と呼ぶことにしよう。超過収益率，M&Aリターン，およびM&Aプレミアムの関係は次式で与えられる。

超過収益率（M&Aシナジー効果）

$$= M\&A \text{リターン} + M\&A \text{プレミアム}$$

このとき，買収企業の投資家にとって価値が創出される条件は次の通りである。

$$M\&A \text{プレミアム} < \text{超過収益率}$$



また、

M&A プレミアム=0

のとき、

M&A リターン=M&A シナジー効果

である。

上記から、M&A によるシナジー効果を定量的に評価するためには、M&A プレミアム=0 という条件の下での超過収益率（M&A リターン）を求めればよい。張替（2006）、小西（2006）は日本企業におけるM&A 実施後の中長期の超過収益率を M&A プレミアムと「M&A 属性」で説明する回帰モデルを作成している。ここで M&A 属性とは、「両社の事業関連性」、「買手将来投資機会」（買手総資産成長率・4期平均）、「ターゲット割安度」（トービンの Q）、「ターゲット財務リスク」（営業利益率標準偏差）、「ターゲット安全性」（DSCR）、「相対的な将来投資機会」（相対総資産成長率・4期平均）、「相対的な財務費用効率性」（相対金融収支比率）、「相対的な権利の大きさ」（相対無形固定資産）、および「競争力」（ターゲット業種内売上高上位3社占有率）である。また、張替（2006）はこの回帰モデルを用いて、ターゲット企業を買収したときのシナジー効果を把握する方法を提案している。つまり、M&A 実施後の中長期の超過収益率回帰モデルを用いて、M&A プレミアムを0としたときの予想超過収益率をシナジー効果として予測する。

日本企業が M&A によって自分の企業価値

（M&A リターン）を高めるには、次のターゲット企業を買収すればよい（小西（2006）の実証結果を参照している）。

①割安の企業

- トービンの Q（企業価値 EV÷総資産）の低い企業

• EV/EBITDA の低い企業⁵

（M&A 前の時点で割安な企業を取得し、経営改善によりそのバリュエーションを切り上げることで買い手企業はリターンを得ることができる）

②買い手企業よりも将来の投資機会の小さい企業

• 買い手企業の総資産の成長率がターゲット企業よりも高い方が、長期株価パフォーマンスにはプラス効果がある。総資産成長率の企業の投資機会の多さを表す代理指標。

③買い手企業よりもオペレーティングリスクの高い企業

• 売上高に対する営業利益の割合の変動性が大きい企業。

（販売費等の固定費が大きいとその変動性が高められると考えられる。M&A により重複する管理部門の統合などを通じて販売費圧縮効果があると指摘されている。売上高に対する営業利益の割合の変動性が大きい企業は、換言すれば、固定費が大きく削減余地の大きな企業と言える。M&A のシナジー効果。）

④買い手企業の事業との関連性の高い企業

• 同一事業を行う企業。生産設備、研究開発、販売網などをより容易に融合ができ、規模の経済を容易に顕在化することが可能な企業。

(3) M&A の実施

ターゲット企業を選択した後、買収価格の評価およびデューデリジェンスを実施し、買

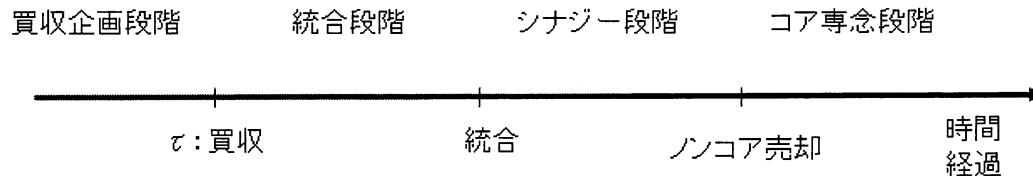


図1 M&A 実施の多段階プロセス

取契約を締結して買収を完了する。この段階における、実務上のポイントは次の通りである（古川, 2006）。

- ・シナジー効果を実現させるプラン（事業計画）と買収価格をリンクさせて管理すること。
- ・買収価格の妥当性とその前提となる事業計画の実現に向けた責任の所在を確認し、買収プロセス、買収後を通してモニタリングを行うこと。
- ・企業結合会計などを通した買収後のシナジー実現の監視体制を理解すること。

M&A の実施（implementation）のプロセスは、統合段階、シナジー段階、およびコア事業専念段階の多段階から成る（図1）。M&A 実施の多段階プロセスには数年⁶の時間を要するのが一般である。

統合段階におけるクリティカルな企業内の分野は、IT部門、人事部（ガバナンス、給与・待遇、および企业文化含む）、および財務部の3つである。特に、企业文化およびガバナンスシステムが調和するかどうかという問題は統合段階における不確実性のうち、最も大きなものである。言うまでもなく、統合に失敗するとシナジーは発生しない。

買収後の統合化のための事業計画において中核をなすのは、統合の度合いおよび組織改変の程度に関する見取り図である。この見取り図に含まれる項目として次のものがある（Gentle, Chris, 2005, Beyond Traditional M&A,

Deloitte Research Linklaters）。統合の目的、投資家、顧客、および従業員のための価値の創出の方法、効果の測定方法（何を成功としそれをどう計測するか）、事業の経営管理のための原則、全事業の構造と新規事業の責任者とその役割、統合スケジュール、統合の中間段階の問題への対応（例えば、事業の継続性を維持する方法など）、ノンコア事業の処分に関する問題など。

さて、統合段階の収益キャッシュフローとシナジー段階の収益キャッシュフローには次の違いがある。まず、統合の入り口段階では、シナジーが発生していないので、その収益キャッシュフローは買収企業の収益キャッシュフロー (π^A) とターゲット企業の収益キャッシュフロー (π^T) の単なる合計にすぎない。これに対して、シナジーの出口段階では買収企業は、資産の再構成を通して買収企業とターゲット企業の収益フローの単純合計よりも大きな収益フローを生み出す。買収後の買収企業の収益キャッシュフローはコア事業の収益キャッシュフロー (π_c^A) とノンコア事業の収益キャッシュフロー (π_d^A) から成る。シナジーが発生すると、買収後の買収企業の収益キャッシュフローは統合段階の収益キャッシュフローより大きくなる。

$$\pi_c^A + \pi_d^A \geq \pi^A + \pi^T$$

この段階になると、買収企業はノンコア事業を売却（divest）するオプションを持つ（Mulheim and Boone, 2000）。ノンコア事業を買い取って買収企業よりも大きな収益フロー（ π^o ）

$$\pi^o \geq \pi_d^A$$

を生み出すことができる他の企業にノンコア事業を売却することで買収企業はさらに企業価値を高めることができる。なお、買収企業によるノンコア事業の売却オプションが常に最終段階で行使されるということではない。売却オプションがインザマネーであれば買収直後であってもノンコア事業が売却されることもある。

5. M&A における企業価値のリアルオプション評価法

本稿のこれまでの議論から、M&A による企業価値の評価はリアルオプション評価法でなければならない、と言っても過言ではないだろう。本章では、買収時点における「買収企業の企業価値」をリアルオプションアプロ

ーチにより評価する方法を提案する。

まず、リアルオプション評価法は次のステップにより行う⁷。

- 第1ステップ リアルオプションの定義
- 第2ステップ 状態変数（不確実性）の同定
- 第3ステップ キャッシュフローの特定
- 第4ステップ 価値評価の定式化（期待値表現）
- 第5ステップ 価値の計算（期待値の計算）

以下では、M&A の実施段階におけるリアルオプション評価モデルとして比較的シンプルな Alvarez and Stenbacka(2006)のモデルを採用し、M&A 実施におけるリアルオプション、M&A 実施における不確実性、キャッシュフロー、および買収企業の企業価値の期待値表現について例示しよう。

(1) M&A 実施におけるリアルオプション

M&A 実施には、各段階（第4章の図1参照）に応じて3つ不可逆性がある。まず、買収段階では買収するか否かの意思決定における不可逆性がある。次に、統合段階からシナ

M&A実施(implementation)におけるリアルオプション 複合オプションとゲーム

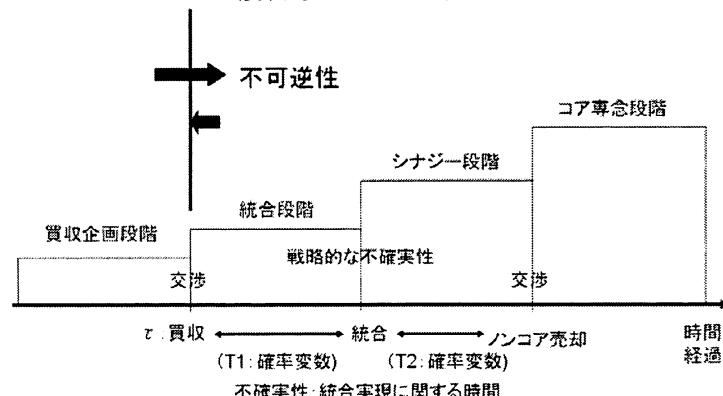


図2 M&A 実施におけるリアルオプション



ジ一段階への移行においては成長オプションを行使するか否かについての不可逆性がある。さらに、ノンコア事業を売却するか否かについての不可逆性がある。M&Aにおいて、買収しようとする企業は、大きな不確実性の中に自分自身をコミットしなければならない。企業買収は大規模な不可逆投資である。

これらの不可逆投資（あるいは不可逆売却）はすべて買収企業に与えられる義務なしの権利である。また、これらの選択権は大きな不確実性の下での投資機会である。M&A 実施には、買収オプション、成長オプション（統合段階、シナジ一段階）、および売却オプションといったリアルオプションが存在する。

また、M&A 実施過程は多段階プロセスから成るので、買収オプション、成長オプション、および売却オプションは複合オプションを構成する。オプションの上に書いたオプション（option on option）である。次の段階のオプションを獲得するオプションを構成する。例えば、図2の例では、買収オプションは成長オプションを獲得するオプション、成長オプションは次の段階の売却オプションを獲得するオプションである。

(2) M&A 実施における不確実性

M&A は大きな不確実性によって特徴づけられる大規模な不可逆投資である。M&A 実施における不確実性は大きく3つに分類される。市場の不確実性、戦略的な不確実性、および実行上の不確実性である。

①市場の不確実性

M&A 実施における企業のキャッシュフローに影響を与える市場の不確実性（需要、供給、製品価格などの変動性）は一般的企業価値評価の場合と同じである。例えば、買収企業は、状態変数（underlying state variable）を

用いて表現される市場環境の中で営業していると考える。また、そこでの状態変数 (x) は幾何ブラウン運動に従うと仮定する。

$$dX_t = \mu X_t dt + \sigma X_t dW_t, \quad X_0 = x, \quad (5.1)$$

ここで、

μ : 状態変数のドリフト ($\in R$)

σ : 状態変数のボラティリティ ($\in R_+$)

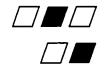
W_t : 標準ブラウン運動

②M&A における戦略的な不確実性

買収は余剰を生み出す。買収企業は余剰を生み出すためにM&Aを実施するのが一般的である。本稿第4章で示したように、買収により創出される余剰は、買収側企業 A の投資家とターゲット企業 T の投資家で分け合う。ターゲット企業への買収プレミアムが創出される余剰の範囲内であれば買収企業の企業価値は増価する。逆に、買収プレミアムが余剰を上回る場合、買収企業の株主価値は減少する。両社の交渉は企業価値に大きな影響を与える。

M&A における企業価値評価の実務では、「企業価値の評価結果は、ある意味では評価理論の計算結果であり、M&A の買収価格は買収交渉の結果である」（古川 2006）と認識されている。そのため、「M&A における企業評価の作業は、事前の分析から交渉過程、最終的な価格決定時まで、繰り返し実施される。常に新しく入手した情報を反映し、再評価を何度も行う」（同上）。M&A の実務ではターゲット企業の価格づけは実際このように実施されている。「交渉」という要素を抜きにM&A における企業価値の評価はできない。

いま、M&A の段階として、ターゲット企業の選定を終え、まさに買収に直面している



買収企業の企業価値の評価を考える⁸。この時点では、まだターゲット企業との交渉を行っていないので、買収のタイミング (τ) および「交渉の行方」は不確実である。従って、買収後の買収企業の価値を買収時点（「買収前」）に評価することになるので、交渉後の買収価格を予測しなければならない。

買収交渉、あるいはノンコア事業の売却交渉が纏まるとすればそれはどのような合意に達するかを予測することは難しい。Nash(1950)は交渉の結果を理論的に予想する方法を提案している。彼は交渉解の具体的な計算方法を提案しているわけではないが、交渉過程を公理 (axiom) の集合として一般化した。Nash モデルによれば、M&A の交渉においては、買収企業とターゲット企業、あるいはノンコア事業の売却者とその買い手候補者の両者の効用の積 (Nash Product) を最大化するように交渉解⁹が決定される。

また Nash 交渉解を導入することで、後述のキャッシュフローの見積もりにおいて、買収交渉、あるいはノンコア事業の売却交渉における戦略的な不確実性を明示的に扱うことができる。

③M&A 実行上の不確実性

M&A の企業評価における不確実性のうちでも最も重要と考えられるものは企业文化、ガバナンス体制、および製品のブランド価値など整合的であるかどうかという M&A 実行上の不確実性であろう。こうした不確実性は定量化が困難である。

Alvarez and Stenbacka(2006)はこの不確実性を M&A 実施の多段階プロセスの「期間」の不確実性として把握している。つまり、買収後、統合が完了するまでの期間（前出図 2 に

おける T1），および統合からシナジーが発生するまでの段階（前出図 2 における T2）の各期間を確率変数として扱う。また、これらの期間は指数分布に従うものと仮定する。例えば、買収後、統合が完了するまでの期間 T1 は次の密度関数に従う確率変数として扱う。

$$f_1(t) = \lambda_1 e^{-\lambda_1 t}, t \geq 0. \quad (5.2)$$

ここでは、M&A による統合やシナジーの発生はパラメータ (T_1 であれば λ_1) の逆数をとった数値分のラグを伴う。

なお、ノンコア事業の売却が実現するまでの不確実性も同様に扱う。

(3) M&A におけるキャッシュフロー

多段階プロセスごとの両社のキャッシュフローを明らかにする。その際、上記で整理した M&A 実施における不確実性を反映する。

①市場の不確実性とキャッシュフロー

収益 (π) は市場の不確実性 (x) の関数 ($\pi(x)$) とする。例えば、Alvarez and Stenbacka(2006) は、この関数として Multiplicatively Separable Profit Flow

$$\pi(x) = \pi \bullet x^\eta \quad (5.3)$$

ただし、

$\eta \in R^+$ ：収益曲線の曲率を表すパラメータを採用している¹⁰。

M&A 実施は多段階プロセスから成るので多段階プロセスごとの収益フローを見積もる（図 3 参照）。

②戦略的な不確実性とキャッシュフロー

上記(2) の「②M&A における戦略的な不確

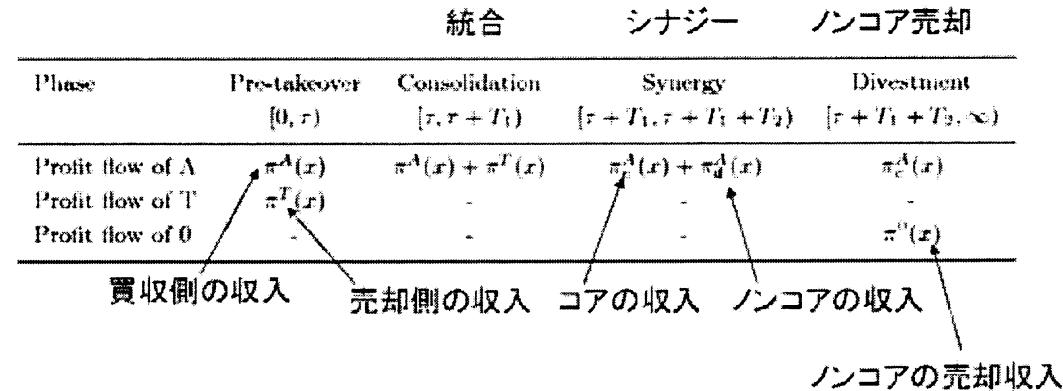


図3 M&A 実施の多段階プロセスごとの両社のキャッシュフロー

(出典 : Alvarez and Stenbacka(2006))

実性」の項で述べたように、ここでは、Nash 交渉解を用いてM&Aにより創出される余剰を交渉の当事者で分配した後のキャッシュフローを見積もる。Alvarez and Stenbacka(2006)では、双方の交渉力によって重みづけられたターゲット企業の買収プレミアム(価値表現)と買収企業の買収リターン(価値表現)の積を最大とするように買収価格を決定する。

まず、買収交渉を次の最適化問題に置き換える。

$$\max_{P \in R_+} \left[P - E_x \int_0^\infty e^{-rt} \pi^T(x) dt \right]^{1-\beta_A} \\ \left[V_2(x) - P - E_x \int_0^\infty e^{-rt} \pi^A(x) dt \right]^{\beta_A} \quad (5.4)$$

ただし、

P : ターゲット企業の買収価格

V2(x) : 統合時点の買収企業の価値¹¹

Ex : 期待演算子

β_A : 買収企業 A の交渉力。ターゲット企業 T の交渉力は $(1 - \beta_A)$ 。 $(0 \leq \beta_A \leq 1)$

この最適化問題を解くと Nash 積を最大化す

る価格 P^* の交渉解(両者が合意に達する買収価格)を次のように求められる。

$$P^*(x) = E_x \int_0^\infty e^{-rt} \pi^T(x) dt \\ + (1 - \beta_A) \\ \left(V_2(x) - E_x \int_0^\infty e^{-rt} \pi^T(x) dt \right) \\ - E_x \int_0^\infty e^{-rt} \pi^A(x) dt \quad (5.5)$$

同様に、ノンコア事業を売却するための交渉を次の最適化問題に置き換える。交渉の当事者は買収企業 A とそのノンコア事業を買い取る他の企業 O である。

$$\max_{D \in R_+} \left[D - E_x \int_0^\infty e^{-rt} \pi_d^A(x) dt \right]^{\beta_D} \\ \left[E_x \int_0^\infty e^{-rt} \pi^o(x) dt - D \right]^{1-\beta_D} \quad (5.6)$$

ただし、

D : ノンコア事業の売却価格

β_D : 買収企業 A の交渉力。

ノンコア事業を買い取る他の企業 O の交渉力



は $(1 - \beta_D)$ 。 $(0 \leq \beta_d \leq 1)$

この最適化問題を解くと Nash 積を最大化する価格 D^* の交渉解(両者が合意に達するノンコア事業の売却価格)を次のように求められる。

$$D^*(x) = E_x \int_0^\infty e^{-rt} \pi_d^A(x) dt + \beta_D \left(E_x \int_0^\infty e^{-rt} \pi^O(x) dt - E_x \int_0^\infty e^{-rt} \pi_d^A(x) dt \right) \quad (5.7)$$

③M&A 実行上の不確実性とキャッシュフロー

M&A 実行上の不確実性は、上記において、統合・シナジーに要する期間およびシナジー後にノンコア事業の売却タイミングが到来するまでの期間を確率変数(その密度関数として指数分布を仮定した)として特定化した。したがって、M&A 実行上の不確実性は各段階の収益フローを「累積する期間」として反映される。つまり、後述の企業価値の期待値表現における積分範囲に反映される。

④買収企業の企業価値の期待値表現

買収時点における買収企業の企業価値の期待値表現を求めよう。ここで買収企業の企業価値には、ターゲット企業を買収・統合してシナジーが発生し、そしてノンコア事業を売却する、といった M&A 実施段階のすべてのイベントの可能性を反映したものである。そこでは、買収のタイミング、シナジー発生までの期間、およびノンコア事業売却までの期間についても分析の対象となる。さらに、前述したように企業価値 M&A 実施における

リアルオプションは多段階からなる複合オプションであるので、買収時点における買収企業の企業価値の期待値表現は動的計画法によるアプローチが一般的である。

上記で整理した枠組みを前提とすると、M&A 実施の各段階における買収企業の企業価値の期待値表現は次の通りである(Backward の順に示す。Alvarez and Stenbacka, 2006)。

<ノンコア事業売却段階：買収企業 A (buyer) の価値>

$$V_4(x) = \frac{[\pi_c^A + \beta_d \pi^O + (1 - \beta_d) \pi_d^A]}{r - \delta(\eta)} \quad (5.8)$$

<シナジーの発生段階：買収企業 A (buyer) の価値>

$$V_3(x) = \frac{(\pi_c^A + \pi_d^A)x^\eta}{(r - \delta(\eta))} + \frac{\lambda_2 \beta_d (\pi^O - \pi_d^A)x^\eta}{(r + \lambda_2 - \delta(\eta))(r - \delta(\eta))} \quad (5.9)$$

<ターゲット企業との統合段階：買収企業 A (buyer) の価値>

$$V_3(x) = \frac{(\pi^A + \pi^T)x^\eta}{(r + \lambda_1 - \delta(\eta))} + \frac{\lambda_1}{(r + \lambda_1 - \delta(\eta))} \left[(\pi_c^A + \pi_d^A) + \frac{\lambda_2 \beta_d (\pi^O - \pi_d^A)}{(r + \lambda_2 - \delta(\eta))(r - \delta(\eta))} \right] \frac{x^\eta}{(r - \delta(\eta))} \quad (5.10)$$



<買収時点：買収企業 A (buyer) の価値>

$$\begin{aligned}
 V_1(x) &= \frac{\pi^A x^\eta}{r - \delta(\eta)} \\
 &+ \max_\tau E_x \left[e^{-rt} \left(\frac{M}{r - \delta(\eta)} X_\tau^\eta - C \right) \right], \quad (5.11) \\
 M &= \frac{\beta_A \lambda_1}{(r + \lambda_1 - \delta(\eta))} \\
 &\left[(\pi_c^A + \pi_d^A - \pi^A - \pi^T) + \frac{\lambda_2 \beta_d (\pi^0 - \pi_d^A)}{r + \lambda_2 - \delta(\eta)} \right]
 \end{aligned}$$

なお、(5.11)式における期待値計算は現実の確率測度を用いる。また、ここでの割引率は「確実性等価のドリフト率」(無リスク資産の収益率から企業のキャッシュフローの期待成長率を差し引いたもの¹²⁾) を用いている。

(4) 買収企業の企業価値の期待値の計算

以上の前提条件の下では、(5.11)の企業価値は解析的に計算することができる (Alvarez and Stenbacka, 2006)。その結果だけ示すと次の通りである。

M&A の最適行使状態は次式で与えられる。

$$x^* = \left(\frac{\psi}{\psi - \eta} \frac{(r - \delta(\eta))C}{M} \right)^{1/\eta}$$

ここで、

$$\psi = \frac{1}{2} - \frac{\mu}{\sigma^2} + \sqrt{\left(\frac{1}{2} - \frac{\mu}{\sigma^2} \right)^2 + \frac{2r}{\sigma^2}} > 0$$

ただし、

$$\frac{\lambda_2 \beta_d (\pi^0 - \pi_d^A)}{r + \lambda_2 - \delta(\eta)} > \pi^A + \pi^T - \pi_c^A + \pi_d^A$$

従って、買収企業 A の価値（買収時点）は次式で与えられる。

$$V_1(x) = \frac{\pi^A x^\eta}{r - \delta(\eta)} + \begin{cases} \frac{M}{r - \delta(\eta)} x^\eta - C & x \geq x^* \\ \frac{\eta}{(\psi - \eta)} \left(\frac{x}{x^*} \right)^\psi & x < x^* \end{cases}$$

6. おわりに—M&A のための適切な価値評価技術の重要性—

多くの M&A においてもっと厳格な判断基準を導入することが必要である。また、それ以上に、買収を正当化する様々な戦略を定量的に評価することが可能な適切な評価技術が極めて重要である。戦略オプションの価値が過小評価されるなら、企業は価値ある成長の機会を見逃すことになる。また、現在の競争優位な地位を失うリスクがある。

オプション評価技術は買収による多くの戦略的な便益を把握するための大変効果的な評価手法である。最適な fashion (追加的な情報を持つことの価値を知る) で行使すべき、Discretionary な将来の買収とノンコア事業の資産売却の意思決定を認識することがキーポイントである。買収における戦略的なシナジーの多くは即座に実現するものではない。これらのシナジーは成長オプションとしてみなされるべきであり、買収され、開発され、将来に利益が出るという状況になったときにある一定のコストをかけて行使される。

買収により獲得される成長オプションは極めて価値がある。資本的支出を利用して、ある時間内に行使されることが期待されないとき、さらに、柔軟性オプションは柔軟な資



源を獲得し、分散投資機会を追求する企業にとっては価値がある。そして、一般的に、製品価格、需要、産業のダイナミックス、および金利の不確実性が大きいほど成長オプションの価値も大きい。

ただし、「リアルオプション分析が、単純にプロジェクトの価値を過大評価させるための道具と化してはならない」(古川 2006), ということに注意しなければならない。こうした誤用を回避し、買収事業におけるリアルオプションを適正に評価するためには、ケースごとに、①買収により獲得し、創造し、あるいは開発されるリアルオプションを正しく認識し（リアルオプションのタイプ—成長オプションや売却オプション以外にも柔軟性オプションや学習オプションなどもありうる。また、複合オプションの構造も多様なものがありうる）、②また、これらのオプションを明確に定義(つまり、そこに存在する不可逆性、不確実性、および行使条件などを詳細に把握する)、③さらに、実際の評価計算に必要な、ボラティリティや交渉に関するパラメータなどを適切に設定（推定あるいは仮定）する必要がある。

買収事業の利益と費用を詳細に把握することはもちろんケースごとに異なる。しかし、市場環境の中で企業が直面する主な不確実性の本質は、評価に確実に影響を与える要因である。長期的には、オプションを獲得し、創造し、開発し、これらのオプションを最適に行使することが、買収事業の成功を決定づける。

本稿では、このような観点から、M&A 事業におけるリアルオプションとその評価方法を提案した。本稿で提案する方法を実際の M&A に適用するためには、リアルオプショ

ン評価に必要なパラメータの推定や実用的な期待値計算のアルゴリズムなどの開発が必要である。今後の課題としたい。

【参考文献】

川口有一郎, 2004, リアルオプションの思考と技術. ダイヤモンド社

川口有一郎, 2006, リアルオプションと M&A. 日本リアルオプション学会第 1 回応用研究会資料

小西健一郎, 2006, 日本企業における M&A 後の中長期株価パフォーマンス分析, 野村證券金融経済研究所金融工学センター, Global Quantitative Research

張替一彰, 2006, 企業金融工学—リアルオプションと M&A—, 日本リアルオプション学会第 1 回応用研究会資料

古川英一, 2006, 経営戦略と M&A—成長戦略、シナジー効果、リアルオプション—, 日本リアルオプション学会第 1 回応用研究会資料

Alvarez and Stenbacka.2006.Take over timing, Implementation uncertainty, and Embedded Divestment Options,
http://www.univie.ac.at/rof/papers/pdf/Alvarez-Stenbacka_Takeover_Timing.pdf)

Berk, Jonathan., Richard Green and Vasant Naik, 1999, Optimal Investment, Growth Options, and Security Returns, The Journal of Finance, Vol.54, No.5, pp.1553-1607.



Gentle, Chris, 2005, Beyond Traditional M&A,
Deloitte Research Linklaters

Klaus Gugler, Dennis C. Mueller and B. Burçin
Yurtoglu, 2006, The Determinants of Merger
Waves, Discussion Paper SP II 2006 – 01,
Wissenschaftszentrum Berlin

Nash, J. 1950, The bargaining problem.
Econometrica, 18(2), 1550162.

Mulherin, J.H. and Boone, A.L., 2000, Comparing
Acquisitions and Divestitures, Journal of Corporate
Finance, 6: 117-139.

Perry, Jeffery and Thomas Herd, 2004, Mergers
and acquisitions: Reducing M&A risk through
improved due diligence, Strategy & Leadership
Vol.32 No.2(ATKEARNEY).

Smith and Triantis(1995), The Value of Options in
Strategic Acquisitions, in “Real Option in Capital
Investment”(Edited by Lenos Trigeoridis)

¹一部提案を含む。

² リアルオプション・プランニングの基本的な考え方
とその方法については、例えば、川口(2004)を参照のこと。

³ M&A の実務では、最初にシナジー効果を含めない
ターゲット会社の企業評価を行い、次に期待されるシ
ナジー効果を含めた買い手価値を求める(古川 2006)。

⁴ 実務では「企業価値の評価結果は、ある意味では評
価理論の計算結果であり、M&A の買収価格は買収交
渉の結果である。」また「M&A における企業評価の作
業は、事前の分析から交渉過程、最終的な価格決定時
まで、繰り返し実施される。」(古川 2006)

⁵ 「EV=時価総額+純有利子負債」、および「EBITDA
=事業利益+減価償却費+連結調整勘定償却額」

⁶ 小西(2006)は前記の日本企業におけるM&A 実施後
の中長期の超過収益率に関する回帰モデルを用いて、
シナジー発生には2年から3年かかると指摘してい
る。

⁷ このステップはM&A の企業価値評価に限らない。
我々はリアルオプション評価をこのステップで進め
ることを提案している。ただし、期待値計算アプロ
ーチではなく偏微分方程式を用いるアプローチを採用
する場合もある(例えば、Dixit and Pindyckのリア
ルオプションアプローチのテキスト)。

⁸ ターゲット企業を買収した後の買収企業の価値評
価を考える。ターゲット企業の買収価格は、ターゲッ
ト企業を買収した後の買収企業の価値から買収しな
かった場合の買収企業の価値の差として把握するこ
とができる。

⁹ この交渉解は、パレート最適性、対称性、不適切な
代替案からの独立性、および等価な効用の表現の独立
性といった交渉解の4つの条件を満たす。

¹⁰ x^η の期待成長率は $\delta(\eta) = \mu\eta + \frac{1}{2}\eta(\eta-1)\sigma^2$ 。

なお、収益キャッシュフローの割引現在価値の累計が
存在する条件は、無リスク金利(r) < 期待成長率 $\delta(\eta)$ 、
である。

¹¹ ここでは動的計画法を用いて計算することを前提
としているので、買収後の統合段階の企業価値は既知
である。

¹² 無リスク金利から証券の配当イールドを差し引い
たものはその証券の確実性等価ドリフト率となる。例
えば、Kulatilaka. 1995, The Value of Flexibility: A
General Model of Real Options. 89-107, Prager



特集・M&A とリアルオプション

経営戦略と M&A —成長戦略、シナジー効果及びリアルオプション—

古川英一

(TOKYO 企業情報)

1. M&A 概論

M&A は、経営環境の変化とそれに伴う経営戦略の中から生じてくるものである。経営環境の変化には、外部環境要因と内部環境要因があるが、それらの要因が絡み合ってM&A の契機となる。

現在の M&A 市場は、世界的に見れば第 6 次ブームの最中にある。産業構造の歴史的な変遷の中で M&A が産業再編の触媒となり、世界経済の構造変化が加速している。また、経営環境が変れば、経営の思想、モノサシや手法が変化せざるを得ない。その中で、経営者は全てのステークホルダーから経営の全権を委任された専門家として資質が求められ、企業価値の継続的な向上こそが、企業の持続的な発展に不可欠であるという意識が重要な点である。

2. 経営戦略と M&A

M&A を経営戦略の観点から捉えると、事業戦略と財務戦略が両輪となって、M&A の効果が具現化されるものである。事業戦略の視点では、M&A は持続的な競争優位を獲得するための実行ツールであり、選択された成長戦略における参入方法であると位置づけられる。一方、財務戦略の視点で見れば、M&A は投資行動であり資金調達を伴う取引である。

良い M&A とは、株式価値を増大させる

M&A であり、したがって、NPV が正となる M&A を行なわなければならない。実証研究でも、買収対象企業の株主価値（ここでは、株式時価総額）は大きく増加する一方で、買い手企業の株主価値はほとんど増加していないことが報告されている。つまり、M&A は、対象会社の株主に有利に働くような結果であるが、当事会社の合計した株主価値は増大しているので、M&A は総じて株主価値を増加させる行為であると言うことができる。

3. M&A とシナジー

経営者が M&A を行う理由は、主にシナジーが創出されるからだとされている。シナジーの価値は、M&A 後の企業価値と M&A 前の個々の企業価値との差額となる。したがって、NPV が正となる M&A は、「シナジー価値 > 買収プレミアム」の関係を満たすものとも言える。他方で NPV がマイナスの M&A が行われているのも事実で、その原因として、企業規模最大化仮説やエージェンシー問題が指摘されている。

シナジーには、事業シナジー、財務シナジー、マネジメント・シナジーの 3 つに大きく分けられる。事業シナジーには、水平統合、垂直統合、多角化があり、産業構造の変化や経営環境の変化に伴って、期待されるシナジー効果がそれぞれ異なってくる。また、財務



シナジーには、買収原資を借入金とした場合の支払利息による節税効果、規模の拡大で借入金余力の増加、未活用の繰越欠損金の取り込み、また、キャッシュ・フロー問題を持つ会社の買収による解決などがある。さらに、マネジメント・シナジーは、古い経営陣を新しい経営陣に置き換えることによる経営改善のシナジーである。例えば、敵対的なM&Aは、経営者を規律づける効果があり、経営を効率化させることが指摘されている。

したがって、M&Aを成功させるためには、経営者が、シナジー効果の前提を明確にしたうえで、その実現に責任をもってコミットすることが重要であり、買収価格の算定においても、シナジー価値の計算が具体的に明示されていることが必要である。一方で、シナジーに対する幻想も多く、そもそも、潜在的シナジーが存在しないケース、潜在的シナジーは存在するが実行上の障壁があるために実現できないケースや、潜在的シナジーが過大評価されるケースなどがM&Aを失敗させる直接的な原因となっている。

4. M&Aの企業価値の評価方法

M&Aの実行プロセスにおいて、企業価値評価は最も重要な手続きであると言っても過言ではない。特にシナジー効果の定量的な推計がM&Aの成否を決める鍵となる。M&A取引価値を導くには、理論価値、市場価値、支配権価値、シナジー価値、流動性ディスカウント、コングロマリットディスカウントなど様々な要因が存在する。

M&Aの評価方法の代表的な方法には、コスト・アプローチ、マーケット・アプローチ及びインカム・アプローチがあり、それぞれメリット・デメリットがあるが、M&Aにおける

シナジーには、買収原資を借入金とした場合の支払利息による節税効果、規模の拡大で借入金余力の増加、未活用の繰越欠損金の取り込み、また、キャッシュ・フロー問題を持つ会社の買収による解決などがある。さらに、マネジメント・シナジーは、古い経営陣を新しい経営陣に置き換えることによる経営改善のシナジーである。例えれば、敵対的なM&Aは、経営者を規律づける効果があり、経営を効率化させることが指摘されている。

また、M&Aの企業評価の算定に当たっては、M&Aのストラクチャリングによる違いも考慮しなければならない場合がある。例えば、買収通貨（買収による対価の種類）が現金であるか、株式であるかによっても評価が変ってくる点である。TOBによる現金対価の買収の場合、買収対象企業の株主は、株式の売却により株主の地位を失い、買収によるシナジー効果を享受できないので、株式売却時には相応のプレミアムを要求する（日本におけるTOBの平均プレミアムは27%¹）。これに対し、株式交換等による株式対価の買収の場合、買収対象企業の株主は、取引後も買い手企業の株主として将来のシナジー効果及び株価の上昇を期待できるため、取引時点では必ずしも買収プレミアムを受け取る必要がない。このような背景により、現金対価の買収は、買収コストが高くなる傾向がある。

5. DCF法の限界

DCF法は、実務界では広く使われているものの、実際の事業や企業の経営における不確実な事象を評価するのに際し、DCF法は様々な制約の中で株価算定を行うために、ケースによっては適切な結果を算定できない場合がてくる。例えれば、成熟産業や規制業種などは、将来に対する不確実性が限定的で、キャッシュ・フローがある程度確実に予測できるが、投資開始から売上が認識されるまでに長い年月がかかる新薬開発や市場環境がめまぐるしく変わるインターネット産業等、不確実性が高い事業を評価する場合には、DCF法で



は説得力に欠ける場合がある。

DCF 方式の制約として、第 1 には、全てのキャッシュフローを固定して予測するため、算定時点における意思決定によって、全ての事象が 1 本のシナリオに反映してしまうこと、第 2 に CAPM を用いて算定される株主コストやそれを基にした WACC は、評価対象に関する全てのリスクを反映しているわけではないこと、第 3 に評価対象期間に亘って一定の WACC を用いるが将来に資本構成が変化した場合に WACC の変化を反映できないこと、などである。

キャッシュ・フロー予測の不確実性や経営上の柔軟性を企業価値評価に折り込むために、M&A の評価実務では、意思決定ツリー法を基に複数のシナリオを想定し、その発生確率に応じて加重平均をした DCF 法を用いたりする。これにより、製鉄会社、航空会社、製紙会社、化学会社のような市況産業と言われる周期的な変動のある企業の企業評価やインターネット関係などの高成長企業の企業価値評価などでも DCF 法がある程度有効な評価手法であると言える。

6. リアルオプション法の M&A 実務への応用

DCF 法を使った企業価値評価には、経営の自由度に対する価値を考慮に入れていない。しかし、実際には、経営者は、経済環境の変化に合わせて経営戦略や事業計画を変更したりする。経営の自由度の価値は、将来キャッシュ・フローを单一ないしは複数のシナリオを使って予想しても算定できない。

リアルオプション法は、「事業を行う上で不確実性に対応する柔軟性（経営上の選択権）は経済的価値を持つ」という考え方から

導き出されたアプローチである。経営上のオプションも不確実性あるいは変動性が高いほど、その価値は高くなり、オプションにより、成功シナリオにおける多額の利益を享受できる一方で、ダウンサイド・リスクが限定的となる。リアルオプション・アプローチは、NPV 法に代わる規範的な手法であり、このアプローチを正しく適用することで、より正確な企業価値の評価ができる可能性がある。リアルオプション法は、景気変動、競業企業の動向等の外部環境要因の変動に対するマネジメントの柔軟性を DCF 法による評価額に織り込むことができ、また、リスク（不確実性）が大きいほど、マネジメントのもつオプション価値が大きくなる可能性がある。

M&A の意思決定の際に、従来の DCF 法による評価ではマイナス評価となり M&A を断念するような案件でも、リアルオプションを適用することでプラス評価²と判断され、投資機会を逸失しないかもしれないという点で、大変意義深いものである。また、将来の意思決定を含めて検討がなされることにより、短期的なキャッシュ・フローと長期的な成長オプションが同時に議論されることで、より戦略的な意思決定が可能となる。さらに、リスクに対する考え方も大きく変わる可能性がある。つまり、従来は、できるだけ不確実な状況を小さくしたり、あるいは予測の精度を高めたりして、不確実性に対応してきた（自らコントロールが及ばないリスクをマイナス要因として捉えた）が、リアルオプションでは、不確実性を制御できないもの（必ずしもマイナス要因ではない）として捉え、その代わりに、それを利用して戦略を構築しようと考えることができる。

しかしながら、リアルオプション法を導入



すれば、企業価値が直ちに上がるものではなく、利用方法を間違ったり、濫用したりすれば、間違った意思決定を行う可能性がある。リアルオプション法による評価は、あくまでも不確実な環境の下での評価であり、当然ながらその価値は必ず実現可能なものであるとは限らない。また、経営上の正しい意思決定を促すための重要な企業価値評価プロセスにおいて、リアルオプション法が、単純にプロジェクトの価値を過大評価させるための道具と化しては本末転倒である。

7. 新たな企業評価モデルの期待

M&A のアドバイザーとしては、経営者がM&A の意思決定を正しく行うためには、企業価値に関し良質な情報が提供されるようにしなければならないと考える。そのためには、企業価値評価者が、矛盾した仮説を排除し、整合性のあるキャッシュ・フロー予測を作成すること、予測値に評価者のバイアスの介入を限りなく少なくすること、意思決定者に必要な情報を正確に提供されるように評価者の作業バランスをとること、意思決定者と株主との利益相反を排除すること、などがポイントとなる。

M&A の実務においては、企業価値評価は、M&A 取引価格を決定するために行われる。

実際の M&A 取引価格は、当事者間の交渉の結果、取引を行うことができる価格であり、理論的な企業価値評価とは全く違う。M&A における企業価値評価の作業は、事前の分析から交渉過程、最終的な価格決定時まで、繰り返し実施され、常に新しく入手した情報を反映し、再評価を何度も行う。そして、M&A 取引全体の付帯条件（M&A 契約に織り込まれる表明・保証条項やクロージング条件等）も含めて、売り手と買い手のあらゆる経済的要件を内包してうえで決定される。

新たな企業評価モデルの普及は、M&A 当事者や関係者にとって、企業価値評価において新たな共通認識を生み出すとともに、M&A が企業価値の向上のための役割を果たすことにつながることが期待される。そして、M&A が経営戦略の実行ツールとして、企業の成長と発展に大きく寄与することになる。M&A の実務に携わる者として、M&A の健全な発展を促す実務的なツールの開発は喜ばしいことであり、研究者の方々には平易で説得性のある評価モデルの提唱を期待したい。

¹ 平成 18 年 7 月 19 日「日本経済新聞」株式会社 KPMG による調査結果（対象期間：2000 年～2005 年）

² 「事業価値=DCF 法による評価額+オプション価値」が成り立ち、オプション価値の分だけ従来の DCF 法による評価額より、NPV が上昇する。



特集・M&A とリアルオプション

企業金融工学

—リアルオプションと M&A—

張替一彰

(野村證券金融経済研究所金融工学研究センター)

村上ファンド事件以降、拝金主義に対する批判的な論調が高まる一方で、この件によつて、“もの言う株主”自体の存在感が失われてはならないと主張する識者も多かった。それは、“もの言う株主”的存在が、企業のガバナンスに規律を持たせ、企業価値の向上に繋がると考えられている為である。しかしながら、その一方で、短兵急な株価上昇を望む資本市場参加者から中長期的な事業戦略が理解されず、思うように株価が向上しない理不尽さ、無念さを感じる経営陣も多い。また、昨今、日本で増えている敵対的買収においては、企業価値向上を錦の御旗として、攻める側も守る側も自らの正当性を訴え、市場からの支持を集めることが重要であるが、どのような施策がどの程度の企業価値の向上をもたらすかについての議論が不十分である。このようなコンセンサスのとれた企業価値評価が難しい原因の一つに、経営者や資本市場参加者の間で共通の合理的な判断基準が乏しいことが挙げられる。無論、その判断基準の基盤となるコーポレート・ファイナンスに関する理論はある。しかしながら、実際に理論に忠実に基づいてビジネスの意思決定や評価は行われてこなかつた。その原因は理論と実務との間の大きなギャップにある。このギャップを埋め、現実的な解を理論から導き出すためには、両

者の架け橋になるものが必要となる。

この架け橋となりえるものが金融工学の最も新しい分野の一つである「企業金融工学（コーポレート・ファイナンシャル・エンジニアリング）」である¹。企業金融工学とは文字通り、コーポレート・ファイナンス（企業財務）とファイナンシャル・エンジニアリング（金融工学）を融合したものであり、企業の抱えるリスクを企業価値向上という観点から戦略的に扱う最先端の理論・技術体系である。企業金融工学における具体的な課題としては、企業価値評価、最適株主還元、格付け、最適資本構成、企業リスク管理（ERM）などが含まれる。特に企業リスク管理にはEaR、リスクキャピタル、事業ポートフォリオ管理、M&A、リアルオプション、デリバティブ、リスクファイナンスなど様々な課題が含まれるが、このようなリスクに根ざした、より複雑なテーマに対して、実証分析等を通して具体的な示唆を与える事が、企業金融工学の得意とするところである。以下では主にM&Aとリアルオプションに注目を絞り、企業金融工学に関する具体的な説明を加えていく。

初めにM&A戦略であるが、これに関する一番の重要な視点はシナジー評価であろう。金融工学研究センターにおいては、1995年1月～2005年12月までの日本企業における



M&A 後の中長期株価パフォーマンスを計測し、M&A による長期的観点での株価パフォーマンス決定要因の特定を行ったレポートがある²。このレポートでは M&A におけるコスト要因である M&A プレミアムに加えて、“規模の経済”、“資源の有効活用”を仮説とした買い手企業・ターゲット企業の財務数値、M&A 属性データなどを説明変数として、M&A 実施後 3 年間の株価パフォーマンスを説明するモデルを作成している。このモデルにより、M&A 実施企業の長期株価パフォーマンスの違いを 70%程度説明している。シナジー効果の高いターゲット企業の条件は、割安な企業、買い手企業よりも将来投資機会の小さい企業、買い手企業よりもオペレーティングリスクの高い企業、買い手企業の事業と関連性が高い企業の四つであることがわかつた。

M&A を実施する場合には、このようなシナジー効果の高いターゲットの選定とともに、支払うべきプレミアムがそのシナジー効果に見合ったものかどうかを考える必要がある。TOB の場合、ターゲット企業の株主が競合他社と天秤に掛けた上で、シナジー効果に見合ったプレミアムを要求することが考えられ、企業価値創造につながる M&A の実行は難しくなる。成功の鍵は自社との M&A でしか生まれない付加価値の高いシナジーにある。なお、ERM の観点で M&A のシナジー効果を見た場合、一般的なシナジー効果である規模の経済性や合理化などによるコスト削減効果だけではなく、これまで埋もれていたリスク削減効果に基づくシナジーを顕在化させ、新たな追加的シナジー効果とすることも可能となる。

次に、リアルオプションについてであるが、

リアルオプションに関しては市場の不完備性によるリスク中立評価法の適用に関する理論的な問題もあるが、実務適用における付加価値がどの程度あるのかがまずは重要であろう。過去の事例においては、医薬品やエネルギー、航空、不動産業界などの巨額の資金と長い時間を要する開発型投資案件の評価に使われることが多かったが、契約の評価や知的財産権評価などにおいて使われる場合もあった。契約案件においては、契約理論からの示唆として、事後的にしか完全な契約ができない“ホールドアップ問題”に対し、オプションの考え方を導入すること（「契約オプション」）で解決することが期待される。この契約オプションの実務への適用例として、ここでは飛行機デリバリー・オプション契約を紹介する。

航空機販売においては競争に打ち勝つために、多くの特約条項（性能や資産価値の保証、技術や資金調達のサポート、契約の柔軟性など）を盛り込む商慣習があった。この特約条項の一つに飛行機の購入オプションがある。これは、あらかじめ決められた条件で、航空機を将来時点で購入できる権利を貰えるものである。航空機の需要は景気、戦争テロの脅威、オイル価格変化などの多大なリスクに晒されているため、航空機の購入オプションは、これらのリスクをヘッジする効果がある。その他にも航空機は発注してから納入するまでのリードタイムが非常に長く（3 年以上）、その上で期間が不確実という問題がある。このリードタイムリスクをヘッジするため、購入オプションにリードタイム確約条項をつけたデリバリー・オプションもある。このデリバリー・オプションでは確約されたリードタイムが短くなるほど、機会損失が回避できるた



め、オプション価値が高まる。また、景気などによる航空機需給の変化にもデリバリー・オプションの価値は左右されることになる。このような契約オプションをオプション評価手法で定量的に評価することで、競争優位となるプライシング戦略を明示的に実行できる。例えば、特注品の場合にはコストの積み上げでは無く、顧客のリスクを代わりにテイクすることによる顧客付加価値増大をベースにプライシングを考えることができる。一方で、汎用品の場合は需要リスクを顧客に転嫁するオプション契約を織り込んだ上で、そのオプション価値だけ、価格を引き下げるなどとが想定される。

最後に M&A とリアルオプションの融合事例として、R&D リスクマネジメントにおける M&A オプションを紹介する。R&D はプライベートリスク³の固まりであり、その内容において高度な専門性を含み、ある程度、試行錯誤しながら暗黙知を高めつつ、突如としてブレークスルーするようなプロセスを辿ることが多い。そのため、無理に個々の R&D 案件を精緻な形でリスクマネジメントしようとすると、R&D 自体が機能不全に陥るため、ポートフォリオとしてのリスク分散マネジメントが必要となる。この場合のリスク分散にはクロス分散と時間分散がある。クロス分散は先の読めない技術リスクを避けるために、複数の技術研究・開発に同時に投資することであり、技術リスクのエクスポージャーが偏らないように R&D 全体としての方向性をマネジメントする発想である。ただし、資金や効率性の面で、野放図に戦線拡大するわけにはいかず、あらかじめ他社に R&D の一部を任せてしまうオープンイノベーションとしての戦略アライアンスを組んだり、知財取得によ

るシナジー効果を明確に意識した M&A 戦略なども想定される。例えば、数十～数百の小規模な R&D 主体のベンチャー企業とアライアンスを組み、一定額の資金援助を行う代わりに、有望な研究開発に成功した場合には、その企業を買収してしまうのである。これは資金援助をオプション料とする M&A オプション戦略である。なお、時間分散の方はまさしくリアルオプション戦略がそれに当たる。

企業金融工学のテーマは多岐に渡っており、それぞれに対する精緻な研究はこれからの課題である。多くの研究者や事業会社の方々に、関心を持っていただければ幸いである。

¹ 太田洋子・張替一彰・森本訓之『企業価値向上の財務戦略～コーポレート・ファイナンシャル・エンジニアリングの理論と実践～』ダイヤモンド社（2006年）に詳しい。

² 小西健一郎（リアルオプション学会員）『日本企業における M&A 後の中長期株価パフォーマンス分析』野村證券金融経済研究所リサーチレポート（2006年2月10日）

³ 事業リスクの性質を大別して、パブリックリスクとプライベートリスクに分けられる。パブリックリスクは、同業他社も等しく影響を受けるリスクであり、P E S T (Political,Economic,Social,Technological) 分析などを活用する。プライベートリスクはブランドや知財、人的資源など、その企業独自のリスクを指す。パブリックで定量的なものが最も評価しやすく、プライベートで定性的なものが最も評価が難しい。詳しくは『企業価値向上の財務戦略』（上掲）を参照のこと。

**解説**

インフラ事業へのリアルオプションの適用

湊隆幸

(東京大学大学院)

1. はじめに

本文は、リアルオプションを価値評価の手法として位置付け、インフラ事業への適用を考えるものである。ここではまず、本題に入る前に、価値評価ということについて、リアルオプションの特性を見てみよう。

インフラ整備における我が国の従来からのパラダイムは、便益重視であったように思われる。極論すれば、便益があればコストは二の次であるという発想である。ところが最近では、コスト面がより重要視されるようになってきた。例えば、PFI導入の発想の根幹にあるVFM (Value for Money) の概念は“コストに見合う価値”を意味するが、これは単に廉価ということではなく”要求性能に見合うような合理的経済性”の側面を強調したものと言える。その際のリスクマネジメントとは、まさにVFMのような経済性を追求する経営/運営活動と理解できる。

事業の価値評価は、リスクマネジメントにおける最も重要な要件であり、そこでは価値に関する時間とばらつきの取り扱いが必要になる。その際、想定される個々のリスクのプレミアムを割引率に加算し価値をリスク調整する、いわゆる『割引法』は従来から用いられる、よく知られた評価手段である。しかしながら、割引法は、あるシナリオに基づぐ“安全を見込んだ”価値の予測でしかない。

ここで、例えば伝統的なNPVによる評価を見てみると、それはあたかも初期投資を取りの条件（行使価格）として、将来の事業収益の現在価値が初期投資を上回るか否かの計算をする構造であることがわかる。この意味では、NPV評価は、オプション評価の特殊形の一つであるにすぎない。また、NPVによる評価は、将来の事業環境が想定したものと乖離する如何に関わらず、“即座に実行すべき”という現在の意思決定しか手助けしてくれない。これは、不確実であるはずの将来の事業環境に対して、もっとよい行動をとれる機会を過少評価している可能性にも繋がる。

伝統的な割引法は、不確実性の傾向やその影響の予測の精度に確信が持てるような場合には機能するかもしれない。しかしながら、時間的な要因が支配するようなインフラ投資の評価に用いるには、非現実的であるとさえ言える。なぜならば、インフラ整備のような大規模で長期的な事業ともなると、潜在的なリスクも多くその連鎖も複雑になる。ところが現実には、想定したシナリオどおりに事業が進むとは限らないし、シナリオ通りに実際の行動がとれるかも不明である。あるいは、時間の経過とともに事前のシナリオ自体が意味のないものになることもあるからである。

インフラ事業の特性および伝統的NPV法の限界を考えるとき、リアルオプションの考

え方は、まさにより現実的な意思決定アプローチとして、様々なアイデアを思い起こさせてくれる。以下では、その幾つかを紹介しよう。

2. PFI型事業とリアルオプション

1) 契約オプション

PFI事業は、資金の調達から施設の運営に至るまでを民間主導で行う事業スキームである。その事業期間は20年以上にも及び、多くのリスクを事業者が受け持つことになる。すると、事業者はリスクを回避したいと考えるであろうから、“そんなリスクまではとることはできない”とか、あるいは過大なプレミアムを勘案することにより事業価値を過小評価してしまうことにより、事業計画の段階で頓挫してしまうような状況にもなりかねない。

ここで、契約オプションを考えてみよう。インフラ事業では、発注者としての政府が政府補助と言うオプションを持っている（文献1）。例えば、道路やエネルギー施設などのPFI事業では、サービスに対する需要が事業者にとっての潜在的なリスクとなるであろう。この場合、事業収入の不確実要因としての需要がある値を下回った場合にのみ政府が補助を行う、最低収入保証という政府補助を契約に

組み込むことにより、事業者は需要リスクに対する政府からの保険を得ることが可能になる。一方、逆に、民間の収入が予想を大きく上回るような場合には、政府は収入上限制と呼ばれる方策を適用するかもしれない。これは、公共サービスの提供に関して、その利用料等がむやみに上がらないように制限する方策である。例えば、これらの2つの政府が持つオプションを、事業者収益のペイオフ図に描くと、図1の左側に示すようにリスクの輪郭を変化させることができる。

ここで左側のペイオフ図を分解すると、政府補助がない場合と、2つの一般的なオプションに分解できる。すると、最低収入保証とは政府が事業者に与えるプット・オプションであり、逆に、収入上限制は民間が政府に与えるコール・オプションと理解できる。政府補助には、民間への出資や債務の保証、助成金、優遇税制、最低収入保証や収入上限制、運営期間延長などがある。私は、例えば、これらの政府補助スキームをオプションとして定式化し、「オプションの束」として契約に組み込むことにより、事業者のインセンティブを向上させるだけでなく、より効果的なリスクマネジメントが可能になるとを考えている。

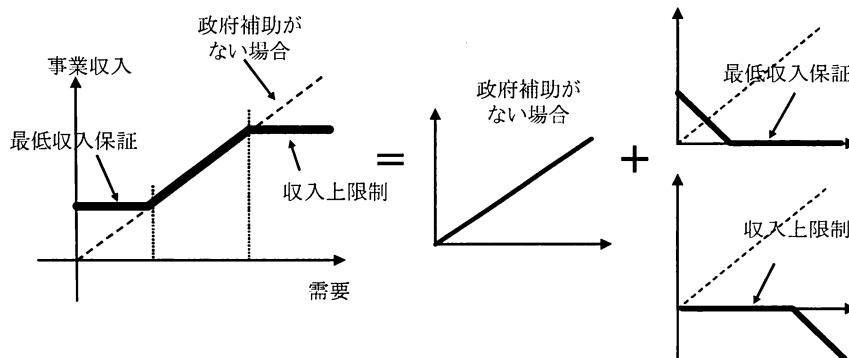


図1 最低収入保証と収入上限制



2) 投資オプション

リアルオプションによる価値評価は、投入資源やアウトプットに不確実性が大きい投資に有効である。インフラへの投資が、株などの金融資産と大きく異なる点は、その投資が不可逆的であるという点にある。例えば証券であれば売り買いが自由に即座に行える。しかしながら、インフラは一度実施してしまえば容易に変更できないし、やり直しができない。このような事業投資は、本質的に不可逆性を持ち、投資が無駄になれば多額のサンクコストが発生する。そのような場合、将来の行動の柔軟性を確保しながら、不確実な状況がわかるまで事業を先送りしたり、段階を踏んで拡大していくなどの投資オプションの考え方がある。図2は、バンコク（タイ）における高速道路網の建設計画を示したものである（文献2）。

インフラ施設の構築は段階を踏んで実施されるが、左側の図は環状線を、右側は主要幹線建設した後に延長道路を建設する様子が示してある。この場合、政府には当初から税金を投入するのではなく、例えばPFI事業により幹線道路を建設し、需要動向などに関する情報を得た後で全体の事業計画を拡大・縮小するなどのオプションがある。

ここで、実例として、東京湾横断道路（アクアライン）の設計を、投資オプションの観点から見てみよう（文献3）。アクアラインは

4 車線の海底トンネル道路として建設されたが、実際には、将来の交通需要が増大したときのために、将来の車線数を6車線にできるような拡大オプションが設計に考慮されているようである。現状の日平均交通量は予測値の半分以下程度でありこのオプションは行使されそうにないが、インフラのようなやり直しのきかない投資における対策の観点からは、興味ある事例と言える。

3. 最近の研究紹介

次に、オプションに関連した、私たちの最近の研究を紹介しておこう。事業評価を行う場合、NPV法にリアルオプション価値を加味したとしても、基本的には、事業期間を一定と置いて評価を行うことに変わりはない。ところが、PFI型のような事業では、事業が途中でデフォルトする場合が出てくる。事業のデフォルトは、いくつかの理由により発生する可能性があるが、例えば融資者が資金を引き揚げるような状況もその一つである。これを言い換えると、事業への融資者は、事業を途中で中止したり、再延期するオプションを持っているとも言える。プリペイメントやリスクケジュールはその際に用いられる具体的なツールであるが、これらにより事業キャッシュフロー自体が変化するだけでなく、事業期間も同時に変化する。この際、融資者から見れば、プリペイメントやリスクというオプションを“どのタイミングで”行使するかと言うことが重要になる（文献4）。

リアルオプション評価では、実際のマネジメントツールの適用タイミングを考慮した分析が必要である。インフラ事業でも、従来の道路などの建設のように事業期間全体で一定の効果を上げれば“成功”と見なせるような

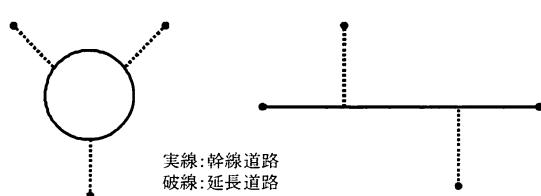
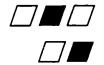


図2 PFIと投資オプション



ものだけでなく、環境型事業のように事業期間を通じて一定以上の効果が確保できなければ意味のないようなものもある。そのような事業におけるリアルオプションの適用には、学術・実用の両面から、非常に興味ある発展の可能性が含まれていると考えている。

4. おわりに

私が知る限りでは、インフラ事業のマネジメント分野では、1970年代の博士論文に初めて“リスク”と言う用語が登場した。その論文では、共同事業と交渉問題が協調ゲームとして扱われ、リスク選好に基づく意思決定の方法が提示されている。一方、1990年代に英国で発刊された、いわゆる「レイサムレポート」および内閣府による「建設調達に関する指針」の中には、従来の調達のプロセスにおいて政府側が充分なリスクマネジメントを行っていないこと、特に“官民のリスク配分が不明瞭”であることが指摘され、その事がコストオーバーランの原因になっていることが議論されている。

最初に示したような政府補助スキームは、政府側から見れば“条件付で権利を与える”ものであるから、どのような条件にするかは事業者と交渉するような場面も出てくる訳で

ある。我が国の事業報告書などを見ると、リスク分担が“これはあなたのリスク、これは私のリスク”と言うようにアприオリに割り振られているような傾向がうかがえる。しかしながら、ここで示したような契約オプションは、民間側のインセンティブを向上させるだけでなく、リスク分担の合理性や説明責任などとも関連し、本来の意味でのPFIの促進に有効であると考えている。また、投資オプションについても、環境問題などと関連したインフラ施設の事業環境の変化とともに、その適用への興味は尽きることがない。

【参考文献】

以下は、筆者の指導学生による修士・博士論文である。

- 1) 中浜俊介「リアルオプション理論を用いたBOT事業の収入スキーム表とその応用」2002年（修士）
- 2) Santi, C. "Value of Irreversibility in Private Finance Initiative: Evaluating it by Real Options Approach," 2004年（博士）
- 3) 丸川秀光「意思決定の柔軟性を考慮した事業価値の算定に関する考察」2003年（修士）
- 4) 村内佳子「デフォルトを考慮した環境型プロジェクトの評価モデル構築」2006年（博士）



解説

リアルオプションとゲーム理論：コミットメントかオプションか

渡辺隆裕

(首都大学東京)

1. リアルオプションとゲーム理論

リアルオプションでは、不確実性下における意思決定の柔軟性である「オプション」の持つ価値を認識して評価に組み入れる。ここでの不確実性とは、天候・原油価格・地価の変動・コストの変動などを指し、それは意思決定とは無関係に確率的に決まるものと考えられている。これに対して企業は、「相手企業がどう動くか?」という相手の意思決定や行動に関する不確実性にも直面している。このような相手企業の行動は、天候のような外生的に与えられた確率とは異なり、自企業の行動や意思決定に依存して変化する不確実性である。このような競争と不確実性の双方を伴う意思決定や投資価値を分析するには、リアルオプションだけでは不十分であり、ゲーム理論を用いた分析を統合し考察する必要がある。このような観点から、近年、ゲーム理論とリアルオプションを統合した研究が盛んに行われている。

本稿では、リアルオプションとゲーム理論を用いて、不確実性と競争状況下における投資評価を行うための概念を簡単なモデルで解説する。結果として、リアルオプションは柔軟性の価値である「オプション」を常に評価するが、競争状況下では柔軟性は常にプラスには働くが、自分の柔軟性を放棄する「コミットメント」が価値を高めることがあるこ

が示される。なお本稿はリアルオプション学会第1回公開研究会「リアルオプションとゲーム理論：コミットメントかオプションか」の発表[2]からその一部をまとめたものである。

2. ゲーム理論とリアルオプションの投資競争モデル

2つの企業が不確実な需要と投資コストさらに相手企業との競争も考慮しながら、2時点(時点0,1)のどのタイミングで投資するかを考えている。例えばこれは以下の状況を想定している。

(例1) 不動産開発のタイミング

ある地域に新しいビルを建てたい。ビルを建てるとテナントから収入が得られるが、建設コストはかかる。収入は、賃貸市場の需要に依存し不確実である。この需要の不確実性を考えれば、それを見極め1時点待ってから投資したいが、0時点に投資することにより、競争相手に対する優位性が得られる。果たしていつ投資すべきだろうか。

(例2) 新製品の市場投入

新製品の市場投入を考えているが、その製品の需要には不確実性がある。現在投資して進出すべきだろうか、待るべきだろうか？新製品の需要の不確実性が気になるが、先に新製品を投入した方が先行者利得を得ることが



できる。

このような問題は、単純なリアルオプションとゲーム理論のモデルで、以下のように表すことができる。2企業は2時点（時点0、時点1）で投資の意思決定（ビルを建てるか、新製品市場に参入するか）を行うものとする。投資をすると、投資費用 I がかかるが、その時点より収入が発生する。投資しなければ、費用も収入も発生しない。時点0と時点1のどちらの時点で投資すべきか、又は全く投資しないかを決定し、投資は一回限りで、時点0で投資すれば、時点1ではもう意思決定はしない。2時点の利潤の合計のみを考え、それが一番大きくなるように行動する。

この場合は2企業が各時点において、どのようなタイミングで意思決定をするか（同時に決定するか、順番に決定するか）について定めなければならない。ここでは2企業のうち一方が先に意思決定をするものとし（企業L（Leader）と呼ぶ）、その決定を知って後からもう一方が意思決定をするとしよう（企業F（Follower）と呼ぶ）。

ここで0時点での需要を Y_0 単位、1時点での需要 Y_1 であらわすものとする。 Y_1 は0時点には確実には分からぬが、0.5の確率で需要が5倍 ($Y_1=5Y_0$) に、0.5の確率で需要が0.5倍 ($Y_1=0.5Y_0$) になるものとしよう。競争の影響があるのは、需要1単位当たりの1時点における収入であり、これは相手が投資しているかどうかに依存するものと考える。もし自分が投資しているときは、需要1単位あたりの収入は $D_1=4$ であるとするが、両方の企業が投資しているときは収入が半分に減少し $D_2=2$ であると考える。なお投資していないときの収入は0である。

無危険資産の收益率を $r=0.1$ としリスク中

立を仮定する。リスク中立の仮定は問題を単純化するためであるが、需要の変動確率がリスク中立確率を計算した結果とみなすか、または市場にアンシステマティクリスクのみが存在したとし、均衡モデルを応用したと考えれば、この仮定は成立する。投資費用は $I=5$ としておく。

さてこのような状況で2企業の意思決定はどうなるだろうか。ゲーム理論では、2企業の行動の結果は、部分ゲーム完全均衡（Subgame Perfect Equilibrium）の概念で表される。これは時間的に後から起きる結果から何が起きるかを求め、時間を遡って解を求めてゆく方法で、リアルオプションで用いられるバックワードインダクションの概念と同じである。

部分ゲーム均衡を時点1から遡って求めてみよう。図1は、初期需要 $Y_0=1$ として、2企業が共に時点0で投資をしないで、更に需要が増加した場合に、時点1で2企業がどのようなゲームに直面するかという「ゲームの木」を示している。このゲームを解くためには、後から意思決定する企業Fから考える。もし企業Lが投資するならば、企業Fは投資すれば利潤は3、投資しなければ利潤は0であるから、投資をすることが最適な意思決定である。次に企業Lが投資をしないとするならば、企業Fは投資すれば利潤は11、投資しなければ利潤は0であるから、やはり投資をすることが最適な意思決定である。

企業Lは、企業Fのこの行動の結果を読み込んで行動を決定する。もし企業Lが投資をすると（企業Fは投資をするので）企業Lの利潤は3、企業Lが投資をしないと（企業Fは投資をする）企業Lの利潤は0となる。かくして企業Lは投資をした方が高い利得3が

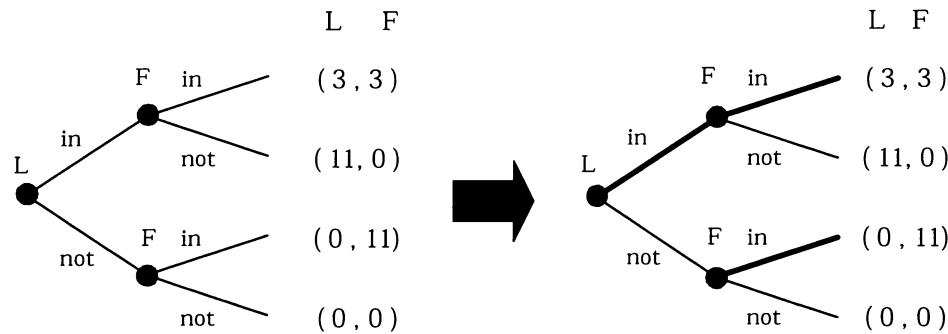


図1 時点0で両企業とも投資せず、時点1で需要が増加した場合におけるゲームの木とゲームの解、ここで in は投資する(invest)を not : 投資しない(not invest)を表す

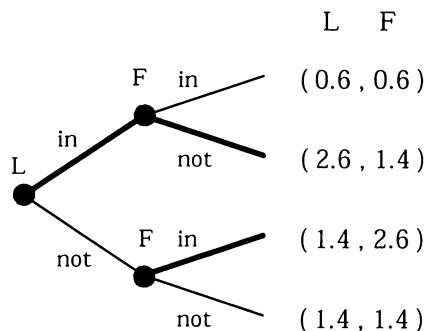


図2 時点1の両企業の行動を織り込んで、期待利潤を計算した時点0におけるゲームの木と解

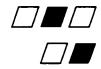
得られる。これで時点1において需要が増加した場合の2企業の行動が求められた。同様に需要が減少した場合を考えると、2企業共に投資をしないという結果が得られる。

ここで時点1におけるすべての場合の企業の行動が分かったので、時点0に遡って同様に各企業の行動を求めてみよう。図2は時点1の企業の最適な行動を織り込んで、時点0で各企業がどのような行動をすれば、どのような期待利益が得られるかについて記したゲームの木である。これを解くと、企業Lは投資をして、企業Fは投資をしない、という結果となる。先の結果と合わせると、「企業Lは時点0に投資をし、企業Fは時点0には投

資せず、時点1で需要増だと投資し、需要減だと投資しない」という結果になる。このとき両企業の期待利益は(2.6, 1.4)となる（カッコの左側は企業L、右側は企業Fの期待利益）。

企業Lの利得が高くなるのは、企業Lが先手を取れる競争優位性を持っているからである。しかし企業Lが先手を取り時点0に投資をしてしまうということは、言い換えると企業Lが意思決定の柔軟性であるオプションを放棄して、競争に優位になっていると考えることもできるのである。この状況では、企業Lは時点0に投資をしてしまっており、企業Fだけがオプションを持っている。

これを明確にするには、企業Fが意思決定



の柔軟性を放棄する「コミットメント戦略」を採ることを考えてみればよい。これは企業 F が、時点 0 で投資をしないと時点 1 ではもう投資ができないような状況に自分をしてしまうことである。先の例では、現時点でビルを建て替えないことを前提にテナントと契約したり、現製品の販売拡大に投資し、将来時点での新製品への投資オプションを失つたりすることを想定している。図 3 は企業 F がコミットメント戦略を採った状況における「2 企業が共に時点 0 で投資をしないで、更に需要が増加した場合」を示している。これは図 1 と同じ状況であるが、もはや企業 F には投資する「オプション」は存在しない。これとともに、時点 1 での期待利得もとに時点

0 でのゲームの木を示したのが図 4 である。図 2 では企業 L が投資したときには企業 F はオプションを持つために投資しなかったのに対し、図 4 では企業 F はオプションがないために時点 0 で投資することが分かる。この結果、企業 L は時点 0 で投資せず、企業 F が投資するという結果になり、期待利得は(1.4, 2.6)となる。この結果、企業 L の期待利益は下がり企業 F の期待利得が上がることが分かる (L と F が入れ替わる)。

これから競争のときは常にコミットメントが良いと考えるのは短絡的である。企業 L だけがコミットメント戦略を採ると、企業 L の利得を下げてしまい(1.4, 2.6)となる。なお両企業が共にコミットメント戦略を採ると

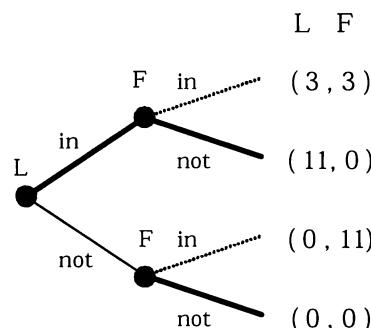


図 3 時点 0 で両企業が投資せず、時点 1 で需要が増加した場合。企業 F は投資しないことをコミットメントしており、オプションはない

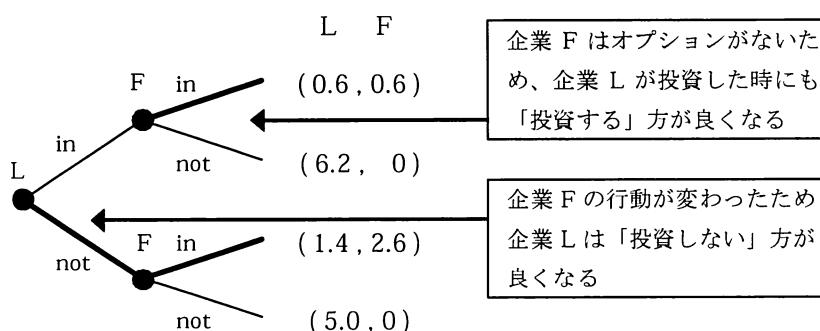


図 4 企業 F がコミットメント戦略を採るときの、時点 0 におけるゲームの木と解



(0.6, 0.6)となり、双方とも期待利益が下がってしまう。

また企業Fにとってもコミットメントは常に有効ではない。例えば初期需要を変化させて $Y_0 = 0.6$ の時を考えると、企業Lに競争の優位性が生じ (0.7, 0.5)となるが、企業Fのコミットメント戦略は、企業Fの期待利益を下げるだけであり(3.4, 0)となる。このようにコミットメントすべきかどうかの条件は複雑であり、ゲームを用いて分析する必要がある。

3. まとめ

競争状況下においては、相手企業の行動を確率過程ではなく戦略的行動として捉えることが重要で、リアルオプションとゲーム理論を融合した研究が必要である。このとき意思決定の柔軟性は必ずしも価値を持つものではなく、コミットメントが価値を高める戦略となるときがある。

ここには書けなかつたが、発表においては、1企業でのモデルを比較し、競争下ではオプションの思考法が劇的に変わること、1企業の状況とは異なり初期需要の増加・投資費用の減少・ボラティリティの増加などは、プロジェクトの価値を必ずしも増加させるとは限らないことなどを示した。これは独占的な状況での意思決定に比べ、競争状況下では、僅かな状況の変化に対しだけな戦略の変更を迫られることが要因である。これは独占的な企業を想定した従来の理論とは異なる含意を与える。すなわち競争状況において経営者は、わずかな環境の変化でもドラスティックに経営戦略を変える必要性があることを物語っているのかもしれない。なお発表においては多期間モデルへの拡張も示している。

更に詳しく知りたい方は、リアルオプション学会のホームページにある公開発表会の発表資料[3]や、同時ゲームで同じ状況を詳しく分析した今井・渡辺[1],[2]などを参考にして頂きたい。

【参考文献】

[1] 今井潤一、渡辺隆裕「競争状況下でのリアルオプションと柔軟性の罠」Discussion Paper, 2006

(<http://nabenavi.net/research/research.htm>)

[2] 今井潤一、渡辺隆裕「リアルオプションとゲーム理論を融合する」,日本リアルオプション・価値・戦略学会編「リアルオプションと経営戦略の新展開」第3章,シグマベイスト社, 2006年.

[3] 渡辺隆裕、「リアルオプションとゲーム理論：コミットメントかオプションか」日本リアルオプション学会ホームページ, 第1回公開研究会発表資料

(http://www.realopn.jp/mtg_rslt_page1.htm).



解説

インフラ経営における事業評価制度のリアルオプション価値

長谷川専

(三菱総合研究所)

1. はじめに

インフラ整備をはじめとする公共事業や土木事業には、3K（キツイ、キタナイ、キケン）、無駄、談合など、その真偽や、問題ある一部の事業・組織が全体に占める割合、関係者による改善努力等はあるにせよ、マスコミ等の報道によりネガティブな印象が一般に定着している。

しかしながら、インフラは、人や物資の円滑な移動・輸送やコミュニケーション、安全で安心な生活、活力ある産業・社会活動の基盤として経済社会の維持・発展・高度化を根底から支えていることについては言を待たないだろう。

インフラ整備は、事業にもよるが、多くは税をはじめとする公的資金を財源として、総額で数億～数千億円の大規模投資を数年から数十年の長期にわたって実施される。このようなインフラ整備事業に対し、効率性の高い事業を選別し、無駄な投資を排除することを目的として、費用便益分析に基づく精緻な公共事業評価制度が整備されていることはご存知だろうか？詳細は後述するが、事業途中で、事業の進捗状況に応じて、継続・休止（休止・継続・再開）・中止といった意思決定の変更が可能になっている（複合オプション）。

各種の批判もあるが、大規模・長期のインフラ整備の過程では、さまざまな要因から需

要変動や事業費変動、工期変動などのリスクにさらされており（不確実性）、現在の技術水準では回避困難なものも少なくない。また、事業を途中で中止しても、一般に施設や土地の売却や転用が困難なものが多く、原状復旧にも既に投資した額以上のコストを要する場合もあるなど、多大なコストを伴う（不可逆性）。

以上から、インフラ整備においては不確実性や不可逆性を考慮した合理的な意思決定を行い、経済的事業価値を最大化する適切な経営が求められる。その視点として、リアルオプション理論が極めて高い親和性を有する。

2. 公共事業評価制度の概要

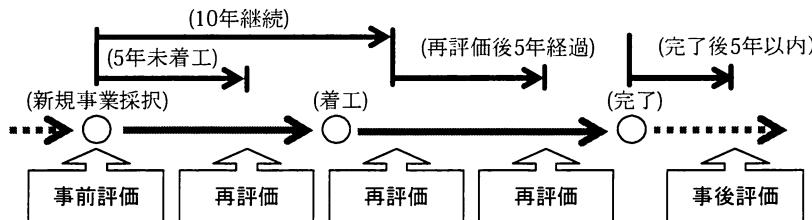
バブルの崩壊以降、財政の逼迫や公共事業の非効率性に対する国民からの厳しい批判を背景に、平成9年に当時の橋本首相の指示により、公共事業関係省庁において再評価制度および新規事業採択時評価（事前評価）を実施する旨の指示があり、平成10年度よりこれらが導入された。以降、事業種別ごとに客観的評価のための費用便益分析マニュアル類が順次整備され、現在もその高度化や精緻化が図られている。公共事業評価の概要とその流れを表1および図1に示す。公共事業評価制度やその経緯に関する詳細は建設技術研究会（2004）を参照されたい。なお、かつては旧建



表1. 公共事業評価制度の概要

評価	対象事業	概要	意思決定
事前評価	事業費を予算化しようとする全ての事業	<ul style="list-style-type: none"> 採択可否を評価 無駄な事業への投資を回避 	<ul style="list-style-type: none"> 採択（投資） 不採択（延期、破棄）
再評価	<ul style="list-style-type: none"> 採択後5年経過時点未着工 採択後10年経過時点で継続中 再評価後5年経過時点で継続中 	<ul style="list-style-type: none"> 継続可否を評価 無駄な事業への投資の拡大を回避。 	<ul style="list-style-type: none"> 継続 見直し継続 休止(H13年度廃止) 中止

※事後評価は削除した。



出典)建設技術研究会編 (2004)

図1. 公共事業評価制度の概要

設省および旧運輸省の再評価制度においては「休止」が位置づけられていたが、平成13年の国土交通省への統合に伴う制度改定時に廃止された。

3. 研究の概要

3.1. 基本的考え方

現行の公共事業評価手法では、各評価時点において事業が予定どおりに進捗し供用されるという確定的な単一のシナリオに基づいて費用便益分析が行われており、便益変動リスクや遅延リスクによって事業中に再評価の対象となって事業が中止、休止されるなどの可能性は無視されている。すなわち、事前評価では将来の再評価時点での意思決定の柔軟性がもたらすリアルオプション価値は考慮していない。効率的なインフラ経営のためには、事前評価と再評価を統合し、事業評価制度に内在するリアルオプション価値を適切に評価する必要がある。

3.2. モデルの特徴

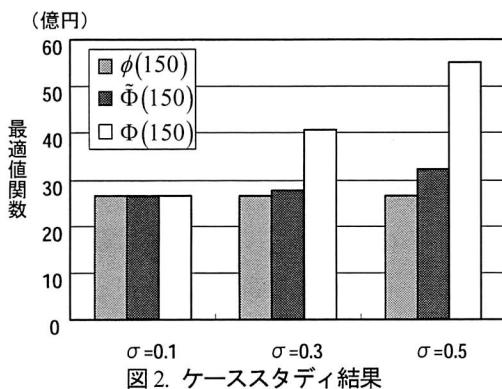
織田澤ら(2006)では、公共事業評価制度をやや単純化した離散時間系において、便益変動リスクと遅延リスクを考慮し、事業過程で休止・中止などが内生的に決定される事前・再評価モデルを構築している。そこでは、遅延リスクをマルコフ連鎖モデルで定式化している。また、便益変動リスクは、マルコフ性のみを仮定した条件付確率で記述することで、幾何ブラウン等の確率過程をアприオリに設定することなく、一般性を保持しつつ、第二種フレドホルム積分方程式を解く問題として定式化している。

3.3. 結果と考察

織田澤ら(2006)では、再評価が存在しないモデルと、再評価において中止と休止の双方が含まれるモデルおよび中止のみが含まれるモデルを構築し、便益変動リスクに幾何ブラウン過程を仮定したケーススタディを通じて、平成10年度の再評価の導入と平成13年度の

休止の廃止による事業価値への影響を計測している。

設定したケースにおいて便益変動リスクのボラティリティが 0.5 および 0.3 の場合、平成 13 年度の休止の廃止により、平成 10 年度に中止と休止を含んだ再評価制度の効果が、それぞれ 82%, 54% とその大半が失われたという結果が得られている。すなわち、休止オプションは事業価値を最大化するインフラ経営にとって重要なオプションであり、今後の再評価制度の制度設計において、休止の再導入を検討すべきであると考えられる。



4. まとめ

紙面の都合上、モデルの詳細とその解法は割愛したが、織田澤ら(2006)の積分方程式アプローチによるモデルは、複雑だが論理的な定式化の分かりやすさや、その一般性と拡張可能性は今後のリアルオプション研究に大いに寄与すると考えられる。興味ある読者は織田澤ら (2006)および長谷川ら(2004)を参照されたい。

【参考文献】

- [1] 織田澤利守,長谷川専,小林潔司,2006. インフラ経営における事業評価制度, 日本リアルオプション学会編, リアルオプションと経営戦略, 第 4 章, pp.87-113.
- [2] 長谷川専,織田澤利守,小林潔司,2004. 遅延リスクを考慮した公共事業の事前・再評価, 土木計画学研究・論文集, Vol.21 No.1, 土木学会, pp.63-74
- [3] 建設技術研究会編,2004.公共事業評価の手引き, 新日本法規.

■会費納入のお願い■

未だ年会費の納入をされていない会員の皆様におかれましては、できるだけ速やかに会費を納めていただきますようお願い申し上げます。年会費は、個人会員の場合、正会員 7,000 円、学生会員 3,000 円、法人会員の場合、一口 50,000 円となっております。

振込先は下記のとおりです。

銀行・支店

スルガ銀行 東京支店

種類・口座番号

普通 2678529

名義人

リアルオプション学会



解説

知的財産の価値評価

鈴木公明

(東京理科大学)

1. 特許制度の概要

(1) 特許制度

知的財産制度の中核をなす特許制度は、経済的に価値ある発明をした者に対し、公開と引き換えにその独占的実施を担保し、研究開発投資の回収と超過利潤追求の手段を与えることで研究開発へのインセンティブを高める一方で、一定期間後にはその発明の実施を万人に開放することで、経済社会全体の発展を企図する制度である。本稿では、知的財産のうち、特許について議論することとする。

(2) 特許権

研究開発活動の成果として発明をした者は、特許庁に出願し、審査を経て一定の要件を満たすものと認められれば、特許権を取得することができる。

特許権を取得した者（特許権者）は、特許発明の独占排他的な実施権を有する（特許法68条）から、他者による特許発明の実施を排除することができ、自らその特許発明を実施するか否か、また実施開始のタイミングおよび事業規模等については、市場環境等に基づいて自由に意思決定できる。

(3) 実施権

さらに、特許権者は、専用実施権を設定することができ（同法77条）、また他人に通常実施権を許諾することができる（同法78条）。

他人に専用実施権を設定した場合には、独

占的実施に見合うライセンス料等を受け取ることができるが、特許権者といえども実施が許されなくなる。一方、他人に通常実施権を許諾した場合には特許権者も実施可能であり、または複数のライセンサーから実施料（ロイヤリティ）等を受け取ることができる。

(4) 外国出願等

我が国の特許庁に特許出願をした者（特許出願人）は、出願後1年以内であれば、その自己の出願に基づく優先権を主張し、他人よりも有利な条件で我が国または諸外国に対し新たな特許出願を行うことができる（同法41条、パリ条約4条D(1)、PCT8条）。

2. リアルオプションとしての特許権

(1) 事業に対するオプション価値評価における特許権の位置付け

リアルオプションの認識に基づく事業価値評価の議論において特許権に言及するものがあるが、その多くは「研究開発事業への投資機会の価値」を論じるものであり、これをもって直ちに「特許権の価値」とすることはできない。

以下、まず研究開発事業における代表的な意思決定の柔軟性について、研究開発事業の価値と特許権との関係について検討する。

(1) 延期オプション

トゥリジオリスは、事業に延期（コール）



オプションが存在する背景について「仮に、企業がプロジェクト…を優先的に実行する権利を1年間保つ免許を所有しているとする。この免許によって得られる投資機会の価値はいくらだろうか」と述べている¹。

延期オプションは、市場価格等の動向を見極めるまで投資の意思決定を延期できる機能により得られる投資機会の価値として、オプション理論による分析の対象とされてきた。研究開発事業においては、最大20年間の独占排他権能を与える特許権が延期オプション価値を生み出し得るので、研究開発事業上の延期オプションを「特許によって得られる投資機会の価値」として分析することが可能である²。

(2) 廃棄（中止）オプション

医薬の研究開発事業は一般に、医薬候補物質の探索に始まって、前臨床試験、臨床試験、規制当局による認可、上市という多段階に区分できるプロジェクトである。結果として医薬の研究開発事業は、事業段階ごとに事業の期待現在価値が当期の投資コストを上回っている場合にのみ追加投資を行い、そうでない（たとえば、副作用が発見されたような）場合には、次の段階に進むための追加投資をやめて事業を廃棄（中止）するという条件（最適投資基準）が適用される、一連の多段階の投資機会として価値評価され得る。

ディキストとピンディクは、最適投資基準に関する議論の中でポアソンジャンプ過程等に基づく事業価値Vの下落について述べおり、「例えば特許…を保有する企業は、その特許に関する研究開発を行っている多数の他社との競合に適用するかもしれない。このとき、ある一社が開発に成功すれば、Vの下落量は一定ではなく、ランダムかもしれない。」

また、時の経過とともに、別の会社が市場への参入に成功し、Vは下落するかもしれない。しかしながら、こうしたモデルに関する最適投資基準の算出はより一層困難であり、通常は数値計算を用いる必要がある」としている³。

シュワルツは、医薬開発事業の価値が副作用の発見や競合他社の開発成功によって突然下落するリスクをポアソンジャンプ過程としてモデル化し、最小二乗モンテカルロ法（数値計算）に基づく最適投資基準が適用されるアメリカン・プットオプションとしてシミュレーションし、研究開発事業における廃棄オプションを価値評価している⁴。ただしシュワルツは、特許権をキャッシュフロー継続期間の根拠として考慮するのみであり、特許権の価値については言及していない。

特許権は、研究開発事業を保護するという意味において、少なくともベースケースのNPVにその価値が反映されている。一方で、事業廃棄との関係における特許権の機能は、自らが廃棄した研究開発事業と同一の事業に対する投資計画を他社が採用することを妨げるのであるから、廃棄オプション価値に対する特許権の積極的な関与を見出すことは困難である。

したがって、事業における廃棄オプションについては延期オプションの場合とは異なり「特許によって得られる投資機会の価値」としてその価値を認識することはできないものと考える。

(3) ラーニングオプション

研究開発事業では一般に、研究開発を開始して初めて技術的困難性とその克服法に関する情報を得ることができるので、投資することによってのみ減少する「技術的不確実性」が存在する。特許権を保有していれば、この



ような技術的不確実性を減少させるための研究開発投資を独占的に実施できるので⁵、ラーニングオプションもまた「特許によって得られる投資機会の価値」として価値評価することができる。

(2) 特許自体に固有のオプション

以上のような事業上のオプション価値に対する特許権の関与という視点とは異なり、特許自体に固有のオプションの存在とその価値を認識することも可能である。

(1) 将来の独占利益に対する（コール）オプション

特許出願過程または特許権取得後の各段階において各種の料金を納付し、特許権の取得・維持に努めることは、特許権によって将来もたらされる独占利益に対するコールオプションの購入であると見ることが可能である。

(2) 特許の廃棄（プット）オプション

特許権の取得過程はそれ自体、発明の完成に始まり、出願料納付、審査請求料納付、設定登録時の特許料納付、権利満了までの各年分の特許料納付と続く、多段階投資計画であるということができる。

合理的な出願人であれば、特許出願手続における各段階で、料金の納付や所要の代理人費用の支出が、将来成立するはずの特許権によってもたらされる将来利益の期待現在価値と見合っているかどうかの判断を（無意識的にあれ）行っているはずである。

そして、審査過程で権利化が困難であることが判明した場合に、それ以降の料金納付や代理人費用の発生を伴う手続を断念し（特許出願の放棄）、または特許権の取得後に技術の陳腐化が判明した場合等に、翌年以降分の特許料の納付を行わない（特許権の放棄）といった選択が可能である。

このような、特許出願過程における出願人または特許権取得後における特許権者の意思決定の柔軟性は、特許に固有の廃棄オプションということができる⁶。

(3) 特許の転用（プット）オプション

医薬の研究開発事業において、たとえば内服による副作用が発見されたためにさらなる開発が断念された医薬候補物質がある場合に、関連する特許権等の権利を買い取り、内服薬でなく経皮吸収の外用薬として実用化の道を探るベンチャービジネスが存在する。

他の用途の可能性があるために特許権とともに研究開発事業を売却できる可能性があり、研究開発事業を単に廃棄（中止）するよりも高い価値をもつ場合には、特許に固有の「転用オプション」を認識することができる⁷。

(4) 特許の拡張・縮小オプション

特許権者は、特許によって保護される研究開発事業を独占的に実施する権能を有しているので、事業における拡張・縮小オプションを自由に行使することができるが、これとは別に、特許自体に固有の拡張・縮小オプションを認識することができる。

<拡張オプション>

特許出願人は、先の出願から1年以内であれば、優先権を主張して我が国または諸外国に対し、ライバル企業に比較して有利な条件で新たな特許出願を行うことができる。諸外国への特許出願は、海外マーケットにおける事業活動の独占権を合法的に得るために低コスト、無リスクの選択肢である。

また、優先権を主張して新たな特許出願を行う場合には、先の出願以降の研究開発成果に基づき、より広い「特許請求の範囲」に基づく特許権を取得することも可能である。

このように、優先権主張を伴う新たな特許



出願は、特許に固有の拡張オプションである
ということができる。

<縮小オプション>

特許出願過程においては、特許庁の審査官から「特許請求の範囲に記載されている発明概念が、先行技術との関係において広過ぎるので、特許権を与えることができない」旨の指摘を受ける場合がある。

これに対する出願人の対応としては、「現状の請求範囲で特許すべき」と主張して審査官に再考を迫るのでなく、請求範囲を限縮して、狭い権利となつても確実に特許権を取得する選択肢がある。

さらに、権利取得後にライバル企業が権利無効を主張している場合、訂正の手続により請求の範囲を限縮することができる。

このような請求範囲の限縮は、請求範囲が広すぎるために権利を取得できず、または成立している権利が無効となるリスクを回避して、より確実に特許権を取得、維持する選択肢であり、特許に固有の「縮小オプション」であるといえる。

(5) 特許のスイッチングオプション

特許権者は、独占排他的な実施権と、他人に実施権を設定／許諾する権利の両方を有しているから、保有している特許権の活用法に關し、ア) 自社のみで実施、イ) 他社に専用実施権を設定、ウ) 自社実施に加えて他社に通常実施権を許諾、等の選択肢を自由なタイミングで選ぶことができる。

このような特許権の活用法に関する柔軟性は、特許に固有のスイッチングオプションということができる。

3. オプション理論を用いた特許権価値評価ビジネス

以上のような視点とは別に、ビジネスの世界では、米 PLX SYSTEMS 社 (PLX 社) が特許権の流通ニーズを背景として、BS (ブラック・ショールズ) 方程式を応用した TRRU® 価値評価モデル (TRRU) と呼ぶ独自の手法を用いて、特許権価値評価サービスを提供している。

オプション理論の基礎を与える BS 方程式は、(1)式及び(2)式によって表され、金融オプションの評価においては、コールオプション価値 C を求めるためのパラメータとして、 X : 行使価格、 S : 原株式価格、 τ : 権利行使までの時間、 σ^2 : 原株式価格の分散、 r : リスクフリーレートを代入し、 $N(\cdot)$ として標準正規累積密度関数を仮定する。

$$C = SN(d_1) - Xe^{-r\tau}N(d_1 - \sigma\sqrt{\tau}) \quad (1)$$

$$d_1 = \{ \ln(S/X) + r\tau + \sigma^2\tau/2 \} / \sigma \sqrt{\tau} \quad (2)$$

これに対し TRRU は、 X : 製品開発コスト、 τ : 発売までの時間、 r : リスクフリーレート、 S : 製品が完成した場合の原技術の価値、 σ^2 : 類似技術の価値の変動性の測度、を代入することにより特許権の価値評価を行うものである⁸。

4. 展望

2006 年 6 月に知的財産戦略本部が決定した「知的財産推進計画 2006」は、「知的財産の価値評価」について、民間において信頼性の高い価値評価手法が確立されることを奨励している。企業が有する知的財産は、適切な評価方法に基づく評価を受けて初めて、事業



上の意思決定、ライセンス、資金調達などにおける合理的な活用が可能となる。知的財産の適切な評価手法は、知的財産を活用する上で必須のインフラと言える。

このような意味において、オプション理論による知的財産の価値評価が普及するために、理論的検討のさらなる深化、具体的手法のさらなる洗練および関連するデータベースの充実が期待される。

(本稿は「投資意思決定とリアル・オプション－特許権の価値評価」企業会計 56, No.6, 34-40 (2004) の内容に基づいて行った、日本リアルオプション学会第 2 回公開研究会 (2006.06.19) における講演内容を加筆・編纂したものである。)

¹ レノ・トウリジオリス著、川口有一郎ほか訳『リアルオプション』エコノミスト社 (2001) p196

² 延期オプションの価値のうち、どれだけを特許権の価値が占めるかについては、さらなる分析が必要である。

³ ディキスト&ピンディク著、川口有一郎ほか訳『投資決定理論とリアルオプション』エコノミスト社 (2002) p217

⁴ エドワード・S・シュワルツ著、鈴木公明訳「リアルオプションとしての特許と研究開発」UCLA Working Paper 2001 (2003)

⁵ もっとも、試験・研究のための実施自体には特許権の効力は及ばない（特許法第 69 条）。

⁶ 料金を支払った上で、明示的な意思表示により出願や特許権を放棄することも可能であるから、納付期限までに料金を納付しない点に着目して、さらに「デフォルトオプション」を認識することもできよう。

⁷ ただし、内服薬の医薬候補物質に関して取得している特許権が物質特許であるなど、外用薬の研究開発事業をも保護し得る場合に限る。そうでなければ、購入した特許権とは無関係な新規事業への投資となる。

⁸ 本稿での TRRU に関する記述は、PLX 社会長 Nir Kossovsky 氏を発明者とする米国特許出願公開公報 US20020004775 / A1, "Online patent and license exchange" に基づいている。

会員の著書

書名：金融・契約技術・エージェンシーと経営戦略

著者：高森寛・井手正介 編

内容紹介：ガバナンスが変わりつつある中で、日本企業はどのように価値創造していくべきよいのか？ 経営戦略に必要なリアル・オプション、ゲーム理論、契約理論、エージェンシー理論を解説し、日本企業を中心とした最新のケースも詳細に紹介。

発行所：東洋経済新報社 発行日：2006年2月 定価：3,990円（税込み）



特別講演論文

リアル・オプションと株式リターン

新井富雄

(東京大学)

Berk, Green, and Naik (1999)を嚆矢として近年、株式リターンに関するバリュー株効果等をリアル・オプションと結びつけて説明しようとする一連の論文が発表されている。代表的な論文には、Berk, Green, and Naik (1999)の他に Gomes, Kogan, and Zhang (2003), Carlson, Fisher, and Giammarino (2004), Zhang (2005), および Cooper (2006)等がある。これらの研究は、(1)株式リターンの単なる統計学的な特性から分析を始めるのではなく、企業の投資活動等と結びつけて企業価値を既存資産の価値と成長オプションなどのリアル・オプション価値の和として表して、バリュー株効果や規模効果等を説明している、(2)行動ファイナンス的なアドホックな説明と異なり、経済主体の合理的行動を想定した理論である、(3)非線形の理論モデルを、モンテカルロ・シミュレーションを用いて解析して、実際のデータを用いた実証研究結果と比較するという従来ファイナンス研究の分野ではあまり利用されることのなかった分析手法を導入した、等の理由で注目すべき研究であると思われる。本稿では、これらの研究の概要を紹介するとともに今後の研究の展開の方向について考えたい。

株式の投資リターンに関しては、CAPMなどのモデルでは説明できないアノマリー現象が存在する。その代表的なものは、(1)規模効果、(2)バリュー株効果、(3)モーメンタム効果

がある。そのうち実証的に最も顕著な現象がバリュー株効果である。バリュー株とは、PBR や PER のような株価指標によって割安と判断される銘柄群を指す。バリュー株の投資リターンは、株価指標によって割高と判断されるグロース株に比べて平均してかなり高い。バリュー株効果は、Fama and French (1992) をはじめとする彼らの一連の実証研究によって集中的に明らかにされた。(彼らは、指標として簿価/時価比率(PBR の逆数)を用いている)。

PBR や PER のようなよく知られた株価指標を利用することで、きちんとした理由なしに平均的に高いリターンが期待できるとすれば驚きである。逆に言うと、バリュー株効果の背景には市場ベータ等では補足できなかつたリスクが存在するはずであると考えるのが自然であろう。「バリュー株はリスクが高いので期待リターンが高い」というこうした主張は Fama and French (1993)をはじめとする多くの研究者によって主張されている。しかし、一方で「バリュー株はリスクが高い」という主張は実証的に支持できず、バリュー株効果は、投資家の過剰反応という行動ファイナンス的要因に起因するものであるという有力な主張がある。このような研究の代表例としては、DeBondt and Thaler(1985)や Lakonishok, Shleifer and Vishny(1994)が挙げられる。バリュー株効果を巡るこうしたリスク・ファクター



説と行動ファイナンス説の間の論争は依然として決着が付いていない。

バリューストック効果は、リスクの高さに起因するという従来の主張の多くは、信用リスクの高さなどバリューストックの財務的な側面に着目してきた。しかし、財務リスクに着目する見方は必ずしも実証的なサポートを得られていない。企業価値は、バランスシートの左側（資産収益率と事業リスク）と右側（資本構成）の双方の影響を受けるという事実を踏まえると、バリューストック効果の解明には、企業の事業内容、収益特性、および投資機会の多寡等の要因にもっと注目すべきであろう。事実、バリューストックの多くは成熟産業に属す循環株銘柄であるのに対して、グロース株は名前の通りIT産業など成長性の高い企業が多い。バリューストック効果については、こうしたファンダメンタル要因に即した理論的説明が求められていた。Berk, Green, and Naik (1999)は、この方向に大きく踏み出した論文である。

彼らは、企業価値を既存資産の価値と成長オプション価値の合計とする関係式を導出している。そしてシステムティック・リスクを与件とした条件付期待リターンを(1)金利変動に伴う既存資産が生むキャッシュフローの価値変動、(2)簿価時価比率に関わる項、(3)成長オプション価値の変動に関連する項、に分解している。企業は、毎期、新たな投資機会を見出し投資の意思決定をする。同時に既存資産の価値は償却分だけ減少する。システムティック・リスクの小さい投資機会は企業にとって魅力的なもので、企業価値は大幅に上昇する。しかし、投資実行後には企業のキャッシュフローのシステムティック・リスクは低下し、株式リターンは平均的に低下する。このように企業の簿価時価比率は資本ストッ

クのリスクの高さを表す。また、規模の大きい企業は企業価値全体に占める既存資産の比率が高い。このように Berk, Green, and Naik (1999)は、リアル・オプションの行使および簿価時価比率や規模という企業属性が株式リターンとリスクに与える影響を理論的に説明したものである。

彼らの導出したモデルは、重要な状態変数に関して複雑な非線形モデルであり、単純な解析は難しい。そのため Berk, Green, and Naik (1999)は、モンテカルロ・シミュレーション分析を用いた解析を行っている。マクロ経済学分野などでの様々な実証研究を踏まえてモデルのパラメータの値を設定してシミュレーションを行い、その結果生み出された人工的な系列をもとにした回帰分析等の結果、彼らのモデルが Fama and French (1992)の実証結果と極めて近い結果を生み出すことができたと報告している。

このように Berk, Green, and Naik (1999)は、バリューストック効果をはじめとするアノマリーを理論的に解明する新たな方法を示した画期的な研究である。しかし彼らのモデルは当然完全なものではない。その後の関連研究はいくつかの側面で Berk, Green, and Naik (1999)を補完する形式で進められた。Gomes, Kogan, and Zhang (2003)は、Berk, Green, and Naik (1999)を一般均衡理論に拡張したものである。そして簿価時価比率や規模が、眞の条件付きベータと相関していると主張している。実証研究では眞の条件付きベータが誤差を持って推定されており、これが実証研究において簿価時価比率や規模がクロスセクションでの株式リターンの差異の説明要因になる理由である。

また、成長オプションのリスクは既存資産よりも高いので、オプションの行使（投資）後



に企業のリスクと期待リターンは低下する、と述べている。

一方、Carlson, Fisher, and Giammarino (2004)は、確率的に変動する需要に対する企業の動学的な最適投資行動をモデル化している。既存資産からの事業キャッシュフローについては、費用を変動費と固定費に分けてオペレーティング・レバレッジの高低がリスクに与える影響を考察している。そして簿価時価比率は、需要が既存資本ストックと対比してどのような状態にあるかを示し、それがオペレーティング・レバレッジを通じてリスクの高低と結びつくと説明している。一方、規模は企業価値に占める既存資産と有限な成長機会の重要性を表す、と主張する。

製品市場における最適な投資の分析から始まるZhang (2005)のモデルの最も大きい特徴は、(1) 資本ストックの最適水準への調整に伴う非対称な調整コスト、(2) リスクの市場価格が景気循環と逆に動く、すなわち不況期に上昇し好況期に下落すること、を導入したことである。Zhang (2005)は、資本ストックの調整コストは設備削減の方が設備増設時よりも大きいとしている。そのため、既存資産のリスクは不況期に成長オプションよりも高くなる。一方、好況期には両者のリスクの差はなくなる。その結果、バリュー株のベータは期待リスクプレミアムの大きい不況期に上昇し、リスクプレミアムの小さい好況期に低下する。これがバリュー株効果の原因であるとしている。

Cooper (2006)のモデルは、Zhang (2005)とよく似ている。しかし、Cooper (2006)の場合には資本ストックの非可逆性がより大きく、資本設備の削減はほとんど不可能であると想定している。不況期には、設備削減ができない

一方で株価は低下するので、過剰能力を抱えるバリュー株企業の簿価時価比率は上昇する。しかし、好況期にはバリュー株企業は余剰設備の稼働率が上昇して高収益を上げる。これがバリュー株効果をもたらすという主張である。

このようにBerk, Green, and Naik (1999)を嚆矢とする一連の研究は、企業の投資行動と株式リターンのアノマリー現象との関係について極めて興味深いモデルを提示した。最後に、これらの研究の今後進むべき方向について考えてみたい。第1に、負債のある企業のモデルに拡張することがあろう。これまでの一連の研究は100%自己資本の企業を想定しているが、現実にはほとんどの企業が負債を抱えている。理論的にも、バリュー株効果の主原因を財務的側面に求めた初期の研究を包含する形でモデルを再構築できれば、理論モデルとしての完成度が高まる。第2は解析解の導出である。Cooper (2006)のなかで示されている簡易版モデルを例外として、一連の研究は数値解析に多くを依存している。確かに複雑な現象を表す非線形モデルを構築してモンテカルロ・シミュレーションによる特性解析を行う方法は、分析方法として強力なものである。しかし、実証研究との結び付けを考えると、より単純化した仮定を置いたモデルによって解析解を求める努力も必要であると思われる。第3は、実証研究による理論モデルの検証である。心理学的要因にアノマリー現象の説明を求める行動ファイナンス的な説明には反証を示すのが難しいという難点がある。それと比較すると、投資や設備削減などの企業の資本ストックの調整と株式リターンを結びつける上述の一連の研究は、実証研究の対象にしやすい。産業ごとの設備調整コストの



相違などを織り込んだ今後の実証研究が望まれる。

【参考文献】

- Berk, J., R. Green, and V. Naik (1999), "Optimal Investment, Growth Options, and Security Returns," *Journal of Finance*, Vol.54, 1553-1607.
- Carlson, M., A. Fisher, and R. Giammarino (2004), "Corporate Investment and Asset Price Dynamics: Implication for the Cross-Section of Returns," *Journal of Finance*, Vol.59, 2577-2603.
- Cooper, I. (2006), "Asset Pricing Implications of Non-Convex Adjustment Costs and Irreversibility of Investment," *Journal of Finance*, Vol.61, 139-170.
- DeBondt, W., and R. Thaler (1985), "Does the Stock Market Overreact?" *Journal of Finance* Vol. 40, 793-805.
- Fama, E., and K. French (1992), "The Cross-Section of Expected Stock Returns," *Journal of Finance*, Vol. 47, 427-465.
- Fama, E., and K. French (1993), "Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds," *Journal of Financial Economics*, Vol. 33, 3-56.
- Gomes, J., L. Kogan, and L. Zhang (2003), "Equilibrium Cross-Section of Returns," *Journal of Political Economy*, Vol. 111, 693-732.
- Lakonishok, J., A. Shleifer, and R. Vishny (1994), "Contrarian Investment, Extrapolation, and Risk," *Journal of Finance*, Vol. 49, 1541-1578.
- Zhang, L. (2005), "The Value Premium," *Journal of Finance*, Vol.60, 67-103.

会員の著書

書名：リアルオプションと経営戦略

著者：日本リアルオプション学会編

内容紹介：オプションの新パラダイム！ リアルオプションという方法論とその現実的適用に挑戦の書。

発行所：シグマペイスキャピタル 発行日：2006年11月 定価：4,725円（税込み）



書評

小林秀二 著

不動産ファイナンス入門：リスクマネジメントのための不動産金融工学

(ピーエムジー、2006年7月)

山口 浩

(駒澤大学)

本書は、ファイナンスの諸理論を不動産分野の分析等に適用しようというものである。著者は、不動産鑑定士の資格を持ち、不動産とファイナンスの専門家として、コンサルティングやセミナーなども幅広くこなす実務家であると同時に、大学院で研究活動を続ける研究者の顔も持つ。理論と実務、リアルとファイナンシャルが交差し、幅広い分野にバランスよく通じていなければ難しい不動産ファイナンスの解説書の筆者としてうってつけといえる。

本書は、10章からなっており、それぞれ、不動産のパラダイム変換、ダイナミックDCF法と割引率、J—REIT、不動産の価値創造、住宅ファイナンス、リスク・コントロール、リアル・オプション、交渉とインセンティブ、法と不動産ファイナンス、リアル・ファイナンス、といった多岐にわたるトピックをカバーしている。全体として、理論体系を整理するというより実務上のポイントや関心事項から要請される項目立てであり、実務家向けの構成といえる。たとえば第2章「ダイナミックDCF法と割引率」では、DCF法の実務上の問題点や疑問からスタートして、ダイナミックDCF法へと導き、さらにそこで重要な問題となる割引率について、理論と実務の双方をふまえた実践的な求め方を事例

付きで紹介、それらを使って具体的な分析を行って評価レポートとして仕上げていくまでの過程を詳細に解説している。「ブラックボックス」の中身である実務家の手の内を開いて見せる手法であり、学習者のみならず、研究者にとっても参考になろう。

一方、リアルオプションについては、第7章の「リアル・オプション」における二項モデルを用いた解説と、第9章「法と不動産ファイナンス」中の「リアル・オプションと法」におけるリアルオプション理論を用いた賃料改訂分析の2箇所に分かれているが、いずれも比較的概念的な記載にとどまっている。リアルオプションの解説書は既に数多くあるので、競合を避けたのであろうか。あるいは、実務への応用はまだ途上ということなのかもしれない。この点は、研究者の側でも、今後さらに実務に寄り添った取り組みが求められるところではないかと思われる。

第9章の「法と不動産ファイナンス」は、他書にはみられないユニークな視点である。実務上、ファイナンスは数々の契約によって実現されているものであるから、本来であれば、ファイナンスの分析において、法的な側面は重要な位置を占めるべきものである。しかしここれまでのファイナンスの文献の多くは、そうした面を無視し、それらは与件として与



えられたものとして分析の外においてきたように思われる。しかし、不動産は、他の金融資産と比べても、借地借家法など具体的な法の規定によって大きな影響を受けるものである。ファイナンス分析に法的視点を導入すること、法制度の評価にファイナンスの視点を導入することが、今後いつそう必要となるであろうことを考えれば、本書の分析は、こうした流れをリードする先駆的な取り組みとして評価されるべきものと考える。

また、第10章の「リアル・ファイナンス」は、リスクプレミアムパズル、行動ファイナンスから、人口減少問題や環境リスク等まで、幅広い分野の比較的新しい課題を実務家ならではの柔軟かつやや「冒険」的な視点で分析しつつ、不動産ファイナンスの今後を考察している。

本書の大きな特徴は、数多く使われている図表により直感的・直接的な理解が可能となっている点であろう。概念を整理するイメージ図や変数間の関係をあらわすグラフなどのほか、実際のソフトウェアを使った分析結果などが収録されており、実務に近いという臨

場感がある。また、いくつか挿入されているコラムも、理論的な内容から実務寄りの内容まで幅広く、楽しく読める。たとえば第9章のコラム「折半にも理論がある」などは、実務を知る者、理論に詳しい者双方とも興味深く読めるだろう。

上記の通り、本書におけるリアルオプションの取り扱いは、必ずしもその内容の中心を占めているものではない。しかし、リアルオプションに取り組む実務家や、実務への応用を意識する研究者は、リアルオプションのみカバーすればいいというものではない。むしろ具体的な課題について、どのような分析や研究がなされているのかを幅広く知る必要がある。その点で、本書にみられる幅広い視点や数々の具体的な記載は、得るところが多くあるはずである。不動産ファイナンスの分野においてリアルオプションがより有効に生かしていくために、またリアルオプションの分野において不動産ファイナンスがより大きな位置を占めるようにしていくために、本書をジャンピングボードとして、さらなる取り組みがなされることを期待したい。

会員の著書

書名：不動産ファイナンス入門

—リスクマネジメントのための不動産金融工学—

著者：小林秀二

内容紹介：不動産ファイナンスあるいは不動産投資、不動産金融工学などの言葉に代表されるような、不動産と金融にかかる新時代の知識を解説する入門書。不動産をビジネスの戦略的資源として理解するための基礎を提供する。

発行所：ビーエムジー　発行日：2006年7月 定価：3,780円（税込み）



書評

太田洋子・張替一彰・森本訓之 著

企業価値向上の財務戦略

(ダイヤモンド社, 2006年6月)

服部徹

(電力中央研究所)

本書は、今号の特集記事の一つを執筆している張替氏らによる、「企業金融工学（コーポレートファイナンス）」と呼ばれる研究分野の理論と実践に関する著作である。企業金融工学とは、コーポレート・ファイナンス（企業財務）とファイナンシャル・エンジニアリング（金融工学）を融合したもので、企業の抱えるリスクを企業価値向上という観点から戦略的に扱う最先端の理論・技術体系である。特に本書では、理論と実務との間のギャップを埋め、現実的な解を理論から導き出し、両者の架け橋となることを目的としている。特に、理論を実務的なデータで実証し、理論を現実的な視点で解釈しなおす筆者らの“定量的アプローチ”による示唆に富む分析が、本書の大きな特色である。

本書は、5つの章からなっている。第1章では、「コーポレート・ファイナンシャル・エンジニアリングとは何か」と題して、その役割が、「明確な目標を掲げ、その達成を目指した経営戦略を策定すること」と「明快な解が存在しない難題に取り組む」ことであると論じられている。続いて、企業価値評価手法についての説明が加えられている。

第2章では、「キャッシュフロー動向に基づいた株主還元策」と題して、配当政策に関する実証分析やケーススタディが紹介されて

いる。特に、理論から、キャッシュフローの動向と株主還元の関係について、3つの仮説が提示され、日本と米国の企業のデータを用いた検証がなされ、日米の違いが明らかにされる。その上で、キャッシュフローの規模と変動性に基づいて日本企業の株主還元率についての分析などが行われる。

第3章では、「格付け向上戦略」と題して、格付けに関する様々な分析がなされている。はじめに、最近の動向や格付け会社の格付け評価・分析方法が紹介され、格付けに影響力の大きい財務指標の把握、および格付け向上のための財務指標の目標水準の設定について分析がなされ、格付け向上戦略シミュレーションの方法が提示される。章の最後では、これらの方法を用いたケーススタディが行なわれる。

第4章では、「最適資本構成と企業価値」と題して、はじめに企業の資本構成に関する基本的な理論の説明がなされ、続いて、最適資本構成に関する回帰分析による実証分析とそれに基づく相対型最適資本構成推計モデルの説明がなされる。最後は、そのモデルを用いたケーススタディが行なわれている。

第5章では、「ERM（企業リスク管理）戦略」と題して、様々なリスク評価手法やERMソリューションの紹介がなされ、事業ポ



ートフォリオマネジメントやプロジェクト評価におけるリアルオプションの適用が紹介されている。最後に、資本市場を活用した新しい事業リスク移転手法についても触れられている。

本書で評価されるべき点は、まず、内容的には実務を強く意識しながらも、理論に根ざした考え方を紹介し、それに沿って、綿密な分析を行っている点である。だからといって、とつつきにくいわけではなく、ファイナンスに関する専門的なバックグラウンドがなくても、分かりやすく書かれており、理論と実務の架け橋たらんとする筆者らの目的意識が伝わってくる。

また、現実のデータを用いて、豊富な実証分析がなされている点も高く評価されるものである。実証分析の方法自体は決して高度に専門的なものではないが、仮説の検証が様々な角度から行なわれ、大変示唆に富む結果が得られている。

本書において、リアルオプションは、第5章のプロジェクト評価に関する節で登場する。筆者らは、金融のオプション理論とリアルオプションの前提の違いに注意しつつ、具体的な事例として、特に“契約オプション”に関する適用例を詳しく紹介している。とはいっても、企業金融工学においても、リアルオプションの評価の活用はまだ発展途上という印象である。企業金融工学という分野が、今後さらに発展していく中で、リアルオプションの考え方をどのように取り入れていくのかが注目されるが、それには、実務への適用を強く意識したリアルオプションに関する研究がますます盛んに行なわれなければならない。理論と実務の架け橋に、という願いは、日本リアルオプション学会の願いでもあるが、その願いを実現しようとするときに、本書から学べることは多い。筆者らの研究の益々の発展とともに、今後とも当学会における積極的な交流を願っている。

会員の著書

書名：企業価値向上の財務戦略

——コーポレート・ファイナンシャル・エンジニアリングの理論と実践——

著者：太田洋子、張替一彰、森本訓之

内容紹介：コーポレート・ファイナンス+金融工学による株主還元策、格付け向上、

最適資本構成、ERMの実践など、最新の実証研究からファイナンス理論を現実的に再構築し、株主価値と時価総額のギャップを埋め企業リスクを戦略的に扱う最先端の理論・技術体系。経営者、財務部門、規格部門、リスク管理部門の実務担当者必携の書。

なぜ企業価値・株主価値を高められなかったのか？ 実際の定量モデルを用いたシミュレーション、ケーススタディから、本当に実践できる財務と企業リスク管理の戦略を明らかにする。

発行所：ダイヤモンド社 発行日：2006年6月 定価：5,250円（税込み）



海外動向

リアルオプション国際学会参加記

今井潤一

(東北大学)

2006年6月14日から4日間、リアルオプションに関する国際学会『Real Options: Theory Meets Practice』がニューヨークのコロンビア大学ビジネススクールで開催されました。この大会は、リアルオプションの研究者として有名なLenos Trigeorgis教授が代表を務めるReal Option Group (ROG) という組織が主催して1997年に開催されて以来、毎年開催されており、今年はちょうど10周年となりました。私は、2004年のモントリオール大会から今年で3回目の参加です。今年の参加者は、約120名でした。大会には、いつも大学の研究者や学生だけでなく、コンサルタント、企業経営者、技術者など様々なバックグラウンドを持つ実務家も数多く参加しています。

プログラムは実務家向けの Practitioner Conference と研究者向けの Academic Conference の2つからなります。初日、及び2日目は実務家向けのセッションで、リアルオプションのコンセプトの紹介や、実際のケースへの適用といった、実用可能性に関する議論が中心です。私は今年はじめて実務者向けのセッションでの報告を行いましたが、このセッションの報告者は、理論や技術の詳細よりも実用性や経営の観点からのインプリケーションを中心に報告することを求められます。セッションのテーマとしては、シミュレーション、天然資源やエネルギー関連産業における分析、イノベーション、技術への投資

や設計、ケーススタディ (GM のハイブリッドカー、ボーイング社の製造プロセスなど)、株価に含まれる成長オプションの価値の測定 (このテーマは、日本リアルオプション学会第1回大会の基調講演でも取り上げられたテーマです)、経営戦略と契約などがありました。非常に興味深かったのは、リアルオプションの意義、重要性を議論するだけでなく、実務に適用する場合の問題点、何が障害となるのか、障害を取り除くためにどのような活動が必要かといった議論が活発になっていたことです。

大会2日目からは、アカデミックセッションが始まり、多岐にわたるテーマが報告されました。基本概念に関わることから、天然資源、電力エネルギー産業の問題、最適容量・設備更新の問題、競争の効果、インセンティブとエージェンシー問題、資本構成、公共政策、交通、不確実性に関する新たな視点としてのアンビギュイティなど様々です。

大会には毎回、基調講演者として著名な研究者が招待されますが、2006年は現在ハーバード大学の教授で、ノーベル賞学者としても知られるRobert Merton教授が招待され、リアルオプション研究の今後の可能性についての講演が行われました。また、最終日のパネルディスカッションでもリアルオプション研究の現状と今後の課題について様々な研究者による議論が行われました。人間の非合理性の



考慮、不確実性下での契約設計、リアルオプション教育の必要性、新たな評価関数の提案、経済政策の分析、リスクマネジメントの観点から見たリアルオプションなど、様々なテーマが議論されました。

ディスカッションの最後に、大会10周年の総括が行われたのですが、大会関係者が異口同音に10年前のきわめて不確実性の高い状況下でリアルオプション国際学会を開催するという意思決定を行ってよかったですと感慨深げに語っておられたのが印象的でした。さす

がはリアルオプション研究者、大会のサブタイトル”Theory meets practice”をまさに実践したということなのでしょうか。ちなみに来年の開催場所は今のところ正式に決まっていないようですが、巷の噂では、マンチェスター大学か、UCLAではないか、ということでした。正式な発表は、

<http://www.realoptions.org/index.html>

にて行われます。

論文誌「リアルオプション研究」原稿募集のお知らせ

日本リアルオプション学会は、査読付論文誌「リアルオプション研究」（英語名称：「Journal of Real Options and Strategy」）を発刊します。つきましては、掲載論文を募集しますので、ふるってご投稿下さい

募集する原稿

リアルオプションおよびこれに関連する経営科学やリスクマネジメント等についての理論、実証および応用に関する研究のほか、ケーススタディ、あるいはこの分野における教育方法の改善などに関する和文または英文の論文で新規性または有用性のあるもの。他学会への二重投稿のない未公刊のものに限ります

投稿原稿は次のアカデミック論文、プラクティス論文、研究ノートの3類型に分けて審査されます。投稿時に、上記の3類型のいずれでの審査を希望するかについて明示してください。ただし審査の過程で、類型の変更等をお願いすることがあります

1 アカデミック論文

学術論文の形式に則り、理論、実証および応用等に関する学術的な価値を有する研究成果の発表を目的とするもの

2 プラクティス論文

実務に基づいた研究成果、実務への応用方法の研究等、主に実務に資する研究成果の発表を目的とするもの

3 研究ノート

論文にまで至らない段階の調査・研究等の成果なし経過の発表を目的とするもの

詳しくは、[投稿規定](http://www.realopn.jp/data/memo_article_nov2006.pdf) (http://www.realopn.jp/data/memo_article_nov2006.pdf) をご覧ください。

投稿先

投稿原稿は、以下のあて先にお送りください。電子メールで提出される場合も、ハードコピーをお送りください。本件に関するお問い合わせも同じメールアドレスまでお送りください。

〒103-0027 東京都中央区日本橋1-4-1 日本橋1丁目ビル5階
 早稲田大学大学院ファイナンス研究科高森研究室
 『リアルオプション研究』編集係
 E-mail : journal@realopn.jp



研究室紹介

リアルオプション研究会(龍谷大学)

辻村元男

(龍谷大学)

本研究会は、リアルオプション・アプローチに、学術的あるいは実務的に関心をもつ研究者、大学院生、社会人が参加している研究会です。研究会はいくつかのコースに分かれています。その中で、現在は、上級コースと中級コースが開催されています。本来は、これらに加えて入門コースがありますが、残念ながら参加者が集まらないために、活動休止中です。なお、全コースとも参加者を募集していますので、ご興味あります方は、主宰者の辻村まで、お問い合わせいただければ幸いです。

以下、各コースの具体的な内容を紹介します。先ず、上級コースについてです。現在、上級コースの参加者は、大学教員2人、研究員1人、博士課程の学生3人の合計6人です（平成18年11月20日現在）。このコースは、辻村が京都大学に勤務していた当時に、経済学研究科の木島正明先生のゼミ生を主な対象とし、リアルオプションに興味を持つ学生達と、リアルオプションについて、確率制御理論からわかりやすくかかれた Vollert (2003) を、読み始めたのがきっかけで開催されました。その後、リアルオプションの研究分野で、複占市場への企業の参入や退出の意思決定の分析が盛んに行われていることに対応し、リアルオプションとゲーム理論を融合した文献を輪読してきました (Huisman (2001) など)。参加者達も、このテーマに関連するいくつか

の研究を行っています。人数も少ない研究会（勉強会という名前がふさわしいかもしれません）ですので、わからないことがあれば、発表の途中でも、どんどん質問をして議論を行っています。お陰様で、上級コースは、何かを学ぶには理想的な雰囲気の研究会になっています。直近（平成18年11月20日現在）は何をしているとかと言えば、初心に返り、Dixit and Pindyck (1994) を読んでいます。10年以上前のテキストですが、私は未だに、リアルオプションに関する最高のテキストだと思います。このテキストが終了後は、ただ本を読むだけではなく、各自の研究の成果の報告や、参加者で共同研究をすることも、視野に入れていきたいと考えています。

次に、中級コースについてです。中級コースは、大阪大学大学院経済学研究科の大西匡光先生のゼミに、辻村が参加する際に開催しているコースです。修士の学生を対象として、テキスト Chang (2004) を選定したのですが、学生は誰も参加せず、結局、大学教員3人と研究員2人の5人が集まりました。（その後、スケジュールの都合で参加者が3人となっています。（平成18年11月20日現在））Chang (2004) は、ファイナンスを勉強中の経済学研究科の学生にとって動的計画法（dynamic programming）を学ぶいいテキストと思ったのですが、見込みがはずれてしまったようです。このコースも、参加人数が少ないとや、議



論の活発さから、上級コースと同じ雰囲気のなかで研究会を行っています。

最後に、入門コースについてです。このコースは、リアルオプションについて初めて学ぶ方を対象に開催されていたコースです。実際のビジネスでリアルオプションを使いたいと考える社会人の方も参加していましたので、私にとっては大変勉強になったコースでした。ただ、残念ながら、私の活動拠点が京都に移ってからは、参加者が集まらなくなってしまい、現在は活動休止中です。なんとか、入門コースを復活させたいところです。

以上、簡単に私が主宰するリアルオプション研究会の紹介をしてきました。最後に、この研究会が、少しでも学術的あるいは実務的に貢献できることを願っています。

【参考文献】

- [1] Fwu-Ranq Chang, Stochastic Optimization in Continuous Time, Cambridge University Press, 2004.
- [2] A. K. Dixit and R. S. Pindyck, Investment Under Uncertainty, Princeton University Press, 1994.
- [3] K. J. M. Huisman, Technology Investment: A Game Theoretic Real Options Approach, Kluwer Academic Pub, 2001.
- [4] A. Vollert, A Stochastic Control Framework for Real Options in Strategic Valuation, Birkhauser, 2003.

■開催日時・場所

コース	曜 日	時 間	場 所
上 級	毎週月曜日	20 : 00—22 : 00	京都大学
中 級	各週木曜日	13 : 00—15 : 00	大阪大学
(入 門)	(毎週土曜日)	10 : 00—12 : 00	龍谷大学

(注1) 入門コースは、開催されていた頃の時間と場所です。

(注2) 辻村の都合に合わせて、日時・場所は変更されます。

■各コースの目的

コース	目的
上 級	ファイナンスに関して、博士後期課程の学生と同等以上の知識を有する人を対象とし、学術論文を作成することを目的としています。
中 級	博士前期(修士)課程の学生と同等以上の知識を有する人を対象として、修士論文を作成することを目的としています。
入 門	リアルオプションについて初めて学ぶ人を対象とし、基礎的な知識を身につけることを目的としています。

■研究会のホームページ

<http://www.econ.ryukoku.ac.jp/~tsujimura/row.html>

■問い合わせ先

〒612-8577 京都市伏見区深草塚本町 67

龍谷大学経済学部 辻村元男

E-mail : tsujimura@econ.ryukoku.ac.jp



図書紹介

日本リアルオプション学会編

リアルオプションと経営戦略

(シグマベイスキャピタル, 2006年11月)

高森寛・森平爽一郎

(早稲田大学・本書編集委員)

本書は、2006年7月28日に設立された「日本リアルオプション学会」が編集する最初の研究叢書である。

収録されている論文は、2002年に始まった月例公開研究会シリーズ「金融技術と経営戦略」(於：青山学院大学総研ビル会議室および早稲田大学院ファイナンス研究科ホール)において、行われてきた研究がまとめられたものとなっている。

公開研究会「金融技術と経営戦略」は、著名なリアルオプション研究者 Lenos Trigeorgis 教授を2002年6月に招聘し、研究講演会を開いた。そのころから、この公開研究会には、本書の著者たちをはじめ、毎月、諸大学修士・博士課程の院生、諸研究機関の研究者、産業界実務家の人々がやってきて、リアルオプションが、不透明な将来へ向けての価値創造と戦略の策定にきわめて有意義な洞察と手法をあたえるという認識に立って、活発な研究を展開してきた。しかも、やってきた方々は、理学・工学の各分野、経済・経営・法律の各専門分野で、その仕事や研究に、リアルオプションの発想と枠組みを生かそうと取り組んでいた。

本書は、次のような三部から構成されている。

第I部「リアルオプション・パラダイムとその現代的意義」では、本書全体に関連して、基礎事項となる概念と理論のフレームワークを整理する。第1章「リアルオプション・モデルの基礎—投資の戦略的価値はどう評価するか」(高森)は、不確実性に直面した投資がもつ戦略的な価値は、そのオプション的な価値部分にあるという観点に立って、基礎的な理論枠組みを論じている。第2章「なぜブラック=ショールズモデルはリアルオプション分析に使えないのか？非完備市場における資産価格決定」(森平)は、金融資産に係わるオプション価値の評価と、企業の投資リスクの源泉である資産を取引する市場がないとき、つまり、不完備市場において、リスク資産を評価するときの基本的な論理枠組みを議論する。

第II部「知識フレームワークの新展開と展望」は、第I部で論じた枠組みをさらに、発展させ、また、価値と戦略に係わる現実の計画と意思決定に取り組む研究をまとめている。とくに、企業が直面する戦略の問題は、必ず、競合相手企業の戦略との関係で考えなければならないというゲームの様相を避けて通れない。第3章「リアルオプションとゲーム理論による事業評価」(今井・渡辺)は、このリアルオプションとゲームの両方の理論枠組みの



かかわりを論じながら、企業の戦略決定を議論する。第4章「インフラ経営における事業評価制度のリアルオプション価値の計測」(織田・長谷川・小林)は、PFI事業などインフラ建設計画におけるリスクと価値の評価に、新しいモデルと計量的な手法を提示している。第5章「リアルオプション思考による入札制度改善の一提案」(山口)は、土木建設分野の入札を念頭に置き、現状の制度のさまざまな問題点と試みを整理しながら、「リアルオプション思考」に基づく新たな契約スキームを提案している。第6章「非完備情報とプロジェクト評価モデル」(柴田)は、投資プロジェクト機会を保有する企業は、投資を実行するまでは投資を実行したときの利得に関する情報を部分的(間接的)にしか観測できないと仮定した上で、企業が保有する投資プロジェクト機会のオプション価値を金融工学での価格式を用いて導出する。

第III部「事例および研究のフロンティア」では、まず、第7章「複占市場における撤退をめぐるリアルオプション・ゲーム」(後藤)は、停滞リスクに直面する市場で、競合する二つの企業のどちらが、先に、撤退するかの戦略ゲームの問題を扱っている。これは、経済学で「疲弊の戦い」(war of attrition)と呼ばれる根くらべゲームに、リアルオプション価値をめぐる戦いを持ち込んだ興味深い研究である。この重要な研究領域には、これから特に、若手研究者に、さらに、挑戦していただきたいものである。第8章「電力経営におけるリアルオプション価値評価手法と事例」(服部)は、近年、自由化され市場型産業に転換しつつある電力およびエネルギー産業に関連して、市場参加者に、きわめて重要なリスク分析と価値分析を示している。市場型への進

展とともに、あらゆる市場参加者は、経営リスクの問題は避けてとおれないものとなり、リアルオプションの枠組みでの価値評価は重要な戦略的思考の起点となると思われる。第9章「生産装備サービス事業の展開-HDRIVEプロジェクト」(薮谷)は、費用削減のための資本設備への投資リスクとその投資果実を、設備生産者と顧客企業の間で、シェア(分担)するというユニークなビジネスモデルの成功事例である。第10章「事業展開の戦略的計画と価値評価」(北原)は、新製品開発や設備投資など、附加価値創造を目的とする事業投資の問題を扱う。より大きな事業価値を生む戦略を立案し、より品質の高い組織意思決定を得る計量的な手法を示している。第11章「モンテカルロ・シミュレーションを用いたハイリスク事業の評価」(梅村・中村)、戦略的な買収や合併、提携などの事業に内在するリスクを如何に把握するかという問題意識のもとに、統計データ等に基づく定量分析に定性要因を組み合わせ、正しい意思決定を導く手法を提示している。第12章「石油化学工業における操業中止オプションに関する事例研究」(真野、竹澤伸也、竹澤伸哉)は、事業を中止するオプションおよび製造ボトルネックを拡張するオプションを持つ事例に関して、戦略的な意思決定プロセスを明確にするだけでなく、リスクの潜在的価値がどこに存在するかを特定する手法を、現実的な事例で明示している。

日本リアルオプション学会とともに、この本が、リアルオプション研究に新たな光を投げかける、こうした動きの嚆矢となることができれば幸いである。



学会ニュース

日本リアルオプション学会設立総会

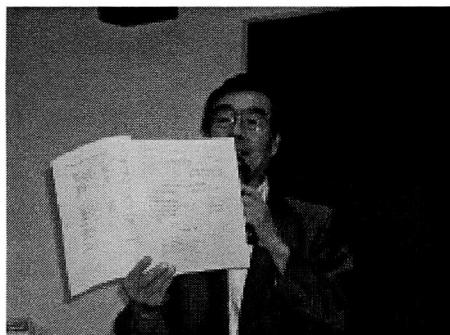
2006年7月28日に日本リアルオプション学会設立総会が早稲田大学西早稲田キャンパスにて開催された。

1. 学会設立の趣旨と経過説明 設立発起人会代表 高森寛

発起人会が、6月30日（金）18:00 – 20:30に、早稲田大学国際会議場第三会議室で開かれ、会則案等、初代会長案などが、話し合われたことの説明があった。

2. 会則について

発起人会で、作成された会則案（資料1）について説明があり、承認について諮られた。満場一致で、承認された。



高森副会長

3. 評議員と会長の推薦と承認

会則によれば、評議員は、正会員のなかから、選挙で選ばれることになっている。また、監事は、評議員会が、正会員から2名を選出することになっている。

初代の評議員と監事については、発起人会

が20名の評議員および2名の監事を提案することの説明があり、評議員案（資料2）が諮られ、満場一致で、承認された。

続いて、初代会長について、次のような説明がなされた。会則では、会長は、評議員会が候補者を決め、選挙で選ばれることになっているが、今回については、特別の方法がとられることが提案された。発起人会および評議員会が、初代会長として、早稲田大学大学院ファイナンス研究科教授 大村敬一氏を推薦し、総会に諮った。満場一致で承認された。



大村会長

4. 会長による副会長、理事、役員の推薦と承認 会長 大村敬一

この議題から、新任の大村敬一会長が、議長になった。会則では、副会長および理事は、会長が推薦し、総会が承認することになっている。これに基づいて、会長は、副会長として、服部正太氏（構造計画研究所 代表取締役社長）と高森寛氏（早稲田大学大学院ファイナンス研究科 教授）を総会に推薦し、満場一致で、承認された。



引き続き、会則では、会長が理事を推薦し、総会が承認することになっているので、これに基づき、大村敬一會長は、次の理事候補者を推薦した。

庶務 山口 浩 駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ学部 助教授

会計 長谷川 専 (株) 三菱総合研究所 主任研究員

研究・大会 大野 高裕 早稲田大学 理工学術院 教授

涉外・法人 川口 有一郎 早稲田大学 大学院ファイナンス研究科 教授

論文誌編集 前川 俊一 明海大学 不動産学部 教授

広報・ホームページ 森平 爽一郎 慶應義塾大学総合政策学部 教授

機関誌・セミナー 服部 徹 (財) 電力中央研究所 社会経済研究所 主任研究員

また、発起人会提案の諸委員会と委員に関して、資料3の案が、提案され、承認された。

5. 2006年度の活動計画 山口浩 庶務担当理事

この議題は、山口浩 庶務理事により、資料4「2006年度活動計画（案）」に基づいて説明があり、承認された。

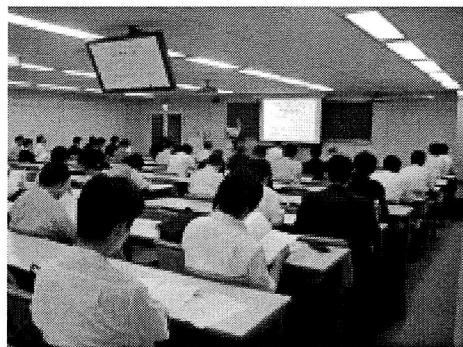
6. 2006年度収支予算案 長谷川専 会計担当理事

この議題は、長谷川専 会計理事により、資料5「2006年度収支予算案」に基づいて説明があり、承認された。

7. その他

・学会設立後の2,3年先の構想などについて、意見交換がなされた。

- ・研究会や、研究発表大会の、曜日の設定などについて、意見交換がなされた。



設立大会の様子

日本リアルオプション学会 設立記念懇親会

18:15-20:30

於：大隈会館 N棟 201,202室

参加者： 52名

司会： 吉田 靖 監事 千葉商科大学 助教授
開会挨拶 大村敬一 会長 早稲田大学大学院ファイナンス研究科 教授

ご挨拶 種市健 評議員 日本システムインテグレーション協会 会長

ご挨拶 宮原 孝夫 評議員、名古屋市立大学教授

乾杯の音頭：服部正太 副会長、構造計画研究所 代表取締役社長

—懇談—

お祝いのお言葉 来賓 宇野 淳 氏 早稲田大学大学院ファイナンス研究科長

お祝いのお言葉 来賓 奥本英一郎氏 ファイナンス稻門会 会長

お祝いのお言葉 山本順雄 評議員 (財) グローバルインフラストラクチャー研究財団 専務理事

以上

(文責：高森寛)



学会ニュース

日本リアルオプション学会研究発表大会

11月11日および12日の2日間にわたり、日本リアルオプション学会の最初の研究発表大会が早稲田大学大久保キャンパスで開催された。当日は28件にのぼる研究発表のほか、2件の特別講演があり、会場では活発な議論が行なわれ、盛況のうちに終了した。

研究発表は14のセッションに分かれ、理論的な研究から幅広い分野での応用研究まで、最新の成果が発表された。プログラムは以下のとおりである。

11月11日（土）

10:00-11:00

A会場 応用デリバティブ

座長 宮原孝夫（名古屋市立大学）

“Firm Value Revelation with Respect to Information Entropy - A Maximum Entropy Approach”

竹澤直哉（南山大学）

「効用ベースによる気温オプションの価格付け—電力事業者とガス事業者間のスワップ取引を対象に—」

江本麗行（名古屋市立大学）

B会場 コーポレート・ファイナンス

座長 森平爽一郎（早稲田大学）

「西友の再生に関連して発行された優先株の価値」

高森寛（早稲田大学）伊藤晴祥（慶應大学）

「買い手評価の不確実性を考慮した不動産の売却意思決定モデル」

中野淳、後藤允、大野高裕（早稲田大学）

11:10-12:10

A会場 エージェンシー問題と契約のデザイン

座長 竹澤直哉（南山大学）

「小売と卸売の相互依存性を考慮した不確実性下における最適(s,S)政策」

上西洋一、後藤允、大野高裕（早稲田大学）

「逆選択と投資タイミング」

安田聰（埼玉大学）

B会場 非完備市場における価格理論（プロジェクト・ファイナンス&リスクマネジメントと保険）

座長 澤木勝茂（南山大学）

「期待効用理論に基づくプロジェクトの価値評価法」

宮原孝夫（名古屋市立大学）

「エッシャーによるリアルオプション価格決定：ブラック＝ショールズモデルはなぜ使えないのか？」

森平爽一郎（早稲田大学）



11月12日（日）

10:00-11:00

A会場 ゲーム論および競争戦略1

座長 渡辺隆裕（首都大学東京）

「クールノ一競争下での不確実性を考慮した投資の意思決定」

海老名剛（東京工業大学） 渡辺隆裕（首都大学東京）

“Entry and Exit Decisions under Uncertainty in a Duopoly”

後藤允（早稲田大学） 高嶋隆太（東京大学）
大野高裕（早稲田大学）

B会場 公共事業（PFI）のマネジメント

座長 長谷川専（三菱総合研究所）

「インフラストラクチャー投資の戦略的価値」

高森寛（早稲田大学） 高嶋隆太（東京大学）

「公共料金のリアルオプション分析～英国水道事業のプライスキャップ規制に関する実証分析を中心に～」

浅川博人（三井物産）

11:10-12:10

A会場 ゲーム論および競争戦略2

座長 今井潤一（東北大学）

「需要の不確実性と価格競争を考慮した企業の投資戦略」

高泳、渡辺隆裕（首都大学東京）

“A Generalized Complementarity Approach to

Solving Real Option Problems”

長江剛志（神戸大学） 赤松隆（東北大学）

B会場 天然資源と事業展開

座長 高嶋隆太（東京大学）

「原油・ガス E&P 事業の埋蔵量リスクとオプション評価」

中岡英隆（多摩大学）

「改良 SSA 法による多段階投資のコンパウンドオプションおよび地質学的不確実性を

考慮した資源開発プロジェクトの評価」

安達毅（東京大学）

13:30-14:30

A会場 エネルギー事業およびエネルギー・セキュリティ1

座長 辻村元男（龍谷大学）

「スパイクジャンプを考慮した発電設備の価値評価」

岸田一彌、後藤允、大野高裕（早稲田大学）

「取引費用を考慮したグリーン電力証書の最適売却政策」

本多秀規、後藤允、大野高裕（早稲田大学）

B会場 知的財産およびコンテンツ事業

座長 大川雅也（大阪大学・ヤンマー）

「萌芽人材育成プログラムの契約価値」

高森寛（早稲田大学） 内誠一郎（スタンダード&プアーズ） 余語将成（東芝）

「レコード会社における著作隣接権（事業）



の価値評価モデル」

余語将成（東芝）

14:40—15:40

A会場 エネルギー事業およびエネルギー・セキュリティ2

座長 後藤允（早稲田大学）

「競合電源と温室効果ガス」

小田潤一郎（地球環境産業技術研究機構）

「日本卸電力取引所における電力価格分析」

内藤優太、高嶋隆太、陳昱、大橋弘忠（東京大学）

B会場 研究開発と投資決定&実証分析

座長 吉田靖（千葉商科大学）

「銀行業におけるシステム投資効果測定についての考察～BIS オペレーションリスク管理高度化のリアルオプションによる測定～」
小林孝明（金融庁）

「原油先物市場のリスク管理」

松尾雄治（スター・アセツ証券）灰塚英一郎（東洋証券）

15:50—16:50

A会場 スポーツ・ファイナンス

座長 竹澤伸哉（国際基督教大学）

「プロ野球新人選手契約金のリアル・オプション評価」

内誠一郎（スタンダード&プアーズ）

「プロ野球リーグ・ガバナンスとナベツネ効

果」

内誠一郎（スタンダード&プアーズ）

B会場 設備投資戦略

座長 長江剛志（神戸大学）

「リアルオプション分析に基づく電力設備の部品取替え時期の評価」

和多田淳三（早稲田大学）

“Investment Strategies of Electric Power Industry: A Real Options Approach”

高嶋隆太（東京大学）後藤允（早稲田大学）

辻村元男（龍谷大学）木村浩、班目春樹（東京大学）

特別講演では、日立マクセル株式会社執行役会長で、本学会評議員の桑原洋氏より、「わが国産業の競争力再生へ向けて」と題する講演が行われた。

桑原氏は、日本の国際競争力強化は、現在及び将来に向けての最重要課題のひとつであり、具体化が急がれていると論じ、それは、単に産業だけでなく、外交、防衛、科学技術、企業経営、国民の活力など多岐にわたるが、まずは産業の国際競争力強化が喫緊の課題と位置づけられたとした。

続いて、「新産業成長戦略を読み、考える」として、1. 人口減少下での「新しい成長」、2. イノベーションと需要の好循環、3. 改革の先にみえるもの、についてポイントを整理、その中で、世界に存在感のある「強い日本経済」、「魅力ある日本」をめざすという方向性が導かれた。ここで、桑原氏は、問題意識はいいが、ならばどうするのか、というところが問題であり、ここでの提案がよ



く見えないため、無いものねだり、夢物語に成りかねないと危惧する。一方で、これはわれわれの問題であり、だめだと云う前に、われわれはどうしようということを考えなればならないと、よびかけた。

人口の減少と高齢化という急激な変化に日本が直面していることを踏まえ、解決すべき課題は、潜在的労働力の活用（新しい就労形態の模索）、労働生産性の向上、労働力ストックの質の向上（教育の充実、改革）、イノベーションとした。ただし、イノベーションに関しては、それを単に技術革新と考えてはならず、新しい何かの創造として、以下のような例を挙げた。

- ・ 新しい社会文化形態の創生
- ・ 新しい企業形態、運営形態の創生
- ・ 新しい地方経済発展形態の創生
- ・ 新しい抜本的教育改革
- ・ 新しい革新的科学技術の創造

桑原氏は、イノベーションへの期待として、世界市場のなかで、わが国主導の「イノベーションと需要の好循環」によって、わが国産業の活性化をはかることを狙い、無意識の中で決して2番手を期待してはならないとした。また、日本企業の新しいグローバルな発展形態、とりわけ Global Gross National Product (GGNP) とも云うべき連結経営思考での推進（例：アジアの発展を取り込む、国内需要の開拓はもうひとつ別のものと捉える）、知的資産で儲ける仕組みの構築（営業秘密の防御、人の使い方、特に知見の集中化、マニュアル制御）にも期待を寄せた。そして、これらの実現に向けてわれわれも能動的活動をすべきとして、代表的な取り組みとして「産業競争力懇談会」と「横幹連合、横幹協議会」の紹介がなされた。これらは、いずれも「リアル

オプション学会」の活動と関わってくるものであり、且つ、これらからの「リアルオプション学会」の活動のあり方にも影響を与えるものであるとの期待を寄せる。

「産業競争力懇談会」は、主要企業 22 社で構成され、経団連産業技術委員会と連携しているもので、実体活動は実行委員会を中心とし、各企業による人や費用等は自己負担で能動的にプロジェクトを組んで行っている。活動のプロダクトは国に対する提言書である。具体的には、国の持続的発展をねらい、科学技術政策とこれに関連する産業政策を産官学協力のもと合同検討により政策提言としてまとめ、関連機関への働きかけを行い、実現をはかるという。また、具体化を重視し、重要テーマについて、産業界の考え方、府省の考え方を議論・調整し「一体化した政策提言」とするとのことである。現時点での活動プロジェクトとして、挙げられたのは

- ・ 交通物流ルネッサンスプロジェクト（渋滞の解消を含む高度物流インフラの構築）
 - ・ 生活文化ルネッサンスプロジェクト（ユビキタス・ネット社会、情報家電）
 - ・ 研究拠点プロジェクト
 - ・ 半導体関連研究開発プロジェクト
- である。また、今後取り上げるプロジェクトとして候補に挙がっているのは
- ・ クリーンエネルギー社会
 - ・ 世界市場での環境産業の育成
 - ・ 高信頼、高効率なソフト生産技術の確立
 - ・ 知識社会における情報制御技術
 - ・ 新しい企業形態のあり方
- という。

次の「横幹連合、横幹協議会」は、横断的基幹科学技術についての学会連合である「横断型基幹科学技術研究団体連合」と、対応す



る民間企業連合である「横断型基幹科学技術推進協議会」とが協調して日本産業の再生・発展を図ろうとするもの。ここで、従来の横幹技術の例としては

- (1)シミュレーション
- (2)モデリング
- (3)最適制御工学最適設計技術
- (4)システムデザイン技法
- (5)信頼性科学

などが挙げられるが、新しい横幹技術としては

- (1)リアルオプション
- (2)ユニバーサル・デザイン
- (3)田口メソッド、ロバスト設計技術
- (4)EMS
- (5)バイオ技術
- (6)ナノ技術
- (7)社会科学
- (8)人文科学
- (9)経営の理論武装
- (10)説得学

などが挙げられた。

桑原氏は、イノベーションの創出に融合は欠かせないとして、これを横幹としてどう捉えるかを議論中であると述べた。その整理はさて置き、実体ニーズは明確にあるのであるから、ともかくこれを進めようという視点で取り組むことにしておいた。また、異分野融合（含 数学、物理学）や異科学（自然、社会、人文科学）融合、垣根を越えた革新（イノベーション）、持続性ある社会の発展（負の遺産の発生防止）に不可欠、といったことがキーワードになるであろうと結んだ。

なお、東京大学の新井富雄教授によるもう一つの特別講演「リアルオプションと株式リターン」については、特別講演論文として本誌に掲載されているので、そちらをお読みいただきたい。

（文責：服部徹）

日本リアルオプション学会 ホームページへアクセスを

<http://www.realopn.jp/>

研究会などの学会からのお知らせやニュースレター、論文誌投稿規程などを見ることができます。ぜひ定期的にアクセスしてください！



付録

日本リアルオプション学会 会則

2006年7月28日制定

第1条（名称）本学会は、日本リアルオプション学会と称する。

2. 英語名は、The Japan Association for Real Options and Strategy とする。略称を JAROS とする。

第2条（目的）日本リアルオプション学会（JAROS）は、価値の評価と創造、リスクへの対応と挑戦、意思決定と戦略の問題を研究対象とする。産学官にわたり、これらに取り組む多くの研究者、実務家が、不確実な将来の可能性を前に新しい価値認識をもたらすリアルオプションの視点と手法を試みながら、今日までに築かれてきた理工学、経済学、経営・ファイナンスなどの知識と知恵を持ちあい、また、研究者と実務家が、ともに啓発していく場であることを目的とする。また、そのような知識・知恵が、広く、一般市民の間で、共有されるよう、努める。特に、その設立の基本的なねらいは、コーポレート・ファイナンスと投資戦略、応用デリバティブ市場と産業戦略、会計と監査における資産価値の新しい評価、知的財産およびMOT（Management of Technology）、PFI事業とプロジェクト・ファイナンス、コンテンツ事業戦略、スポーツ・ファイナンス、エージェンシー問題と契約の価値、組織・産業・市場のガバナンスと制度設計、などに關係する産学官の研究者・実務家が、個人ベースでリベラルな相互交流ができる場を形成し、この領域を

国際的な学術領域として、ともに、開拓し、発展させていくことにある。

第3条（事業）本学会は、前条の目的を達成するために、以下に掲げる事業を行う。

- (1) 研究発表会および学術的会合の開催
- (2) 会員の研究成果の報告および刊行
- (3) その他本学会の目的に合致する事業

第4条（会計年度）本学会の会計年度は4月1日に始まり、3月31日に終わる。ただし、第1期については本学会設立の日から、最初に到来する3月31日までとする。

第5条（参加資格）本学会への参加資格は、第2条（目的）に賛同するものとする。

第6条（会員）会員は個人会員および法人会員からなる。

- 2. 個人会員は正会員、学生会員、名誉会員からなる。社会人学生は、正会員であり、学生会員ではないものとする。
- 3. 法人会員は、1法人1部局（機関）を1口とする。
- 4. 正会員として本学会に大きな貢献のあったものは、総会の承認を得て、名誉会員にすることができる。その細則は別に定める。

第7条（会員特典）個人会員は、本学会の催す諸学術会合に参加することができる。



2. 法人会員は、個人正会員 3名分の特典が与えられる。
3. 正会員および学生会員は、日本リアルオプション学会誌の配布を無料で受ける。
4. 定期の国内報告会、および非定期の国際研究報告会については、個人会員、名誉会員とも原則有料とする。その料金は、あらかじめ通知されるが、非会員に比べれば格段に廉価なものとする。法人会員はこれについては無料とする。

第 8 条（選挙権） 選挙権および被選挙権は正会員に与えられる。学生会員、名誉会員および法人会員は、選挙権および被選挙権をもたない。

第 9 条（会費） 会費は年会費とする。正会員は 7,000 円とする。学生会員の年会費は 3,000 円とする。法人会員の年会費は一口 50,000 円とする。学会におけるサービス提供は、会費を 2 年以上滞納したものに対しては、評議員会の判断により停止することができる。3 年以上滞納したものは、原則退会処分とする。

1. 総会は会長がこれを招集する。通常総会は年 1 回開催する。
2. 評議員会が必要と認めたときは、臨時総会を開くことができる。
3. 正会員の 1/4 以上が、署名によって臨時総会の開催を要求したときは、会長はこれを開催しなければならない。
4. 総会の決議は出席者の過半数による。
5. 次の事項は総会に提出して承認されなければならない。
 - (1) 事業計画および収支予算
 - (2) 事業報告および収支決算

- (3) 会則に定められた承認事項および決定事項
- (4) その他評議委員会で総会提出が議決された事項

第 11 条（役員） 本学会に次の役員をおく。役員は正会員に限る。

- (1) 会長 1 名
 - (2) 副会長 2 名
 - (3) 評議員 20 名
 - (4) 理事若干名
 - (5) 監事 2 名
2. 評議員は学界 10 名、産業界および官界から 10 名とする。
3. 本学会の役員の任期は、原則 2 年とする。ただし、設立と同時に就任する役員については、その任期を最初に到来する 3 月 31 日までとする。
4. 役員の再任は妨げない。しかし、連続して 2 期を超えて同じ役員にとどまるることはできないものとする。

第 12 条（会長） 会長は次の各号のいずれかの条件を満たす候補者から、正会員の投票により、定める。この場合、本人の同意を必要とする。

- (1) 評議員会の推薦した候補者
 - (2) 20 名以上の正会員の推薦を受けた候補者
2. 会長候補者については、経歴・業績等の個人情報を公開する。
3. 会長は本学会を代表し、第 14 条の規定に關わらず評議員となり評議員会の議長となる。
4. 会長が職務を遂行できなくなったときは、副会長がその職務を代行する。



第13条(副会長) 副会長は、会長が推薦し、総会が承認する。副会長の少なくとも1名については評議員の中から選び、推薦するものとする。副会長は会長を補佐し、第14条の規定に関わらず評議員となり、評議員会に出席する。

第14条(評議員) 評議員会は、アンケート等に基づいて、正会員の中から次期評議員の候補者を選び、次期評議員は、その候補者リストから、投票で20名が選出される。評議員は、評議員会を組織して第3条に規定する事業に係わる会務を審議する。

第15条(理事) 理事は、会長が推薦し、総会が承認する。会長は、少なくとも2名の理事については、評議員から選び、推薦する。理事は会長、副会長とともに会務を執行する。理事は次の会務を分担する。庶務、会計、涉外および法人、広報およびホームページ、大会開催、会誌編集、その他評議員会で必要とされた会務。

第16条(監事) 監事は、評議員会が、副会長、理事以外の正会員から選出する。監事は、会計監査をおこなう。また、監事は評議員会で意見を述べることができる。

第17条(委員会) 本学会は、事業および会務に関する各種の委員会をおくことができる。各種委員会の運営は、別に定める規定による。

第18条(運営細則) 本学会の運営に関する細則は別に定める。

第19条(会則の変更) 本会則の変更は、評議員会の議決を経て、総会が決定する。

リアルオプション学会 会員募集中！

2006年7月に設立した当学会には、すでに100名を超える方(個人会員)と7社の企業にご加入いただいております。(12月8日現在)

しかし、学会の開催する研究会等を滞りなく実施するため、そして、会員の皆様方の相互交流を活発化するためには、さらに多くの個人・企業に学会にご参加いただきたいと考えております。皆さまのお近くに学会に興味をお持ちの方がおられましたら、ぜひお声を掛けていただきたいと存じます。

入会の手続きはホームページからできますが、学会事務局には入会申込書もありますので、必要に応じてお問い合わせください。



付録

日本リアルオプション学会 評議員および監事

産業界および研究機関

梅村 秀和
アーソストアンドヤング・トランザクション・アドバイザリー・サービス

尾出 和也
電力中央研究所

北原 康富
日本インテグラート株式会社

桑原 洋
日立マクセル株式会社

吳 瑛録
株式会社 シーエスティー

種市 健
日本システムインテグレーション協会

藤井 悅郎
(株) アーク情報システム

前田 章
(株) 日立製作所 システム開発研究所

森清 勇
電力中央研究所

山元 順雄
日本グローバルインフラストラクチャー研究財団

教育機関

今井 潤一
東北大學経済学部

湊 隆幸
東京大学大学院新領域創成科学研究科

宮原 孝夫
名古屋市立大学大学院経済学研究科

澤木 勝茂
南山大学数理情報学部

竹澤 伸哉
国際基督教大学国際関係学科

竹澤 直哉
南山大学大学院ビジネス研究科

竹原 均
早稲田大学大学院ファイナンス研究科

中岡 英隆
多摩大学大学院経営情報学研究科

平木 多賀人
関西学院大学専門職大学院経営戦略研究科

渡辺 隆裕
首都大学東京社会科学研究科

監事

吉田 靖
千葉商科大学大学院会計ファイナンス研究科

山田 雅章
住友信託銀行マーケット資金事業部



付録

日本リアルオプション学会 会長・副会長・理事および各委員会

会長

大村 敬一
早稲田大学大学院ファイナンス研究科

《庶務・会計委員会》

委員長 山口 浩

委員

加藤 行雄
日本システムインテグレーション協会

副会長

服部 正太
(株)構造計画研究所

杉山 明

バームスコーポレーション(有)

高森 寛
早稲田大学大学院ファイナンス研究科

松尾 雄治
スターフューチャーズ証券株式会社

理事

山口 浩(庶務)
駒澤大学グローバル・メディア・スタディーズ学部

《研究大会実行委員会》

大会委員長 高森 寛

実行委員長 大野 高裕

委員

後藤 允
早稲田大学理工学研究科経営システム工学科

長谷川 専(会計)
(株)三菱総合研究所

高嶋 隆太

東京大学

大野 高裕(研究・大会)
早稲田大学理工学術院

辻村 元男
龍谷大学経済学部

川口有一郎(涉外・法人)
早稲田大学大学院ファイナンス研究科

中川 慶一郎
株式会社NTTデータ

前川 俊一(論文誌編集)
明海大学不動産学部

田畠智章
東京富士大学経営学部

森平 爽一郎(広報・ホームページ)
慶應義塾大学総合政策学部

加藤 行雄
日本システムインテグレーション協会

服部 徹(機関誌・セミナー)
(財)電力中央研究所

松尾 雄治
スターフューチャーズ証券株式会社

余語 将成
(株)東芝



《広報・ホームページ委員会》

委員長 森平 爽一郎

幹事

杉山 明

バームスコーポレーション（有）

高嶋 隆太

東京大学

《渉外・法人担当委員会》

委員長 川口 有一郎

幹事

余語 将成

（株）東芝

内 誠一郎

スタンダード・アンド・プアーズ

中村 基治

アソシエイト・ヤング・トランザクション・アドバイザリー・サービス

《学会誌編集委員会》

委員長 前川 俊一

委員

今井 潤一

東北大学

澤木 勝茂

南山大学

竹澤 伸哉

国際基督教大学

竹澤 直哉

南山大学

平木 多賀人

関西学院大学

宮原 孝夫

名古屋市立大学

山口 浩

駒澤大学

渡辺 隆裕

首都大学東京

◆編集後記

学会員の皆様のご協力により、日本リアルオプション学会機関誌「リアルオプションと戦略」の記念すべき創刊号を何とか発行することができました。ご多忙の中、記事の執筆を引き受けさせていただいた皆様には、あらためて感謝申し上げます。また、編集作業の過程では、インスプレス代表の石井秀樹様に、いろいろとご助言いただきましたこと、ここに記して感謝いたします。

創刊号は、特集としてM&Aとリアルオプションを取り上げました。昨今、日本でもM&Aに関する議論が盛んですが、リアルオプションのアプローチは、企業のM&A戦略の分析に有益なフレームワークを提供するものと思われます。これから的研究動向が注目されます。また、各分野の専門家による解説記事として、最近の公開研究会などで紹介されたトピックスを4つ取り上げています。インフラの投資や、ゲーム理論との融合、知的財産の評価まで、リアルオプションのアプローチが様々な分野に適用しうることを示すとともに、理論的にも今後ますます発展する可能性があることがうかがえます。

機関誌では、これからも、リアルオプション研究の最新動向を会員の皆様に分かりやすい形で紹介していきたいと思います。記事の掲載のご希望がありましたら、遠慮なく学会事務局までお知らせください。また機関誌全体に関するご意見もお寄せください。

最後に、新しく始まる2007年が、リアルオプション学会と会員の皆様にとって、大きな飛躍の年となることを願っております。

（編集長 服部徹）

<p>日本リアルオプション学会機関誌 リアルオプションと戦略 創刊号</p>
<p>2007年1月31日 発行</p>
<p>〈機関誌編集委員会〉 服部徹（編集長）、高森寛、山口浩</p>
<p>発行所　日本リアルオプション学会 〒103-0027 東京都中央区日本橋1-4-1 日本橋一丁目ビル5F 早稲田大学大学院ファイナンス研究科 高森研究室内</p>
<p>製作：(有) インスプレス　印刷：信毎書籍印刷</p>



日本リアルオプション学会

The Japan Association of Real Options and Strategy

www.realopn.jp

早稲田大学大学院ファイナンス研究科高森研究室内
〒103-0027 東京都中央区日本橋1-4-1 日本橋1丁目ビル5F