

令和元年5月30日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K03767

研究課題名(和文)リアルオプション法の利益計画(CVP)及び株式価値評価(RIM)への応用研究

研究課題名(英文) A Study on Cost-Volume-Profit planning and Residual Income Valuation Model based on Real Option Analysis

研究代表者

佐藤 清和 (Sato, Kiyokazu)

金沢大学・経済学経営学系・教授

研究者番号：40258819

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：不確実性下における利益計画法として提案された「確率的CVP分析」は、数多くの研究成果を生み出しながら1990年代以降その研究は激減した。一方1980年代末には、不確実な資本投資に関する意思決定手法として「リアルオプション法」が提案されたが、これらの意思決定モデルは、わが国の管理会計実務に定着することはなかった。

本研究は、利益管理および投資意思決定プロセスが、リアルオプション分析という視点から動的に拡張されることを、理論的かつ実証的に明らかにすることを目的としている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、確率的CVP分析および残余利益モデルをリアルオプションの応用モデルとして動学化した。これらの成果は、日本会計研究学会等の学会プロシーディングスおよび日本リアルオプション学会の機関誌に掲載された。さらにリアルオプション研究ならびに地方の主要企業へのリアルオプション法の普及を目的として、日本リアルオプション学会を金沢市で開催し、その理論的成果を企業経営者や職業会計人の皆様に講評することにより、研究の社会的還元尽力した。

研究成果の概要(英文)：Stochastic Cost-Profit-Volume analysis proposed as a profit-planning method under uncertainty has produced a large number of research results. These research, however, had been sharply reduced since the 1990s. On the other hand, Real Option Approach was proposed as a decision-making method for capital investment under uncertainty at the end of the 1980s, but these decision-making models were never established in Japan's management accounting practice.

This study aims to clarify theoretically and empirically that the profit management and investment decision-making process are dynamically extended from the viewpoint of real option analysis.

研究分野：会計学

キーワード：リアルオプション分析 株式価値評価モデル 残余利益モデル 確率的CVPモデル 動学的企業業績モデル

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

CVP分析（cost-volume-profit analysis）は、管理会計における短期利益計画、あるいは財務諸表分析や証券分析における採算性評価に欠かせない分析手法であり、国内外の会計実務書や関連教科書等で多くの頁を割いて解説されている。一方、CVP分析をテーマとした学術研究は、これまで原価や売上高に課せられた種々の制約条件を緩和するという方向で理論的に拡張され、1960年代から同80年代までの間に多くの研究成果が発表されている。具体的には、(1)原価や売上高を確率変数と置く確率的CVP分析、(2)線形計画法を用いた多段階・多品種型CVP分析、(3)費用・収益関数の線形性を緩和した非線形CVP分析、(4)会計期間を分割・拡張した多期間型CVP分析等である。

しかしながら、このように理論的に拡張されたCVP分析は、会計研究はもとより会計実務としても浸透・定着することなく、それゆえに管理会計等の標準的なテキストにもほとんど記述されることのないまま、今日に至っている。もはや「CVP分析の理論的拡張」という研究テーマは、主要な学術誌のほとんどから姿を消してしまっただけに見受けられる。

このことは、従前のCVP分析が特段の改善余地がないほどに十分な実用性を備えた分析手法として、現実の会計実務や会計教育の場に定着している、ということを示唆する半面で、CVP分析の理論的拡張という学術的指向性が強く反映された分析手法の方は、方法論としての複雑性もさることながら、当時の計算機器類の事務処理能力を制約条件とする実行可能性の低さという点で、実務化および教科書化の道が阻まれたとも推察可能である。

その後2000年代に入ると、派生金融商品（デリバティブ）の取扱いが制度会計上の大きな課題となり、なかでも中心的な検討課題とされたのがオプション契約等の派生金融商品の会計的性質、およびこれらを用いたリスクヘッジに関する会計基準の整備という問題であった。周知のとおり、今日、派生金融商品の会計基準は、原則的に時価評価の適用という形で制度化され、一応の解決を見ている。

その一方で、派生金融商品の中でも、とりわけオプション契約が有する条件付請求権としての性質は、投資意思決定（資本予算）問題に対する有力な解法の一つであるリアルオプションと呼ばれる分析法として、管理会計上での応用が試みられている。

本研究は、以前に拡張が試みられたCVP分析の中でも、今日なおその必要性が高いと思われる不確実性下における確率的CVP分析に注目し、これに条件付請求権としてのオプション契約という視点を適用することができるかどうか理論的に検討し、その上で実務への適用可能性について実証的な検証を行うものである。

このような議論は、今日のようなスプレッドシートや統計解析等のアプリケーション・ソフトウェアの急速な進歩を前提とすれば、会計実務としても容易に標準化することができるものと考えられる。このことは、これまで膠着状態にあったCVP分析の研究を、あらためて理論的に進化させるとともに、単に研究上の理論に留まらず、現実の会計実務への展開が期待される有望な研究課題だということができる。

### 2. 研究の目的

既述のとおりオプション価格理論は、すでに派生金融商品の価格理論という領域を超え、保険商品としての天候デリバティブ、成果連動型報酬としてのストック・オプション、あるいは先述のような不確実性下における投資意思決定法としてのリアルオプションへの展開、というように広範な領域で応用され、また持続的に研究がなされている。

本研究でCVP分析にオプション価格理論を適用する第一の目的は、事後的データのみに基づく従来のCVP分析に、新たに不確実な将来事象としての確率過程を導入し、これによりCVP分析を確率的かつ動学的な分析モデルに拡張することにある。その結果、管理会計においては需要変動やコスト変動などの将来事象が反映された短期利益計画が可能となり、また財務諸表分析においては、企業価値を評価するために必要となる将来利益の予測が可能となる。

なおCVP分析にオプション価格理論が適用できるという着想は、近時、原価計算の研究領域で注目されている「原価態様の非対称性」という実証研究の成果に依拠しており、ここに従前の不確実性下のCVP分析とは異なる本研究の独自性があるとともに、まさにこのような原価態様の性質が活かされたCVP分析法が提示されることが、本研究の第二の目的となる。

### 3. 研究の方法

研究期間の前半では、オプション価格理論を応用した確率的CVP分析に関する理論的検討を行う。その際、オプション価格理論で用いられる離散時間ならびに連続時間の確率過程モデルを、原価および売上高の時系列に適用することによって、先行研究で示された確率的CVPモデルを動学化するための理論的基礎を提示した。この際に、管理会計領域の実証研究で注目されている「原価態様の非対称性」という作業仮説を導入することにより、オプション契約の特徴であるペイオフ構造の非対称性との整合性を有するCVP分析の枠組みを提供する。

後半では、上述のごとく理論的に導かれたCVP分析モデルによる利益および企業価値の予測精度を検証するため、企業の実データを用いたシミュレーションを実行する。

### 4. 研究成果

本研究の成果は、次のような理論面および実証面の2点に集約される。

(1) オプション価格理論を応用することにより、CVP 分析モデルを確率的かつ動的モデルに拡張できることを示した。(2) 拡張された CVP 分析モデルに基づくモンテカルロ・シミュレーションにより将来利益および企業価値の予測精度を検証した。

(1)は、CVP 分析の確率的かつ動的拡張に関する理論的検討である。CVP 分析では、会計数値のうち販売量（ないし売上高）と原価との間に観察される比例関係に基づいて、総原価を変動費と固定費に分解し損益分岐点売上高が求められる。この損益分岐点売上高を基準値として、短期利益計画や採算性に関する定量的評価が行われることになる。すなわち、CVP 分析では、売上高が損益分岐点売上高を超過すれば利益が生じ、逆に売上高が損益分岐点売上高を下回る場合には損失が生じるという損益発生メカニズムが明らかにされる。

本研究では、CVP 分析における利益発生メカニズムを、株主に対する配当金という視点から考察した。その結果、売上高が損益分岐点売上高を超過する場合は、配当の原資となる利益が発生したことを意味し、また売上高が損益分岐点未満の場合は、配当されるべき利益がゼロの無配状態であると解釈されることから、これがある種のオプション契約と同じメカニズム（ペイオフ）を有する、ということが明らかにされた。

このように株主が配当を受取る権利は、会社法上の自益権として認められている利益配当請求権であるが、この請求権こそ、上述のような損益分岐点売上高を基点として配当額決定される条件付請求権としてのオプションと見なされる。この場合のオプションとは、売上高を原資産かつ損益分岐点売上高を権利行使価格とし、また決算日を満期とするヨーロッパン・コールオプション（ロングポジション）として評価（複製）することが可能である。本研究では、このように企業価値（株主価値）を構成する利益配当請求権の評価理論として、CVP 分析にオプション価格理論を適用可能であることが明らかにされた。

ここで、さらに企業価値を株主のみに帰属する価値ではなく、会計上の純資産価値と捉えれば、上述のようなコールオプションでは除外される損失（無配）に対応する純資産価値の棄損部分についても評価する必要がある。本研究では、このような純資産価値の棄損額が、コールオプションとは逆のペイオフ構造を有するヨーロッパン・プットオプションのショートポジションとして測定（複製）されることとなる。

このように売上高が損益分岐点を挟んで上下する可能性がある場合、その企業の純資産価値はコールとプットの単純な複合オプションとして測定される。ただし、少なくとも理論的にはプット・コールパリティの関係から、この CVP 分析モデルはオプションではなく単純な先渡契約として複製されることとなり、CVP 分析における損益分岐点を用いる必要性は消滅する。すなわち、確率的 CVP 分析の拡張モデルとは言えないことになる。

これに対して本研究では、近時の管理会計および原価計算の研究領域で提示されている「原価態様の非対称性」という実証研究に依拠すれば、前述の CVP 分析モデルが、損益分岐点売上高を挟んでコールオプションとプットオプションの2つのオプションとして捉えられることとなり、これにより企業の将来利益の予測ならびに純資産価値の評価が可能になることを明らかにした。ここで原価態様の非対称性というのは、売上高の増減に対する原価の増減が、単純な比例関係になく、売上高の減少時における原価の減少率は、売上高の増加時における原価の増加率より小さいという、いわゆる原価の下方硬直性とも呼べる性質を意味している。

この現象は、通常の CVP 分析において仮定される原価態様の一定性を特殊事例として包含した、より一般的な原価の発生構造を含意している。本研究では、売上高が損益分岐点の近傍に位置するような、損益発生メカニズムの微妙な採算領域では、原価態様の非対称性が大きくなると考え、原価態様の非対称性という性質を従来の CVP 分析に適用することにより、企業の純資産価値を損益分岐点を挟んだコールとプットの2つの複合オプションとして評価できることを明示した。以上のように、原価態様の非対称性という性質を従来の CVP 分析に適用することによって CVP 分析にオプション価格理論を適用することが可能となるとともに、従来の確率的 CVP 分析モデルを、企業の株主価値および純資産価値に関する動的評価モデルとして拡張されることを理論的に示した。これが前掲(1)の成果である。

続いて(2)については、(1)でオプションモデルとして拡張された確率的 CVP 分析の動的モデルを用いてモンテカルロ・シミュレーションを実行し、同モデルによる企業の株主価値の予測精度について検証した。

このオプションモデルとしての確率的 CVP 分析において、原資産となるのは売上高であるから、これがオプション価格理論と同じく特定の確率過程（幾何ブラウン運動や平均回帰仮定）に従うと仮定して、モンテカルロ・シミュレーションを実行した。このシミュレーションでは、インターネット市場で事業展開する大手のネット事業者の開示データを用いた。この業種は市場リスクおよび業績変動リスクが大きな企業が多く、本研究で提示した確率的 CVP 分析の動的モデルによって株主価値評価を評価するのに適しているからである。

シミュレーションの結果、創業時において負債による企業買収を繰り返すことで、大きな財務リスクを抱えていた事業者が、これらの買収による多角化が功を奏し、急速な成長過程に入ると極めて短期間のうちに成長する過程が、本研究におけるシミュレーションでも再現された。

本研究のようなオプション価格理論に基づいた株主価値評価モデルに類似する先行研究には、Schwartz and Moon (2000)がある。しかしながら、彼らの評価モデルは、売上高や原価といっ

た会計数値を確率過程において動学的評価モデルを提示することを主眼としており、本研究のように CVP 分析の拡張という議論や、原価態様の非対称に基づくオプションペイオフの非対称性についても検討されていない。すなわち、Schwartz and Moon (2000)は、既述のように理論的には先渡契約としての確率モデルに過ぎないものをオプションモデルと呼んでいるところに、本研究とは根本的な相違がある。

## 5. 主な発表論文等

### 〔雑誌論文〕 (計 7 件)

1. 佐藤清和 (2019). 資本コストポテンシャル」による ROE の再評価—ROE は大きいほど良いのか?。『金沢大学経済論集』第 39 巻第 2 号. 2019/03. 【査読：無】
2. 佐藤清和 (2018). ROE は大きいほど良いのか?—立体ベクトル空間における利益変動モデルによる検討。『日本管理会計学会 2018 年度全国大会 Proceedings』. 2018/08. 【査読：無】
3. 佐藤清和 (2017). 動学的会計モデルによる株式価値の推定—システム・ダイナミクスによる株式価値評価。『日本会計研究学会 2017 全国大会 Proceedings』. 2017/09/24. 【査読：無】
4. 佐藤清和 (2016). 残余利益オプションモデルによるインターネット企業の株式評価。『リアルオプションと戦略』第 8 巻第 3 号. 2016/12. 【査読：有】
5. 佐藤清和 (2016). Accountability and Real Option: Equity Valuation based on Nonlinear Residual Income Model. 『日本会計研究学会 2016 年度全国大会 Proceedings』. 2016/09. 【査読：無】
6. 佐藤清和 (2015). 残余利益のリアルオプションの性質に基づく株式価値評価法。『日本会計研究学会 2015 全国大会 Proceedings』. 2015/09. 【査読：無】
7. 佐藤清和 (2015). リアルオプション・アプローチによる CVP 分析の理論的拡張。『日本管理会計学会 2015 年度全国大会 Proceedings』. 2015/08. 【査読：無】

### 〔学会発表〕 (計 10 件)

1. 佐藤清和 (2019). システム・ダイナミクスによる「のれん」評価—LVMH による BVLGARI 買収を事例として—(会議名：日本感性工学会第 14 回春季大会) (2019/03).
2. 高橋正人, 佐藤清和, 大谷 毅 (2019). ファッション衣料製品販売動向に基づく顧客集団の嗜好調査—顧客行動空間把握のための実践活動—(会議名：日本感性工学会第 14 回春季大会) (2019/03).
3. 佐藤清和 (2018). コストポテンシャルを有する空間ベクトル場における ROE の再評価(会議名：日本リアルオプション学会 2018 年度研究発表大会) (2018/12).
4. 佐藤清和 (2018). ROE は大きいほど良いのか?—空間ベクトル場における利益変動モデルによる検討—(会議名：日本管理会計学会 2018 年度全国大会) (2018/8).
5. 佐藤清和 (2017). 「リアルオプション」と「アカウントティング・ダイナミクス」(会議名：日本リアルオプション学会 2017 年度 研究発表大会) (2017/11).
6. 佐藤清和 (2017). 動学的会計モデルによる株式価値の推定—システム・ダイナミクスによる株式価値評価—(会議名：日本会計研究学会 2017 年度全国大会) (2017/09).
7. 佐藤清和 (2016). アカウンタビリティとリアルオプション(会議名：日本会計研究学会 2016 年度全国大会) (2016/09).
8. 佐藤清和 (2015). 残余利益モデルで推定する株式のリアルオプション価値(会議名：日本リアルオプション学会 2015 年度研究発表大会) (2015/10).
9. 佐藤清和 (2015). 残余利益のリアルオプションの性質に基づく株式価値評価法(会議名：日本会計研究学会 2015 年度全国大会) (2015/09).
10. 佐藤清和. リアルオプション・アプローチによる CVP 分析の理論的拡張(会議名：日本管理会計学会 2015 年度全国大会) (2015/08).

### 〔図書〕 (計 0 件)

### 〔産業財産権〕

#### ○出願状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年：  
国内外の別：

○取得状況（計0件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究分担者

研究分担者氏名：  
ローマ字氏名：  
所属研究機関名：  
部局名：  
職名：  
研究者番号（8桁）：

### (2) 研究協力者

研究協力者氏名：  
ローマ字氏名：

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。