

【学位論文審査の要旨】

1. 研究の背景

近年、企業の投資プロジェクト評価では、リアルオプション評価モデルが利用されている。リアルオプション評価モデルとは、金融工学におけるオプション理論を企業の投資プロジェクトなどの実物資産の評価に応用する学問であり、McDonald and Siegel (1986)によって提案され、近年急速に発展しつつある学問である。リアルオプション評価モデルでは、意思決定を選択肢(オプション)としてモデルに組み込み、リスクを明示的に勘案して投資プロジェクトの価値を評価する。

リアルオプション評価モデルでは、いくつかの強い条件の下でモデルが構築されている。一つ目の強い条件は、企業が投資を実行する際に必要となる費用をすべて埋没費用と仮定している点にある。この条件は投資の不可逆性と呼ばれている。二つ目の強い条件は、企業の情報すべてを企業所有者(株主)が観察できると仮定している点にある。この条件は情報の完全(対称)性と呼ばれている。三つ目の強い条件は、投資の際における投資水準(量)を外生変数としている点にある。四つ目の強い条件は、投資プロジェクトからの収益が、外的要因によるランダムショック(たとえば災害あるいは技術革新など)を考慮していない点にある。実務の観点から鑑みると、投資費用はすべて不可逆とは限らず、企業の情報を企業所有者はすべて観察できるわけではなく、企業は投資水準(量)を市場需要に応じて内生的に決定し、企業経営で外的なランダムショックによるリスク回避が重要となっている。このように、従来の評価モデルでは、実務における企業の投資意思決定問題を十分に反映していないと指摘されている。

本学位論文では、このような学問的背景の下、リアルオプション評価モデルの拡張モデルを構築し、企業の投資プロジェクト価値を的確に評価する。本学位論文における独創的な点とは、次の3つのモデルを構築した点にある。一つ目のモデルでは、企業所有者と経営者との間に情報の非対称性を仮定した上で、企業の最適な投資タイミングと投資水準(量)を導出した点にある。二つ目のモデルでは、一つ目のモデルに投資費用の(部分的)可逆性を導入した点にある。三つ目のモデルでは、二つ目のモデルに、外生的なランダムショックにより投資後の企業の収益が変化するという条件を導入した点にある。

2. 本論文の構成

本論文は本文 88 頁 (A4, 英語, 1 個の表および 31 個の図を含む) から構成されている。構成は以下の通りである (小節は省略する)。

第1章 Introduction

- 1.1. Background
- 1.2. Problems and results in this thesis
- 1.3. Organization of thesis

第2章 Investment timing and quantity under asymmetric information

2.1.	Overview
2.2.	Model
2.3.	Solution
2.4.	Related empirical results
2.5.	Concluding remarks
Appendix A	
第3章	Reversibility effects on investment timing and quantity under asymmetric information
3.1.	Overview
3.2.	Model
3.3.	Solution
3.4.	Reversibility effects under asymmetric information
3.5.	Concluding remarks
Appendix B	
第4章	Investment strategies under asymmetric information with technology improvement
4.1.	Overview
4.2.	Model
4.3.	Investment problem
4.4.	Model solution
4.5.	Concluding remarks
Appendix C	
第5章	Conclusions
References	

3. 本論文の概要

第1章では、リアルオプション評価モデルの特性を指摘し、経済学で伝統的に用いられてきた正味現在価値(Net Present Value)法との差異を明確にしている。また、リアルオプション評価モデルで仮定された条件の妥当性について様々な角度から考察している。さらに、投資の意思決定問題においては、企業所有者(株主)と経営者との情報の非対称性、投資水準(量)決定問題、投資費用の不可逆性、投資後の技術革新を考慮する必要性について論じている。

第2章では、企業所有者(株主)と経営者との間に情報の非対称性を仮定した上で、企業の投資タイミングと投資水準の意思決定問題を定式化し、企業の投資プロジェクト評価モデルを構築している。情報の非対称性を仮定した既存研究では、最適な投資タイミングのみを考察しており、最適な投資水準については導出されていない。それゆえ、本章における

モデルの独創性は、情報の非対称性を仮定した上で企業の最適な投資水準を計量的に導出した点にある。本章の内容は査読付き論文(共著)として、「Investment Timing and Quantity Strategies under Asymmetric Information」の題名で論文誌『Theory of Probability and Its Applications』に掲載が決定している。

第3章では、第2章で構築したモデルに投資の可逆性を導入し、さらにモデルを拡張している。完全(対称)情報を仮定した既存研究では、投資の可逆性の程度を表すパラメータの変化に対して最適な投資水準は不変であるという結果が示されている。それに対して、本章における情報の非対称性を仮定したモデルでは、投資の可逆性パラメータの変化に対して最適な投資水準が変化するという新しい結果を導出した。本章の前半部分(共著)は、編者による査読を受け、「Effects of Reversibility on Investment Timing and Quantity under Asymmetric Information」の題名でWorld Scientific社から2016年3月に出版された書籍(査読つき論文集)『Recent Advances in Financial Engineering 2014』(95頁～106頁)に掲載されている。本章の後半部分(共著)は、ワーキング・ペーパーとして執筆した上で国際ジャーナルに投稿したところ、その論文の内容修正を依頼され、現在はその論文を加筆・修正している。このように、本章の内容は、国際的に高く評価できる内容となっている。

第4章では、第3章で構築したモデルに、企業の収益に外生的なショックが生じることを導入し、さらにモデルを拡張している。既存研究では、企業が投資を実行した後に、企業の収益がランダムに変化すること(たとえば技術革新)が考慮されていない。一方、実証研究では、企業の投資戦略においては、投資後の収益のランダム性が重要である事が報告されている。そこで、本章では、非対称情報、投資水準の決定、投資費用の部分的可逆性、企業収益のランダム変化を仮定した上で、投資の意思決定問題をモデル化している。本章での独創的な結果としては、技術革新が(不確実に)生起することを考慮に入れる場合には、企業の投資水準が、費用の可逆性パラメータに対して単調とはならない事を示した点にある。なお、本章の内容は、ワーキング・ペーパーとして執筆した上で国際ジャーナルに投稿したところ、その論文の内容修正を依頼され、現在はその論文を加筆・修正している。この論文は、国際ジャーナルに掲載される可能性が高く、数学的にも実務的にも高く評価できるものである。

第5章では、本論文で構築した3つのモデルの結果および将来の展望を纏めている。

【論文審査結果の要旨】

1. 審査結果

本学位論文の主要な内容は、企業の投資プロジェクト価値を的確に評価するために、3つの拡張モデルを構築した点にある。拡張したモデルによって、既存研究における弱点を克服している。具体的には、次のように纏めることができる。

- ① 企業所有者(株主)と経営者との間に情報の非対称性を仮定した上で、企業の最適な投資タイミングだけではなく最適な投資水準を定量的に導出した。

- ② 情報の非対称性かつ費用の(部分的)可逆性を仮定した上で、企業の最適な投資タイミングと投資水準を定量的に導出した。
- ③ 情報の非対称性, 費用の(部分的)可逆性, 投資後の収益のランダム変化を仮定した上で、企業の最適な投資タイミングと投資水準を定量的に導出した。

以上、本学位論文は3つの新しいモデルを提案する極めて意欲的なものであるが、なお、いくつかの問題点と課題を指摘せざるを得ない。

一つめのモデルでは、企業所有者が情報優位となる経営者から情報を引き出すための手段として、企業所有者は経営者に正のインセンティブ(たとえばボーナス)を与えることにのみ限定している。実務では、経営者の情報優位性に対して、企業所有者は経営者活動を監査し、経営者の偽の報告に対しては負のインセンティブを与えている。このような、正と負の双方を用いたインセンティブ設計の構築にチャレンジして欲しい。

二つめのモデルでは、投資費用に対する可逆性の程度(割合)が、外生変数と仮定されている。実務では、可逆性は市場需要に依存するため、可逆性を内生変数としてモデルを構築することも考えるべきである。

三つめのモデルでは、技術が外生的にランダムに革新されると仮定しているが、これは数学的な扱い易さのための条件であり、本来、技術は経営活動によって内生的に革新されるため、技術革新の内生化についても考察されるべきである。

しかしながら、本学位論文が提案したモデルの貢献度に比べれば、これらの課題は本学位論文の価値を損なうものではない。

2. 合否判定

本審査委員会は、学位申請者である崔雪 (Xue Cui) に対して、平成 28 年 6 月 1 日に本学位論文を中心に公開審査(面接試問)を実施した。その結果、申請者が本学位論文だけでなく、リアルオプション評価モデルや金融工学全般に関して博士学位を取得するにふさわしい学識を有していることが確認できた。よって、本審査委員会は申請者崔雪に対して、首都大学東京博士(経営学)の学位を授与することが適当であると判定する。