

令和 2 年 6 月 10 日現在

機関番号： 22604

研究種目： 国際共同研究加速基金（国際共同研究強化）

研究期間： 2017～2019

課題番号： 16KK0083

研究課題名（和文）クレジットリスクを考慮した財務指標推定モデルの構築（国際共同研究強化）

研究課題名（英文）Estimation modelling of corporate securities under credit risk(Fostering Joint International Research)

研究代表者

芝田 隆志 (Shibata, Takashi)

首都大学東京・経営学研究科・教授

研究者番号： 70372597

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 10,500,000円

渡航期間： 13ヶ月

研究成果の概要（和文）：本研究では、金融資本市場の不完全性として、企業の資金借入制約問題、また企業経営者と投資家との間の非対称情報問題を勘案した上で、数理ファイナンスのオプション価格を適用した理論モデルを構築した。特に、本研究では、金融資本市場の不完全性を仮定することにより、企業金融の中心課題である企業の投資行動と資金調達との間の相互作用について明らかにした。さらに、本研究では、その相互作用を勘案した理論モデルを用いて、投資タイミングや投資量、最適資本構成、倒産確率、負債のクレジットスプレッドなどの財務指標を推計した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学術的な意義としては、数理ファイナンスにおけるオプション価格を適用した多くの数理モデルでは完全競争市場を仮定していたが、本研究では、金融資本市場の不完全性を仮定した上で数理モデルを構築した点にある。社会的な意義としては、企業の資金制約の度合いや情報の非対称性の大きさの変化により、企業の投資行動と資金調達との間の相互作用に与える影響を定量的に分析し、その相互作用のメカニズムを明らかにした点にある。

研究成果の概要（英文）：In this research, we develop a contingent claim model to examine the interaction between financing and investment, on the condition that the firm is financially constrained and that there exists an asymmetric information between well-informed managers and less-informed investors. In particular, we show how these conditions affect the mechanism of the interaction between financing and investment.

研究分野： コーポレートファイナンス

キーワード： 企業金融 ファイナンス オプション理論 クレジットスプレッド 資金制約 非対称情報

1. 研究開始当初の背景

コーポレートファイナンスにおける理論研究では、数理ファイナンスにおけるオプション理論(動学モデル)を用いることにより、企業のクレジットリスクを勘案した上で、株式、負債、最適資本構成、クレジットスプレッド、倒産確率などの財務指標を推定する数理モデルを構築している。しかしながら、2007年以前の研究では、企業の投資行動と資金調達との両方を同時にモデルに組み入れてなく、たとえば、投資行動のみを組み入れた研究としては McDonald and Siegel (1986, QJE)、資金調達のみを組み入れた研究としては Black and Scholes (1973, JPE)、Merton (1973, J. Finance)、Black and Cox (1976, J. Finance)、Leland (1994, J. Finance)を挙げることができる。それに対して、2007年以降の研究では、Sundaresan and Wang (2007, AER)が、企業の投資行動と資金調達との両方を同時に考慮した先駆的な論文を発表し、それ以降、両方を同時に考慮する様々な数理モデルが構築されている。しかしながら、それらの多くの研究では、金融資本市場が完全であると仮定されており、投資行動と資金調達との間の相互作用が十分に明らかにされていないといった課題が残されていた。

2. 研究の目的

本研究課題では、金融資本市場の不完全性として、企業の資金借入制約の存在、また経営者と投資家との間に非対称情報の存在を仮定した上で、数理ファイナンスのオプション価格を適用した理論モデルを構築する。特に、本研究課題では、金融資本市場の不完全性を仮定することにより、企業金融の中心課題である投資行動と資金調達との間の相互作用について明らかにし、またその相互作用を勘案した財務指標の推定モデルを構築する。具体的には、投資タイミングや投資量、最適資本構成、倒産確率、負債のクレジットスプレッドなどの財務指標を推定する。さらに、こうした財務指標推定モデルを用いて、金融資本市場のブルーデンス政策におけるミクロ視点からのクレジットリスク規制のあり方についても考察する。

3. 研究の方法

本研究課題では、金融資本市場の不完全性として、(1)担保に依存した企業の資金借入制約問題、(2)企業経営者と債権者との間の(担保価値に対する)情報の非対称性によるエージェント問題、といった条件を組み込んだ理論モデルを構築する。

(1)金融資本市場から企業が資金を調達する際に、企業の持っている担保価値に依存して資金借入額が決定されるという条件の下で理論モデルを構築する。特に、担保価値の変動が、企業の投資行動と資金調達との間の相互作用に与える影響について明らかにする。

(2)企業経営者と債権者との間に担保価値に対する情報の非対称性を仮定した上で理論モデルを構築する。特に、非対称性の大きさが、企業の投資行動と資金調達との間における相互作用に与える影響について明らかにする。

また、本研究課題では、企業の投資行動と資金調達との間における相互作用メカニズムを勘案した上で、企業の財務指標、たとえば、最適投資量、投資タイミング、資本構成比率、倒産タイミング、クレジットスプレッド、倒産確率などを導出する。

4. 研究成果

本研究課題の成果は、学術論文 11 本(すべて査読つき国際学術誌)、学会報告 15 件(国際 10 件、国内 5 件)、国際研究集会 1 件開催に集約される。

学術論文における主要な結果として、次の 2 点について記述する。第 1 に、もし企業の業績が悪化して流動化される時、流動化価値を担保価値とすると仮定し、かつ企業が市場から資金を調達するとき、その借入額は担保価値のある割合(たとえば 70%)以内という条件を仮定した上で理論モデルを構築した。主要な結果とは、資金制約を受ける企業の負債クレジットスプレッドは、資金制約を受けない企業のそれと比較して大きく下落し、また制約が強くなれば強くなるほど、負債のクレジットスプレッドを下落させることを示した。特に、そのメカニズムが生じる理由を理論的に明らかにし、その理由とは、資金制約による負債クーポンの減少分が、資金制約による負債価値の減少分よりも大きくなるからである。第 2 に、経営者と投資家(企業株主と債権者)との間に情報の非対称性を仮定し、その非対称性が引き起こす影響について分析した。得られた結果としては、情報の非対称性が大きくなるほど、債権者は企業に融資する額(負債発行額)を減少させ、負債のクレジットスプレッドも減少させることを証明した。上記の 2 つの結果から、企業の資金制約問題は、情報の非対称性問題と同様なメカニズムを生じさせることを示した。従来の研究では、これらの関連性については明確にされていないため、今後のさらなる研究の出発点になりえる結果を示せたことは高く評価できると考えている。

また、上記の研究を進める段階で、それらの研究に関連するいくつかの論文を国際学術誌にて公開した。具体的に、次の 2 点について記述する。第 1 に、もし企業が業績の悪化のために流動

化されるとき、残余利益請求者が、その価値を最大化することをモデルに組み込み、その事後的な行動が、事前的な企業の戦略に与える影響について分析した。従来のモデル分析では、企業が流動化される時の残余価値は、外生変数と仮定されたのに対して、本モデル分析では、その残余価値を内生変数と仮定してモデルを構築した。その結果、従来の研究では、投資戦略(事前的な行動)と流動化価値(事後の価値)との関係が、理論(モデル)と実証での結果において非整合的であったのに対して、本研究では、その非整合性を解消することに成功した。また本モデルでは、実務の結果と整合性をもった理論モデルの下で、企業の財務指標の推定を行った。第2に、従来のモデルでは、企業の倒産(債務不履行)や流動化が、状態変数(確率過程)の変化に応じて発生するのに対して、本研究では、企業の倒産と流動化が、状態変数ばかりではなく外生的な確率変数の2つに依存して発生するモデルを構築した。外生的な確率変数を加えることによって、モデルにおける企業の業績が、需要などのミクロ的な要因ばかりではなく、景気などのマクロ的な要因にも依存することにより、実務に結びついた経済環境をモデルにて表すことを可能とした。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件／うち国際共著 3件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Ishikawa, N. and Shibata, T.	4. 巻 forthcoming
2. 論文標題 Market competition, R&D spillovers, and firms' cost asymmetry	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Economics of Innovation and New Technology	6. 最初と最後の頁 forthcoming
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/10438599.2019.1673564	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Nishihara, M. and Shibata, T.	4. 巻 108
2. 論文標題 Liquidation, fire sales, and acquirers' private information	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Economic Dynamics and Control	6. 最初と最後の頁 103769 (1-24)
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jedc.2019.103769	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Shibata, T. and Nishihara, M.	4. 巻 22
2. 論文標題 Credit spread and liquidation-based debt financing constraint	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Theoretical and Applied Finance	6. 最初と最後の頁 1950021 (1-27)
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1142/S0219024919500213	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Shibata T. and Wong, K. P.	4. 巻 59
2. 論文標題 Investment under uncertainty with variable costly reversibility	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Review of Economics and Finance	6. 最初と最後の頁 14-28
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.iref.2018.08.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Cui, X. and Shibata, T.	4. 巻 70
2. 論文標題 Random shock uncertainty and investment reversibility: Real option framework	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Bulletin of Economic Research	6. 最初と最後の頁 150-164
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/boer.12133	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nishihara, M. and Shibata, T.	4. 巻 90
2. 論文標題 Dynamic bankruptcy procedure with asymmetric information between insiders and outsiders	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Economic Dynamics and Control	6. 最初と最後の頁 118-137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jedc.2018.02.006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shibata, T. and Nishihara, M.	4. 巻 48
2. 論文標題 Investment timing, reversibility, and financing constraints	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Corporate Finance	6. 最初と最後の頁 771-796
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcorpfin.2017.12.024	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Cui, X. and Shibata, T.	4. 巻 263
2. 論文標題 Investment strategies, reversibility, and asymmetric information	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 European Journal of Operational Research	6. 最初と最後の頁 1109-1122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ejor.2017.06.032	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nishihara, M. and Shibata, T.	4. 巻 263
2. 論文標題 Default and liquidation timing under asymmetric information	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 European Journal of Operational Research	6. 最初と最後の頁 321-336
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ejor.2017.05.038	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shibata, T. and Nishihara, M.	4. 巻 38
2. 論文標題 Effects of temporary regulation of asymmetric access charges in telecommunications	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Managerial and Decision Economics	6. 最初と最後の頁 344-364
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/mde.2780	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Cui, X. and Shibata, T.	4. 巻 61
2. 論文標題 Investment timing and quantity strategies under asymmetric information	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Theory of Probability and Its Applications	6. 最初と最後の頁 151-159
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1137/S0040585X97T988046	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計15件 (うち招待講演 2件 / うち国際学会 10件)

1. 発表者名 Shibata, T.
2. 発表標題 Optimal financing strategy under asymmetric information on collateral
3. 学会等名 令和2年 (2020) 日本オペレーションズ・リサーチ学会 春季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shibata, T.
2. 発表標題 Financing, investment, liquidity, and asymmetric information
3. 学会等名 第47回青山ファイナンス研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shibata, T.
2. 発表標題 クレジットリスクを考慮した企業の投資行動と資金調達についての最適戦略
3. 学会等名 日本リアルオプション学会「イノベーション創出のための機動的マネジメント」 研究部会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shibata, T.
2. 発表標題 Financing, investment, liquidation, and costly reversibility
3. 学会等名 令和元年 (2019) 日本オペレーションズ・リサーチ学会 秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shibata, T.
2. 発表標題 Financing, investment, liquidation, and costly reversibility
3. 学会等名 Operations Research 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shibata, T.
2. 発表標題 Interaction of investment and financing decisions with costly reversibility in liquidation
3. 学会等名 23rd International Conference on Real Options 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shibata, T.
2. 発表標題 Financing, investment, liquidation, and costly reversibility
3. 学会等名 29th European Conference on Operational Research (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shibata, T.
2. 発表標題 Financing and investment strategies under endogenous liquidation value
3. 学会等名 Workshop on Dynamic Models of Strategic Investment under Uncertainty (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shibata, T.
2. 発表標題 Financing and investment strategies under asymmetric information about liquidation value
3. 学会等名 Cambridge Finance Lunch Seminar, University of Cambridge (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shibata, T.
2. 発表標題 Optimal financing and investment strategies under asymmetric information about collateral value
3. 学会等名 Advanced Methods of Mathematical Finance 2018 (AMMF 2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shibata, T.
2. 発表標題 Financing and investment strategies under information asymmetry
3. 学会等名 29th European Conference on Operational Research (EURO 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shibata, T.
2. 発表標題 Financing and investment strategies under information asymmetry
3. 学会等名 24th International Conference on Computing in Economics and Finance (CEF 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shibata, T.
2. 発表標題 Financing and investment strategies under information asymmetry
3. 学会等名 Mathematics of Risk 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shibata, T.
2. 発表標題 Investment timing, collateral, and financing constraints
3. 学会等名 23rd International Conference on Computing in Economics and Finance (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shibata, T.
2. 発表標題 Financing and investment strategies under information asymmetry
3. 学会等名 京都大学数理解析研究所研究集会「ファイナンスの数理解析とその応用」
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>研究集会を開催 集会名：TMU Workshop in Finance 2019 場所：Tokyo Metropolitan University, Marunouchi Satellite Campus 日時：September 25, 2019 招聘者：国外5名(共同研究者含む), 国内2名 URL: https://www.biz.tmu.ac.jp/quantitative-finance/workshop/tmu2019/</p>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
主たる渡航先の主たる海外共同研究者	テランチ マイケル (Tehranchi Micheal)	ケンブリッジ大学・数学科・上級講師	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
その他の 研究協 力者	王 傑邦 (Wong Kit Pong)	香港大学・経済学部・教授	