

令和元年6月11日現在

機関番号：13601

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2017～2018

課題番号：17H06723

研究課題名(和文) 資金調達コストを考慮した金融派生商品の公正価値に関する研究

研究課題名(英文) Research on derivative prices with funding costs

研究代表者

都築 幸宏 (TSUZUKI, Yukihiro)

信州大学・学術研究院社会科学系・准教授

研究者番号：00801599

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、資金調達コストを考慮したデリバティブ価格について研究した。成果は以下の2点である。

- 1つ目は、問題の背景などを整理したワーキング・ペーパーを「信州大学経法論集第6号(2019年3月)」に「FVA論争について」として公表している。
- 2つ目は、資金調達コストを考慮したデリバティブの評価方法を提案した。この評価方法は実務で使われている評価方法とは異なり、独自のものである。この成果は、JAFEE2018年度冬季大会で「資金調達コストを考慮したデリバティブ価格-ベンチマーク・アプローチの応用-」として発表し、詳細は予稿集にて公表されている。

研究成果の学術的意義や社会的意義

2008年の金融危機以降、デリバティブ価格に資金調達コストを織り込むことが実務的な慣例となったが、実務で行われている手法は、無裁定性という点で正当性が乏しい。この慣例の是非について実務家と理論家の間で論争が行われたが、論点が多岐にわたりわかりやすいものではなかった。これに対して本研究では、まずこの論争を振り返り問題点を整理し、公表した。これは日本語で書かれ、実務家にも読めるという点で社会的に価値がある。さらに、ある種の無裁定条件を満たし、資金調達スプレッドを再現するモデルを提案した。実務的な手法の欠点を補うという点で価値があると信じている。

研究成果の概要(英文)：I have researched derivative prices with funding costs. The outcomes are twofold as follows.

Firstly, I have summarized the background of the problem and published a working paper "A Note on the FVA Debate" in "Shinshu Economics and Law Review" No.6.
Next, I proposed a method for pricing derivatives with funding costs, which is new and different from what is usually used in practice. This was published at "JAFEE conference 2018 winter" as "Derivative pricing with funding costs - An application of the Benchmark Approach" and the detail is in the proceeding.

研究分野：数理ファイナンス

キーワード：金融工学 デリバティブ 金融派生商品 資金調達コスト FVA

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

金融派生商品の公正価値は、評価する主体の資金調達コストを考慮せずに評価されてきた。これは、無リスク金利の存在を仮定し、リスク中立測度の下で金融商品から生ずるキャッシュフローを無リスク金利で割り引いて期待値をとることで、計算される。この理論は、裁定取引(リスクなく利益が得られるような取引)は存在しないという無裁定条件を前提として、構築されている。

ところが、2008年のリーマンショック以降、金融業界の間ではFVA(Funding Value Adjustment)と呼ばれる調達コストに関わる調整項を考慮することが慣例となっている。大手投資銀行であったリーマン・ブラザーズが倒産したことで、銀行でも倒産することが懸念された結果、金融機関の資金調達金利と国債の金利の差が無視できないくらい大きくなったためである。ただし、金融派生商品の公正価値に資金調達コストを考慮すべきか、またどのように考慮すべきかについては、実務家と理論家の間で意見が異なり、論争が行われていた。必要なコストを価格に転嫁すべきで、無リスク金利で割り引く代わりに調達金利で割り引くべきだというのが多くの実務家の主張であるが、理論家の間では、リスク中立測度の下では無リスク金利で割り引くべきという意見が代表的である。また、資金調達コストが信用リスクに由来するとすれば、評価主体が倒産した後に発生する利得に関する調整項DVA(Debt Value Adjustment)と二重に考慮してしまうことになる。DVAは会計上認められている調整項ではあるが、倒産した後で発生する利得を公正価値に加えることは是非についても意見が分かれるところである。倒産した後に価値が生ずるならば、経営者、株主、債権者にとって価値は異なることになるからである。FVAの論争の実務家の多くは銀行の従業員であり、彼らの必要なコストは価格に反映させるという観点は、取引を行う際の意思決定を行う上では必要と言えるが、株主や債権者にとっての価値と相反する可能性がある。調達コストは信用リスクに由来し、評価主体は倒産しようという前提は、従来の枠組みに収まらないため、「倒産した場合の利得を考慮してよいのか」という根源的な疑問から、二重計上のように計算の問題など、FVAに関する論点は多岐にわたる。

このように、現状ではFVAの是非が問われ、理論的な正当化がなされていないにも関わらず、実務的な要請が優先され、導入が進んでいる。ただし、FVAの計算方法や入力するパラメータなど実務家の間でもコンセンサスが取れていないようである。なお、FVAの論争は欧米の実務家や理論家が主導して、我が国は遅れて追従している傾向がある。

2. 研究の目的

本研究の目的は2つある。

(1) まず、FVA論争の整理である。上記の通り、FVAの論点は多岐に渡り、実務家にとっても理論家にとってもわかりにくい。さらに、この論争は欧米の金融界主導で行われたため、日本語による解説書も少なく我が国の金融関係者にとって理解するのが非常に困難である。そこで、FVA論争における実務家と理論家の主張、提案されている評価手法の問題点などを日本語で解説するワーキング・ペーパーを公表し、我が国の金融関係者がFVAを理解するために資することをひとつめの目的とする。

(2) 2点目は、独自の評価手法の提案である。FVAは実務家主導で導入されたが、無裁定性など理論的な欠陥がある。そこで本研究では、無裁定性を満たし、かつ、資金調達コストが織り込まれたデリバティブの評価手法を考案する。

この手法では、評価主体の株価を基準財とし、評価主体は倒産しない数理モデルの上で金融派生商品の公正価値を考える。調達コストは、実際に金融市場で無視できない規模で観測されているが、信用リスクに由来するというのは、ひとつの解釈であり、必ずしも評価主体が倒産する可能性を仮定する必要はない。このモデルでは、現金を基準に経済価値を測るのではなく、株価を基準にとる。調達コストの存在は現金の価値を株価で測った価値がマルチンゲールではなく、優マルチンゲールになることに対応し、さらに局所マルチンゲールになる。局所マルチンゲールを用いた数理モデルはバブル・モデルと呼ばれ、無裁定条件などを含めた先行研究の成果が活用できる。

3. 研究の方法

研究の手法は、主に先行研究の文献調査と数理モデルの構築である。

(1) 1点目の研究である「FVA論争の整理」では、FVA論争がまとめられている資料[Kenyon et al., 2016]の調査が中心であり、そこから関連の文献を調査する。FVAの背景や問題点を、研究代表者自身の金融実務の経験を活かして、デリバティブ業務に従事する金融関係者に分かりやすい資料を作成する。

(2) 2点目の「独自の評価手法の考案」では、数理モデルの構築を行う。ここで数理モデルとは、株価などの金融資産の価格を確率微分方程式で表現し、この前提の下でデリバティブの価値を評価する。ただし、このモデル上で裁定取引が行えないこと、実際に市場で取引されてい

る金融資産などの価格をモデル上で再現するなどの条件を満たさなければならない。本研究では、裁定取引が行えないことと、実際に市場で観測される資金調達スプレッド(つまり資金調達金利と国債の利回りの差)を再現するという2つの条件を局所マルチンゲールにより表現する。局所マルチンゲールによる数理モデルに関しては先行研究[Platen and Heath, 2006]を応用するが、この先行研究はFVAを意図しているわけではないので、本研究の文脈に直す必要がある。

4. 研究成果

研究成果は主に(1)「FVA 論争について」(信州大学経法論集第6号(2019年3月))、(2)「資金調達コストを考慮したデリバティブ価格-ベンチマーク・アプローチの応用-」(JAFEE 2018 冬季大会予稿集)の2点である。

(1) FVA 論争についてこのワーキング・ペーパーでは、FVA の導入背景、実務家と理論家によるFVA 論争、提案されている評価手法などが日本語でまとめられている。特に、研究代表者自身の金融実務の経験と照らし合わせて、デリバティブ業務に従事する金融関係者にとって関心が高いと思われる点や疑問や誤解を生みやすい点に重点を置くよう配慮し、私見を交えて解説している。例えば、4章では割引について解説をしている。「無担保取引は何で割り引くか」とは、実務家の間でよく聞かれた質問であるが、この質問が問われる背景やその質問の意味するところが曖昧であることなどが、説明されている。また、FVA の論点は多岐にわたるため、「根本的な論点から技術的な問いへ」、また「各問いに対して解決案を列挙する」などフローチャートのような構成にして、理解しやすく整理されている。このワーキング・ペーパーの内容自体は新しいものではなく、実務家と理論家の双方の視点から日本語で解説している点に意義があり、サーベイとして我が国の金融実務の発展に資することを期待する。

(2) 資金調達コストを考慮したデリバティブ価格-ベンチマーク・アプローチの応用-
この論文では、資金調達コストを考慮したデリバティブの独自の評価方法を提案している。この評価方法では、資金調達主体は倒産せず、銀行預金のGOP(Growth Optimal Portfolio)による相対価格が優マルチンゲールであることにより、資金調達コストを表す点で既存の方法と異なる。技術的には、[Platen and Heath, 2006]によるベンチマーク・アプローチという手法を応用している。ベンチマーク・アプローチとはPlaten and Heathらが提唱しているデリバティブ価格の理論であり、銀行預金ではなくGOPを基準財として用いること、リスク中立測度を必ずしも仮定せず、実測度の下で議論していることが特徴的である。この手法では、銀行預金のGOPによる相対価格はマルチンゲールとは限らず、局所マルチンゲールであり、優マルチンゲールである。この手法は無裁定であるが、投資戦略はポートフォリオの価値が非負にならないような戦略に限定している点で一般的な場合よりも制約は強い。本論文では、このベンチマーク・アプローチを応用して、デリバティブの価格に資金調達コストを反映させる手法を提案している。この手法が無裁定であることは、ベンチマーク・アプローチの無裁定性と同じである。また、資金調達主体が倒産しないということは、経営者の視点に立った確率測度の下で議論を展開していると考えられる。ただしこの確率測度は、借り手が倒産すると考えている資金の提供者の確率測度とは同値ではない。

参考文献

[Kenyon et al., 2016] Kenyon, C., Green, A., and Risk Books (London, E. (2016). Landmarks in XVA: From Counterparty Risk to Funding Costs and Capital. Risk Books.
[Platen and Heath, 2006] Platen, E. and Heath, D. (2006). A Benchmark Approach to Quantitative Finance. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1 edition.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

- 1 都築幸宏, 資金調達コストを考慮したデリバティブ価格-ベンチマーク・アプローチの応用-, JAFEE 2018 冬季大会予稿集, 日本金融・証券計量・工学学会, 121-131, 2019, 査読無.
- 2 都築幸宏, FVA 論争について, 信州大学経法論集, 6:123-141, 2019, 査読無.

〔学会発表〕(計2件)

- 1 都築幸宏, 「資金調達コストを考慮したデリバティブ価格-ベンチマーク・アプローチの応用-」. JAFEE 2018 冬季大会, 2019.
- 2 都築幸宏, 「資金調達コストを考慮したデリバティブ価格-The Benchmark Approach の応用-」, 金融工学・数理計量ファイナンスの諸問題 2018, 2018.

6. 研究組織

なし

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。