

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 28 日現在

機関番号：12701

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2010～2011

課題番号：22830029

研究課題名（和文）デフォルトのタイミングを考慮した債権回収率の計量モデルの構築

研究課題名（英文）Research of the recovery models with default timing.

研究代表者

伊藤 有希 (ITO H YUKI)

横浜国立大学・経営学部・准教授

研究者番号：70579606

研究成果の概要（和文）：デフォルトと債権回収率の実証分析を行い、マクロ変数および他の変数がデフォルトのタイミングおよび回収率に影響を与えているかを検証した。また、実証分析から得られた知見をもとに新たなデフォルトタイミングと回収率の関係の理論的なモデルの構築を試みた。モデルよりデフォルト時点の分布および回収率の期待値や分散が求められた。

研究成果の概要（英文）：We study the empirical study for the defaults and recovery rates. We investigate the effect for the default timing and recovery rate of macro variable and other variables. Also, we construct the theoretical models between default timing and recovery rates. From this model, we derive the distribution of default timing and the expectation and the variance of recovery rates.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,240,000	372,000	1,612,000
2011年度	1,140,000	342,000	1,482,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,380,000	714,000	3,094,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・経済統計学

キーワード：信用リスク，債権回収率，計量ファイナンス，倒産確率

1. 研究開始当初の背景

(1) 信用リスク移転証券が、現在の経済危機の主な原因の一つになっている。経済危機を克服するためにも信用リスク量をより正確に把握することが大きな課題となっているにも関わらず、信用リスクの最も重要な要素の一つである回収率の研究はほとんど行われていない。

(2) これまでの先行研究ではデフォルトした企業の回収率が行われたが、信用リスク管理では現在操業中の企業がデフォルトした際の状態（回収率の程度）を分析することがより重要である。

(3) 既存の構造モデルには満期のみでデフォルトが発生し、回収率は満期時の企業価値と債権額の差に依存するというモデルと、期中でもデフォルト境界に企業価値が接した時

点でデフォルトが発生し債権額を全額回収するというモデルがある。前者のモデルはデフォルト時点に対する制約が大きい。

後者のモデルは、もしそのような仮定が正しいとすれば回収率は常に100%となるはずである。これは現実の回収率とは異なり、回収率は外生的に与える必要がある。

このように既存の主な信用リスクモデルでは、回収率は外生的に与えられているため、デフォルト時点と回収率の関係性を表すことが出来ない。また、債権回収率の実証分析でデフォルト債権の累積回収率が双峰分布になるという事実を説明することが出来ないという問題点もある。

(4) 以上の問題を説明するために、デフォルト時の担保の価値が回収率を決定するモデルと企業価値が離散的にしか観測されないというモデルから着想を受け、企業価値と担保価値が離散観測しかできないと仮定をおき、デフォルトのタイミングと回収率の関係を考慮した信用リスクモデルを研究する。

2. 研究の目的

(1) 本研究の目的は、個別企業のデフォルトのタイミングと債権回収率の関係性を分析し、より精緻な債権回収率の計量モデルを構築することである。また、そのモデルを用いて信用リスクの計量化を行う。

(2) 本研究のモデルは回収率がデフォルトのタイミングから内生的に決定され、なおかつ満期前の有限個の観測時点でデフォルトが起こるという柔軟性を持つことが特色である。本研究の成果により企業をどのタイミングでデフォルトさせるのが最も経済的に効率的かどうかという示唆を与えることが出来る。

(3) モデルから現在操業中の企業がデフォルトしない確率も計算出来るため、デフォルトした後の状態を考慮した信用格付けに応用も可能である。加えて、クレジットデリバティブ以外のデリバティブの価格付けにも応用できる。連続時間では、江戸っ子オプションの一種に、ある期間内に2回デフォルト境界に接触すると、支払いが発生するという2回タッチオプションがあるが、離散時間モデルで回連続タッチオプションの研究はない。実務上バリアオプションは離散時点で行使可能な場合が多く、このようなデリバティブの価格付けへの応用も可能である。

(4) 数学的には、幾何ブラウン運動の初到達時刻問題、あるいは経路依存問題に帰着され

る。また、担保価値を考慮する場合、相関を持つ2つの幾何ブラウン運動の経路依存問題となる。また、状態を離化すると吸収状態が複数ある吸収マルコフ連鎖として扱うことが可能になる。このような観点から確率解析の分野での数学的な貢献を目指す。

(5) 理論面だけではなく実証面でも貢献を目指す。債権回収データの入手が困難であるため、回収率に関してはほとんど実証研究が進んでいない。

そのため、過去にデフォルトした企業のデフォルト以前の企業の状態と債権回収率の関係について、デフォルトした企業に関する株価や財務データと回収データを用いて実証分析を行う。実証分析の結果を考慮してデフォルトタイミングと回収率のモデルを改善し、より現実的なモデルとする。

3. 研究の方法

(1) まず、パラメーターを既知としてモデルの理論的な研究および数値計算方法の研究に重点を置く。分析に用いる理論モデルの最も基本的な構造について説明する。企業価値が幾何ブラウン運動に従うとする。

次に貸し手は企業価値を有限個の時点でしか観測できないとする。デフォルトは企業価値がデフォルト境界（貸し手にとっての総債権額）を下回ったときに発生すると仮定する。このとき、デフォルトは有限個の観測時点でしか起こらない。デフォルトの発生条件を変化させて回収率との関係を調べる。企業価値がデフォルト境界を観測時点において初めて下回ったとき、デフォルトが発生すると仮定する。これを標準デフォルトモデルとする。次に、企業価値が2期連続でデフォルト境界を下回ったとき、デフォルトが発生すると仮定する。これを遅延デフォルトモデルと呼ぶ。最後に1期後にある確率でデフォルト境界を下回ると判断された時点でデフォルトが発生すると仮定する。これを早期デフォルトモデルとする。

回収額はそれぞれデフォルト時点での企業価値の値とデフォルト境界との差とする。ただし、総債権額以上に回収は出来ないとする。

(2) 次に、担保価値過程を考慮するモデルを考える。海外の実証研究において担保の付帯が回収率に正の影響を与えるという分析結果が示されている。また、他の研究でカバー率（担保価値/貸付金額）が回収率に正の影響を与えているという分析結果がある。これらの結果に基づいて、デフォルト時の担保の価値が回収率を決定する要因とする。企業価値およびデフォルトの発生についての

仮定は上記のモデルと同じとする。担保価値過程は幾何ブラウン運動に従うとする。また、企業価値過程と担保価値過程は相関を持つとする。デフォルトが発生した時点の担保価値の大きさを回収金額とする。

(3) 以上の各デフォルトモデルを用いて以下のような分析を行う。モデルよりデフォルト時点の分布および回収率の特性値を導出する。また、貸し手にとって最適なデフォルトのタイミングを求める。ただし、遅延デフォルトモデルでは、企業価値は経路依存型の確率過程となるため必ずしも解析的な解が得られるとは限らない。この場合、状態を離散化させることでモデルから企業価値の推移確率行列を作成する。実際に、パラメータを変動させて、デフォルト時刻、回収率がどのように変動するかを調べる。さらに、推移確率行列を用いた近似方法とモンテカルロシミュレーションとの近似精度や計算速度を比較する。

(4) さらに実証分析を行う。具体的には以下のような計画である。過去にデフォルトを起こした企業のデフォルト以前の財務データ、債券価格、株価およびデフォルト後の回収データなどからデフォルト以前の企業の状況と回収率の関係を調べる。海外および日本の回収率に関する先行研究をサーベイし、本研究での実証分析との差異を分析する。

4. 研究成果

(1) 早期、標準、遅延と3つのタイプのデフォルトのタイミングを想定した信用リスク構造モデルを用いた回収率のモデリングを行った。

新たに構築したモデルにより、債権回収率がモデルから内生的に決定され、以前より現実的なデフォルト時損失率の計算を行うことが可能となった。さらにモデルからデフォルト時点の分布および回収率の期待値や分散が求められた。また、実際にパラメータを変化させて回収率にどのような影響を与えるのかを分析した。このことにより、より精緻な回収率の決定のメカニズムを表現及び分析することができるようになり、信用リスクの計量に大きく貢献することができた。また、早期、標準、遅延と3つのタイプによりデフォルト確率と回収率に差がでるため、企業の倒産をどの時点で発生させることが経済的に最も適切であるかということも考察することができる。

(2) さらに貸し手にとって最適なデフォルト戦略、つまりもっとも効率のいい回収戦略

を分析した。このような戦略を分析することでどのようなメカニズムで回収率が決定するのかという理論モデルを構築することができた。(1)(2)に関する成果は「Default Timing and Recovery Rate」として南山横国ファイナンス・ワークショップ 2010 で発表した。

(3) 債権回収率のデータはなかなか入手することができず、債権回収の実態はそれほど明らかになっていないのが現状であったため、米国の債権回収率の実証分析を行い、様々な国での債権回収率の実証分析の結果との比較を行った。先行研究では、債権回収率は回収率0%と100%に偏るという意味で双峰分布に従うという実証結果が出ていた。実際に債権回収率の実証分析においても同様の結果を示すことができた。また、債権回収率に影響を与える要因についても、担保の有無などの貸し出しの条件、財務データ、業種などが有意に影響を与えていることを示すことができた。

この研究成果の結果によって、債権回収率の実態が明らかになり、より正確な信用リスクの計量化に役立てることができると考える。

この研究成果は「債権回収率と時間に関する研究」としてまとめて JAFEE (日本金融・証券計量・工学学会) 信用リスク理論研究部会と日本統計学会「金融の計量リスク管理」分科会の共催で発表を行った。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計2件)

- ① 伊藤有希、債権回収率と時間に関する研究、JAFEE (日本金融・証券計量・工学学会) 信用リスク理論研究部会と日本統計学会「金融の計量リスク管理」分科会の共催、2011、学術総合センター (東京都・千代田区)。
- ② 伊藤有希、Default Timing and Recovery Rate、南山横国ファイナンス・ワークショップ 2010、2010、南山大学 (愛知)。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊藤 有希 (ITOH YUKI)
横浜国立大学・経営学部・准教授

研究者番号：70579606

(2)研究分担者
()

研究者番号：

(3)連携研究者
()

研究者番号：