

## 審査の結果の要旨

論文提出者氏名 山中 卓

金融機関のリスク管理および金融商品のリスク解析においては、信用リスクの評価が不可欠であり、信用リスク評価を行うための数理モデルが数多く提案されてきた。とくに近年では、信用ポートフォリオ全体のリスク評価の重要性やポートフォリオ・クレジット・デリバティブの普及から、ポートフォリオに対する信用リスク評価モデルが金融工学分野の大きな研究テーマの一つとなっている。

信用リスク評価モデルとしては、様々なものが提案されているが、主要なものの一つに、信用イベント発生強度に注目したモデルがある。モデル化の枠組みの違いから、ボトムアップ・アプローチとトップダウン・アプローチに分類される。本論文は「イベント発生強度に基づくポートフォリオの信用リスク評価モデル」と題し、ポートフォリオの信用リスク評価モデルとして、このボトムアップ・アプローチ、トップダウン・アプローチに基づいたモデルを提案し、その実データへの応用を論じたものである。

本論文の構成は、第1章「はじめに」、第2章「信用イベントデータ」、トップダウン・アプローチについて論じている第3章から第6章、ボトムアップ・アプローチについて論じている第7章と第8章、第9章「おわりに」から成る。

第1章「はじめに」では、これまでの信用リスク評価モデルを概観し、本論文の概要を述べている。

第2章「信用イベントデータ」では、モデル化の対象となる信用格付け変更の実データの説明とその特徴をまとめている。

第3章「トップダウン・アプローチによる複数ポートフォリオのリスク評価の枠組み」では、これまで単一のポートフォリオのリスク評価に主眼が置かれていたトップダウン・アプローチにおいて、複数の信用ポートフォリオのリスク評価を同時に行う考え方とモデルを提示し、その応用について論じている。そこでは自己励起性をもつ強度モデルの新しいタイプを提案し、実データへの適合度も検証している。また、数値実験を通してモデルの特徴を確認し、特に提案モデルによって信用ポートフォリオ間のリスク依存関係が捉えられることを指摘している。

第4章「経済全体の格付け変更強度モデルの選択」では、先行研究および第3章で提案した様々なタイプのイベント発生強度モデルに対して、日本の格付け変更データに当てはまりの良いモデルの選択を行っている。

第5章「格付け変更データの自己励起性の分析」では、強度モデルを用いて、信用格付け変更の特徴である自己励起性に関する分析を行っている。そこでは、格付け変更の自己励起性、相互作用性といった特徴を確認するとともに、自己励起性を説明する要因について論じている。

第6章「ポートフォリオの特性を考慮した細分化モデル」では、トップダウン・アプローチにおいて部分ポートフォリオのモデルを得るための方法である細分化モデルの提案を行っている。

これまでの細分化モデルがポートフォリオを構成する企業の格付け情報のみで特徴付けられていたのに対し、本章では格付け情報以外のポートフォリオの特性を反映できる形に拡張したモデルを提案している。そして、モデルの推定方法を示すとともに、数値実験を通してモデルの特徴を確認している。またモデルの応用として、業種のリスク分析やクレジット・ポートフォリオ・デリバティブのリスク解析についても論じている。さらに、それまでに論文中で提案したトップダウン・アプローチに基づくモデル全体の実証分析を行い、実データに対してモデルが棄却されないことを確認している。

第7章「個別企業のイベント発生強度モデルによる実証分析」では、ボトムアップ・アプローチに基づくモデルの一つで、マクロ変数と個別企業属性の両方でデフォルト発生強度を特徴づけるDuffie等（2007）のモデルを、日本企業の格下げイベントに適用して実証分析をしている。また、分析結果をもとに、第3章のトップダウン・アプローチに基づく強度モデルとの特徴の違いについても論じている。

第8章「Frailty変数をもつ個別企業のイベント発生強度モデル」では、frailty変数をもつ強度モデルの新しいタイプを提案している。frailty変数とは、観測可能変数ではとらえられないリスクを考慮するための潜在変数である。これまでの強度モデルでは経済全体のリスクおよび個別企業のリスクをとらえることを目的としたfrailty変数が取り入れられてきたが、ここでは複数のポートフォリオのリスク評価を行うという観点から、ポートフォリオ別のfrailty変数をもつモデルを提案している。さらに、パラメタ推定方法を示すとともに、提案モデルによってポートフォリオ固有のリスクがとらえられることを数値実験によって確認している。

以上を要するに、本論文は、複数の信用ポートフォリオに対する信用リスク評価を行うという観点から、信用イベント発生強度に注目した信用リスク評価モデルを提案し、その応用について論じたものであり、数理情報学の重要な分野である金融工学の発展に寄与するものである。

よって本論文は博士（情報理工学）の学位請求論文として合格と認められる。