

## 学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名	程 晨
学位の種類	博士（経済学）
学位記番号	国社博甲第282号
学位授与年月日	平成28年9月16日
学位授与の根拠	学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第4条第1項及び 横浜国立大学学位規則第5条第1項
研究科(学府)・専攻名	国際社会科学研究科 グローバル経済専攻
学位論文題目	The estimation and prediction of credit rating with an application to SUEs in China
論文審査委員	主査 横浜国立大学 小林 正人 教授 横浜国立大学 大森 義明 教授 横浜国立大学 永井 圭二 教授 横浜国立大学 奥村 綱雄 教授 横浜国立大学 鈴木 雅貴 准教授

## 論文の要旨

SMEs play an increasingly important role in promoting the growth of national economics, alleviating employment pressure, optimizing the economic structure, increasing foreign trade, etc. Promoting the development of SMEs has become an urgent strategic task in our country at present. However, because of the asymmetric distribution of information between SMEs and financial institutions affects the financing behavior of financial institutions and financing efficiency, and the recovery period of the financing in SMEs is difficult to calculate, the uncertainty risk of default, leading to financial institutions will put a lot of harsh conditions in SMEs when giving credit, which greatly hindered the development of SMEs.

This article is based on the domestic and foreign advanced rating methods and technologies, combining with theoretical and practical experience domestic credit rating, to solve the financing difficulties of SMEs and in view of the current situation and the characteristic of the development of SMEs at present stage in China, to work out some feasible credit rating method for SMEs.

The author applied several up-to-date methodologies that are widely used in a lot of fields to the estimation and prediction of corporate credit rating, with GHK simulator succeeded in the estimation and prediction process using three-year data, which is a very highlight of this paper as by far now traditional maximum-likelihood can estimate and predict using only two-year data.

With this progress, this author aims to test the feasibility of this methodology on the application of corporate credit rating of SMEs in China as the next step.

And this paper introduced the traditional method being used in China for corporate credit rating as a comparison. As we can find out that the traditional method is complicated and of low-efficiency, which requires not only the financial data but also evaluations from experienced experts via questionnaire or some other form. This kind of emphasis on qualitative information is highly valued in corporate credit rating process when the object is big enterprises or international corporations because of their higher motivation in manipulating financial statements, thus simply relying on quantitative information is insufficient.

However when it comes to SMEs like the cited example in this paper, a cost-efficiency calculation will be necessary taking into account of the number of SMEs in China as well as the emergency of their financing problem.

Therefore, the author will work on this part further in two steps.

First is to examine the feasibility of the methodology with GHK simulator developed in this paper to corporate credit rating for SMEs in China.

Second is to compare the efficiency of this methodology with the traditional method used in China.

After these two steps, the author will move to build up a more complete corporate credit rating system for SMEs by including more financial indicators in order to give a more thorough evaluation. And at the same time the author will also work on expand the methodology for

estimation and prediction using more years so as to improve the accuracy.

**Key words:** Credit rating; GHK simulator; Small and Middle Enterprises (SMEs) in China

#### 審査結果の要旨

本論文の学術的な貢献は、ordered probit model に対し、誤差項に系列相関を想定することで動学的なものに拡張し、社債格付けモデルの予測に応用したというものである。

二項選択の probit model においては誤差項に系列相関を想定した動学的な拡張はすでに開発されている。しかし、誤差項が相関を持つ場合に最尤推定をおこなうためには、系列相関を持つ多次元正規分布の分布関数を求め、そこから尤度関数を求める必要がある。この計算を十分高い精度で行うことが困難であるため、動学的な ordered probit の最尤推定を行うことは困難であった。

著者は、最尤推定を求めるために、考えた第一の工夫は expectation-maximization algorithm (EM アルゴリズムと略称する) であるが、この方法については理論的な考察は行っているものの、実際のデータを用いた場合、推定値は収束せず、推定を行えなかった。

最尤推定量の導出に採用した方法は 1980 年代末に提案された Geweke-Hajivassiliou-Keane GHK シミュレーターによる直接的な尤度関数の計算とその最大化である。近年、GHK シミュレーターの改良が進み、様々な高精度のアルゴリズムが発表されている。本論文ではこれを利用して、実証分析を行った。

データは、日本の代表的な格付け会社の一つである格付投資情報センターから賦与済み全格付けを入手し、これを四つの代表的財務指標で説明した。これらは格付けに用いる指標として格付け機関が宣言しているものであり、先行研究においても用いられている。

誤差項が定常的確率過程の場合には、妥当な推定量が得られず、random walk の想定のもとでは適切な推定量が得られている。このため、現実の誤差項は random walk に従うと結論できる。定常過程ではないことから、財務指標から予想される格付けと実際の格付けの乖離は一時的ではないという本論文の重要な帰結が得られる。さらに 4 年間のデータから得られた推定値を用いて 5 年目の予測を行い、それを現実と比較するという「外挿」によってモデルの現実的妥当性を確認した。

最終章では著者は中国の中小企業に対する貸し出しの格付けの制度的な考察を行っているが、残念ながら、データの制約から中国のデータ分析を行うことができず、タイトルのなかの”application”は厳密には適切ではない。

本論文はいくつかの興味深い結論を与えているものの、改善の余地は大きい。しかし、類似の研究が少ないこの分野において、本論文の学術的貢献は明らかである。

以上のことから、本論文審査委員一同は、本研究科の博士号審査基準③に照らして、程晨氏の学位請求論文「The estimation and prediction of credit rating with an application to SMEs in China」が博士（経済学）の学位を授与するに値するものとして、判断する。