

Economic Nonlinear Transition Mechanism and Nonparametric Estimation Model of Productivity

July 2016

Tomoyuki Yagi

主 論 文 要 旨

報告番号	㊦ 乙 第	号	氏 名	八 木 智 之
主 論 文 題 目： Economic Nonlinear Transition Mechanism and Nonparametric Estimation Model of Productivity (経済活動における非線形遷移メカニズムと生産性のノンパラメトリック推計モデル)				
(内容の要旨)				
<p>経済の持続的成長にあたって、生産性の向上は最も重要な要素のひとつである。このため、生産性は多角的な観点から評価されることが望ましい。特に、経済危機や災害など、生産関数の構造に変化を及ぼす事象が発生し得る際には、変化に対応することができる手法を用いて生産性を計測する必要がある。</p> <p>実体経済において、経済活動および生産活動は、ショックの発生によって非連続に変化することが、経験則として広く知られている。本論文では、数理モデルを構築することを通じて、非連続事象の発生メカニズムを理論的に解明している。状態遷移的な変化が発生し得るという事実は、経済および生産活動を的確に把握する際に、特定の関数型を仮定したパラメトリック手法に加えて、非連続変化に対応可能なノンパラメトリック手法を用いた推計および分析を行うことの重要性を示唆している。このことを踏まえ、本論文では、DEA (Data Envelopment Analysis) アプローチを用いて、汎用性が高く、経済事象の説明に適したノンパラメトリック時系列分析手法を開発している。また、同手法を用いた実証研究を通じて、日本経済の先行きに関するインプリケーションを得ており、少子・高齢化という経済活動の下押し圧力が働くなかにも、日本の国際競争力を向上させ、持続的な経済成長を実現するためには、生産性向上が不可欠であるとの結論が示されている。</p> <p>本論文の構成は、以下のとおりである。第1章は、序論であり、研究の動機が提示されている。第2章では、数理モデルを構築し、経済および生産活動が非連続に変化し得ることを明らかにしている。また、日本の製造業データを用いた分析を行い、こうした点について実証的に確認している。これを受けて、第3章は、実体経済における非線形な動きを捉え、経済・生産活動の効率性を的確に数値化するべく、ノンパラメトリック手法であるDEAを用いて、新たな生産性計測手法 (DEA時系列分析手法) を開発している。この際、Kalman filter や Markov switching を用いてデータを整備することで、従来のノンパラメトリック手法でみられた時系列分析への拡張の困難性を解消している。また、同手法を用いて日本の製造業の効率性について分析を行い、技術および規模に関する効率性の推移を定量的に計測している。第4章では、DEAモデルの活用事例として、景気局面の推計モデルと倒産確率の推計モデルを紹介している。それぞれのモデルは、極めて高精度であり、予測モデルとしても有用であると考えられる。最後の第5章は、本研究を総括するとともに、モデルの拡張可能性など、今後の課題について述べている。</p>				

SUMMARY OF Ph.D. DISSERTATION

School Graduate School of Science and Technology	Student Identification Number	SURNAME, First name YAGI, Tomoyuki
Title Economic Nonlinear Transition Mechanism and Nonparametric Estimation Model of Productivity		
Abstract <p>Productivity is one of the main drivers of economic sustainable developments and given its importance should be evaluated from a wide perspective. This is especially so where economies face nonlinear changes which can influence the shapes of production functions. In such cases therefore, productivity needs to be calculated by use of a model which corresponds to the nature of these changes.</p> <p>In the real world, economic activities and production activities have sometimes faced nonlinear changes with occurring large shocks, such as economic crises and natural disasters. The fact has been widely acknowledged empirically but not been acknowledged theoretically. This thesis clarifies the mechanism by developing an appropriate model. The nonlinear transition movements in our economy indicate the importance to develop a nonparametric model, which does not presume a specific parametric production function like the existing parametric models, in order to estimate the phenomena. Therefore, this thesis investigates a nonparametric and time series analysis method, which allows the evaluation of productivity, by applying the Data Envelopment Analysis (DEA) approach. The developed model is a general one and can be applied to explain the economic and production activities. Through the analyses of the Japanese economy, its productivity can be accurately grasped and the results would indicate some implications for the economy. The discussion implies that Japan, whose aging society holds downward pressures for its economic growth, has to improve its productivity in order to increase its economic growth and competitive power in the world.</p> <p>This thesis is set out as follows. Chapter 1 provides the introduction and the motivation behind this study. The main topic of Chapter 2 is the nonlinear transition mechanism of production. A new model is constructed to show the jumping process in production. Using empirical data drawn from Japanese manufacturing sectors and the constructed model, it searches for the presence of the nonlinear transition process. Chapter 3 has estimations of productivity based on a nonparametric approach. It describes the construction of a new time series analysis method—DEA time series analysis—for calculating productivity using a nonparametric approach. The model combines the idea in the Kalman filter and the Markov switching for arranging data, and it succeeds in overcoming the disadvantages for time series analysis in usual nonparametric approaches. It also has an empirical study for the Japanese manufacturing sectors, based on the constructed time series analysis method. Chapter 4 shows some practical applications of the DEA model. The DEA model introduced in Chapter 3 is applicable to a broad field of studies. This chapter includes an estimation model of turning points of business cycle and a prediction model of bank failure which are exercises for using the DEA approach. Chapter 5 concludes the thesis by summarizing the findings, discussing some extensions, and proposing suggestions for future studies.</p>		