

氏 名 福田 公正

学位（専攻分野） 博士（学術）

学位記番号 総研大乙第 168 号

学位授与の日付 平成 18 年 9 月 29 日

学位授与の要件 学位規則第 6 条第 2 項該当

学位論文題目 情報量規準による単位根と構造変化の実務的分析

論文審査委員	主 査	助教授	川崎 能典
		教授	尾崎 統
		助教授	佐藤 整尚
		教授	田村 義保
		教授	和合 肇（名古屋大学）

## 論文内容の要旨

経済時系列の従属性の表現として、時系列モデルの特性多項式に実根 1 を含むモデルが適切なのか、決定論的関数のまわりに定常変動を仮定するモデルが適切なのかの峻別がしばしば求められる。このようないわゆる単位根検定問題に関し、本論文は情報量規準 BIC の形式的適用がどのような特徴を持つのかを、様々なケースを取り上げてシミュレーションによる傍証を積み重ね、いくつかの応用例を提示している。論文全体は 6 章に分けられている。

第 1 章の序論では、実務的分析に携わるエンドユーザーの立場から見た単位根検定の問題点を列挙し、それに対比させる形で形式的 BIC 最小化法の「有用性」を論じている。本論文では、単位根検定と言った場合には一貫して Dickey-Fuller 型の定式化を念頭に置いているので、以後 DF 検定あるいは DF タイプの検定と言及する。

第 2 章では、単位根の検出に関する基本的モデルのシミュレーション結果が報告されている。単位根検定と情報量規準を同じ比較の土台に乗せるために、ここではシミュレーションの結果得られた BIC の経験的サイズに相当する量を単位根検定のサイズとして設定することで、フェアな比較を実現している。このようにして計算した経験的検出力を比較すると、単位根検定と BIC 最小化法とはほぼ同等であることが示される。更に後半では、観測誤差の存在下でシミュレーションを行い、そのような場合でも DF 検定と BIC 最小化法の(サイズ調整済み)検出力が同等であることが示され、7 カ国の鉱工業生産指数時系列に対する応用例が報告されている。

第 3 章は次章への準備として構造変化の検出問題を論じている。時系列の構造変化に関する仮説検定の手順を提示した代表格として Bai and Perron に注目している。そこで取り上げられているデータ生成過程に対し、局所定常 AR モデルの枠組みで構造変化を検出するシミュレーションの結果が対比的に報告されている。概して、定式化に不確実性がある時ほど、BIC 最小化法がすぐれた意思決定ルールであり、検出ラグも短いことが示されている。後半では、回帰係数の変化と誤差分散のレベルシフトが存在するときの変化点問題が取り上げられている。

第 4 章では構造変化を考慮した単位根の検出が論じられている。構造変化の可能性を考慮した単位根検定の手順を示したものとして Vogelsang and Perron に注目し、そこで取り上げられているデータ生成過程に対し、形式的 BIC 最小化法の適用結果が対比的に報告されている。構造変化の定式化を既知とすると優劣はまちまちであるが、少なくとも構造変化が加法型かイノベーション型かを未知とする場合には、BIC 最小化法に優位性が見られることが報告されている。第 3 章に引き続き、7 カ国鉱工業生産指数の変化率の分析が報告されている。

第 5 章では単位根と構造変化を考慮した予測問題への取り組みが報告されている。前半では、データの Box-Cox 変換と単位根の有無を同時決定する枠組みが提示されている。応用として 20 カ国の鉱工業生産指数に対し、原系列か対数

変換かという二者択一の下での単位根検定の結果に基づくモデルから得られる予測値との比較を行い、提案する方法による予測が優れていることが報告されている。後半では局所定常 AR モデルの枠組みを援用し、トレンド定常モデルと階差定常モデルが切り替わるモデルが提案されている。鉱工業生産指数による模擬予測では、単位根検定の結果を所与として予測するより、予測誤差が小さいことが示されている。第 6 章で論文全体の総括がなされている。

## 論文の審査結果の要旨

この論文は、実務的な観点から捉えたときの単位根検定の問題点に鑑み、単位根仮説の採否を情報量規準 BIC に基づくモデル選択に置き換えることの有用性を示している。

サイズを揃えた検出力の比較という観点からすると、情報量規準ではサイズの制御が不可能である点に批判が浴びせられる傾向にある。しかし、単位根検定は局外母数に関する相似性を持たないケースが殆どであり、検定統計量の漸近分布は真の DGP とあてはめたモデルの両方に依存する。しかも、単位根パラメータ、決定論的項のパラメータ、定常変動部分のパラメータではおのおの異なる収束速度を持つため、同時検定を構成することは困難である。定式化に関する何の事前情報もない現実的適用場面においては、単位根検定は複数の検定による段階的手順に従わなければならない、実際にはサイズの制御は単位根検定においても困難である。福田氏の論文では、この点に着目し、様々な定式化の統計モデルを情報量規準で一斉に比較することの実務的メリットが、シミュレーションと実証分析の両面から示されている。

論文では、定式化の誤りがなくかつ構造が単純なケースから出発して、観測誤差、条件付分散不均一、構造変化、回帰係数の変化、誤差分散の変化などを考慮した複雑なデータ生成構造へと進みつつ、提案する意思決定方式の特徴を明らかにしようとするシミュレーション分析がなされている。分析は他に類を見ない徹底的かつ網羅的なものであり、評価に値する。

提案する方法は、失業率、経済成長率、鉱工業生産指数、株価指数に応用されている。特に失業率に関する分析は、履歴効果仮説と自然失業率仮説との比較の観点から行われており、失業率の改善には、財政金融政策等のマクロ金融政策ではなく、雇用ミスマッチ改善等の構造政策が必要である、とする政策的インプリケーションを導いている。

また、鉱工業生産指数については、構造変化等の様々な要因を考慮に入れてモデルを複雑にするたびに分析を繰り返し、多角的に結果を比較検討している。

このように申請論文は、著者の実務的視点から重要と判断するケースを想定して徹底的なシミュレーション分析を行った上で、政策的判断が要求される実務的事例を基に提案する手法の有用性を示した、優れた論文であると評価する。

また、申請時に提出された書類によると、論文数は 13 である。博士論文の内容に関係する論文は *Statistics and Probability Letters*, Vol. 74, (2005), 373-377 等、6 編である。これらはすべて申請者の単著によるものであり、すべて査読つき学術雑誌に公刊済あるいは印刷中である。以上のことから、福田公正氏の学位請求論文は学位に十分値する水準にあると判断した。