

Title	Asymptotic Theory of Estimation of the Spectral Density for a Stationary Process
Author(s)	谷口, 正信
Citation	
Issue Date	
oaire:version	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2629
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	谷口正信
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 5 3 2 4 号
学位授与の日付	昭和 56 年 3 月 31 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	定常過程のスペクトル密度関数推定の漸近理論
論文審査委員	(主査) 教授 丘本 正 (副査) 教授 竹之内 脩 教授 高木 修二 教授 坂口 実 教授 有本 卓

論文内容の要旨

本論文は、定常過程のスペクトル密度関数に、有限個の未知母数によって規定される関数を適合させるときの母数の推定法を論じ、かつ推定量の漸近的な性質を調べることを目的とする。その際、真のスペクトル密度関数は必ずしも適合させようとする有限母数のスペクトル密度関数の族に含まれるとは限らないものとした。

第 2 章においては、平均 0 の正規定常過程に、有限母数のスペクトル密度関数を、適合のずれを測る 2 種の規準を用いて、ずれが最小になるように適合させるときの母数の推定量の漸近的性質を、有効性とロバストネスの両面から調べた。第 1 の規準は漸近有効な推定量に、第 2 の規準はロバストな推定量に導くことを示した。ここでスペクトル密度関数の対数の積分値を推定する必要性が出てくる。そこで第 3 章では、対数変換に限らず、もっと一般的なスペクトル密度関数の変換の積分値の推定量を具体的に与え、その漸近分布を解析的に求めることができることを示した。

第 4 章では、第 2 章で考えた規準の 1 つを一般化する規準を提案し、これによって有限母数のスペクトル密度関数を適合させるときの母数の推定量の漸近分布を前章の結果を用いて求めた。もしここで、適合する有限母数のスペクトル密度関数を適当にとると、推定量の型は、明確な型で与えられることがわかる。ここではその種の有限母数のスペクトル密度関数を提案し、その母数の推定量の漸近的性質を調べた。

第 5 章では、もとの定常過程自体が正規とは限らない場合に、擬似正規最尤推定量を形式的に構成するときの推定量の漸近分布を求め、非正規性の影響がこの推定量にどの様に現われるかを調べた。

前章までは、適合する有限母数のスペクトル密度関数における母数の次数は既知であるとして議論

を進めてきたが、第6章では、真のスペクトル密度関数が無限個の母数で記述され、適合する模型が極限で真の構造に到達する状況では、もとの定常過程が非正規であっても、正規尤度から作られた赤池情報量規準で次数を選択すれば、ある意味で最適であることを示した。

第7章では、以上の章の応用として、時系列の回帰問題において、母数模型を使った手法で残差スペクトル密度関数を推定する回帰推定量を提案し、漸近有効であることを示した。また回帰と補間の類似性を指摘して、これらの問題を統一的見地でみなおせることを示した。

論文の審査結果の要旨

本論文は定常確率過程のスペクトル密度関数の推定問題、特にその漸近理論に関して著者がこれまでに発表した8篇の論文の集大成である。これらの論文は一貫して、未知のスペクトル密度関数 g を有限次元の未知母数を含むスペクトル密度関数の族に適合させる問題を扱っており、その際 g は必ずしもその族に含まれないとした点に新機軸がある。

著者はまず適合のずれを測る2種の規準を提案し、それぞれを最小にするという母数の2つの推定法について、ゆるい仮定の下で解の存在と連続性を示し、第1の規準は漸近的有効、第2は頑健であることを示した。ついで第2の規準を一般化する新しい規準を提案し、それから定まる推定量の漸近的性質を調べ、適当な母数族に対しては推定量が具体的に表現できる利点があることを示した。また元の定常過程が必ずしも正規でない場合に擬似正規最尤推定量の漸近分布を求め、ゆるい仮定の下でこれが非正規頑健であることを証明した。著者はさらに無限次元の母数の有限次元による近似の問題、応用として時系列における回帰と補間の問題についてもそれぞれ興味ある結果を得た。

これらは定常過程のスペクトル論に対する重要な貢献であり、学位論文として価値あるものと認める。