


豊橋技術科学大学長 殿

平成 7 年 9 月 14 日

審査委員長

中川 聖一 

論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	萩原 克幸	学籍番号	第 883427 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	システム情報工学
論文題目	基底を選択できる回帰モデルの統計的性質とそのモデル選択規準に関する研究		
公開審査会の日	平成 7 年 9 月 14 日		
論文審査の期間	平成 7 年 4 月 27 日～平成 7 年 9 月 14 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 7 年 9 月 14 日	最終試験の結果	合格


論文内容の要旨

本論文は、パラメタ推定において基底を選択できる関数表現について、その統計的性質とモデル選択の問題を回帰モデルの枠組で論じたものである。本論文の第1章は序論である。第2章ではモデル選択原理について述べている。第3章では、基底を選択できる関数表現である階層型ニューラルネットワークについて、モデル・クラスが真の分布を含むようなとき、パラメタの非一意性に起因してFisher情報行列が縮退するために、従来のモデル選択規準AICが導出できないことを示している。また、このことが、連続値をとるパラメタにより基底を可変とする関数表現に対して一般的に成り立つことを示している。第4章では、基底を選択できる回帰モデルのモデル選択に明確な解を得ることを目的として、問題を単純化し、離散値をとるパラメタにより基底を可変とする関数表現について、その統計的性質を解析している。ここでは、基底の正規直交性の仮定の下で、損失関数を二乗誤差、サンプルを正規雑音系列とした場合の経験損失の最小値および最小二乗推定量における期待損失のサンプルの分布に関する期待値の上界・下界を導いている。また、これに基づき、基底が可変である関数表現の統計的性質は基底が固定である従来の関数表現とは異なることを定量的に示している。これにより、基底を選択できる関数表現に対するモデル選択規準が、従来の規準とは異なる形で定式化されるべきであることが示されたと言える。第5章では、まとめと今後の課題について述べている。

審査結果の要旨

階層型ニューラルネットワークにおける統計学的立場の研究としては、パラメタの推定量の漸近的性質などに関する一般論は展開されているが、モデル選択などの応用上の具体的問題に関する理論的研究は比較的少ない。階層型ニューラルネットワークに対する理論解析の難しさは、入出力関係に関するパラメタの非線形性にあるが、近年、その非線形なパラメタにより実現される基底の選択性に注目することで、関数近似における近似能力の精密な評価がなされた。本論文は、統計学的立場から、関数表現の基底の選択性に注目して、そうした関数表現を用いた回帰モデルに対する従来の統計理論の限界を明らかにするとともに、その統計的性質を定量的に解析した点で、学術的意義が高いといえる。また、本研究は、基底関数の線形結合で表される関数表現を用いた一般的な非線形回帰モデルについて、モデル選択の問題を系統的に解決するための指針を与えた点で、ニューラルネットワークの分野のみならず、一般的なモデリングの枠組での基礎的研究として高く評価されるものである。本研究に基づく理論解析の進展は、従来のモデルでは十分に同定できなかった対象を正確かつ柔軟に表現できるモデルの理論的基盤を与えるものと考えられる。これらの成果は、電子情報通信学会論文誌に2編の学術論文として刊行されており、ニューラルネットワークの分野の国際会議においても発表されている。よって、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。


審査委員

中川 聖一 

印

臼井 友朗 

印

伊藤 嘉彦 

印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。