

平成11年3月2日

豊橋技術科学大学長 殿

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   | 早坂太一                                     | 学籍番号    | 第 923439 号 |
| 申請学位    | 博士(工学)                                   | 専攻名     | 電子・情報工学    |
| 論文題目    | 数理統計的手法による階層型ニューラルネットワークの構造決定問題に関する基礎的研究 |         |            |
| 公開審査会の日 | 平成 11 年 2 月 22 日                         |         |            |
| 論文審査の期間 | 平成 11 年 1 月 28 日～平成 11 年 3 月 1 日         | 論文審査の結果 | 合格         |
| 最終試験の日  | 平成 11 年 2 月 22 日                         | 最終試験の結果 | 合格         |





論文内容の要旨

本論文は、階層型ニューラルネットワークにおける応用上の問題点の一つである、モデルサイズ決定問題に対する系統的な解を得ることを目的とした基礎的研究成果を述べている。特に、数理統計的手法により、階層型ニューラルネットワークと本質的に同等であると考えられる非線形モデルと、従来用いられてきた線形モデルとの性質上の相違点を定量的に明らかにすることで、モデルの汎化能力の推定量と成り得る数量的規準を導出することを主題としている。1章と2章では、数理統計学的見地から、統計モデルに対するモデルサイズ決定問題について概説している。3章では、従来用いられてきた統計モデルに対する基礎理論が、階層型ニューラルネットワークに対して適用できないことを示す理論的および数値的結果を紹介しながら、本論文における問題提起を行なっている。4章および5章においては、回帰分析の枠組の下で、単純化した非線形モデルの性質を詳細に解析し、線形モデルとの比較を行なっている。これらの結果から、モデルサイズ決定問題に対する数量的規準に直接関係する、線形モデルと非線形モデルとの統計的性質上の相違点を定量的に示している。6章では、本論文の結論として、階層型ニューラルネットワークに対して有効な数量的規準は、線形モデルに対して従来用いられてきたものとは、そのタイプが全く異なるという定量的示唆を述べている。

審査結果の要旨

本論文は、階層型ニューラルネットワークをひとつの統計モデルと位置付け、モデルサイズ決定等の応用上の問題を解決する上で重要となる基礎的性質について系統的に論じている。本論文のような確率論的アプローチによる研究は数少なく、そのほとんどは、モデルパラメータの漸近正規性を仮定した従来の統計理論を拡張する形式で議論されている。これに対して本論文は、数理統計的手法により、線形モデルと比較した非線形モデルの性質上の相違点を詳細に導いた上で、従来の統計理論を非線形モデルに対して適用することは適当ではないことを明らかにした点で、極めて高い学術的意義を有するものと考えられる。また、階層型ニューラルネットワークにおけるモデルサイズ決定問題に対する数量的規準が、従来用いられてきたものとは全く異なる可能性を、理論的および数値的に強く示す結果を得ている点からも、本論文の成果は、数理統計学への寄与に留まらず、将来的には、階層型ニューラルネットワークの適用が有効な、制御工学や情報処理工学などの多方面への貢献も期待できると考えられる。本論文で述べられた内容は、日本神経回路学会誌に2編の学術論文として既に採録されている。以上により、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   
戸田 尚宏 宇野 洋二 臼井 支朗 

印

印

(注) 論文審査の結果およ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。