

平成 10 年 6 月 24 日

システム情報 工学専攻	学籍番号	947951	指導教官氏名	臼井 支朗 戸田 尚宏
申請者氏名	Peter GÉCZY			

論文要旨 (博士)

論文題目	<b>Theory and Implementation of Dynamic Learning for Artificial Neural Networks</b> (人工神経回路網における動的学習の理論と応用に関する研究)
------	--

階層型ニューラルネットワークは、数ある神経回路網モデルの中でも、最もよく用いられている構造の1つである。しかしながら、応用上、様々な問題点も指摘されており、特に、1) 最適なネットワーク構造を決定し、2) 与えられたネットワーク構造に対して、学習サンプルから最適なパラメータ（結合重み）の値を推定する、という2つの問題を実時間内に解く必要がある。これらは、階層型ニューラルネットワークの汎化能力にも関連する非常に重要な問題である。

これまで数多くの研究者により、この問題に対して、発見的なアプローチによるものから、理論的解析に基づくアプローチによるものまで、様々な注目すべき成果が報告されているが、それらは、特定の問題のみを解析対象としており、それらを単に統合するだけでは、一般的な問題に対しては有効ではない場合が多い。特に、多くの研究者や技術者が難問として抱えている、学習パラメータの調整、モデルパラメータである結合重みの調整、学習に用いる教師データの選択、ネットワーク構造選択等の問題は、階層型ニューラルネットワークにおける動的な学習メカニズムを知ることによって解決できると考えられるが、これまで、それに関する理論的な結果も発見的な結果も報告されていない。ここで、動的メカニズムを詳細に解析することにより、特定の問題に対する過去の成果をすべて説明できるような、最適な構造（またはパラメータ）を持つ階層型ニューラルネットワークを構築するための系統的方法を得ることができると考えられる。

本論文では、階層型ニューラルネットワークにおける入出力関係およびヤコビ行列に着目した、動的学習メカニズムの解析を目的としている。両者は共に、上述した種々の問題を解くに当たって、ニューラルネットワークの振舞いを記述する最も基本的な数量の一つであると考えられる。本論文で示した、学習中におけるこれらの動的メカニズムの解析結果から、学習パラメータの調整、結合重みの調整、教師データの選択、ネットワーク構造選択等を組み込んだ、効率的な学習アルゴリズムを導くことができ、さらに、学習後のネットワークから内部表現を抽出することも可能となる。こうした成果を基に、これまでの研究成果と比較することにより、理論的および数値的両側面から、本論文の結果の有効性について示している。