1P2-31 ファジィ・ニューラルネットワークを用いた自動治療診断アルゴリズム設計支援システム Computer Aided Algorithm Design System based upon Fuzzy and Neural Network for Automatic Therapy and Diagnosis

○山田健人, 坂牧孝規, 福井康裕*, 河村剛史**

鳥羽商船高専, *東京電機大学, **河村循環器病クリニック

Kento Yamada, Takanori Sakamaki, Toba National College of Maritime Technology,

*Yasuhiro Fukui, Tokyo Denki University,

**Tsuyoshi Kawamura, Kawamura Cardiovascular Clinic

1. はじめに

医療従事者による治療診断は、教科書的な知識に加えて、臨床業務を通じて獲得した経験則に基づいて行われている。このため、自動治療診断システムなどの開発は、医療従事者の経験則が反映可能なアルゴリズム構築手法を採用する必要がある。我々は、これまでにファジィ理論を応用した自動輸液利尿剤投与システムを開発し、ファジィ理論が治療の自動化に極めて有効であることを経験してきた¹⁾。

一方、ファジィ理論に基づく制御則の構築は、目的とする制御則の入出力の関係を実現するために、制御則を構成するメンバーシップ関数とファジィルールを試行錯誤的に調整する必要がある、その効率化が望まれている。本研究は、必要とする制御則の入出力の関係を指示するのみで、メンバーシップ関数の形状やファジィルールの構成を自動的に提示する支援機能の実現を目的としている。

2. 方法

支援機能の概念を Fig.1 に示す。ファジィ理論に基づく2入力1出力の制御則は、その入出力の関係を3次元平面で表すことができる。提案する手法は、ニューラルネットワークを導入し、予め制御則の入出力関係を示す3次元平面の形状とメンバーシップ関数の関係を、バックプロパゲーションにより学習させ、設計者が3次元平面の形状を指定するのみで、試行錯誤することなくメンバーシップ関数の形状を導く機能を実現する。ただし、3次元平面の形状は、同平面上の9点を指定することで決定するものとした。

Fig.1 System Diagram

ニューラルネットワークの学習は、各メンバーシップ関数の

全構成要素を2あるいは3段階に変化させ、それぞれの場合における三次元平面の形状を示す同平面上の9点の値を用いて行った。なお、学習に用いるメンバーシップ関数の変化のパターンを制限しているために、①指定した3次元平面上の9点の値が学習したメンバーシップ関数で実現できるか否かを判定するニューラルネットワークと、②指定した3次元平面からメンバーシップ関数を導くニューラルネットワークの構成で支援機能を実現した。

3. 試作システム

試作した設計支援システムの実行画面を Fig.2 に示す。試作システムは、制御則の入出力の関係を示す3次元平面上の①から⑨の点の値を設定することで、メンバーシップ関数の形状を提示する。

Fig.2 Screen Examples

4. まとめ

本研究は、ニューラルネットワークの学習機能を応用して、ファジィ理論に基づく制御則の入出力関係を示す3次元平面の形状を指定することで、試行錯誤することなく、また膨大なメンバーシップ関数のパターンの中から検索することなく、変更すべきメンバーシップ関数を示す支援機能を実現した。

参考文献

- 1) 河村剛史, 他: 開心術後患者管理における CAP (computer aided patient) care システムの応用, BME, 7, 4, 22-30 (1993)