

# 審査の結果の要旨

論文提出者氏名 河東 晴子

本論文は「ニューラルネット技術の応用による通信網設計の研究」と題し、ATM (Asynchronous Transfer Mode) 網あるいは IP (Internet Protocol) 網等のパケット型通信ネットワークの通信トラヒックおよび経路を効率よく設計することを目的として、通信機器設計時のパラメータ算出を効率化し、通信網状況を反映して高速に経路設計を行うことを目指して行った研究をまとめたものである。

パケット型ネットワークの階層構造の下位層のパケットレベルから始めて、上位層のアプリケーションレベルに向かってトラヒックおよび経路の設計の方法を検討したもので、機器設計時の設計パラメータの算出方法を簡素化したもの、およびニューラルネットによる経路設計アルゴリズムをハードウェアデジタル論理回路に搭載することにより経路設計を高速化したものからなる 6 章により構成されている。

第 1 章は、「序論」であり、ATM 網・IP 網等のパケット型通信網のトラヒックおよび経路の設計方法の研究目的と背景について概観している。

第 2 章は「パケット型トラヒックの理論的検討」と題し、パケットレベルから呼レベルのトラヒック設計において、バッファ容量の検討および多数呼の挙動を示すモデルの提案を行う。また、セル廃棄率および仮想帯域の理論値とシミュレーション結果を比較することにより、理論式が適用可能な範囲を明らかにしている。

第 3 章は「ニューラルネットによる最短経路設計方式の提案 (リンクコストが 1 の場合)」と題し、ATM 網内にコネクションを設定する際、あるいは IP 網でルーチングを行う際に、最適な経路を探索する方式として、ニューラルネットを使用した最短経路設計アルゴリズムを提案している。ここで対象とするネットワークは、リンクが無向でリンクコストが 1 のネットワークである。提案方式では、通信ネットワークのノードにニューロンを対応付け、宛先ノードに対応したニューロンに与えた刺激を伝搬させることにより、最短経路設計を行う。

第 4 章は、「ニューラルネットによる最短経路設計方式の提案 (リンクコストが整数値の場合)」と題し、第 3 章の最短経路設計方式を拡張して、リンクが有向でリンクコストが整数値の場合の最短経路設計方式を提案している。提案方式をハードウェアデジタル論理回路で装置化する方法について述べ、これにより経路設計を高速に行うことができる事を示す。また、提案方式を LSI 化した場合の回路規模およびネットワーク規模についても述べる。

第 5 章は、「品質を考慮したルーチング方式の提案」と題し、第 4 章の最短経路設計方式を、インターネットのルーチングに適用する方式を提案している。IP 網のルーチングにおいて、帯域・遅延等の品質を考慮できるようにしたプロトコルを示している。また、提案方式をワイヤレスインターネットに適用した場合についての検討も示している。

第 6 章は、「結論」であり、パケット型通信網におけるパケットレベルから呼レベルのトラヒック設計における理論式の適用性、およびコネクションレベルの経路設計にニューラルネットを利用して高速に経路設計を行う方法とそのアプリケーションについてまとめている。また、ニューラルネットの 2 値性と空間的加算性を値要したデジタル論理回路による装置化についても述べている。さらに今後の課題として、急速な変化により利用形態の予測が困難となり、動的・知的な制御が求められている通信ネットワーク分野におけるニューラルネットの適用の可能性、および有線・無線を統合したネットワークの最適経路設計での問題点を論じている。

以上を要するに本論文は、通信機器設計においてトラヒックパラメータを簡便に算出する方法を示し、ニューラルネットの 2 値性を利用してハードウェアデジタル論理回路で装置化することにより高速に経路設計を行うことができる方法を示したものであり、ニューラルネット技術を応用した通信網設計の分野に寄与するところ少なくない。

よって本論文は博士 (工学) の学位請求論文として合格と認められる。