

## 審査の結果の要旨

氏名 寺田 真介

本論文は「無線マルチホップネットワークにおける自律分散経路制御に関する研究」と題し、アドホックネットワーク・センサネットワーク等、無線リンクのみによって構成されるマルチホップネットワークにおいて、ノードの移動や電波状況の変化によって通信が不安定となる課題を克服するために、ルーチングプロトコルの性能改善を行うと共に、多対多マルチキャスト等の新たな形態の通信を効率的に行うための手法の検討を行ったものであり、全六章から構成されている。

第一章は「序論」であり、昨今の通信ネットワークの進展、特に移動時にも容易に利用出来ることから、無線ネットワークが急速に進展している現状に触れると共に、インフラストラクチャ型の無線ネットワークである携帯電話ネットワークを補完・代替する手段としてのアドホックネットワークの重要性を述べ、本論文の研究の意義について整理を行っている。

第二章は「アドホックネットワーク」と題し、アドホックネットワークの技術・標準化の動向を概観すると共に、将来的に想定されるサービス形態についての展望を行っている。また、サービスを提供する際に必要となる通信プロトコルの現状の問題点と解決すべき課題をレイヤ毎に整理した上で、特にネットワーク層プロトコルであるユニキャストルーチングとマルチキャストルーチングのそれぞれについて、既存手法の動作を詳細に分析し、その問題点を明確化することによって、ルーチングプロトコルの性能向上がアドホックネットワークの実用化に向け技術的に解決すべき最も重要な課題であることを述べている。

第三章は「片方向リンクを考慮したフラッディング領域制限型アドホックルーチング」と題し、片方向リンクが多数存在する状況下での接続性を向上するユニキャストルーチングプロトコルの提案とその性能評価を行っている。現実のアドホックネットワークではノードの送信電力の相違や電波環境等、様々な要因により、2つのノード間で双方向の通信が出来ない片方向リンクが多数存在することが非常に多い。従って、効率的な通信経路を確保するためには、双方向リンクのみを接続に利用するのではなく、片方向リンクをも考慮した経路探索が必須となる。片方向リンクを考慮した従来のルーチングプロトコルにおいては、経路探索パケットのブロードキャストにより往路を探索した後、再度フラッディングを繰り返す復路探索を行っていたため、大量の制御パケットが発生するという問題があった。そこで、片方向リンクを積極的に活用することにより接続性を向上させると共に、往路探索時に得られた情報を一時保存しておくことにより、復路においてフラッディングを行う範囲を往路の経路上の周辺に限定し、制御パケットの抑制を行うプロトコルである ARPAC(Ad hoc Routing Protocol with Area-Controlled flooding)を提案し、シミュレーションによりその性能評価を行っている。その結果、AODV や DSR 等の従来手法に比べて大幅に性能改善を図ることが出来ることを示している。

第四章は「アドホックネットワークにおける中継ノード削減分散マルチキャストルーチング」と題し、マ

マルチキャスト通信の際に、無駄なトラフィックを低減するためにデータ中継端末を小さく抑えるルーチングプロトコルの提案とその性能について論じている。アドホックネットワークにおけるマルチキャストは無線の同報性を利用することが出来るので伝送効率上本質的に優れていることが知られている。しかしながら、多人数参加型ゲームやテレビ会議のような多対多通信形態のマルチキャストを行う場合、従来のルーチングプロトコルでは送信ノード毎に伝送経路が構築されたため、データを中継するノードが増加しネットワークトラフィックの増加や電波干渉によるパケット損失が問題となっていた。そこで、同じマルチキャストグループに参加するノード間でデータの送受信を行う場合において、伝送経路に利用する中継ノードを自律分散的に抑制するマルチキャストルーチングプロトコルを提案しシミュレーションによる性能評価を行っている。その結果、従来方式である ODMRP と比較して中継ノード数の削減と経路構築のためのトラフィックの削減を両立可能であることを示している。

第五章は「アドホックネットワークにおける複数エリア適応型ジオキャストルーチング」と題し、特定の地理的エリアに対するマルチキャストであるジオキャストを行う際に、相互に離れた複数のエリアに対してジオキャストを行う方式としてフェルマーポイントを利用する新たなルーチングプロトコルを提案し、従来手法に対する性能改善を行っている。

第六章は「結論」であり、論文の成果と今後の展開をまとめている。

以上これを要するに、本論文は、無線リンクのみによって構成されるマルチホップネットワークの中でも特にアドホックネットワークを対象とし、ノードの移動や電波状況の変化によって通信が不安定となる課題を克服するために、ルーチングプロトコルの性能改善を行うと共に、新たな形態の通信である多対多マルチキャストを行うための手法を提案したものであり、電子情報学に貢献するところが少なくない。よって本論文は博士（情報理工学）の学位論文として合格と認められる。