

審査結果の要旨

論文題目「The Energy Efficient Location-Aided Routing Protocols
over Ad Hoc Network」

(アドホックネットワークにおけるエネルギー効率型位置情報
ルーティングプロトコルに関する研究)

学位申請者 PHONEPADITH PHOUMMAVONG

本論文は、自律分散型で災害時への適用が考えられているアドホックネットワークに着目し、エネルギー効率よく情報転送できるルーティングプロトコルを提案しその有効性を示している。

アドホックネットワークでは、できるだけ各端末の内蔵バッテリーの消耗を防ぐことが重要でかつ解決が困難な課題である。本論文はこの困難な課題に対して、あるルーティング（経路選択）に着目し、情報の目的地への到達性の向上、冗長パケット送信の削減、エンド・エンド遅延の短縮、目的地までのホップ数の削減により、エネルギー効率を上げる手法を提案し、その有効性を示している。

まず1章において既存のアドホックネットワークの位置情報に基づくルーティング研究をサーベイし、上記のエネルギー効率に関わる課題や問題点を明らかにしている。

2章においては、一部のセンサーネットワークにおいて利用されていた2ホップ先のノード情報を先読みする手法をアドホックネットワークに適用し、それをもとに高いエネルギー効率で経路選定する **Location-Aided Route Discovery Mechanism based on Two-hop Neighbor Information for Ad hoc Network (LARTNI)** を提案している。2ホップ先までの隣接ノード数、隣接ノードから目的地までの距離を利用する。この組み合わせとして、ある送信ノードの2ホップ先から目的地までの距離ができるだけ小さくなるような1ホップ先隣接ノードを選ぶ方式(**LARTNI-A**)と、1ホップ先隣接ノードから目的地までの距離が短くかつその隣接ノード（送信者の2ホップ先）数が最も多いノードを選ぶ方式(**LARTNI-B**)の2つの方式を提案・評価している。ノード移動が無いモデルでは、到達率の向上、オーバーヘッドの削減、遅延の削減、ホップ数の削減、すべての面において既存を上回る性能を得ている。AとBではBのほうが若干優れている。ノード移動がある場合、人間の歩行程度の移動では優越性は変わらないことを示している。以上より、本章の提案方式は斬新でかつ簡易でありながら、既存方式に対する優越性が多方面からの評価で示されており、実用性の高い方式であると評価できる。。

3章では、**LARTNI-A**と**B**をもとに、2ホップ先のノードから目的地までの平均距離と1ホップ先のノード数を用いる**LARTNI-C**を提案している。**LARTNI-A**及び**B**に比べて、すべての性能指標において**LARTNI-C**が優れる結果を得ている。さらに、より目的地に近いノードが近隣に存在しない領域(**void zone**)に遭遇したときに経路選択が完了できない問題に挑戦し、2ホップ先のノードが**void zone**に面しているかどうかを位置情報とともに送信ノードに告知する手法を考案し、それを**void zone**の無いときに最も性能の優れる**LARTNI-C**に組み込んだ**LARTNI-C+VH**を提案している。**void zone**のあるネットワークで性能を評価した結果、**void zone**を回避して高い到達率を実現できている。以上より、本方式は、詳細な評価と比較検討により、アドホックネットワークの課題を解決し、学術的にも、実用性にも富むと考えられる。

4章では、既存の貪欲前進法に対して、ノードの電池消費を抑制できるGreedy Forwarding With Classifying Inclusive Node based on Two-hop Information (GFCTNI)を提案している。具体的には、収集する近隣ノード情報に電池残量情報を加えて経路を決める手法を提案し、従来手法に比べてノード及びネットワークの生存時間をより長くできることを示している。本方式は、電池残量の温存という直接的エネルギー効率の改良に寄与できる手法であり、学術的な価値も高くまた方式自体の簡易さによる実用化の大きな可能性を示している点で工学的な価値は高いものと評価できる。

以上の結果、本論文は学位論文として十分な内容を有するものと審査委員全員の一致で判定された。

したがって、申請者PHONEPADITH PHOUMMAVONG氏は東海大学博士（工学）の学位を授与されるに値すると判断した。

論文審査委員

主査	博士（工学）	濱本 和彦	情報通信学部教授（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	工学博士	野須 潔	工学部特任教授
委員	博士（工学）	高山 佳久	情報通信学部教授（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	内田 理	情報理工学部教授（総合理工学研究科総合理工学専攻）
委員	博士（工学）	石井 啓之	情報通信学部教授（総合理工学研究科総合理工学専攻）