

審査の結果の要旨

氏 名 クレイセル ベルネル ウベ フェンテス

本論文は「PEDESTRIAN MOBILITY MODELS AND ITS APPLICATION TO MOBILE AD HOC NETWORKS (歩行者モビリティモデルとそのモバイルアドホックネットワークへの応用)」と題し、アドホックネットワークの性能に大きな影響を与える端末のモビリティの中でも歩行者のモビリティに焦点あて、その実測を行うと共にモビリティモデルと予測モデルを構築し、更にアドホックネットワークのルーチングへの応用を検討したものであり、全八章から構成されている。

第一章は「Introduction (序論)」と題し、アドホックネットワークについて概観すると共に、モビリティがその性能に大きな影響を与えることを示しながら、本研究の動機と背景について述べている。

第二章は「Previous Work (従来の研究)」と題し、歩行者やその他のオブジェクトのモビリティモデルとアドホックネットワークのルーチングプロトコルの従来研究の紹介を行っている。

第三章は「Mobility Model (モビリティモデル)」と題し、歩行者モビリティの測定実験とこれに基づくモビリティモデルの提案を行っている。モビリティの測定はレーザスキャナを用いた方式であり、これによって被験者が GPS や RFID リーダ等の特別な位置測定デバイスを所持する必要がないばかりでなく、観測されていることも意識しない自然な形で複数の歩行者の軌跡を同時に取得することが可能である。また得られたデータを解析し、様々な静的モデルに当てはめた上で、ARIMA が良く適合することを見出した。その上で ARIMA の次数及び係数の決定を行い、3 種類の ARIMA モデル間が確率的に遷移する形の静的歩行者モビリティモデルの提案を行っている。

第四章は「Prediction Method (予測モデル)」と題し、歩行者の将来位置の予測に用いるための動的な歩行者モデルの提案とその性能評価を行っている。第三章で得られたデータを解析し、様々な動的モデルに当てはめた上で、アダプティブ ARTA モデルが良く適合することを見出した。また、アダプティブな線形予測等の他の予測手法に比べ、予測精度と収束時間の観点からも、ARTA が現実的な予測モデルであることを明らかにした。

第五章は「Routing Protocol (ルーチングプロトコル)」と題し、第四章で提案したモビリティ予測モデルのルーチングプロトコルへの応用を行っている。既存ルーチングプロトコルの中で端末の現在の位置に基づいてルーチングを行う方式の中で、端末配置が二次元空間に限定されないという特長をもつ RPE を改良し、現在の端末の位置情報の代わりに、予測に基づく将来の端末の位置情報を利用するルーチング方式の提案を行った。また、提案手法が現在の端末の位置情報のみを用いる方式に比べ優れた特性を示すことをシミュレーションによって明らかにした。

第六章は「Group Mobility (グループモビリティ)」と題し、複数の歩行者がグループとしての歩行行動を行う場合のモビリティの測定を GPS を用いたフィールド実験によって行っている。また、グループ内の相対的な位置ベクトルが AR(2)に従うモデルを提案し、このモデルが実験値と適合することを示している。

第七章は「Practical Implementation of Geographical Routing for Mobile Ad Hoc Networks (位置情報ルーチングのアドホックネットワークへの実装)」と題し、GPS による位置情報取得機能を搭載した PC 群に

よって実際にアドホックネットワークを構築した上で、第五章で提案した地理情報ルーチングの実装を行い動作確認を行うと共に提案手法の妥当性の検証を行っている。

第八章は「Conclusions（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、本論文は実際の歩行者の軌跡を多数取得し、これを基に現実的な歩行者モビリティモデルと歩行者の将来位置の予測モデルの提案をすると共に、アドホックネットワークのルーチングへ応用とその実装を行ったものであって、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。