OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	モバイルアドホックネットワークにおける蓄積運搬転送型ルーチング方式に関する研究
Author(s)	木村, 共孝
Citation	大阪大学, 2015, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/52213
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

様式３

論　文　内　容　の　要　旨

氏　名　（　木村　共孝　）	
論文題名	モバイルアドホックネットワークにおける蓄積運搬転送型ルーチング方式に関する研究

論文内容の要旨

第1章では、DTN（Delay Tolerant Networking）技術が利用される状況とその課題について述べた。次に、 DTN 技術の代表例である蓄積運搬転送型ルーチング方式に着目し、その技術課題について述べた。さらに、蓄積運搬転送型ルーチング方式をネットワーク情報の利用の有無によって分類した。既存のネットワーク情報を用いないルーチング方式では、設定パラメタに対する感度が低く、かつ、達成可能なメッセージ配送の効率性が高いという特徴を持つものについてほとんど議論されていないことを示した。さらに、既存のネットワーク情報を用いるルーチング方式では、遭遇端末の特徴量に着目したルーチング方式が大半であり、遭遇場所の特徴量に着目したルーチング方式は少ないことを示した。

第2章では、複製の生成権利を有する散布端末の最大数を制限するマルチスプレッダルーチング方式を提案した。マルチスプレッダルーチング方式は、ネットワーク情報を用いないルーチング方式に分類される。マルコフ解析及びリアルレースデータを用いたシミュレーション実験によって、散布端末の最大数を小さく設定しておけば効率的なメッセージ配送を行うことができることを示した。よって、マルチスプレッダルーチング方式は、設定パラメタに対する感度が低く、かつ、達成可能なメッセージ配送の効率性が高いことが分かった。

第3章では、端末密度推定に基づく確率転送方式を提案した。各端末が遭遇地点情報を収集し、収集した情報に基づいた推定によって得られる端末密度に応じてメッセージの複製の転送確率を制御することによって効率的なメッセージ配送を行えることを示した。さらに、端末密度推定の精度に対するロバスト性について議論し、高密度領域をある程度推定できてさえいれば、提案方式はかなりロバストであることを示した。これらの結果から、遭遇場所の特徴量を考慮することによって効率的なメッセージ配送を行えることが分かった。

第4章では、端末密度を考慮した効用型ルーチング方式を提案した。遭遇端末の特徴量である効用値と遭遇場所の特徴量の両方を考慮することによって、単独の情報を利用するよりも効率的なメッセージ配送を行えることをシミュレーション実験によって示した。

第5章において、本論文の結論を述べた。

様式 7

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏　名	（　木村　共孝　）

	（職）	氏　名
論文審査担当者		
主査	（教　授）	滝根　哲哉
副査	（教　授）	駒谷　和範
副査	（准教授）	松田　崇弘
副査	（教　授）	北山　研一
副査	（教　授）	馬場口　登
副査	（教　授）	三瓶　政一
副査	（教　授）	井上　恭
副査	（教　授）	鷲尾　隆

論文審査の結果の要旨

耐遅延ネットワーク技術は，エンドホスト間に低ロス率，低遅延な通信路が確保できることを前提としたTCP/IPでは通信できない環境下においても通信を可能にするネットワーク技術であり，通信インフラが破壊された大規模災害時における通信等への活用が期待されている．また，近い将来に実現すると考えられている Internet of Things は，電力制御によって間欠的に起動する膨大な数のホストで構成されるネットワークになると想定されており，耐遅延ネットワーク技術はそのような状況においても有用であると考えられる．

このような背景の下，本論文は耐遅延ネットワークの典型的な例の一つであるモバイルアドホックネットワークにおける蓄積運搬転送型ルーチング方式に関する研究をまとめたものであり，その成果の概要は以下の通りである．

（1）各端末が過去の遭遇履歴情報の収集機能を持たない，あるいは，収集しても将来予測に寄与しないという状況下でも実装が可能な，マルチスプレッダールーチング方式を提案している．本方式は疎密度モバイルアドホックネットワークにおける基本的なルーチング方式であるエピデミックルーチング方式と２ホップルーチング方式の両方を特別な場合として含む．この方式に対して，マルコフ連鎖を用いた性能解析と数値実験，ならびに実トレースデータに基づく性能評価を行い，本方式は様々な網状況においても配送遅延性能と網資源量のバランスを取ることが可能であることを示している．

（2）端末密度が場所によって有意に異なるという状況下において，推定された端末密度に基づいて複製メッセージの転送確率を制御するルーチング方式を提案している．シミュレーション実験によって，端末密度が高い領域で複製メッセージの転送確率を抑制することで，遅延性能を大きく劣化させることなく，網資源使用量を抑制できることを示している．また，端末密度推定の精度が性能に与える影響を調べ，荒い推定であってもルーチング性能に大きな影響を与えないことを示している．端末密度に基づいたルーチング方式は過去にほとんど検討されておらず，非常に新規性の高い研究である．

（3）端末の効用値に基づいて複製メッセージを転送する既存のルーチング方式に，端末密度の情報を付加して複製メッセージの転送確率を制御する新たなルーチング方式を提案している．シミュレーション実験によって，端末密度が高い領域では効用値によるルーチング方式が効率的であるが，端末密度の低い領域では，効用値に基づく複製メッセージの転送は性能向上に結びつかないことを示している．また，効用値あるいは端末密度単独の情報に基づくルーチング方式よりも，これらを組み合わせたルーチング方式の方が性能向上を期待できることを示している．

以上のように，本論文はモバイルアドホックネットワークにおける蓄積運搬転送型ルーチングに対して，過去の端

末遭遇履歴情報を利用しない場合と利用する場合の双方において，それぞれ既存のルーチング方式の性能を大幅に改善する新しいルーチング方式を提案している．蓄積運搬転送型ルーチングは今後，その応用範囲が大きく拡がる可能性を持っており，本研究で得られた知見はさらに効率的な方式を開発する際にも非常に有益である．よって，本論文を博士論文として価値あるものと認める．