

B-21-8

# モバイルアドホックネットワークにおける 局所的パケット再送機能を備えた経路分割ルーティング方式

## Route-Split Routing with Data Packet Retransmission Capability for Mobile Ad Hoc Networks

水本剛 大田知行 角田良明  
Tsuyoshi MIZUMOTO Tomoyuki OHTA Yoshiaki KAKUDA  
広島市立大学大学院 情報科学研究科  
Graduate school of Information Sciences, Hiroshima City University

### 1. はじめに

近年、ノードの性能が向上しており、アドホックネットワーク[1]は大規模ネットワークで使用されることが予測される。大規模ネットワークでは、送信元ノードと宛先ノード間の距離が長くなるので、経路を維持する際のオーバーヘッドが増加する。以前提案した送信元ノードと宛先ノードの間の経路を分割して維持・管理するルーティング方式 RSR[2]では、制御パケットを大幅に削減することが出来た。しかし、大規模なアドホックネットワークでは経路の切断が頻繁に発生するため、データパケットも多くロスする。したがって、ロスしたパケットを再送する必要がある。本稿では、RSR にロスしたデータパケットのために、局所的パケット再送機能を追加した。そして、シミュレーション実験により評価を行なった。

### 2. RSR

RSR は AODV[3] を改良したリアクティブ型のルーティングプロトコルである。RSR では、経路生成時に送信元ノードと宛先ノードの間に一定間隔ごとに管理ノードを設ける。送信元ノードと宛先ノードも管理ノードとなる。そして、この管理ノード間で経路修復を局所的に行う。図1に RSR の概要を示す。RSR は図1のように、送信元ノードと宛先ノードの間に管理ノードが設置される。そして管理ノード間で経路維持が行なわれる。

### 3. 局所的パケット再送機能

改良版 RSR では、受信したデータパケットをバッファに複製して転送する。経路上のノードはデータパケットを転送して応答がない場合、経路消失と判断する。そして経路消失を検出したノードは、RERR にロスしたデータパケットの ID を載せて送信元方向の管理ノードに送信する。RERR を受信した送信元方向の管理ノードは、RERR に記録してある ID よりも小さい ID のパケットをバッファから消す。これにより、ロスしたデータパケットよりも前に送信したデータパケットはバッファから消去することが出来る。よってバッファには、RERR に記録してある ID よりも大きい ID のパケットだけ残る。そして経路修復が完了すると、バッファに保管してあるロスしたデータパケットから送信を再開する。

### 4. シミュレーション実験

#### 4.1 実験環境

本実験はシミュレータに QualNet ver. 3.9 を用いた。ネットワークサイズは  $3500m \times 3500m$  とし、ノード 500 個をランダムに配置した。データ送受信ペア (SD ペア) 数は 30、データパケット送信間隔は 0.25 秒とした。また、シミュレーション時間は 300 秒、ノードの移動速度は 1, 5, 10 (m/s) とし、それぞれの速度で 10 回づつ実験を行なった。

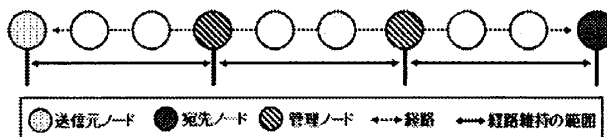


図1 RSRの概要

### 4.2 結果と考察

図2において、PROPOSAL1はRSR, PROPOSAL2は改良版RSRを表している。図2(a)より、RSRはAODVに比べて大幅に制御パケット量を削減出来ている。これは、管理ノード間で局所的に修復を行なうため、経路維持におけるパケットのブロードキャスト範囲を限定出来るためである。また、改良版RSRはRSRよりも制御パケットが少し増加している。改良版RSRはデータパケットを再送しているため、RSRよりもデータパケットの送信回数が増加する。その結果RSRよりも経路切れの回数が増加したため、制御パケット量も増加したと考えられる。図2(b)より、全体的にRSRの方がAODVよりもデータパケット到達率が高い。この理由としては、制御パケット量が減少によりパケットの衝突が減ったことと、管理ノード間での経路修復が上手く機能したことが考えられる。またRSRではロスしたデータパケットはそのままであるが、改良版RSRはロスしたデータパケットを再送する。そのためRSRよりも多くデータパケットが届いたと考えられる。

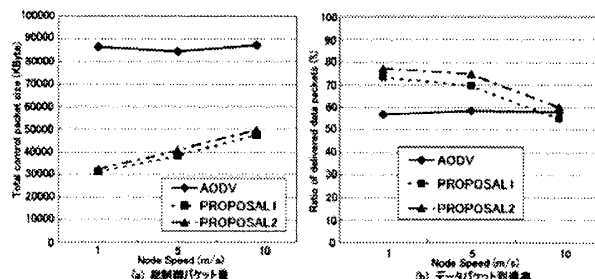


図2 実験結果

### 5. まとめ

本稿では、以前提案した RSR の改良を行い、シミュレーション実験によって評価した。その結果、改良版 RSR は有効であることが示せた。

#### 参考文献

- [1] 角田良明, 大田知行: “アドホックネットワークルーティング,” オペレーションズ・リサーチ, vol.48 No.3, pp.189-195, 2003.  
[2] 水本剛, 大田知行, 角田良明: “モバイルアドホックネットワークにおける局所的修復機能を備えた経路分割ルーティング方式,” 信学技報, AN2007-4, 2007 [3] C.E.Perkins, and E.M.Royer, “Ad hoc on-demand distance vector routing,” Proc. 2nd IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, pp.90-100, 1999.