

## アンテナの指向性を利用した

## アドホックネットワークルーティングプロトコルについて

## Discussion on Ad Hoc Network Routing Protocol using Directional Antennas

川辺航 関戸正規 高田昌忠 萬代雅希 渡辺尚  
Wataru Kawabe Masanori Sekido Masanori Takata Masaki Bandai Takashi Watanabe

静岡大学情報学部 静岡大学大学院情報学研究科

Faculty of information, Shizuoka University Graduate School of Information, Shizuoka University

## 1. はじめに

近年、無線アドホックネットワークにおける、指向性ルーティングが注目されている。指向性ルーティングは無指向性ルーティングで発生するブロードキャストストーム問題を軽減する。ブロードキャストストーム問題とは、無指向性フラディングにより RREQ パケットがネットワーク全体に広がり、トラフィックが急増してしまう問題である。本稿では、スマートアンテナを用いることによる、ブロードキャストストーム問題の軽減を考える指向性ルーティングプロトコルについて検討する。

## 2. 関連研究

指向性ルーティングプロトコルは、DSR[1]の各端末に指向性アンテナの特性を付加した Directional DSR(DDSR) [2]で研究されている。DDSR は通信距離を拡張した利得の高い指向性ビームを連続的に 360° に分割送信することにより、ホップ数削減ルートの構築を実現しているが、RREQ 数は減少出来ない。本研究は、スマートアンテナを用いた通信距離の拡張によるホップ数削減ルートの構築、RREQ 数の減少によるブロードキャストストーム問題の軽減のための指向性ルーティングプロトコル Location Based 方式を目的とする。

## 3. 指向性ルーティング : Location Based 方式

本稿における Location Based 方式は、定期的に Hello パケットを交換することにより、無指向性 2hop 内端末の位置を取得する。指向性ビームは無指向性 2hop 範囲を通信可能とする。これより、無指向性ルーティングと比べ、ホップ数削減ルートの構築が可能となる。また、位置情報により最も遠い端末を RREQ 受信端末に指定し、アンテナの指向性を用いて送信することで、RREQ 数を減少出来ることを見込まれる。

## (1)位置情報

各端末の位置情報は Hello パケットを定期的に交換することにより取得する。端末は自身の位置情報と自身の近隣端末の位置情報を周囲に無指向性アンテナで送信する。ここで近隣端末の位置情報は無指向性 1hop で届く範囲の位置情報に限定する。これにより、各端末は近隣無指向性 2hop 端末の位置情報を得ることが出来る。また、Hello パケットの交換頻度はモビリティに応じて変化させる。

## (2)動作

図 1 に Location Based 方式における RREQ を送信する動作を示す。送信元端末 S は、送信可能範囲を 60° ずつ分割し、各方向で最も遠い端末 A, B, C, E, F, G を RREQ

受信端末に指定し、ユニキャストを行う。RREQ 受信端末 G は、RREQ を受信した方向と反対の方向、かつ最も遠い通信可能端末 I に RREQ を送信する。また、アンテナの指向性を左右に 60° ずつ変化させ、H, J に対して同様の処理を行う。残りの RREQ 受信端末 A, B, C, E, F も G と同様の処理を行う。宛先端末 D が RREQ 受信端末の通信可能範囲に現れるまで RREQ を転送する。RREQ 受信端末は、通信可能範囲に宛先端末がいた場合、宛先端末に RREQ を送信する。宛先端末は、受信した RREQ より送信元端末から宛先端末への経路末端を取得する。経路してきた端末のルートを反転させ、RREP 送信ルートとする。RREP はユニキャストによって送信元端末まで送信し、送信元端末が RREP を受信することにより、ルート構築完了となる。

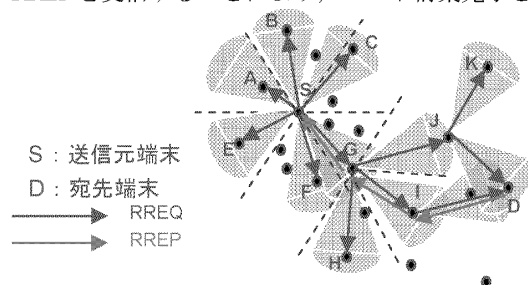


図 1. Location Based 方式の動作

## (3)モビリティへの対応

モビリティが低い場合、位置情報が古くなる可能性が小さいので位置情報交換頻度は低く、また高い場合は位置情報交換頻度を高くする必要がある。モビリティに応じて位置情報交換頻度を変化させる必要がある。また、モビリティが高い場合は指向性のビーム幅を広くし、低い場合は狭くする等の制御を追加することでモビリティに対応する。

## 4. おわりに

スマートアンテナを用いた指向性ルーティングプロトコル、Location Based 方式の提案を行った。Location Based 方式は位置情報により RREQ の減少とホップ数削減ルートの構築を目的とした方式である。今後の課題として、計算機シミュレーションにより、性能評価を行う。

## 参考文献

- [1] D. Maltz, Y.Hu, J.Jetcheva, D.B.Johnson "The Dynamic Source Routing Protocol for Mobile Ad Hoc Networks (DSR)." Internet Engineering Task Force, 2002  
[2] Romit Roy Choudhury, Nitin Vaidya "Impact of Directional Antennas on Ad Hoc Routing" Personal Wireless Communication, September 2003