

情報・知能工学専攻	学籍番号	M113436
申請者氏名	的場 弘樹	

指導教員氏名	上原 秀幸 宮路 祐一
--------	----------------

## 論文要旨(修士)

論文題目	方向に着目した経路制御手法のためのマルチホップ無線通信システムの開発
------	------------------------------------

無線アドホックネットワークは状況に応じて柔軟にネットワークを形成できるため、災害時の臨時ネットワークや車両が相互に通信して情報を交換する車車間通信への応用が考えられている。特に車車間通信のように端末が高速に移動する環境では、移動による経路の変更を考慮してあて先端末までの経路を構築する必要がある。車車間通信の環境を想定した経路制御手法の一つにDirection Oriented Routing Protocol (DORP)がある。DORPは、端末が道路に沿って前後に並ぶことを活かして、端末の方向に基づきパケットを転送する。あて先の方向にあるすべての端末が中継候補になるため、パケットを転送する時にあて先の方向にある端末が中継端末として選ばれる。端末の前後方向を管理するために、パケットの受信方向が経路制御で使われる。DORPを実機で評価するために、本研究室ではマルチホップ無線通信システムを開発している。しかしこれまでのシステムには、パケットの受信方向を判別する機構がないため、端末の位置関係が既知という制約がある。しかし、無線アドホックネットワークでは端末の位置関係が既知であることは少ない。DORPを実機で評価するために、経路制御で前後に判別したパケットの受信方向を活用できる仕組みが必要である。

本研究では、前後に判別したパケットの受信方向を活用してDORPに基づき自律的に経路を制御することを目的とし、マルチホップ無線通信システムを開発した。受信方向を前後に判別するために、端末の前後に指向性アンテナを装着した。前後に装着したアンテナから得られるReceived Signal Strength Indicator (RSSI)の大きさを比較し、強いRSSIが得られたアンテナの方向にパケットの送信端末が存在すると判断する。この機構をシステムに実装するために、それぞれのアンテナでRSSIを得るためのプログラムと、得られたRSSIを比較して受信方向を判別し物理層とその上位層を仲介するプログラムを作成した。判別した方向の情報を経路制御で活用することで、DORPの経路制御に必要なテーブルを自律的に構築できる。開発したシステムを用いて三つの実験を行った。一つ目は方向を判別する機構の動作を確認するための実験である。前後それぞれのアンテナで受信した信号強度の差が20dBとなり、この差から前後方向を判別できた。二つ目はDORPの動作確認である。3台の端末を直線上に配置してDORPを動作させた結果、端末の位置関係に応じて自律的にテーブルを作成できた。さらに、作成したテーブルに基づいて、送信元端末で生じたデータが中継端末を経由してあて先端末まで転送された。三つ目はDORPと無線アドホックネットワークで一般的な経路制御手法であるAd hoc On-Demand Distance Vector (AODV)との比較である。あて先端末を発見する時間は、AODVに比べてDORPの方が長い。DORPでは、自身の方向を近隣の端末に知らせるために定期的にHelloパケットを送信する必要があり、通信の競合が起きてあて先端末の発見に時間を要した。中継端末を変更する時間は、AODVに比べてDORPの方が短い。AODVでは、経路が途切れた場合に再び経路を探索するため、中継端末の変更に時間がかかる。それに対して、DORPは単一の経路を持たないため、あて先端末の方向に存在する端末をその場に応じて決める。そのため、最初に中継端末として選んでいた端末との経路が切断した場合でも、同じ方向に存在する別の端末を選んでパケットを送信できる。以上の結果から、前後に判別したパケットの受信方向を活用してDORPに基づき自律的に経路を制御できた。さらに、開発したシステムを使ってDORPを実機で評価できた。