

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科	電子工学専攻 博士前期課程
氏 名	佐藤紀彦	学籍番号 0732040
論文題目	<b>A Study of Multi-Packet Ad-Hoc Wireless Network Utilizing Multi-Antenna</b> (マルチアンテナを活用したマルチパケットアドホック無線ネットワークに関する検討)	
要 旨	<p>近年インターネットの発展に伴い、いつでもどこでもインターネットに接続可能なネットワークの構築に対する要求が高まっている。これらの要求に対して、アドホック無線ネットワークのインターネットアクセスへの応用が検討されている。アドホック無線ネットワークは複数のノードを無線ネットワークで相互接続し、目的ノードが通信範囲内に無い場合でも他のノードをマルチホップ中継し目的ノードまでデータを伝達するネットワークである。アドホック無線ネットワークによるインターネットアクセスでは、インターネット向けの全トラフィックがゲートウェイ用ノード(GW)を経由する。そのため、GW 付近では多数のパケットが集中することになり、通信に利用できる帯域が不足する可能性が高い。また、帯域の不足がネットワーク全体の特性劣化の要因となる可能性がある。そこで、本研究では GW や中継ノードにアンテナを複数設置し、複数の信号を同時に受信することにより、GW 付近の輻輳軽減を図る。</p> <p>複数のアンテナのウェイトを適応的に制御し、複数の信号を分離する手法をアダプティブアレーアンテナと言う。本研究ではこのアダプティブアレーアンテナを GW や各中継ノードで用いることを想定し、異なる複数の信号を同時に受信することでゲートウェイ付近の輻輳を軽減する手法を提案する。</p> <p>まず本論文では各ノードに設置するアンテナ数のバランス向上設計を行う。アダプティブアレーアンテナではアンテナ数が多いほど同一ノードへの多元接続数が増加するが、ネットワーク全体のスループットを高めるには過剰なアンテナ数はボトルネックに更なる負荷をかけることになる。本研究で想定しているような、円状の領域内に配置されているノードから円の中心にある GW へのパケット送信では、中心から半径 <math>r</math> の円内に流入するパケット総量は、半径 <math>r</math> より外側のドーナツ状領域で発生するパケット総量に等しい。提案手法では GW からの距離に応じてノードに設置するアンテナ本数を割り振ることで、ネットワークスループットと伝送遅延の改善を図る。</p> <p>通常のアドホック無線ネットワークのアクセスプロトコルとして利用が検討されている CSMA/CA 方式は、受信中の端末の存在を検知できない隠れ端末問題により特性が大幅に劣化する。その隠れ端末問題による特性の劣化を回避するため、本論文では RTS/CTS 方式をベースとしたミニスロット化プロトコルを提案する。制御パケットを伝送する制御フレームをスロット化することで、RTS/CTS 方式の問題点であった RTS/CTS パケット伝送時の隠れ端末問題を回避する。これらを用いて本論文ではマルチアンテナを活用した複数パケット伝送アドホック無線ネットワークの構築手法を提案する。</p> <p>提案手法の評価は計算機シミュレーションにより行った。アンテナ数増により同時に受信できる信号数を増やした結果、ネットワークスループットが大幅に向上した。提案したアンテナ本数選択手法では高トラフィック時における中継ノードでの伝送遅延が減少し、提案手法の有効性が確かめられた。また、提案したミニスロットベースの MAC プロトコルを用いた通信では既存の RTS/CTS を用いた通信と比較してネットワークスループットが大幅に向上し、提案 MAC プロトコルの有効性を確認できた。</p>	