

# マルチホップアドホックネットワークにおける自立予約型通信の検討

情報科学科 吉田 涼弥

指導教員：田 学軍

## 1 はじめに

近年、無線通信技術の普及・発展によって、無線技術を利用したマルチメディアの利用が拡大している。無線通信技術の発展に伴い、伝送される情報量、また利用者が増大の一途を辿っていることから、無線通信におけるスループットの向上は重要な課題となっている。本研究ではアドホックネットワークを対象とし、高トラフィック環境において従来方式である CSMA/CA 方式よりも高いスループットを実現することができる MAC プロトコル SRAP(Scheduled Random Access Protocol)[1]をベースとして、マルチホップに拡張した Multihop-SRAP を検討する。

## 2 SRAP(Scheduled Random Access Protocol)

高トラフィック環境において高いスループットを実現することができる MAC プロトコルである。通常時は従来方式で通信を行い、パケットの衝突回数からトラフィックが高くなったと判断した端末(以下 head 端末)によって予約型の通信方式である SRAP が開始される。SRAP は SP(Schedule Period)と CP(Contention Period)の 2 つの期間からなる SF(Super Frame)で構成される。図 1 に SRAP の SF 構成の例を示す。SP と CP は head 端末が送信するビーコンによって区別される。CP では従来方式での通信を行い、CP 内で通信成功した端末は SP にて送信機会がスケジュールされ、一つの SF で必ず 1 度の送信機会を得る。これによって、高トラフィック時にも安定した通信が保障される方式である。

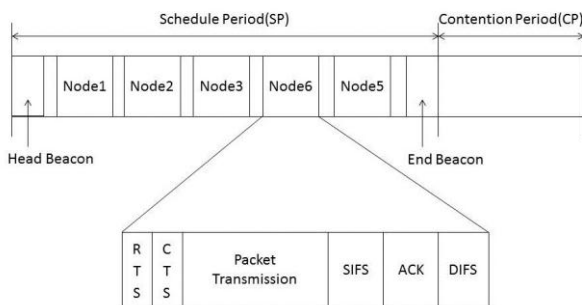


図 1: SRAP フレーム構成

## 3 マルチホップへの拡張

先行研究で提案された Onehop-SRAP[2]では、全ての端末が head 端末の通信可能範囲内に存在するという Onehop 環境で評価が行われていた。本研究では、マルチホップ環境へと拡張するため head 端末の通信可能範囲外にある端末も考慮しなければならない。先行研究[3]では、head 端末の自動生成を取り入れた。これは全ての端末が head となることができるものとし、さらに複数の head が存在する場合、head 間の距離を通信可能範囲の 2 倍以上となるようにしたものである。本研究ではマルチホップ環境

で発生する衝突の対応策を提案する。SP 内での衝突に対する解決案として、スケジュールされた端末に衝突が発生した際に即時再送を試みて、再度衝突が発生した場合に SP から脱退する方式とした。また、SRAP グループ端末が head 端末からのビーコンを受信できなかった場合の対応策として、GRTS/GCTS(Group RTS / Group CTS)を取り入れた。これは、SP と CP で RTS/CTS を区別することで、head 端末からのビーコンを受信できなかった端末も現在の通信状態を再度把握できるようになるものである。これにより、スケジュールの計算ミスによって発生する衝突を防ぐことができ、またそれによってスケジュール端末の SP からの脱退を防ぐことができる。

## 4 シミュレーション評価

マルチホップ環境において SP 内衝突処理と GRTS/GCTS を実装した SRAP と従来方式の性能比較を行った。図 2 は端末数を 45 台、フレーム長を 1500byte としてシミュレーションを行ったスループット (Mbps/sec) と再送回数のグラフである。Traffic per node が 0.4Mbps となるまでは従来方式と同じ結果となるのでここでは省略する。結果より、高トラフィック時に従来方式と比べスループット、再送回数共に改善が確認できた。

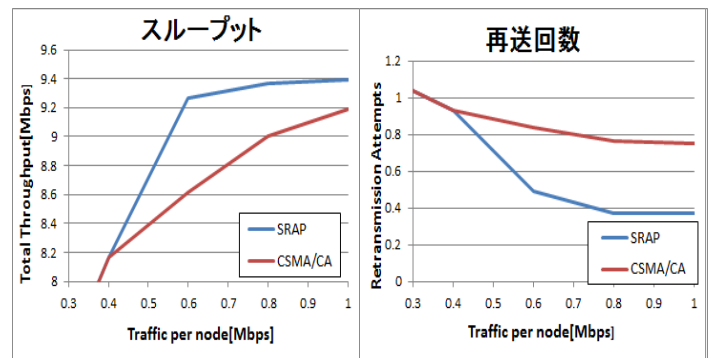


図 2: シミュレーション結果

## 5 おわりに

本研究では head の生成可能距離に制限が設けられていたため SRAP への参加が出来ない端末が発生する可能性が存在する。また、衝突回数による閾値を固定してシミュレーションを行ったが、環境に応じて適切な閾値を設定する必要があると考えられる。

## 参考文献

- [1] Xuejun Tian, Xiang Chen, Tetsuo Ideguchi, Takashi Okuda; Improving protocol capacity by scheduling random access on WLANs, Telecommunication Systems, 37(1-3), pp.19\_28, 2008.
- [2] 河合 良哉, 高スループット無線 MAC プロトコルの検討, 愛知県立大学情報科学部情報システム学科卒業論文, 2010.
- [3] 久永 竜司, 自立予約型マルチアドホック通信の検討, 愛知県立大学情報科学部情報システム学科卒業論文, 2013.