

直線中継伝送におけるアクセス制御方式の干渉時の評価

Evaluation of access control schemes in linear relay transmission during interference.

T5-25 中村 優
指導教員 設楽 勇

1 はじめに

先行研究 [1] にて自由空間での自律分散ドローンによる 3 次元メッシュネットワーク環境においてのオーバリーチの問題を解決するために、送信信号の届く中継局まで一度に中継する CTR (Cooperation Through Relay) 方式が提案されている。本稿では、干渉や誤りが起きたときの CTR 方式のスループット特性を従来方式と比較し評価する。

2 従来方式の概要

まず、従来方式について説明する。図 1 に従来方式の概要を示す。従来の中継伝送では 1 ホップずつ中継するが、自由空間で伝搬損失が少ないため送信信号が中継先のドローン (図 1#3) より遠くのドローン (図 1#4) に到達し干渉が起こる。そのため、従来方式ではオーバリーチ干渉によってチャネル利用効率が低下する。また従来方式で干渉が起き再送を行うとき、伝送レートを下げることで SNR (Signal to Noise Ratio) が低くても受信できるようにしているが、伝送レート低下に伴う送信時間や再送によるオーバーヘッドが増加してしまう。

3 CTR 方式の概要

図 2 に示す CTR 方式は、送信信号の届く範囲の最終中継局 (図 1#4) まで一度に信号を送信し、通信経路の中継局 (図 1#3) もパケットを受信する。最終中継局がパケットの受信に失敗した場合は、直線経路の中継局

#3 が #4 の代わりに次の中継局にパケットを中継する。そのため、オーバリーチ干渉の影響を減らすとともに中継ホップ数も減るので中継オーバーヘッドも削減することができる。

4 比較結果

本稿では、CTR 方式で誤りが生じたときの効果について評価する。中継の伝送距離は 1000m とし、50m 間隔で直線状に 20 台配置した。アンテナの送受信利得は 0dBi、送信電力は 10dBm とした。周波数は 2.4GHz、伝送レートは IEEE 802.11g の 18Mbps とし、伝搬損失は自由空間伝搬損失とした。従来方式では再送時の伝送レートを一つ下の 12Mbps とする。中継局を 3 台スルーした場合におけるスループット特性を評価した。このときパケット誤り率を 3 % と 20 % とし、1000 回試行したときの従来方式と CTR 方式の平均のスループット特性を比較した。

図 3 に誤り率が 3 %、図 4 に誤り率が 20 % の CTR 方式と従来方式の平均スループット特性を示す。この結果から、いずれの条件でも CTR 方式が従来方式よりスループットが下回ることがないことがわかる。また、誤り率が 3 % と 20 % を比べると 20 % の方が従来方式よりスループットが高い。このことから、誤る確率が高いほど CTR 方式が従来方式より高いスループットを得られるという結果が得られた。