

マルチキャリアスペクトル拡散通信方式における パケットアクセスに関する研究

02j089 福田大祐
小川研究室

1. はじめに

近年、移動体通信の分野では、より広帯域なマルチメディアへの需要が高まってきている。第 3 世代方式では 144k~2M[bit/sec]の伝送速度が得られているが、さらに広帯域なマルチメディアに対応するには、伝送速度をより高める必要がある。しかし、伝送速度が高くなると多重波伝搬(マルチパス)の影響が大きくなり、伝送特性に劣化が生じる。

マルチパスに強い通信方式として、マルチキャリアスペクトル拡散通信方式(Multi-Carrier Spread-Spectrum : MC-SS)がある。

そこで、本研究では、MC-SS に基づくパケット通信方式に適したアクセス制御について検討し、その結果生まれた方式について、マルチパス環境下における特性について評価する。

2. MC-SS パケット通信方式のためのアクセス制御

MC-SS 通信方式とは、OFDM(直交周波数分割多重)において周波数方向にスペクトル拡散を行う方式で、周波数間隔の逆数の時間(チップタイミング)以上ずれた遅延波の影響を受けにくいという特徴を有する。MC-SS 通信方式では、パケット同士が衝突しても消滅しない可能性が高い^[1]。つまり、互いのパケットのチップタイミングが 1 つでもずれていればパケットが生き残る可能性が高い。そこで、MC-SS 通信方式におけるアクセス制御として、以下 2 つの方式がある。

- (1) パケットを送信する際に、チップ単位でキャリアセンスを行い、相関値を算出する。そして、相関値はパケットが存在するチップタイミングで大きな値をとり、存在しないチップタイミングでは非常に小さな値をとる。最小の相関値のチップタイミング(他のパケットの存在する可能性が最も低いチップタイミング)にパケットを送信する。
- (2) (1)に閾値を設け、“最小の相関値”が閾値よりも大きい場合はすべてのチップタイミングにパケットが存在すると判断し、自パケットの送信を控える。

3. シミュレーション

3.1 シミュレーション概要

マルチパス環境下において、上記 2 つのアクセス制御方式を適用した MC-SS 通信方式のスループット特性をシミュレーションによって調べ、適用しないもの

との比較する。ここで、パケットが存在する場合の相関値を 1 とする。パケットの送信を控える閾値を 0.1 とした。表 1 にシミュレーションパラメータを示す。

表 1 シミュレーションパラメータ

	Without access control	(1)	(2)
マルチパス数	2		
遅延サンプル	8		
DU 比	0[dB]		
変調	BPSK		
Eb/N0	20 [dB]		
情報ビット数	500[bit]		
サブキャリア数	64		
1 シンボルのサンプリング数	64		
相関値の閾値			0.1

3.2 シミュレーション結果

図 1 にシミュレーション結果を示す。この図からアクセス制御の効果が高いことがわかる。特に(2)で示したアクセス制御方式のスループット特性が格段に良いことが指摘できる。

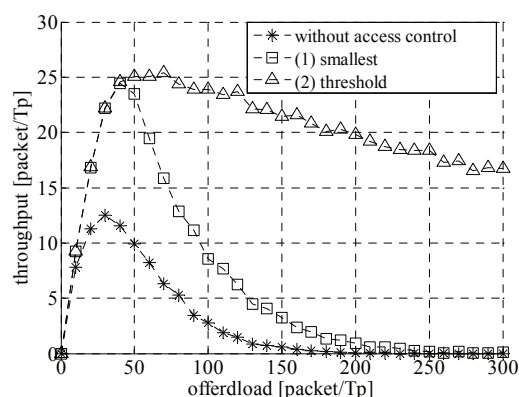


図 1 各アクセス制御方式のオフアードロードに対するスループット特性

4. まとめ

マルチパス環境下でも、本研究で取り上げたアクセス制御を用いることでスループット特性が顕著に向上することがわかった。

参考文献

- [1] 大矢貴文, 旭健作, 小川明: "MC-SS Unslotted ALOHA のスループット特性について", 信学技報, WBS2005-35, pp.19-24