

要 旨

高密度変調を用いたマルチキャリア符号分割多元接続

日向 淳

MC-CDMA に高密度変調 (HCM) を適用した HC/MC-CDMA 方式について述べている。この方式の送受信系を IDFT 行列及び、DFT 行列の部分行列積で表現し、それに特異値分解を施すことにより、送信側の拡散符号及び受信側で逆拡散に用いる符号を任意の長さで生成することができる。復調は 1 シンボルあたり 1 回の単純な逆拡散処理で可能である。性能評価の一例として、周波数利用効率、並びに、計算機シミュレーションによる加法性白色ガウス雑音 (AWGN) 環境下及びマルチパスフェージング環境下でのビット誤り率特性 (Bit-error rate: BER) を示している。結果として、この MC-CDMA 信号は帯域外エネルギーが 0.1% 未満の直交信号のセットにより多重化を行うことで、 $(\sin t)/t$ 型のナイキストパルスの周波数利用効率に迫る効率を有限時間幅で得られることが分かった。また、AWGN 環境下では、ビット誤り率特性の劣化をほとんど生じることなく周波数利用効率を向上できることが分かった。マルチパスフェージング環境下においては、HC/MC-CDMA はガード区間を考慮した信号生成が可能であり、従来の MC-CDMA で行うようなサイクリックな波形接続を必要としない。よって、HC/MC-CDMA では、従来の MC-CDMA で必要とされていた追加の電力なしで送信を行うことができる。

キーワード multi-carrier, MC-CDMA, OFDM, HC-MCM, HCM, 高密度変調方式,
周波数利用効率, 拡散符号

Abstract

Multicarrier Code Division Multiple Access Using High Compaction Modulation

Jun, HYUGA

This paper describes the characteristics of MC-CDMA utilizing the high compaction modulation (HC/MC-CDMA). The transceiver can be represented as the product of submatrices of the IDFT and DFT operations, and the resultant matrix can be used with the singular value decomposition (SVD) to produce the code sequences of the HC/MC-CDMA with arbitrary code length. The receiver of the proposed system can demodulate the own signal with a single despreading per symbol. The results show here that the HC/MC-CDMA signals achieves a high spectral efficiency which is comparable to the Nyquist pulse shaping for a finite time duration of the signals with out-of-energies less than 0.1%. Furthermore, the proposed system improves the transmission rate without increasing BER in the AWGN environment. Since the signals that inherently contain the guard interval can be produced in the HC/MC-CDMA, the proposed system can transmit the signals without any additional energy.

key words multi-carrier, MC-CDMA, OFDM, HC-MCM, HCM, spectral efficiency, spreading code