

要 旨

高密度 MC-CDMA 信号に用いる符号の量子化による影響

石津 隼一

本論文では、高密度 MC-CDMA(HC/MC-CDMA) 信号に用いる符号に量子化を行い、HC/MC-CDMA 信号の帯域外エネルギー及び相互相関への影響を評価している。HC/MC-CDMA 信号に用いる符号は各系列が互いに直交しており、この符号を用いた HC/MC-CDMA の各信号もまた互いに直交している。しかし、量子化により HC/MC-CDMA 信号の直交性が失われ、その特性に影響が生じることが考えられる。量子化による影響の評価として、符号長 L とキャリア密度 ρ が $(L, \rho) = (128, 4), (128, 8), (256, 4), (256, 8), (512, 4)$ 及び $(512, 8)$ の場合の帯域外エネルギーと相互相関値を数値計算により求めている。

結果として、符号系列の要素の実部及び虚部をそれぞれ 6 ビット程度以上の精度で量子化を行うと、帯域外エネルギーを抑えることができると共に、特異値により求めた近似値に近づき、良い近似となることが分かった。また、相互相関に関しては、量子化によって HC/MC-CDMA 信号の直交性が徐々に失われていくが、帯域外エネルギーと同様に符号系列の要素の実部及び虚部をそれぞれ 6 ビット程度以上の精度で量子化を行うと、非常に小さな相互相関値となることが分かった。

キーワード 高密度 MC-CDMA, 量子化, 特異値, 帯域外エネルギー, 相互相関

Abstract

Influence of Quantized Code on HC/MC-CDMA Signals

Junichi ISHIZU

This paper evaluates the influence of quantized codes on high compaction multi-carrier code division multiple access (HC/MC-CDMA) in terms of out-of-band energies and cross-correlation values. The sequences of the code are orthogonal to each other, and the HC/MC-CDMA signals produced with the code sequences are also orthogonal to each other. However, the characteristics of the out-of-band energies of the HC/MC-CDMA signals will be altered by the quantization, and the orthogonality will be lost.

As an influence of quantization of the code, out-of-band energies and cross-correlation values of the HC/MC-CDMA signals with the code length of 128, 256 and 512 are discussed for the carrier densities 4 and 8.

The results show that more than 6 bits quantization for each of real and imaginary parts of the elements of the code can hold the increase of out-of-band energies and cross-correlation values.

key words HC/MC-CDMA, Quantization, Singular value, Out-of-band Energy, Cross-correlation