

要 旨

並列組合せ光 CDMA 方式の性能評価

影山 瑞樹

拡張 Prime 符号系列を用いた並列組合せ光 CDMA 方式を提案している．この方式は，拡散符号を組合せることで，時間フレーム長の伸長を防ぎながら送信信号の状態数を増加させることが可能である．性能評価の一例として，提案方式のビット誤り率特性を計算機シミュレーションにより求め，PPM 方式，CSK 方式，PCM 方式と比較している．結果として，PPM/CDMA では Prime 系列長を $P = 5$ ，送信状態数を $M = 4$ ，ユーザ数を $K = 17$ ，CSK/CDMA では $P = 11$ ， $M = 8$ ， $K = 11$ ，PCM/CDMA では $P = 7$ ， $M = 4$ ， $K = 17$ ，提案方式 1 では $P = 11$ ， $M = 32$ ， $K = 7$ ，割り当てる拡散符号系列の数を $N_c = 10$ ，組合せる拡散符号系列の数を $N_{pc} = 2$ ，提案方式 2 では $P = 11$ ， $M = 32$ ， $K = 7$ ， $N_c = 11$ ， $N_{pc} = 2$ とした場合に，提案方式 1 の BER 特性は CSK/CDMA 方式には劣るものの，PPM/CDMA 方式とは同等で，PCM/CDMA 方式よりは優れた BER 特性となることを示している．提案方式 1 と提案方式 2 の 1 ユーザ当たりのビットレートは，PPM/CDMA と PCM/CDMA の約 2 倍，CSK/CDMA の約 1.7 倍である．また，各パラメータを調整し時間フレーム長を変化させながらシミュレーションを行った結果，提案方式は比較的短く制限された時間フレーム長において有効に機能することが分かった．

キーワード 時間フレーム長，拡張 Prime 符号系列，並列組合せ光 CDMA 方式，ビットレート

Abstract

Performance Evaluation of Optical Parallel Combinatory CDMA

Mizuki Kageyama

This paper proposes optical parallel-combinatory CDMA using modified Prime sequences. This method increases the number of states of transmission signals without the increase of frame length by combining the modified Prime sequences. As a performance evaluation, we simulate the bit-error rate of optical parallel-combinatory CDMA and compare it with the PPM, CSK, and PCM methods. As a result, when the length P of Prime sequence is $P = 5$, the number M of transmission states is $M = 4$, and the number K of users is $K = 17$ for PPM/CDMA, $P = 11$, $M = 8$, and $K = 11$ for CSK/CDMA, $P = 7$, $M = 4$, and $K = 17$ for PCM/CDMA, $P = 11$, $M = 32$, $K = 7$, the number N_c of modified Prime sequences assigned the respective users is $N_c = 10$, and the number N_{pc} of combined modified Prime sequences is $N_{pc} = 2$ for proposed method 1, and $P = 11$, $M = 32$, $K = 7$, $N_c = 11$, and $N_{pc} = 2$ for proposed method 2, it is shown that the BER performance of proposed method 1 is identical to that of the PPM/CDMA method and better than that of the PCM/CDMA method, and inferior to that of the CSK/CDMA method. The transmission rates per user of the proposed method 1 and the proposed method 2 are about 2 times of the PPM/CDMA and the PCM/CDMA and about 1.7 times of the CSK/CDMA. In addition, we simulate the BER performance of proposed methods under many different conditions. As a result, it is shown that the proposed methods work well when choosing the modified

Prime sequences of short length.

key words frame length, modified Prime sequences, optical parallel combinatorial
CDMA, bit rate