

要 旨

時間広がりのある通信路上での拡散系列帰還型 DS-CDMA の 性能評価

宮武 光彦

本論文では、拡散系列帰還型直接拡散 (FCSS-DS) 方式により符号分割多元接続 (CDMA) を行う FCSS/DS-CDMA 方式を提案し、性能を評価している。FCSS-DS 方式は、受信機の直交化フィルタ (COF) により、遅延波干渉の影響を受けにくく、なおかつ通信路遅延をパス合成に活用できる拡散系列を生成して使用するスペクトル拡散通信方式である。本論文では、この方式により多元接続を行った場合の特性を 2 波通信路及び電力線通信路の各モデルで評価している。2 パス通信路モデルでの検討では、ユーザ数とビット誤り率 (BER) 特性の関係を求めている。提案方式には、受信機で生成した拡散系列を送信機側にフィードバックするプロセスが含まれている。このフィードバックがどの程度のオーバーヘッドとなるかを明らかにするため、フィードバック回数と BER 特性の関係も求めている。また、拡散系列のフィードバックの際には、生成された系列を量子化するなどの処理が必要となる。そのため、量子化誤差を考慮に入れた特性も評価している。電力線通信路モデルでの検討では、多元接続時の BER 特性の他、生成された拡散系列の電力スペクトルと通信路の伝達関数の関係を調べている。結果として、提案方式では、拡散系列が通信路特性に応じてより良い BER 特性を求めて自動的に変化することを明らかにしている。

キーワード スペクトル拡散通信, 直接拡散方式, CDMA, RAKE, COF

Abstract

Performance Evaluation for DS-CDMA Using Feedback Controlled Spreading Sequence over Time-dispersive Channels

Teruhiko Miyatake

In this paper, we propose a novel code division multiple access (CDMA) named an FCSS/DS-CDMA (direct sequence (DS-) CDMA using feedback controlled spreading sequence (FCSS)) and evaluate its performance. In the COF (code-orthogonalizing filter) used in the receiver of the FCSS-DS system, spreading sequences are generated to suppress interference due to channel delay spread and to obtain a path-combining gain through the channel. We assume 2-path and power-line models as the channel characteristics for the simulations of multiple access. For the 2-path channel model, the relationship between BER performance and the number of users is obtained. The proposed system contains a process that the receiver returns feedback on spreading sequence to the transmitter. Therefore, to reduce the overhead for the feedback, we evaluate the BER performance as a function of the number of feedback times. Since the spreading sequence produced in the receiver takes analog values, quantization will be required to convert analog to digital. Therefore, we show the trade-off between BER performance and the quantizing error. For the power-line channel model, we investigate the relationship between power spectrum of the updated spreading sequence and the transfer function of the channel. As a result, it is shown that the spreading sequence of the proposed system changes itself to have better BER performance, according to the

channel characteristic.

key words spread spectrum, direct sequence, CDMA, RAKE, COF