

## 要 旨

### 時間ホッピング HC/MC-CDMA 方式の多元接続性能

菊地 条太郎

本論文では、HC/MC-CDMA 方式に時間ホッピング (TH) 方式を適用した時間ホッピング HC/MC-CDMA 方式を提案し、非同期時の多元接続性能を評価している。この方式は、HC/MC-CDMA 方式で生成された送信信号の一周期を一定時間間隔のチップに区切り、それらをあらかじめ定められた時間ホッピングパターンに従いフレーム内に配置して送信する通信方式である。TH 方式の適用により、拡散系列だけでなくホッピングパターンもユーザの識別に利用できる。提案方式の性能評価として、サブキャリア数 32, 変調指数 0.25, チップ数 4, フレーム長  $16T_c$  ( $T_c$  はチップ幅) の条件において加法性白色ガウス雑音環境下でのビット誤り率 (BER) 特性を計算機シミュレーションにより示している。

結果として、ユーザ数 2 の場合において、従来の HC/MC-CDMA 方式が  $BER=10^{-2}$  を達成する  $E_b/N_0$  が 10dB であったのに対し、提案方式では、約 6.0dB であったため、約 4.0dB の改善が得られることが分かった。時間ホッピング方式の適用が BER 特性の改善に有効に機能することが明らかになった。

キーワード 時間ホッピング, MC-CDMA, 高密度変調, 非同期 CDMA

# Abstract

## Multiple Access Performance of Time Hopping HC/MC-CDMA

Jotaro KIKUCHI

This paper proposes a time hopping high compaction multi-carrier code division multiple access (TH HC/MC-CDMA) and evaluates an asynchronous multiple access performance. In the proposed system, transmitting signal of the HC/MC-CDMA is divided into a plural number of chips, and then, the resultant chips are transmitted over a time frame according to the rule defined by the own time hopping (TH) pattern. Applying the TH method to the HC/MC-CDMA, not only the spreading sequence but also the TH pattern can be used to discriminate the corresponding user.

As an example of performance evaluation, bit-error rate (BER) characteristics of the proposed TH HC/MC-CDMA systems with 32 subcarriers are simulated over white Gaussian noise channels in the case of the modulation index 0.25, 4 chips, and frame length  $16T_c$  ( $T_c$ : chip period).

Results show that for 2 users the conventional HC/MC-CDMA achieves  $BER=10^{-2}$  at  $E_b/N_0=10$ dB, whereas the proposed system,  $E_b/N_0=4.0$ dB. Therefore, the proposed system gains 4.0dB in  $E_b/N_0$  over the conventional system.

**key words** TH, MC-CDMA, High Compaction Modulation, Asynchronous CDMA