

# 要 旨

## マルチパス通信路に耐性を持つ 直接拡散通信方式

山川 和也

移動通信においては，送信された電波が周囲の建造物や地物に反射されて受信局まで到達するために，通信路はいわゆるマルチパス通信路となる．マルチパス通信路では，先行波と遅延波が互いに干渉し合うため，通信性能は著しく劣化する．

一方，スペクトル拡散方式の代表的な方式である直接拡散 (direct sequence: DS) 方式は，逆拡散処理によりパス分解が可能となるため，マルチパス通信路に本質的に強い [1]．しかしながら，このパス分解能は使用する擬似雑音系列 (pseudorandom noise: PN) 系列の系列長に依存し，同一帯域幅内で高速通信を実現するために系列長を短くすると，干渉抑圧能力は大きく低下すると考えられる．

本論文では，PN 系列の系列長が短くてもマルチパス通信路に耐性を持つ，新しい直接拡散通信方式を提案している．提案する通信方式では，通信を行うと同時に受信局側で PN 系列の更新を行うことで，遅延波の干渉を軽減する系列に変化させる．その系列を一定時間間隔で送信局に通知することで，通信中に PN 系列は次々と変化する．シミュレーションにより通常の DS 方式との比較を行ったところ，遅延波の干渉を大幅に軽減できることが明らかになった．また，1 ビット通信するたびに毎回基地局に PN 系列を通知するのは効率的ではないと考え，どの程度の通知間隔まで通信品質を維持できるかを検証した結果，通知間隔  $T = 10^3$  ビット程度以下であれば，品質低下も少なく，高品質な通信が可能になることが明らかになった．

キーワード スペクトル拡散通信，直接拡散方式，マルチパス通信路，直交化フィルタ

# Abstract

## A Direct Sequence/Spread Spectrum System with High Tolerance for Multipath Propagation

Kazuya Yamakawa

In mobile communications the transmitted signals arrive at receiver through multipath channel. Therefore, inter-symbol interference occurs and communication quality deteriorates. On the other hand, direct sequence/spread spectrum (DS/SS) system basically has a tolerance for the multipath interference, because the pseudo noise (PN) sequence used for spreading the signal spectrum has an ideal auto-correlation function and can distinguish the path deference in time by despreading in the receiver. However, the path discrimination ability decreases as the code-length of PN sequence becomes shorter so as to achieve high speed data communications without increasing frequency bandwidth used.

In this paper, a novel DS/SS communication system which can suppress the inter-symbol interference due to the multipath propagation is proposed. In the proposed system code orthogonalizing filter (COF) is continuously used at the receiver to generate an another form of PN sequence, and then, it is informed to the transmitter every time interval specified. The feedback PN sequence is used as a new spreading sequence at the transmitter.

As a result, it is shown that the proposed DS/SS system can almost completely suppress the multipath interference and remarkable improvement can be obtained.

*key words* spread spectrum communication, direct sequence, multipath propaga-

tion, code orthogonalizing filter