

## 要 旨

# 非同期光通信路におけるマルチレベル系列帰還型光 CDMA の 性能

野島 実洋

非同期通信路において光 CDMA (optical code-division multiple access: OCDMA) の多元接続干渉 (multiple access interference: MAI) による通信性能を大幅に軽減する手法について述べている。本論文では、受信機の適応 FIR (finite-duration impulse response) フィルタのタップ重みをマルチレベル符号化して送信機の光符号生成器にフィードバックし、送信機では生成された二つの拡散系列を新たな拡散系列として扱うことを繰り返す帰還型 OCDMA (feedback-controlled OCDMA: FC-OCDMA) を提案している。シンチレーションの影響の小さい非同期光空間通信路における FC-OCDMA の性能が、SIK (sequence inversion keying) とチップレベル検出器を用いた同期 SIK-OCDMA よりも優れた性能となることを示している。また、FC-OCDMA の原理を利用した非同期光ファイバ通信路における PPM (pulse position modulation) を用いた OCDMA (PPM-OCDMA) のための可変重みを有する光直交符号 (variable-weight optical orthogonal code: VW-OOC) の生成法を提案している。VW-OOC を用いた非同期 PPM-OCDMA が符号長の数に等しい数の多元接続をシングルユーザ通信時の同期 PPM-OCDMA の性能とほぼ同じ性能で収容できることを示している。

キーワード FC-OCDMA, フィードバック, マルチレベル系列, ビット誤り率, 非同期, シンチレーション, 可変重みを有する光直交符号

## Abstract

# Performance of Optical CDMA Using Feedback-Controlled Multilevel Sequences over Asynchronous Optical Channels

Mihiro NOJIMA

Feedback-controlled optical code-division multiple access (FC-OCDMA) is proposed to greatly reduce multiple access interference (MAI) due to multiple access in asynchronous optical atmospheric channels. The receiver of FC-OCDMA is composed of an avalanche photodiode (APD) and adaptive finite-duration impulse response (FIR) filter. The receiver returns multilevel coded filter weights to the transmitter. FC-OCDMA obtains good performance than synchronous OCDMA with sequence inversion keying using chip-level detector in asynchronous optical atmospheric channel when the logarithm variance of the scintillation is small. Code design of variable-weight optical orthogonal code (VW-OOC) based on FC-OCDMA is also proposed. VW-OOC prevents collisions between pulses and increases the number of sequences in the asynchronous multiple access. It is shown that the proposed system and the code generated by proposed method provide us with an excellent asynchronous multiple access performance in optical communications.

**key words** FC-OCDMA, feedback, multilevel sequences, BER, asynchronous, scintillation, VW-OOC