

# MPPM-CNKにおける同期誤差の影響

Influence of Synchronization Error on Symbol Error Performance in MPPM-CNK

高橋 貴大<sup>1</sup>                      羽瀨 裕真<sup>1</sup>                      小澤 佑介<sup>2</sup>  
 Atsuhiko Takahashi              Hiromasa Habuchi              Yusuke Kozawa

茨城大学工学部情報工学科<sup>1</sup>  
 Department of Computer and Information Sciences, College of Engineering, Ibaraki University  
 東京理科大学理工学部電気電子情報工学科<sup>2</sup>  
 Department of Electrical Engineering, Faculty of Science and Technology, Tokyo University of Science

## 1 まえがき

光無線通信の高信頼化伝送として、通信路環境が劣悪な場合に単に情報が受け取れないということではなく、情報の概要だけでも受け取れるという観点から検討されている。その一つとして、擬似雑音符号を利用し、送信光エネルギー量で情報を表現する方法と送信信号パターンで情報表現する二種類の変調方式を融合した階層化変調法がある [1]。これまでに、擬似雑音符号として拡張プライム符号 (MPSC) [2] を用いたマルチパルス・パルス位置変調 (MPPM) と、コード数キーイング (CNK) を融合した MPPM-CNK が提案されている [1]。MPPM-CNK の MPPM はスロット毎の相関値を比較することによって信号を復号しているため同期誤差により信号の直交性が崩れ、誤り率が劣化すると考えられる。

本稿では、MPSC を用いた MPPM-CNK において、同期誤差に耐性がある方法を提案する。

## 2 システム構成

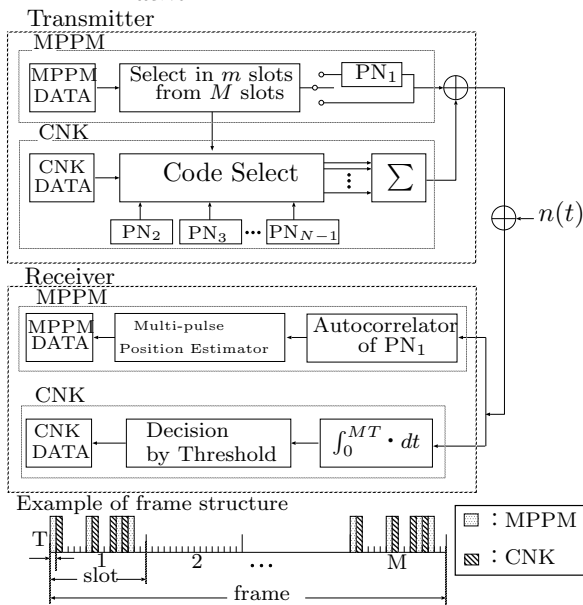


図1 提案する MPPM-CNK のシステム構成

MPSC を用いる MPPM-CNK を図1に示す。MPPM は送信情報に応じて1フレーム内の  $M$  個のスロットの中から  $m$  個のスロットを選択し、そのスロットに MPSC を配置する。CNK は MPPM で利用した MPSC と同一グループの別の系列を利用し、送信情報に応じて  $0 \sim N-1$  個まで MPPM の選択スロットに加算する。そのため、

同期誤差発生時でも MPPM のスロット毎の相関値の減少を防ぎ、性能劣化を軽減させることができる。

## 3 平均シンボル誤り率特性

図2に白色ガウス環境下における同期誤差の影響を考慮した平均シンボル誤り率特性を示す。但し、MPSC の  $p=11, N=4, M=8, m=2$  とする。同期誤差の標準偏差は  $\sigma=0.1[\text{chip}]$  と  $0.25[\text{chip}]$  である。その結果、提案方式は従来方式のシンボル誤り率特性を改善できる。

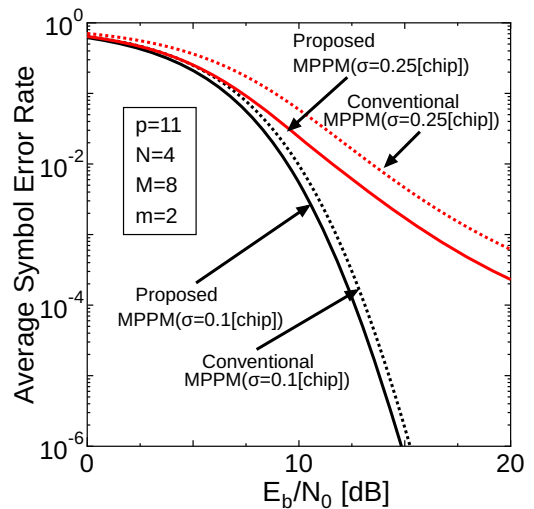


図2  $E_b/N_0$  に対する平均シンボル誤り率

## 4 むすび

本稿では、白色ガウス雑音通信路における MPPM-CNK のシンボル誤り率理論式を導出し、MPPM の性能を明らかにした。

## 謝辞

本研究の一部は、科学研究費 (基盤研究 C) の援助により行われた。

## 参考文献

[1] 羽瀨裕真, 小澤祐介, "光無線通信における PN 符号を用いた階層化変調法", 電子情報通信学会論文誌 B, Vol.J96-B, No.5, pp509-517, 2013-05-01  
 [2] W.C.Kwong, P.A.Perrier, and P.R.Prucnal, "Performance comparison of asynchronous and synchronous code-division multiple-access techniques for fiber-optic local area networks", IEEE Trans. Commun., vol.39, no.11, pp.1625-1634, Nov. 1991.