

拡張プライム符号系列を用いる N-CSK 方式による 知的照明光情報配信の提案

B-10 Intellectual Illumination Light Communication Utilizing N-CSK with Modified Prime Sequence Codes

大澤 圭佑¹
Keisuke Osawa羽瀨 裕真¹
Hiromasa Habuchi小澤 佑介²
Yusuke Kozawa¹ 茨城大学工学部
College of Engineering, Ibaraki University² 東京理科大学理工学部
Faculty of Science and Technology, Tokyo University of Science

1 まえがき

赤外線や可視光線を使う照明光通信では、調光制御に配慮した通信システムの構築が望まれている。調光制御も行える通信方式として、Pulse Position Modulation(PPM)方式を拡張した Variable Multi-pulse PPM(VMPPM)方式が提案されている [1]。しかしながら、VMPPM 方式は隣接する照明からの干渉光により通信性能の大きな劣化や通信不能領域が拡大してしまうことが考えられる。

そこで本稿では、拡張プライム符号系列 (MPSC)[2],[3]を用いる N-parallel Code Shift Keying(N-CSK) による照明光情報配信システムを提案する。本方式は MPSC のグループ特性により隣接照明からの干渉を軽減し、N-CSK の N を調光度によって変化させることにより、調光制御にも対応している。

2 システム構成

図 1 に屋内情報配信システムモデルを示す。情報配信は、MPSC を用いる N-CSK により行われる。N-CSK は、送信情報により M 個の $MPSC_{i,j}$ (i :グループ番号, j :要素系列番号 $1 \sim M$) から N 個を選択し、送信する方式である。調光段階数が 5 段階であるときの並列伝送符号数 N と、情報伝送効率 η を表 1 に示す。

表 1 調光率と情報伝送効率

調光率	M	N	情報伝送効率 (η)
0 %	-	-	-
25 %	4	1	2[bit/symbol]
50 %	4	2	2[bit/symbol]
75 %	4	3	2[bit/symbol]
100 %	-	-	-

MPSC は P 個のグループをもち、互いに一定の相互相関値を有する。そのため、隣接 LED には異なるグループを割り当てることにより、干渉を軽減できる。

受信側では、着目 LED ($i = 2$ とする) に割当てられている $MPSC_{2,j}$ ($j = 1, \dots, M$) と相関をとる。その相関値を比較することにより送信符号を推定し、データを復調する。

3 性能解析

図 2 に 1 符号当りの平均受信光電力 (P_w/N) に対するビット誤り率特性を示す。ただし、 M を 4 とし、通信路には $\sigma_s^2 = 0.01$ のシンチレーションと、 $P_b = -45$ [dBm] の背景光雑音が存在する。提案方式では調光率の変化にかかわらず、同一の情報伝送効率 (2[bit/symbol]) を達成

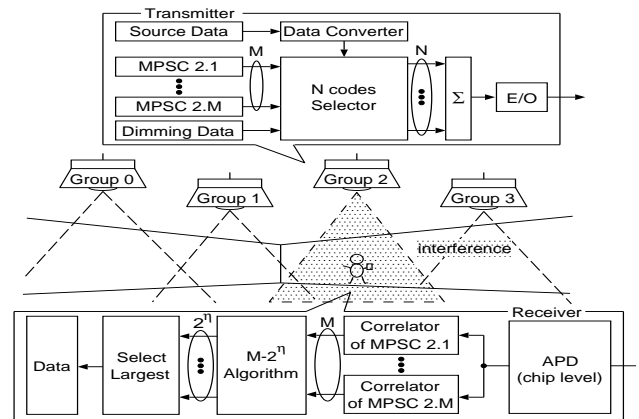
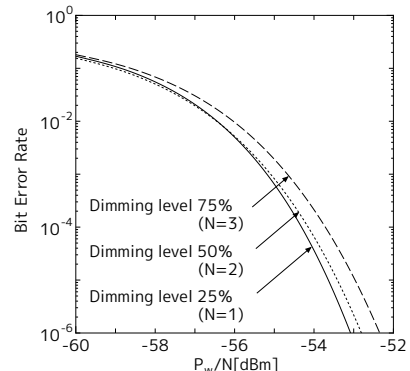


図 1 システムモデル

図 2 P_w/N に対するビット誤り率特性

し、ほぼ同等の誤り率性能を実現できることがわかった。

4 むすび

本稿では、照明光情報配信のために調光制御に配慮した通信システムを提案し、性能評価を行った。本方式は調光率変化にかかわらず、同等の通信品質を達成できることを示した。今後の課題として、MPSC のグループの照明への割当法を検討する必要がある。

謝辞 本研究の一部は、電気通信普及財団の援助により行われた。

参考文献

- [1] 尾崎, 小澤, 榎田, “照明可視光通信のための擬直交符号を用いた調光制御法,” 映情学誌, Vol.68, No.5, pp.J217-J220, (2014-04)
- [2] 羽瀨, 小野, “拡張プライム符号系列を用いる光 CSK/SS 方式の検討,” 信学技報 WBS2003-74, (2003-10)
- [3] 松嶋, 長尾, 落合, 寺町, “拡張プライム符号の一般化とその特性について,” 信学論 A, Vol.J91-A, No.5, pp.559-573, (2008-05)