

# 平成 2 4 (2012) 年度修士論文発表内容要旨

電子情報システム専攻

氏 名	石牟礼 涼太	研究室名	片山研究室
題 目	インパルス性雑音の時間変動を考慮したマルチチャネル信号判定手法		

## 1 背景と目的

無線通信の研究の多くではガウス雑音が想定されている。しかし、都市部などでは自動車のイグニッション雑音や電子機器などのインパルス性の強い雑音の影響が強い。このような環境では従来のガウス雑音を想定した受信機では特性が劣化する。このため、インパルス性雑音の統計的性質を考慮した受信機の構成が重要である。

本研究では、インパルス性雑音環境下でのマルチチャネル通信システムの特長改善について検討する。各チャネルで送信信号に加わるインパルス性雑音の間に非独立性が存在することを利用し、その非独立性を考慮した受信機の構成を提案する。また、数値シミュレーションにより提案手法の特性評価を行う。

## 2 システムモデルと提案信号判定手法

システムモデルを図 1 に示す。マルチチャネル伝送システムを想定し、インパルス性雑音環境としてクラス A 雑音モデルを導入する。

インパルス性雑音環境では突発的に電力の大きな雑音が発生する。従来の信号判定手法では、この突発的な雑音を含む環境を統計的にモデル化し、時間平均された雑音分布に基づいて信号判定を行っていた。しかし、時間平均された雑音分布ではなく、瞬時値毎の雑音分布を利用することができれば受信機の特長改善が期待できる。

そこで、本研究ではインパルス雑音が広い周波数スペクトルを持つためにマルチチャネル伝送システムの複数の帯域に雑音の影響が現れることに着目する。提案手法では、この複数のチャネル間のインパルス性雑音の非独立性を利用し、雑音電力の瞬時値毎の推定を行い信号判定に利用する。

雑音電力推定を利用する信号判定手法を、雑音電力の推定分布を利用する手法 [RX1] と、雑音電力の MAP 推定値を利用する手法 [RX2] の 2 通りを検討する。RX2 は、推定分布全体の計算が不要であり、尤度関数の構成が簡単であることから計算コストの観点で有利である。

## 3 BER 特性評価

提案受信機の特長評価のために、数値シミュレーションを行なった。シミュレーション諸元を表 1 に示す。図 2 に、前節の RX1, RX2 に加え、比較のために従来型の時間平均された雑音分布に基づく受信機と、雑音電力を完璧に推定した場合の理想的な BER 特性を示す。RX1, RX2 とともに、利用できるチャネル数が 4 程度ある場合には、従来手法より BER 特性が改善している。

## 4 まとめ

本研究では、マルチチャネル伝送システムにおけるインパルス性雑音の非独立性を利用し、雑音電力の瞬時値を推定することで BER 特性の改善を行なった。また、雑音電力の MAP 推定値を利用する構成を単純化した信号判定手法 [RX2] を提案し、チャネル数が 4 程度以上利用できる場合には計算コストの観点から有利であることを示した。

発表業績

1. 電子情報通信学会 WBS 研究会 (2012-11)
2. 電子情報通信学会 英文論文誌 (投稿予定)

表 1: シミュレーション諸元

クラス A 雑音パラメータ ( $A, \Gamma$ )	$A = \Gamma = 0.2$
変調方式	BPSK
伝送チャネル数	1, 2, 4
符号化方式	ターボ符号 ( $R=1/3$ )
繰り返し復号回数	10
$E_b/N_0$	3 ~ 9 [dB]
試行回数	100000

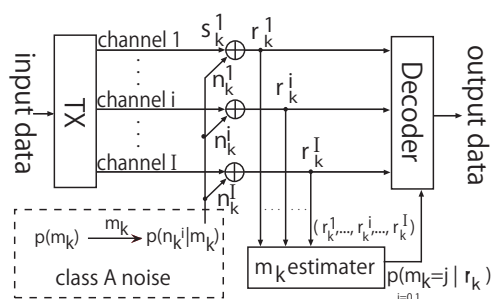


図 1: システムモデル

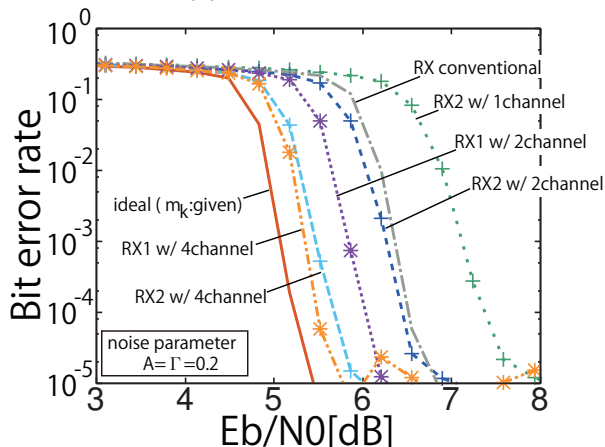


図 2: 提案受信機の BER 特性 ( $A = \Gamma = 0.2$ )