

# 変形擬直交 M 系列対を用いるオンデマンド型 WSN における パケット合成法

Packet combining scheme for On-demand WSN with MPOMS

今泉豊<sup>1</sup>  
Yutaka Imaizumi

大川智広<sup>1</sup>  
Tomohiro Okawa

羽瀨裕真<sup>1</sup>  
Hiromasa Habuchi

橋浦康一郎<sup>2</sup>  
Koichiro Hashiura

<sup>1</sup> 茨城大学工学部情報工学科  
Department of Computer and Information Sciences, College of Engineering, Ibaraki University

<sup>2</sup> 秋田県立大学システム科学技術学部  
Faculty of Systems Science and Technology, Akita Prefectural University

## 1 まえがき

オンデマンド型無線ネットワークはセンサノードの消費電力を削減する方式の一つである。これは、センサノードがウェイクアップ信号により起動し、データをシンクノードに送信するシステムである。オンデマンド型無線ネットワークには起動センサノード数の制御と多数ノードの起動によるチャンネル間干渉の二つの問題がある。その解決手法として、ウェイクアップ信号受信のパターンマッチやランダムタイマーによる送信時間の調整、マルチキャリア符号分割多元接続があり、起動センサノード数の制限とリバースリンクにおける干渉低減がなされていた [1]。しかし、リバースリンクにおいては、同一のデータを持つパケットであっても個別に復調されており、性能改善につなげられていなかった。

本稿では、リバースリンクにおける性能向上を図るため、複数のパケットを合成する方法を利用する。シミュレーションにより、受信パケット成功率を評価する。

## 2 システム構成

図 1 に、システムモデルを示す。このシステムは最初にシンクノードからウェイクアップ信号をセンサノードに送信する。次に、ウェイクアップ信号を検出したセンサノードはウェイクアップし、シンクノードにパケットを送信する。その際、 $N$  個のスロットから一つを選び、そのスロットタイミングでパケットを送信する。起動センサが  $M$  個の場合、 $M$  個のパケットが  $N$  個のスロット上に配置される。ただし、各ノードで選択するスロットは、独立に選択されるため、パケットが重なることもある。その後、データを送信したセンサノードは再びスリープ状態に移行する。シンクノードでは当該スロットのスロット毎にキャリア復調を行い、その出力の閾値判定により、パケットの有無をを推定する。次に、推定したスロットのパケットを合成し [2]、送信データの推定を行う。

## 3 性能解析

図 2 に、ビットエネルギー対雑音電力密度比に対する受信パケット成功率を示す。ただし、1 パケットは 128 ビットのデータからなり、全てのデータが正しく復調した場合にパケット成功となる。白色ガウス雑音通信路を仮定し、同期誤差を  $[-\pi/4, +\pi/4]$  に一様分布し、スロット数  $N$  を 10 とする。これより、本方式は個別に復調するよりも性能改善可能であることが分かる。

## 4 むすび

本稿では、リバースリンクからのデータ送信において、複数のパケットを合成する方式を用いる場合についてを

検討した。リバースリンクにおいて、個別に復調するよりも性能が向上できることがわかった。

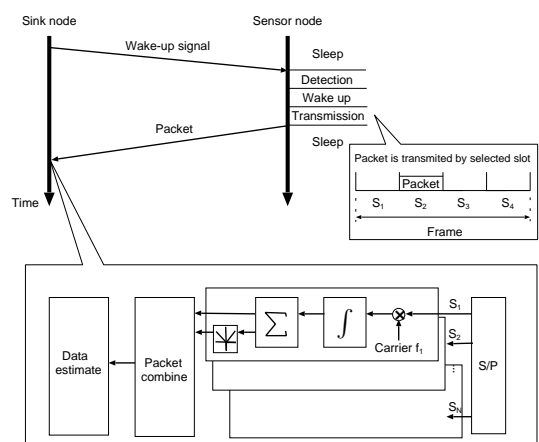


図 1 システムモデル

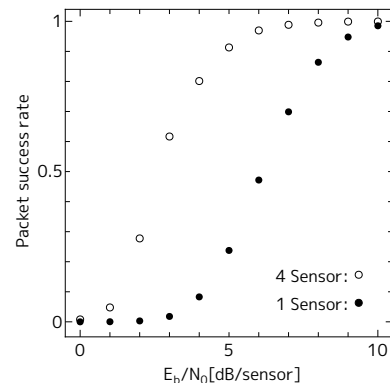


図 2 センサ毎の  $E_b/N_0$  に対する受信パケット成功率

## 謝辞

本研究の一部は、科研費の援助により行われた。

## 参考文献

- [1] 大川ら: “変形擬直交 M 系列対を用いるオンデマンド型 WSN のリバースリンクにおけるノード間同期誤差の影響” 信学技報 WBS2017-26, pp.17-20, (2017-10)
- [2] 平山ら: “無線マルチホップネットワーク上のリアルタイム通信における複数経路パケット合成法の性能解析” 電子情報通信学会論文誌 B 88(1), pp.269-279, (2005-1)