

# IoT トрендからみた Wi-SUN システム Wi-SUN Systems in the Internet of Things

原田 博司

Hiroshi HARADA

京都大学大学院情報学研究科

## 概要

各種センサ、メータ、モニタ等の各種計測器に無線デバイスを具備させ、各種計測器で取得した情報をクラウドサーバに無線ネットワークを利用して収集し、収集したデータと社会的に公開されているソーシャル・ビッグデータと呼ばれるデータと融合させ、社会で生じているさまざまな問題点を解決する Wi-SUN(Wireless Smart Utility Network)[1][2]システムに関する研究開発が行われている。本稿では、IEEE 802.15.4g 規格を用いた M2M/IoT 用の無線通信規格 Wi-SUN の概要を述べるとともに、屋外伝送特性を示し、最後に現在の IoT トレンドからみた Wi-SUN の位置づけについて述べる。図 1 に実験で用いた MR-FSK を用いた IEEE 802.15.4g 準拠 Wi-SUN 無線機を特性を示す。IEEE 802.15.4g 準拠無線機は規定上 250 オクテットのペイロードを伝送したときに、PER(Packet Error Rate)が 10 %である必要がある。同図に示すように 100 kbps 伝送時には-100 dBm 程度が感度点になる。この無線機を用いて、アンプを追加し、250 mW の送信電力を出力可能な簡易無線局を京都市役所屋上に設置し、また、移動局は、図 1 で用いた無線機（送信電力 20mW）を台車に設置し実験を行った。基地局から移動局の下り回線と移動局から基地局への上り回線との間で約 10dB の送信電力差があるため、基地局に約 10dB の利得のある受信指向性アンテナを設置した。この上り回線での実験結果を図 2 (PER) に示す。同図をみると約 700 m の位置において PER が 0 になる場所が多い。しかし、それ以下の距離でも場所により誤りが発生している。この原因として、測定したエリアは多くの建物が密集しているため、十分な電波の回り込みが確保できず通信が成立しないためである。実際、この誤りが発生する基地局から 700 m 以内の位置において受信信号電力が-100 dBm を達成しない場所が存在する。この結果より 900 MHz に代表されるサブギガ Hz 帯は通信距離として広いエリアまで伝送できたとしてもそのエリア内でエラーフリー伝送を行うことはできない。この結果をもとに IoT 時代において好適な無線通信システムについて議論する。

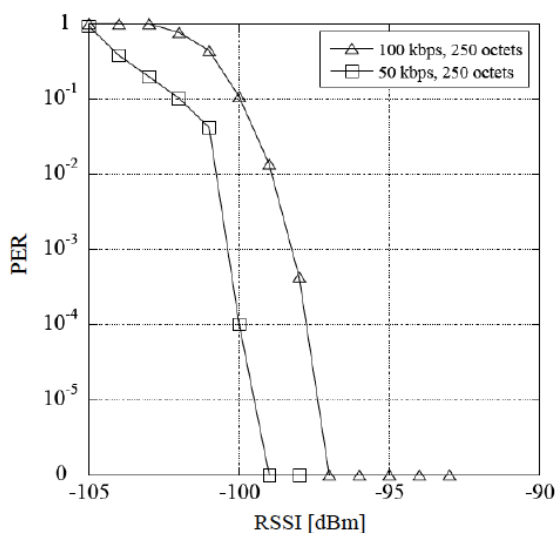


図 1 MR-FSK を用いた無線機の PER 特性例

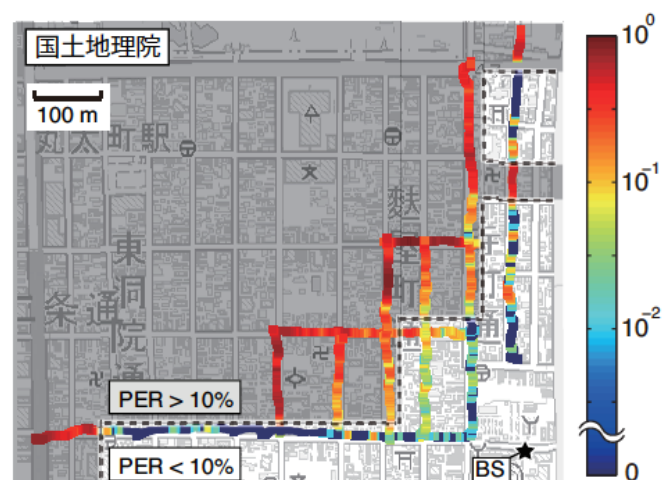


図 2 100 kbps Wi-SUN 無線機の PER 伝送特性

## Abstract

This presentation summarizes wireless smart utility network (Wi-SUN) that is applicable for automatic control of electricity, gas, or water meters, and also introduces some activities on field experiments used IEEE 802.15.4g based Wi-SUN radio equipment. The experiments were done in the typical urban area of the central of Kyoto, and the base station is set on the top of building with the height of 22 meters and transmission power of 250 mW. Based on the results, appropriate radio specification for the next generation Internet of Things is discussed.