

# 超低電力 RF トランシーバ技術と課題 Ultra-Low-Power RF Transceiver Technology and Challenges

伊藤 浩之 白根 篤史 池田 翔 石川 洋介 石原 昇 益 一哉

Hiroyuki ITO Atsushi SHIRANE Sho IKEDA Yosuke ISHIKAWA Noboru ISHIHARA Kazuya MASU

東京工業大学 精密工学研究所

Precision and Intelligence Laboratory, Tokyo Institute of Technology

## 概要

本稿では、トリリオン・センサ時代における無線センサデバイスハードウェアの課題と、本グループで開発した超低電力 RF トランシーバ回路技術を紹介する。従来技術では、ミリワット未満の低消費電力で周波数利用効率に優れる多値変調を実現することが困難であった。本研究では RFID 技術をベースとした「直交バックスキタリング回路技術」という新規技術により、この問題を解決した。開発したトランシーバは、65nm シリコン CMOS プロセスで試作し、消費電力 113 $\mu$ W で 32QAM を達成した。また、本トランシーバを高周波無線給電により生成した電源で動作させた。

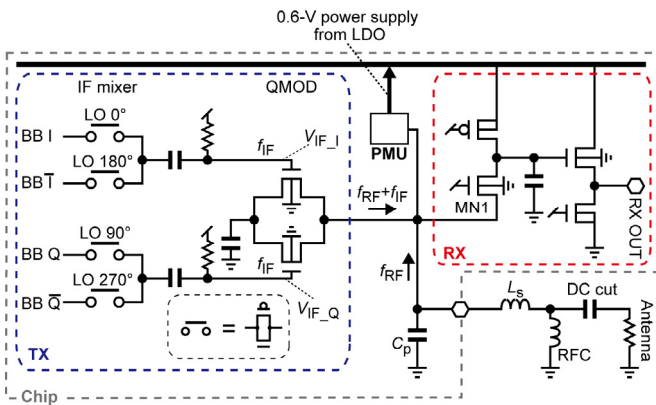


図 RF フロントエンド

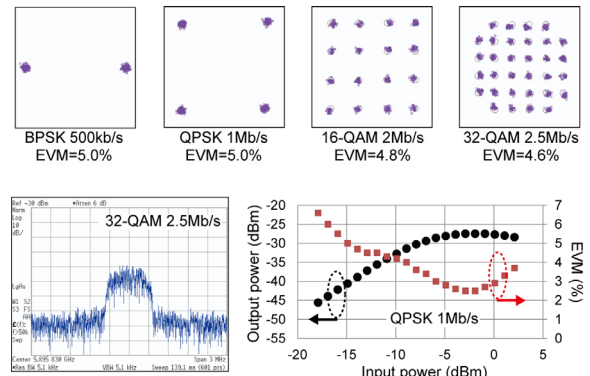


図 送信機の出力特性

## Abstract

This paper introduces the ultra-low-power RF wireless transceiver technology in our recent works. It was difficult for the conventional transmitter technology to achieve both ultra-low power operation and multi-level modulation concurrently. This work has solved the issue by the proposed IF-based quadrature backscattering technique which is based on the RFID technology. Our prototype transceiver fabricated in 65nm Si CMOS technology has realized 32QAM while consuming 113 $\mu$ W from 0.6V power supply. The transceiver can also operate under the condition of power supply generated by the RF wireless energy harvesting.