

生活環境に存在する電磁波エネルギーからの電力回収 Electromagnetic Energy Harvesting in Living Environment

北沢 祥一[†] 嶋田 浩和[†] 久々津 直哉[†] 小林 聖[†] 野瀬 浩一[‡] 池永 佳史[‡] 野口 宏一朗[‡] 吉田 洋一[‡]
 Shoichi KITAZAWA[†] Hirokazu KAMODA[†] Naoya KUKUTSU[†] Koichi NOSE[‡] Yoshifumi IKENAGA[‡]
 Koichiro NOGUCHI[‡] and Yoichi YOSHIDA[‡]

[†] ATR 波動工学研究所 [‡] ルネサスエレクトロニクス株式会社

概要

我々は、非常時の電源やバッテリーレスシステムへの展開を考え、生活環境に存在する放送・通信用の電磁波からのエネルギーハーベスティングの研究開発を行ってきた。本研究では、複数の周波数帯からの電磁波エネルギーを1m²のアンテナパネルで回収し、規定した電力束密度(286μW/m²)の環境下において1.5V、100μWの電力を回収することを目標と設定した。開発した電磁波からのエネルギー回収システムのイメージを左図に示す。国内各地での電測結果から、215MHz帯のV-Highマルチメディア放送、500MHz帯の地上波デジタル放送、800MHz帯の携帯電話基地局からの電磁波を回収対象に選定し、3周波数帯を受信する高効率なアンテナパネル、受信した電磁波を直流に変換するRF-DC変換回路、得られたDC電力を集約し1.5Vに変換するDC/DC回路の開発を行った。これらを組み合わせて電磁波エネルギー回収パネルを試作・評価した結果、右図に示す電波暗室での評価環境において、1.5V、120μWの出力を得た。さらに、センサを搭載した2.4GHz帯のZigBee端末を駆動できることを確認した。また、評価環境より低い電力束密度の実環境でも実験を行い、低消費電力のLCD温度計の連続駆動ができることを確認した。

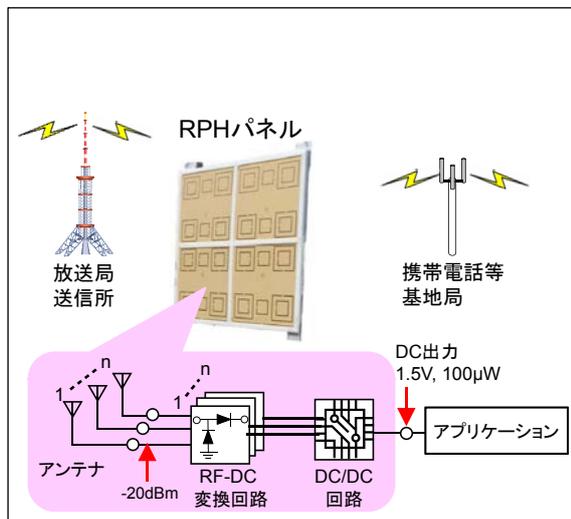


図 電磁波エネルギー回収システムのイメージ

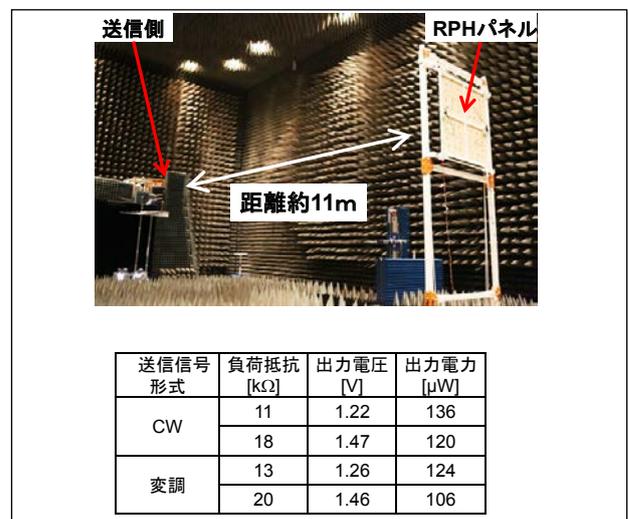


図 電波暗室での実験

Abstract

We have conducted research and development of electromagnetic harvesting from ambient radio waves. The goal of this project is to obtain 1.5V, 100μW DC output with 1m² harvesting panel under defined environment condition. To achieve this, we have developed a triple band harvesting panel with 1m² size that comprises highly-efficient antennas, RF-DC conversion circuits, and DC/DC circuits. The developed panel has achieved more than 120 μW of power generation at 1.5 V under a defined environment in an anechoic chamber.