

ISM 帯用エネルギーハーベスト技術に関する基礎検討

B - 21

Basic Study on Energy Harvest Technology for ISM Band

柳岡 佑大[†] 岡野 好伸[†]Yudai YANAGIOKA[†] Yoshinobu OKANO[†][†] 東京都市大学[†] Tokyo City University

1. はじめに

近年, IoT 社会の実現に向けてセンサネットワークの拡大が続いている。しかしこうしたセンサネットワークの拡大に伴い, センサノードへの電力供給が大きな問題となっている。そこで, 本研究では, Wi-Fi や無線 LAN 等で使用されるため, 特に都市部において多く散乱している ISM 帯 (2.4 ~ 2.5 GHz 帯) の電磁波に着目し, これを収穫しセンサネットワーク用電源とするための基礎検討を行なう。

2. システムの構造

エネルギーハーベストシステムは大気中の微弱な電磁波から直流電圧を抽出するため, 広帯域に渡り良好な入力特性と安定的な利得を有していることが求められる[1]。左の図 1 には, 今回提案するエネルギーハーベストアンテナの構造を示す。図 1(a) は, TV 放送の送信アンテナに用いられる双ループアンテナである。図 1(b) は, (a) をより平面で簡易に構成するために変形させた提案アンテナ[2]である。この特徴は, 電界強度が低い地域で, 整流回路に使用されるダイオードの“ON”時の抵抗が高い場合, これに整合するのに有利な点である。図 2 には, 全波整流回路との整合を想定し, 固有インピーダンスを 1 k Ω とした場合の, 提案アンテナの入力特性を示す。VSWR は ISM 帯で低いレベルに収まっている。図 3 には, 提案アンテナの実行利得を示す。当該アンテナは厚み X 幅 X 高さ, 30 mm X 150 mm X 150 mm と小形ながら高利得であり, 高い電力収穫効率が期待される。

3. 実測結果

実作した提案ユニットの直流出力電圧を校舎屋上 (5 階建て) において実測した。本学は国分寺崖線下に位置するため, やや出力電圧が低い傾向にあるが, 最大で 101 mV, 平均で 54 mV の出力を得た。

4. 今後の課題

今後の課題として出力増進のため複数のユニットを用いた効率的な電力収穫システムの設計を設計し, ユニット単体よりも効率的な電力収穫を行う予定である。

参考文献

[1] 虫明康人他, "アンテナ工学ハンドブック"

オーム社 1980

[2] 大畑遼汰他, "透明電極からなる 2.45GHz 用レクテナ (無線電力伝送)" 電子情報通信学会技術通信報告 = IEICE technical report: 進学技報, 177.318(2017):p53-p58 WPT2017-54

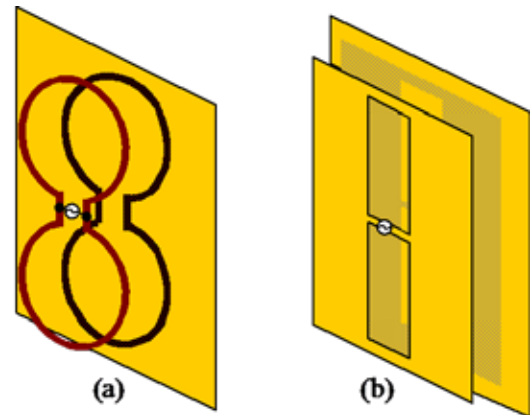


図 1 エネルギーハーベストアンテナの構造

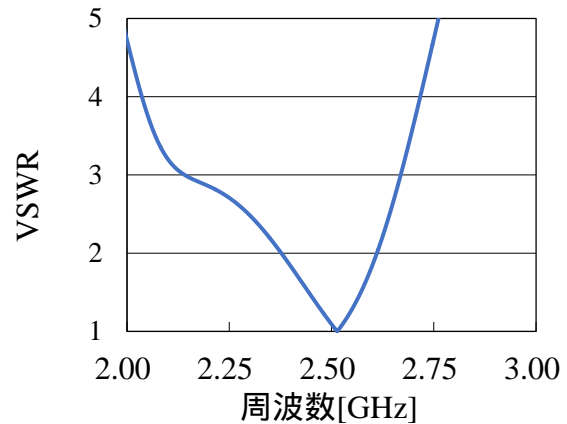


図 2 提案アンテナの入力特性

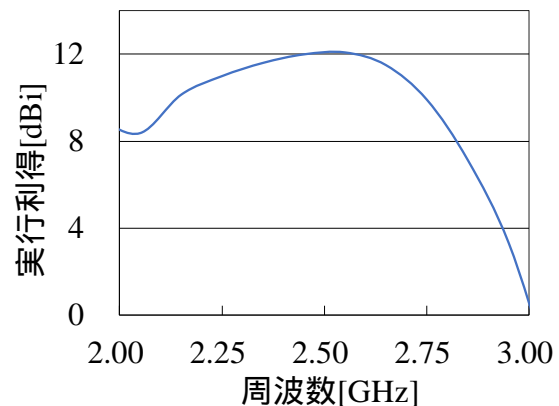


図 3 利得の周波数特性