

# 高効率・大電力マイクロ波レクテナ技術 High efficiency/high power microwave rectenna techniques

伊東 健治 坂井 尚貴  
Kenji ITOH Naoki Sakai

金沢工業大学

## 概要

本稿では筆者らの無線電力伝送用レクテナの高効率化・大電力化への取り組みについて述べる。図1にレクテナの機能ブロック図を示す。アンテナ、インピーダンス変成、整合、高調波処理、DC カット、整流用ダイオードからなる。レクテナの高効率化・大電力化のためには、アンテナ/回路の低損失化そして整流用ダイオードの高性能化が課題である。まずアンテナ/回路の低損失化のために、アンテナへの回路機能の実装を行い、「回路レス」を実現している。図2に5.8GHz帯1Wレクテナの構成を示す。先端短絡スタブおよび高調波処理機能を給電部を設けるダイポールアンテナに、平滑キャパシタを除く回路機能を実装している。アンテナ効率(計算値)99.3%、整流器効率(測定値)92.8%@1W入力である。つぎに整流用ダイオードの高電力化のために、GaAs E-pHEMTのゲート端子とドレイン端子を接続し、ダイオードとして用いている。図3に5.8GHz帯整流器MMICの写真を示す。整流効率は76.6%@5.4W入力である。今後、より高耐圧特性を狙い、同様の手法でGaN HEMTダイオードを構成する予定である。図4に5.8GHz帯整流器の効率を示す。筆者らが報告した整流器の効率は5.8GHzにおいてトップである。

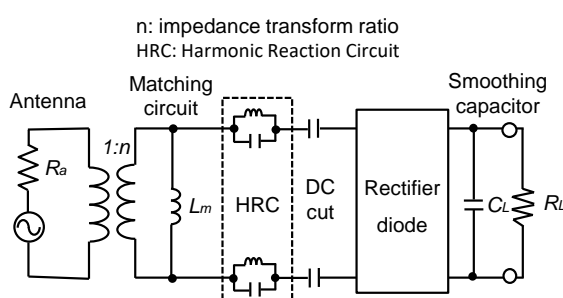


図1 レクテナの機能ブロック図

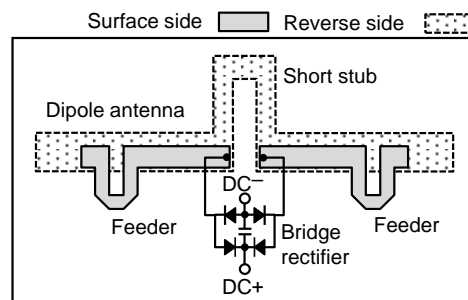


図2 5.8GHz帯1Wレクテナの構成

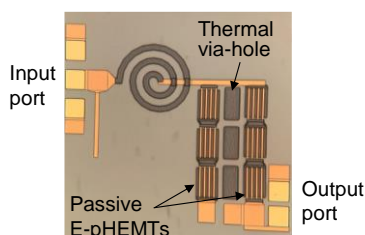


図3 5.8GHz帯整流器MMICの写真(1.2mm角)

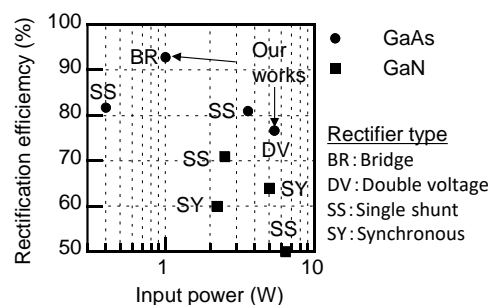


図4 5.8GHz帯整流器の効率

## Abstract

In this report, rectenna techniques for high efficiency and high power operation are demonstrated. The most of circuit functions in Fig. 1 can be integrated in antenna, as shown in Fig.2. The 5.8GHz dipole antenna with the short stub and the harmonic reactive feeder has simulated efficiency of 99.3 %. And efficiency of the rectifier is 92.8 % at input power of 1W. In addition to above, diode connected GaAs E-pHEMTs for high power rectification is demonstrated in Fig. 3. In general, E-pHEMTs have higher current density than that of GaAs SBD. Thus, the diode connected E-pHEMT has capability on high power rectification. With our demonstrated techniques, both developed 5.8 GHz rectifiers have top performances, as shown in Fig.4.