

# 電波と光給電によるセンサネットワークの作製

1190133 原 英之 (光制御ネットワーク研究室)  
(指導教員 岩下 克 教授)

## 1. はじめに

現在、私達の生活の中は多くの機器が存在し、欠かすことのできない存在である。しかし、そのような機器が増え私達の生活が豊かになる半面、それらの機器を動かすためにエネルギーの安定供給が必須となっている。そこで光給電を用いて電力を供給し稼働するセンサネットワーク [1] と複数の給電方法によるセンサネットワークの作製に向けてレクテナを作製した [2] のでその結果を報告する。

## 2. 実験構成

光センサネットワークの構成を図 1 に示す。光源であるレーザーダイオードからフォトダイオードに光を入れ電力を供給しセンサ端末を稼働させる。また、レーザーダイオードの光をフォトダイオード側と MEMS 型光減衰器側に 99:1 の割合で分岐させ MEMS 型光減衰器を用いてセンサで得た情報に ON-OFF の変調を行い基地局側に情報を送る。

光給電だけでなく他の給電方法として電波を用いた給電を検証するためにレクテナを作製した。レクテナの構成を図 2 に示す。テレビ放送用の電波が 470~578MHz 帯であるため 400~550MHz 帯の電波を拾い発電できるようにコイルやアンテナの長さなどの電子部品を調節して構成し、発振器を用いて作製したレクテナの特性を測定した。

## 3. 実験結果

図 3 は PIC から得た信号波形を示す。光入力は、2.06mW、PD の量子効率 は 90%、昇圧型の DC-DC コンバータでは 0.29V から 2.7V まで昇圧された。PIC には ON-OFF の切り替えをランダムで行うプログラムを書き込んでいる。その情報を MEMS 型光減衰器を用いて基地局側に送り、実際に情報を信号として読み取ることができた。

図 4 は作製したレクテナの特性を示す。発振器を用いて 400~700MHz までの各周波数で測定を行ったところ 400~500MHz 付近での入出力特性とその他の周波数帯での入出力特性に差があることがわかる。400~500MHz 付近での出力電圧は、最大で 9V 付近となったのに対して 600~700MHz の出力電圧は 4V 付近になっている。400~500MHz 付近の入出力特性が最も良いことからテレビ放送用の電波を拾い発電できるレクテナを作製できたといえる。

## 4. まとめ

今回はネットワーク技術の発展を背景に光給電によるセンサネットワークとレクテナの作製をした。

センサネットワークの作製では、実際に稼働させ情報を読み取ることができたことから、疑似的なものだがセンサネットワークを稼働させることができた。

レクテナの作製では、非常に小さい電子部品を使用するため課題点が多くあったが、テレビ放送用の電波を拾い発電するレクテナを作製することができた。

### 参考文献

- [1] 田中洋介, and 黒川隆志. "光ファイバー給電による広域防災センサーネットワーク (災害監視・防災のための光センシング技術)." 光学, 43. 2 (2014): 87-92.
- [2] 伊東健治, 野口啓介, 井田次郎 "高インピーダンスアンテナを用いた高効率レクテナ技術" 第 64 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿 16p-414-2

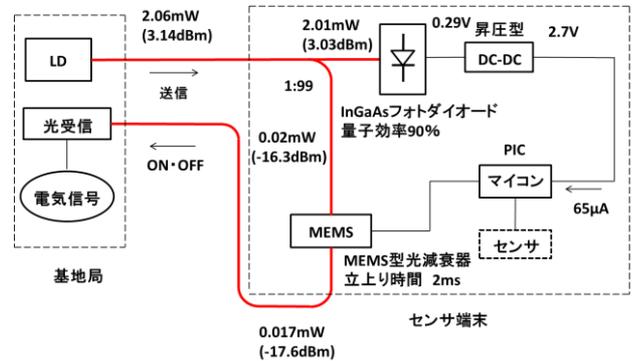


図 1 センサネットワークの構成

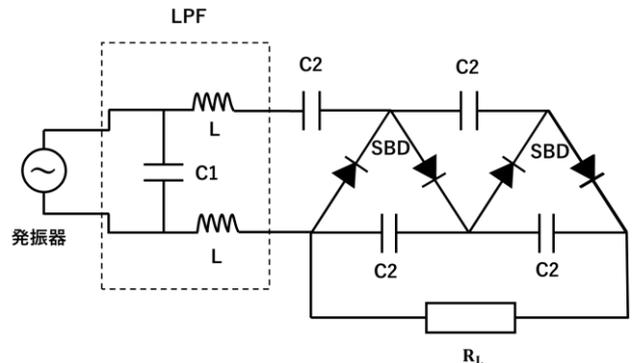


図 2 レクテナの構成

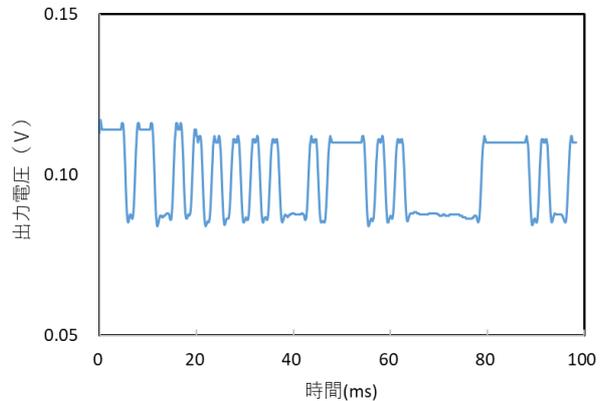


図 3 PIC の信号波形

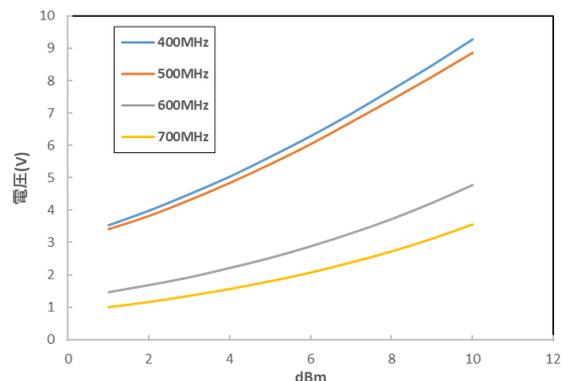


図 4 レクテナの特性