

微細化加工技術による太陽光発電用導波管スロットアレーアンテナ

B-1

Waveguide Slot Array Antenna for Solar Power Receiving
by Microfabrication Processing Technology

菊地 裕介

常光 康弘

Yusuke KIKUCHI

Yasuhiro TSUNEMITSU

拓殖大学 工学部 電子システム工学科

Faculty of Engineering, Department of Electronics and Computer Systems, Takushoku University

1. はじめに

微細化加工技術による太陽光発電用導波管スロットアレーアンテナとは従来の「光子」を用いた太陽光発電と異なり、太陽光から得られる「可視光線(電磁波)」を導波管スロットアレーアンテナが持つ低損失な性質を利用し、超高利得なアレーアンテナにより、太陽光を電気エネルギーに変換して電力を得るアンテナシステム[1]である。

2. 研究背景

2.1 導波管スロットアレーアンテナ

太陽から地球上に降り注ぐ太陽光エネルギーで最もエネルギーが高いのは 564(THz)である[2]。この極めて高い周波数で受信し、電力変換を行うためには共振長となる半波長アンテナを用いて受信する。数あるアンテナの中でも、導体損失が小さくなるが見込まれる導波管スロットアレー構造を用いる。効率よくするためには位相を揃えて整流する必要がある。

2.2 可視光線

可視光線は太陽の他に様々な照明から発せられる。今研究では可視光線と呼ばれる高い周波数領域にあたる電磁波領域を用いる。周波数的には数百 THz であり、波長的には数百 nm のオーダーを取り扱う領域となる。図 1 に電磁波領域に位置する可視光線領域を示す。このように、可視光線も電波も大きく視れば電磁波の一領域である事が理解できる。

3. 研究目的

本研究は導波管スロットアレーアンテナを用いた太陽光及び電磁波に含まれる地上において最も強いエネルギーとなる周波数帯に狙いをしぼる。アレーアンテナ化した素子により直接太陽方面に高利得指向性を向け続けて太陽から来る可視光線を受信して電力変換する、新しい太陽光発電システムである。

4. ナノメートルオーダーの導波管構造解析

微細加工した導波管スロットアレーアンテナを試作する前に現段階では有限要素法による解析シミュレーター Femtet を用いて図 2 に示すように nm オーダーでの構造特性解析を行っている。モデルとしてそれぞれ長さが 1000nm - 7000nm まで 1000nm 区切りによる解析を行った。

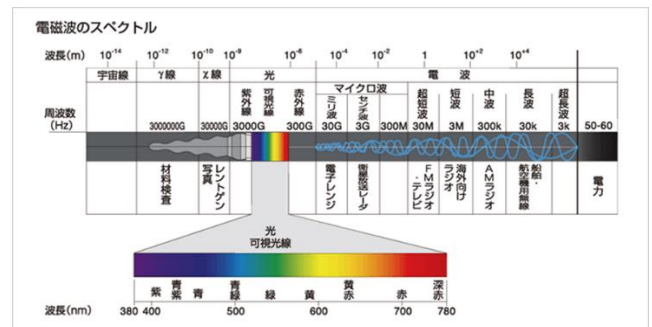


図 1 電磁波のスペクトル(可視光線領域)

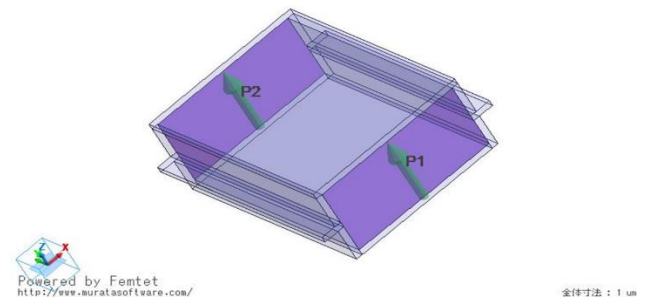


図 2 導波管スロットアレーアンテナ

5. まとめ

本研究では可視光線(電磁波)と導波管スロットアレーアンテナを用いたアンテナ解析を行った。基本構造を解析して、S パラメーターを得た。

今後の課題は、アンテナの試作を解析により実現させ、本解析で出来た導波管スロットアレーアンテナで実証を行いたい。

参考文献

- [1] 劉 文博, 常光 康弘, “太陽光発電用導波管スロットアレーアンテナ,” 電子情報通信学会学生会, Feb. 2016.
[2] 日本太陽エネルギー学会学会誌 Vol33, NO3, 2007.