

導波管スロットアンテナにおける放射スロットエッジ形状の影響

B-1

Effect of Radiation Slot Edge Shape in Waveguide Slot Antenna

林崎 久隼 常光康弘
 Hisatoshi Hayashizaki Yasuhiro Tsunemitsu
 拓殖大学工学部電子システム工学科
 Faculty of Engineering, Takushoku University

1 はじめに

導波管スロットアンテナとは中空金属管にスロットと呼ばれる穴を空け、その穴からビームを放射するアンテナである。以前までは図1(a)の端部円形しか技術的に試作することができなかった。しかし微細加工技術の進歩により、従来は実現出来なかった矩形スロット端部削りの試作が実現出来るようになった。端部円形と端部矩形での比較を行う。

2 研究目的

導波管に設けた1つの放射スロット端部形状が与える影響について解析と実験により明らかにする。

3 研究課題

端部矩形放射スロットの試作実現の用意と、実際に端部矩形放射スロットを導波管に1本のみ設けた試作を行い、解析と実験により比較する。

4 研究内容

本研究では有限要素法を用いた、電磁界解析ソフトFemtetを用いた。

端部矩形スロットでは端部円型スロットよりも解析に必要とされるメッシュ数が圧倒的に少なく済む。よって解析に使用する物理メモリ量も少なくなる。解析手順として、放射量の制御を図1に記載されているように管軸からのスロットの中心軸からのずれ S_0 で同じ放射量10%になるように制御した。スロットの長さ S_1 で透過位相が0に近い(共振状態)の値となるようにする。

表1に示すように端部円形と端部矩形の放射量は近い値になり、端部矩形のほうが短い解析時間で解析することができ、端部矩形の優位性を確認することができた。

5 まとめ

今後の課題は、端部矩形導波管を試作して、この導波管で測定した値と解析値を比較して、試作した導波管の妥当性を評価する。

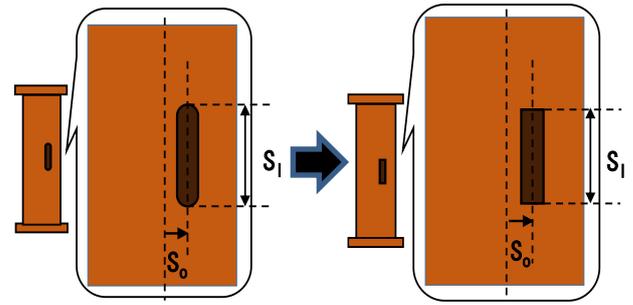


図1 (a) 端部円形

(b) 端部矩形

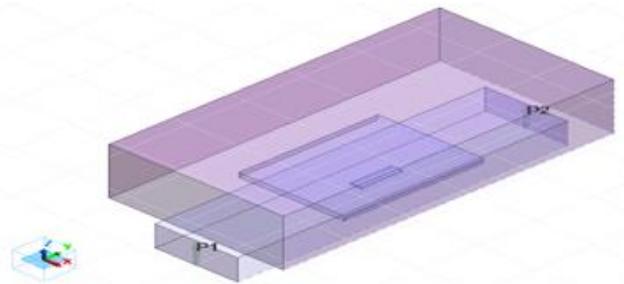


図2 Femtet で再現した解析モデル

表1 端部円形と端部矩形の比較

	位相 (degree)	放射量 (%)	メッシュ数	解析時間(s)	物理メモリ[MB]
端部円形	0.003	9.960	58180	2分32秒	3940
端部矩形	0.004	10.080	12240	58秒	728

参考文献

- [1] 常光 康弘, 吉田 吾朗, 広川 二郎, 安藤 真, 後藤 尚久, “階段状段差構造反射抑圧導波管スロットアレーアンテナ,” IEICE Technical Report A-P2007-78, Sept. 2007
- [2] Naohisa GOTO, “A Waveguide-Fed Printed Antenna,” IEICE Technical Report, AP89-3, pp.17-21, Apr.1989.
- [3] Y. Tsunemitsu, J. Hirokawa, M. Ando, Y. Kazama, and N. Goto, “Single-Layer Slotted Waveguide Array with Reflection Canceling Stairs,” IEEE, AP-S, pp.3149-3152, July. 2006.
- [4] 常光, 広川, 安藤, 風間, 後藤, “スロットと反射抑圧階段構造を組み合わせた導波管スロットアレー,” 2006年 信学総大, B-1-82