

階段状段差構造導波管スロットアレーアンテナ

B-1 Waveguide Slot Array Antenna with the Reflection Canceling Stairs

石井 シャヒド ウィリアム 常光 康弘

Shahid William Ishii 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

沢山の種類による無線機器により使用可能な周波数は殆ど使われている。ミリ波以上の高い周波数を有効活用しなければ周波数の空きが足りなくなり、新たな無線サービスが行えなくなる。

2 研究目的

平面かつ小型・高分解能・高利得となる特性を持つミリ波帯における利用しやすいアンテナの実現が目的である。

3 研究課題

スロットからの反射波を放射導波管底面に位置する階段状段差からの等振幅逆位相の反射波でキャンセルする。階段状段差構造によりグレーティングローブを抑圧する。

4 研究内容

図1に示すように、階段の段差の位置に電波を出すための放射スロットを設けており、放射スロットから電波が出ていく。しかし、同時にアンテナの内部にも反射波が戻ってしまう。その反射を打ち消すために、放射スロットから、1/4 管内波長遅れた部分に段差を設けて、反射波と逆位相で打ち消すという構造。

従来なら電力量が損失されることを、階段状に高さを狭め、密にすることにより、オフセット量を減らし、不要な方向のグレーティングローブを抑圧する。

階段のない平面導波管スロットアレーアンテナと、階段状段差構造を採用した平面導波管スロットアレーアンテナをそれぞれ比較し、放射量の変化や放射指向性、グレーティングローブの差について示す。

5 まとめ

スロットからの反射を打ち消せる構造であることを確認した。

先行研究では隣り合う導波路の仕切りの壁の厚さを 1mm としていたが、モデル化の際に厚さを 2mm としたため、大幅にグレーティングローブが上がった。このことにより、仕切りの壁の厚さがグレーティングローブに大きく影響することを確認した。

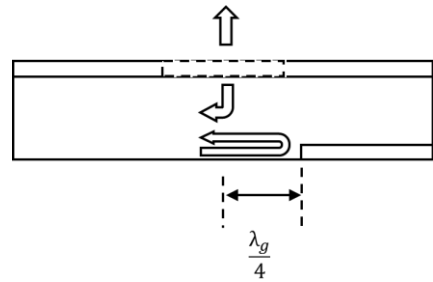


図1 階段状段差構造の原理

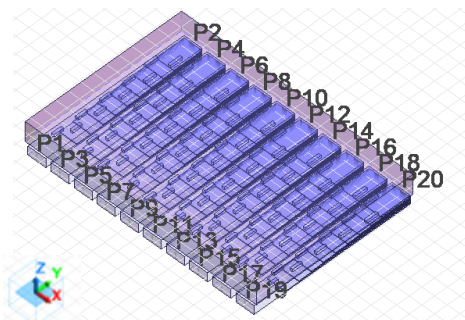


図2 階段状段差構造導波管の解析モデル

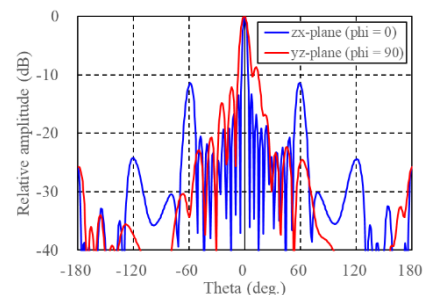


図3 zx 面内と yz 面内における放射指向性の比較

参考文献

- [1] Naohisa GOTO, "A Waveguide-Fed Printed Antenna," IEICE Technical Report, AP89-3, pp.17-21, Apr.1989.
- [2] 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
- [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