

プリント基板内に構成したスルーホール型八木・宇田アンテナのテーパ化がアンテナ特性に与える影響

岩崎 卓馬¹
Takuma Iwasaki

前田 忠彦¹
Tadahiko Maeda

立命館大学 大学院 情報理工学研究科¹
Graduate School of Information Science and Engineering at Ritsumeikan University

1 まえがき

ミリ波帯で使用するアンテナとして、高周波回路や他の無線機器との統合が容易であるプリント基板内に構成したスルーホール型八木・宇田アンテナが提案されている [1]。また、誘電体基板の地板および誘電体の寸法を拡張することでアンテナ特性を改善する報告 [2] や反射器のキャパシタハットの形状変化による放射特性の改善についても報告されている [3]。

一方、誘電体ロッドアンテナでは遅波器をテーパ化することでアンテナ特性を改善することが可能である。

本報告では、スルーホール型八木・宇田アンテナにおける遅波器のテーパ化によるアンテナ特性への影響について検討を行った。

2 アンテナ構造

アンテナ解析には FDTD 法を使用し、アンテナ構造として文献 [2] の高利得を実現する地板寸法および誘電体寸法を採用した。テーパ化を行ったスルーホール型八木・宇田アンテナの構造を図 1 に示す。テーパ化する構造パラメータは文献 [4] を参考にした。

誘電体基板として、比誘電率 2.6、誘電正接 0.0015、厚さ 3.2 mm を想定した。地板は 195×45 mm とした。キャパシタハットの構造パラメータを表 1 に示す。テーパ有りのモデルにおいてキャパシタハットの面積を一定とする条件で W および L を変化させた。

3 計算結果

テーパ無しモデルとテーパ有りモデルをそれぞれ Model-Default, Model-Sq. とする。表 1 の各モデルを Model-A~Model-D とする。各モデルの動作利得を図 2 に示す。最大利得は 12.5 GHz で約 17.5 dB を達成した。また、キャパシタハットの形状の短辺と長辺の比が大きいくほど、低域で動作利得を改善する計算結果が得られた。

4 まとめ

本報告では、プリント基板内に構成したスルーホール型八木・宇田アンテナの遅波器をテーパ化することによるアンテナ特性への影響を検討した。

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会 科学研究費補助金基盤研究 (B)26289122、科学研究費補助金挑戦的研究 (萌芽)17K20033 の援助のもとに行われた。関係各位に感謝する。

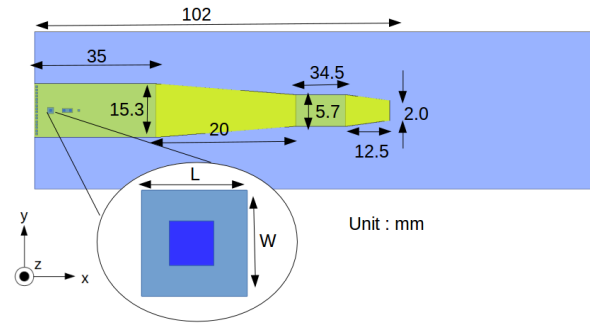


図 1. テーパ構造を有すスルーホール型八木・宇田アンテナの構造図

表 1: キャパシタハットの構造パラメータ

Model Name	Sq.	A	B	C	D
L [mm]	1.8	2.16	2.7	3.6	5.4
W [mm]	1.8	1.5	1.2	0.9	0.6

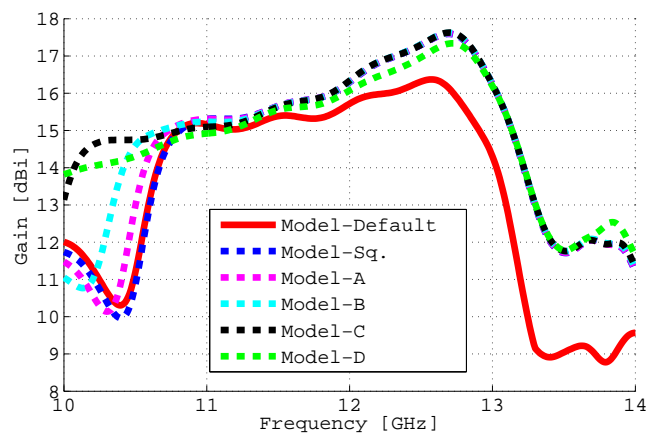


図 2. 遅波器におけるテーパ構造の有無による動作利得

参考文献

- [1] 野々山 他, 信学論 (B), vol.J-92-B, no.9, pp.1440-1448, Sept. 2009.
- [2] 前田 他, 信学技報, AP2014-17, pp.89-94, Apr. 2014.
- [3] 岩崎 他, 信学総大, ISS-A-009, Mar. 2018.
- [4] R.C. Johnson, Antenna Engineering Handbook, 3rd Ed.