

プリント基板内に構成したスルーホール型八木・宇田アンテナの低姿勢化の検討

鶴 友宏¹
Tomohiro Tsuru

前田 忠彦²
Tadahiko Maeda

立命館大学 情報理工学部¹
College of Information Science and Engineering at Ritsumeikan University
立命館大学 大学院 情報理工学研究科²
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、文献 [2] では放射方向と直交方向への寸法の縮小化が検討されている。一方で、基板厚方向への寸法の縮小化による低姿勢化の検討はこれまでされていなかった。本報告では、低姿勢化を目的としたアンテナ構造パラメータの検討を行った。

2 アンテナ構造

アンテナの電磁界解析には FDTD 法を使用した。文献 [1] のアンテナ基板厚 3.2 mm を 3.0 mm へ変更するに伴い、素子間隔の再設計を行った (Model 1)。次に、低姿勢化を行うために基板厚を 1.5 mm とし、キャパシタハットの寸法と放射器の素子半径を変更する (Model 2)。このアンテナ構造を図 1 に示す。なお、素子間隔は Model 1 と同一である。また、誘電体基板は、R-4726 基板を想定しており、比誘電率を 3.4、誘電正接を 0.003 として電磁界解析を行った。

3 解析結果

各モデルの動作利得と最大利得を得る周波数での放射パターンを図 2 と図 3 にそれぞれ示す。Model 2 は約 3% 周波数シフトが発生し、最大利得は約 1.5 dB 低下している。また、メインビームのチルト角度差は約 7 度である。Model 2 のサイドローブは Model 1 よりも最大 5 dB 強く、このサイドローブの上昇が最大利得低下の要因の一つと考えられる。

4 まとめ

本報告では、低姿勢化のためにアンテナ構造パラメータを調整し、基板厚の縮小化が利得と指向性に与える影響を検討した。

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会 科学研究費補助金 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。

参考文献

- [1] 野々山 律男, 若林 孝行, 前田 忠彦, “人体指部に装着した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,” 信学論 (B), vol.J92-B, no.9, pp.1440-1448, Sept. 2009
- [2] 吉田 紘, 小森 史哲, 前田 忠彦, “小形基板に形成した腕部装着型スルーホール型八木・宇田アンテナの放射特性,” 信学ソ大, B-1-144, Sept. 2012

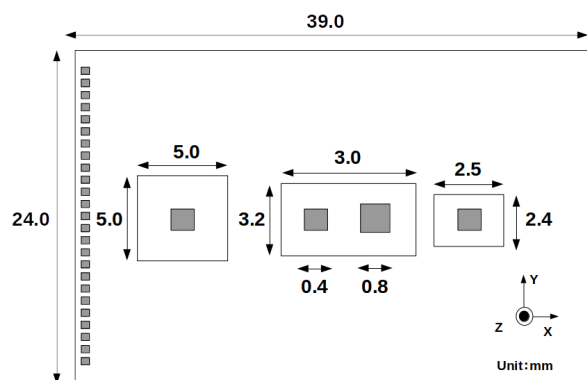


図 1. アンテナの構造図

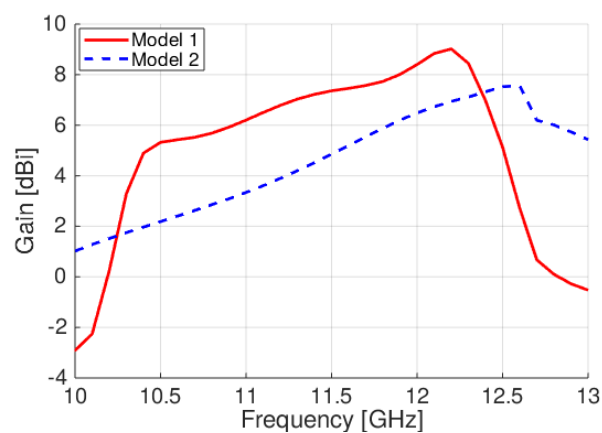


図 2. 動作利得

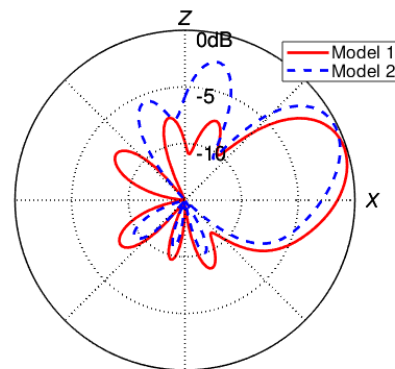


図 3. 放射パターン (x, z 面)