

# プリント基板内に構成したスルーホール型八木・宇田アンテナのキャパシタハット形状が放射特性に与える影響

岩崎 卓馬<sup>1</sup>      笥 陽平<sup>1</sup>      前田 忠彦<sup>1</sup>  
 Takuma Iwasaki      Yohei Kakehi      Tadahiko Maeda

立命館大学 大学院 情報理工学研究科<sup>1</sup>  
 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するスルーホール型八木・宇田アンテナが提案されている [1]。文献 [1] では、複数のスルーホールにキャパシタハットを装荷することにより、一定の基板厚で異なる素子長を実現している。また、キャパシタハット形状を円形または正方形にした場合に、形状の差異によるアンテナ特性に及ぼす影響について検討している。しかし、キャパシタハットを用いて基板内に八木・宇田アンテナを設計した例は少なく、キャパシタハット形状がアンテナに与える影響を把握しておくことが望ましい。

本報告では、反射器のキャパシタハット形状がアンテナの放射特性に与える影響について検討を行った。

## 2 アンテナ構造とキャパシタハット形状

解析には FDTD (Finite Difference Time Domain) 法を使用し、キャパシタハット形状による放射特性の影響を計算した。アンテナ構造とキャパシタハット形状を図 1 に示す。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。キャパシタハットの構造パラメータを表 1 に示す。面積を一定とし、W または L の値を変化させた。また、辺の最小値としてスルーホールの半径と同一の寸法とする。

## 3 解析結果

文献 [1] のキャパシタハット構造を Square とし、モデル A ~ H までの放射指向性と動作利得を比較した。図 2、図 3 より今回の設計条件の下では、キャパシタハットの短辺と長辺の寸法比が大きいほど、10 GHz でバックローブが低減でき、動作利得の改善が確認出来る。

## 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・宇田アンテナのキャパシタハットの寸法比を変化させ、アンテナの放射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 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 他, 信学論 (B), vol.J-92-B, no.9, pp.1440-1448, Sept. 2009.

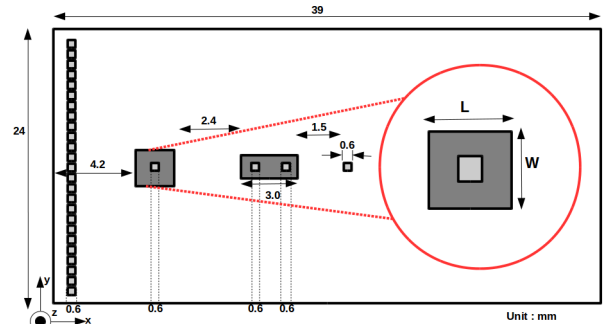
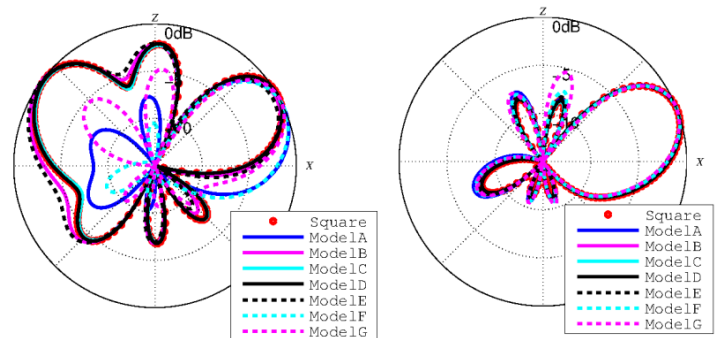


図 1. 計算モデル

表 1: キャパシタハットの構造パラメータ

| Model Name | A   | B   | C   | D    | E    | F   | G   | H   |
|------------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|
| L [mm]     | 0.6 | 0.9 | 1.2 | 1.5  | 2.16 | 2.7 | 3.6 | 5.4 |
| W [mm]     | 5.4 | 3.6 | 2.7 | 2.16 | 1.5  | 1.2 | 0.9 | 0.6 |



(a) 10 GHz

(b) 12 GHz

図 2. キャパシタハット形状の変化による指向性

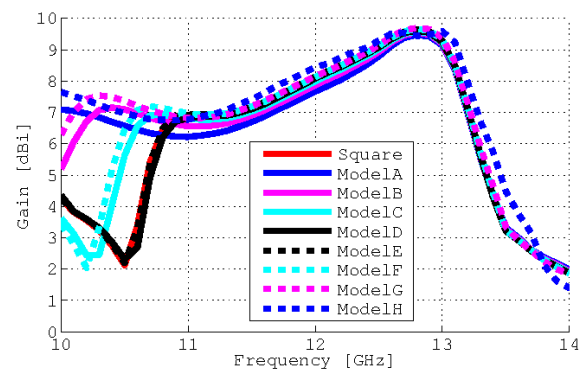


図 3. キャパシタハット形状の変化による動作利得