

無給電素子形状における ULPD アンテナの反射特性比較

Comparison of reflection characteristics of Ultra Low Profile Dipole antennas with parasitic element shapes

○小池馨¹, 瀧川道生², 三枝健二², 高野忠³

*Kaoru Koike¹, Michio Takikawa², Kenji Saegusa², Tadashi Takano³

Abstract :ULPD antennas have a low profile but a narrow bandwidth. In this paper, we compare the reflection characteristics of ULPD antennas with different parasitic element shapes. As a result, we found that the area of the parasitic element contributes to broadening the bandwidth.

1. まえがき

反射板上に近接配置されたダイポールアンテナとして ULPD(Ultra Low Profile Dipole)アンテナが知られている[1]. 低姿勢であるが, 狭帯域な課題がある. 先に, 無給電素子を三角形としたときの広帯域化が検討されている[2]. 本稿では, 無給電素子を他の形状にすることで広帯域化が可能か検討したので報告する.

2. 解析モデル

図1に解析モデルを示す. ULPD アンテナは, 同軸線路をL型に曲げ, 片方を無給電素子とした構造である. 設計周波数は1GHzとする. 図2に検討した無給電素子の形状を示す. それぞれの形状について地板からの高さ $h=10\text{mm}$, 30mm で, 反射特性($S_{11} = -10\text{dB}$ 以下)の比帯域を計算する. このとき, 同軸ケーブルの内導体露出長 l は比帯域が最大となるように決定した. 無給電素子の厚さ d は同軸ケーブルの直径に合わせた. 無給電素子の長さ a は 75mm で統一した. なお, 図2中の黒い点は同軸外導体と接する部分である.

3. 結果

図3に $h=10\text{mm}$, 30mm での各無給電素子における比帯域を示す. $h=10\text{mm}$ ではどの形の無給電素子でも $1.1\sim 1.5\%$ の比帯域が得られ, あまり差がなかった.

一方で $h=30\text{mm}$ では, 円や半円, 正方形のときに比帯域 5% 以上が得られた. グラフの左側の無給電素子は面積が小さいが, グラフの右側の無給電素子は面積が大きいことから, 無給電素子の面積が大きいほど, 広帯域化につながると考えられる.

4. まとめ

ULPD アンテナの無給電素子の形状変化における広帯域化について検討した. 結果, 無給電素子の面積の大きさが広帯域化に寄与することが分かった. 三角形の他に円や半円形状でも同等の広帯域化を確認した.

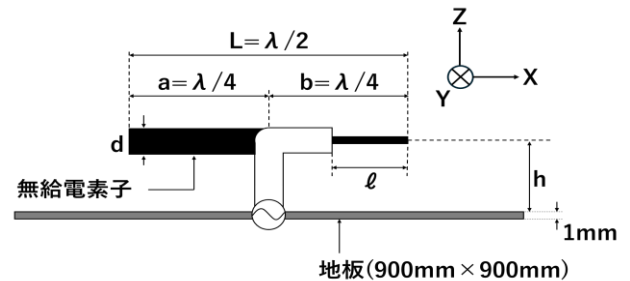


図1 解析モデル

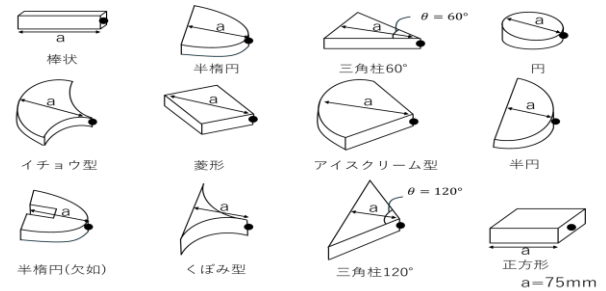


図2 無給電素子の形状

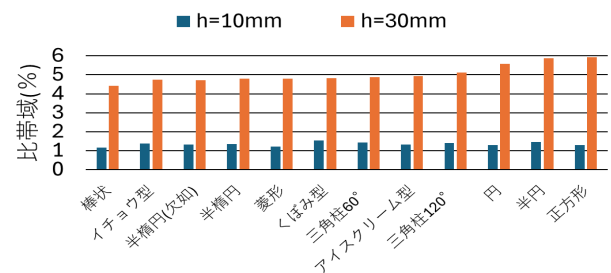


図3 各無給電素子における比帯域

参考文献

[1] A. Thumvichit, T. Takano and Y. Kamat, “Characteristics Verification of a Half – Wave Dipole Very Close to a Conducting Plane With Excellent Impedance Matching”, IEEE Transactions on Antenna and Propagation, vol.55, no1, Jan.2007.
 [2] 花山英治, 田代賢趣, 寄生素子による低姿勢ダイポールアンテナの広帯域化に関する実験的検討, 職業能力開発総合大学校紀要, No.40-A, pp.63-67, March. 2011.

1: 日大理工・学部・電子 2: 日大理工・教員・電子 3: 日大理工・研究所研究員・電子