

M-7

プリントダイポールアンテナの広帯域化についての検討

Study on Broadband Printed Dipole Antennas

○田中悠斗¹, 瀧川道生², 三枝健二²

*Yuto Tanaka¹, Michio Takikawa², Kenji Saegusa²

Abstract : We analyzed four parameters of a printed dipole antenna with a folded parasitic element. The results show that the gap between the elements optimizes the mode balance, and the length of the parasitic element creates a dual resonance. This improved the bandwidth from 9.5% to 16.1%.

1. まえがき

5G/IoTの普及に伴いアンテナの広帯域化が求められるが、基本的なダイポールアンテナの比帯域は10%程度と狭いのが課題である[1]。本稿では、折返し寄生素子を装荷したプリントダイポールアンテナの主要パラメータを解析し、広帯域化への寄与を明らかにする。

2. 検討するアンテナの構成

検討するアンテナ構成を図1に示す。図中、橙色は給電線、黒色は短絡線である。ダイポール素子の一方に給電し、他方に寄生素子は同軸線の外導体に短絡する。寄生素子は、折返し形状による設計自由度によって複共振を最適化し、広帯域化を図るために配置する。

3. 検討結果

寄生素子なしでは-10dB比帯域幅は9.5%である。4つのパラメータを順に変化させ、有限要素法で解析した結果を図2に示す。

ダイポール素子間距離 d は小さいほど比帯域幅が向上するため、3.2mmとする。ダイポール素子と寄生素子間の距離 g は、励振される平衡・不平衡モードのバランスが最適化され、広帯域となる4mmとする。寄生素子のスリット幅 w_s は2mmで比帯域幅が最大となった。最後に、寄生素子長 L_p とダイポール素子長の差 $x(=75 - L_p)$ の調整により、広帯域化を試みた。図3に示す通り、寄生素子長に応じた周波数でS11が低下している。結果、 $x(d, g, w_s, x) = (3.2, 4, 2, 2)$ としたとき、比帯域幅16.1%となった。

4. まとめ

本稿では、折返し寄生素子装荷プリントダイポールアンテナの4つの主要パラメータを変化させ、比帯域への影響を評価した。その結果、 g が電流を制御してQ値に、 x が複共振の形成に寄与することを明らかにした。

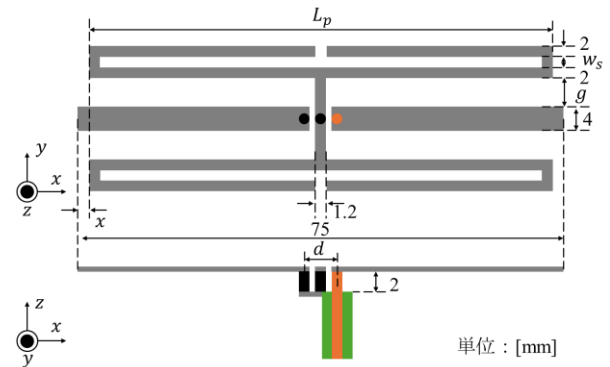


図1 アンテナ構成

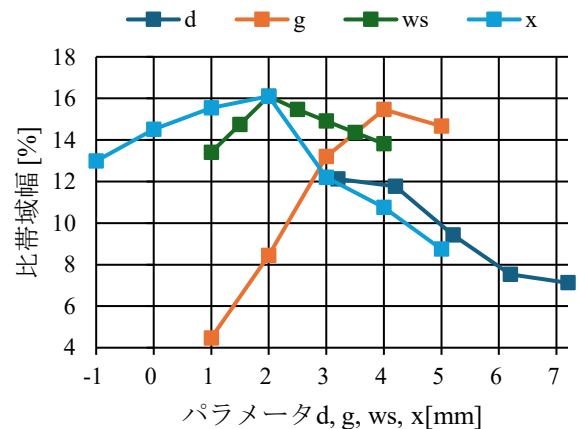


図2 各パラメータの変化による-10dB比帯域幅

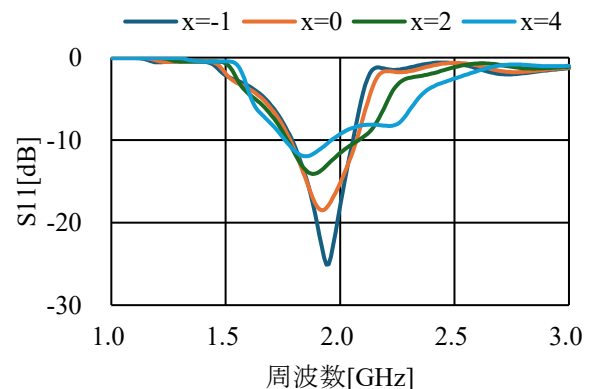


図3 xによる反射特性の変化

参考文献

- [1] C. A. Balanis : "Antenna Theory: Analysis and Design", 3rd ed., Wiley-Interscience, 2005.