

平面ループプリントアンテナの広帯域化

大村 規之 ・ 堀 俊和 ・ 藤元 美俊 (福井大学 大学院 工学研究科)

1. まえがき

筆者らは、二重方形ループプリントアンテナ[1]をもとにした簡易な構造と比帯域幅 143%を持つ広帯域平面ループプリントアンテナ[2]を提案し、動作原理の解明を行った。本報告では、これまでの解析をもとに更なる広帯域化を目指し、広帯域なアンテナを提案する。

2. 広帯域平面ループアンテナの構造

図 1 に、二重方形ループプリントアンテナをもとにした広帯域平面ループアンテナを示す。アンテナ中央下のループの切れ目部分を給電点とし、ループ外側の長さを l_o 、ループ内側の縦の長さを l_{iv} 、ループ内側の横の長さを l_{ih} 、アンテナ最下部から給電点までの高さを h_f 、給電線の幅を d 、給電部分の導体幅を h 、ループ縦の導体幅を r_v 、ループ上部の導体幅を r_h としている。解析はモーメント法 (EEM-MOM) を用いた。

3. ループ導体幅の影響

ループ縦の導体幅 r_v を変化させた場合における、VSWR が 2 以下となる帯域の下端の周波数 (f_1) と上端の周波数 (f_2) の変化を図 2 に示す。ここで、 $h=0.25l_o$ 、 $h_f=0.05l_o$ 、 $d=0.05l_o$ 、 $l_{iv}=0.5l_o$ 、 $Z_o=100\Omega$ である。また、斜線のエリアは VSWR が 2 以下となる帯域を示しており、低い周波数側のエリアを A_1 、高い周波数側のエリアを A_2 としている。図 2 より、 $r_v/l_o=0.4$ 付近において、 A_1 の上端と A_2 の下端との間隔が最も狭くなることがわかる。このパラメータ付近においてループ上部導体幅 r_h を変化させたと、 r_h の減少に伴い高い周波数側の f_1 も低下することがわかった。

図 3 は、同図左上のアンテナ形状において特性インピーダンス Z_o の変化に伴う f_1 、 f_2 の変化を表している。ここでも図 2 と同様、斜線のエリアは VSWR2 以下の帯域を示しており、特性インピーダンス $Z_o=150\Omega$ 付近で、最大比帯域幅 161% を達成した。図 4 にこのアンテナの指向性を示す。

4. むすび

アンテナの広帯域化を目指しループ縦、上部の導体幅を変化させシミュレーションを行った。その結果、特性インピーダンス $Z_o=150\Omega$ 付近において最大比帯域 161% を持つアンテナを実現した。

文献

- [1] 田中, 堀, 藤元: 信学ソ大, B-1-145, Sept.2003.
- [2] 大村, 堀, 藤元: 信学ソ大, B-1-101, Mar.2006.

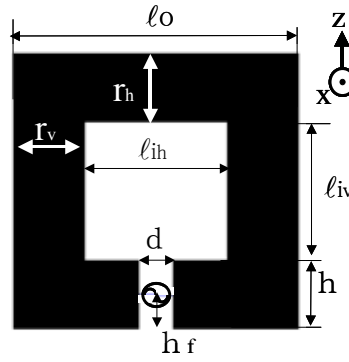


図 1 広帯域平面ループアンテナの構造

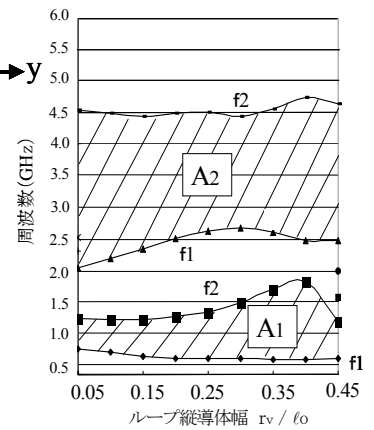
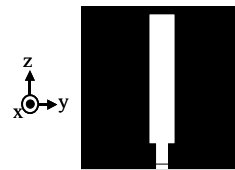


図 2 ループ縦の導体幅 r_v と f_1, f_2 の関係



$h=0.25l_o, h_f=0.05l_o, d=0.05l_o$
 $r_v=0.35l_o, r_h=0.05l_o$

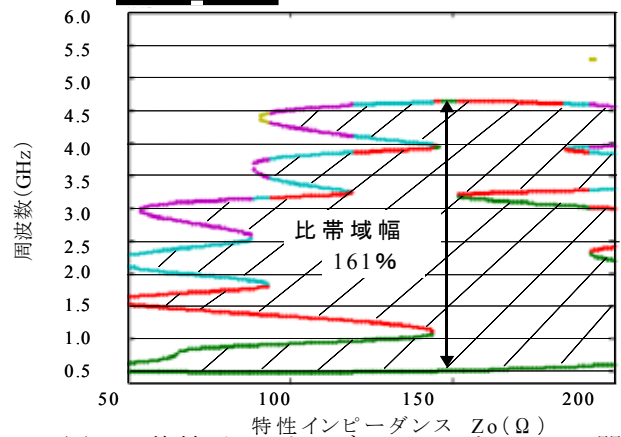
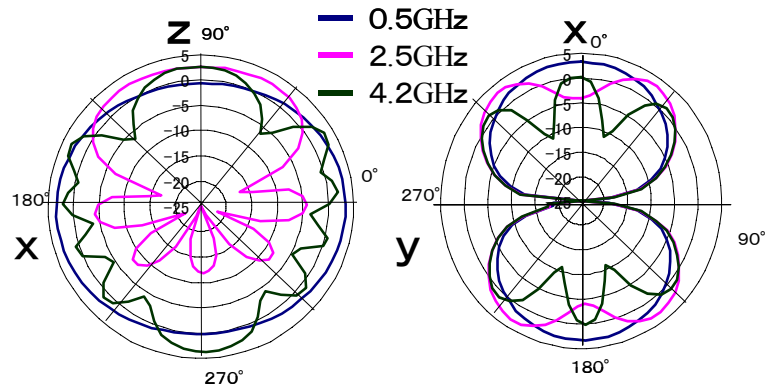


図 3 特性インピーダンス Z_o と f_1, f_2 の関係



(a) x-y 面指向性 (b) x-z 面指向性

図 4 放射指向性 (水平偏波)