

# 平面ループプリントアンテナの帯域特性

## Bandwidth of Broadband Planar Loop Antenna

大村 規之      堀 俊和      藤元 美俊

Noriyuki OOMURA      Toshikazu HORI      Mitoshi FUJIMOTO

福井大学 大学院 工学研究科

Graduate School of Engineering, University of Fukui

### 1. まえがき

本報告では、これまでに報告されている広帯域平面ループプリントアンテナ[1]にスリットを入れ、このスリット幅等を変化させることによる特性の変化から、広帯域平面ループプリントアンテナが二重方形ループプリントアンテナ[2]よりも広帯域になる要因を解明し、これをもとにアンテナのさらなる広帯域化を図る。

### 2. 広帯域平面ループプリントアンテナの構造

図 1(a)に、広帯域平面ループプリントアンテナ構造を示す。ループ外側の長さを $\ell_o$ 、ループ内側の長さを $\ell_i$  ( $\ell_o/2$ )、アンテナ最下部からの給電位置の高さを $h$ 、導体間の距離を $d$ 、導体幅 $r$ とした。図 2(b)にスリット入り広帯域平面ループプリントアンテナを示す。ここでは、スリット幅を $s$ として導体の中心軸にスリットを入れ、これを変化させた。また、 $s=0$ においては広帯域平面ループプリントアンテナの構造となる。解析にはモーメント法 (EEM-MOM) を用いた。

### 3. スリット幅の変化による帯域特性の変化

図 2 は、特性インピーダンス  $Z_o = 100$ 、 $h = 0.2r$  における VSWR2 以下の下端( $f_1$ )、上端( $f_2$ )の周波数を示している。図 2(a)は $\ell_i = 0.5\ell_o$  において、スリット幅を変化させた場合、図 2(b)は $s = 0.2r$  において特性インピーダンスを変化させた場合の特性を示している。

図 2(a)より、スリット幅が 0 から  $0.05r$  へと変化すると、低い周波数帯で VSWR2 以下となる帯域が三分割され、スリット幅が大きくなるにつれそれぞれの領域が狭くなっていくことがわかる。また、図 2(b)より、 $s = 0.2r$  において、特性インピーダンス  $Z_o$  を変化させても VSWR2 以下になる帯域は三分割されたままであり、この特性は、スリット幅を変えてもほぼ変化はなかった。これらのことから、スリットを入れないことが広帯域特性に繋がると考えられる。

### 4. 内径の変化による帯域特性の変化

図 3(a)に内径の変化に伴う VSWR が 2 以下の下端と上端の周波数の関係を表し、図中の数値 (%) は比帯域幅である。図 3(a)を見ると、 $\ell_i$  を大きくするほど、図の中央付近の  $f_2$ 、 $f_1$  の差が大きくなり、ある値から VSWR2 以下の領域が二分割されることがわかる。

また、図 3(a)で広帯域な特性を得ている  $\ell_i = 0.35\ell_o$  での特性インピーダンスによる変化を図 3(b)に示す。ここで、 $Z_o = 103$  において最大比帯域幅 143% を達成した。

### 5. むすび

広帯域平面ループプリントアンテナの広帯域化の要因を解明するためアンテナにスリットを入れた形状を考え解析を行った。その結果スリットを入れない事が広帯域化の要因であることを解明した。そして  $\ell_i$ 、 $Z_o$  を変化させたところ、 $\ell_i = 0.35\ell_o$ 、 $Z_o = 103$  において 143% の比帯域幅を達成した。

### 参考文献

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

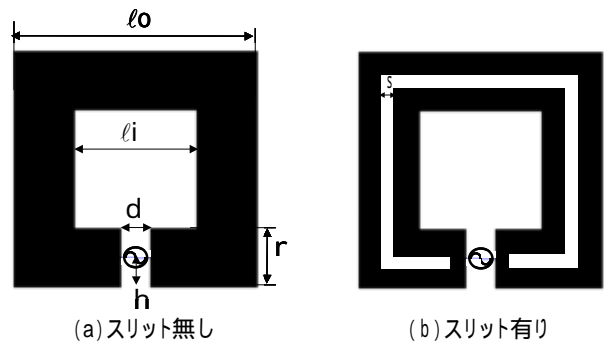


図 1 広帯域平面ループプリントアンテナの構造

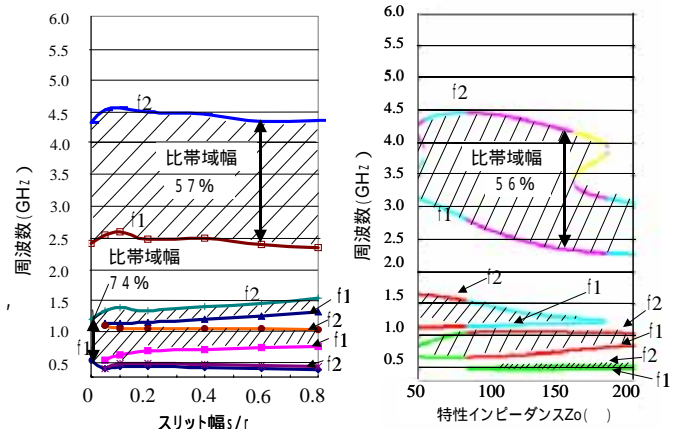


図 2 VSWR2 以下の下端( $f_1$ )と上端( $f_2$ )の周波数の変化

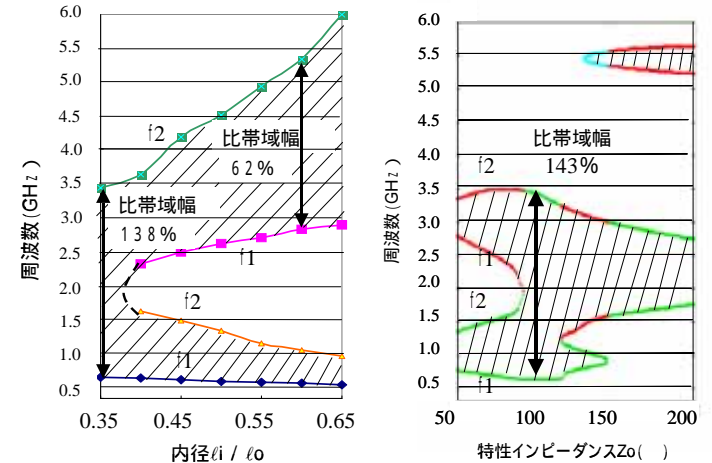


図 3 VSWR2 以下の帯域の下端と上端の周波数の関係