

二重方形ループアンテナの導体径が広帯域設計に及ぼす効果

Effect of Element Thickness for Broadband Design of Double Rectangular Loop Antenna

田中 敏司 堀 俊和 藤元 美俊
 Satoshi TANAKA Toshikazu HORI Mitoshi FUJIMOTO

福井大学 工学部
 Faculty of Engineering, University of Fukui

1. まえがき

UWB (Ultra Wide Band) に代表される次世代のワイヤレス LAN システム用アンテナとして、広帯域な VSWR 特性を持つアンテナが望まれている。著者らは、従来の1波長方形ループを二重に用いたプリントアンテナを提案し、その動作特性を報告している[1], [2]。本報告では、提案したアンテナの広帯域設計における導体径の影響を明らかにする。

2. 二重方形ループプリントアンテナの構造

図 1 に、二重方形ループプリントアンテナの構造を示す。図 1 に示すように、本アンテナは、1 波長方形ループアンテナをプリント基板上に二重に構成したものである。二重ループの結合部分を給電点とし、外側のループ導体の一边の長さを l_o 、内側のループ導体の一边の長さを l_i 、平行導体の長さを h 、平行導体の幅を d 、導体径を r としている。また、解析においてはプリント基板の誘電体の影響は無視している。

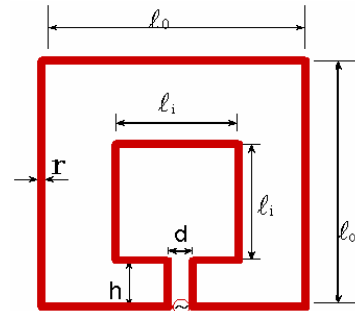


図 1 二重方形ループプリントアンテナ

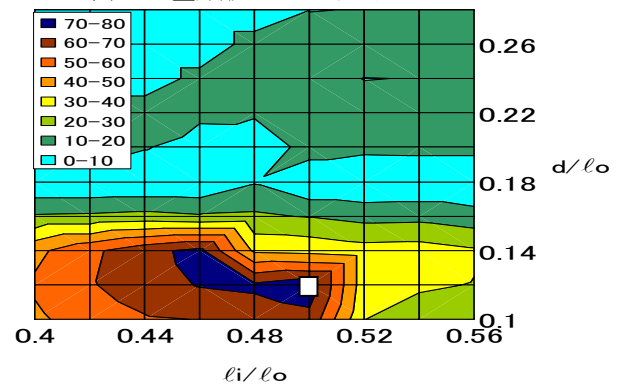


図 2 内ループと給電幅の変化における比帯域幅の変化

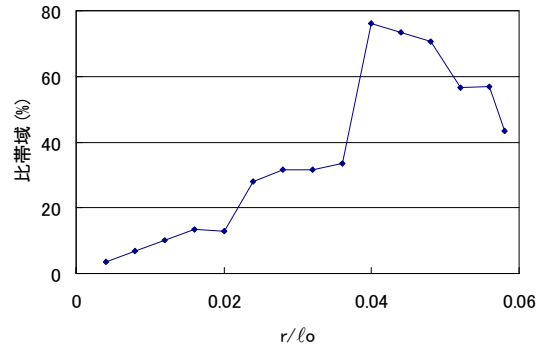


図 3 導体径の変化に対する比帯域幅の変化

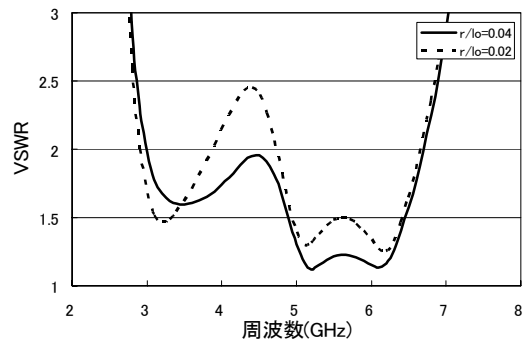


図 4 VSWR 特性

3. パラメータの最適化

提案するアンテナの最適構造を明らかにするために、モーメント法を用いてパラメータスタディを行った。図 2 に、内側のループの 1 辺の長さ l_i と給電線の幅 h を変化させたときの VSWR=2 以下となる比帯域幅を示す。図 2 において横軸 l_i 、および縦軸 d の値は l_o で規格化している。ここで $h/l_o=0.2$ である。図 2 において帯域幅が最大値を持つのは 付近で、パラメータが $l_i/l_o=0.5, d/l_o=0.12$ の場合である。

4. 導体径の影響

図 3 に、図 2 において最適なパラメータである ■ での導体径 r/l_o の変化に対する比帯域幅 (VSWR=2 以下) の変化を示す。ここで、 r/l_o は給電線の接触を避けるため、0.06 以下としている。図 3 からわかるように最も広帯域となるのは導線半径 $r/l_o=0.04$ の場合である。その最適構造を有するアンテナ ($r/l_o=0.04$) と $r/l_o=0.02$ の場合の VSWR 特性を図 4 に示す。ここで $l_o=50\text{mm}$ としている。図 4 より、最適構造のアンテナは 3~6.7GHz (比帯域 76%) において、VSWR=2 以下となっているが $r/l_o=0.02$ の場合は周波数 4.5GHz の辺りで VSWR の値が高くなっている。そのため一連の帯域で VSWR=2 以下を確保できなくなり、比帯域が急激に劣化することがわかる。

5. むすび

二重方形ループプリントアンテナの広帯域設計における導体径の影響を明らかにした。導体径はある一定の半径より細くなると、急激に比帯域が低下することがわかった。

参考文献

- [1] 田中敏司, 堀俊和, 藤元美俊, 2003 信学ソ大, B-1-145, 2003.9.
- [2] 田中敏司, 堀俊和, 藤元美俊, 2003 北陸支部連合大会, C-23, 2003.9.