

単線式スパイラルアンテナのインピーダンス 整合

尾崎, 佑樹 / OZAKI, Yuki

(出版者 / Publisher)

法政大学大学院理工学・工学研究科

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

法政大学大学院紀要. 理工学・工学研究科編 / 法政大学大学院紀要. 理工学・工学研究科編

(巻 / Volume)

55

(開始ページ / Start Page)

1

(終了ページ / End Page)

2

(発行年 / Year)

2014-03-24

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00010381>

単線式スパイラルアンテナのインピーダンス整合

IMPEDANCE MATCHING FOR A SINGLE-WIRE SPIRAL ANTENNA

尾崎佑樹

Yuki OZAKI

指導教員 中野久松

法政大学大学院理工学研究科情報電子工学専攻修士課程

This paper summarizes input impedance matching for a single-wire spiral antenna using a small plate. The analysis is performed as a function of the width and height of the small plate. It is found that the small plate contributes to the impedance matching. A good VSWR of 1.5 is obtained with a small axial ratio of less than three.

Key Words : *impedance matching*

1. まえがき

単線式スパイラルアンテナ[1]を金属板上[2]あるいはEBG 板上[3]に配置し，放射特性の改善を検討してきた．本稿では，金属板上に配置された単線スパイラルアンテナの給電直線部に整合金属板を装荷し，入力インピーダンス，軸比の改善を検討している．

2. 本論

(1) 構造と座標系

図 1 に構造及び座標系を示す．単線式スパイラルアンテナは金属板上に配置されている．整合金属板は給電直線部に装荷されている．整合金属板の大きさは，横幅 W_{mtc} ×縦幅 H_{mtc} である．詳細な構造値を表 1 に示す．

表 1 構造パラメータ

Symbol	Value	Unit
a_{sp}	0.45	mm/rad
ϕ_{st}	90	degrees
ϕ_{end}	685	degrees
W_{sp}	1.0	mm
H_v	4.5	mm
ϵ_r	2.6	
H_{ϵ_r}	1.0	mm
W_{mtc}, H_{mtc} : varied		

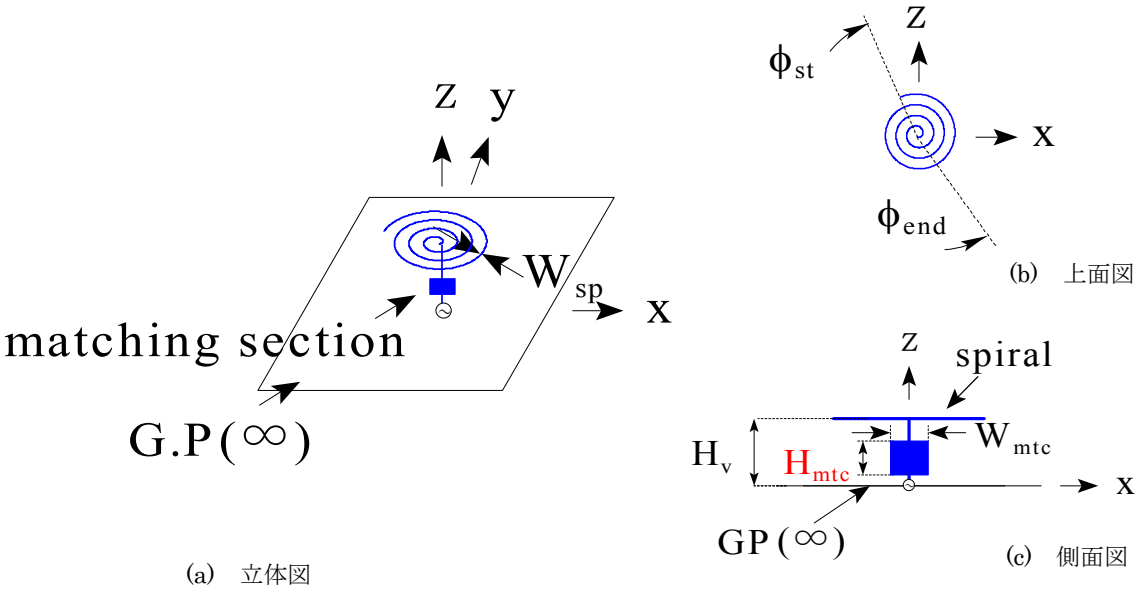


図 1 構造と座標系

(2) 整合部の高さ H_{mtc} 特性

整合金属板の横幅 W_{mtc} を 2 mm に固定し、整合金属板の縦幅 H_{mtc} を変化した場合の VSWR の周波数特性を図 2 に示す。 H_{mtc} が増加すると、VSWR は徐々に改善される。

図 3 に軸比の周波数特性を示す。 H_{mtc} を変えても軸比特性の変化は少ない、といえる。

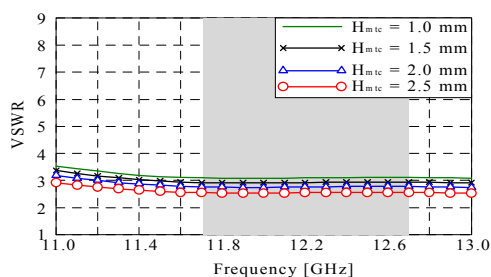


図 2 VSWR の周波数特性

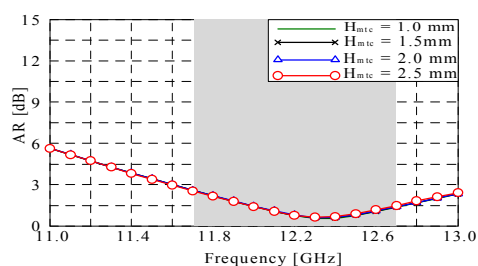


図 3 軸比の周波数特性

(3) 整合部の横幅 W_{mtc} 特性

整合金属板の縦幅 H_{mtc} を 2.5 mm に固定し、横幅 W_{mtc} を変化させた場合の入力インピーダンスと軸比を検討する。

図 4 に横幅 W_{mtc} を変化させた場合の VSWR の周波数特性を示す。横幅 $W_{mtc} = 3.5$ mm から 5.0 mm の範囲内で、2 以下の VSWR が得られている。詳細にみると、 $W_{mtc} = 5.0$ mm の時、解析周波数範囲内 (周波数 11.0 GHz ~ 13.0 GHz) で $VSWR = 1.5$ 以内が得られている。

図 5 に軸比の周波数特性を示す。 W_{mtc} が 3.5 mm から 4.5 mm の場合、広い周波数帯域にわたり好ましい軸比が得られている。

図 6 に放射パターンの一例を示す。

3. まとめ

整合金属板の大きさを適切に選ぶことにより、広帯域に $VSWR = 1.5$ 以内の特性を得ることができる。

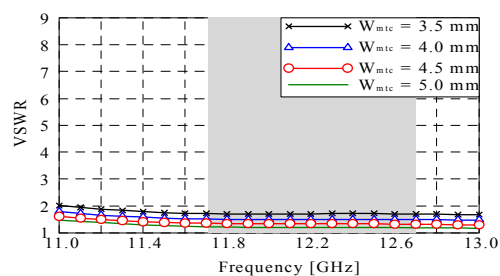


図 4 VSWR の周波数特性

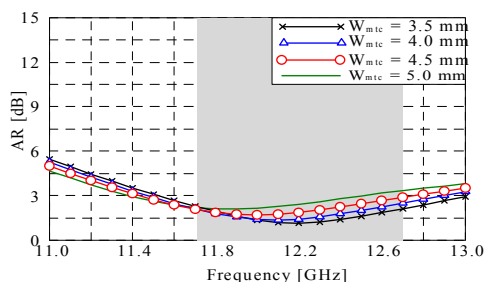


図 5 軸比の周波数特性

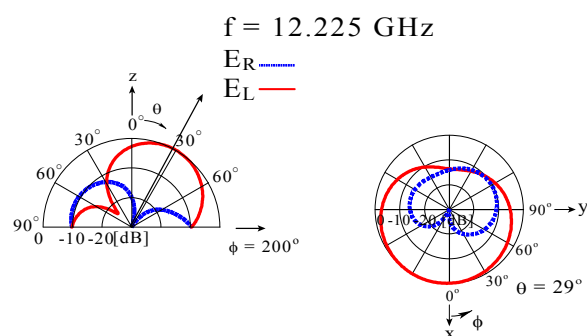


図 6 放射パターン

参考文献

- [1] 中野, 新聞, 三牧, 山内, “単線スパイラルアンテナ,” 電子情報通信学会総大会, B-72, 1996.
- [2] H. Nakano, Y. Shinma, and J. Yamauchi, “A monofilar spiral antenna and its array above a ground plane-forming a circularly polarized tilted fan beam,” IEEE Trans. Antennas and Propagation, vol. 45, no. 10, pp. 1506-1511, October 1997.
- [3] 丸山, 山内, 中野, “EBG 反射板上の低姿勢単線式スパイラルアンテナのインピーダンス整合,” 2005 年電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-1-92, 2005.
- [4] 増井, 山内, 中野, “誘電体角柱に巻かれた単線式ヘリカルアンテナのインピーダンス整合,” 2000 年電子情報通信学会ソサイエティ大会, B-1-78, 2000.