

4本の寄生素子を用いた逆Fアンテナ

TOIDA, Mitsuo / 戸井田, 光雄

(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)

57

(開始ページ / Start Page)

1

(終了ページ / End Page)

2

(発行年 / Year)

2016-03-24

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00013046>

4 本の寄生素子を用いた逆 F アンテナ

AN INVERTED F ANTENNA WITH FOUR PARASITIC ELEMENTS

戸井田 光雄

Mitsuo TOIDA

指導教員 中野久松

法政大学大学院理工学研究科電気電子工学専攻修士課程

An Inverted-F antenna (IFA) with four parasitic elements has a wide VSWR frequency bandwidth. The resonance phenomena by the four parasitic elements lead to enhancement of the VSWR frequency bandwidth. A 29% VSWR frequency bandwidth, which is wider than that for an IFA with two parasitic elements, is realized. In addition to the VSWR, the radiation pattern is analyzed.

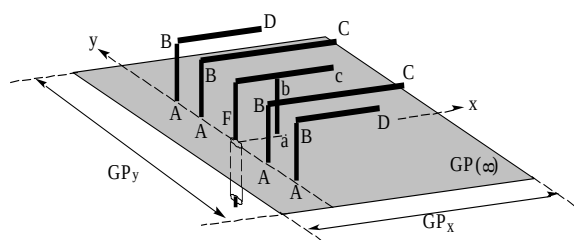
Key Words : Inverted-F antenna, Four parasitic elements, VSWR frequency bandwidth

1. まえがき

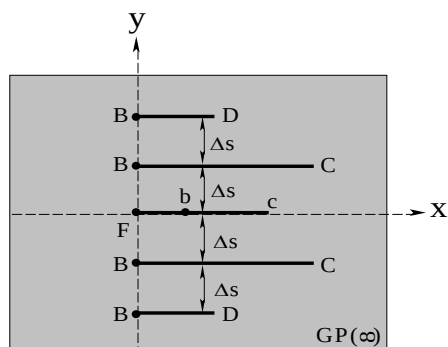
寄生素子を用いた逆 F アンテナの研究結果が公表されている。寄生素子 2 本を用いたアンテナの VSWR 帯域は 26% となっている[1]。本稿では、寄生素子 4 本を用いた場合について考察している。

2. 構造

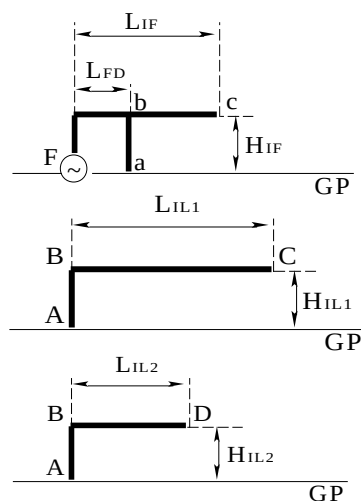
寄生素子 4 本を用いた場合の逆 F アンテナの構造を図 1 に示す。使用パラメータを表 1 に示す。グラウンド板は無限大と仮定している。



(a) Perspective view



(b) Top view



(c) Side view

図 1. アンテナ構造図

表 1. パラメータ

Symbol	Value	Symbol	Value
f	1.2 GHz	L _{FD}	8.75 mm
L _{IF}	44 mm	H _{IL1}	22.75 mm
H _{IF}	22.75 mm	H _{IL2}	22.75 mm
L _{IL1}	47.5 mm	GP _x	∞
L _{IL2}	30 mm	GP _y	∞

文献[2]より、寄生素子全長 (L+H) と共振波長 λ_f の関係は次式で与えられている。

$$L + H \approx \lambda_f / 4$$

従って本アンテナの場合、共振周波数 f_1 と f_2 での 2 共振が期待される。

$$\begin{aligned}
L_{IL1} + H_{IL1} &\approx \lambda_1 / 4 \\
47.5 \text{ mm} + 22.75 \text{ mm} &\approx \lambda_1 / 4 \\
70.25 \text{ mm} &\approx \lambda_1 / 4 \\
\therefore \lambda_1 &\approx 281 \text{ mm} \\
f_1 &\approx 1.06 \text{ GHz} \\
L_{IL2} + H_{IL2} &\approx \lambda_2 / 4 \\
30 \text{ mm} + 22.75 \text{ mm} &\approx \lambda_2 / 4 \\
52.75 \text{ mm} &\approx \lambda_2 / 4 \\
\therefore \lambda_2 &\approx 211 \text{ mm} \\
f_2 &\approx 1.42 \text{ GHz}
\end{aligned}$$

3. 解析結果

図4にインピーダンスの周波数特性を示す。1.06 GHz, 1.42 GHz 付近で虚部の値が 0 となり、共振していることが分かる。寄生素子を 4 本にしたことにより、2 本の場合に比べ、共振の数が増加している。

図5に VSWR の周波数特性を示す。VSWR 2 以下が得られている帯域幅は、寄生素子 2 本の場合、約 26%であったのに対し、寄生素子 4 本用いた場合では、約 29%となっている。

図6に放射パターンを示す。VSWR の低い周波数 1.09 GHz, 1.272 GHz, 1.4 GHz について考察する。どの周波数においても、x-z 面内で幅広いビームを放射している。

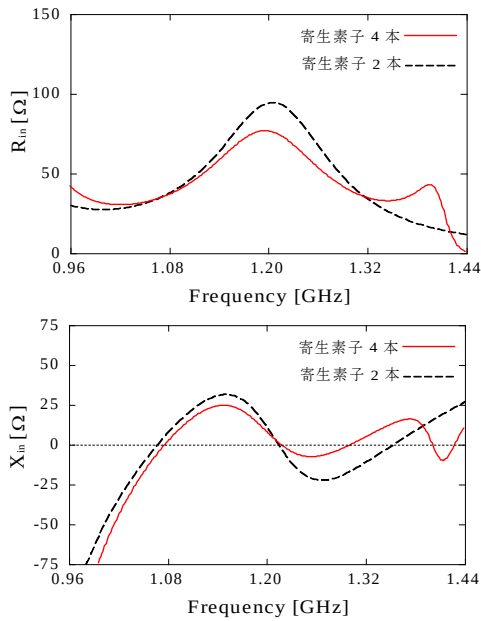


図 4. 入力インピーダンス

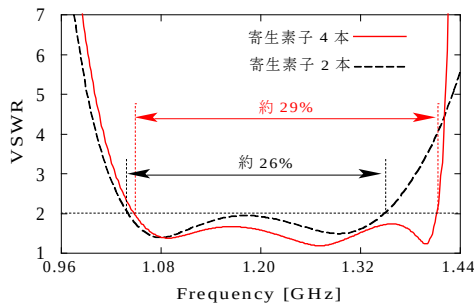
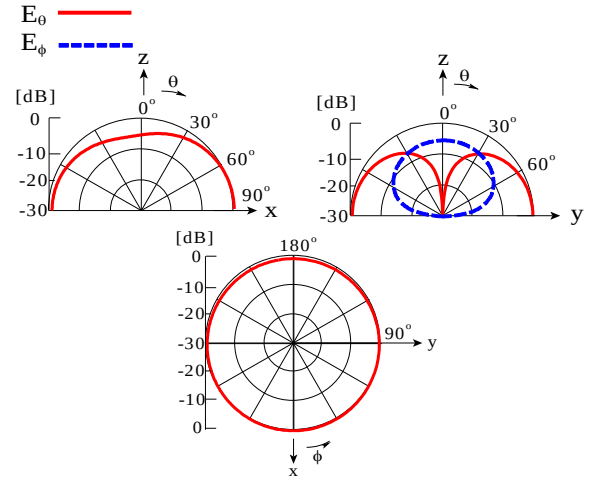
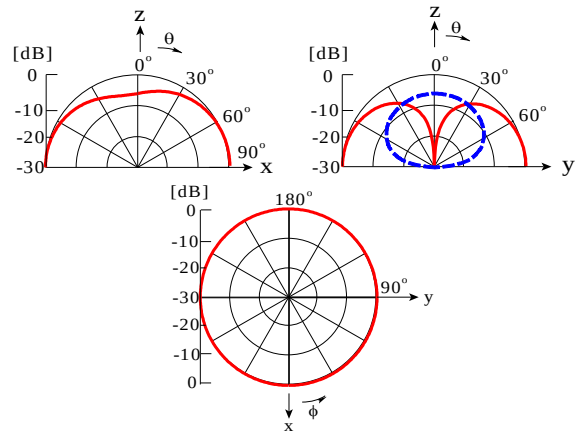


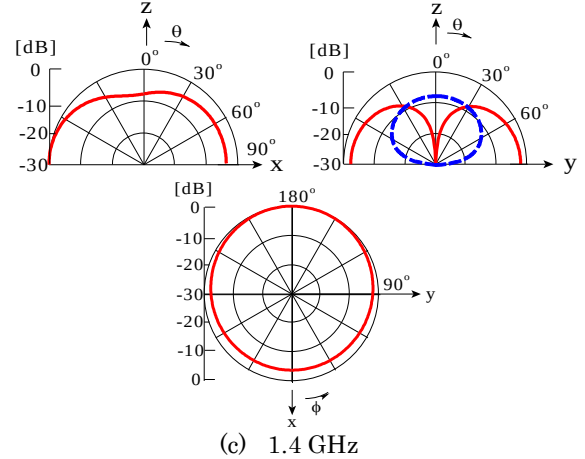
図 5. VSWR



(a) 1.09 GHz



(b) 1.272 GHz



(c) 1.4 GHz

図 6. 放射パターン

4. まとめ

寄生素子を 4 本用いることにより、VSWR 帯域幅は約 29%となる。寄生素子 2 本の場合と比較すると、約 3%増加している。

参考文献

- [1]H. Nakano, R. Suzuki, and J. Yamauchi, "Low-profile inverted-F antenna with parasitic elements on an infinite ground plane," IEE Proc. of Microwaves, Antennas and Propagation, vol. 145, 2, no. 4, pp. 321-325, August 1998.