

折り曲げ4アームアンテナ

TAKEUCHI, Masaki / 竹内, 雅輝

(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/10.15002/00013042>

折り曲げ 4 アームアンテナ

BENT FOUR-ARM ANTENNA

竹内 雅輝

Masaki TAKEUCHI

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

A low-profile four-arm antenna is analyzed. The frequency bandwidth for a VSWR = 2 criterion is approximately 55%. The radiation characteristics when the bent position is changed are presented. The lower band edge frequency decreases and the radiation pattern becomes omnidirectional around the antenna axis.

Key Words : four-arm, wide band, omnidirectional pattern

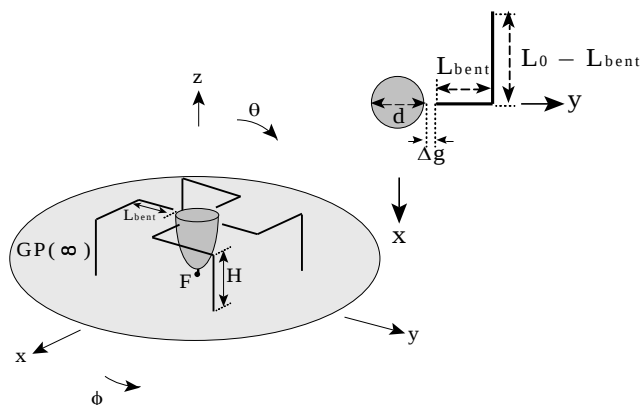
1. まえがき

これまでに、ギャップ装荷十字型アンテナが検討されている[1]. 本稿では、アンテナ構造のさらなる小型化と広帯域化を目的とし、アンテナ上部十字素子を折り曲げた場合について検討する.

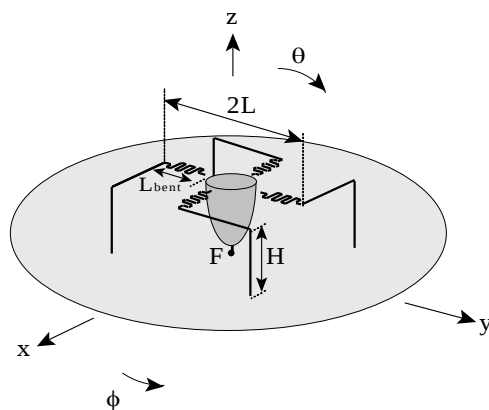
2. 構造

図 1 にアンテナの構造および座標系を示す. アンテナ上部の十字素子はグラウンド板から高さ H に配置されている. 十字素子は直径 $2a = 0.2$ mm のワイヤーで構成されている. この十字素子の素子長 L_0 を変えずに折り曲げていく. この時のパラメータを $l_{bent} = L_{bent}/L_0$ とする. ただし, L_{bent} は折り曲げ長とする. 給電は BOR の点 F から行われている. 本稿ではグラウンド板を無限大と仮定して解析する.

図 1(b)に図 1(a)のアンテナ上部水平素子にミアンダを設けた構造を示す.



(a) 折り曲げアンテナ



(b) ミアンダ装荷折り曲げアンテナ

図 1 アンテナ構造

表 1 アンテナパラメータ

Symbol	Value
H	10 mm
d	6.7 mm
Δg	0.65 mm
L_0	16 mm
L_{bent}	varied

3. 折り曲げアンテナ特性

図 2 に図 1(a)の構造における VSWR の周波数特性を示す. ただし, l_{bent} をパラメータとしている. VSWR = 2 以下の帯域は l_{bent} に左右される. $l_{bent} = 0.375$ のとき帯域は 113 %と算出される. なお, 折り曲げない場合 ($l_{bent} = 1$)における帯域は 55 %である.

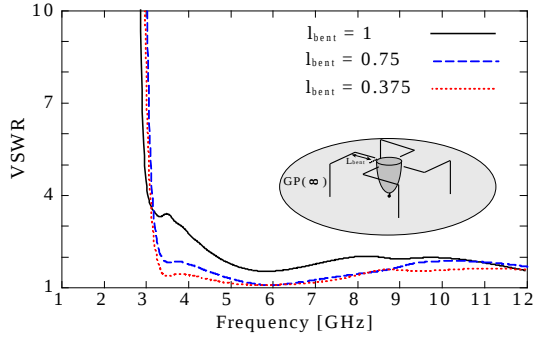


図 2 VSWR の周波数特性

図 3 に周波数 6 GHz における放射パターンを示す. x-y 面において無指向性の放射が得られている.

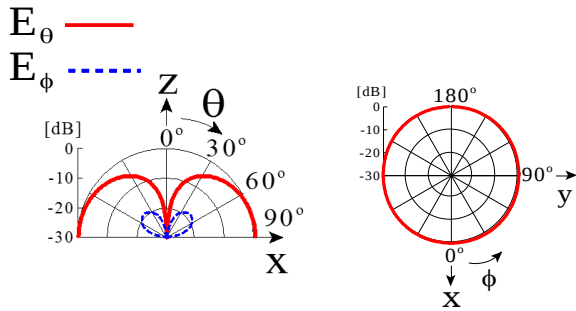


図 3 放射パターン

4. ミアンダ装荷折り曲げアンテナ特性

図 4 はアンテナ上部十字部にミアンダを設けた場合の VSWR の周波数特性を示している. 比較として, 黒の実線でミアンダを設けていない場合を示す. このとき, どちらの構造も $l_{bent} = 0.375$ としている. アンテナ上部十字素子にミアンダを設けることで低域において VSWR が改善されていることがわかる.

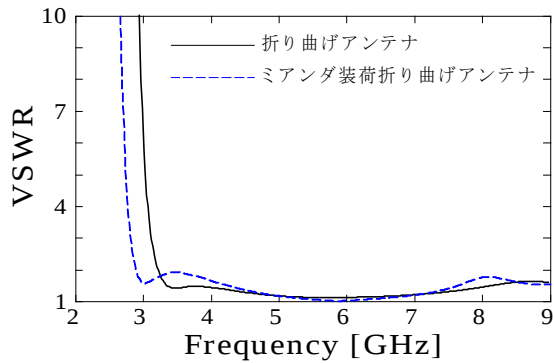


図 4 VSWR の周波数特性

図 5 に図 1(b) の構造 ($l_{bent} = 0.375$) における放射パターンを示す. x-y 面において無指向性の放射が得られている.

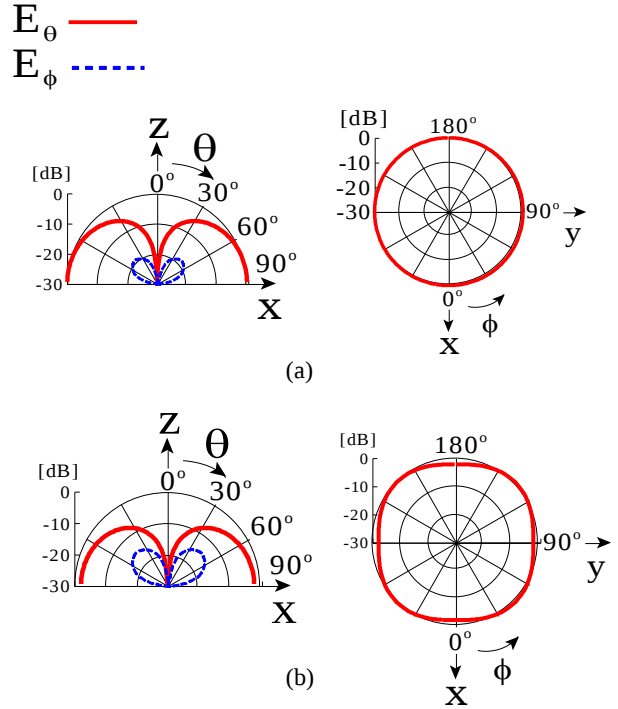


図 5 放射パターン (a) 5 GHz. (b) 7 GHz.

図 6 に利得の周波数特性を示す. いずれの周波数においても約 5 dBi の利得が得られている.

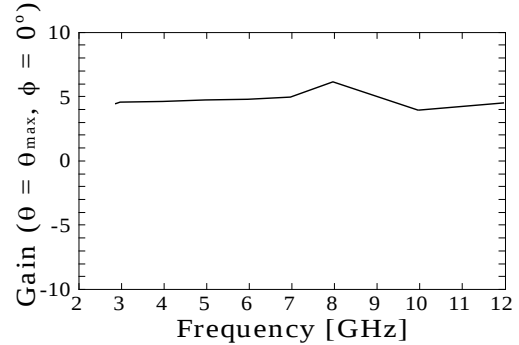


図 6 利得の周波数特性

5. まとめ

アンテナ上部十字素子を折り曲げた場合について検討した. アンテナ素子を折り曲げることで VSWR 帯域が広がることを明らかにした. $l_{bent} = 1$ のとき VSWR 帯域は 55 %, $l_{bent} = 0.375$ のとき 113 %であった.

参考文献

- [1] 片山, 山内, 中野, “ギャップ装荷十字型アンテナ,” 信学総合大会, B-1-34, 徳島, 2014 年 9 月.
- [2] H. Nakano, M. Takeuchi, K. Takeuchi, and J. Yamauchi, “Extremely low-profile BOR-SPR-SLOT antenna with stop bands,” IEEE Trans. AP, vol. 62, no. 6, pp. 2883-2890, June 2014.