

2-27

天井設置薄型アンテナ

日大生産工 ○坂口 浩一

1. はじめに

近年、携帯電話の安定した通信確保のため、地下街やビル内に発生する通信不感地帯を、壁や天井等に中継用アンテナを設置することで解消することが検討されている。このアンテナには目立たないよう薄型であることが求められている。また合わせて安価であることも重要となっている。著者はこれまでに板金加工のみで製作可能な UWB アンテナとして立体型のアンテナを提案^{[1][2]}してきた。このアンテナは、板金加工のみで作成できるため安価であり、良好な特性が得られる小形なアンテナであった。そこでこれらのアンテナを基に 800MHz 帯にて動作する薄型のアンテナを設計したので結果を報告する。

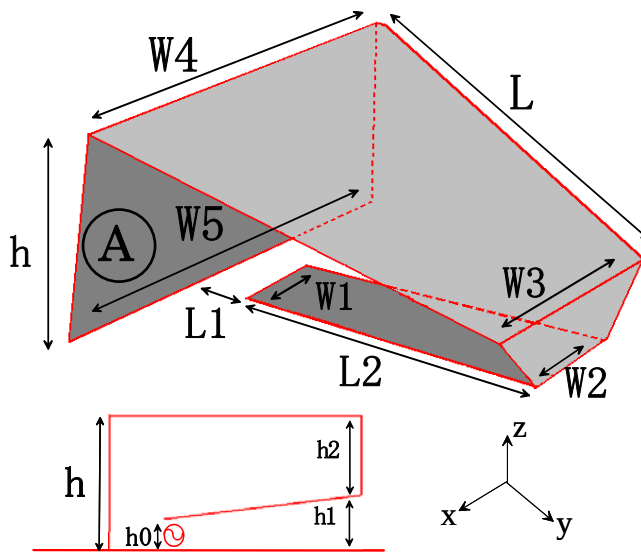


図 1 アンテナ構造図

2. アンテナ構造

本研究で提案するアンテナへの要求条件は、アンテナ高 12mm 以下、アンテナ素子最大寸法 200mm 程度以下、動作周波数 800MHz 帯である。提案アンテナの形状を図 1 に示す。本アンテナのアンテナ高 h は 10mm、アンテナ長 L は 203mm、動作周波数 867.5MHz となっている。本アンテナはアンテナ素子となる金属板の幅 $W5$ で接地（図中 A の面下側）し、箱形に直角に幅 $W4$ で折り曲げ、長さ L の天井面を作り、幅 $W3$ で接地した面と対向する面ができるよう折り曲げ、さらに $W2$ で接地した面に向かうよう素子内面に折り曲げ、幅 $W1$ の辺で給電する構造としている。これにより給電部から接地部までのアンテナ全長を長くすることができ、また給電部から地板と $L2$ の長さを設けることで整合を取っている。各部の寸法等は図中の記号と共に示した。アンテナは無限地板上に設置したと仮定し、解析はモーメント法を用いた。

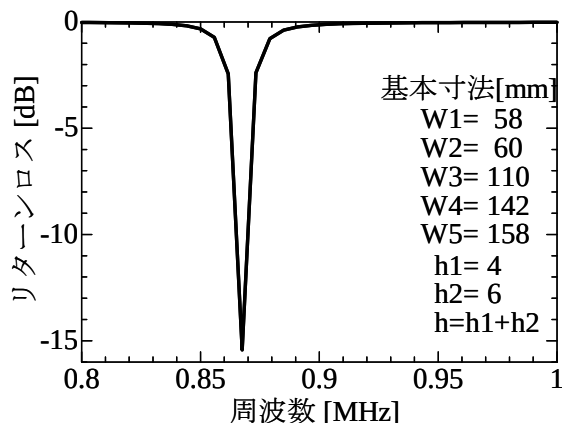


図 2 リターンロス特性

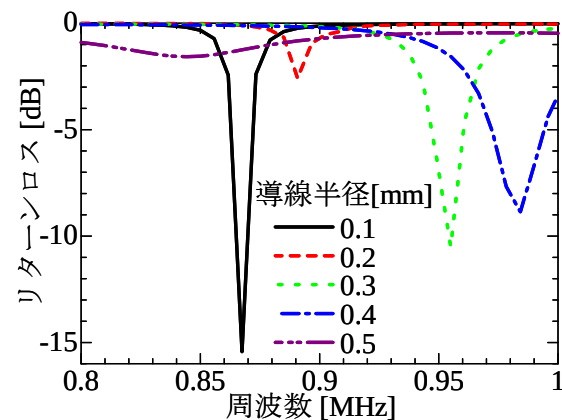


図 3 リターンロス特性（導線半径変化）

3. 結果

図 2 に本アンテナのリターンロス特性を示

A Design Method of Low Profile Antenna Mounted on the Ceiling

Koichi SAKAGUCHI

す。867.5MHz で動作していることが分かるが、帯域が狭い。文献[1]では素子上に進行波状の電流が流れ広帯域であったことから、今後給電の仕方等に更なる検討を行う。モーメント法解析での導線半径の影響を調べた結果が図3であり、かなり大きな影響が有ることが分かる。これは地板との容量性結合が影響しているためと考えている。図4より、アンテナ高を基本寸法より高くすることで動作周波数は低域に移動し帯域も広がることを確認できる。アンテナ上部幅を基本寸法より広げた場合(図5)、基本寸法での動作周波数とは異なる高次の動作周波数が現れ、その周波数は幅を広げるに従い低域に移動することが分かる。基本寸法における放射特性を図6に示す。アンテナ上 y 軸方向電流による放射が主となり+1.5dBi の利得が得られている。XY 面では z 軸方向電流による放射が見られ、無指向性に近い放射となっており、これら結果より、天井面に設置して利用できることが確認できた。

4. まとめ

天井面に設置するための薄型アンテナを提案し、小形でかつ水平面内ほぼ無指向性の放射特性を持ち、利得+1.5dBi が得られることを示した。本アンテナは板金加工のみで構成できる安価なアンテナであり、実用上有用なアンテナと考える。日頃よりご指導頂きます長谷部望先生、コメントを戴きました日本電気㈱・倉本晶夫様に感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 坂口, 長澤, 長谷部:” UWB 用湾曲板状アンテナ”, 2005 信学ソ大, B-1-156
- [2] 中川, 坂口, 長谷部:” 湾曲板状アンテナの形状に関する検討”, 2009 信学ソ大, B-1-86

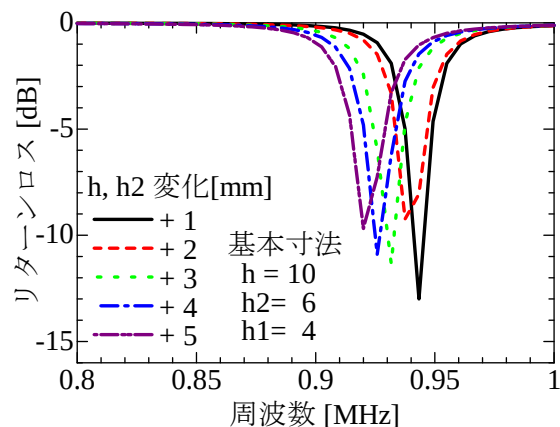


図4 リターンロス特性 (高さ変化)

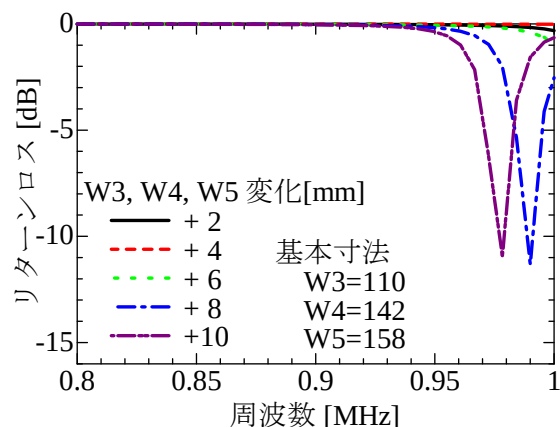
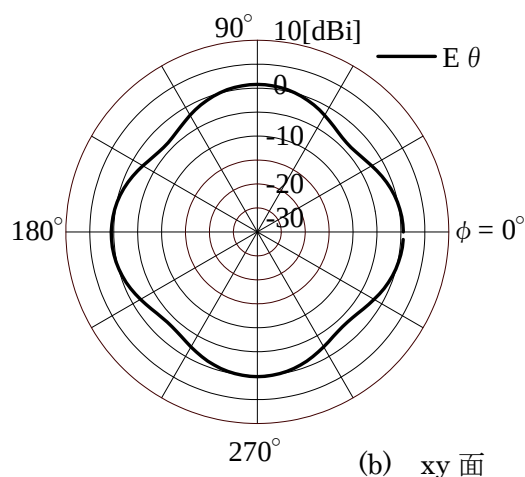
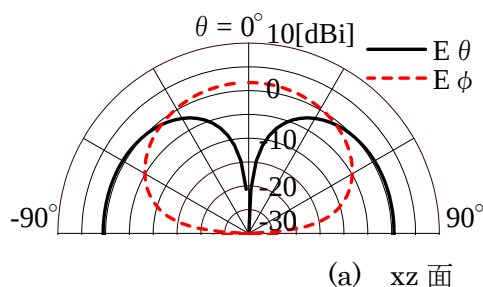


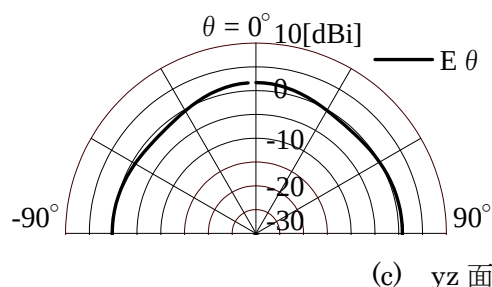
図5 リターンロス特性 (幅変化)



(b) xy 面



(a) xz 面



(c) yz 面

図6 放射特性 (基本寸法, 867.5MHz)