

偏波共用平面アンテナの研究 Study on Dual-Polarized Planar Antenna

羽石 操*

川上春夫**

Misao Haneishi*

Haruo kawakami**

* 埼玉大学工学部

** アンテナ技研

* saitama university

** Antenna Giken Co., Ltd.

近年、偏波共用アンテナに関する研究が盛んに行われている⁽¹⁾。本研究ではドッグボーンスロット(DB-SL)により給電される偏波共用平面アンテナに着目し、その構成法と基本放射特性について検討を加え、この種のアンテナ系を構成する際重要となる設計基礎資料を得た。尚、数値シミュレーションには、米国 Zeland 社の 3 次元電磁界シミュレータ IE3D⁽²⁾を用いた。多用な条件下におけるシミュレーション値は、設計上有意な範囲で実測値と良い一致を見た。

1. はじめに

偏波共用平面アンテナは、同一周波数において垂直偏波及び水平偏波の 2 つの波を同時に送受信することができる。すなわち、この偏波共用平面アンテナを用いると、同一周波数において 2 倍の情報量を送受信できるため、周波数の有効利用が可能となる。この様な動向を反映し、偏波共用平面アンテナに関する研究が盛んに行われている。本研究ではドッグボーンスロット(DB-SL)により給電される偏波共用平面アンテナに着目し、その構成法と基本放射特性について検討を加え、この種のアンテナ系を構成する際重要となる設計基礎資料を得た。

2. 供試アンテナの基本構成

供試アンテナの基本構成を寸法諸元と共に図 1 に示す。本アンテナの給電部はテフロンファイバ基板 ($\epsilon_r=2.6$, $\tan \delta=1.8 \times 10^{-3}$, $\sigma=5.8 \times 10^{-7} \text{S/m}$) により構成され、アンテナ部は低誘電率発泡基板 ($\epsilon_r=1.08$) により構成されている。また、給電系とアンテナ系の整合は、DB-SL のスロット寸法と、給電用マイクロストリップ線路の線路挿入長 l_{s1} 、 l_{s2} を制御し整合を執った。ここに、給電用スロットとして DB-SL を用いた理由は、この DB-SL を用いると通常の方形スロットより寸法を短く構成できるためである。この様に短いスロット寸法を有する給電用スロットを用いれば、背面放射を抑制することが可能となる。

3. 供試アンテナの特性

本供試アンテナのリターンロス及びアイソレーション特性を 3 次元電磁界シミュレータ IE3D により算定し、実測値と共にそれらの結果を図 2 に示した。IE3D による計算値は設計上有意な範囲で実測値と良い一致を見た。すなわち、電界面が図 1 の x-z 面に対応する port-1 のリターンロス特性の実測値は、IE3D によるシミュレーション値とほぼ一致した。また、電界面が図 1 の y-z 面に対応する port-2 の実測値についても設計上有意な範囲でシミュレーション値と良い一致を見た。なお、共振点及びその近傍の周波数領域では、-30dB 程度の良好なアイソレーション特性が実現された。また、本供試アンテナの

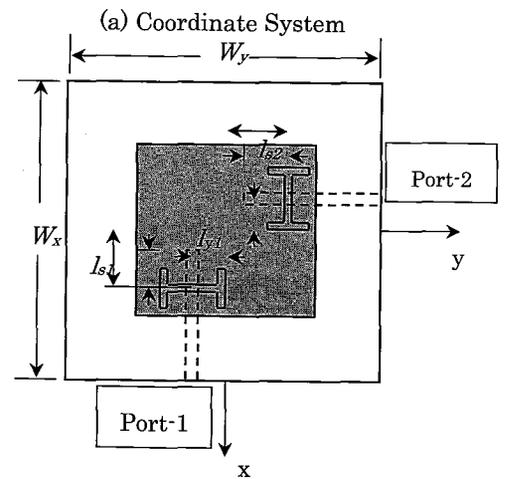
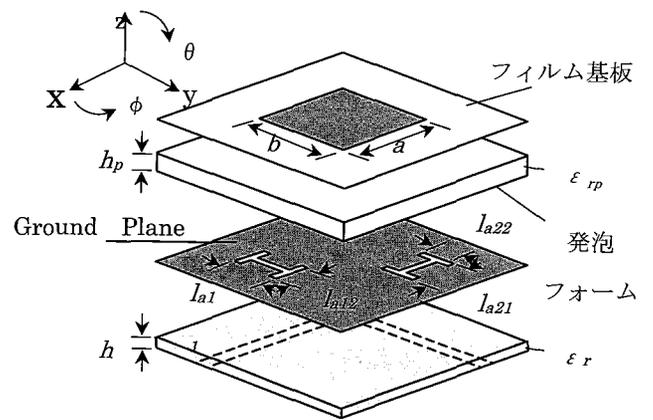
放射パターンについても、両ポート共に設計周波数において左右対称な良好なパターンが得られた。これらの結果より、本供試アンテナが偏波共用平面アンテナとして有用な一形式となり得ることが明らかにされた。

4. むすび

ドッグボーンスロット(DB-SL)により給電される偏波共用平面アンテナの構成法と基本放射特性について検討を加え、その設計基礎資料を得た。なお、今後の課題としては、リターンロス特性等の広帯域化に関する検討が必要とされる。

[参考文献]

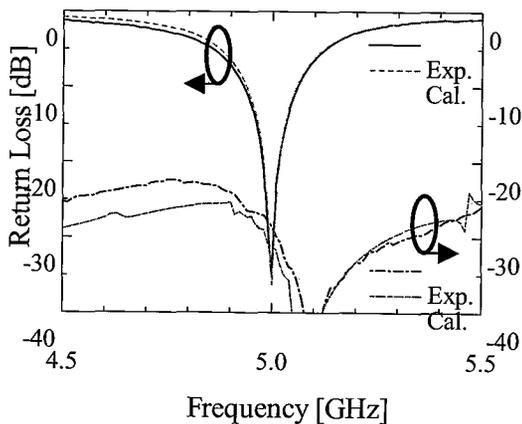
- (1) "Proceeding of the 16th ESA Workshop on DUAL POLARIZATION ANTENNAS" ESTEC, Noordwijk, The Netherlands, 8-9 June 1993.
- (2) "IE3D User's Manual" Zeland Software, Inc., June 1997



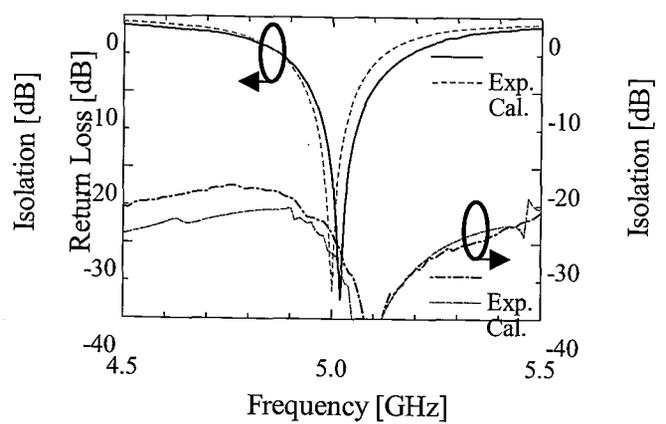
(b) Basic Configuration

$a=b=25.8$, $l_{a11}=l_{a21}=8.0$, $l_{a12}=l_{a22}=4.0$,
 $h_p=1.0$, $h=0.6$, $l_{s1}=l_{s2}=4.0$, $l_{x1}=l_{y2}=9.7$,
 $l_{x1}=l_{y2}=9.7$, $l_{y1}=l_{x2}=4.0$, $W_x=W_y=60.0$,
 unit(mm), $\epsilon_r=2.6$, $\epsilon_{rp}=1.08$

図1 供試アンテナの基本構成



(Port-1)



(Port-2)

図2 リターンロスおよびアイソレーション特性の一例