

可変リアクタンス装荷偏波切替 MSA に関する一検討

青嶋 友輔

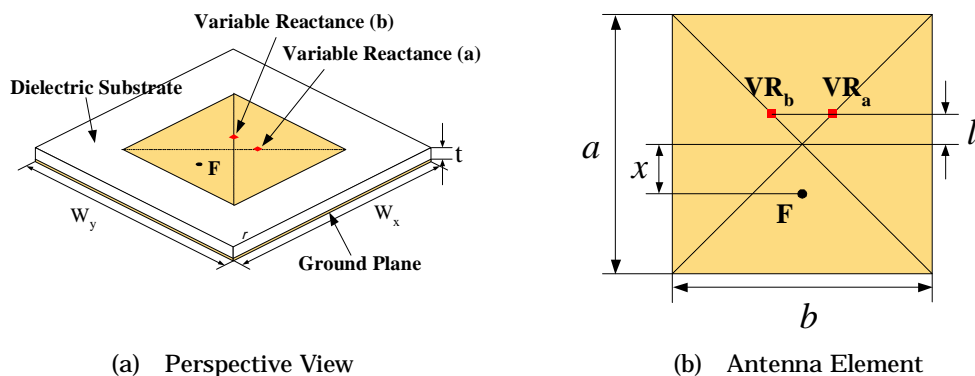
埼玉大学大学院理工学研究科

1. はじめに：

小形・薄型・軽量といった特徴を有する平面アンテナであるマイクロストリップアンテナ（以下、MSA）にダイオードを装荷することにより、偏波の切り替えを行うアンテナの研究がなされている^{[1]-[2]}。本稿では、方形 MSA の対角線上に可変リアクタンス素子 2 個を装荷することにより円偏波の切り替えを実現させる平面形偏波切替アンテナの放射特性について検討を加え、設計基礎資料を得たので報告する。

2. 本 論：

供試アンテナの基本構成を図 1 に示す。これは、正方形 MSA の対角線上に可変リアクタンス素子を、対称構造となるようにアンテナ素子中央部から $l=1.6\text{mm}$ だけ離れた位置に 2 個装荷したものである。また、この正方形素子の素子寸法 a 及び b は、通常の正方形 MSA 素子が 5.0GHz で共振する場合と等しい素子寸法 ($a=b=17.4\text{mm}$) に設定されている。この可変リアクタンス素子 VR_a, VR_b の規格化リアクタンス値 \tilde{X}_a, \tilde{X}_b （リアクタンスの値は 50 で規格化）を $-1.0 \leq \tilde{X}_a, \tilde{X}_b \leq 1.0$ の間で変化させた場合について検討を加える。すなわち、規格化リアクタンス値と偏波の関係を電磁界シミュレータ（IE3D）を用いて計算した。供試アンテナでは、規格化リアクタンス値 \tilde{X}_a, \tilde{X}_b を適切な値に設定することにより、直線偏波または円偏波の切り替え動作が可能となることが確認された。また、規格化リアクタンス値 \tilde{X}_a, \tilde{X}_b を入れ替えることにより、直線偏波の偏波面と円偏波の偏波面の回転方向の切り替えが可能となることも確認された。



$$\left[\begin{array}{l} a=b=17.4, \quad l=1.6, \quad x=3.7, \quad t=1.2, \\ W_x=W_y=60, \text{ unit: [mm]}, \quad r=2.6 \end{array} \right]$$

図 1 供試アンテナの基本構成

偏波の切り替えは、規格化リアクタンス値 \tilde{x}_a, \tilde{x}_b を変化させた場合におけるアンテナ素子表面上の電流分布の変化より明らかである。図 2 にアンテナ素子上の電流分布の一例を示した。

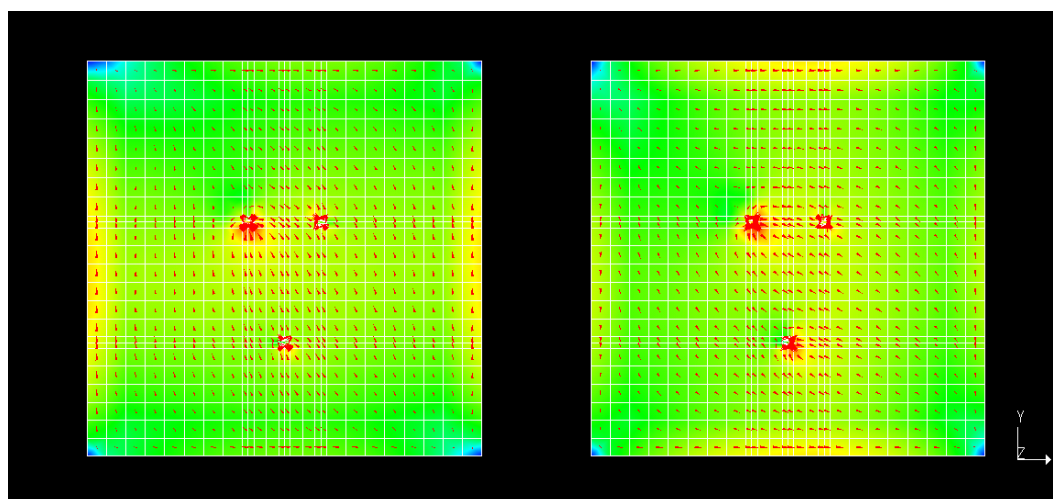


図 2 アンテナ素子表面上の電流分布一例

3. むすび：

偏波切替特性を示す可変リアクタンス素子装荷 MSA 素子の放射特性につき検討を加え、その設計基礎資料を得た。

[参考文献]

- [1] Y. J. Sung, T. U. Jang, and Y. -S. Kim, “A Reconfigurable Microstrip Antenna for Switchable Polarization,” *IEEE Microwave and Wireless Components Letters*, vol. 14, pp. 534-536, Nov. 2004.
- [2] Fan Yang and Yahya Rahmat-Samii, “Patch Antennas with Switchable Slots (PASS) in Wireless Communications: Concepts, Designs, and Applications,” *IEEE Antennas and Propagation Magazine*, vol. 47, no. 2, pp. 13-29, Apr. 2005.