

高利得 EBG 共振器アンテナのカバー材に対する検討

村上 仁康[†], 佐藤 弘康[†], 澤谷 邦男[†]

[†] 東北大学大学院工学研究科電気・通信工学専攻

1. はじめに 高誘電率の誘電体板やプリントダイポールの周期構造(Printed Dipole Array, PDA)のカバーをパッチアンテナの前面に配置して高利得を図る EBG(Electromagnetic Band Gap)アンテナが報告されている[1], [2]. このアンテナでは, カバーを装荷するだけの簡単な構成で高利得化できるため, 様々な応用が期待できる. 本報告では, カバー材として高誘電率の誘電体板を用いた場合, 及び PDA を用いた場合について EBG 共振器アンテナを構成し, これらの特性を比較, 検討したので報告する.

2. EBG 共振器アンテナの構造 EBG 共振器アンテナの構造を図 1 に示す. 一辺の長さが L_G の方形地板上に一辺の長さ l_a のパッチアンテナを配置し, その上面に高誘電率誘電体板のみ(D-EBG), または低誘電率誘電体基板上に PDA を設けた PDA-EBG を配置する. 誘電体の厚さを h , PDA の個数は $n_x \times n_y$ とした. また, 地板から誘電体基板の上面までの間隔を d_1 とし, D-EBG, PDA-EBG 共にほぼ同じ値を用いた.

3. 実験結果及び FDTD 計算結果 パッチの長さを $l_a = 26\text{mm}$ (共振周波数 4.9GHz) $L_G = 250\text{mm}$ のときの, パッチアンテナ単体及び EBG 共振器アンテナの動作利得の周波数特性の実験結果及び FDTD 法による計算結果をそれぞれ図 2(a), (b)に示す. FDTD 法による計算結果は実験結果と概ね一致しており, 実験の妥当性が示された. 実験において, D-EBG と PDA-EBG の動作利得の最大値はそれぞれ 18dBi , 18.1dBi であり, 両者共にパッチアンテナ単体に比べて約 8dB 上昇した. また, 両者の特性がほぼ一致するという結果が得られた.

4. まとめ 全く異なるカバー材を用いた場合について, 動作利得の比較を行った. 今後両者の特性がほぼ一致する結果となった要因について, 動作原理をふまえて考察する必要がある.

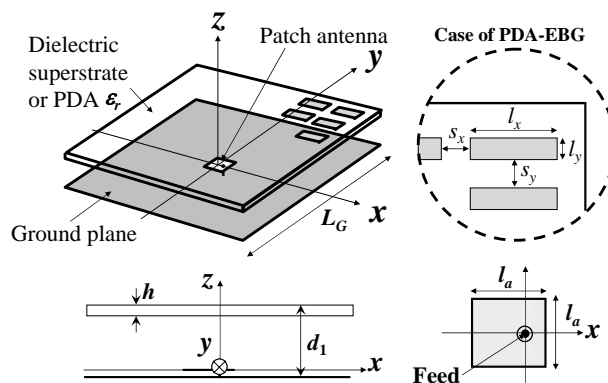
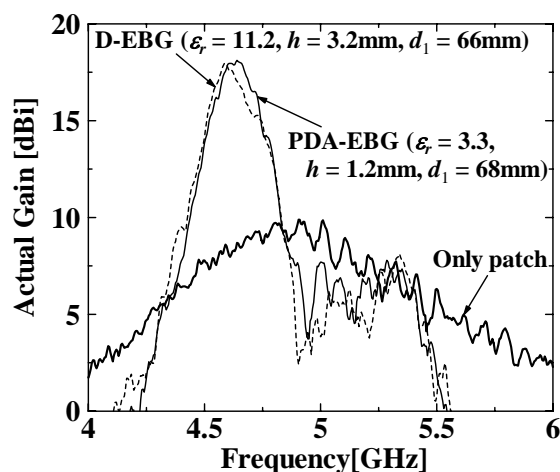
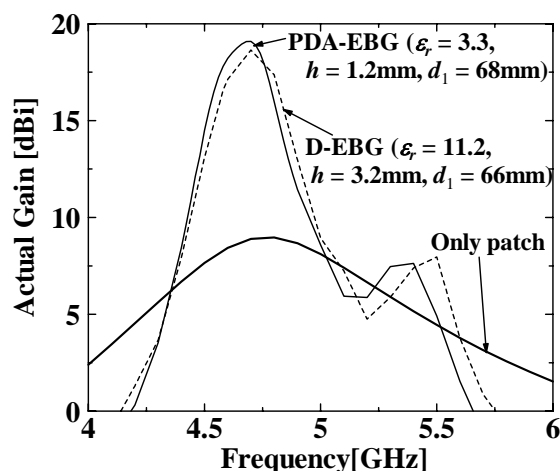


図 1 EBG 共振器アンテナの構造



(a) 実験結果



(b) FDTD 計算結果

図 2 動作利得の周波数特性 ($l_x = 20\text{mm}$, $l_y = 5\text{mm}$, $s_x = s_y = 5\text{mm}$, $n_x = 10$, $n_y = 25$)

[1] D. R. Jackson et. al, IEEE Trans. Antennas Propagat., Vol. 33, No. 7, pp.905 - 910, July 1988.

[2] Young Ju Lee et.al, IEEE AP-S Int. Symp, Vol. 3A, pp.2 - 5, 2005