

1D6

## コルゲート構造付広帯域対せき形フェルミアンテナの高利得化

高木 由紀子<sup>†</sup> 佐藤 弘康<sup>†</sup> 我妻壽彦<sup>‡</sup> 水野 皓司<sup>‡</sup> 澤谷 邦男<sup>†</sup><sup>†</sup> 東北大学大学院工学研究科電気・通信工学科<sup>‡</sup> 東北大学電気通信研究所

### 1. はじめに

近年, 超広帯域 (UWB) 技術を用いた通信, 計測技術が注目されている. 広帯域で微弱なパルスを計測する場合, 高利得かつ広帯域なアンテナが望まれる. 本報告では対せき形フェルミアンテナ (Antipodal FERMI Antenna, APFA) を提案し, 高利得化を目的とした FDTD 解析設計及び実験を行った結果を述べる.

### 2. 解析モデル

図 1 に APFA の解析モデルを示す. マイクロストリップ線路からテーパバランによりテーパスロット部に変換する対せき構造を有する. テーパ形状に用いられるフェルミ関数は次式で与えられる.

$$f(x) = \frac{a}{1 + e^{-b(x-c)}} \quad (1)$$

ここで  $a$  は開口幅の半分,  $c$  はフェルミ関数の変曲点を表し,  $b$  は変曲点における傾きである. 設計周波数を 10GHz ( $\lambda_0=30\text{mm}$ ) とし, 開口幅を 30mm ( $\lambda_0$ ), アンテナ長を 120mm ( $4\lambda_0$ ) とした. コルゲート構造は 7.5GHz 以上で動作する寸法で設計を行った[1].

### 3. 解析及び実験結果

VSWR を図 2 に示す. 解析と実験による結果は概ね一致し, 1:2.5 (VSWR = 2) の広帯域特性が得られた. コルゲート構造の有無, 及び変曲点位置を変化したときの動作利得を図 3 に示す. コルゲート構造をつけることにより広帯域にわたり利得が増加した (3.34dB@10GHz) また, 変曲点の位置を  $c=2\lambda_0$  から  $c=\lambda_0$  に変化するとさらに利得が増加し, コルゲート構造がない場合に比べ 3--7dB 程度改善された. 実験の利得値は解析値に比べ 2dB 程度低い. これは誘電体損, 導体損を解析で考慮していないためと考えられる.

### 4. まとめ

対せき形フェルミアンテナを提案し, 基礎特性を得た. コルゲート構造と変曲点位置を制御して高利得化ができることがわかった.

**参考文献** [1] 佐藤他, “コルゲート構造付ミリ波フェルミアンテナの設計,” 信学論(B), vol.J86-B, no.9, pp.1851-1859, Sep. 2003

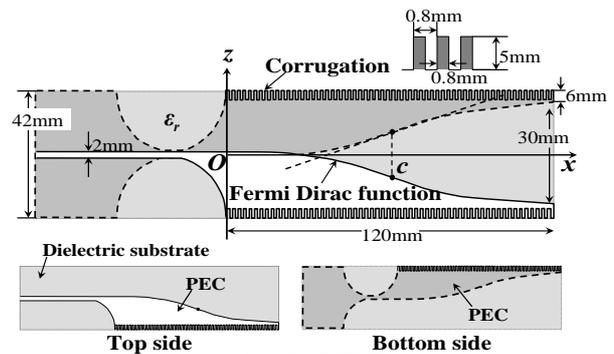


図 1. 解析モデル

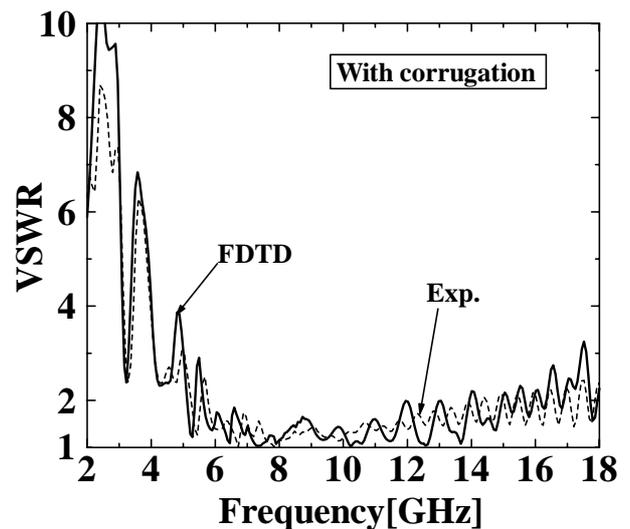


図 2 VSWR(実験と FDTD)

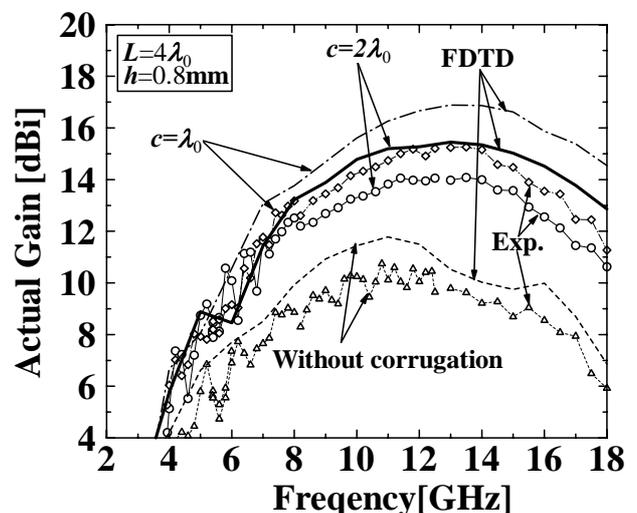


図 3 動作利得