

## メアンダ状伝送路結合による間引き給電型アレーアンテナの検討

～誘電体基板の厚みおよび反射板距離による特性～

### Characteristics Dependence of a Partially Driven Array Antenna Using Meander Transmission Line Coupling on the Thickness of a Dielectric Substrate

○細野裕行\*1 山本諒\*2 三枝健二\*1 高野忠\*1

Hiroyuki HOSONO Ryo YAMAMOTO Kenji SAEGUSA Tadashi TAKANO

**Abstract:** We show the relation between the element current and the thickness of a dielectric substrate for a dielectric loaded partially driven array antenna using transmission line coupling. We denote almost the same characteristics as a fully driven array antenna.

**1. まえがき** アレーアンテナ(AA)の低コスト化に資する間引き給電においては、全放射素子の一部のみ給電し、残りは空間的に結合させる。これにより全素子給電するのとほぼ同等の特性を実現するものである。その場合素子の高さや配置を、最適に設計する必要がある。先に、低姿勢な印刷アンテナでも十分な結合を得るため、給電素子と無給電素子の間を伝送路で結ぶ方式 (PDAA) 提案し、その有効性を示した[1]。

本報告では実装を想定し、裏面に反射板を装着した誘電体基板の厚みを変化した場合についてのアンテナ素子電流を数値実験にて検討した。

**2. メアンダ状伝送路結合による PDAA** 図 1 に提案 AA を示す。半波長ダイポール AB と EF が給電され、CD は伝送路で結合されている。伝送路のペア線はメアンダ状で、反射板は誘電体基板の厚み距離に基板と同じ大きさで配置した。誘電体基板は、幅  $w = 0.675\lambda$ 、長さ  $l = 1.35\lambda$ 、比誘電率は  $\epsilon_r = 2$  とし、解析法にはモーメント法を用いた。

**3. 最大素子電流** 図 2 に素子電流の最大値と基板の厚みの関係を示す。(a)は PD-AA, (b)に FD-AA の

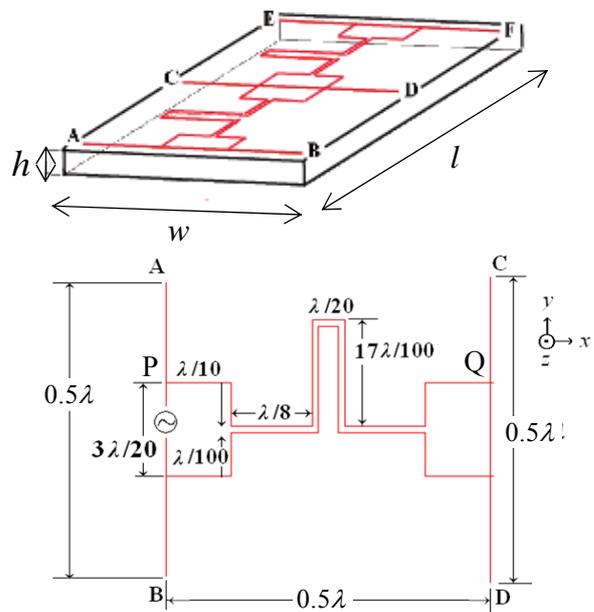
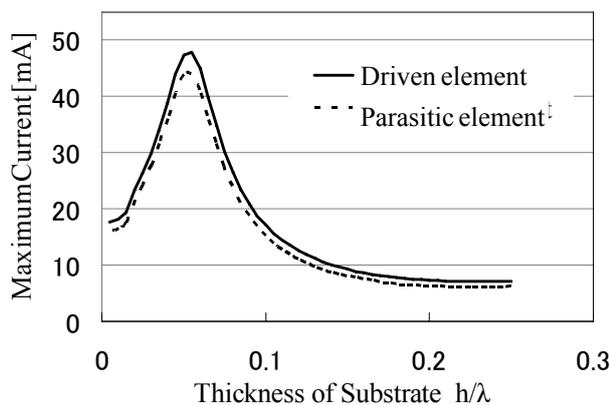
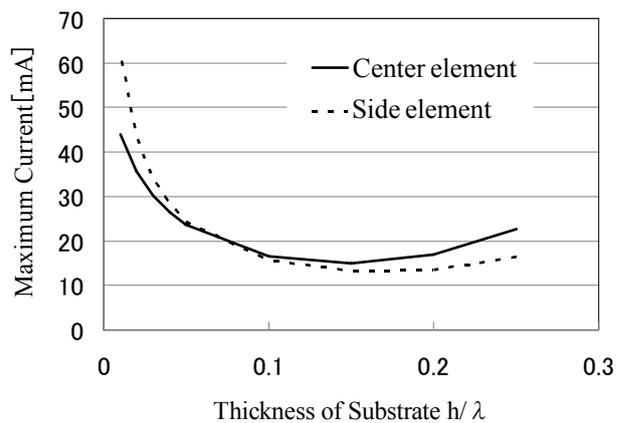


Fig.1 The configuration of PDAA using Meander line coupling



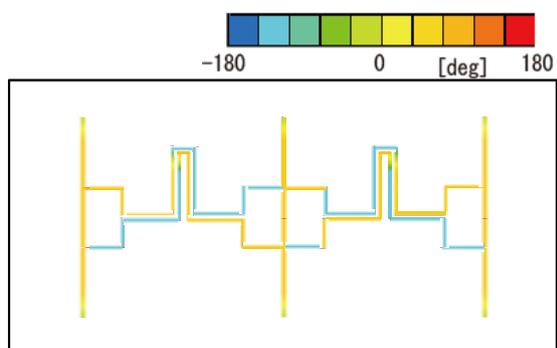
(a) PD-AA



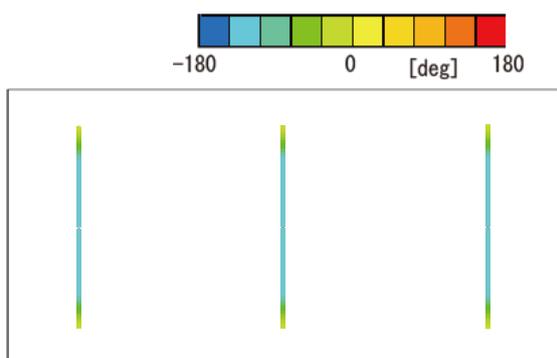
(b) FD-AA

Fig.2 The Relation between element current and thickness of dielectric substrate ( $\epsilon_r = 2$ )

の結果を参考として示す．横軸は波長で規格化された基板の厚み，縦軸は最大電流値である．実線は給電素子上電流，点線は無給電素子上電流の最大値を示している．基板を薄くしていき， $0.05\lambda$ で，給電素子と無給電素子各々の電流値は最大となる．



(a) PD-AA



(b) FD-AA

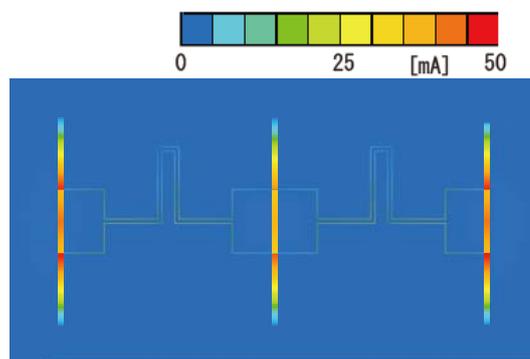
Fig.3 the phase of the current with finite reflective plate ( $h = 0.025\lambda$ )

図 3 に基板の厚みを上記電流最大値となる  $0.05\lambda$ とした場合の電流位相を示す．(a)は PD-AA, (b)は FD-AA の結果である．各素子の位相は一致し，ペア線は逆相になっている．

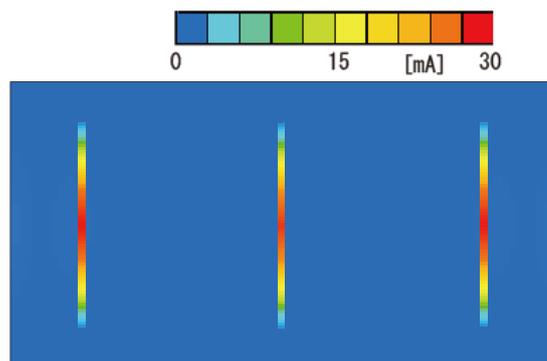
図 4 に電流振幅を示す．無給電素子及び給電素子がほぼ同等の電流振幅を得られている．また FD-AA と違い，アンテナ素子と伝送路の接続部が電流値のピークになっている．

図 5 に放射パターンを示す．PD-AA と FD-AA, ほぼ同等の特性が得られる．

**4. まとめ** 本報告で基板実装を視野に入れた伝送路結合型 PDAA の数値実験をおこなった．今後は実際にアンテナを製作し，測定値と数値実験値の比較検討を行う予定である．



(a) PD-AA



(b) FD-AA

Fig.4 The current distribution with finite reflective plate ( $h = 0.025\lambda$ )

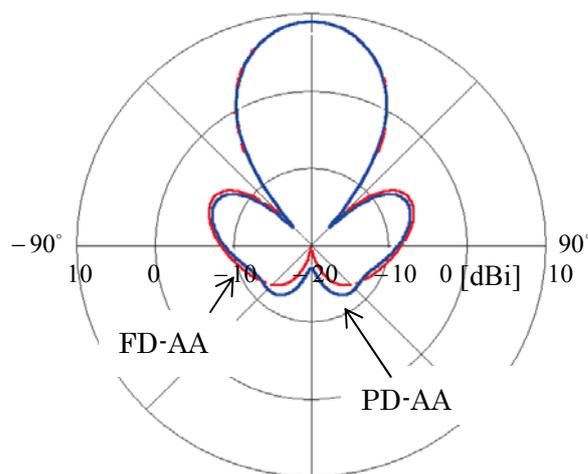


Fig.5 the radiation pattern

( $\epsilon_r = 2, h = 0.025\lambda$ )

**謝辞** この研究の一部は日大理工シンボリックプロジェクトの資金で行われている．

**参考文献**

[1]H.Hosono, K.Saegusa, T.Takano,229,ISAP2010