

対数周期ダイポール素子を用いた広帯域リフレクタレーの研究

A Study of Wideband Reflectarray Using Log-periodic Dipole Array

伊東大貴¹
Hiroki Ito

今野佳祐¹
Keisuke Konno

陳強¹
Qiang Chen

東北大学大学院 工学研究科 通信工学専攻¹
Department of Communications Engineering, Graduate School of Engineering, Tohoku University

1 まえがき

近年、パラボラ反射器の代わりとして、平面型リフレクタレーが注目されている [1]。平面型リフレクタレーの欠点の一つは、マイクロストリップ素子に起因する狭帯域性である。本報告では超広帯域アンテナの一つである対数周期ダイポールアレーを素子とした用いたリフレクタレーを提案し、その特性を数値的に明らかにする。

2 対数周期ダイポールアレーの構造

本報告で用いる対数周期ダイポールアレー素子の構造を図1に示す。両端を短絡した平行二本線路に線状ダイポール素子が接続された構造になっている。隣接素子長と隣接素子間隔の比は τ で表される。

対数周期ダイポールアレー素子に平面波を TM 入射させたときの反射係数の位相特性を図2に示す。いずれの周波数でも線形かつ 360° 以上の位相変化量が実現できる。また、周波数を変化に対して位相特性が概ね平行に変化している。したがって、対数周期ダイポールアレー素子を用いたリフレクタレーは、広帯域に動作することが期待できる。

3 リフレクタレーの設計

対数周期ダイポールアレー素子を素子間隔 $d_x = 20$ mm ごとに配置し、所望方向 $(\theta_s, \phi_s) = (20^\circ, 180^\circ)$ に主ビームを持つ 11 素子リフレクタレーを設計した。その RCS (Radar Cross Section) パターンを計算した結果を図3に示す。図3から所望方向へのビームが確認できた。

4 まとめ

対数周期ダイポールアレー素子の反射係数の位相特性を数値的に明らかにした。また、対数周期ダイポールアレー素子を用いたリフレクタレーを設計し、その特性を数値的に明らかにした。

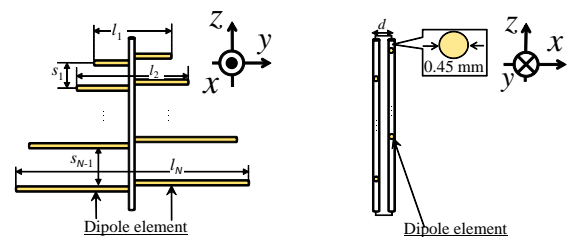
謝辞

東北大学サイバーサイエンスセンターのスタッフからは有益な助言を頂いた。ここに感謝する。本研究成果の一部は、JSPS 科研費 26820137 および JSPS 海外特別研究員制度の助成を受けて得られたものである。

参考文献

- [1] J. Huang and J. A. Encinar, Reflectarray Antennas, John Wiley and Sons, 2008.

- [2] 横川 佳, 今野 佳祐, 陳 強, 亀田 卓, 末松 憲治, 対数周期ダイポールアレー素子を用いたリフレクタレーの広帯域化, 電子情報通信学会 2014 年総合大会, B-1-145, March 2014



(a) Front view (b) Side view
図1 対数周期ダイポールアレー素子

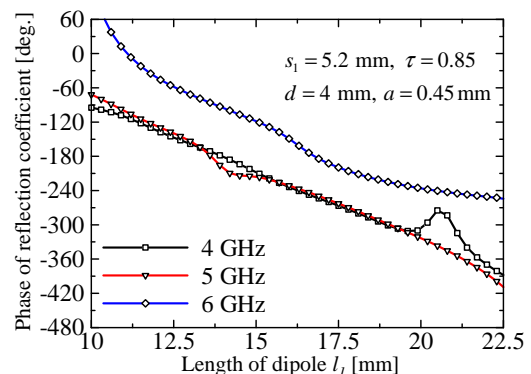


図2 対数周期ダイポールアレーの反射係数位相特性

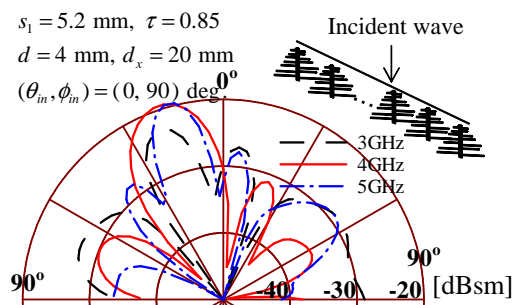


図3 リフレクタレーの RCS パターン