

# 平行二本線路と結合したダイポールアレーアンテナによるビーム走査の研究

A Study for Beam Scanning Capability of Dipole Array Antenna Coupled to Two-Wire Parallel Transmission Line

関口貴志<sup>1</sup> Takashi SEKIGUCHI      武田健太<sup>1</sup> Kenta TAKEDA      今野佳祐<sup>1</sup> Keisuke KONNO      陳強<sup>1</sup> Qiang CHEN

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

## 1 まえがき

次世代無線通信システムでは、ミリ波帯の利用が考えられる。しかし、ミリ波帯の電波は伝播損失が大きく直進性が強いいため、次世代無線通信システムでは、アンテナのビーム走査を行う必要がある。

本報告では、ビーム走査アンテナとして、平行二本線路と結合したダイポールアレーアンテナを提案する [1]。数値シミュレーションを行い、アレー素子間隔を変えることでアンテナのビーム方向のスイッチングが可能であることを示す。

## 2 数値シミュレーション

図 1 に提案アンテナを示す。平行二本線路が特性インピーダンス 300 となるように線路幅  $W$  および線路の導体半径  $a$  を決定した。また、高さ  $h$  の位置に半波長ダイポールアレー素子を等間隔に配置した。提案アンテナは漏れ波アンテナの一種であり、アレー素子間隔を変えることによりビーム方向をスイッチングする。アンテナの主ビーム方向  $\theta_0$  とアレー素子間隔  $d$  の関係は以下の式で与えられる [2]。

$$\theta_0(d) = \arcsin\left(m \frac{\lambda}{d} - 1\right) \quad \text{where } m = 0, \pm 1, \pm 2, \dots \quad (1)$$

モーメント法による数値シミュレーションを行い、提案アンテナの放射パターンを求めた。アレー素子の間隔を 0.6~1 波長まで 0.1 波長刻みで変化させて放射パターンを解析した。図 2 はその一例であり、アレー素子間隔が 0.7 波長および 1 波長の時の放射パターンである。図 2 から、アレー素子の間隔を変えることによりアンテナの主ビーム方向を切り替えられることが分かる。

また、数値シミュレーションによって得られた放射パターンの主ビーム方向は、理論式で与えられる方向とよく一致した。

## 3 まとめ

本報告では、平行二本線路と結合したダイポールアレーアンテナを提案し、そのビーム走査特性を数値シミュレーションによって明らかにした。

## 4 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] C. J. Sletten et al., WESCON/57 Conference Record, vol. 1, pp.244,-261, Aug. 1957.
- [2] A. A. Oliner et al., Antenna Engineering Handbook 4th ed., J. L. Volakis, Ed., New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2007, ch. 11.

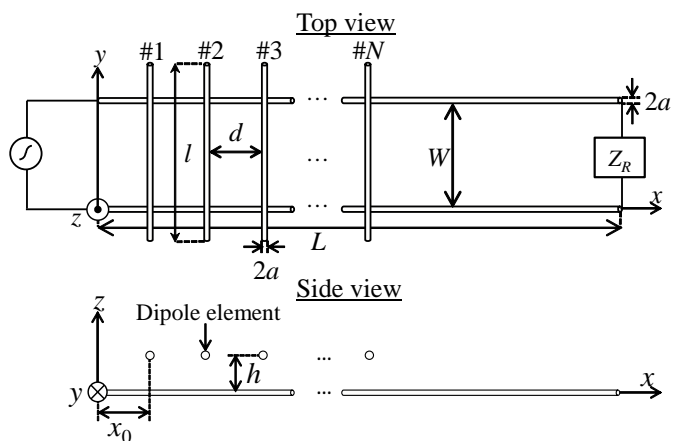


図 1 提案アンテナ。

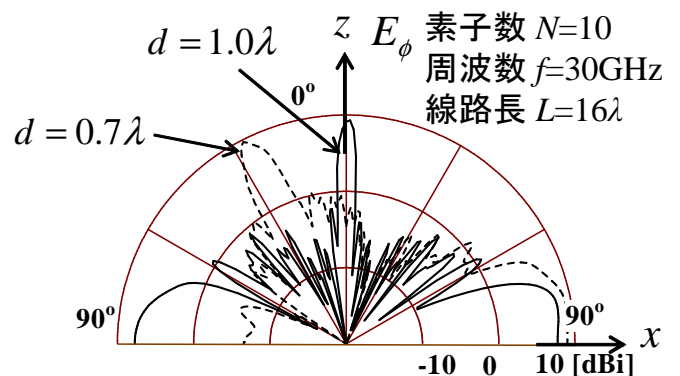


図 2 提案アンテナの放射パターン。