

基板上折返し平面型八木・宇田アンテナの アレー電力分配比の検討

中川 拓哉¹

前田 忠彦¹

立命館大学大学院 情報理工学研究科¹

1 まえがき

近年, WPAN(Wireless Personal Area Network)における近距離大容量通信を実現するため, ミリ波帯で利用する眼鏡型ウェアラブルデバイスへの搭載を目的とした誘電体基板上折返し八木・宇田アンテナが提案されている [1]. また, アンテナの配列化が提案され, アップスケールモデルでの測定が行われている [2]. 本報告では, このアンテナの動作利得と各素子アンテナへの入力電力比を検討したので報告する.

2 アンテナ構造と計算モデル

図 1 に検討するアンテナ構造, 図 2 にアンテナの層構造を示す. 厚さ 0.1 mm, $\epsilon_r = 2.2$, $\tan\delta = 0.0009$ の誘電体基板を 2 枚積層させる構造を採用し, スルーホールによる折返し構造を実現した八木・宇田アンテナを配列化している. 第一層表面に放射器の 1 次線, 2 次線の一部, 及び導波器を配置し, 第二層裏面には地板及びスルーホールにより接続された放射器の 1 次線と 2 次線の一部を配置した. また, 第一層裏面には反射器を内層している.

素子アンテナを識別するために中央から右に #1, #2, #3, #4 左に #5, #6, #7, #8 と素子番号を割り振っている.

3 解析結果

図 3 に動作利得の計算結果を示す. 58~66 GHz では 15 dB 以上の動作利得が確保されているものの, 57~58 GHz においては動作利得の低下が見られる. この理由として, アレー電力分配比が考えられるため, 各素子アンテナの入力電力比の計算結果を図 4 に示す. なお, 図 1 に示すアンテナは中央の給電部を基準に左右対称構造となっているため, #1~#4 の電力分配比のみで評価している.

65 GHz においては, 最大値に対する最小値の電力分配比は 0.67 程度であるものの, 57 GHz においてこれは 0.46 程度まで低下しているため, 動作利得の低下が見られる低域において, 励振振幅の均一性が損なわれていることが確認できる.

4 まとめ

本報告では基板上折返し八木・宇田アンテナのアレー電力分配比を検討した. 低域において励振振幅の均一性が損なわれているため, 動作利得が低下していると考えられる.

この動作利得低下を軽減するには, 各素子アンテナ毎に折返し放射素子の構造パラメータを変更し, 周波数変化に対するインピーダンス変動特性を調整することで, 各素子アンテナへの入力電力比の最適化が必要である.

謝辞

本研究の一部は日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究 (B)26289122 の援助のもとに行われた. 関係各位に感謝する.

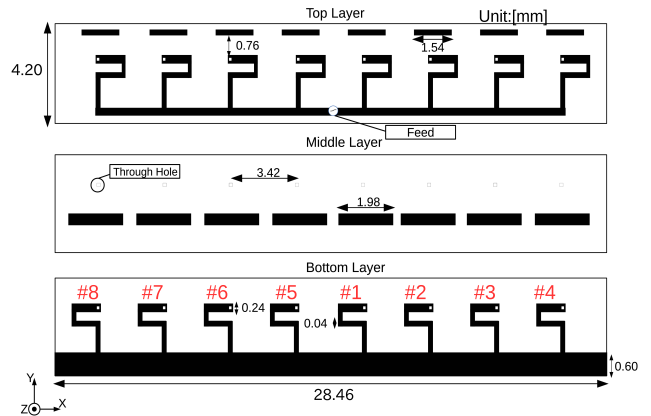


図 1 検討するアンテナ構造

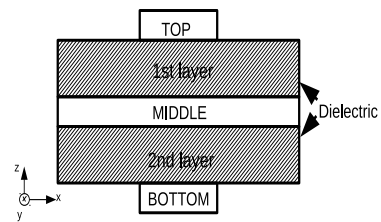


図 2 アンテナ層構造

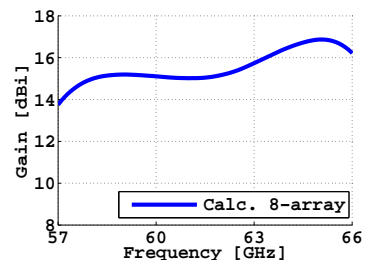


図 3 動作利得の計算結果

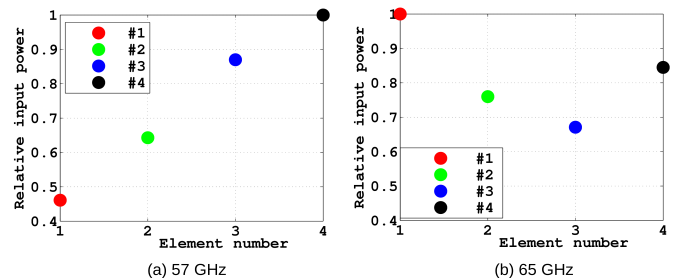


図 4 各素子アンテナの入力電力比の計算結果

参考文献

- [1] 前田他, 信学技報, AP2014-17, pp. 89-94, Apr. 2014.
- [2] 中川他, 信学ソ大, B-1-40, Sept. 2016.