

人体頭部が誘電体基板上折返し型八木・宇田アレーアンテナのアンテナ特性に与える影響

中川 拓哉[†] 香島 裕^{††} 前田 忠彦^{††}
[†] 立命館大学情報理工学部 ^{††} 立命館大学情報理工学研究科

1. はじめに

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型八木・宇田アンテナが提案されている[1], [2]. アンテナを人体頭部近傍に配置するため, アンテナの放射特性は, 人体からの影響を受けてしまう. 本報告では, 誘電体基板上八木・宇田アレーアンテナを皮膚を模擬した人体近傍に配置し, 人体からの距離の変化に伴う影響の検討を行った.

2. 解析モデル

解析に使用するアンテナを図 1 に示す. 基板上にスルーホールで折返した八木・宇田アンテナをアレー化したものである. さらに, 皮膚を模擬した厚さ 1.5 mm のファントム近傍にアンテナを配置した解析モデルを図 2 に示す. ファントムの電気定数は $\epsilon_r=7.98$, $\tan \delta=1.37$ とし, 大きさは $17.0 \text{ mm} \times 1.5 \text{ mm} \times 2.1 \text{ mm}$ とした. 皮膚とアンテナ間の距離 d を変化させ, アンテナ特性の変動を解析した.

3. 解析結果

アンテナとファントム間の距離 d を 0 mm , 0.5 mm , 1.0 mm , 2.0 mm , 3.0 mm とし, 人体がアンテナ特性へ与える影響の解析を行った際の放射効率を図 3 に示す. 人体接触時には, 放射効率が約 12%劣化していることを確認した. また, $1/10 \lambda$ 以下の時, 放射効率が最大 5%劣化している. 一方, $1/5 \lambda$ 以上離れている場合, 放射効率が最大 2%劣化しており, 人体がアンテナ特性へ影響を与えることを確認した.

4. まとめ

本報告では, 人体近傍に誘電体基板上折返し型八木・宇田アレーアンテナを配置し, 人体からのアンテナ特性への影響を評価した. 人体とアンテナ間の距離が $1/5 \lambda$ 以上の際, 人体からの影響がないことを確認した. 眼鏡と皮膚の間隔は 3λ 程度が一般的であり, 眼鏡型ウェアラブルデバイスへアンテナを搭載した際に人体からの影響は考慮する必要がないことを確認した.

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.

参考文献

- [1] 前田他, “ワイヤレスシステム用人体装着型アンテナ”, 信学技報, vol.114, no. 5, AP2014-17, pp. 89-94, Apr. 2014.
- [2] 香島他, 2015 信学ソ大 (通信), B-1-34, 2015.

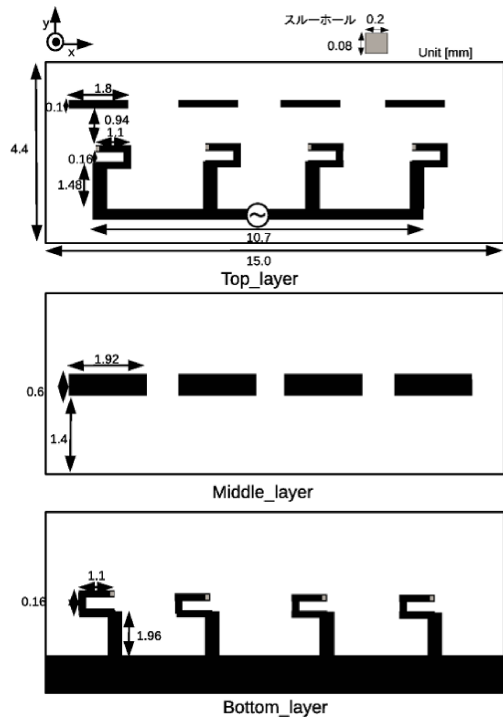


図1.解析に使用するアンテナ

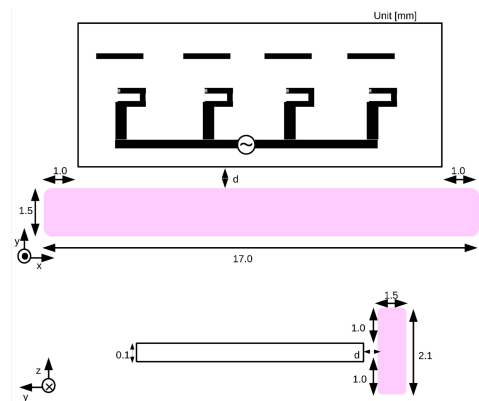


図 2.解析モデル

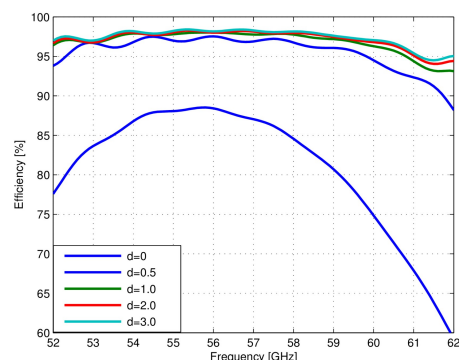


図 3. アンテナとファントム間の距離の変化による放射効率