

異なる刺繍構造を持つ広帯域ウェアラブルアンテナの人体近接時の放射効率

鈴木 暉人¹ 吉川 貴之² 前田 忠彦²

立命館大学 情報理工学部¹
立命館大学 大学院 情報理工学研究科²

1 まえがき

近年、衣類に装着することを想定し、金属以外の素材として柔軟性に富んだ導電性繊維で作製されるテキスタイルアンテナが提案されている。ここで、ウェアラブルアンテナは人体近傍で使用されるため、人体がアンテナ放射効率に与える影響を評価することが重要である。

そこで本稿では、異なる刺繍構造を持つテキスタイルアンテナの放射特性を求めるための計算手法 [1] を用いて、人体等価ファントムとアンテナ間の距離を変更した場合の広帯域ウェアラブルアンテナの放射特性を計算することで、銅板で形成された同一寸法のアンテナの放射効率との比較を行い、導電性繊維で形成されたアンテナの放射特性を評価した。

2 放射効率の計算諸元

図 1 に評価するアンテナ [1] の解析モデルを示す。刺繍方向を z 軸、 x 軸方向として作製したアンテナをそれぞれ Model 1, Model 2 とする。90 × 90 × 50 [mm] の 2/3 筋肉ファントム [2] をアンテナ地板の背面に配置し、アンテナ間の距離 d を 10 mm 及び 3 mm とし、評価するアンテナと同一寸法の銅板アンテナの放射効率を計算した。なお、計算モデル D, E では導電率として表 1 の値 [1] を FDTD 法の計算条件に採用した。

3 計算結果

図 2 に放射効率の計算結果を示す。d が 10 mm の場合には、評価するアンテナと同一寸法の銅板アンテナの放射効率には 10 ~ 15% の差があった。

一方、d が 3 mm の場合には、放射効率差は数%程度であり、10 mm の場合に比べて、銅板と導電性繊維の差が少なくなる。原因として、2/3 筋肉ファントムがアンテナに近接したことから、人体による損失が導電性繊維により形成される放射素子での損失より支配的なためと考えられ、人体近接時においては、低い導電率を持つ導電性繊維であっても銅板と同等の放射効率を持つ放射素子を形成できると考えられる。

4 まとめ

本報告では、人体等価ファントムを用いてアンテナ放射効率の計算結果を示し、導電性繊維で形成されたアンテナの放射特性を評価した。

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。

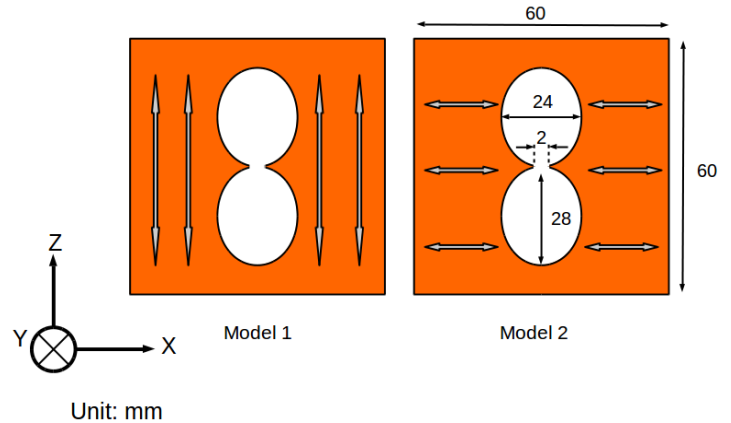
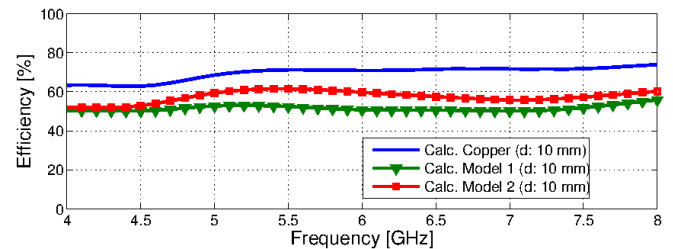
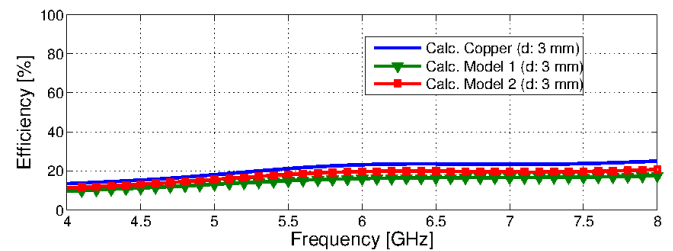


図 1: 解析モデル

計算モデル	$\sigma_x [S/m]$	$\sigma_z [S/m]$
D	10^2	10^4
E	10^4	10^2



(a) 10 mm



(b) 3 mm

図 2: 人体近接時における放射効率の計算結果

参考文献

- [1] 吉川 他, 信学技報, AP2016-109, pp. 11-16, Nov. 2016.
- [2] 高奥 他, 信学ソ大, B-1-174, Sept. 2013.