

衣服表面に形成した導電性糸で構成する指向性アンテナ間の人体近接時の伝送特性実験

小西 裕士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、ウェアラブルアンテナに関する研究が報告されており、特に導電性繊維を使用したテキスタイルアンテナの研究が盛んに行われている。文献 [1] では導電性繊維を用いる場合、導体での電力損失が支配的であるため、誘電体として用いる生地による放射効率への影響は小さいことが述べられている。また、文献 [2] では、On-body to On-body 通信用パッチアンテナを人体上に配置し、伝送特性の評価を行なっている。

八木・宇田アンテナを人体表面と平行に近接して配置した場合、人体からの影響により性能の低下は避けられないものの、衣服の寸法は人体より大きく、衣服表面から人体表面までは一定程度の距離が確保できるため、単方向性アンテナの特徴を生かせる可能性がある。本報告では、テキスタイル八木・宇田アンテナを人体表面に配置しアンテナ間の伝送特性について実験的評価を行う。

2 測定モデル

中心周波数 5.8 GHz の折返し八木・宇田アンテナを図 1 に示す。このアンテナを図 2、図 3 中の各部に配置し、アンテナ間の伝送特性測定を行った。測定モデル 1 では腰胸部間、膝胸部間の評価を行い、測定モデル 2 では、人体の影響によるビームチルトを含めた伝送特性の評価を行うため、腕の角度 (Angle) を変化させ、手胸部間の評価を行う。

3 測定結果

測定結果を図 4、図 5 に示す。測定モデル 1 において腰胸部間の伝送特性を左右の 2 つの腰配置位置と比較すると約 14 dB 程度差異が存在するものの、周波数変動による $|S_{21}|$ の変化はいずれも小さい。また、測定モデル 2 において、人体の影響により主ビームが x 軸方向にビームチルトするため、 $|S_{21}|$ は約 15 dB 程度向上し、周波数変動による $|S_{21}|$ の変化も小さくなることを確認できる。

4 まとめ

本報告では、導電性糸を用いて作製したテキスタイル折返し八木・宇田アンテナを用いて、人体表面上の伝送特性実験を行った。その結果、人体近傍では主ビームがビームチルトすることにより、アンテナを直線上に対向し配置する場合と比較すると、チルト方向に傾斜させた場合、周波数依存性のある伝送特性が改善されることを確認した。

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。

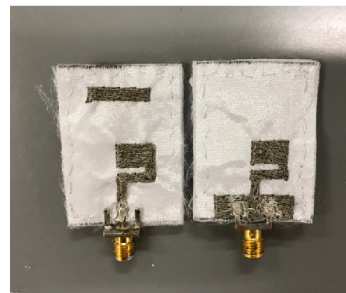


図 1 テキスタイル八木・宇田アンテナ

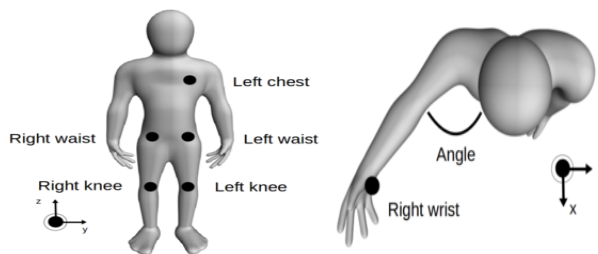


図 2 測定モデル 1

図 3 測定モデル 2

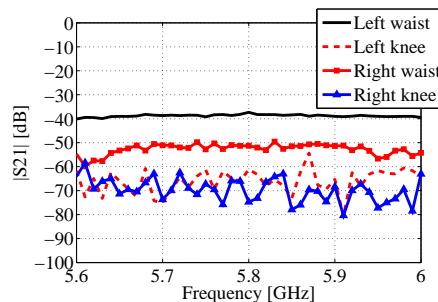


図 4 人体表面伝送特性 (測定モデル 1)

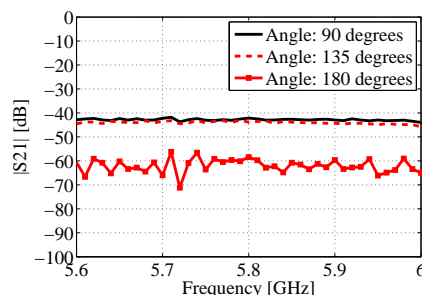


図 5 人体表面伝送特性 (測定モデル 2)

参考文献

- [1] 小西他, 信学ソ大, B-1-96, Aug. 2015.
 [2] J. Tak et al, Microw., Antennas Propag., vol. 9, no. 6, pp. 576-584, 2015.