

人体信用アンテナの製作と評価

電子・光システム工学科 岩下研究室

1120163 高橋 直城

1. はじめに

近年、ケーブルを使わずに人体（誘電体）を通信媒体として利用する人体通信(BAN: Body Area Network)が注目されている。人体通信は通信相手を接触により決定できるため、セキュアな通信が可能となる。本報告では、衣服に接触していても人体通信に適した10MHz～20MHzで伝搬しやすい人体信用アンテナを作製することを目的とする。

2. 実験構成・シミュレーション

乗用車などのRFIDには、13.56MHzでループ・アンテナを用いているため本研究にもこれを採用した。Sonnet Liteのソフトを使いシミュレーションを行い適したアンテナを作製する。図1にシミュレーションでの導線幅依存性を示す。銅線間隔、巻き数を固定した。図2は、導線間隔依存性特性を示す。導線幅、巻き数を固定した。S₁₁とは、電波の反射度合いを示す。図1.2から周波数が10MHz～20MHzで反射度合いが少ないものを見ると、導線幅0.3mm 導線間隔0.5mmにすれば良いことがわかる。この結果から、導線幅0.3mm 導線間隔0.5mmの18回巻ききのアンテナを作製した。図3に実際に作製したアンテナを示す。

3. 伝搬測定

作製したアンテナを衣服のポケット(ジーンズ、ジャージ)、人体(左手)に当て右手から電波を出し空間伝搬測定を行った。受信アンテナを設置し、人体との距離を1cm～100cmまで距離を伸ばし、距離と電波の関係を確認した。送信アンテナに、シンセサイザで10MHz～20MHzの周波数を入力した空間伝搬測定結果を図4に示す。アンテナの特徴として初めの数cmは、1/rに比例する。図3の結果を見ると30cm以降になると雑音と混じるが比例しているのがわかる。

4. 信号送受信

作成したアンテナを使用し、信号を送れるかを確認した。VCO(14.7456MHz)と、擬似ランダムなM系列を発生させ、搬送波と掛け合わせて、PSK変調した。図5に送信信号のスペクトルを示す。送信側のアンテナは、ポケットに入れ、受信側のアンテナは手首に当てバンドで固定した。図6に受信時の信号スペクトルを示す。受信側では同期検波を行い、復調した。復調した波形を図7に示す。"1"と"0"にはっきり分かれ、復調することができた。

5. まとめ

当初の目的であった10MHz～20MHzで伝搬する人体信用アンテナを作製した。作製したアンテナを人体接触、非接触の場合を受信アンテナで測定した。アンテナの特性である1/r、に比例して電力が落ちた。また作製したアンテナを送信、受信することで信号を送ることができた。

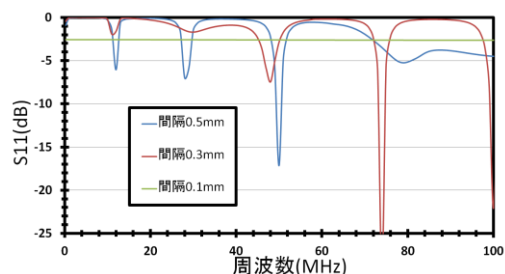


図2 導線間隔依存性(幅0.5mm18回巻き)

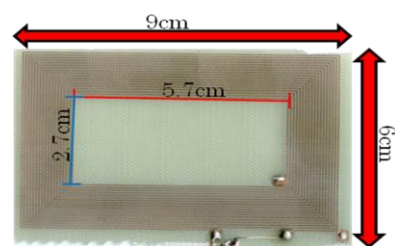


図3 作製したアンテナ

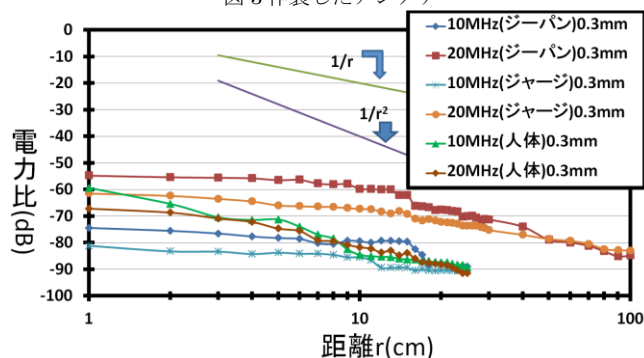


図4 人体接触電波伝搬測定

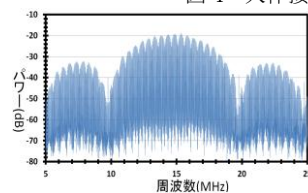


図5 変調スペクトル

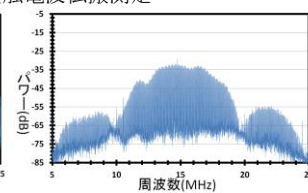


図6 受信スペクトル

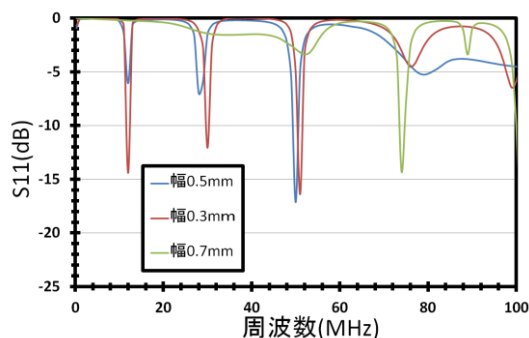


図1 導線幅依存性(間隔0.5mm18回巻き)

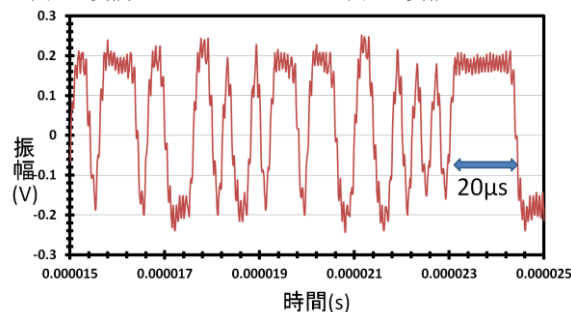


図7 復調波形