

人体通信用の高周波電極の製作

電子・光システム工学科 岩下研究室

1110219 夕部 彰大

1 はじめに

近年、新しい通信方法として人体を通信媒体として用いる人体近傍通信が注目されている。本報告では腕時計のような送受信端末と、カード端末を携帯するような非接触型の送信機を想定し、人体通信用の高周波電極の製作を行った。また、製作した電極で人体の伝送特性を測定したのでその結果を報告する。

2 人体通信用電極の製作

人体の伝送特性を測定するためにエッチングにより電極基盤を製作した。電極の大きさは、前任者の銅板電極の伝送特性で最も特性の良かった 1cm の円型にした。非接触型の電極も、接触型電極と同様にエッチングにより製作し、同軸ケーブルとはんだによって接着した。基盤の大きさは、カード型端末を想定して一般的なカードと同じ大きさ(免許証など)と同じ大きさにした。電極部分は縦横 4cm の正方形型にした。

エッチングの特性を利用して、円型電極の中にグラウンドの電極がある同軸型と、入り組んだ形のくし型電極を製作した。

3 人体の伝送特性の測定

人体の伝送特性はネットワークアナライザを用いて測定した。電極と人体の接触強度を一定にするためバンドを用いて一定の強度で押さえた。接触型の測定は腕、足の伝送特性は左手首あるいは左足首の電極 (Port1) を固定し、他方の電極 (Port2) は距離を変化させて Port1 から Port2 への伝送特性 S_{21} を測定した。さらに左手首を固定点とし、右手首あるいは左足首までの伝送損失の測定を行った。測定周波数は、安定した特性を示した 300kHz から 100MHz までとした。図 1 に腕、脚の伝送特性を示す。10MHz 以下ではほぼ平坦な特性を示しており、周波数が高くなるにつれ損失が増加している。

同軸型、くし型の伝送特性を図 2 に示す。比較のため 1cm 円の電極の特性も示した。測定は左手首から左腕 16cm までと、左手首から右手首までを測定した。同軸型は 1cm 円と比べて全体的に特性が良くなり、くし型は低周波では 1cm 円より低周波では特性が良くなったが高周波では特性が悪くなった。

非接触型の特性の測定は製作したカード型電極を左腰付近に衣服の上から固定し、他方の電極は左手首に固定した。図 3 に測定結果を示す。周波数が下がるにつれて損失が大きくなっているのがわかる。

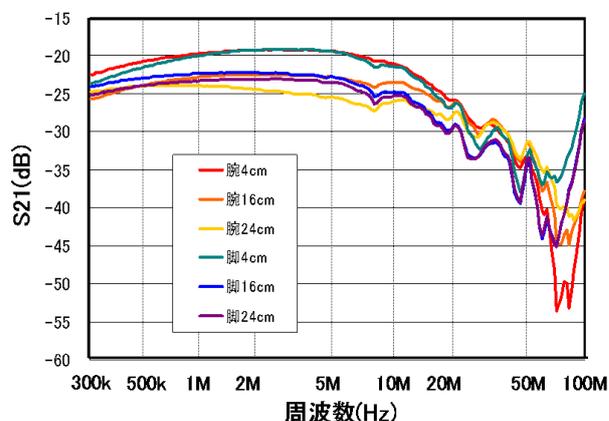


図 1 腕、脚の伝送特性

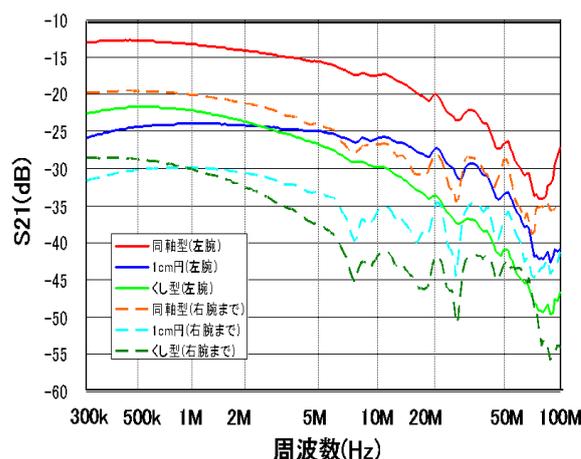


図 2 同軸型、くし型の伝送特性

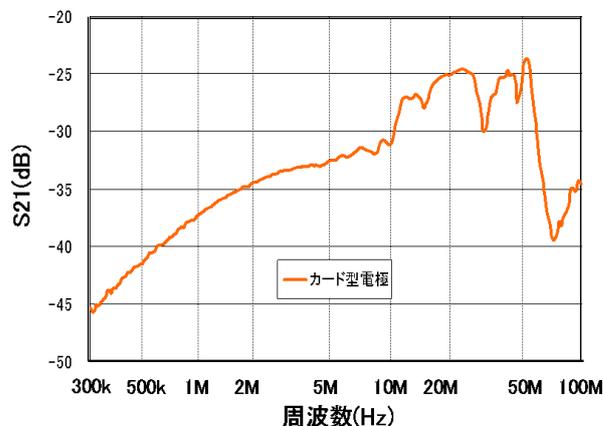


図 3 非接触型の伝送特性