

卒業論文題目 人体近傍における導電性インクを用いた  
一次元フリーアクセス伝送線路に関する研究

学 籍 番 号 1264128 氏名 篠崎 友花

指 導 教 官 新井宏之 教授

論文提出日 平成 28 年 3 月 14 日

近年、生活習慣病の増加や慢性的な医師不足など医療分野において問題が生じているなか、人体近傍での無線通信である Wireless Body Area Network(WBAN)の研究が盛んに行われている。WBANは各種センサを身体に装着し、収集した情報を元に健康状態をモニタリングすることで病気を未然に防ぎ、Quality of Life(QoL)の向上を目指すユビキタス型医療システムや、娯楽、個人認証等様々な用途に用いられている。そのため姿勢の自由度や装着の簡易さが重要となる。機器間の通信を補助する有効な手段の一つにフリーアクセスマットであるシート状導波路が提案されている。しかしシート状導波路は5層構造となっており製作の難しさや層のずれ、圧着度などによる特性の劣化が懸念されていた。そこで本論文では3層構造であるマイクロストリップ線路を用いて設計した半波長両側面結合型バンドパスフィルタをアレー化した一次元フリーアクセス伝送線路に関して検討をした。本構造を用いた一次元フリーアクセス伝送線路は層のずれ等がなく、シート状導波路と比較して安定した特性が期待できる。また従来の一次元フリーアクセス伝送線路では誘電体基板を用いていたが、WBANにおいてはより軽くより薄いものが好ましいため、誘電体基板の代わりに導電性をもった銀ナノインクとその専用紙を用いるための検討を行った。

一次元フリーアクセス伝送線路の基となる半波長両側面結合型バンドパスフィルタは、半波長側面結合型バンドパスフィルタの入出力端を同一直線上に並べ、共振器を両側面に配置したものである。導電性インクとその専用紙を用いて設計し、誘電体基板と同様に2.45 GHzで共振するバンドパスフィルタとした。本論文の目的は導電性をもった銀ナノインクとその専用紙からつくられた一次元フリーアクセス伝送線路のWBANにおける有用性を示すことである。そのため実際に人体の上に2本のダイポールアンテナを配置し、人体とダイポールの間には伝送線路がある場合に、ない場合と比較してどの程度結合特性が向上するかを測定した。実験においては各種センサや通信機器は2.45 GHzで動作するダイポールアンテナで代用した。その結果、半波長両側面結合型バンドパスフィルタを用いた一次元フリーアクセス伝送線路によって、人体近傍での折り曲げたときにも伝送が可能であることを確認し、また、導電性インクおよびその専用紙からなる一次元フリーアクセス伝送線路がボディエリアネットワークにおいて有効であることが示した。