

スタジオ題目 一次元フリーアクセス伝送線路上の
任意の場所に配置可能な放射素子の検討
学籍番号 16GD132 氏名 篠崎友花
指導教官 新井宏之 教授
論文提出日 平成 29 年 9 月 15 日

体にセンサを取り付けて取得したバイタルデータを病気の診断に用いることは、体に貼った電極からロガーへ有線で情報を送るホルター心電図などで古くから行われている。近年では健康志向の高まりにより、病気の診断以外にも日常生活でウェアラブルデバイスを身に着け、取得したバイタルデータをスマートフォン等の通信機器に転送して健康状態のモニタリングをすることができるようになった。従来用いられてきた有線通信は、外部にデータが漏れることはほぼないが、電極とコードで装着者の動きが阻害されていた。一方で無線通信は装着者の動きは自由なもの、通信を干渉されたり傍受されたりといった危険があった。今後、生体活動情報を利用する場面が増えることが予想されるため、人体近傍での通信を円滑に進める新たな通信手段が必要である。そこで平面状の通信路であるシート状導波路に着目した。柔軟性のあるシート状導波路で服を構成できれば、理想的な人体近傍通信を実現できるスマートスーツとなる。これまでの研究成果から、層ずれの懸念のない、マイクロストリップ構造の半波長両側面結合形バンドパスフィルタを用いて検討を進めることにした。このバンドパスフィルタは製作が容易であり、電磁波の閉じ込め性能も高い。またこのバンドパスフィルタを一次元アレー化したフリーアクセス伝送線路は RFID のリーダパッドとして用いられており、任意のアンテナと結合できることは既知であったため、スマートスーツに用いるシート状導波路に適していると考えた。

体に装着したセンサからロガーへ収集した生体情報を送る際、これまでは伝送線路のごく近傍あるにセンサとロガー間でしかデータのやり取りができなかった。そのため本論文では伝送線路から遠くにある物へのデータ転送すなわち伝送線路に入力された電力を放射させることを目的とした。

まず半波長両側面結合形バンドパスフィルタ上に放射素子を配置した際に、最も放射の大きくなるようにバンドパスフィルタの形状を変え、その後放射素子として線状素子と板状素子の 2 種類について検討をした。それぞれ放射が最大となるよう素子の大きさとバンドパスフィルタからの高さを最適化し、その後伝送線路上に配置して動作利得と放射効率を解析した。線状および板状の放射素子が伝送線路上にある場合、素子の位置に因らず励振できること、同時に複数素子の励振も可能であることが確認された。