

卒業論文題目 フリーアクセスマットによる近距離無線通信の
伝搬損失低減に関する研究

学 籍 番 号 0444039 氏名 嘉藤 明子

指 導 教 官 新井宏之 教授

論文提出日 平成 20 年 3 月 11 日

近年、無線通信の新たな用途として無線センサネットワークに関する研究が盛んにされている。これは、多数の無線センサをネットワークに結合させて情報を送受信することにより、情報がいつでもどこからでも手に入れられるというユビキタス社会の実現に利用しようという目的である。このような通信には近距離無線通信技術が不可欠であるが、従来の近距離無線通信は自由空間を電磁波の伝搬路としているため、電磁波の自由空間伝搬損失による電力消費や相互干渉、セキュリティ対策などの問題がある。

そこで本論文では、アンテナから送信された電磁波を自由空間の代わりに伝搬させるシート状導波路フリーアクセスマットについて述べる。巖氏らにより提案されているフリーアクセスマットを市販の柔軟な材料を用いて製作し、伝搬損失が小さくなることを示す。また、フリーアクセスマットの応用例として携帯電話機の内蔵アンテナの検査に用いるためにマイクロストリップ線路をつけたマットを製作・伝搬損失測定を行う。

無線 LAN として普及している 2.4 GHz 帯に対応した製品を主な対象として、2.4 GHz 帯で外部アンテナと結合するマットを製作し、伝搬損失を測定した。伝搬距離に関わらず、約 10 dB 以上自由空間より損失が小さくなった。また、BAN への応用など、マットに柔軟性を持たせる場合の測定として、導電体を銅板から軽くて柔軟な金属のアルミニウム箔にしてマットを製作し、低伝搬損失が得られることを確認した。

次に、携帯電話端末を主な対象として、2 GHz 帯で結合するマットを製作した。誘電体として用いた軟質ウレタンフォームの比誘電率を考慮した解析を行い、それに基づいた設計のマットを製作し、低伝搬損失を得た。マットの共振素子長を $\lambda_g/4$ にすることで、アンテナとマット間距離を 1 mm に短く制限させて結合させることができ、同距離において素子数は多いほうが伝搬損失が小さくなることを確認した。

また、携帯端末の内蔵アンテナの検査にフリーアクセスマットを用いるために、2 GHz において、マイクロストリップ線路を設けたマットを製作し、これを携帯電話の内蔵アンテナに結合させ、マットの代わりにダイポールアンテナを結合させた場合と比較し、マットの方が干渉が少なく、強く受信できることを確認し、携帯端末の内蔵アンテナの検査にフリーアクセスマットが有効であることを明らかにした。