

修士論文題目 アンテナ測定システムへ向けた広帯域アンテナと
電波暗室に関する研究

学 籍 番 号 11GD110 氏名 泉 琢人

指 導 教 官 新井宏之 教授

論文提出日 平成 25 年 2 月 28 日

近年、情報通信をはじめ EMS 試験など電磁波は広く利用されている。情報通信と EMS 試験では使用する周波数は異なるが、どちらのシステムにおいても広範囲の周波数が使用されるため、広帯域なアンテナが要求される。一方で広帯域という共通の特性に加え、情報通信では偏波共用構造、EMS 試験では強電界を実現可能な構造というようにシステムごとに固有の特性も必要とされる。このため単に同じ広帯域アンテナをスケールアップするだけでは必要な条件を満足できない。そこで本研究では実際の測定システムで使用する事を目的として、情報通信と EMS それぞれに適した広帯域アンテナを提案する。特に EMS では電波暗室内の測定環境を改善する数値的説明が必要とされているため、レイトレース法によりこれを明らかにする。

本論文では、はじめに情報通信向けアンテナとして誘電体基板を用いた測定試験用と金属板のみの構成である無線基地局用、2種類の偏波共用構造テーパスロットアンテナを提案する。効率良く通信を行うため、位相中心を揃えた偏波共用構造とし、各給電点を放射方向にオフセットすることで VSWR3 以下かつ偏波間の相関を -20 dB 以下にできる事を示す。またアンテナを試作し、シミュレーションの妥当性を確認した。

次に EMS 試験への使用を目的として、既存のダイポールアンテナの電界強度を改善するため、はじめに床面による劣化を明らかにする。指向性が変化することが劣化の原因であるため、アンテナと同程度の大きさの反射板を角度と距離を適切に配置することで、床面が無い場合と同程度の電界強度を実現可能な事を示す。さらに電波暗室内の反射による特性の変化についてレイトレース法によって各反射経路の振幅と位相の偏りが原因であることを明らかにし、位相偏差を表す評価値を提案する。送受信点の配置や暗室構造による特性の違いを検討し、さらに測定環境改善を目的として実験的に行われる送受信点のオフセットについて数値的に明らかにする。最後に測定結果とレイトレース法による結果の比較を行い、アンテナ支持用の治具の特性への影響を電磁界解析によって検討し、30 ~ 300 MHz においては、波長と治具、アンテナの大きさが近く、床面に加え治具によってインピーダンスが変わるため、測定時にはその環境におけるアンテナ係数を測定する必要がある事を示した。

以上のように本研究では、周波数帯と用途の異なる場合に対応する実用可能な広帯域アンテナを提案するとともに、測定環境である電波暗室内における特性の改善法が明らかにされ、利用の広がる電磁波に関する試験でより正確な測定が可能となることを示した。