

## 3.8.4 電磁波計測研究センター EMCグループ

グループリーダー 山中幸雄 ほか28名

## 電磁環境に関する研究開発及び試験・校正業務

## 概要

多様化・高密度化する電波利用環境において、多数の情報通信機器・システムが、電磁波によって、干渉を受けたり情報漏えいすることなく、また人体に対しても安心かつ安全に使用可能とするために、各種システムの電磁的両立性（EMC）等に関する技術の研究開発を行う。平成20年度の課題は以下のとおりである。

## (1) 妨害波測定技術の研究開発

電磁妨害波統計量によるデジタルTV等のOFDM方式無線システムへの影響を予測する方法を理論的・実験的に明らかにし、妨害波許容値国際標準化への寄与や機器内干渉（イントラEMI）問題等の解決に応用する。通信システム設計の基礎とするための、背景電磁雑音の新しい測定法の基礎検討を行う。

## (2) 電磁界ばく露評価技術の研究開発

培養細胞用高強度電磁界ばく露装置を用いた生物学的評価実験を継続実施する。ばく露装置内の細胞培養容器と細胞におけるばく露量を関連づけることにより、高精度なばく露評価を実施する。

## (3) 漏えい電磁波検出・対策技術の研究開発

漏えい抑制に用いるEMIフィルタ特性評価法の不確かさを検討し、国際標準の投票用原案を作成する。さらにシールド効果測定装置の開発及び基板部品レベルのEMC設計に必要な材料定数の測定法の開発・評価を行う。

## (4) 無線機器等の試験・校正に関する研究開発

110GHzまでの減衰器及びホーンアンテナの利得の校正の不確かさの改良を行う。EMI測定サイトの評価法、ダイポールアンテナ、ループアンテナの較正法についての研究を行う。レーダスプリアス測定法の改良と測定サイトの設計を行う。また、その他の試験・校正業務を引き続き確実に進行する。

## 平成20年度の成果

## (1) 妨害波測定技術の研究開発

① 電磁妨害波統計量によるOFDM方式無線システムへの影響予測法に関しては、地上デジタルTV（ワンセグチューナ）のイントラEMI問題（図1）による受信感度劣化の推定法について実証に成功した。



図1 イントラEMIの概念



図2 CISPR大阪会議（2008年10月）

② 我が国（大阪）で開催されたCISPR国際標準化会議において、1 GHz以上の変動性放射妨害波に対するAPD（振幅確率分布）を用いた許容値導入の提案をNICTが中心となって日本から行い、承認された（図2）。

③ 妨害波統計量によって、畳込み誤り訂正符号化通信システムに対する電磁妨害の影響を予測する方法を理論的に検討し（スウェーデンの研究機関と共同）、ランダムパルス状妨害波モデルによるビット誤り率に関して簡潔な近似予測式を得た。

④ 通信システム設計の基礎とするための背景電磁雑音測定法に関しては、固有空間法による新しい測定法のアルゴリズムレベルでの基礎検討及び測定系として実現に必要なFPGAへの実装可能性の検討を行った。

### 3 活動状況

#### (2) 電磁界ばく露評価技術の研究開発

- ① 培養細胞用高強度電磁界ばく露装置（図3）を用いた生物学的評価実験の継続実施に関しては、高分解能温度計測システムを用いて培養容器内の高精度なばく露評価及び生物実験を実施した。
- ② ばく露装置内の細胞培養容器と細胞におけるばく露量を関連づけることによる高精度なばく露評価の実施に関しては、準静近似手法を用いた培養容器内に誘導された電界と細胞膜の相互作用についてのシミュレーション条件を明らかにした。

#### (3) 漏えい電磁波検出・対策技術の研究開発

- ① 漏えい電磁波抑制に用いるEMIフィルタの評価に関しては、EMIフィルタ特性評価法の不確かさについて評価し、その結果を踏まえて国際規格（CISPR17 Ed.2.0）のCD（委員会原案）第2版を作成した。
- ② 2焦点型扁平空洞（DFFC）を用いたシールド効果測定装置の高周波化（33GHz）を行った（図4）。シールド効果測定装置を用いて面抵抗値を推定する手法を開発し、特許を申請するとともに展示会等で紹介を行った。また、誘電体と金属の複合体（プリント基板に相当）の等価的面抵抗値の測定について検討した。



図3 細胞用ばく露装置 (2.45GHz)

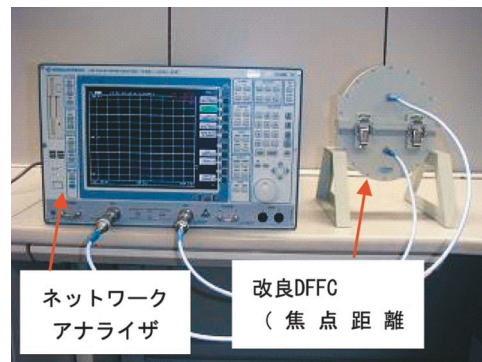


図4 シールド効果測定システム (1-33GHz)

#### (4) 無線機器等の試験・較正に関する研究開発

- ① 110GHzまでの減衰器較正については、アイソレータを用いて較正システムを改良し、不整合及び信号源の変動による較正不確かさを半減した。ホーンアンテナの利得の較正に関しては、位相中心による検討を行い、距離による不確かさを半分以下にできることを明らかにした（図5）。
- ② EMI測定サイトの評価法については、100Ω系ダイポールアンテナに対して補正值を提案し、民間規格（VCCI）に採用された（図6）。参照サイト法による評価法に関する国際的な比較実験に参加し、標準化に寄与した。ループアンテナの較正法についてAIST（産業技術総合研究所）との共同研究を開始し、比較実験を行った。
- ③ レーダスプリアス高速測定装置とフロントエンドの連動を行い、1/20以下の測定時間の短縮が可能となった。サイトの用地に関する必要事項を取りまとめ、候補地の選定・折衝を行った。
- ④ 試験・較正業務の実施に関しては、型式検定業務として、検定58件（船舶レーダー等）、届出の確認10件を確実に実施するとともに、較正業務として、40件（外部：36、内部：5）の較正を確実に実施した。

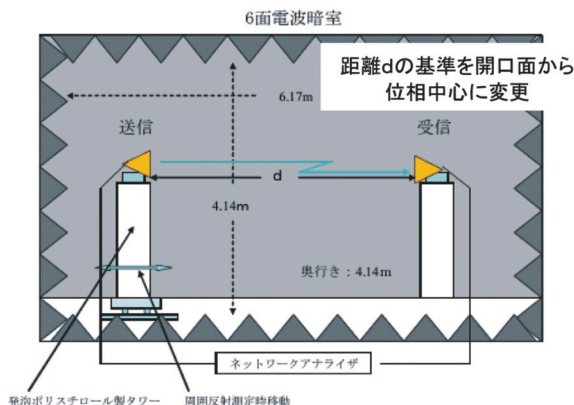


図5 ホーンアンテナ較正系（3アンテナ法）

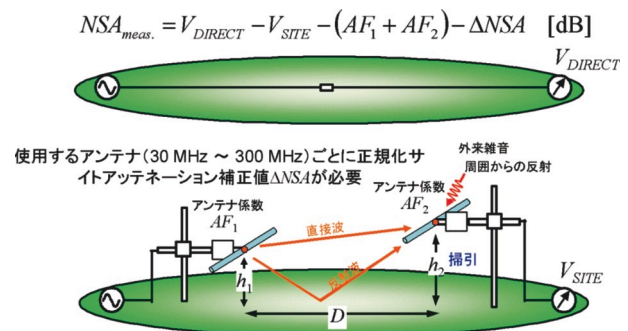


図6 EMI測定サイトの適合性評価法（NSA法）