

＜基本計画書＞

電波の電子機器等への影響に関する評価技術

1. 目的

近年、携帯電話等の移動無線機器の著しい普及と RFID や無線 LAN、UWB 等の新たな無線システムの導入、地上デジタルテレビ放送への完全移行やこれに伴う地上デジタルテレビ放送中継システムの導入などにより、これらの無線設備から発射される電波が医療機器等の電子機器に影響を与える可能性のある機会が増加してきており、無線設備からの電波による医療機器等へ与える影響についての懸念が提起されている。このため、これらの新たな無線システムの導入に伴う無線設備からの電波による電磁環境を評価する技術と、それによる医療機器等の電子機器への影響を適切に評価できる技術を確立する必要がある。

本業務はこれらの課題に対応するため、無線設備から発射されている電波による電磁環境を測定する技術、無線設備から発射されている電波による医療機器等の電子機器への影響や、電波利用機器間の相互影響等を適切に評価する技術の確立を行うことを目的とする。さらに、本業務に関する標準化会議や学術会議等に参加し、最新動向の調査を行うとともに、調査研究結果を標準化作業等に寄与することを目的とする。

2. 政策的位置付け

総務省では平成 12 年度から、各種の電波利用機器から発射される電波による医療機器等への影響に関する調査を行っているところであるが、携帯電話や無線 LAN、地上デジタルテレビ放送への完全移行や医療分野への無線システムの導入など、新たな無線システムの増加に伴い、電波による医療機器をはじめとする電子機器への誤動作への影響を適切に評価できる技術の確立が重要となってきている。また、電波の電子機器への影響の評価技術については、現在、国際電気標準委員会(IEC)及び国際無線障害特別委員会(CISPR)等において議論・検討が行われており、新たな無線システムを考慮した放射イミュニティ試験の国際規格化が我が国の技術基準に対応するように、電波による医療機器等の電子機器への影響に関する評価技術の調査・研究を推進し、それらの結果から国際標準化活動に適切に寄与していく必要がある。

さらに、電波法の一部を改正する法律(平成 20 年 5 月 30 日法律第 50 号)において、電波利用料の用途として、電波法第 103 条の 2 項第 4 項第 4 号に「電波の人体等への影響に関する調査」が明記されたところである。

3. 目標

無線設備等から発射されている電波について、電波が医療機器等の電子機器へ与える影響の評価技術の確立及び標準化を行うために、電子機器等への影響要因となる電磁環境の評価法及び無線機器等の電波を模擬したイミュニティ測定法に関する調査研究を行うとともに、国際標準化会議や学術会議等における国際動向の調査と調査研究結果の寄与を行う。

4. 調査研究内容

(1) 概要

新たな無線システムの導入に伴う無線設備からの電波による電磁環境を把握し、それによる電子機器等への影響を適切に評価できる技術を確立するため、無線設備等から発

射されている電波による電磁環境の測定技術及び電磁環境を統計的に評価する技術、並びに電波による医療機器等の電子機器への影響や電波利用機器間の相互影響等を評価するための電磁干渉・イミュニティ試験技術の検討を行う。また、これらの調査研究結果を国際標準化会議や学術会議等へ寄与するとともに最新動向の調査を行う。

(2) 検討課題及び到達目標

検討課題

ア 電波の電子機器等への影響の評価法

- 1) 地上デジタルテレビ放送等の無線設備近傍における電磁環境の実測調査法の検討を行う。特に、今後増加が見込まれる地上デジタルテレビ放送中継装置については、オフィスビルや住居用ビルなど一般の人が立ち入り可能な場所も含め様々な場所に設置されることが予想されている。このため、地上デジタルテレビ放送中継装置近傍における電磁環境を把握するための電磁界強度の評価法を検討する。
- 2) 地上デジタルテレビ放送等のマルチキャリア方式の信号では、平均電力に対するピーク電力の比が大きく、電子機器等への影響も従来のアナログ変調方式の電波とは異なる可能性がある。このため、広帯域電磁環境を統計的に評価するための手段の検討を行う。

イ 無線機器等の電波を模擬した標準的なイミュニティ測定法

電波による電子機器への電磁干渉を評価するためのイミュニティ試験装置について、下記の事項を検討する。

- 1) 放射イミュニティ試験用電界プローブを、TEM デバイスを用いて校正する方法について、GHz 帯の TEM デバイス (GTEM セル) 内の電磁界均一性に影響する要因及び電磁界均一性の改善要因について電磁界数値計算及び実験により明らかにする。また、GTEM セルを用いたプローブ校正システムにおける校正精度について、市販の各種プローブに対する校正精度を実測により比較する。さらに、プローブの形状とセル内設置方法による校正誤差への依存性を電磁界数値計算及び実測によって検証するとともに、不確かさのバジェットを確立する。
- 2) 放射イミュニティ試験において重要な、電界印加用の広帯域アンテナのアンテナ特性を高精度に校正する方法及びその不確かさについて検討する。アンテナ係数の最適な校正法を検討するとともに校正の不確かさを明らかにする。

到達目標

ア 電波の電子機器等への影響の評価法

- 1) 住宅や商業地に近接した地上デジタルテレビ放送無線設備 (中継装置等) の近傍における電磁環境測定法について検討し、電磁環境を実測により明らかにする。地上デジタル放送中継装置については、現在移行期であることから運用事例が少ないことや、実運用中の中継装置近傍を測定する場合には中継信号の電波伝搬に影響を与える可能性があることといった、これらの制約を考慮し、例えば、実験用の模擬中継装置を用いた実験が可能な場所を数箇所選定し、そこで模擬中継装置を動作させて近傍の電磁環境を実測する。
- 2) 地上デジタル放送等のマルチキャリア方式の無線信号による広帯域電磁環境を多数の狭い周波数帯 (サブチャネル) に周波数分割し、サブチャネル毎の振幅統計量を用いて表わす手段を検討し、理論、数値計算及び実験により明らかにする。検討結果の一部については、現在、国際無線障害特別委員会 (CISPR) で検討が行われている。

る振幅確率分布測定法に関する国際標準化に対して寄与を行う。また、複数種類の無線信号から形成される電磁環境から支配的要因を統計的に抽出する方法に関してアルゴリズムレベルでの基本検討を行い、具体的な推定手法を提案するとともに手法検証用の測定ハードウェアを試作し実現可能性の評価を行う。

イ 無線機器等の電波を模擬した標準的なイミュニティ測定法

- 1) GTEM セル内の電磁界均一性に影響する要因について、数値計算及び実測により明らかにする。また、市販されている各種の電界プローブの校正精度について明らかにするとともに、プローブの形状とセル内設置方法による校正誤差への依存性を電磁界数値計算及び実測によって明らかにし、またプローブ校正における不確かさを明らかにする。なお、対象とする周波数の上限は 10 GHz 以上を目標とする。また、検討の結果については、国際電気標準委員会(IEC) TC77 におけるイミュニティ試験法の国際標準化に寄与文書として反映する。
- 2) 周波数が 30 MHz から 1 GHz における、バイコニカルアンテナ、対数周期アンテナ、パイログアンテナのアンテナ係数の校正を複数の試験サイトにおいて行い、その結果の比較することにより不確かさを明らかにする。その際、校正の不確かさを見積もり、不確かさを大きくする要因を明らかにするとともに、不確かさを改善する方法について検討する。

なお、上記の目標を達成するに当たっての目標については、以下の例を想定している。
(例)

<平成 21 年度>

ア 電波の電子機器等への影響の評価法

- 1) デジタル放送中継装置近傍の電磁環境測定について、住宅や商業地に近接して中継装置の設置が想定される場所で、かつ模擬中継装置の設置・動作が可能な数点の実験候補地を、周囲環境を考慮して決定する。
- 2) 電磁界強度統計量評価法の検討について、平成 20 年度までに検討を行った、広帯域電磁環境の統計的測定評価法について、実際の信号(地上デジタルTV信号等)を用いた実験的検証を行う。また、電磁環境が複数の無線信号によって形成される場合に、電磁環境の支配要因を統計的に推定する方法について文献調査等を行い、アルゴリズムレベルでの基礎的な検討を行う。

イ 無線機器等の電波を模擬した標準的なイミュニティ測定法

- 1) GTEM セル・プローブ校正系について、GTEM セル内の電磁界の空間的均一性および周波数特性に影響する要因について、時間領域反射観測装置(Time Domain Reflectometer: TDR)を用いて実験的検討を行い、セル内部の構造による特性劣化要因を明らかにする。また、校正における不確かさの検討を行う。またプローブの形状とセル内設置方法による校正誤差への依存性の数値解析および実測の結果に基づき、精度の高い設置方法を提案する。
- 2) 放射イミュニティ試験用アンテナの校正法について、周波数が 30 MHz から 1 GHz における、バイコニカルアンテナ、対数周期アンテナのアンテナ係数の最適な校正法を検討する。複数の試験サイトにおいて実地校正を行い、その結果の比較によって不確かさを明らかにする。

5. 実施期間

平成21年度の1年間

6. その他

(1) 提案及び評価技術に当たっての留意点

提案に当たっては、基本計画書に記されている目標に対する達成度を評価することが可能な具体的な評価項目を設定し、各評価項目に対して可能な限り数値目標を定めるとともに、電磁環境を統計的に評価する技術及び電磁干渉・イミュニティ試験技術については、関連した国際標準化活動への寄与見込み等を記載して、提案すること。

評価技術の調査研究の実施に当たっては、関連する要素技術間の調整、成果の取りまとめ方等、研究開発全体の方針について幅広い観点から助言を頂くとともに、実際の調査研究の進め方について適宜指導をいただくため、学識経験者、有識者等を含んだ研究会等に出席し、意見交換を行うこと。

また、本評価技術の調査研究において実用的な成果を導出するための共同研究体制又は研究協力体制について研究計画書の中にできるだけ具体的に記載すること。

本評価技術の調査研究で確立した技術の普及啓発活動を実施すると共に実用に向けて必要と思われる調査研究課題への取組も実施し、その活動計画・方策については具体的に提案書に記載すること。

(2) 調査研究の実施にあたっての留意点

本件調査研究の実施に必要な機材のうち別添に記載されている機材については、総務省から受託者へ貸し出しが可能である。なお、手続きや取り扱いに関する詳細については「総務省所管に属する物品の無償貸付及び譲与に関する省令」に従うこと。

平成20年度に実施した「無線局の運用における電波の安全性に関する評価技術のうち『電波の電子機器等への影響に関する評価技術』の業務の請負」の業務請負業者から実施状況を聴取の上、提案を行うこと。また、平成22年度以降の受託業者が円滑に業務を実施できるよう平成21年度業務を完結し、引き継ぎを実施すること。平成21年度実施状況については、平成21年12月末の状況を平成22年1月末まで報告すること。

電波の電子機器等への影響に関する評価技術
無償貸与可能物品リスト

NO	機器名称	規格	数量	メーカー名	備考
1	電界プローブ	Narda S.T.S.社製 SRM-3000 型 セレクティブメータ 3 軸電プローブ(75MHz -3GHz)	1	Narda S. T. S 社	電波の電子機器等への影響の評価装置
2	信号発生器	デジタル放送信号発生器 MG8940A	1	アンリツ	電波の電子機器等への影響の評価装置
3	PCD 8250 Precision Conical Dipole Antenna	PCD 8250	1	Austrian Research Centers	無線機器等の電波を模擬した標準的なイミュニティ測定装置
4	リアルタイムスペクトラムアナライザ	RSA6114A-R3	1	テクトロニクス	電波の電子機器等への影響の評価装置
5	UWB 電磁干渉評価用 GTEM セル	特注品	1	エレナ電子	無線機器等の電波を模擬した標準的なイミュニティ測定装置
6	EMI テストレシーバ	ESU26	1	ローデ&シュワルツ	電波の電子機器等への影響の評価装置
7	高性能シグナルアナライザ	MS2781B	1	アンリツ	電波の電子機器等への影響の評価装置
8	リアルタイム測定用高速フーリエ変換型多周波電磁環境統計量測定装置	特注品	1	三菱電機特機システム	電波の電子機器等への影響の評価装置
9	電界プローブ	HI6105	1	ETS-Lindgren	無線機器等の電波を模擬した標準的なイミュニティ測定装置

※特注品等の詳細については、総務省担当係までお問い合わせください。