1 較正技術及び無線機器試験技術特集号について

松本 泰

較正技術及び無線機器試験技術特集号の発行にあたり、その背景として NICT で実施してきた 無線設備の機器の較正業務及び型式検定業務を紹介し、これらの業務に関連した研究開発や将来 課題について概要を述べる。

1 まえがき

無線機器の型式検定試験は、昭和10年の型式検定 制度の制定(当時は逓信省電気試験所が実施)から、 無線機器用測定器の較正は、昭和25年の電波法制定 (当時は電波監理委員会:現総務省が実施)から、そ れぞれ開始され、いずれも NICT の前身である電波 研究所(昭和27年発足)、通信総合研究所を経て、現 在に至るまで行われてきた長い歴史のある業務である [1][2]。型式検定は、国際条約に定められた航行や救難 用などの重要な無線機器が、所定の機能・性能を持つ ことを耐環境性も含め試験し判定する。また無線機器 用の測定機器の較正は、無線設備から発射される電波 の特性(電力、周波数、帯域幅など)が所定の技術基 準に正しく合致していることを担保するために、測定 に用いる被較正機器の指示値と標準器の指示値との偏 差を計測する。試験業務と較正業務は、いずれも電波 法等の法令に基づく行政機能の一部と言えるが、近年 の行政機能への民間活力の導入や民営化、NICT の国 立研究開発法人化などに伴って、これらの業務におけ る民間への技術移転や、民間企業との役割分担につい ても求められてきている。

その一方、無線通信システムに利用される周波数は 準ミリ波からミリ波、さらにはテラヘルツまで拡大し つつあり、電波の利用形態もテレビ、ラジオから携帯 電話や無線 LAN、ワイヤレス電力伝送 (WPT) や車 載レーダーなど多様化が進み、市場も拡大の一途をた どっている [3]。これからの社会における新たな電波 利用の拡大と多様化を支える技術基盤の意味で、無線 機器の試験法と較正法の研究開発は重要性を増してい る。したがって、将来の電波利用動向を見越した新し い無線システムや周波数利用に対応できる試験・較正 技術の研究開発や、民間では困難な技術開発が、 NICT に対して一層期待されると考えられる。

上述した背景から、第4期中長期計画の開始にあたって、NICT 電磁環境研究室で行っている較正技術

及び試験技術の研究開発について、特集号を企画する こととした。本稿では、特集号で取り上げる測定器の 較正と無線機器の試験及びそれぞれに関連する技術開 発について概要を述べる。

NICT における較正業務と較正技術の 研究開発

図1は、我が国における較正・校正体系の概念図を示している。図中、水色の部分は電波法に準拠した較正、紫色部分は計量法に基づく校正、黄緑色は国外の計量機関に基づく校正である。なお法令上、「較正」の表記は電波法に、「校正」は計量法にそれぞれ基づいており、前者は測定器の調整も含む概念とされる。しかし、現在NICTが行っている較正には調整は含まれておらず、実質的に「較正」と「校正」の違いはない。電波法では、無線設備等の検査又は点検の事業を行う事業者(登録検査等事業者)や無線設備の技術基準適合証明を判定する事業者(登録証明機関)は、NICTや指定較正機関など定められた機関によって1年以内に較正を受けた測定器を使うことが義務付けられている。さらに、指定較正機関が較正業務に用いる測定器は毎年NICTで較正を受けることが定められている。

NICT 電磁波研究所では、周波数標準の校正を時空標準研究室が実施し、それ以外の周波数計、高周波電力計、高周波減衰器、信号発生器、スペクトラムアナライザ、電圧電流計、電界強度測定器、アンテナ、SAR (Specific Absorption Rate:比吸収率)測定用プローブなどの較正を電磁環境研究室が担当している。高周波電力計は、扱う電力や入力インピーダンスによって更に細分化されている。またアンテナも周波数や帯域幅によって多くの種類の較正を実施している。

以上のように NICT では多くの較正品目を扱っているが、基本的には民間でも実施可能な較正品目は民間移行を促し、一方で NICT では民間では実施困難な較正や、将来の電波利用予測に基づく新たな較正技

1

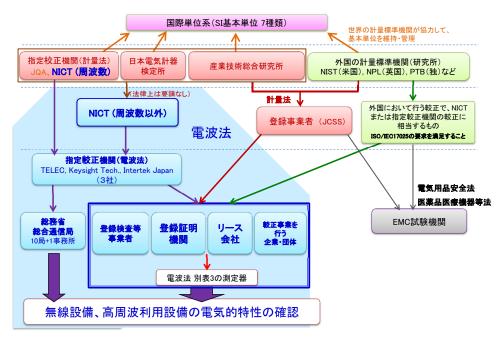


図1 我が国における無線設備用測定器の較正体系

術の研究開発を重点的に行っている。例えば周波数300 GHz までの不要発射電波の測定の義務化(平成34年予定)に対応するための、超高周波数領域におけるアンテナや電力の較正技術の研究開発、あるいはWPTシステムの普及に伴って需要増加が見込まれる周波数30 MHz 以下のアンテナ較正技術、各種較正における不確かさ評価などが挙げられる。特に超高周波帯においては、使用する導波管のサイズが限界近くまで小さくなるため、導波管内部や接合部の機械精度による測定結果への影響が問題となる。また国家標準に準拠した電力標準の構築のため、物理標準を所掌する産業技術総合研究所と連携をしつつ研究開発を行っている。

型式検定試験業務と無線機器の試験技術 の研究開発

国際海事機構 (IMO) や国際民間航空機関 (ICAO) などの国際条約に基づき、人命の安全や救難システムに用いる無線機器は、遭難時の厳しい環境下でも定められた機能・性能を保つことが必要とされている。これらの無線機器は、各国主管庁により型式検定を行わなければならないことになっているが、図2のように総務省では試験により当該無線機器が技術基準に合致しているかを確認している。

NICT では前身の電波研究所や通信総合研究所を経て独立行政法人化するまで、総務省等の試験機関として型式検定試験を実施してきた。平成13年4月の独立行政法人への移行後は、型式検定試験はNICTも

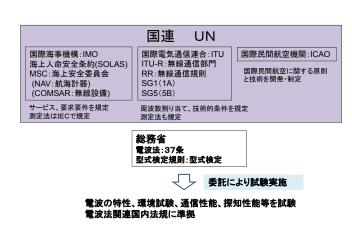


図 2 型式検定試験の概要

しくは総務大臣が認める者による委託で実施されることとなり、NICT は平成27年度まで、総務省との請負契約により試験を実施した。なお平成28年度の試験業務は民間企業(ラボテック・インターナショナル株式会社)が実施している。

上述の型式検定試験業務と並行して、NICT においては型式検定に適用できる新たな測定手法の開発・改良の研究開発を実施している。例えばレーダーシステムの不要発射の測定は ITU-R 勧告 [4][5] に従い、実際にアンテナから放射した不要波を、Sバンドレーダーでは30 MHz から5倍の高調波まで、Xバンドレーダーでは30 MHz から26 GHz にわたって(ただし、導波管を使用したシステムでは、下限周波数は導波管のカットオフの0.7 倍まで)測定することになっている。この測定は被測定レーダーアンテナの遠方界(型式検定対象の船舶用レーダーの場合、アンテナから100

~400 m程度の距離)において行うこととなるので、 十分な測定距離が設定可能で外来からの不要波が少ない屋外測定場所の確保が必要となる。また、測定場の 周囲地物による電波伝搬特性への影響についての事前 評価も必要である。さらに、スプリアスの最大放射方 向はレーダー基本波に対するアンテナメインローブと は必ずしも一致しないことから、レーダーアンテナを 回転させながら広い周波数範囲を逐次計測する手順が 基本となる。この測定には長時間(型式検定対象の船 舶用レーダーでは 20 時間以上)を要するため、デジ タル信号処理を用いたスペクトラム測定の高速化を測 定精度やダイナミックレンジを保ちながら達成するこ とも大きな技術目標である。

4 まとめ

本特集号では、技術開発に関する話題の他、ISO/IEC17025システムの概要、不確かさ評価など、ページ制限のある論文誌等では十分な記載が難しい、資料価値の高い情報も多く含めている。これらの情報がNICTにおける今後の研究開発や、試験・較正業務への反映及び研究成果の民間移転において有効に利用されることを期待する。

【参考文献】

- 1 藤井勝巳, "無線用測定器等の較正に関する業務," NICT ニュース, no.427, 独立行政法人情報通信研究機構, 2013 年 4 月.
- 2 宮澤義幸, "無線機器型式検定," NICT ニュース, no.427, 独立行政法人情報通信研究機構, 2013 年 4月.
- 3 平成27年度版情報通信白書,総務省,平成27年7月.
- 4 Recommendation ITU-R M.1177-4 (Techniques for measurement of unwanted emissions of radar systems), International Telecommunication Union, Radiocommunication Sector, April 2011.
- 5 Recommendation ITU-R SM.329-12 (Unwanted emission in the spurious domain), International Telecommunication Union, Radiocommunication Sector, Sept. 2012.

松本 泰 (まつもと やすし)

電磁波研究所 電磁環境研究室 博士 (工学) 電磁環境、無線通信