

先進的な電磁界ばく露評価基盤技術動向調査専門委員会 設置趣意書

電磁環境技術委員会

1. 目的

電磁界の安全性評価の拠りどころとなる人体防護ガイドラインでは、電磁界ばく露により体内に生じる電気量（低周波では誘導電界、高周波では吸収電力）が安全性評価の指標として用いられ、これらの生体影響の閾値に対し、安全率を見込むことにより指針値が定められている。このため、ばく露電磁界と体内電気量との関係を、リアルな電磁界測定とコンピュータシミュレーションが連携し評価を行うことが近年の重要な技術的課題となっている。それらの技術課題を解決するための先進的な電磁界測定技術や電磁界解析技術の進展については、常に最新の動向の把握が必要な調査研究分野である。

最近では、エネルギー分野においては中間周波数帯からミリ波帯までの広い周波数範囲で様々な用途の非接触無線電力伝送システムが提案されている。また、情報通信分野では第5世代無線通信システム（5G）やさらにその先の Beyond 5G に代表される次世代無線通信技術が社会に広く普及しようとしている。これらは Society 5.0 の概念に基づいた革新的な新技術であり、このような先進的な無線システムを想定した電磁環境の特性の把握とそれに適したばく露評価基盤技術の開発が望まれる。さらにそのようなばく露評価基盤技術の標準化も重要な課題である。

以上のような背景から、本調査専門委員会では急速に発展するエネルギーシステム・無線システムにより変化する電磁環境の把握とそのような変化に対応できる先進的な測定評価技術・コンピュータシミュレーション技術・ICT 技術に着目し、それらを用いた人体防護への応用の最新動向を調査することを目的とする。さらにこれらの先進的なばく露評価基盤技術と人体防護ガイドラインやばく露評価技術の標準化との適合性についても調査を行う。これらを検討することにより、本分野における知見の蓄積に資することを目指す。

なお、関連する話題として電磁界の生体影響問題については、電磁界の健康リスクなどの調査を中心に電磁環境技術委員会の別の調査専門委員会がその役割を担うことから、その活動とも密接に連携する予定である。

2. 背景および内外機関における調査活動

電気学会における、数値電磁界解析や測定による体内電気量評価の課題への取り組みは、1995 年発足の「電磁界の生体影響問題調査特別委員会」での調査を発端とする。その後、電磁環境技術委員会に設置された「電磁界による体内誘導電界・電流調査専門委員会」での検討に続きこれまでに5つの調査専門委員会が設置され、低周波・中間周波数帯から高周波数帯に至る周波数領域における、体内誘導量の最新の数値計算手法や数値人体モデル、および電磁界の測定技術が継続的に調査されるとともに、人体防護ガイドライン適合性評価における数値計算技術の適用方法や課題について明らかにされてきた。一方、マグネティクス技術委員会における複数の調査専門委員会においても、主に直流から中間周波数帯にかけての生体と磁気調査研究活動を行っている。なお、ガイドラインへの適合性評価手法についてわが国では、電気学会電気規格調査会が IEC（国際電気標準会議）規格案の審議を行っており、これまで、電磁界の測定・計算方法や、電力設備、電気機器、電気鉄道等の磁界評価手法に関する規格類が整備されている。

また、近年では、人体防護ガイドラインの改定作業が、国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）により進められており、すでに 100 kHz 以下の低周波・中間周波帯については 2010 年に、100kHz-300GHz の高周波数帯においては 2020 年に改定ガイドラインが発行されている。さらに、IEEE の電磁界安全基準も従来

の低周波の規格 (IEEE Std. C95.6-2002) と高周波の規格 (IEEE Std. C95.1-2005) を統合した改訂版 (IEEE Std. C95.1-2019) として 2019 年に改定されている。一方, 国内においては, 100kHz 以下の改定ガイドラインに整合させる形で, 10 MHz 以下の刺激作用に関する電波防護指針が 2015 年に改定されている。そして, 2018 年に 5G をはじめ, 6GHz を超える周波数帯を利用する無線設備が人体の近くで使用されることを想定した「高周波領域における電波防護指針の在り方」について一部答申がなされている。このように国内外では現状の技術に追随するような改定が実施されているが, 想定されていなかった無線技術に対応した改定が今後予想される。さらに, 欧州では, 職業的なばく露についての法制化が進められているが国内における職業ばく露の検討においても, その評価方法が重要な課題となると考えられる。

3. 調査検討事項

本調査専門委員会では, 以下の項目に関して動向と課題について調査検討する。

- (1) 低周波, 高周波数帯におけるばく露評価手法・規格及び評価手法における不確かさに関する動向調査 (特に無線電力伝送装置や, EV 化やセンシングにおける電磁界応用技術が急速に進展している自動車における電磁環境評価手法を含む)
- (2) 直流送配電, 送電線の地中化, 無線電力伝送システムの一般環境への配置, 5G システムなどの先進的な技術が一般環境に普及した時の電磁環境の変化とそれに対応する電磁界評価技術の調査
- (3) MRI やハイパーサーミア, その他の先進的医療応用での電磁界の使われ方とその解析方法
- (4) ばく露評価に有効な先進的な電磁界解析手法の現状の調査, および電磁界解析ツールのパフォーマンス比較
- (5) ガイドラインの改定に関わる調査

4. 予想される効果

本調査では, 低周波から高周波をカバーする研究者・技術者の協力により, 急速に変化している新しいエネルギーシステム・情報通信システムに付随する人体防護に関わる電磁環境の変化の把握とばく露評価に応用可能な先進的な電磁界測定技術, 数値電磁界解析技術, ICT 技術に関しての最新動向が把握できる。また体内誘導量の評価や標準化に関わる国内外の最新動向について把握が可能になる。その上で現状の評価方法のガイドラインとの適合性や不確かさに関する現状が明確になり, 今後解明すべき研究課題が明確となることが期待できる。

5. 調査期間

令和3年(2021)7月～令和6年(2024)6月

6. 委員会の構成

職名	氏名	(所属)	会員・非会員区分
委員長	鈴木 敬久	(東京都立大学)	会員
委員	伊坂 勝生	(徳島大学)	会員
同	大西 輝夫	(情報通信研究機構)	非会員
同	加藤 佳仁	(鉄道総合技術研究所)	会員
同	表 智康	(電磁界情報センター)	会員
同	上村 佳嗣	(宇都宮大学)	会員
同	齊藤 一幸	(千葉大学)	非会員

同	柴 建次	(東京理科大)	会員
同	染野 薫	(株式会社レスターコミュニケーションズ)	非会員
同	多氣 昌生	(東京都立大学)	会員
同	太良尾 浩生	(香川高専)	会員
同	中村 克己	(株式会社デンソー)	会員
同	濱田 昌司	(関西大学)	会員
同	林 則行	(宮崎大学)	会員
同	平田 晃正	(名古屋工業大学)	会員
同	藤原 修	(電気通信大学産学官連携センター)	会員
同	道山 哲幸	(日本大学)	会員
同	葉山 弘幸	(関西電力送配電株式会社)	非会員
同	安永 高志	(ダッソー・システムズ株式会社)	非会員
同	山口 さち子	(労働安全衛生総合研究所)	会員
同	山崎 健一	(電力中央研究所)	会員
同	和氣 加奈子	(情報通信研究機構)	会員
幹 事	日景 隆	(北海道大学)	会員
幹 事	佐々木 謙介	(情報通信研究機構)	会員
幹事補佐	椎名 健雄	(電力中央研究所)	会員

7. 活動予定

委員会	4回/年	研究会	1回/年	幹事会	2回/年
-----	------	-----	------	-----	------

8. 報告形態

論文誌特集号として報告（掲載予定件数 5 本程度）

理由：電気学会論文誌に特集号として本調査専門委員会に関わる内容が掲載されることにより、本調査専門委員会の活動内容により得られた知識に興味のある方々が論文誌を閲覧することが想定され、論文購読または個別の論文購入につながる可能性がある。また、論文の内容によっては英訳される可能性もあり、その場合国際的に活動内容と成果が示されることで、電気学会のプレゼンスを国際的に示すことができ、学会の活性化にも資する可能性があると考えられる。

以 上