

基本計画書

<生体電磁環境研究>

1 目的

電波の生物学的影響に関する研究を実施し、電波が人体へ及ぼす影響を科学的に解明することで、国民の電波利用に関する不安を解消し、より安全・安心に電波を利用できる環境を確保することを目的とする。

2 政策的位置付け

我が国では、電波の人体への安全性に関して、電波防護指針（以下「指針」という。）を策定し、これに基づき電波法令による規制を行うことにより、適切な電波利用環境を確保している。指針における基準値等は、世界保健機関（WHO）が推奨する国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）※が策定した国際的ガイドラインと同等なものであり、国際的な整合性が確保されている。

近年、第5世代移動通信サービス（5G）や超高速無線LANなどによる高周波の、また無線電力伝送（WPT）等による中間周波の利用に向けた動きが世界各国で進展している。しかしながら、これらの周波数帯の電波の人体への安全性に関する科学的データの蓄積が十分でないことがWHOから指摘されており、喫緊の対応が求められている。

WHOは、このような課題に対応し、適切な人体防護を図るため、優先的に実施すべき研究課題を設定し、国内外の研究機関はこれに基づき研究を進めている。また、ICNIRPでも電波ばく露に対する国際的ガイドラインの改定作業が進められている。更に、「電波政策2020懇談会 報告書」（平成28年7月、総務省）においては、「先進的な無線システムが使用する、従来の無線機器で使われていなかった周波数帯や利用形態等に関して、電波の安全性に関する調査及び研究を実施することが適当である」と指摘されている。

そこで総務省では、平成28年9月、新たな周波数帯の利用動向に対応するため、「生体電磁環境に関する検討会」のもとに「先進的な無線システムWG」を設置し、指針等の見直しに関する検討を開始したところである。併せて、これらの国内外の動向を考慮して、指針の評価・検証や国際的ガイドラインの改定等に資するために必要な本調査研究を平成29年度より実施する。

※…International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection。ICNIRPが定める電波防護ガイドラインはWHOが推奨しており、日本をはじめとする多くの国が電波防護基準として採用している。

3 調査研究内容及び実施期間

先進的な無線システムが用いる電波の安全性に関する調査を実施するため、平成29年度より以下の調査研究課題について取り組む。詳細は別添1から別添4をそれぞれ参照すること。

- (1) 準ミリ波・ミリ波ばく露時の生体作用の調査【別添1】
- (2) 中間周波に係る疫学調査及びばく露量モニタリング調査【別添2】
- (3) 中間周波における神経作用（痛覚閾値）の調査【別添3】
- (4) 遺伝的背景及び標準評価系を用いた細胞への影響調査【別添4】

4 その他

(1) 調査研究の提案にあたっての留意点

本調査研究の提案にあたっては、以下の点に留意すること。

- ・企業、大学、法人等が単独で提案又は複数機関が共同で提案することが可能。

- ・調査研究課題への提案にあたっては、全体提案に加え、検討課題（ア、イなど）ごとの提案や、各検討課題のうち一部項目のみの提案も可能。
- ・本調査研究において目標を達成するための具体的な研究方法、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。特に、諸外国の研究機関等との連携を図り実施することが可能な場合には、その体制や内容等についてできるだけ具体的に記載すること。
- ・提案にあたっては、本基本計画書に記されている到達目標に対する達成度を毎年度評価することが可能となるよう、具体的な評価項目を設定すること。さらに、各評価項目に対して可能な限り毎年度の数値目標を定めること。

(2) 調査研究の実施にあたっての留意点

本調査研究実施にあたっては、以下の点に留意すること。

- ・採択後、各研究機関等は、本基本計画書に記されている到達目標を達成するため、かつ、実用的な成果を導出するために必要な共同研究体制又は研究協力体制を構築すること。
- ・原則として検討課題アの代表実施者が、調査研究全体の取りまとめを行うものとする。ただし、実施者間の調整により変更は可能。
- ・総務省委託研究「生体電磁環境研究及び電波の安全性に関する評価技術研究」の各研究実施者と密に連携を図り、効率的かつ効果的に研究を実施すること。
- ・調査研究の成果を基に、WHOにおけるリスク評価に関する活動や国際的なガイドラインの検討に貢献するため、国際学会での発表等を積極的に行うとともに、生体電磁環境に関する検討会や情報通信審議会における電波防護指針等に関する審議に貢献すること。

1. 調査研究課題名

(1) 準ミリ波・ミリ波ばく露時の生体作用の調査

2. 実施期間

4年以内

3. 概要

今後、準ミリ波やミリ波の電波は第5世代移動通信サービス（5G）や超高速無線LANなどによる利用が急速に進展することが見込まれている。準ミリ波・ミリ波の電波は、その波長特性のために皮膚表面に吸収されやすい。したがって、準ミリ波・ミリ波の皮膚局所ばく露時の生体影響については、温熱生理的に評価することが重要であると考えられている。しかし、これまでの科学的知見では、生体影響を評価するための根拠が十分でないことがWHO等から指摘されている。

本調査研究では、準ミリ波～ミリ波の電波ばく露に関する安全性評価を行う。

これらの実験・解析やこれまでに報告されている各種知見を総合的に評価することを通じて、現在の電波防護指針の妥当性を検証するとともに、今後の電波防護指針改定等のために必要な安全性評価の方向性を明らかにする。その際、ICNIRPが定める国際的ガイドラインとの整合性についても確認する。

4. 検討課題

以下の課題に取り組み、電波防護指針の基準値の妥当性及び指針改訂の必要性等について検証を行う。また、ICNIRPが策定した国際的ガイドラインとの整合性を確認する。

ア 準ミリ波～ミリ波ばく露時の生体影響の調査及び評価

準ミリ波～ミリ波の局所ばく露時実験により、熱作用による生体影響に関する調査及び安全性の評価を行う。

イ シミュレーションによる生体影響に関する安全性評価

人体モデルを用いた外挿により、生体影響に関する安全性を評価する。

ウ ばく露評価手法及び評価装置の開発

生体影響を評価するためのドシメトリ手法を確立するとともに、実際に測定・評価を行うための評価装置を開発する。

5. 到達目標

<最終年度末>

ア 現在の電波防護指針の妥当性について検証するとともに、将来の電波防護指針改定等のために必要な安全性評価の方向性を明らかにすること。

イ 国際的なガイドラインとの整合性を検証すること。

ウ 準ミリ波～ミリ波ばく露時の生体影響に関する安全性評価を行うこと。

エ 必要な検証用データを取得するとともに、実験等により得られた知見を基に汎用性の高い人体シミュレーションモデルを構築すること。

オ データ取得に必要なドシメトリ手法及び評価装置を開発すること。

カ 研究成果を適切な分野の学術雑誌や国際会議等に投稿すること。

1. 調査研究課題名

(2) 中間周波に係る疫学調査及びばく露量モニタリング調査

2. 実施期間

5年以内

3. 概要

中間周波（300Hz～10MHz）は、近年普及が著しい電磁誘導加熱式調理器（IH 調理機器）や電子商品監視機器（EAS 機器）などの様々な用途で広く用いられるようになり、また今後は無線電力伝送（WPT）の普及などに伴い、日常生活において人体にばく露される機会が益々増加する見込みとなっている。

一方で、WHO から指摘されているように、中間周波による人体への影響については基礎研究や疫学研究について科学的な知見の蓄積が十分ではなく、早急な取組が求められている。

本調査研究では、中間周波のばく露が人体に与える影響について疫学的研究によりデータの収集・分析を行うとともに、中長期的なばく露量モニターを行うことで、中間周波の国際的なリスク評価に貢献する。

4. 検討課題

以下の課題に取り組み、電波防護指針の基準値の妥当性及び指針改訂の必要性等について検証を行う。また、ICNIRP が策定した国際的ガイドラインとの整合性を確認する。

ア 中間周波の健康影響に関する疫学研究

IH や WPT 等の機器についてコホート研究を行い、中間周波の健康影響に関する総合的なリスク評価を行う。

イ 日常環境における中間周波等のばく露の実態調査

国際的なリスク評価に貢献するため、日常環境における中間周波等のばく露状況を長期でのモニタリング調査を研究期間内において行う。

ウ ばく露評価手法、評価装置及びモニタリング手法の開発

生体影響を評価するためのドシメトリ手法を確立するとともに、実際に測定・評価を行うための評価装置を開発する。また、日常環境における中間周波等の電磁界ばく露量の長期的なモニタリングを行うための手法を開発する。

5. 到達目標

<最終年度末>

ア ICNIRP が 2010 年に改訂した国際的ガイドライン及び現在の電波防護指針の妥当性について検証すること。

イ 現在普及している中間周波を用いる機器の普及状況と健康アウトカムの関連のトレンド解析を行うこと。

ウ 今後普及が想定される機器についてのばく露量の推移を定量すること。

エ 長期での中間周波等の電磁界ばく露状況に関するモニタリングを行い、国際的なリスク評価などにおける将来の利用を見据えたデータ収集・分析を行うこと。

オ データ取得に必要なドシメトリ手法及び評価装置を開発すること。また、長期でのモニタリング手法を開発すること。

カ 研究成果を適切な分野の学術雑誌や国際会議等に投稿すること。

1. 調査研究課題名

(3) 中間周波における神経作用（痛覚閾値）の解明

2. 実施期間

4年以内

3. 概要

中間周波（300Hz～10MHz）は、近年普及が著しい電磁誘導加熱式調理器（IH 調理器）や電子商品監視機器（EAS 機器）などの様々な用途で広く用いられるようになり、また今後は無線電力伝送（WPT）の普及などに伴い、日常生活において人体にばく露される機会が益々増加する見込みとなっている。

一方で、WHO から指摘されているように、中間周波による人体への影響については基礎研究や疫学研究について科学的な知見の蓄積が十分ではなく、早急な取組が求められている。特に、10kHz から 100MHz にかけての周波数領域における検討データの欠落が指摘されている。

本調査研究では、中間周波で生じる刺激作用に関し、人体の神経作用と痛覚特性を調査し、中間周波に関する健康リスク評価に貢献する。

4. 検討課題

以下の課題に取り組み、電波防護指針の基準値の妥当性及び指針改訂の必要性等について検証を行う。また、ICNIRP が策定した国際的ガイドラインとの整合性を確認する。

ア 中間周波における人体の神経作用と痛覚特性の調査

刺激作用により生じる人体の神経作用と痛覚の閾値やその周波数依存特性を解明する。

イ ばく露評価手法及び評価装置の開発

生体影響を評価するためのドシメトリ手法やシミュレーション手法を確立するとともに、実際に測定・評価を行うための評価装置を開発する。

5. 到達目標

<最終年度末>

ア 現在の電波防護指針の妥当性について検証するとともに、将来の電波防護指針改定等のために必要な安全性評価の方向性を明らかにすること。

イ 国際的なガイドラインとの整合性を検証すること。

ウ 実験やシミュレーションによる検証用データを取得し、中間周波における人体の神経作用と痛覚閾値特性を明らかにすること。

エ データ取得に必要なばく露評価手法及び評価装置を開発すること。

オ 研究成果を適切な分野の学術雑誌や国際会議等に投稿すること。

1. 調査研究課題名

(4) 遺伝的背景及び標準評価系を用いた電波の細胞への影響調査

2. 実施期間

4年以内

3. 概要

電波は携帯電話をはじめとする一般社会の様々な場面において広く利用されている中、その人体への影響に関する研究が国内外で長年実施されてきている。特に非熱作用と呼ばれる健康影響については、様々な可能性が指摘され、多くの調査がなされてきた。一部の試験結果では、陽性影響を示した研究報告も見られるが、現時点では確かな科学的根拠として認められるものは確認されていない。

本調査研究では、最新の科学技術や他分野で汎用的に用いられている手法を活用することで、細胞レベルでの電波の影響について明らかにし、国際的なリスク評価に貢献する。

4. 検討課題

以下の課題に取り組み、電波防護指針の基準値の妥当性及び指針改訂の必要性等について検証を行う。また、ICNIRP が策定した国際的ガイドラインとの整合性を確認する。

ア 標準的な細胞実験手法を用いた電波の影響調査

薬や化成品等の安全性評価等において国際的に用いられている細胞実験の手法を取り入れ、電波の健康影響に関する調査を行う。

イ 遺伝子レベルでの電波の影響調査

遺伝的背景が解析されている妥当性のあるヒト由来細胞を用い、遺伝子レベルでの電波の影響に関する調査を行う。

ウ ばく露評価手法及び評価装置の開発

生体影響を評価するためのドシメトリ手法を確立するとともに、実際に測定・評価を行うための評価装置を開発する。

5. 到達目標

<最終年度末>

ア 現在の電波防護指針の妥当性について検証するとともに、将来の電波防護指針改定等のために必要な安全性評価の方向性を明らかにすること。

イ 国際的なガイドラインとの整合性を検証すること。

ウ 電波の非熱作用について標準的な細胞実験手法を確立し、国際的なリスク評価の信頼性向上に貢献すること。

エ 遺伝子レベルでの電波の影響について調査を行う事で、非熱作用の有無に関する新たな知見を獲得すること。

オ データ取得に必要なばく露評価手法及び評価装置を開発すること。

カ 研究成果を適切な分野の学術雑誌や国際会議等に投稿すること。