

情報通信審議会 情報通信技術分科会
電波有効利用委員会 報告（案）

諮問第30号「社会環境の変化に対応した電波有効利用の推進の在り方」のうち「電波の利用環境の在り方」について

情報通信審議会 情報通信技術分科会
電波有効利用委員会 報告（案）

目次

第1章	検討の背景	3
1.1	社会環境の変化を踏まえた電波有効利用の在り方	3
1.2	電波環境分野における環境の変化	4
1.3	電波環境分野において優先的に取り組むべき政策課題	4
第2章	電波の安全性に関する我が国の研究等の在り方	8
2.1	検討の経緯	8
2.2	ロードマップ見直しにおける枠組みの考え方	8
2.2.1	見直しの方向性について	8
2.2.2	ロードマップの構成について	9
2.3	ロードマップ見直しにおける期間についての考え方	11
2.4	ロードマップ見直しにおける評価の観点ごとの基本的な考え方	11
2.4.1	リスク評価の観点	11
2.4.2	リスク管理の観点	12
2.4.3	リスクコミュニケーションの観点	12
2.5	個別の研究についての検討	12
2.5.1	リスク評価の観点	12
2.5.2	リスク管理の観点	16
2.5.3	リスクコミュニケーションの観点	19
2.6	ロードマップの見直しについて	20
2.7	今後の研究の実施に当たっての考慮事項について	21
第3章	電波の安全性に関する情報発信・啓発等の在り方	22
3.1	これまでの経緯・現状の整理	22
3.2	課題と留意点	24
3.3	今後の取組の方向性	25
第4章	近接結合型 WPT（ワイヤレス電力伝送）に関する制度運用の在り方	26
4.1	社会環境の変化と WPT の動向	26
4.2	近接結合型 WPT の国内制度について	29
4.3	CISPR における近接結合型 WPT の検討状況について	29
4.4	近接結合型 WPT に関する制度運用上の課題	30
4.5	制度化に関する課題とその対応策	31
4.5.1	【対応策1】国際規格を活用した型式指定の制度化	31

4.5.2	【対応策2】普及実績に基づいた国内独自の型式の指定化	32
4.5.3	【対応策3】個別許可の制度の周知	32
4.6	制度運用の見直しにより期待される効果	33
第5章	今後について	34

参考資料

1. 電波の安全性に関する研究のロードマップ
2. 諮問書
3. 情報通信審議会 情報通信技術分科会 電波有効利用委員会 構成員名簿
4. 情報通信審議会 情報通信技術分科会 電波有効利用委員会
電波環境分野の在り方検討作業班 構成員名簿
5. 開催経緯

第1章 検討の背景

1.1 社会環境の変化を踏まえた電波有効利用の在り方

我が国は、他の主要先進国に先駆けて人口減少・少子高齢化に直面しており、生産年齢人口が減少する中にもあっても持続的な経済成長を実現するための生産性の向上に取り組むことが喫緊の課題である。また、2024年の能登半島地震などの大規模な災害が頻発する中、災害に強い強靱な社会システムを構築することも大きな課題である。

携帯電話に代表されるように、電波を使ったシステムやサービスは、すでに国民生活や経済活動に深く浸透しているが、自動運転やスマート農業、遠隔医療など、電波のより一層の活用を徹底して進めることで、平時・災害時を問わず、国民生活を便利で安全・安心なものにするとともに、地域の課題解決や新たな市場の創出を通じた経済成長の源泉となる可能性を持っている。

他方で、電波は有限の資源であり、電波の活用の進展に伴い電波資源はひっ迫するため、電波の利用状況やニーズ、電波に関する最新の技術トレンドを踏まえて、周波数の割当てや周波数の移行・再編・共用を適正かつ効率的に実施するなど、電波法（昭和25年法律第131号）の目的である電波の公平かつ能率的な利用を確保することがますます重要となる。

このため、社会環境の変化に迅速かつ柔軟に対応し、電波の公平かつ能率的な利用を通じて国民生活の利便性向上、地域の課題解決及び持続的経済成長を実現するため、国が取り組むべき電波の有効利用の推進の在り方について包括的に検討することが必要であるとの理由から、2025年2月3日に、総務大臣から情報通信審議会に対し、電波の利用環境の在り方も含めた「社会環境の変化に対応した電波有効利用の推進の在り方」（諮問第30号）について諮問された。

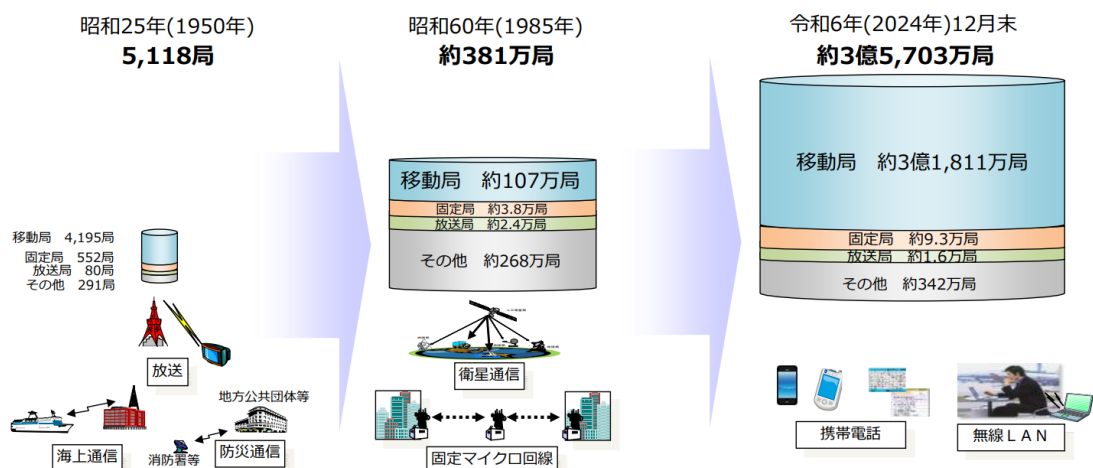


図1 我が国の電波利用の進展（国内の無線局数の推移）

1.2 電波環境分野における環境の変化

電波の有効利用の推進に関して、総務省電波環境課の所掌分野である電波環境分野では、これまで主に次のような取組を実施している。

- ① 生体電磁環境対策の推進（電波の安全性等に関する研究、調査や情報発信等）
- ② 電子機器からの不要電波による障害の防止の推進（高周波利用設備の制度運用、国際無線障害特別委員会（以下「CISPR」という。）での国際標準化等）
- ③ 近接結合型ワイヤレス電力伝送（以下「WPT」という。）の規律・推進（技術的条件の検討等）
- ④ 無線設備等の測定方法・測定技術の高度化（試験方法の策定等）

これら電波環境分野に関連して、近年の社会環境の変化を踏まえた電波の利用環境の変化が見られる。

具体的には、Beyond 5G¹（以下「B5G」という。）（6G）を見据え、世界無線会議において、携帯電話向けに新たに 7025～7125MHz、24.25～27.5GHz、37～43.5GHz、47.2～48.2GHz、66～71GHz が特定される等、更なる高周波数帯の利用拡大に向けた動きが進んでいる。これに併せ、国内・海外問わず、デバイスの進化や新技術の進展にも取り組まれているところである。

また、携帯電話等のモバイル機器の増加のみならず、ドローンの普及や倉庫・工場における無人ロボットの導入等、高周波利用設備を含む多数の無線機器等がより近接して利用される形態の増加が見られる。加えて、電気自動車（以下「EV」という。）や無人搬送車（以下「AGV」という。）等を始めとした無線による非接触給電ニーズやユースケースが増加しているところである。

社会環境の変化を踏まえた電波の利用環境の在り方を検討する際には、このような電波環境分野における近年の大きな動きを踏まえることが重要な視点である。

1.3 電波環境分野において優先的に取り組むべき政策課題

①電波の安全性の観点

上述のとおり、B5G（6G）といった電波利用の高度化に向けて、国内外で新たな周波数帯の使用の検討が進行しているところ、電波利用の高度化を進めるためには、電波を利用する技術や他の無線システムとの共用検討だけでなく、電波の安全性についても十分に考慮する必要がある。

電波の安全性の研究については、国際的にも大きな動きがある状況であり、具体的には、国際非電離放射線防護委員会（以下「ICNIRP」という。）が、2020年に「高周波

¹ 5Gの次の世代の情報通信インフラ

ガイドライン」²及び「今後国際的に取り組むべき低周波研究課題」³を公表し、さらに2025年には「今後国際的に取り組むべき高周波研究課題」⁴を公表した。

表 1 ICNIRP が策定した今後国際的に取り組むべき高周波研究課題（今後研究が必要なデータギャップ）の概要

（電波環境分野の在り方検討作業班第2回資料から抜粋・一部編集）

課題	概要
無線周波加熱における痛覚閾値	無線周波による温度上昇速度が痛覚閾値に与える影響及びばく露の空間的広がりや持続時間が痛覚閾値に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする研究。
深部体温上昇と健康影響	100 kHz から 300 GHz にわたる無線周波電磁界による全身加熱の関係をより詳細に特性評価するための更なる研究を推奨。
眼の損傷と機能	形態学的に人と類似した動物モデルを用いた研究を推奨。ヒト眼球における温度上昇の計算による電波ばく露量評価研究の実施も推奨。
接触電流による痛覚閾値	痛覚閾値に関しては、接地条件、接触面積及び体表の接触部位の影響を明確にすることが必要。

また、世界保健機関（以下「WHO」という。）においても、電磁界による健康影響及び生物学的作用に関する世界各国の研究結果の系統的レビューの作業が進められおり、近々、高周波電磁界へのばく露に関する健康リスク評価書の「環境保健クライテリア（EHC）」⁵の改定が行われる見込みとなっている。



図 2 WHO の環境保健クライテリア
（電波環境分野の在り方検討作業班第2回資料から抜粋）

² 100kHz から 300GHz までのばく露の制限に関する ICNIRP のガイドライン

³ 1Hz から 100kHz において、国際的に更なる研究が必要な分野をまとめた文書

⁴ 100kHz から 300GHz において、国際的に更なる研究が必要な分野をまとめた文書

⁵ WHO が公表する化学物質等が人の健康に及ぼす影響を総合的に評価した基準で、電磁界の影響についても含まれる。

他方で、国際機関のみならず、個別の国においても電波の安全性に関する動きが見られる。

例えば、イタリア等の国際ガイドラインよりも厳しい制限値を設定している国の一部において、5G の展開を踏まえ、近年、電磁界ばく露の独自制限値の見直しが実施されている。

表 2 海外における 5G の展開を踏まえた独自制限値の見直し
(電波環境分野の在り方検討作業班第 1 回資料を基に作成)

国・地域	見直しの背景・経緯	電界強度(V/m)@900MHz (ICNIRPガイドライン:41V/m)	
		見直し前	見直し後
ベルギー ブリュッセル 首都圏地域	2021年、ブリュッセル議会はブリュッセル首都圏地域における5G展開に関する議論を行うため、抽選で選ばれた市民45名、議員15名から構成される市民参加型の審議会を開催。同審議会の議論の結果として、5Gの展開を可能にするため、制限値を緩和することなどを含む43の勧告をブリュッセル首都政府に対して行った。勧告に基づき、2023年3月に制限値を定めた条例を改正。	6 全アンテナ累積	14.57 屋外、全アンテナ累積 9.19 屋内、全アンテナ累積
ベルギー フランドル地域	5Gの技術的進化に適應するため、2022年7月に制限値を定めた政令を改正。周波数範囲や平均化時間は国際ガイドラインに整合させた。	3 単一アンテナあたり	20.6 全アンテナ累積 9.2 単一事業者のアンテナ累積
ベルギー ワロン地域	5G展開の取組みの一環として、制限値の見直しを行う技術専門家グループ(連邦政府の通信規制当局、公共サービス科学研究所、ワロン地域の自治体連合、デンタル庁、保健高等評議会が参加)を設置。同グループの勧告を受けて、2022年12月に制限値を定めた政令を改正。	3 単一アンテナあたり	18.4 全アンテナ累積 9.2 単一事業者のアンテナ累積
イタリア	5G展開により産業競争力を高めるため2024年4月に制限値を改定。あわせて、事業者による「電磁空間の囲い込み」を防ぐために、アンテナの設置・拡張の許可手続きに新たな規定を導入。	6 注意値、※24時間平均 6 品質目標	15 注意値、※24時間平均 15 品質目標
ポーランド	2019年12月、国内のモバイルインターネットの普及を進めるため、既存の制限値を定めた規則を置き換える規則を制定。	7	41
インド	2025年2月より、5Gの基地局に限り、電力密度の制限値を5倍引き上げることが政府が決定、と報道された。	(電力密度: 1 W/m ²)	(電力密度: 5 W/m ²)

②電波の安全性に関する啓発の観点

5G の導入・普及の際には、他国において 5G に関する不正確な情報（いわゆるデマ情報）等が流れ、基地局への放火や破壊活動が発生する等、社会問題も発生した。

我が国でも、総務省の相談窓口に 5G の安全性に関する多くの問合せが寄せられたところである。

③WPT の利用の観点

他方で、近年、国内外で EV 化等が進む中、WPT のような新たな無線技術のニーズ等が生まれてきており、その普及に向けた高周波利用設備制度の在り方や進め方について、機会を逸することのないよう、早急な検討の必要性が高まっている。

具体的には、後述するように、例えば EV の普及においては、高容量電池コストの低減や給電設備を始めとしたインフラの整備といった課題もあるとされており、こうした課題を解決する可能性のある技術として近接結合型 WPT に関心が寄せられている。

また、近接結合型 WPT は、工場や倉庫で使われるロボットが走行中であっても給電

できることから、更なる生産性の向上に資する技術として注目される中、一部で導入が始まっており、今後も需要の拡大が期待されている。

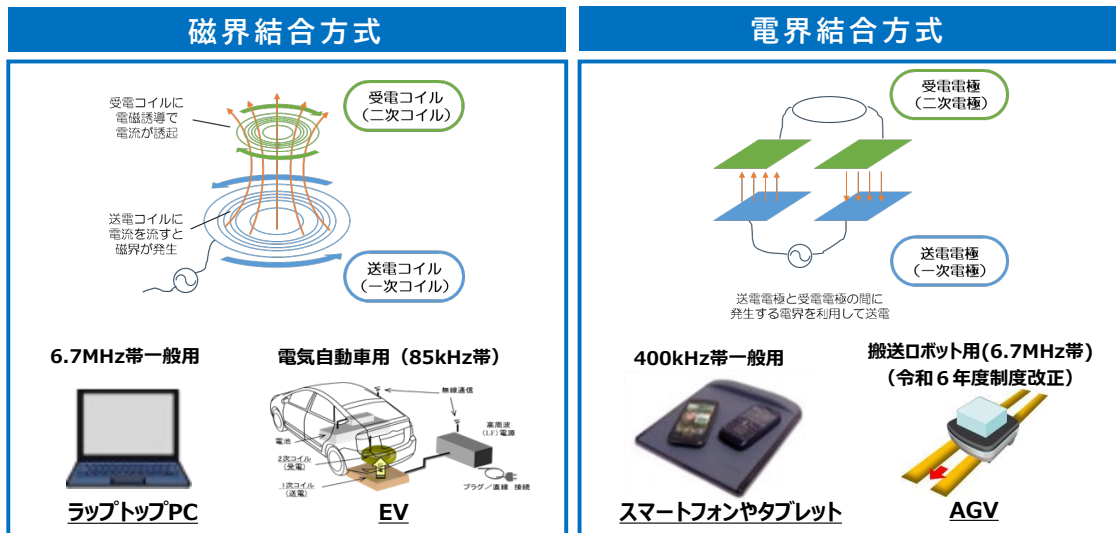


図 3 近接結合型 WPT の例

上記の①～③の動きを踏まえ、①電波の安全性に関する我が国の研究等の在り方、②電波の安全性に関する情報発信・啓発等の在り方、③WPT に関する制度運用の在り方について、優先的に検討を実施することが適当であると考えられる。

第2章 電波の安全性に関する我が国の研究等の在り方

2.1 検討の経緯

総務省では、2018年に「生体電磁環境に関する研究戦略検討会」（座長：上野 照剛 東京大学名誉教授）が取りまとめた「生体電磁環境に関する研究戦略検討会第一次報告書」内の電波の安全性に関する研究のロードマップ（以下「ロードマップ」という。）を基にして、その後の状況等も踏まえながら研究を実施している。

しかしながら、ロードマップの策定から約7年が経過し、特に2025年以降のリスク評価に関する研究に関する研究課題が未確立であることや、B5G（6G）等に向けた電波利用の高度化を背景とした社会環境の変化のほか、ICNIRP等の国際的な組織等の動きを踏まえ、今後の電波の安全性に関する研究の在り方やロードマップについて見直すことが適当と考えられる。

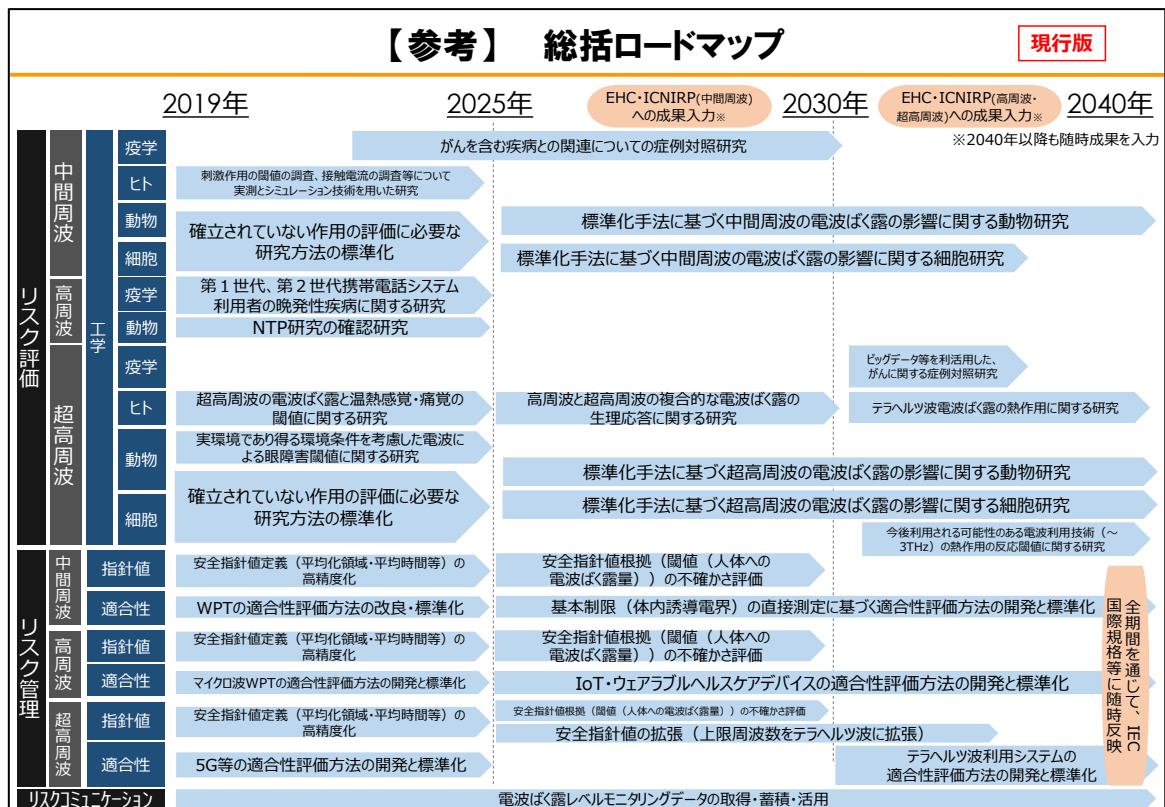


図 4 2018年に策定した電波の安全性に関する研究のロードマップ

2.2 ロードマップ見直しにおける枠組みの考え方

2.2.1 見直しの方向性について

現行のロードマップは、2018年当時において、国際機関における重点研究課題や国内における今後の研究課題のニーズの整理等を踏まえて策定されたものであり、基本的な方向性は現在においても通用するものであると考えられる。

さらに、総務省ではこれまでも本ロードマップを基に研究を実施してきていることから、その継続性の観点からも、現行のロードマップをベースとして、策定時の考え方等を再整理しつつ、その後の変化を踏まえ、研究内容の追加や前倒し等の検討を行うことが適当と考えられる。

これまでの総務省の研究成果は ICNIRP のガイドライン改定等に積極的に活用されており、我が国の電波防護指針も当該ガイドラインと整合したものとなるよう運用している。

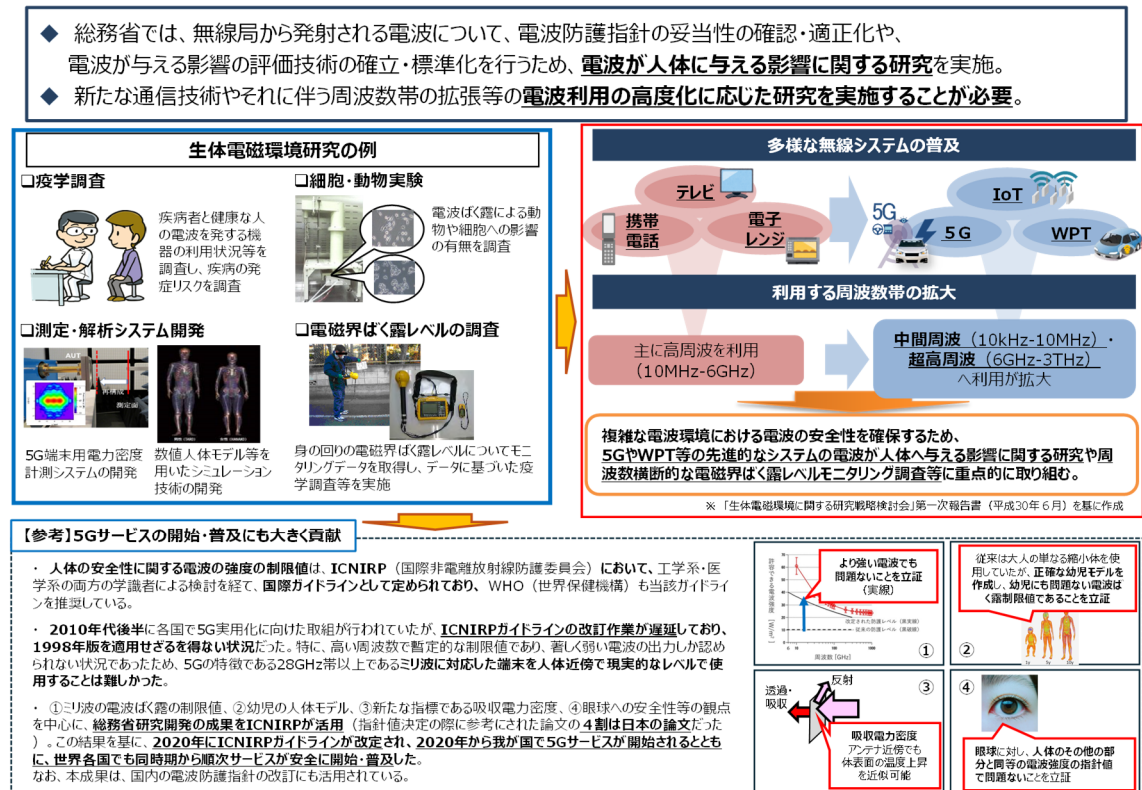


図 5 総務省における電波の安全性に関する研究

ICNIRP の指針値策定では、性別・年齢等の人口分布や気温・湿度、服装等の生活環境により電波が人体に与える影響も考慮された。

他国の研究や知見だけでなく、我が国からも ICNIRP 等における国際的なガイドライン策定に積極的に貢献するとともに、国内で電波の安全性に関する基準を決める際にも他国の研究結果によらず検証する観点からも、特に我が国の関心が高いシステムが使用する周波数の電波の影響や測定法等を中心に、我が国で主体的に研究を推進することが適当と考えられる。

2.2.2 ロードマップの構成について

(1) 分類について

研究を分類するに当たり、現行のロードマップでは、まず「リスク評価」、「リスク管理」、「リスクコミュニケーション」の3分類に整理している。

これは、電波が人体に与える影響を評価し（＝リスク評価）、それを基に電波の強度が一定以下となるように管理し（＝リスク管理）、また、それらの知見を基に国民にその影響をわかりやすく伝える（＝リスクコミュニケーション）という観点から分類されたものと考えられる。

このような考え方や分類は現在においても引き続き有効な考え方であることから、この分類を継続することが適当と考えられる。

(2) 周波数について

周波数帯の観点からは、現行のロードマップでは、リスク評価とリスク管理においては、「中間周波」（10kHz～10MHz）、「高周波」（10MHz～6GHz）、「超高周波」（6GHz～3THz）の3分類に、また、リスクコミュニケーションは全周波数帯共通の課題であることから周波数帯を分けずに整理している。

国際ガイドラインや電波防護指針でも周波数帯を分けて指針値等を規定しており、このような分類は電波の人体への影響が周波数によって異なる本分野において一般的な考え方となっている。

また、携帯電話を対象としたリスク評価の実績の蓄積が進んでいる高周波（10MHz～6GHz）と、刺激作用が起こる周波数帯であり WPT 等への活用が進む中間周波（10kHz～10MHz）、他の周波数帯と比べ研究の蓄積が進んでいない超高周波（6GHz～3THz）に分類することは、引き続き合理性があると考えられる。

そのため、ロードマップの継続性の観点からも、リスク管理及びリスク評価の観点からは中間周波、高周波及び超高周波の周波数帯の3分類を継続することが適当と考えられる。

(3) 観点・手法について

研究の観点・手法等の観点からは、現行のロードマップでは、リスク評価においては、「疫学研究」、「ヒト研究」、「動物研究」、「細胞研究」、「工学研究」の5分類に整理している。

また、リスク管理においては、それぞれの周波数帯において「指針値」、「適合性」の2分類に整理している。

リスク評価については、国際的な観点からも、当該分類でリスク評価に関する研究手法を網羅しているため、引き続き、本分類により整理によることが適当と考えられる。

また、リスク管理についても、安全指針値の策定（＝指針値の策定）とそれへの適合性の確認（＝適合性評価）という考え方はリスク管理の基本的な考え方であることから、引き続き、本分類により整理することが適当と考えられる。

2.3 ロードマップ見直しにおける期間についての考え方

現行のロードマップは、2019 年度～2040 年度の期間を対象としている。

電波に関する分野は技術の進展や変化が非常に早く、現時点で 2040 年度以降に取り組むべき研究課題を見通すことは困難になってきていることから、今回の見直しに当たっては、現在時点（2025 年度）から、ひとまず現行ロードマップで対象としている 2040 年度までを検討し、今後、適時に見直していくことが適当と考えられる。

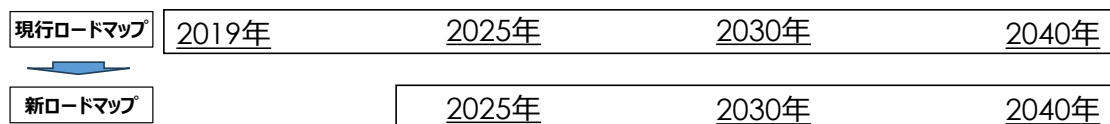


図 6 ロードマップの期間の見直しのイメージ

2.4 ロードマップ見直しにおける評価の観点ごとの基本的な考え方

2.4.1 リスク評価の観点

電波の人体への影響については、熱作用・刺激作用といった「科学的に確立されている作用」と、発がん性や脳神経系・生殖機能等への影響といった「科学的に確立されていない作用」とがあり、研究の視点が異なることから、それぞれの分類に応じて追加や見直しを行うことが適当と考えられる。

その際、ロードマップの見直しに当たり、分類がわかるように下図のように明示して整理していくことが適当と考えられる。

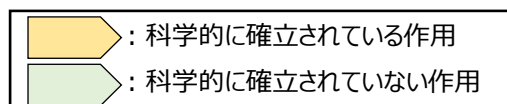


図 7 ロードマップの研究の分類の表示のイメージ

科学的に確立されている作用については、ICNIRP 等において「今後必要となる研究課題」が整理されており、これを踏まえてロードマップの見直しを検討することが適当と考えられる。

科学的に確立されていない作用については、現在、WHO において、国内外の研究論文のレビューを踏まえた「環境保健クライテリア」の見直しが進められており、今後、公表予定である。そのため、現段階で WHO の評価を待つことなく、我が国が単独で取り組むべき課題も必ずしも想定されないことから、環境保健クライテリアの改定等の今後の状況を踏まえ、改めてロードマップの見直しを検討することが適当と考えられ

る。

また、その際、2040 年度の状況を現時点で見通すことは困難であるため、ロードマップ上における 2040 年度付近の部分は、破線で表現することとする。

2.4.2 リスク管理の観点

特に適合性評価の観点について、テラヘルツを含む高周波数帯の活用の機運の高まりを受けて、国際電気標準会議（以下「IEC」という。）においても当該帯域の電力密度等の測定法に関する議論が始まっており、そのような国際的な動きを踏まえていくことが重要であると考えられる。

また、同じく適合性評価の観点から、従来の適合性評価法では、例えば、携帯電話システムでは変調方式やビームフォーミング技術等の多数の条件で、総当たりで測定を行い、そのすべてで指針値以下となることを確認する必要がある、多くの手間を要していた。

一方で、昨今 AI が急激に発展し、多くの分野において従来は人間が行う必要があった作業の AI の補助による省力化が進んでおり、我が国においても早期にそのような技術の進展を取り込んでいくことが重要であると考えられる。

2.4.3 リスクコミュニケーションの観点

現在、我が国を始め各国で 2030 年代における B5G（6G）開始に向けた取組が進められている。

そのため、B5G（6G）を踏まえ、新技術や新周波数帯の導入も見据えながら、電波の人体に対する安全性に関するモニタリングデータの蓄積等のほか、国民の理解の深化に寄与する研究も進めていくことが適当と考えられる。

2.5 個別の研究についての検討

2.5.1 リスク評価の観点

(1) 中間周波について

① 周波数帯の特性・対象

中間周波は、AM ラジオのような広い範囲に情報を伝えるという電波の利用方法に加え、近距離でエネルギーを伝える WPT のような新たな無線システムが出現してきている帯域である。

② 科学的に確立されていない作用

科学的に確立されていない作用については、前述のとおり、WHO の環境保健クライテリアの改定までは、当面、現行のロードマップの研究を引き続き記載することが適当と考えられる。

③科学的に確立されている作用

科学的に確立されている作用については、痛覚閾値を踏まえたものにより、現在国際ガイドラインで定められている指針値をより正確なものにできる余地があり、2025 年 2 月、ICNIRP において「今後研究が必要なデータギャップ」として特定された。

中間周波（10kHz-10MHz）においては、主に刺激作用が論点となることから、上記のうち、ロードマップに「接触電流に関する痛覚閾値の研究」を追加することが適当である。

手法については、ヒトの主観的な知覚が研究対象に含まれるため、ヒト研究とすることが適当と考えられる。

研究期間については、高周波の研究課題である「接触電流や熱作用に関する痛覚閾値の研究」と連携しながら対応する観点から、2027 年度目途から 10 年程度とするのが適当である。

ただし、具体的な研究の実施に当たっては、その時点で内容・期間を更に精査した上で、前半・後半等に分けて公募する等の検討・工夫を行うことが適当と考えられる。

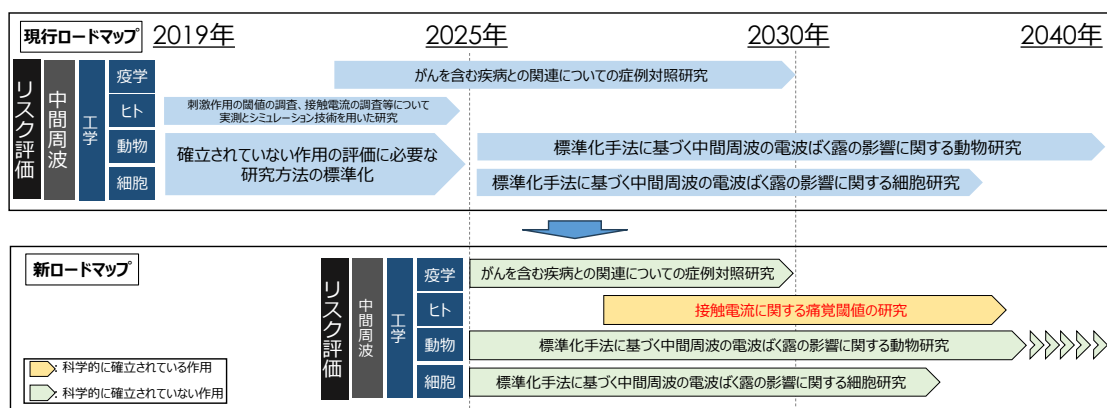


図 8 リスク評価（中間周波）の見直しのイメージ

(2) 高周波について

①周波数帯の特性・対象

高周波は、電波の届く距離と伝送できる情報量とのバランスがよい帯域であることから、これまで携帯電話等に広く利用されてきた帯域である。

②科学的に確立されていない作用

科学的に確立されていない作用については、WHO の環境保健クライテリアの改定までは、当面、現行のロードマップの研究を引き続き記載することが適当である。

なお、現行ロードマップの高周波において、当該作用の研究の記載はない。

③科学的に確立されている作用

科学的に確立されている作用については、1.3 節で述べたとおり、単に人体表面の体温の上昇値のみを考慮するだけでなく、（ア）痛覚閾値を踏まえたものにする、（イ）深部体温上昇と健康への影響、（ウ）電波の眼球への影響について、より詳細に明らかにすることにより、現在国際ガイドラインで定められている指針値をより正確なものにできる余地があり、2025 年 2 月、ICNIRP において「今後研究が必要なデータギャップ」として特定されたため、これらを基に検討することが適当と考えられる。

高周波（10MHz～6GHz）においては、10MHz 以上は熱作用の影響も強くなり、熱による体内深部の温度上昇や眼球への影響等が想定される。

そのため、中間周波で記載した「接触電流及び熱作用に関する痛覚閾値の研究」（アに該当）のほか、熱作用に関する研究課題もあるため、「深部体温上昇と健康への影響」（イに該当）及び「眼球的損傷と機能に関する研究」（ウに該当）を追加することが適当と考えられる。

手法については、接触電流及び熱作用に関する痛覚閾値の研究はヒトの主観的な知覚が研究対象に含まれるため、また、深部体温上昇と健康への影響は人体への影響を評価する必要があるため、ヒト研究とすることが適当である。

また、眼球的損傷と機能に関する研究については、損傷については倫理的な観点から動物研究を主体とし、機能についてはより直接的なリスク評価が可能となるヒト研究を主体とすることが適当と考えられる。

研究期間については、上記のすべての研究課題について、2030 年以降の B5G（6G）の開始・本格普及と合わせ、2030 年代に想定されている ICNIRP のガイドライン改定に向けた必要なデータ取得の観点や、当該研究には一定の時間が想定されることから、必要な時間を考慮した上で 2030 年代後半目途の ICNIRP 高周波ガイドライン改定に間に合うよう、2027 年度目途から 10 年程度とすることが適当である。

ただし、具体的な研究の実施に当たっては、その時点で内容・期間を更に精査した上で、前半・後半等に分けて公募する等の検討・工夫を行うことが適当である。

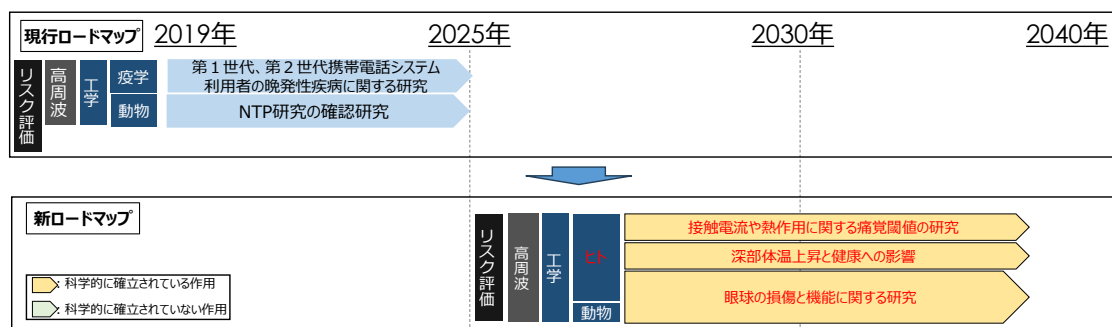


図 9 リスク評価（高周波）の見直しのイメージ

(3) 超高周波について

①周波数帯の特性・対象

超高周波は、伝送できる情報量が多いという特徴から、5G やその先の B5G (6G) への活用が進む周波数帯である。

②科学的に確立されていない作用

科学的に確立されていない作用については、WHO の環境保健クライテリアの改定までは、当面、現行のロードマップの研究を引き続き記載することが適当である。

③科学的に確立されている作用

科学的に確立されている作用については、前述のとおり、ICNIRP が特定した今後研究が必要なデータギャップ（ア～ウ）を基に検討することが適当である。

超高周波（6GHz～3THz）においては、熱作用が主になり、接触電流による痛覚への刺激がないため「接触電流に関する痛覚閾値の研究」（アに該当）は記載せず、「深部体温上昇と健康への影響」（イに該当）及び「眼球の損傷と機能に関する研究」（ウに該当）を追加することが適当と考えられる。

手法については、高周波と同様、前者はヒト研究、後者はヒト研究及び動物研究とし、期間については、ともに 2027 年度目途から 10 年程度とすることが適当である。

また、現行のロードマップにおいて、2030 年代以降に「今後利用される可能性のある電波利用技術（～3THz）の熱作用の反応閾値に関する研究」の細胞研究が記載されているが、細胞研究のみならず生物個体に関するより直接的なリスク評価のデータを得ることが重要であること等から、動物研究も併せて実施することが適当と考えられる。

さらに、同研究においては、熱作用に関連する体温調節反応に関し、米国電気電子学会（IEEE）から電波による皮膚温度上昇に対する体温調節反応に関する研究が不足している認識が示されたことや、テラヘルツ帯の研究は技術難易度が極めて高く、相対的に低い周波数から研究を進めて知見を深めることで効果的に研究を進めることができるため、相対的に低い周波数分の研究を前倒し、2028 年度目途から 2030 年代初めにかけて、「今後利用される可能性のある電波利用技術（～500GHz 程度）の熱作用の反応閾値に関する研究」を実施することが適当である。

なお、手法については上記と同様とすることが適当と考えられる。

他方で、「高周波と超高周波の複合的な電波ばく露の生理応答に関する研究」については、ミリ波の利用等により高周波と超高周波に同時にばく露する機会が増えつつあり、従来どおり、現行のロードマップに沿って研究を進めることが適当である。

現行ロードマップ

2019年

超高周波の電波ばく露と温熱感覚・痛覚の閾値に関する研究
実環境であり得る環境条件を考慮した電波による眼障害閾値に関する研究
確立されていない作用の評価に必要な研究方法の標準化

2025年

高周波と超高周波の複合的な電波ばく露の生理応答に関する研究

2030年

標準化手法に基づく超高周波の電波ばく露の影響に関する動物研究
標準化手法に基づく超高周波の電波ばく露の影響に関する細胞研究

2040年

ビッグデータ等を利用した、がんに関する症例対照研究
テラヘルツ波電波ばく露の熱作用に関する研究
今後利用される可能性のある電波利用技術（～3THz）の熱作用の反応閾値に関する研究

新ロードマップ

超高周波
工学
ヒト
動物
細胞

科学的に確立されている作用
科学的に確立されていない作用

高周波と超高周波の複合的な電波ばく露の生理応答に関する研究
テラヘルツ波電波ばく露の熱作用に関する研究
深部体温上昇と健康への影響
眼球の損傷と機能に関する研究
標準化手法に基づく超高周波の電波ばく露の影響に関する動物研究
今後利用される可能性のある電波利用技術（～500GHz程度）の熱作用の反応閾値に関する研究
今後利用される可能性のある電波利用技術（～3THz）の熱作用の反応閾値に関する研究
標準化手法に基づく超高周波の電波ばく露の影響に関する細胞研究

条件を網羅した測定等に非常に手間がかかるところ、AI 等の活用により評価の簡素化が期待でき、IEC の一部でも関心が高まっているところである。

このため、これらの課題については、適合性評価方法に関する課題という共通点を考慮しつつ、現在の最新技術である AI の進展を踏まえ、「AI 等を活用した適合性評価方法の開発・改良と標準化」として、全周波数に渡る課題として再整理することが適当である。

期間については、2025 年度は適合性評価方法の開発・改良を行いつつ、AI 技術の発展状況も見ながら、2026 年度以降の適切なタイミングで AI の活用に向けた対応を実施していくことが適当である。

また、中長期的に時間をかけて改良をしていくことが必要であるため、現状どおり、2040 年度まで継続して実施していくことが適当である。

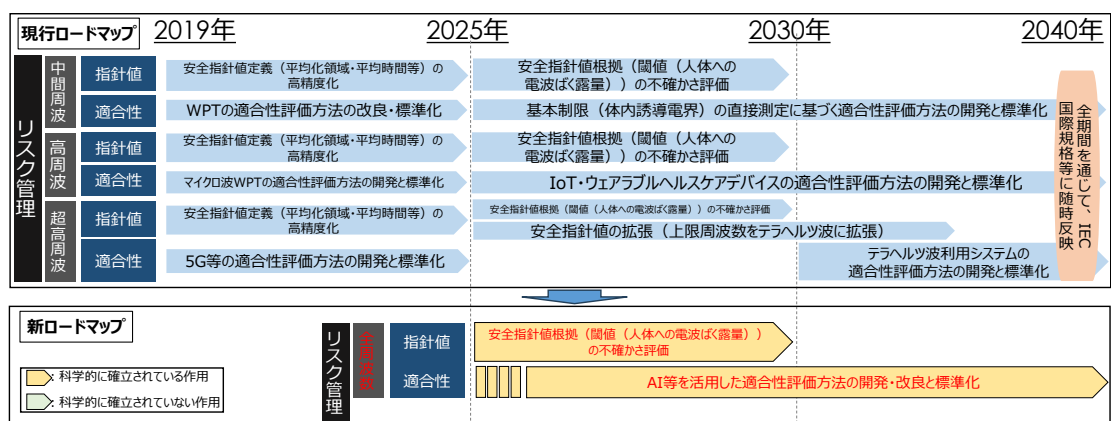


図 11 リスク管理（全周波数）の見直しのイメージ

(2) 中間周波について

①指針値

指針値について、「安全指針値根拠（閾値（人体への電波ばく露量））の不確かさ評価」は、前述のとおり、全周波数の研究として整理した。

②適合性

適合性について、「基本制限（体内誘導電界）の直接測定に基づく適合性評価方法の開発と標準化」は、再現性及び信頼性に優れた評価方法・手順を開発・改良し、実際の中間周波利用システムに適用するものであり、引き続き、WPT の更なる普及に向けて実施する必要がある。

時期については、国際規格の検討状況も踏まえ、現状どおり、2030 年代にかけて実施することが適当である。

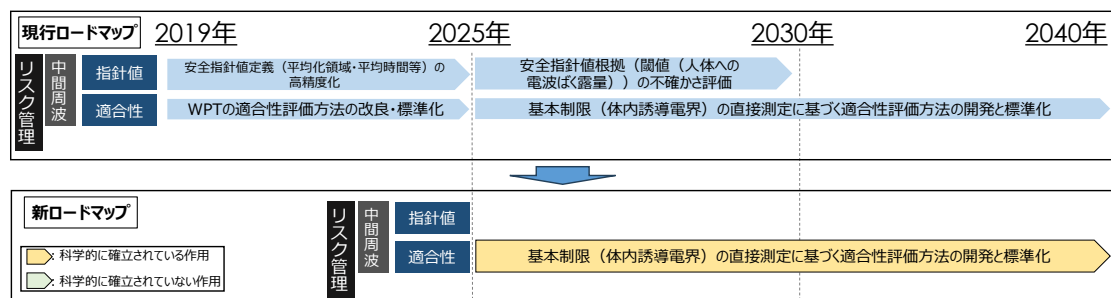


図 12 リスク管理（中間周波）の見直しのイメージ

(3) 超高周波について

①指針値

指針値について、「安全指針値根拠（閾値（人体への電波ばく露量）の不確かさ評価」は、前述のとおり、全周波数の研究として整理した。

また、「安全指針値の拡張（上限周波数をテラヘルツ波に拡張）」については、安全指針値の定義の検討を経て、テラヘルツ波の安全指針値の策定を目指す課題であり、テラヘルツ波利用システムの今後の本格的な普及までに実施をすることが重要であるため、現状どおり、2030 年代半ばまでに取り組むことが適当である。

②適合性

適合性について、現行のロードマップでは 2030 年度から「テラヘルツ波利用システムの適合性評価方法の開発と標準化」の研究が記載されている。

現行制度において、電波防護指針では上限周波数が 300GHz となっているが、より正確な人体への評価が可能である吸収電力密度の測定法は 10GHz までしか制度化されておらず、5G、B5G（6G）での利用を踏まえ、より高い周波数の適合性評価を可能とすることは電波利用の観点から重要であり、「吸収電力密度の測定法の対象周波数の拡張」の研究を実施することが適当である。

研究期間は、上記の事情から、早急に取り組むことが必要であり、安全性を確保した上でのミリ波を用いた 5G 等の更なる利用拡大に資するよう、2026 年度目途から 5 年程度とすることが適当である。

同じく、「テラヘルツ波利用システムの適合性評価方法の開発と標準化」の研究については、リスク評価（超高周波）の「テラヘルツ波電波ばく露の熱作用に関する研究」に資するよう、ばく露量評価に関する部分を適合性評価法の開発等に必要なステップとして一部を前倒して、「テラヘルツ波ばく露量標準の確立」を実施することが適当と考えられる。

研究期間は、上記と同様の理由から、2026 年度目途から 5 年程度とすることが適当である。

さらに、これに合わせ、現行のロードマップに記載されている「テラヘルツ波利用システムの適合性評価方法の開発と標準化」については、これらの研究の後、2031年度頃から本格的に実施していくことが適当である。

ただし、上記のそれぞれの研究について、具体的な研究の実施に当たっては、その時点で内容・期間について更に精査することが適当と考えられる。

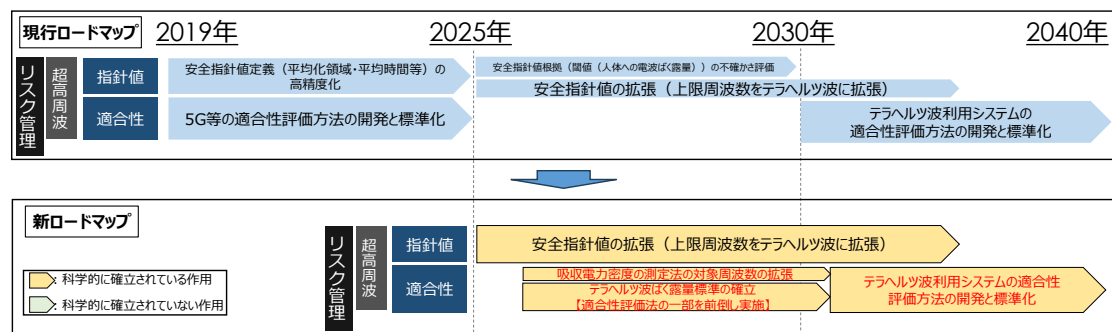


図 13 リスク管理（超高周波）の見直しのイメージ

2.5.3 リスクコミュニケーションの観点

現行のロードマップでは、リスクコミュニケーションの観点からは、身の回りの電波を継続的に測定する「電波ばく露レベルモニタリングデータの取得・蓄積・活用」を実施するとされており、当該取組を 2040 年度頃まで継続的に実施することが記載されている。

また、当研究では、身の回りの電波の強さの測定（＝取得・蓄積）のみならず、どのように情報を伝えるべきかなどの国民の理解の深化に関する研究（＝活用）を含め、リスクコミュニケーションに関する研究を総合的に推進している。

これらについては、現在は放送・携帯電話等の電波の測定を行っているが、今後、例えば、過去の調査で特に電波の安全性への関心の高いものなど、国民の関心に応じて対象とする無線システムを必要に応じ追加することを検討していくことが適当と考えられる。

さらに、2030 年代の B5G（6G）開始に向けた取組が進められていることを踏まえ、（2030 年頃から）B5G（6G）等のシステムを対象として適切に位置付けて、引き続き、総合的に推進していくことが適当である。

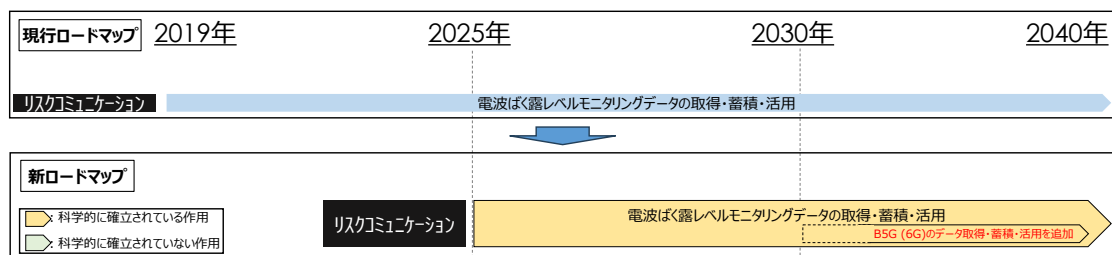


図 14 リスクコミュニケーションの見直しのイメージ

2.6 ロードマップの見直しについて

以上を踏まえ、現行のロードマップを次の図 15 のように見直すことが適当と考えられる。

また、前述のとおり、WHO の動き等もあるほか、電波利用の分野は技術の進展も非常に早いことから、適時に見直していくことが重要と考えられる。

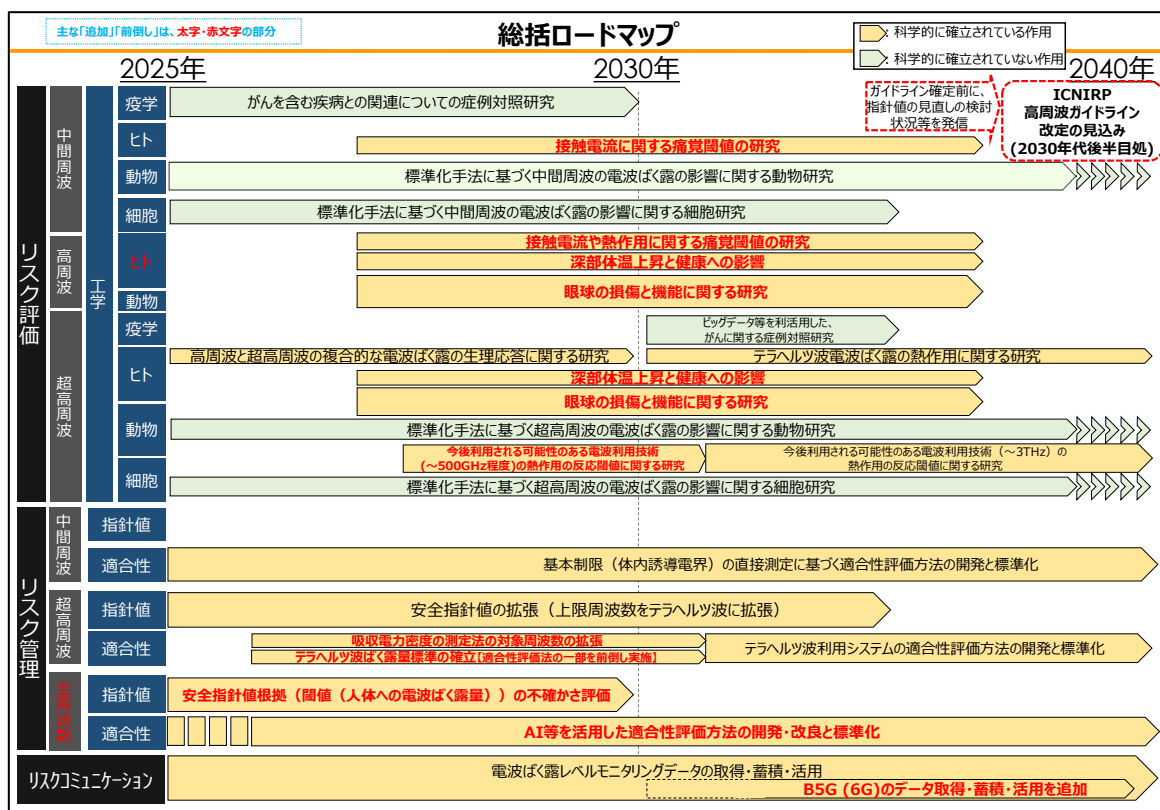


図 15 見直し後の電波の安全性に関する研究のロードマップ

(注：末尾の参考資料において拡大版を再掲)

2.7 今後の研究の実施に当たっての考慮事項について

電波の安全性に関する研究を実際に実施する際は、それぞれの研究の質を高めていくことが重要となる。

このため、総務省においては、①具体的な研究課題の実施に当たってはその時点で内容・期間について精査（必要に応じ分割・見直し等）して公募を実施するとともに、②平素からより幅広い者の研究への参入を促すことが重要と考えられる。

併せて、研究課題のより詳細な内容や始期・終期を国際的・社会的な動きに合わせてより適切なものにしていくため、③ロードマップも適時に見直しを行うことが重要である。

また、将来にわたって我が国が当分野の研究を適切に実施し、また、国際的にもリードできるよう、大学、研究機関や企業等を含めた、研究者の育成を促すエコシステム等の構築に向けた努力が重要と考えられる。

第3章 電波の安全性に関する情報発信・啓発等の在り方

3.1 これまでの経緯・現状の整理

過去、5G の導入・普及の際には、他国においては、5G に関する不正確な情報（いわゆるデマ情報）が流れ、基地局への放火や破壊活動が発生する等の社会問題も発生した。

WHO から、5G が新型コロナウイルスを媒介させるということはデマである旨の情報発信が行われた。また、我が国においても、総務省の相談窓口で 5G の安全性に関する多くの問合せが寄せられたことがある。



図 16 WHO による 5G に関するデマを正すための情報発信の例⁶

総務省や携帯電話会社、研究機関等の各組織では、これまでも電波の安全性に関する各種の情報発信・啓発の取組を実施してきた。

具体的には、例えば、総務省では、電波の安全性に関する研究を実施して科学的な知見を蓄積することに加え、①ウェブサイトやパンフレットによる情報発信、②電力線による電磁界の影響にも対処する観点も含めた、経済産業省と共同での説明会、③電波の安全性に関する電話相談窓口の設置を実施してきている。

また、電磁界情報センターでも、50Hz、60Hz である電力線からの低い周波数の電磁界を中心に情報発信・啓発に取り組み、説明会等で総務省とも連携しているとともに、国民からの問い合わせに対してワンストップセンターとしての機能も果たしている。

⁶ https://www.youtube.com/watch?v=oDE8_4UTuRM（引用元）

【ウェブサイトやパンフレットによる情報発信】

- ・ウェブサイトでも電波の安全性に関する情報を発信。
- ・一般の方にも分かりやすいパンフレットを作成。





【説明会の開催】

- ・総合通信局等がある全国の各地域ブロックにおいて、**電波の安全性について不安を持つ方等を対象とする説明会**を開催。
- ・電力線等から発生する電磁波の影響も併せて説明するため、**総務省と経済産業省で共催**している。
- ・電波の生体に及ぼす影響や安全性をテーマに、総務省職員、経産省職員及び当該分野の専門家による講演及びQ & Aを実施。



【電話相談の受付】

- ・専門相談員を配置し、**電波の安全性について不安を持つ方の電話相談に個別に対応**。
- ・電話相談による不安解消度の分析では、「不安」「少し不安」に感じている人の割合が減少。

ご照会等は、0570-021021

またはお近くの各総合通信局へ

(IP電話などでナビダイヤルが繋がらない方は各総合通信局へ)

図 17 総務省における情報発信の取組

海外においても、電波の安全性に関する情報発信に取り組まれている。

例えば、オランダでは、電波の安全性に関する情報を一括して調べることができるプラットフォームが設置されている。オーストラリアにおいても、オーストラリア放射線防護・原子力安全庁において、国民からの問合せを電話・メールで受け付けるサービスも提供されている。

オランダ ナレッジプラットフォームEMV

- 電磁界に関する社会の疑問や懸念に対して、迅速に健康への影響に関する明確な情報を提供する目的で、**組織横断のナレッジプラットフォームEMV**が設立され、様々な情報を発信。
- ウェブサイトを通じた電磁界と健康に関する情報提供に加え、メディア対応や一般市民からの質問対応も行っている。
- 社会の疑問・関心に沿った情報発信を行うコミュニケーション・フォーラムと、科学的な進展を把握し、正確に要約するサイエンス・フォーラムにより構成。

ナレッジプラットフォームEMVの体制



- ・ 2007年設立、事務局はRIVM
- ・ オランダ政府が活動に対して資金提供
- ・ 保健評議会が助言的立場で参加

RIVM(国立公衆衛生・環境研究所)	電磁界の健康影響に関する専門的知見に基づく科学研究の評価
TNO(オランダ応用科学研究機構)	
DNV(国際的認証機関)	
GGD GHOR (地域医療保健局)	市民や専門家との接点、自治体への助言
RDI(デジタルインフラ検査局/旧:無線通信庁)	アンテナに関する情報窓口、一般市民や専門家に対する説明・質問対応・講習実施
ZonMw(保健・医療革新推進機構)	健康研究と医療イノベーションを促進、研究プログラムの調整役

[Kennispлатформ EMV](#)

図 18 オランダにおける電波の安全性の情報発信の例
(電波環境分野の在り方検討作業班第1回資料から抜粋)

我が国では、どのように電波の安全性の情報発信をすると聞き手に受け入れられやすいかというリスクコミュニケーションに関する研究が総務省により行われている。

具体的には、例えば、電波ばく露レベルモニタリングデータを含む電波に関する情報を掲載したウェブサイトを調査用に構築し、ウェブサイト閲覧直後及び5週間後の無線機器利用のニーズ及び電波に関する不安感等について調査を行った。その際、電波に関して不安を感じている集団における不安感、ウェブサイトの情報により5週間後も低減効果が持続している傾向が観察されたなどの結果が得られている。

3.2 課題と留意点

5Gの導入時にあった上述の問題・課題を踏まえ、特に将来(2030年代頃)のB5G(6G)の導入・普及に向けて、安心して利用できるよう情報発信・啓発を適切に進めていくことが必要と考えられる。その際、過去の例や国民の関心からも、特に携帯電話に関する情報が重要と考えられる。

ただし、過去のデマや社会問題化の経験等を踏まえ、単に安全性を強調して発信・周知しても逆に不安を感じる者も出て来るおそれもあることから、これまで科学的に確立している根拠・情報をしっかり踏まえながら、適切な内容や手段を用いた情報発信に留意すべきである。

3.3 今後の取組の方向性

5G 導入の際には、他国において、いわゆるデマ情報が社会問題化したことや我が国でも多くの問合せがあったことを踏まえ、近い将来である 2030 年代頃の B5G（6G）の導入・普及の本格化に向けて、総務省や携帯電話会社、研究機関等において、まずは情報共有の枠組み（連絡会等）を設け、最新情報や各組織での知見の共有等を図ることを検討するべきである。

それも踏まえながら、中立的な組織が十分な対応能力を持てるようにしつつ、それぞれの組織において、これまでの情報発信の内容や発信方法をより正確で、より良いものにするよう努力していくことが重要である。

その際、情報の受け取り手も意識した効果的な（例えば動画等の）発信方法について、可能な範囲で検討するべきである。また、科学的な内容を一般国民にわかりやすく伝える専門家であるサイエンスコミュニケーターの知見の活用も検討することが重要である。

さらに、今後、発信内容や発信方法をより適切にしていくためにも、総務省の研究で実施しているこれまでのリスクコミュニケーションの研究における知見を整理し、共有して活用することで、対外発信をより効果的なものにするのが適当と考えられる。

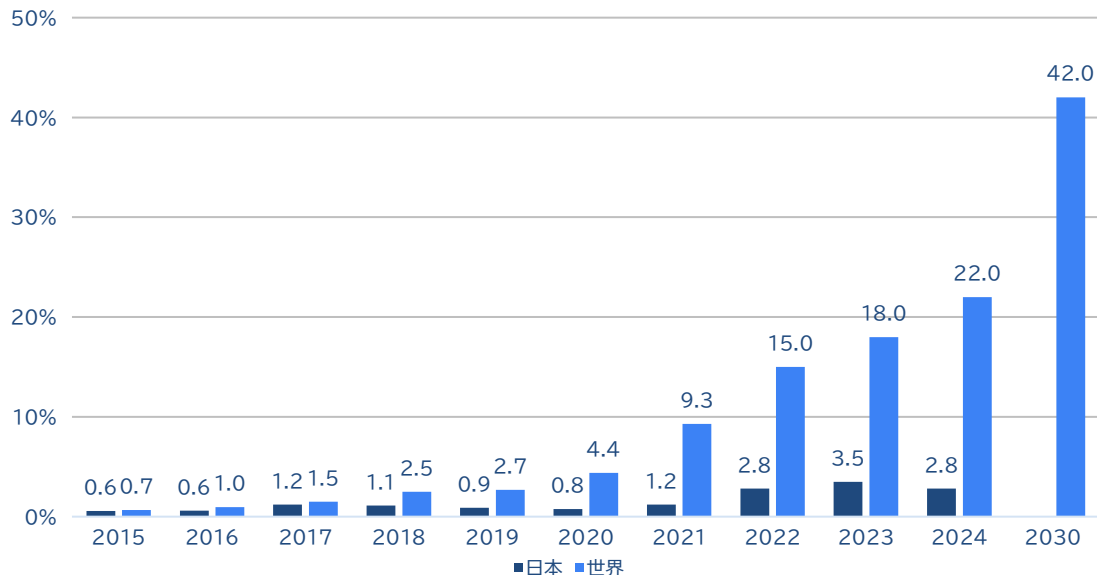
第4章 近接結合型 WPT（ワイヤレス電力伝送）に関する制度運用の在り方

4.1 社会環境の変化と WPT の動向

我が国では 2050 年のカーボンニュートラル目標が設定され、脱炭素社会の実現が目指されている中、モビリティ分野においては化石燃料を用いた従来の自動車から EV への転換が進んでいる。

「エネルギー使用の合理化及び非石油エネルギーへの転換等に関する法律（改正省エネ法）」においては、輸送事業における非化石エネルギーへの転換の目標の目安が示されており、小型トラックやバスは 2030 年度までに保有台数の 5 %、タクシーにおいては保有台数の 8 %を非化石エネルギー自動車に更新することとされている⁷。

また、EV の普及においては、大容量電池コストの低減や給電設備を始めとしたインフラの整備といった課題もあるとされており、こうした課題を解決する可能性のある技術として近接結合型 WPT に関心が寄せられている。



（出典）IEA Global EV Data Explorer に基づき作成

図 19 日本/世界の EV シェア（対車両販売台数）

（電波環境分野の在り方検討作業班第 3 回資料から抜粋）

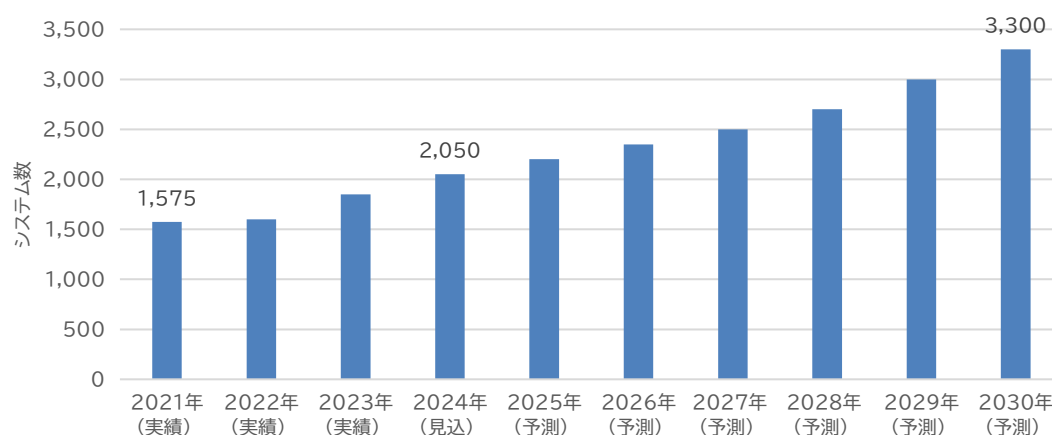
他方で、国内の少子高齢化の進展に伴う生産年齢人口の減少に対応するため、製造や物流分野においてはオートメーション化の重要性が増しており、特に工場内や物流拠点内の材料・部品・製品の移動を人によるものから、AGV や AMR (Autonomous Mobile Robot) と呼ばれるロボットでの自動輸送に置き換える動きが進んでおり、今後もこの

⁷ 国土交通省 輸送業者の皆様へ（省エネ法）

https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000002.html

傾向は継続するものと考えられる。

近接結合型 WPT は、ロボットが走行中であっても給電できることから、更なる生産性の向上に資する技術として注目される中、一部で導入が始まっており、今後も需要の拡大が期待される。



(出典) 富士経済「2024 年版 次世代物流ビジネス・システムの実態と将来展望」

(2024 年 10 月発刊)

図 20 国内の AGV 用ワイヤレス給電システムの市場規模推移・予測

(電波環境分野の在り方検討作業班第 3 回資料から抜粋)

また、スマートフォンやスマートウォッチ等の電子機器向けの 15W 以下の WPT に関しては、民間の企業等が参画する国際標準化団体である WPC (Wireless Power Consortium) において Qi 規格が策定されており、国内においても(電波法上の)許可が不要な高周波利用設備として普及が進んでいる。

WPC では 50W 程度まで高出力な装置に関する規格を策定する動きもあり、今後我が国において許可を要する装置が対象として含まれる可能性がある。

また、EV 向け WPT に関しても、米国発の民間規格であり、自動車業界におけるデファクトスタンダードでもある SAE 規格では、EV 向けの 11kW 級の WPT が規定されているところである。

表 3 国内の AGV 用ワイヤレス給電システムの市場規模推移・予測
(電波環境分野の在り方検討作業班第 3 回資料から抜粋)

	Qi	Qi2	MagSafe	AirFuel Resonant
推進団体	Wireless Power Consortium (WPC)		Apple	AirFuel Alliance (2015 年に A4WP と PMA が合併)
方式	電磁誘導方式		電磁誘導方式	磁界共振結合方式
周波数	110-205 kHz	360 kHz	360 kHz	6.78 MHz
最大出力	5W~15W	15W ※今後 50W まで対応可能性	15W (25W) ※ iPhone 16 以降	~50W 超級 ※試作事例ベース
備考	2010 年策定	2023 年策定 MagSafe をベースとして、 マグネット固定 (MPP) を採用	2017 年 WPC に加盟し技術協力 2024 年発売の iPhone16 から 最大 25W 充電に対応開始	A4WP の Rezence 規格がベース PMA 規格をベースにした AirFuel Inductive は新規規格開発を凍結

電子機器からの漏えい電波に関して許容値と測定法を定める国際委員会である CISPR においても、近接結合型 WPT に関する規格が検討されており、一部のユースケースについては規格が作成されたところである。

こうした近接結合型 WPT の今後の需要増加、アプリケーションの拡大及び民間規格・国際規格の充実を背景として、各国においても近接結合型 WPT に関する制度・ガイドライン等の策定が加速しているところである。

我が国においては、2015 年に世界に先駆けて近接結合型 WPT の制度化を行ったが、2025 年度現在、制度の利用は限定的であり、このような社会環境の変化や国際的な標準化、制度化の動きを受けて、我が国の優位性を確保することや普及の機会を逸失することのないよう、規制や推進の在り方の見直しを行うなどの政策的な対応が必要である。

4.2 近接結合型 WPT の国内制度について

近接結合型 WPT は電波法に規定する高周波利用設備であり、高周波出力が 50W を超えるものは原則として設置に許可が必要であるが、一部は型式指定の対象となっており、型式ごとに指定を受ければ許可を受けずに設置が可能となっている。

これまで、400MHz 帯電界結合型一般用非接触電力伝送装置、6.7MHz 帯磁界結合型一般用非接触電力伝送装置、電気自動車用非接触電力伝送装置及び搬送ロボット用非接触電力伝送装置の 4 種類の WPT が型式指定の対象となっている（表 4 参照）。

しかしながら、現状指定されている型式は電気自動車用非接触電力伝送装置についての 1 型式のみであり、他の WPT については、制度化は行ったものの制度の利用はなされていない状況にある。

表 4 型式指定の対象として制度化された近接結合型 WPT

WPT システム	送電対象 (送電出力)	検討期間	利用状況
400MHz 帯電界結合型 一般用非接触電力伝送装置	情報端末 (100W 以下)	平成 25 年 6 月 ～ 平成 26 年 10 月	申請なし
6.7MHz 帯磁界結合型 一般用非接触電力伝送装置	情報端末 (100W 以下)	平成 25 年 6 月 ～ 平成 26 年 10 月	申請なし
電気自動車用 非接触電力伝送装置	EV (7.7kW 以下)	平成 25 年 6 月 ～ 平成 27 年 5 月	指定 1 件
搬送ロボット用 非接触電力伝送装置	搬送ロボット (AGV 等) (4kW 以下)	令和 2 年 10 月 ～ 令和 6 年 3 月	申請なし

4.3 CISPR における近接結合型 WPT の検討状況について

前述のとおり、電子機器からの不要電波の測定方法や許容値等を定める国際委員会である CISPR においても近接結合型 WPT に関する検討が進められている。

CISPR では WPT が給電する対象ごとに担当の小委員会が決められており、いわゆる ISM 機器を担当する B 小委員会において、85kHz 帯を利用する磁界結合型 EV 用 WPT の送電装置の許容値及び測定法の素案が 2025 年 6 月現在検討されている。EV 向け WPT

の検討の後、他の ISM 機器に対する WPT が検討される予定である。

自動車関連機器を担当する D 小委員会では、EV 用 WPT の受電装置について今後検討される予定である。

家電及び電動工具等を担当する F 小委員会においては、既に家電用、電動工具用の磁界結合型 WPT に関する許容値及び測定法が作成されており、CISPR 14-1 に定められている。

マルチメディア機器を担当する I 小委員会においては、今後マルチメディア機器に対する WPT の許容値及び測定法が検討される予定である。

いずれの製品群にも当てはまらない製品に対する WPT の許容値及び測定法については、H 小委員会で今後検討される予定である。

4.4 近接結合型 WPT に関する制度運用上の課題

①高周波利用設備における型式指定

電波法令では、10kHz 以上の高周波電流を利用する設備を高周波利用設備として扱っており、その発する電波が無線通信に対して混信や障害を与えることのないよう漏えい電磁界等に関する技術基準を定め、原則的にその設置には装置個別に許可の取得が必要としている。

ただし、大量に導入が予想される設備については、型式指定の対象として制度化することで、一度指定を取得すれば同一の型式の設備については個別装置に許可を取得することなく設置が可能となるため、導入が容易となり普及の後押しとなる。

②現状と課題

総務省では、近接結合型 WPT について社会のニーズや産業界の検討状況や要望等に応じて、都度、型式指定の対象とするべく、その技術的課題について「情報通信審議会 情報通信技術分科会 電波利用環境委員会 ワイヤレス電力伝送作業班」において制度改正に向けた検討を実施してきた。

しかしながら、現状、その検討・調整の過程においては、

- ・ 社会・産業界のニーズ等を踏まえた型式化の検討を行うシステムの優先順位や調整の在り方が必ずしも明確ではなかった。
- ・ 高周波利用設備である近接結合型 WPT は、局種等の使用用途が厳密に規定されている無線設備とは異なり多様な環境で利用されることから、他の無線通信に対する影響を評価する共用検討や人体への影響を評価する電波防護指針に関して様々な可能性を考慮する必要がある、検討すべき事項が非常に多い。
- ・ 過去のワイヤレス電力伝送作業班での技術基準の検討においては、参照すべき国際規格及び民間規格の策定状況も不十分であり、無線通信との共用検討、電波防護指針への適合、漏えい電磁界等の許容値及び測定法等の多岐にわたる項目を網羅的に検討する必要があった。

といったことが見受けられ、こうした過去の型式指定に向けた制度運用の在り方においては、

- ・ 制度化時期の見込みが立たないことで、WPT 製造業者が事業化のタイミングを逸する。
- ・ 2013 年から開始した同作業班は 1.5 年、2020 年から開始した同作業班は 3.5 年もの長期間を検討に要してきた経緯がある。
- ・ 国際規格や民間規格の作成が進められているが、今後そうした規格との不整合が生ずるおそれもある。
- ・ 製品の普及を待たずに机上の市場予測を基にして制度化の検討を開始するため、制度化後も制度の利用が進まず製品の普及が進まない。

といった課題があるものと考えられる。

③その他

また、型式指定に向けた検討以外の課題として個別許可に関する課題も明らかとなった。

近接結合型 WPT を始めとする高周波利用設備は、型式指定の対象として制度化されていなくとも、装置ごとに個別許可を受けることで設置が可能である。

しかし、技術基準に適合を確認するための漏えい電磁界等の測定に費用や手間がかかることや許可の単位が不明確であることが問題となっており、個別許可制度の利用の妨げとなっている。

4.5 制度化に関する課題とその対応策

多様な環境で利用される高周波利用設備としての近接結合型 WPT の特徴を踏まえ、検討を実施した結果、これまでの近接結合型 WPT の型式指定の制度化及び個別許可において生じた課題に対して、次の 3 つの対応策のとおり運用し、その普及を図ることが適当である。

4.5.1 【対応策 1】国際規格を活用した型式指定の制度化

近接結合型 WPT の過去の制度化においては、参照すべき国際規格の整備が不十分であり制度化に必要な検討を一から行っていたが、現在では国際規格の作成も進んでいることから、CISPR 規格を国内答申した際は、対象となっている WPT について速やかに型式指定化の検討を行うことが適切である。

国際的な周波数利用に対する共用検討や漏えい電磁界の許容値及び測定法等は国際規格の作成の検討において CISPR で十分に議論されていることから、原則的に国際規格をそのまま採用することが可能と考えられる。一方で、ワイヤレス電力伝送作業班では、国内独自の周波数利用との共用検討等に重点を絞ることで検討すべき項目を削減し、短期間での検討を目指すことが適当である。

国際規格で定められた漏えい電磁界の許容値や測定法をそのまま採用が可能であり、国内独自の周波数利用への影響がなく、電波防護指針や植込み型医療機器への影響評価にも特に懸念がないなど、理想的なケースにおいては、ワイヤレス電力伝送作業班での検討は半年程度での終了を見込むことができる。

なお、同作業班での検討終了後には、電波利用環境委員会や情報通信技術分科会での検討や、総務省において制度改正に係る手続等が必要であるため、理想的なケースであっても同作業班の開始から制度改正までは1年程度が必要となると考えられる。

4.5.2 【対応策2】普及実績に基づいた国内独自の型式の指定化

国際規格と国内規格の整合等の観点から、近接結合型 WPT の型式指定の制度化は国際規格に基づいて前項で示した方法で行うことが望ましい。

しかし、国際的な規格の制定には至らない WPT システムについて、先行して国内で普及させるため型式指定の制度化の検討が必要となる場合が想定される。そうした場合には、ワイヤレス電力伝送作業班での議論が長期化しないよう、関係者間において、無線通信等の周波数利用との共用検討、電波防護指針への適合、植込み型医療機器への影響評価、漏えい電磁界等の許容値及び測定法について作業班の開始前に検討し、これらの技術基準に適合する製品が一定程度普及している、または、これらの技術基準と整合する WPC 等の国際的な民間規格が作成されるなどの十分な普及の見込みがある場合に、ワイヤレス電力伝送作業班での検討を開始することが適切である。

また、同じユースケースに関して複数の方式の近接結合型 WPT を型式指定の対象とすることは国内規格の乱立を招き、我が国に有利な国際規格の作成を戦略的に進めることが困難となるとともに、送受電装置間の相互運用性の確保が困難となり WPT 利用者の不利益につながる。そのため、ユースケースごとに用いる WPT の方式について関係者間で整理を行うことが重要である。

円滑に進行した場合にはワイヤレス電力伝送作業班は半年程度で終了することを見込まれるが、同作業班開始前の検討が不十分である場合等には、同作業班で新たな検討事項が発生し追加の検討期間が必要となるおそれがあることから、十分な事前検討が重要である。

なお、作業班での検討終了後には、情報通信審議会における検討や総務省において制度改正に係る省内手続等が必要であるため、理想的なケースであってもワイヤレス電力伝送作業班の開始から制度改正までは1年程度が必要となる。

4.5.3 【対応策3】個別許可の制度の周知

近接結合型 WPT は高周波利用設備であるため、型式指定の制度化がされていない場合であっても、個別許可の技術基準を満たし許可の申請を行うことで設置、販売は可能であり、実証実験や概念実証（以下「PoC」という。）的な普及の段階においては個別許可制度の活用を推進すべきである。

しかし、過去のワイヤレス電力伝送作業班における議論において個別許可制度の運用の詳細、特に技術基準への適合を判断するための測定の要否について誤解があったなどが考えられ、改めて総務省 HP において個別許可制度について周知を行い、製品普及の初期段階における制度活用を推進することが適当である。

なお、設置場所において測定された漏えい電磁界強度が他の設置場所においても流用可能であるかどうかについては懸念があることから、設置場所における測定値の流用については、引き続き慎重に検討する必要がある。

4.6 制度運用の見直しにより期待される効果

型式指定の制度化に当たっての運用の見直しにより、型式指定の検討を迅速化し、制度化の時期を明確化することで、製造業者の事業計画の見通しを良くすることにより、製品の普及や事業化を促進されと考えられる。

また、制度化において国際規格を活用することで、WPT 業界が積極的に国際規格の作成に参画するモチベーションが生まれ、国内市場のみならず海外市場への進出を視野に入れた我が国の利益になる形での国際規格の作成が期待される。

また、高周波利用設備の個別許可制度の運用の詳細等について総務省のウェブサイト等で周知を行い、漏えい電磁界強度の測定の要否や許可の単位を明確化することで個別許可制度の利用を推進し、型式指定の対象ではない実証実験及び PoC 的な普及を促進することが重要である。

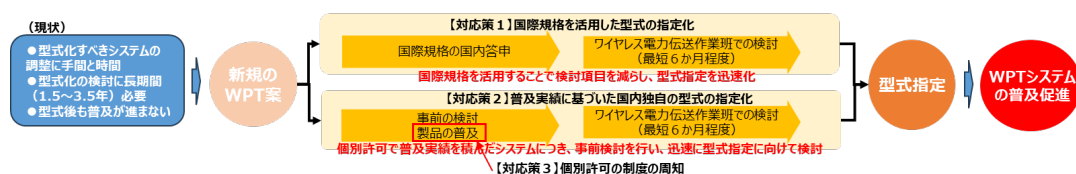


図 21 期待される近接型 WPT の型式指定に向けた検討のイメージ

第5章 今後について

本検討結果を踏まえ、総務省においては、特に 2030 年代の B5G (6G) に向けて、今回改定した新たなロードマップに基づき、戦略的に生体電磁環境に関する我が国の研究を推進することが適当である。その際、研究を適正に実施・運用するため、①具体的な研究の実施に当たってはその時点で内容・期間について精査して実施するとともに、②より幅広い者の研究への参入を促し、③ロードマップを適時に見直しを行う等の取組を進めていくが重要である。なお、ロードマップの見直しについては、WHO の環境保健クライテリアの動きなど、国際的な動向も注視していくことが重要である。

さらに、今後も我が国において当分野の研究を適切に実施できるよう、大学、研究機関や企業等を含めた、研究者の育成を促す努力が重要である。

また、総務省ほか関係機関においては、B5G (6G) の導入に向けて、国民の安心・安全な電波利用を確保するため、①各機関による情報・知見の共有の枠組みや、②各機関における効果的な情報発信の方法、③サイエンスコミュニケーターやリスクコミュニケーション研究の知見の活用といった方策について、引き続き、適切に検討・実施していくことが望まれる。

近接結合型 WPT の制度運用については、我が国における WPT の普及・発達の機会を逸失することがないように、総務省と関係業界が協調して型式制度化等が適時・適切に円滑に実施されることにより、近接結合型 WPT の社会への普及や諸外国への展開に資することが期待される。

総務省においては、型式化制度化を適切に判断するなどして、近接結合型 WPT の制度運用を行うとともに、関係業界においては、国際標準への提案や民間規格の策定等により、社会普及に向けた活動を行うことが適当である。

なお、電波環境分野の在り方検討作業班においては、同分野の国内・海外の動向を踏まえながら、総務省とともに、今回取り上げた優先課題以外の課題についても、引き続き、政策的な課題を把握・検討していくことが望ましい。

参考資料（別紙）

1. 電波の安全性に関する研究のロードマップ
2. 諮問書
3. 情報通信審議会 情報通信技術分科会 電波有効利用委員会 構成員名簿
4. 情報通信審議会 情報通信技術分科会 電波有効利用委員会
電波環境分野の在り方検討作業班 構成員名簿
5. 開催経緯

主な追加「前例」は、太字・赤字の部分

総括ロードマップ

2025年

2030年

2040年

科学的に確立されている作用

科学的に確立されていない作用

疫学

中間周波

リスク評価

ヒト

高周波

動物

超高周波

細胞

ヒト

動物

疫学

ヒト

動物

細胞

指針値

適合性

指針値

適合性

指針値

適合性

リスクコミュニケーション

がんを含む疾病との関連についての症例対照研究

接触電流に関する痛覚閾値の研究

標準化手法に基づく中間周波の電波ばく露の影響に関する動物研究

標準化手法に基づく中間周波の電波ばく露の影響に関する細胞研究

接触電流や熱作用に関する痛覚閾値の研究

深部体温上昇と健康への影響

眼球の損傷と機能に関する研究

ビッグデータ等を活用した、がんに関する症例対照研究

高周波と超高周波の複合的な電波ばく露の生理応答に関する研究

深部体温上昇と健康への影響

眼球の損傷と機能に関する研究

標準化手法に基づく超高周波の電波ばく露の影響に関する動物研究

今後利用される可能性のある電波利用技術
(～500GHz程度)の熱作用の反応閾値に関する研究

標準化手法に基づく超高周波の電波ばく露の影響に関する細胞研究

今後利用される可能性のある電波利用技術 (～3THz) の熱作用の反応閾値に関する研究

基本制限 (体内誘導電界) の直接測定に基づく適合性評価方法の開発と標準化

安全指針値の拡張 (上限周波数をテラヘルツ波に拡張)

吸収電力密度の測定法の対象周波数の拡張
テラヘルツ波ばく露量標準の確立(適合性評価法の一部を前例し実施)

テラヘルツ波利用システムの適合性評価方法の開発と標準化

安全指針値根拠 (閾値 (人体への電波ばく露量)) の不確かさ評価

AI等を活用した適合性評価方法の開発・改良と標準化

電波ばく露レベルモニタリングデータの取得・蓄積・活用

B5G (6G)のデータ取得・蓄積・活用を追加

ICNIRP
高周波ガイドライン
改定の見込み
(2030年代後半目処)

2040年

2025年

2030年

2040年

科学的に確立されている作用

科学的に確立されていない作用

疫学

中間周波

リスク評価

ヒト

高周波

動物

超高周波

細胞

ヒト

動物

疫学

ヒト

動物

細胞

指針値

適合性

指針値

適合性

指針値

適合性

リスクコミュニケーション

がんを含む疾病との関連についての症例対照研究

接触電流に関する痛覚閾値の研究

標準化手法に基づく中間周波の電波ばく露の影響に関する動物研究

標準化手法に基づく中間周波の電波ばく露の影響に関する細胞研究

接触電流や熱作用に関する痛覚閾値の研究

深部体温上昇と健康への影響

眼球の損傷と機能に関する研究

ビッグデータ等を活用した、がんに関する症例対照研究

高周波と超高周波の複合的な電波ばく露の生理応答に関する研究

深部体温上昇と健康への影響

眼球の損傷と機能に関する研究

標準化手法に基づく超高周波の電波ばく露の影響に関する動物研究

今後利用される可能性のある電波利用技術
(～500GHz程度)の熱作用の反応閾値に関する研究

標準化手法に基づく超高周波の電波ばく露の影響に関する細胞研究

今後利用される可能性のある電波利用技術 (～3THz) の熱作用の反応閾値に関する研究

基本制限 (体内誘導電界) の直接測定に基づく適合性評価方法の開発と標準化

安全指針値の拡張 (上限周波数をテラヘルツ波に拡張)

吸収電力密度の測定法の対象周波数の拡張
テラヘルツ波ばく露量標準の確立(適合性評価法の一部を前例し実施)

テラヘルツ波利用システムの適合性評価方法の開発と標準化

安全指針値根拠 (閾値 (人体への電波ばく露量)) の不確かさ評価

AI等を活用した適合性評価方法の開発・改良と標準化

電波ばく露レベルモニタリングデータの取得・蓄積・活用

B5G (6G)のデータ取得・蓄積・活用を追加

ICNIRP
高周波ガイドライン
改定の見込み
(2030年代後半目処)

2. 諮問書

諮 問 第 30 号
令和 7 年 2 月 3 日

情報通信審議会
会長 遠藤 信博 殿

総務大臣 村上 誠一郎

諮 問 書

下記について、別紙により諮問する。

記

社会環境の変化に対応した電波有効利用の推進の在り方

諮問第30号

社会環境の変化に対応した電波有効利用の推進の在り方

1 諮問理由

我が国は、他の主要先進国に先駆けて人口減少・少子高齢化に直面しており、生産年齢人口が減少する中にもあっても持続的な経済成長を実現するための生産性の向上に取り組むことが喫緊の課題である。また、令和6年能登半島地震などの大規模な災害が頻発する中、災害に強い強靱な社会システムを構築することも大きな課題である。

携帯電話に代表されるように、電波を使ったシステムやサービスは、すでに国民生活や経済活動に深く浸透しているが、自動運転やスマート農業、遠隔医療など、電波のより一層の活用を徹底して進めることで、平時・災害時を問わず、国民生活を便利で安全・安心なものにするとともに、地域の課題解決や新たな市場の創出を通じた経済成長の源泉となる可能性を持っている。

他方で、電波は有限の資源であり、電波の活用の進展に伴い電波資源はひっ迫するため、電波の利用状況やニーズ、電波に関する最新の技術トレンドを踏まえて、周波数の割当てや周波数の移行・再編・共用を適正かつ効率的に実施するなど、電波法（昭和25年法律第131号）の目的である電波の公平かつ能率的な利用を確保することがますます重大となる。

このため、社会環境の変化に迅速かつ柔軟に対応し、電波の公平かつ能率的な利用を通じて国民生活の利便性向上、地域の課題解決及び持続的な経済成長を実現するため、国が取り組むべき電波の有効利用の推進の在り方について包括的に検討することが必要である。

2 答申を希望する事項

- (1) 電波有効利用の推進に関する基本的方向性
- (2) 無線局の免許制度等の在り方
- (3) 周波数割当の在り方
- (4) 無線を利用したビジネス促進の在り方
- (5) 電波の利用環境の在り方
- (6) その他必要と考えられる事項

3 答申を希望する時期

令和7年夏頃目途

4 答申が得られたときの行政上の措置

今後の情報通信行政の推進に資する。

3. 情報通信審議会 情報通信技術分科会 電波有効利用委員会 構成員名簿

(令和7年7月16日現在 敬称略)

氏 名		主 要 現 職
主 査 委 員	藤井 威生	電気通信大学 先端ワイヤレス・コミュニケーション研究センター 教授
主査代理 専門委員	大谷 和子	株式会社日本総合研究所 執行役員 経営管理部門 法務部長
専門委員	太田 香	室蘭工業大学 大学院 工学研究科 コンピュータ科学センター長・教授
〃	黒坂 達也	株式会社企 代表取締役 慶應義塾大学 大学院 政策・メディア研究科 特任准教授
〃	猿渡 俊介	大阪大学 大学院 情報科学研究科 准教授
〃	瀧 俊雄	株式会社マネーフォワード 執行役員
〃	中島 美香	中央大学 国際情報学部 教授
〃	西村 真由美	公益社団法人全国消費生活相談員協会 常務理事
〃	林 秀弥	名古屋大学 大学院 法学研究科 教授
〃	矢入 郁子	上智大学 理工学部情報理工学科 教授
〃	安田 洋祐	大阪大学 大学院 経済学研究科 教授

4. 情報通信審議会 情報通信技術分科会 電波有効利用委員会

電波環境分野の在り方検討作業班 構成員名簿

(令和7年4月7日現在 敬称略)

役職	氏 名	主 要 現 職
主 任	平田 晃正	国立大学法人名古屋工業大学 先端医用物理・情報工学研究センター センター長・教授
主任代理	大久保 千代次	一般財団法人電気安全環境研究所 電磁界情報センター所 長
構成員	鈴木 宗俊	一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会 共通技術部長 兼 インフラ整備事業推進室長
〃	西村 真由美	公益社団法人全国消費生活相談員協会 常務理事
〃	藤野 義之	学校法人東洋大学 理工学部電気電子情報工学科 教授
〃	渡辺 聡一	国立研究開発法人情報通信研究機構 電磁波研究所 電磁 波標準研究センター 研究センター長

5. 開催経緯

令和7年2月3日 第52回総会にて諮問

令和7年2月13日 第185回情報通信技術分科会にて電波有効利用委員会を設置

■電波有効利用委員会

令和7年3月31日 第1回

- (1) 委員会の運営等について
- (2) 最近の電波利用の動向について
- (3) 今後の進め方について
- (4) 意見交換
- (5) その他

令和7年7月18日 第4回

- (1) 委員会報告（案）「社会環境の変化に対応した電波有効利用の推進の在り方」のうち「電波の利用環境の在り方」について
（以下略）

■電波環境分野の在り方検討作業班

令和7年4月7日 第1回

- (1) 作業班の運営等について
- (2) 電波環境分野の動向について
- (3) 意見交換
- (4) その他

令和7年4月24日 第2回

- (1) 前回の議論と今後の検討の進め方について
- (2) 電波の安全性等に関する国際的な動向について
- (3) 総務省による電波の安全性等に関する研究について
- (4) 意見交換
- (5) その他

令和7年5月29日 第3回

- (1) 電波の安全性等に関する研究ロードマップの見直し等について
- (2) 近接結合型 WPT の動向等について
- (3) その他

令和7年6月16日 第4回

- (1) 報告書骨子案について
- (2) その他

令和7年7月11日 第5回（メール審議）

- (1) 報告書案について