

電波の安全性に関する研究の概要

令和2年10月29日
事務局

研究の目的

- 総務省では、人体に対する電波の強度の基準値(電波防護指針)を定めるために必要な技術情報を得ることを主な目的として、電波の安全性に関する研究を推進。
- 現在使われていない周波数帯の安全性に関する評価技術を世界に先駆けて確立するなど、WHO※¹やICNIRP※²等の国際機関へ貢献するとともに、GLORE※³等を通じた国際協調にも寄与。

※1 WHO: World Health Organization (世界保健機構) ※2 ICNIRP: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (国際非電離放射線防護委員会)

※3 GLORE: Global Coordination of Research and Health Policy on RF Electromagnetic Fields (電磁界の健康影響に関する国際コーディネイト会合)

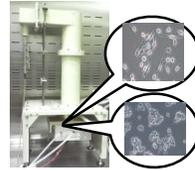
生体電磁環境研究の例

□疫学調査



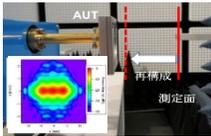
疾病者と健康な人の電波を発生する機器の利用状況等を調査し、疾病の発症リスクを調査

□細胞・動物実験



電波ばく露による動物や細胞への影響の有無を調査

□測定・解析システム開発



5G端末用電力密度計測システムの開発



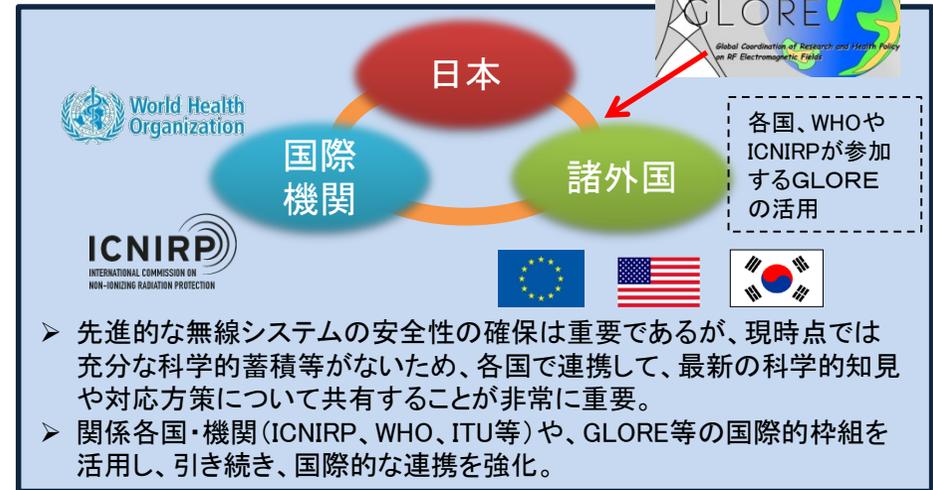
数値人体モデル等を用いたシミュレーション技術の開発

□電磁界ばく露レベルの調査



身の回りの電磁界ばく露レベルについてモニタリングデータを取得し、データに基づいた疫学調査等を実施

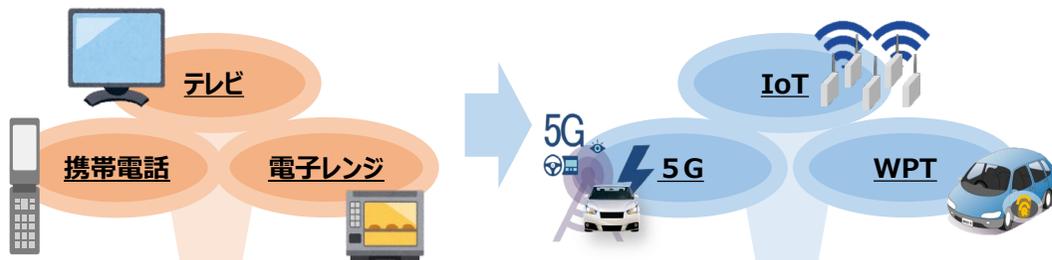
国際的な連携の強化が不可欠



2018年に「生体電磁環境に関する研究戦略検討会」を開催し、戦略的に推進

- 先進的なシステムの普及が始まり、利用する周波数帯がこれまでより低い、又は高い周波数帯へ拡大するとともに、利用形態の多様化が一層進展することが見込まれており、人体の周辺において更に複雑な電波環境が形成。
- このような無線システムの発展動向や国際機関の動向等を踏まえ、電波防護指針の科学的根拠の妥当性と適合性の確保を最優先すべき今後の研究の方向性としつつ、主に中間周波及び超高周波における研究を優先的課題として取り上げた研究推進のための総括ロードマップを策定。

多様な無線システムの普及



利用する周波数帯の拡大

主に高周波を利用
(10MHz-6GHz)

中間周波・超高周波へ利用が拡大
(10kHz-10MHz) (6GHz-3THz)

中間周波

EV用WPT等
新たなシステムの
導入が想定

**健康リスク評価やリスク
管理**に資する研究につ
いても**先行して取り組み**

高周波

携帯電話を対
象とした研究
は十分蓄積

**新たな技術に対応した
適合性評価**のための研
究の推進

超高周波

最も研究が進
んでいない状
況

電波ばく露量計測等の
研究にまずは**注力**

他
キ
ー
ポ
イ
ン
ト

研究の品質確保に関す
るガイドラインに沿って研
究を進めるべき

医学・生物学系学会での周知等
により、医学・生物学系研究者を
呼び込むことが重要

国際的に合意形成された
**標準的な実験体系の構
築**が必要

GLORE※に研究調整機能を持たせ
ること等を通じて、国際的枠組みによ
る連携強化を図っていくことが重要

複数の周波数帯の電波による
複合的な電波ばく露等につ
いても検討

**標準的な電波ばく露モデルを構
築**することで、健康リスク評価の迅
速化・効率化が期待

将来的には、**電波防護指針の適
用範囲の拡充**に資する研究につ
いても取り組み

「生体電磁環境に関する研究戦略検討会」総括ロードマップ

2019年

2025年

EHC・ICNIRP(中間周波)への成果入力※

2030年

EHC・ICNIRP(高周波・超高周波)への成果入力※

2040年

※2040年以降も随時成果を入力

がんを含む疾病との関連についての症例対照研究

刺激作用の閾値の調査、接触電流の調査等について実測とシミュレーション技術を用いた研究

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

第1世代、第2世代携帯電話システム利用者の晩発性疾病に関する研究

NTP研究の確認研究

疫学

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

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

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

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

ビッグデータ等を活用した、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

安全指針値定義(平均化領域・平均時間等)の高精度化

WPTの適合性評価方法の改良・標準化

安全指針値定義(平均化領域・平均時間等)の高精度化

マイクロ波WPTの適合性評価方法の開発と標準化

安全指針値定義(平均化領域・平均時間等)の高精度化

5G等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

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

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

安全指針値の拡張(上限周波数をテラヘルツ波に拡張)

電波ばく露レベルモニタリングデータの取得・蓄積・活用

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

IoT・ウェアラブルヘルスケアデバイスの適合性評価方法の開発と標準化

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

全期間を通じて、EHC国際規格等に随時反映

リスク評価

リスク管理

リスクコミュニケーション

中間周波

高周波

超高周波

中間周波

高周波

超高周波

工学

疫学

ヒト

動物

細胞

疫学

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

(参考)「電波が人体へ与える影響に関する研究」のロードマップ

	2019年度 (R1)	2020年度 (R2)	2021年度 (R3)	2022年度 (R4) 以降
中間周波 (10kHz-10MHz)	(6) 中間周波における遺伝毒性等の生物学的ハザード同定に関する調査(H30-R3)			
	(4) 中間周波における神経作用(痛覚閾値)の調査(H29-R2)			
	(3) 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(H29-R3)			
	(8) 電波ばく露における熱痛閾値の調査(R1-R5)			
高周波 (10MHz-6GHz)	(10) 米国国家毒性プログラム(NTP)の検証実験(R1-R5)			
超高周波 (6GHz-3THz)	(2) 準ミリ波・ミリ波ばく露時の生体作用の調査(H29-R2)		(14) ミリ波ばく露時の発汗血流変化等に関する研究(新規:R3-R6)	
	(5) 遺伝的背景及び標準評価系を用いた細胞への影響調査(H29-R2)			
	(1) 次世代電波利用システムからの電波の人体安全性評価技術に関する調査(H28-R2)		(15) B5G/6G等の新たな無線システムに対応した電波ばく露評価技術(新規:R3-R7)	
	(7) 電波ばく露の温熱閾値に及ぼす年齢及び環境諸条件に関する研究(R1-R4)			
	(12) 多様な環境条件での電波ばく露による眼障害閾値に関する研究(R1-R4)			
横断的 周波数	(9) 電波ばく露レベルモニタリングデータの取得・蓄積・活用(R1-R5)			
	(13) 電波の生体影響評価に必要な研究手法標準化に関する調査・研究(R1-R5)			
	(11) 新しい無線通信等による小児への影響に関する疫学研究(R1-R5)			

国際動向等との協調

国際的な動向	ICNIRP(安全基準)、IEEE・IEC(評価方法)、WHO(リスク評価)等におけるガイドライン等の改定			
先進的な無線システム等の動向	5Gサービス開始、普及		地中埋設型基地局や窓ガラスアンテナなど、より身近な基地局が登場	
			B5G/6G実現に向けた検討	
	WPTフィールド実証		WPT実用化に向けた検討	

2020年度実施の委託研究一覧

No.	研究課題名	研究機関名
1	次世代電波利用システムからの電波の人体安全性評価技術に関する調査	国立研究開発法人情報通信研究機構
2	準ミリ波・ミリ波ばく露時の生体作用の調査	久留米大学 国立大学法人北海道大学 国立大学法人北見工業大学
3	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	東京都公立大学法人 地方独立行政法人静岡県立病院機構 国立大学法人三重大学
4	中間周波における神経作用（痛覚閾値）の調査	国立大学法人浜松医科大学 国立大学法人名古屋工業大学
5	遺伝的背景及び標準評価系を用いた細胞への影響調査	国立大学法人京都大学 神奈川県衛生研究所 公立大学法人山陽小野田市立山口東京理科大学
6	中間周波における遺伝毒性等の生物学的ハザード同定に関する調査	学校法人明治薬科大学 東京都公立大学法人 一般財団法人電力中央研究所
7	電波ばく露の温熱閾値に及ぼす年齢及び環境諸条件に関する研究	国立大学法人名古屋工業大学 学校法人久留米大学 国立大学法人佐賀大学
8	電波ばく露における熱痛閾値の調査	学校法人藤田学園 藤田医科大学 国立大学法人宇都宮大学 国立大学法人名古屋工業大学
9	電波ばく露レベルモニタリングデータの取得・蓄積・活用	国立研究開発法人情報通信研究機構
10	米国国家毒性プログラム（NTP）の検証実験	国立大学法人香川大学 国立大学法人名古屋工業大学 株式会社DIMS医科学研究所
11	新しい無線通信等による小児への影響に関する疫学研究	国立大学法人北海道大学
12	多様な環境条件下での電波ばく露による眼障害閾値に関する研究	学校法人金沢医科大学 東京都公立大学法人 公益財団法人鉄道総合技術研究所
13	電波の生体影響評価に必要な研究手法標準化に関する調査・研究	東京都公立大学法人 公益財団法人鉄道総合技術研究所 学校法人明治薬科大学