

諮問第2035号「電波防護指針の在り方」のうち「吸収電力密度の指針値の導入等」及び諮問第2042号「携帯電話端末等の電力密度による評価方法」のうち「6GHz～10GHzにおける吸収電力密度の測定方法等」の検討の進め方について

令和4年12月26日
総務省総合通信基盤局
電波部電波環境課

吸収電力密度の指針値の導入等の検討開始について

1. 検討開始の経緯

- 我が国における電波の安心・安全な利用の促進に資するため、人体の健康に好ましくない影響を及ぼさない電波の強さの指針値等（以下「電波防護指針」という。）が定められている。また、当該指針値の一部を電波法令における規制値とすることにより、我が国における電波の安全性が確保されている。
- 電波防護指針については、平成2年の当初指針の作成後も、その時々最新の科学的知見に基づき、また、国際ガイドラインを踏まえながら、順次見直されてきた。
- 直近の国際的な動向としては、令和元年に、米国電気電子学会（IEEE）の国際電磁界安全委員会（ICES）が、C95.1規格（0Hz～300GHzの電界、磁界及び電磁界への人体のばく露に関する安全レベル）を改定したほか、令和2年に、国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）が、電磁界（100 kHz～300 GHz）へのばく露の制限に関するガイドラインを改定している。
- 現行の電波防護指針においては、6GHz～300GHzの局所吸収指針について、入射電力密度（電磁波伝搬の方向に垂直な単位面積当たりの通過電力）の指針値が定められているが、新たな国際ガイドラインにおいて、6GHz超の入射電力密度は、体表面の温度上昇を精密に近似する指標となる吸収電力密度（身体表面における単位面積当たりの吸収電力）とアンテナ近傍では必ずしも適切に相関しないとの見解が示され、吸収電力密度を用いた評価が推奨されている。
- これらを踏まえ、国際ガイドラインとの調和を念頭に、電波防護指針の在り方について検討を開始するものである。

IEEE/ICES・・・Institute of Electrical and Electronics Engineers / International Committee on Electromagnetic Safety。IEEE Standards Associationの下で、0Hzから300GHzの範囲の電磁エネルギーを安全に使用するための標準の開発を担当する組織。

ICNIRP・・・International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection。1992年5月に、学会を主体とした組織である国際放射線防護学会によって設置された独立組織であり、電波や光等の人体への安全性に関し、純粋に科学的立場から安全性を検討し、勧告を行うことを任務とした国際的な組織。

2. 答申を希望する事項

電波防護指針の在り方（諮問2035号）

3. 答申を希望する時期

令和5年夏頃 目途 一部答申（吸収電力密度の指針値の導入等）

4. 答申が得られたときの行政上の措置

関係省令等の改正に資する。

1 検討内容

2020年ICNIRPガイドラインやIEEE規格C95.1-2019といった国際的動向や電波利用環境の変化を踏まえた電波防護指針の在り方について

2 検討項目

(1) 電波防護指針の在り方

【主な論点】

- ・ 吸収電力密度の指針値の導入（6GHz～300GHz）

(2) その他関連する事項

6GHz～10GHzにおける吸収電力密度の測定方法等の検討開始について

1. 検討開始の経緯

- 電波防護指針の局所吸収指針においては、携帯電話端末など人体に近接して使われる無線設備等から発射される電磁波のエネルギーが人体の局所に集中して吸収される場合における指針値を定めている。6GHz以下の周波数では、任意の組織10g当たりの局所SAR(6分間平均値)の値が定められている。
- 第5世代移動通信システム(5G)をはじめ、人体に近接して使われ、6GHzを超える周波数を使用する無線機器の導入に際しては、周波数が高くなるにつれて、体表面からの浸透深さは減少し、電力の吸収は体表面に集中することとなることから、平成30年9月の情報通信審議会において、体表面の入射電力密度(6分間平均値)の指針値が答申された。
- これを受けて、同年12月の情報通信審議会において、人体に近接して使用する、6GHz以上300GHz以下の周波数帯を用いる携帯電話端末等の無線設備に関する入射電力密度の指針値に対しての適合性評価に使用する標準的な測定方法等についても、答申がまとめられた。
- 他方、国際ガイドラインにおいては、6GHz超で体表面の温度上昇を精密に評価する指標となる吸収電力密度(身体表面における単位面積当たりの吸収電力)と入射電力密度がアンテナの近傍では必ずしも適切に相関しないとの見解が示されており、また、令和4年10月、6GHz～10GHzの周波数におけるSAR測定に基づく吸収電力密度の測定方法等について、国際電気標準会議(IEC)から公開仕様書(IEC PAS 63446:2022 ED1)が発行された。
- このため、我が国においても国際的に整合性の取れた評価方法を確立し、引き続き電波の安全性を確保するため、6GHz～10GHzにおける吸収電力密度の測定方法等について検討を開始するものである。

SAR・・・Specific Absorption Rate(比吸収率)。生体が電磁界にさらされることによって単位質量の組織に単位時間に吸収されるエネルギー量。

IEC・・・International Electrotechnical Commission。電気及び電子技術分野の国際規格の作成を行う国際標準化機関で、各国の代表的標準化機関から構成される組織。

2. 答申を希望する事項

携帯電話端末等の電力密度による評価方法(諮問第2042号)

3. 答申を希望する時期

令和5年夏頃 目途 一部答申(6GHz～10GHzにおける吸収電力密度の測定方法等)

4. 答申が得られたときの行政上の措置

関係省令等の改正に資する。

1 検討内容

国際電気標準会議（IEC）等の国際的動向や電波利用環境の変化を踏まえた携帯電話端末等の電力密度による評価方法について

2 検討項目

（１）6GHz以上で動作する波源近傍の電力密度の評価方法

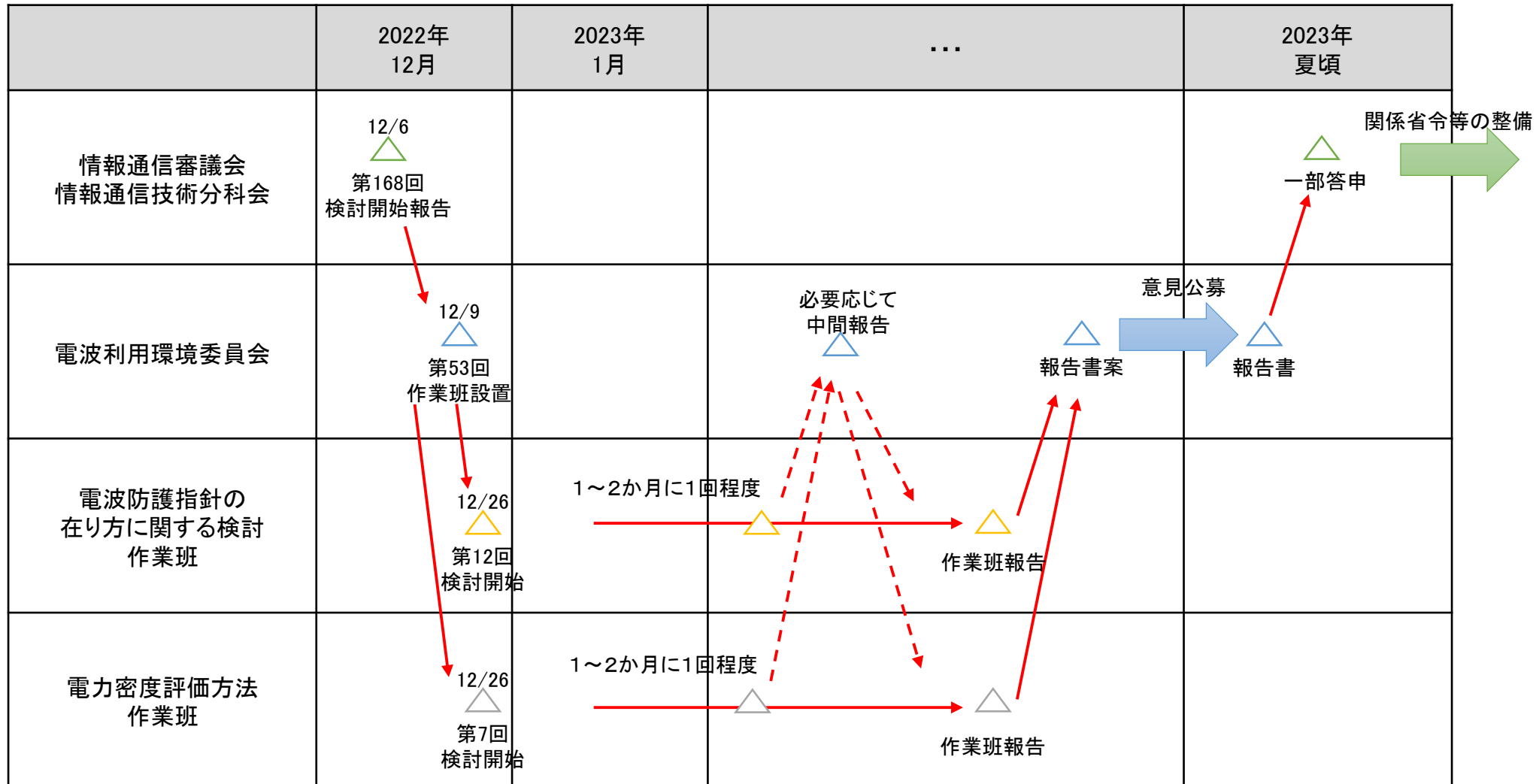
【主な論点】

- ・ 比吸収率※を吸収電力密度へ変換することによる指針値の評価方法
- ・ 同一の無線システムで6GHzをまたぐ周波数の電波を使用する場合における評価の連続性

（２）その他関連する事項

※比吸収率: Specific Absorption Rate (SAR)。生体が電磁界にさらされることによって単位質量の組織に単位時間に吸収されるエネルギー量。
現行の局所吸収指針では、6GHz以下の周波数を対象としている。

想定スケジュール



電波利用の安全性の確保

- 我が国の電波利用は質・量ともに飛躍的に発展。安心して電波を利用できる環境の整備がますます重要。
- 基地局や放送局、携帯電話端末などの無線設備から発射される電波について、**安全基準(電波防護指針)**を定め、それに基づき**電波法令により安全性を確保**。

刺激作用又は熱作用を及ぼす電波の強さ

1 刺激作用

電波によって体内に生じた誘導電界等より刺激を感じさせる(10MHz程度以下)

2 熱作用

人体に吸収された電波のエネルギーが熱となり、全身又は部分的な体温を上昇させる(100kHz程度以上)

十分な安全率

人体の健康に好ましくない影響を及ぼさない電波の強さの指針：電波防護指針

諮問第38号「電波利用における人体の防護指針」についての電気通信技術審議会答申(H2.6.5)、諮問第89号「電波利用における人体防護の在り方」についての同答申(H9.4.24)、諮問第2030号「局所吸収指針の在り方」についての情報通信審議会答申(H23.5.7)並びに諮問第2035号「電波防護指針の在り方」のうち「低周波領域(10kHz以上10MHz以下)における電波防護指針の在り方」についての同答申(H27.3.12)及び「高周波領域における電波防護指針」についての同答申(H30.9.12)。

電波法に基づく規制

電波の強度に対する安全施設の設置 (基地局、放送局等)

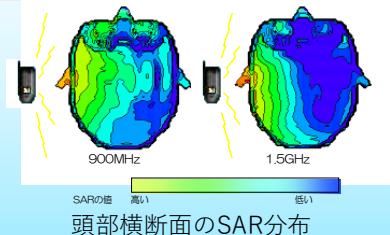
電波の強さが基準値を超える場所に一般の人々が容易に出入りできないよう、安全施設の設置を義務付け(平成11年10月導入、平成29年9月改正)。

【電波法施行規則第21条の4】



人体にばく露される電波の許容値の遵守 (携帯電話端末等)

人体(手を除く)における比吸収率等の許容値を強制規格として規定(平成14年6月導入(3GHzまで頭部SAR)、平成26年4月改正(3GHzまで頭部以外SAR)、平成27年12月改正(6GHzまで拡張)、令和元年5月改正(6GHz超の入射電力密度))。【無線設備規則第14条の2】



電波防護指針は、社会・経済的に需要の高まっている電波利用の健全な発展を図ることを目的に、電磁波が人体の健康に好ましくない影響を及ぼさない安全な状況であるか否かを判断する際の基本的な考え方や、それに基づく指針値などを示しており、「基礎指針」、「基本制限」及び「管理指針」から構成されている。

刺激作用（10kHz ～ 10MHz） 熱作用（100kHz ～ 300GHz）

安全率：～10倍

基礎指針

全身平均SAR（熱作用）、接触電流（熱作用）、局所SAR（熱作用）

基本制限

体内電界（刺激作用）

管理指針（管理環境・一般環境（付加的な安全率：～5倍））

電磁界強度指針

6分間平均値（100kHz - 300GHz）

瞬時値（10kHz - 10MHz）

注意事項

1. 接触ハザード
2. 非接地条件
3. 時間変動
4. 複数の周波数成分

補助指針

不均一又は局所的なばく露

接触電流に関する指針

誘導電流に関する指針

局所吸収指針

（100kHz - 300GHz）

全身平均SAR

局所SAR（100kHz - 6GHz）

入射電力密度（6GHz-300GHz）

接触電流（100kHz - 100MHz）

体内電界（100kHz - 10MHz）

基礎指針：人体が電磁界にさらされるとき人体に生じる各種の生体作用（体温上昇に伴う熱ストレス、高周波熱傷等）に基づいて、人体の安全性を評価するための指針

基本制限：健康への有害な影響に至る可能性のある電波ばく露による生体内現象と直接関連する物理量についての制限値

管理指針：基礎指針及び基本制限を満たすための実測できる物理量（電界強度、磁界強度、磁束密度、電力密度、電流及び比吸収率）で示した、実際の評価に用いる指針

諮問第2035号「電波防護指針の在り方」のうち「高周波領域における電波防護指針」についての情報通信審議会答申（H30.9.12）より抜粋

2.2.3 局所吸収指針

(c) 一般環境

次の要件を全て満たすこと。

- ＜1＞ 全身平均SARの任意の6分間平均値が、 0.08W/kg 以下であること。
- ＜2＞ 6GHz以下の周波数では、任意の組織10g当たりの局所SAR(6分間平均値)が 2W/kg (四肢では 4W/kg)を超えないこと。
- ＜3＞ 6GHz以上30GHz以下の周波数では、任意の体表面(人体の占める空間に相当する領域中の任意の面積) 4cm^2 当りの入射電力密度(6分間平均値)が 2mW/cm^2 を超えないこと。
- ＜4＞ 30GHz超300GHz以下の周波数では、任意の体表面(人体の占める空間に相当する領域中の任意の面積) 1cm^2 当りの入射電力密度(6分間平均値)が 2mW/cm^2 を超えないこと。
- ＜5＞ 複数の周波数の電波に同時にばく露する場合には、前項＜2＞、＜3＞及び＜4＞の各周波数成分の指針値に対する割合の総和が1を超えてはならない。
- ＜6＞ 接触ハザードが防止されていない場合は、100kHzから10MHzまでの周波数において接触電流が20mA以下(実効値)であり、100kHzから100MHzまでの周波数においては接触電流が45mA以下(平均時間6分間)であること。
ただし、接触電流がこの指針に対して無視できないレベルの複数の周波数成分から成る場合は、100kHzから10MHzまでの周波数については、その各周波数成分の指針値(20mA(実効値))に対する割合の和を求めるか、各周波数成分の指針値に対する割合について指針値の周波数特性に応じた適切な重み付け平均を求める。これらの総和が1を超えてはならない。さらに、100kHzから100MHzまでの周波数については、その各周波数成分の指針値(45mA(平均時間6分間))に対する割合の自乗和を求める。これらの総和が1を超えてはならない。
- ＜7＞ 100kHzから10MHzまでにおいて体内電界強度が $1.35 \times 10^{-4} \times f(\text{Hz})\text{V/m}$ を超えないこと。

ただし、体内電界強度がこの指針値に対して無視できないレベルの複数の周波数成分から成る場合は、その各周波数成分の指針値に対する割合の和を求めるか、各周波数成分の指針値に対する割合について指針値の周波数特性に応じた適切な重み付け平均(付属書参照)を求める。これらの総和が1を超えてはならない。

なお、周波数100MHz以上の無線局は、＜6＞に述べた接触電流に関する指針に基づく評価を行う必要はない。また、周波数10MHz以上の無線局は、＜7＞に述べた体内電界強度に関する指針に基づく評価を行う必要はない。

6GHz帯無線LAN

- 6GHz帯無線LANは、IEEE802.11axの国際規格に基づき、情報通信審議会情報通信技術分科会陸上無線通信委員会において技術的条件の検討が行われている。
- 5925～6425MHz帯については、令和4年4月の一部答申「6GHz帯無線LANの導入のための技術的条件」を踏まえ、同年9月に制度化された。その後、対応製品が市場に展開されている。
- 6425～7125MHz帯については、他の無線システムとの周波数共用等に関する検討が、同年10月に開始され、2023年世界無線通信会議(WRC-23)の議論の結果等を踏まえて結論が得られるよう議論している。

IMT (5G)

- 7025～7125MHz帯については、令和5年11月20日～12月15日にアラブ首長国連邦で開催される予定の2023年世界無線通信会議(WRC-23)の議題において、IMT特定候補周波数帯として挙げられており、IMTと既存業務の共用・両立性検討が実施されている。

