

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
電力密度評価方法作業班（第8回）

- 1 日時：令和5年4月13日(木)10:00～11:30
- 2 場所：Web会議開催
- 3 出席者：

(1) 構成員（敬称略）

大西 輝夫(主任)、石井 望(主任代理)、伊藤 泰成、鶴飼 佳宏、大前 彩、柿沼 由佳、金子 美夏、小林 佳和、佐々木 謙介、田村 正義、富樫 浩行、長谷川 亮、東 啓二郎、東山 潤司、望月 聡、山本 慶和(以上16名)

(2) 事務局（総務省総合通信基盤局電波部電波環境課）

内藤 新一(電波環境課長)、藤原 史隆(課長補佐)

【大西主任】 皆様、おはようございます。情報通信研究機構の大西です。定刻になりましたので、第8回の電力密度評価方法作業班を開催いたします。

構成員の皆様方におかれましては、御多用の中お集まりいただきまして、誠にありがとうございます。

それでは、まず事務局からの諸連絡をお願いいたします。

【藤原課長補佐】 総務省電波環境課の藤原です。本日もウェブ会議により開催をしております。御発言を御希望される場合は、挙手ボタンかチャットでお知らせください。主任が順次指名します。ほかの方が発言されていなければ、指名を待たずに御発言いただいても結構です。御発言の際は、カメラをオンにいただけますと幸いです。なお、モバイル回線の御利用など、回線速度が不安定な場合は、音声のみでも結構でございます。

本日の作業班は公開としておりまして、傍聴者の方がいらっしゃいます。

続きまして、本日の作業班の出席についてお知らせいたします。新潟大学、石井主任代理におかれましては、遅れての参加と伺っております。あと、日本電気の小林構成員が現在御参加されていない状況ですが、間もなく入られるとのことでございます。

最後に、メールにてお送りいたしました本日の配付資料について確認させていただきま

す。発表資料としましては、資料8-1及び8-2のほか、参考資料8-1としまして、楽天モバイルの御参加が柳構成員から望月構成員となりましたので、構成員一覧を更新しております。不足等がございましたら、速やかに御連絡をお願いいたします。

事務局からの連絡事項は以上でございます。大西主任、どうぞよろしくお願いいたします。

【大西主任】 ありがとうございます。

それでは、議事に入る前に、新たな構成員から簡単に御挨拶いただきたいと思います。小林構成員はまだ入られていないですね。

【藤原課長補佐】 はい。

【大西主任】 そうでしたら、交代がありました楽天モバイルの望月構成員から一言お願いしたいと思います。よろしくお願いします。

【望月構成員】 楽天モバイルの望月と申します。柳という者から引き継ぎ、この電力密度評価方法作業班に今後構成員として参加させていただきます。引き続きどうぞよろしくをお願いいたします。

【大西主任】 ありがとうございます。よろしくお願いします。

小林構成員は入り次第、またタイミングを見計らって御挨拶いただきたいと思いますので、議事を進めていきたいと思います。

それでは、議事に入りたいと思います。議事の1番目、吸収電力密度については、情報通信研究機構の佐々木構成員から御説明をお願いいたします。よろしくお願いします。

【佐々木構成員】 情報通信研究機構の佐々木でございます。それでは、資料8-1、「吸収電力密度について」を御覧いただければと思います。なお、ちょっとネットワークの状況がよろしくないなので、発表中はビデオを停止させていただきますので、御了承いただければと思います。

これは事務局側で資料を映していただけるんですか。

【藤原課長補佐】 私のほうで投影します。

【佐々木構成員】 お願いいたします。

それでは私から、吸収電力密度について詳しく御説明させていただきたいと思います。スライドをお出しいただけますでしょうか。

こちらの資料でございますが、画面の下側でございますように、3月に開催されました電波防護指針の在り方に関する検討作業班の資料と同じものとなっております。

次のスライドをよろしくお願いたします。こちらのスライドは、2020年並びに2019年に改定されました人体防護の国際ガイドライン、ICNIRPガイドライン及びIEEE/ICES規格の内容及び根拠について精査したものとなっております。その背景につきましては、昨年12月に本作業班との合同で開催されました、電波防護指針の在り方に関する検討作業班におきまして、この国際ガイドライン及び規格の改定に合わせて、電波防護指針の見直しについて検討する必要となったという背景がございます。

これらの改定された国際ガイドラインにおきましては、6GHz以上の周波数につきましては、新たな人体ばく露の指標といたしまして、吸収電力密度というものが基本制限として追加されたこと、あわせて、入射電力密度の指針値が参考レベルとして改定されたというのが大きな変更点となっております。

ここで、IEEE規格では吸収電力密度ではなく、Epithelial Power Density、あえて和訳するのであれば上皮電力密度とでも申し上げます。本日の資料におきましては、便宜上、吸収電力密度という表現で御説明させていただきます。

このような背景を受けまして、私から、新たに採用されました吸収電力密度を中心に御説明させていただきます。

具体的な指針値の値を左下の表にまとめてございます。左側、国際ガイドライン、ICNIRPガイドライン及びIEEE/ICES規格のほうは、指針値自体は完全整合してございます。この中で、基本制限である吸収電力密度に対して、6GHz超から300GHzまで一体として、4cm²当たりの空間平均吸収電力密度が20W/m²になるように定められてございます。

また、30GHz超になりますと、これらの4cm²の空間平均値に加えるという形で、1cm²当たりの平均値が4cm²当たりの平均値の2倍を超える値にならないようにということで、追加的な制約が加えられてございます。

また、この基本制限の構造に合わせまして、上に示してございます参考レベルである入射電力密度も、6GHzから300GHzでは、4cm²当たりの空間平均入射電力密度に対して、低い周波数からですと40W/m²から、高い周波数へ20W/m²まで、周波数に依存するような形で変化する構造となっております。

これに加えて、吸収電力密度と同様、30GHz超では、1cm²当たりの空間平均入射電力密度に対して、4cm²当たりの空間平均入射電力密度の指針値の2倍を超えないという二重の制限構造となっております。

また、こちらは対比のために載せてございますけれども、2018年に改定されました我が国の局所吸収指針におきましても、入射電力密度の指針値が改定されてございます。そちらの形が、6GHzから30GHzまでは、4cm²当たりの空間平均入射電力密度が20W/m²、30GHz超から300GHzまでにつきましては、指針値が1cm²当たりの空間平均入射電力密度に対して20W/m²ということで、30GHzで指針値が切り替わるという形となっております。

このような指針値が、高周波領域において実証された生体影響の最低閾値というものが温度上昇に起因するものと考えられていることに基づき、さらに、6GHz以上では体表における電波吸収がほとんどであることから、体表での温度上昇に基づいて、定められたという背景がございます。

次のスライドをお願いいたします。こちらは、ICNIRPガイドライン及びIEEE規格の吸収電力密度の指針値の根拠をまとめたものでございます。

下のグラフに着目いただければと思います。まず左側、ICNIRPガイドラインでは、表層組織であるタイプ1の組織に対して、運用上の温度上昇の閾値を5度と定めてございます。この運用上の温度上昇閾値に対して、低減係数2を掛けたもの、つまり、温度上昇で申し上げますと2.5度、そちらの温度上昇に対応する吸収電力密度の指針値を、シミュレーション等に基づく研究データ等を参照して求めておりまして、そちらの値を管理環境における基本制限として定めてございます。

一方、一般環境におけます基本制限値は、先ほどと同様に、指針値を設定するための運用上の温度上昇閾値に対して、低減係数10を掛ける。これはすなわち、管理環境における指針値、あるいは温度上昇の運用上閾値でもいいんですけども、そちらに低減係数を掛けたものと同じような意味合いとなっておりますが、同様にして低減係数を用いることで、一般環境における吸収電力密度の指針値を算出して定めてございます。

一方、IEEE規格におきましても、基本的な考え方はICNIRPガイドラインと整合が取れてございます。例えば真ん中の、管理環境における吸収電力密度の指針値に対して、低減係数5を踏まえて、5分の1にしたものが、一般環境における吸収電力密度の指針値となっております。

こちらの管理環境における吸収電力密度の指針値の由来でございますが、こちらは6GHz以上では、皮膚の管理環境における最大温度上昇閾値が2度から3度と設定されておりまして、そちらに対する吸収電力密度の指針値を管理環境として定めてございます。

また、ただいま運用上の温度上昇閾値5度というものを挙げさせていただきましたけれども、こちらは2018年に改定が行われました電波防護指針の局所吸収指針におきましても、同じ根拠を用いて制定されてございます。したがって、閾値自体は違うんですけども、局所吸収指針値の根拠等とも整合が取れている状況にございます。

次のスライドをお願いいたします。こちらは吸収電力密度の定義について御説明させていただきます。吸収電力密度は、単位面積当たりにおいて吸収される電力密度が示されておりまして、ICNIRPガイドラインでは、スライドの中ほど、S a bイコールという形での式が記載されてございます。また、スライドの下側、IEEE規格におきましては、英語の原文を示させていただいております。こちらは皮膚の角質層や目の角膜上皮など、体表直下の上皮における単位面積当たりを透過する電力フロー量ということで記載されてございます。

右側の図は、局所SAR、左側のICNIRPガイドラインのほうにSARというキーワードがございまして、こちらは比吸収率でございまして、こちらの局所SARと、入射電力密度、吸収電力密度の概念図を示してございまして、こちらはあくまで一例でございまして。

入射電力密度が体の外の空間時における平均値となっているのに対して、例えば、図の青く四角で囲われているところは、人がいない状態では入射電力密度となります。これに対して、局所SAR、吸収電力密度は、人がいる状態での体の内部に吸収される電力量ということで、体の中の物理量に相当してございまして。

また、局所SARが、概念図の黒で示しました10g当たり、1辺が約2.2cmの立方体でございましてけれども、こちらに吸収された電力量を平均化しているものに対しまして、吸収電力密度は、体表面から電波の侵入長に対して十分に深いところまで、そちらを、深さ方向に対して積分した領域である赤で示した立方体のエリアに吸収された電力量に対して、体表の平均化面積であるAで割った値という物理量になってございまして。

それでは、次のスライドをお願いいたします。こちらは、吸収電力密度と体表温度上昇の相関について示した図となっております。左側にございまして図は、平面波の結果も載っておりますけれども、ダイポールアンテナからの近傍ばく露時における温度上昇、単位物理量当たりにおける単位温度上昇の周波数特性を示したものでございまして。ここでお示ししているのは、単位物理量として局所SAR、10g SAR、入射電力密度、TPDと書いているのは、当時Transmitted Power Densityと呼ばれていたんですけども、意味合いとしては吸収電力密度と同義でございまして、御承知いただければと思います。

改めまして、SAR、IPD、TPD、APD、それぞれに対する温度上昇の相関関係を示したものでございます。青の線に御着目いただけますでしょうか。こちらは単位局所SAR当たりにおける温度上昇を示したものになりますが、青で示したラインが6GHz以下、特に3GHz以下において、周波数によらずフラットな特性となっていることが見てとれるかと思えます。こちらが周波数によらず一定値になっているということは、最大温度上昇と局所平均SARがよい相関の関係となっていることを示しておりまして、局所平均SARを用いることで、温度上昇が簡易的に見積もれるという指標になってございます。

一方、6GHz以上におきましては、単位局所平均SAR当たりの温度上昇が周波数の増加に伴って上昇傾向となっていることがございます。また、ばく露条件、これはアンテナと人体間の距離を変化させているんですけれども、それを変化させたときの変動も大きくなるという特徴が図から見てとれます。

それに対して、単位吸収電力密度当たりの温度上昇、赤線で示したものでございますが、こちらは6GHz以上、特に10GHz以上において、周波数によらず一定値を取ることが示されてございます。こちらの図から、吸収電力密度は6GHz以上で最大の温度上昇と、局所SARと比較して、より優れた相関関係があるということが示唆されてございます。

続きまして、右側の図を御着目いただければと思います。右の図は、単純な多層平板の皮膚のモデルに、TM波、すなわち平面波が斜めで入射した場合の単位物理量当たりの温度上昇を示したものでございます。ここでお出ししているのは、入射電力密度と吸収電力密度となっております。黒でお示したものが、単位入射電力密度当たりの温度上昇となっております。実線と点線は周波数が異なるだけでございますけれども、TM波の入射角度が変化するにつれて、温度上昇との相関が変化することを示してございます。

これに対しまして、図の上側にございます赤の実線及び点線で示しているのが、単位吸収電力密度当たりの温度上昇となっております。こちらは入射角によらず、単位吸収電力密度当たりの温度上昇が一定となることを示してございます。これらの知見から、単位吸収電力密度当たりの温度上昇というものが、入射角などのばく露条件に依存することがなく、入射電力密度と比較いたしましても一貫性のある特性を示していることが示されてございます。

それでは、次のスライドをお願いいたします。こちらは、参考レベルとして用いられて

いる入射電力密度について、各ガイドラインで注意書きのように書かれている部分がありましたので、こちらを入射電力密度の指針値の適用範囲という表題で抜粋させていただきました。

ICNIRPガイドライン、上のほうですけれども、原文も示してございます。参考レベルで用いております入射電力密度でございますが、等価平面波入射電力密度の仮定の下、使われてございます。そのため、波源にものすごく近い領域、すなわちリアクティブ近傍界領域と呼ばれている領域内では、参考レベルだけを用いて整合性を保証するには不十分であるということが示唆されてございます。また、そのような近傍界領域におきましては、基本制限を用いて適合性を評価することが推奨されてございます。

それでは、次のスライドをお願いいたします。先ほどのスライドにて、リアクティブ近傍界というキーワードを出させていただきました。各ガイドラインにおきまして代表的な近傍界領域の目安を、こちらのスライドでお示ししてございます。こちらは、電波の自由空間中の波長、あとはアンテナの最長寸法を指標として、代表的な近傍界領域の目安として、よく教科書などに記載されているものとなっております。

リアクティブ近傍界領域におきましては、アンテナからの距離が $\lambda/2\pi$ よりも近い領域がガイドとして見なされてございます。ただ、こちらは、単純な境界の明示というものが非常に難しいという見解が示されてございます。理由といたしましては、周波数や波源の物理的寸法、距離、また人体の占有空間中の電磁界の変動など、様々な不確定な要因があることから、どこまでの領域がリアクティブ近傍界領域になるかということを厳密に記述することが困難であるという理由が示されてございます。

一方、ICNIRPガイドラインにおきましては、こちらのようないくつかの評価手順につきましては、標準化機関からの情報を利用することを推奨してございます。一方で局所吸収指針におきましては、現在、入射電力密度を電磁放射源と人体との距離が20cm以内のところと適用するようにと定義されてございますが、そちらについて、やや国際ガイドラインとの相違が見られている状況となっております。

次のスライドをお願いいたします。こちらは参考資料としてお出ししたものとなっております。国際ガイドライン間におけます一般環境における参考レベルをまとめたグラフとなっております。周波数が低いところからお示ししてございますが、本作業班と関連のないところは割愛させていただきます。

赤で示したものがIEEE。こちらにも国際ガイドライン、ICNIRPガイドライン及

び I E E E 規格における空間平均入射電力密度の指針値につきましては、最新の科学的知見に基づいて、吸収電力密度の指針値を満足するように定められてございます。特徴といたしましては、6 GHz 以上では、国際ガイドライン間において参考レベルも整合が取れている状態であるということです。

では、次のスライドをお願いいたします。こちらは、先ほどのグラフから入射電力密度のみを抜粋したグラフとなっております。また、電波防護指針の補助指針も比較のために掲載させていただいております。こちらのグラフは、6 GHz 以上の周波数帯におきまして、人体が不均一な電磁界、または局所的な電磁界にさらされる場合の空間平均入射電力密度の指針値、補助指針というものが、国際ガイドラインや I E E E 規格と比較しても安全側の指針値となっていることが示されてございます。

次のスライドで最後でございます。以上、まとめさせていただきますと、改定されました I C N I R P ガイドライン及び I E E E 規格では、6 GHz 超の基本制限におきましては、新しく吸収電力密度の空間平均値が基本制限として導入されております。そちらの基本制限の根拠といたしましては、体表での温度上昇に基づいて定められていることを最初に述べさせていただきました。

また、6 GHz 超の吸収電力密度は、電波吸収は表層組織が支配的となります。表層組織における電力吸収が主となってくる周波数領域におきましては、吸収電力密度が最大温度上昇とよい相関を取っているということを示させていただきました。

また、入射電力密度の指針値、こちらは参考レベルでございますが、その制限につきましても補足させていただきました。これは、基本的には等価平面波入射電力密度として仮定された上で用いられているため、リアクティブ近傍界領域ではその関係性が成り立たないことから、基本制限を用いた適合性評価が進められていることを御説明させていただきました。

最後に、局所吸収指針の適用範囲について、適合性評価の観点から国際ガイドラインと異なっている点について御説明させていただきました。ただし、国際ガイドライン及び規格と比較して、我が国の局所吸収指針の指針値は安全側であるということを改めて申し上げます。

次のスライドをお示しいただけますでしょうか。こちらは国際ガイドライン、ただいま御説明させていただきました I C N I R P 及び I E E E の改定ガイドライン・規格で引用されたもののみを抜粋したものとなっております。本発表で関連するところだけ抜粋さ

せていただきました。吸収電力密度の導入で使われました関連の論文でございますが、総務省の生体電磁環境研究において取得されました知見も引用されてございますことを改めて述べさせていただきます。

私からの発表は以上となります。ありがとうございました。

【大西主任】 佐々木構成員、ありがとうございました。

質疑に移りたいと思うんですが、その前に、日本電気の小林構成員が入られました。前回御欠席だったので、日本電気の小林構成員から一言、御挨拶いただければと思います。よろしく申し上げます。

【小林構成員】 日本電気の小林です。皆様のお世話になりつつ勉強させていただいて、貢献したいと思います。よろしくお願いたします。

【大西主任】 ありがとうございます。

それでは、佐々木構成員からの説明につきまして、構成員の方から御質問などがございましたら発言をお願いいたします。

この資料は、説明にあったかと思えますけれども、電波防護指針の在り方作業班の第13回会合で説明したものでございます。当作業班で吸収電力密度について審議をするというものではないのですが、吸収電力密度の評価方法を検討するに当たり、その指標となっている吸収電力密度がどういう経緯で制定されたか、また、どのようなものかというのを皆様に御理解いただくために御発表いただきました。そのため、聞いていてよく分からなかったところ等がありましたら、御発言いただければと思います。

【石井主任代理】 よろしいでしょうか。

【大西主任】 石井先生ですか。お願いします。

【石井主任代理】 5ページ目の吸収電力密度の体表温度上昇との相関ということでお示しいただいたわけですが、これは日本国内の研究者の御発表に基づいていると思います。佐々木構成員にお伺いしたいんですけども、日本以外の国でこのような評価をした例はございますでしょうか。

【佐々木構成員】 今回お示ししているのは、データとして詳細なデータがあるので、日本の結果も根拠として引用されている背景はございますけれども、石井先生のおっしゃるとおり、米国の研究グループなども、同様のアプローチの検討を行ってございます。

【石井主任代理】 それでは、こちらの吸収電力密度と体表温度上昇の相関については、国内に限らず、海外のエビデンスも含めて検討されているという認識でよろしいですね。

【佐々木構成員】 そのとおりでございます。

【石井主任代理】 ありがとうございます。

【大西主任】 ありがとうございます。

東山構成員から手が挙がっているような気がしますが、御発言をお願いします。

【東山構成員】 ありがとうございます。佐々木構成員、御説明、大変ありがとうございました。

御説明いただいた中で、特に今回重要なと個人的に感じましたのが、6ページ目の適用範囲のところでございます。参考レベルだけ見てみれば、例えば今であれば、日本の電波防護指針のほうが、ICNIRPやIEEE/ICES規格よりも若干厳しい数値となっていて、安全サイドで運用されているという理解です。1つポイントとして、値自体の国際整合もあります。特に近傍領域において、入射電力密度を適用してよろしいかというところで、これらの国際ガイドラインでは6ページに示すようなコメントがあるという認識でございます。電波防護指針値の国際整合に向けた手当てという意味で、この近傍領域の扱いが大事なポイントかなと感じましたが、そのような理解でよろしかったでしょうか。

【佐々木構成員】 基本的には、おっしゃるとおりでいいかと思います。ただ、こちらは、ちょっと私の説明も誤解を招いたかもしれませんけれども、あくまでもICNIRPガイドライン、IEEE規格の改定された入射電力密度の指針値に対する適用範囲でございますので、現状につきましては、我が国の入射電力密度の指針値と国際ガイドラインの指針値自体が完全に一致しているわけではないので、我が国における入射電力密度の指針値自体の適用範囲を制限するものではないと、私としては理解してございます。そこだけ御注意いただければと思いました。

【東山構成員】 補足いただきまして、大変ありがとうございます。

【大西主任】 よろしいでしょうか。ほかにございますでしょうか。

【石井主任代理】 石井ですけれども、よろしいでしょうか。

【大西主任】 よろしくをお願いします。

【石井主任代理】 確認させていただきたいんですけれども、4ページ目の吸収電力密度の定義ということで、 S_{ab} という式がございますよね。それに対して、7ページ目の指針値の適用範囲ということで、いろいろな領域を示していただいています。先ほどの S_{ab} という吸収電力密度の定義を考えたときに、この3つの領域で考えたときに、注意し

なければいけない点、つまり、先ほどの吸収電力密度で十分評価できるのか、できないのかという議論はあるのでしょうか。

【佐々木構成員】 それは評価法としてということですかね。

【石井主任代理】 ガイドラインを作るに当たって、恐らくリアクティブ近傍界領域だところという評価漏れするおそれがあるとか、そういう議論はあったんですか。

【佐々木構成員】 すいません。私もそこまでは分かっているわけではないんですけども、恐らく基本的には、吸収電力密度が基本制限なので、吸収電力密度自体が温度上昇との相関がある指標として、まず出てきましたというのが大前提でございます。ただ、吸収電力密度自体は、本作業班の構成員の皆さんも御承知のように、体の中の物理量で、評価自体が難しいので、それに比べて比較的評価しやすい物理量といたしまして、参考レベルとして、入射電力密度の指針値が定められてございます。

ただ、入射電力密度も、特にごく近傍領域においては、例えばですけれども、デバイスと人体との多重反射の寄与とかで、送信機側の特性が変わったり、近傍領域の場が非常に複雑になったりといった理由から、入射電力密度の定義が非常に難しいんですけども、人体がないときの入射量と体内での温度上昇の相関が悪くなるというのは、物理的に考えれば想定し得る状況なのかなと個人的には思います。

そのため、そういった状況も鑑みて、入射電力密度の指針値自体に制限があるというものを、国際ガイドライン及び規格の中では、補足として記載していると理解してございます。

【石井主任代理】 ありがとうございます。

【大西主任】 ありがとうございます。そういう背景もあって、今回、電波防護指針の在り方に関する作業班と電力密度評価方法作業班で、入射電力密度に代わって吸収電力密度の審議を開始したということだと思います。

ほかには、皆さんからありますでしょうか。なければ、私からいくつか質問があるのですが、佐々木構成員、よろしいでしょうか。

【佐々木構成員】 はい。

【大西主任】 最初に4ページに戻っていただいて、ここが一番、我々にとっては重要なところだと思います。さらっと御説明されてしまったので、もう少し専門家でなくても分かるように、式の説明をしていただきたいと思いますけれども、S a bで2つ式がありますよね。

【佐々木構成員】 はい。

【大西主任】 ここについて、後でSARから吸収電力密度に変換する話もあると思うんですけども、それにも関わりますので、もう少し丁寧に御説明いただければと思いますけれども。

【佐々木構成員】 かしこまりました。まず、上側の式の右側の部分ですね。 $\rho \cdot SAR$ というのは、数式で下側のSARの値に密度を掛けた値となっております。 $\rho \cdot SAR$ の単位自体は W/m^3 になります。 $\rho \cdot SAR$ というのは単位体積当たりに吸収される電力という定義でございますが、こちらを平均化面積が該当するAの領域、右の図の表面の正方形の領域に対して、赤字で含められた深さ方向までの体積Vが、その積分範囲の対象となっております。

Aのサイズ自体は、例えば平均化面積が 4 cm^2 であれば、各ガイドラインともに平均化面積は正方形という定義がございますので、平均化面積が 4 cm^2 の場合は、1辺が 2 cm の正方形になります。深さ方向につきましては、吸収電力密度の上の式の定義自体が、入射する電波が体の中でほぼ吸収し切るという前提を含んでございますので、その電波が、体表面で起きる電波吸収、電波が深部で完全にほぼゼロになるという領域までの深さを前提としてございます。このため、積分領域のVの奥側、数式で示してございます Z_{max} というのは、注記にございますように、電波の侵入長に対して十分長い深さとする記載されてございます。上の式につきましては、赤の直方体領域に吸収される総電力量をまず算出いたしまして、それを平均化面積Aで除したものを、吸収電力密度の空間平均値と定義してございます。

下の式、 S_{ab} イコールA分の1の積分のリアルパートとあります。Eと、Hのアスタリスクが上についているものは、それぞれ電界ベクトルと、磁界ベクトルの複素共役なんですけれども、こちらの外積を取ったものの実部をとります。 ds というのは、積分領域Aに対する法線ベクトルになりますので、右側の図の場合はZ方向になります。

【大西主任】 ごめんなさい。法線ベクトルですか。

【佐々木構成員】 法線ベクトルです。

【大西主任】 二重積分だから、面積ではなくて微小面積じゃないんですか。

【佐々木構成員】 そうですね。微小面積で積分して、体表面におけるポインティングベクトルの実部を積分したものとなっております。失礼いたしました。

【大西主任】 ありがとうございます。なので、2番目の式は、垂直成分だけではない

ということですか。

【佐々木構成員】 ちょっと待ってください。私もそれをびっくりしてしまして。

【大西主任】 私は、表記がほかの資料を見ても違っているの、どれが本当なんだろうと思っているんですけども。

【佐々木構成員】 ちょっと確認いたしますので、少々お待ちいただいてよろしいでしょうか。

【大西主任】 そうですか。確認されてしまうと、何か話さないといけないですね。それはすぐできますか。

【佐々木構成員】 今、見えています。

【藤原課長補佐】 大西主任。ICNIRPの2020年ガイドラインには、「 ds は体表面の積分領域Aに法線方向の積分変数ベクトルを表します」と書かれています。

【大西主任】 なるほど。

【佐々木構成員】 そうです。藤原補佐がおっしゃられたように、こちらはベクトル表記です。ちょっと誤解がありました。失礼いたしました。

【大西主任】 そうすると、(法線ベクトル) $n \cdot ds$ ということですか。

【佐々木構成員】 ds をスカラー量とする意味では、そうですね。(法線ベクトル) $n \cdot ds$ ですね。

【大西主任】 なるほど。それでは、垂直の成分だけ取っているということですか。

【佐々木構成員】 おっしゃるとおりです。そこは私もその認識です。

【大西主任】 それで、これは次のところで出てくると思うんですけども、上と下がイコールになるのは、上のSARのところの Z_{max} の値が重要だということでしょうか。

【佐々木構成員】 Z_{max} の寄与に関しましては、要因としては、まずは、 Z_{max} をいくつにするかという要件が1つ。もう1つは、範囲によっては、この2つの式自体で若干値が変わる可能性がございます。それは均一な平面に均一な電波が当たっている場合にはいいんですけども、例えば、中心から外側に放射状に出ていくような波源の場合ですと、若干の違いが出る可能性がございます。

【大西主任】 分かりました。あと、7ページ目の先ほどの確認です。一番下の「局所吸収指針は、電磁放射源と人体との距離が20cm以内に適用」というところが国際ガイドラインと異なっているということをお話されていたのでしょうか。

【佐々木構成員】 相違点としては挙げさせていただいています。局所吸収指針というよりは、入射電力密度の指針値です。

【大西主任】 ということですよ。吸収電力密度については、そんなに問題ではないということですよ。

【佐々木構成員】 そうですね。

【大西主任】 分かりました。

あと、ほかに何かコメント、質問がございましたら、よろしくお願いします。

鵜飼構成員、お願いします。

【鵜飼構成員】 すいません。10ページ目について質問させてください。参考レベルは、リアクティブ近傍界ではその関係は成り立たないと記載されていますけれども、入射電力密度の放射近傍界領域への適用までは否定していないという理解でよろしいでしょうか。

【佐々木構成員】 おっしゃるとおりでございます。あくまでもリアクティブ近傍界のみに対する指摘でございます。

【鵜飼構成員】 等価平面波入射電力密度という用語は、遠方界に対する用語ですか、それとも一般的に使われている用語でしょうか。

【佐々木構成員】 すいません。こちらの等価平面波入射電力密度というキーワード自体は、IEEE規格に記載されてございます。私の理解では、定義といたしましては、電界と磁界のインピーダンスの大きさが、自由空間中の波動インピーダンスの比に等しい場合と理解してございます。

すなわち、おっしゃられるように、広い意味として使われるのは、遠方界領域における電界ないし磁界の関係を表現するときに利用されるものという認識で間違いないかと思っております。

【鵜飼構成員】 ありがとうございます。

【大西主任】 ありがとうございます。

ほかにありますでしょうか。

それでは、2番目に移りたいと思いますが、また後で何かございましたら御質問いただければと思います。

佐々木構成員、引き続き、議事の2の吸収電力密度の評価方法についての御説明もお願いいたします。

【佐々木構成員】 それでは、資料8-2、吸収電力密度の評価方法について、情報通信研究機構の佐々木が御説明させていただきます。引き続き、よろしくお願いいたします。

こちらは、タイトルとしてはこのように記載してございますが、内容といたしましては、2022年10月に発行されましたIEC PAS 63446:2022というIECの標準化文書の概要となっております。

それでは、次のスライドをお願いいたします。こちらは、電力密度評価方法標準化の経緯を、前回の電力密度評価方法作業班の大西主任の資料を抜粋したものとなっております。2017年からIEC第106技術委員会(TC106)でアドホックグループというものが設立されて、電力密度に関する標準化が開始されてございますが、当時はまだ吸収電力密度という言葉もございませんでしたので、もともとは6GHz超の周波数を対象とした入射電力密度に対するばく露の評価方法に関する審議が中心でございました。

その後、実際に審議を行ってございますのは、IEC第106技術委員会と、電磁界安全に関わるIEEE国際委員会(IEEE/ICES)でございませけれども、こちらの第34技術委員会(TC34)との合同の作業班、JWG(ジョイントワーキンググループ)というものが2つ設立されてございまして、JWG11、12というものがございませ。この11と12の違いは、JWG11のほうは評価方法として数値計算を用いる場合、JWG12というのは評価として測定方法を使用する場合です。評価の根本的なところが異なるという意味でJWGが分かれてございます。

初めに申し上げました入射電力密度の評価方法につきましては、2022年5月に、IECとIEEEのデュアルロゴも、国際標準規格として63195パート1:2022というものと、63195パート2:2022というものが発行されてございます。

こちらの動向につきまして、当時、本作業班でも議論していたところでございます。情報通信審議会の一部答申第2042号は2018年に出されてございますので、当時はこの国際標準規格の動向を加味して、こちらの答申が作成されたと記憶してございます。

今回お話するのは、画面の右側にございますIEC PAS、こちらは公開仕様書というものでございますが、63446に関する内容でございます。このIEC TC106/IEEE ICES TC34のJWG11と12の中では、入射電力密度の規格策定後も、国際的な需要を加味して、吸収電力密度の評価方法に関する規格化に関する活動は行われてございました。その1つの成果が、まず周波数を制限、具体的には次のスライドでお出ししますが、まず10GHzまでを対象としたPAS文書を発行してござい

ます。

では、次のスライドをお願いいたします。この I E C P A S ですが、こちらは和訳すると「公開仕様書」となります。こちらのタイトルは記載のとおりでございます。一応、日本語のほうだけ読み上げさせていただきます。頭部及び身体に近接した無線機器からの 6 ~ 1 0 G H z の周波数範囲の電磁界への人体ばく露評価のための、比吸収率 (S A R) から吸収電力密度への変換法となっております。

この適用範囲でございますけれども、国際標準規格に基づいて取得された最大局所平均 S A R から最大空間平均吸収電力密度への変換方法、及び不確かさの推定方法を規定したものでございます。そのため、あらかじめ申し上げますと、最大局所平均 S A R の評価方法自体は、こちらの公開仕様書の範囲外となっております。

適用範囲は、次のスライドで紹介いたします局所平均 S A R の評価方法の国際標準規格と整合させていただきます。単一または複数の送信機及びアンテナを備え、人体頭部または身体から 2 0 0 m m 以内、すなわち 2 0 c m 以内の離隔距離で使用される無線機器に適用されます。重複いたしますが、周波数は、6 ~ 1 0 G H z となっております。

現在のところ、発行から 2 年間有効とされてございますが、こちらは最大 2 年間まで延長可能です。安定期日、こちらはスタビリティードेटでございますが、この中の内容を変更しない期日といたしましては、現在 2 0 2 5 年と記載されてございましたので、お伝えいたします。

それでは、次のスライドをお願いいたします。こちらは、I E C 公開仕様書の文書の構成を抜き取ったものとなっております。主要なところだけ記載してございます。番号は章立てだと思っただけだと思います。

非常にシンプルな構成となっております。5 章は文書の利用方法、6 章が本題で、S A R 分布から吸収電力密度の変換の仕方。こちらにつきまして、後で詳しく御説明させていただきます。7 章は不確かさの推定、8 章は報告の部分ですね。

この公開仕様書自体は、本作業班におきまして S A R の測定方法と交えた説明の仕方をさせていただきますけれども、S A R の評価法自体は特に限定していませんので、現在利用できる既存規格というのはございませんけれども、計算法を用いて、例えば 6 G H z の最大局所 S A R を求めることが適切にできるのであれば、そこから吸収電力密度を見積もるというアプローチにも利用可能だということを申しお伝えしておきます。

附属書の中では、この変換方法の根拠と、先ほどの私の発表でもございましたポイント

ングベクトルと吸収電力密度の関係、また、評価自体は吸収電力密度で行いますので、簡易性能試験及び総合評価試験も吸収電力密度で行う必要がございますので、そのための標準ダイポールとその参照値を記載してございます。

主な関連文書で、こちら側のSARの評価方法という意味で非常に大きく関わるところでございますけれども、こちらはIEC/IEEEのデュアルロゴの国際標準規格になってございます。番号は62209-1528、2020年に発行されたものでございます。

こちらの規格は、局所平均SAR測定のIEC/IEEEのデュアルロゴ規格でございます。周波数範囲は4MHzから10GHzになってございますので、ちょうど吸収電力密度が使用される6GHz超から、この規格の上限周波数である10GHzにおきましては、この規格を利用できるというバックグラウンドでございます。

SARの測定方法は、こちらの下、電波利用環境委員会電力密度評価方法作業班の前のものを使用させてもらってございますが、プローブ走査装置というもので、ロボットアームですね、液剤中の分布を測るような構成をお出ししてございます。こちらはあくまで一例でございます。

それでは、次のスライドをお願いいたします。こちらは、先ほど大西主任から御質問があった点とちょっと重複するところではございますけれども、吸収電力密度のイメージを改めて御説明させていただきたいと思っております。左側が、ここではあくまで4cm³空間平均吸収電力密度と8g局所平均SARの関係性に着目させていただきます。

図の左側は、無限平面の人体があつて、そこに均一な電波が入射することを、平面波が簡単なのでいいかと思っておりますけれども、平面波が入射されるような状態を想定いただければと思います。ここで4cm³を抜き取りますので、2cm掛ける2cmの正方形の領域に換算されます。ここに入射して、人体表面における電力密度、これはポインティングベクトルの実部の法線方向ということになりますけれども、こちらがそのまま人体内に吸収される前提があるのであれば、人体内に吸収される、Paと記載してございますけれども、電力というのは、4cm³平均吸収電力密度に平均化面積を掛けてあげたものになります。

一方、右側の図でございますけれども、同じようなシチュエーションを想定していただければと思います。ただ、今回御着目いただきますのは、8gのキューブでございます。8gのキューブというのは、1辺が2cmの立方体となっております。この状態で、8gのキューブに表面から入ってきた電力密度が、深さ2cmのところまで十分に吸収し切るという前提があるのであれば、1辺が2cmの立方体内に吸収される総電力というのは、

8 g 平均SARに8 gを掛けたものとなっております。

これはあくまで均一な電波が入射するような場合を前提としてございますけれども、この場合は、4 cm²平均吸収電力密度というのは、8 g 局所平均SARに、まず8 g 掛けてあげたもの、下側の式でございます。8 g、単位を合わせておりますけれども、0.008 kg 掛けてあげたもの、こちらがP a bという吸収される電力になりますので、それを4 cm²で割ってあげたものが、4 cm²平均吸収電力密度の透過分になるという式でございます。

こちらから見て分かりますように、4 cm²平均吸収電力密度というものは、8 g 局所平均SARというものに、ある一定の値、変換係数を掛けてあげれば、導出できるというものをお示しした一例となっております。この場合の変換係数というのは、0.008 kg というのを、4 掛ける10のマイナス4乗m²で除したものとなっておりますので、最終的に20 kg / m²となっております。基本的な評価方法は、この考え方になってございます。

次のスライドをお願いいたします。それでは、今回でも評価の対象となると想定されます4 cm²平均吸収電力密度の評価手順の、あくまで一例でございます。

最初に、最大局所平均SARの最大値とその不確かさを評価いたします。その評価方法自体は、このIEC PASといたしましては、既存規格IEC / IEEEのデュアルロゴ規格がございますので、その規格に基づいて評価するという手順になってございます。

次に、以下の計算式より最大空間平均吸収電力密度を算出するという手順でございます。それは先ほど申し上げたとおり、最大局所平均SAR、下の式の右辺の最初の項ですね。こちらが既存規格に基づいて評価する物理量にある係数を掛けてあげれば、変換係数と書いてございますけれども、最大空間平均吸収電力密度を算出できるという考え方になってございます。

そして、最大空間平均吸収電力密度の不確かさを見積もりますが、そのためには、最初の①番で申し上げました、局所最大平均SARの不確かさを利用するという評価の手順を取ってございます。不確かさについては、次のスライドで御説明させていただきます。

次のスライドをお願いいたします。この不確かさ推定ですけれども、SAR測定に基づいた最大空間平均吸収電力密度の不確かさは、不確かさ要因として大きく2つに分けて記載してございます。1つは、最大局所平均SAR測定の不確かさ、これはIEC / IEEEの既存規格に基づくものでございます。それに加えて、局所平均SARから空間平均吸収電力密度への変換の不確かさというものを考慮して導出する手順を取ってございます。

この2つ目の局所平均SARから空間平均吸収電力密度への変換の不確かさは、2021年に発行された論文の保守的に見積もられた不確かさとして、標準不確かさ7.8%を引用して記載してございます。

こちらの7.8の由来については、少し補足の説明をさせていただきます。次のスライドをお願いいたします。この文献1は、先ほど申し上げました2021年の論文でございますけれども、ここでは、考え得る変換係数というのをいくつか考えて、そのばらつきを見てございます。ここで考慮された変換係数の定義が、先ほどの吸収電力密度についてという内容とも関連してございます。右側の図は、先ほどもお出しいたしました、3月に行われました電波防護指針の在り方に関する作業班の資料でございます。本作業班でも本日も公開させていただくものと同じでございます。

変換係数の定義として、3つ考えてございます。1つは、変換係数は局所平均SARを空間平均電力密度で割ってあげれば出るものでございますが、局所平均SARというのは、どの定義でも同じような位置づけでございます。1つは、IEC PASの中で使われている変換係数、これは先ほど申し上げましたように、立方体の体積と平均化面積の関係性から導出した、平均化面積によっては変わりますけれども、基本的には条件によらない定数となっております。

②番は、(2)式と書いてあるのが、右側に書いてございます表面のポインティングベクトルの実部から算出するものでございますが、この論文の中では、限定的ではございますけれども、いくつかのばく露条件の中から2番の表面のポインティングベクトルをシミュレーションで算出した局所平均SARで除して導出したもの。

③番は、もうちょっとシンプルに平面波を仮定してあげて、それぞれで解析的に変換係数を導出してあげたものの3つを、幾つかのパターンを考えてございます。それぞれの場合の、論文の中で考慮されたばく露条件での比較から報告された、変換係数間の最大の差が0.57dB以下と記載されてございました。この最大値も、本作業班で主に議論されるのは、恐らく4cm³の空間平均吸収電力密度だけだと思いますけれども、1cm³平均の空間平均吸収電力密度も考慮して、その空間平均値の条件とかも全て考慮した中での最大値が、0.57dB以下という意味合いでございます。

この0.57dBというのを、恐らくIEC PAS 63446:2022では引用して、局所平均SARから空間平均吸収電力密度への変換の不確かさとして、矩形分布を仮定して計上していると考えてございます。

では、次のスライドをお願いいたします。こちらは、評価の際に必要となります簡易性能試験、総合評価試験、英語で申し上げますと、システムチェックとシステムバリデーションの部分でございます。ここも少し申し上げておきます。

簡易性能試験及び総合評価試験は、IEC/IEEE 62209-1528:2020、こちらはSARの評価法ですね、に基づいて評価するというのは、これまでの評価手順同様、変わりません。ただし、あくまで評価する物理量は、最大空間平均吸収電力密度ですので、そちらへ変換して行うというものでございます。

IECのPASの中で挙げられているのは、標準ダイポールアンテナを使用するものでございます。周波数は6.5、7、8、9GHzのものが、寸法等が記載されてございます。

身体評価ファントムへの最大空間平均吸収電力密度を参照値と比較して、簡易性能試験及び総合評価試験を行うという手順が挙げられてございます。ここで挙げられてございます空間平均吸収電力密度の平均化面積は、1cm²と4cm²でございます。

なお、1cm²につきましては、本日の説明ではあまり挙げてございませんでしたが、平均化面積1cm²における最大空間平均吸収電力密度は1g、これすなわち、1cm角の立方体領域の最大局所平均SARから算出されるものでございますが、このときの局所SARから局所吸収電力密度への変換係数は、10kg/m³となっております。

このように、こちらのPASを用いることで、あくまで最大空間平均吸収電力密度というものを指標として、評価を行うための参照値並びに標準ダイポールアンテナの寸法等が、こちらのPASの中で示されてございます。

では最後でございますが、次のスライドをお願いいたします。まとめさせていただきます。本日の説明では、6～10GHzの周波数範囲における吸収電力密度の指針値への適合性評価方法に関して、緊急の市場ニーズに対応するための公開仕様書、IEC PAS 63446:2022がIEC TC106より発行されてございますので、そちらについて御説明させていただきました。

こちらのPASは、空間平均吸収電力密度と局所平均SARの関係性から、局所平均SAR測定の既存規格を利用した評価方法となっております。したがって、局所平均SARの測定法自体には、範囲外としてございます。

こちらの最大空間平均吸収電力密度の不確かさの推定におきましては、最大局所平均SARの不確かさに加えて、局所平均SARから空間平均吸収電力密度への変換の不確かさを計上する必要があるということを挙げさせていただきました。また、簡易性能試験及び

総合評価試験については、最大空間平均吸収電力密度を評価して、その参照値と比較するような手順を取ることを挙げさせていただきました。

以上でございます。ありがとうございました。

【大西主任】 御説明ありがとうございました。

ただいまの説明に対しまして、構成員の方から御質問などがございましたら、御発言をお願いいたします。

【石井主任代理】 石井ですけれども、よろしいでしょうか。

【大西主任】 よろしくお願ひします。

【石井主任代理】 8ページ目でございますけれども、先ほどのスライドが中に織り込まれていますが、(1)式と(2)式が等しいという形でお話が進んでいるかと思うんですけども、その解析的な根拠というのは、佐々木構成員のほうでは確認されておられますでしょうか。

【佐々木構成員】 先ほども申し上げましたけれども、(1)式と(2)式の物理的な等価性というのは、均一な電波が多層平板のような……。

【石井主任代理】 いや、それは違いますよね。もうちょっと解析できませんか。多分、ポインティング定理の実部を取れば、そのまま成り立っているような気がするんですけども、どうでしょう。

【佐々木構成員】 そうですかね。

【石井主任代理】 だから、意外と解析的にながちりした根拠で、この2つの行が結びついているのかなと思ったんですけども、いかがでしょうか。

【佐々木構成員】 いや、すいません。私も確認はいたしますけれども、これは遠方界のときに。

【石井主任代理】 じゃなくて、厳密にポインティング定理そのままですね。調べてみてください。

【佐々木構成員】 はい。すいません。コメントありがとうございました。

【大西主任】 ただ、(1)式の場合は、やっぱり……。

【石井主任代理】 ですから、 Z_{max} のところは、 V 全体になるという条件がつかまずけれども。

【大西主任】 そういうことですよ。

【佐々木構成員】 ごめんなさい。もう1回。ちょっと聞き逃しましたけれども。

【石井主任代理】 Zmaxではなくて、V全体を覆い尽くすようなZにすれば、等価に。

【大西主任】 それは一致するんじゃないですかね。ただ、このPASの中では立方体の体積を使っているの。

【石井主任代理】 そうですね。Zmaxで、そこに近似をかけていくという形。その根拠としては、人体の中に入っていくと指数関数的に減っていくはずだからと。きっとそういう前提があるわけですね。

【佐々木構成員】 それはそうです。例えば4cm³の吸収電力密度を試算するとき、8gの局所SARを使うわけですが、そうすると2cmの立方体になるわけですが、その2cmというのがVの深さ、Zmaxとして適切かどうかというのは、重要なポイントになるかと思えます。

【石井主任代理】 そうすると、(2)式のほうは厳密にはVの表面積になりますよね。6面になりますよね。そのうちのZイコールゼロの面だけを取り出しているということなので、残りの5面を無視するということですね。

【佐々木構成員】 はい。基本的にはキューブ状じゃないという。分かりました。石井先生のおっしゃっていることは分かりました。

【石井主任代理】 それで、私が聞きたかったのは、変換係数の違いというのは、その無視したところから生じるのではないかなと。そういう認識でよろしかったでしょうか。要するに、表面周りの側面の影響は無視できないのかなと思ったんですけども。それで、変換係数がちょっと違ってくるのかなという気がしたんですが、いかがでしょうか。0.57dBって結構大きいですね。

【佐々木構成員】 ただ、0.57dB、これは最大値を取っているんですけども、これできたのは、1g局所平均SARから1cm³吸収電力密度を試算するときなので、それで低い周波数だと、やっぱりちょっと深さとしても苦しいところがあるのかなというのを個人的には思っているの、逆に言うと、4cm³のときであれば、少なくともこれよりは小さくなるということが論文の中では言われてございます。局所的に取っているというのが恐らく変換係数の違いとして出てくる理由という意味では、石井先生のおっしゃるとおりだと思います。ただ、6面なのかなというのは、ちょっと。

【石井主任代理】 見ている感じ、かなり根拠が理論的にしっかりしたところからスタートしているので、この変換式自体に信憑性が非常にあるのかなという部分をお聞きし

て思いました。

【佐々木構成員】 ありがとうございます。

【大西主任】 ありがとうございます。

ほかにございますでしょうか。

東山構成員、お願いします。

【東山構成員】 まず佐々木構成員、御紹介をありがとうございます。

もしかしたらこの作業班と少し離れた話になってしまうかもしれませんが、仮に今後、この方法が国内に適用されるということを考えた場合に、この方法のベースとなる6～10GHzのSARの測定法が、現状、国内ではまだ制度化されていないと私のほうでは認識しております。そうした場合、6～10GHzのSAR測定法の議論も併せて、これから出てくるような感じで捉えています。もしかしたらこれは主任への質問になるかもしれませんが、そういった理解でよろしいでしょうか。

【大西主任】 そのとおりです。

【東山構成員】 ありがとうございます。以上です。

【大西主任】 ありがとうございます。

ほかにございますか。なかなか理解が難しそうな話になっていますけれども。

【富樫構成員】 すいません。ディーエスピーリサーチ、富樫ですが。

【大西主任】 富樫構成員、お願いします。

【富樫構成員】 ちょっと教えていただきたいんですが、御発表いただき、ありがとうございました。

5ページ目に変換係数をお示しいただいているんですが、この変換係数の中で、8gの局所平均SARに対しての変換係数とお見受けいたしました。先ほど、測定方法はこれから6GHzより上に拡張するというお話が出ていたんですが、現状6GHzまでの試験方法では、10g当たりの局所平均SARというのを算出しているんですが、私の認識では、弊社が使っているものは10GHzまで拡張されていますけれども、1gか10gの局所平均SARしか測れなかったんじゃないかなと思っているんですが、これは今後、試験方法の中で何らかの対策というか、考え方というのは出てくるのでしょうか。

ちょっと空気が読めていないかもしれません。すいません。以上です。

【佐々木構成員】 現状の市販されている測定システムの動向につきましては、申し訳ございません、私は御回答できる状況にございませんので、差し控えさせていただきます

けれども、あくまでも、大本になってございます I E C / I E E E の 6 2 2 0 9 - 1 5 2 8 : 2 0 2 0 の規格自体を、何 g の S A R を評価の対象にするか自体は、あまり限定はしていませんので、もちろん参照値とかは 1 g と 8 g しか出ていなかったというのは、確かにおっしゃるとおりなんですけれども、その考え方をそのまま利用して、8 g 局所平均 S A R を評価するというものを前提にしております。

測定システムの状況につきましては、どなたかお答えできる方がいらっしゃれば、本件でコメントいただけますと大変助かります。

【大西主任】 ごめんなさい。もう一度確認のためにお話しすると、電波防護指針の在り方に関する作業班で審議されているのは、局所吸収電力密度です。局所吸収電力密度を 6 G H z から 3 0 0 G H z まで導入するべきかどうかという審議をさせていただいていると理解しています。我々はその中で、6 ~ 1 0 G H z の間の局所吸収電力密度の評価方法について検討しているところです。

紛らわしいのは、S A R という言葉が出ているんですけれども、S A R を 6 ~ 1 0 G H z まで評価する予定はございません。S A R、S A R と言っていますけれども、先ほど佐々木構成員の説明にもありましたが、 σE^2 乗を既存の測定装置で測って、それを吸収電力密度に変換するということなので、6 ~ 1 0 G H z で 1 0 g 平均の S A R を測定する予定はありません。

という説明で、富樫構成員、これで回答になっていますでしょうか。

【富樫構成員】 一旦理解いたしました。あとは実際に測定システム等も含めて、どう対応していくのかというのは、少し議論の状態を見ながら考えなきゃいけないということで理解はいたしました。ありがとうございます。

【大西主任】 ありがとうございます。

ほかにありますでしょうか。先ほどの最初の御説明、御発表も含めまして、何か確認しておきたいこと等ございましたら、御発言をお願いします。

よろしいでしょうか。そうしましたら、局所吸収電力密度の定義等につきましては、本作業班の所掌範囲外なんですけれども、これを指標として評価するに当たって、今まで S A R で使っていた測定法を用いて測定をして、変換係数で 4 cm^2 の吸収電力密度を算出するところを本日議論していただきました。特段、御異論もなかったと思いますので、一応、この方法で今後審議を続けていきたいと思っております。

特によろしいでしょうか。ほかになければ、議事次第の 3 番目のその他に移りたいと思

いますが、大丈夫でしょうか。

全体を通してもし何かございましたら、御発言をお願いいたします。

よろしいでしょうか。

それでは最後、本日の作業班の閉会に当たりまして、事務局から連絡事項をお願いいたします。

【藤原課長補佐】 事務局の藤原でございます。

次回以降の作業班の開催日程につきましては、別途メールで御案内させていただきたいと思っております。5月の下旬から6月の月上旬辺りで開催することを考えております。本日はどうもありがとうございました。

事務局からは以上です。

【大西主任】 ありがとうございます。

それでは、これにて電力密度評価方法作業班の第8回会合を終了したいと思います。本日はどうもありがとうございました。

以上