

生体電磁環境に関する検討会（第 16 回）
議事要旨

1. 日時

平成 30 年 7 月 17 日（火） 15 : 00 ~ 17 : 00

2. 場所

中央合同庁舎 2 号館 11 階 11 階会議室

3. 出席者（五十音順、敬称略）

（1）構成員

今井田 克己、宇川 義一、牛山 明、大久保 千代次（座長）、奥野 勉、鎌田 環、多氣 昌生（座長代理）、恒松 由記子、西澤 真理子、野島 俊雄、飛田 恵理子、平田 晃正、藤原 修、宮越 順二、山根 香織

（2）発表者

石井 望

（3）事務局（総務省）

渡辺総合通信基盤局長、小笠原総合通信基盤局総務課長、近藤電波環境課長、関口電波利用環境専門官、平野課長補佐、由本電波環境推進官他

4. 議事要旨

○議事に先立ち、渡辺総合通信基盤局長から挨拶があった。

（1）国際機関の動向等について

WHO 電磁界プロジェクトの動向について資料 16-1 に基づき牛山構成員より、ICNIRP 及び IEEE の動向について資料 16-2 に基づき平田構成員より報告が行われた。その後、以下のとおり質疑応答が行われた。

（宮越構成員）資料 16-1 に関して、WHO の RF-EHC が発刊されない可能性はないか。

（牛山構成員）一応、発刊される見込みと聞いている。

（藤原構成員）資料 16-2 の 4 頁の ICNIRP 高周波ガイドラインのドラフトにおいて、6GHz 以上の周波数帯の要件として、透過電力密度という新たな物理量が定義されているが、これは従来の基本制限であり管理環境と一般環境における指針値は入射電力密度で定義されているという理解でよいか。

（平田構成員）管理環境及び一般環境の指針値は透過電力密度で、基本的には周波数に依存しない形で定義されており、SAR と同様に加熱のポテンシャルに相当する指標となる。

参考レベルは入射電力密度で定義される見込みであり、4 頁の右図の黒い実線で示しているように、6 GHz 周辺で透過率 50%程度になる周波数に依存した値になる予定。

(宇川構成員) 資料 16-1 の 11 頁、10. の医療以外の目的で美容応用とあるが、疾患の治療以外という意味か。医師が行う美容整形は含まれるのか。

(大久保座長) 含まれない。

(大久保座長) 資料 16-2 に関して、ICNIRP ガイドラインのドラフトが公表されたということだが、ガイドライン確定までのスケジュールの見込みはあるのか。

(平田構成員) 今回公表されたドラフトに対して 90 日間のパブリックコメントが行われる予定となっている。11 月の ICNIRP 会議において提出されたコメントに基づき議論を行い、早ければ 2019 年初頭に確定する予定だが、コメントの重大性によってはさらに遅延する可能性があるため、あくまで確定ではない。

(多氣座長代理) 資料 16-1 の 10 頁にある NIR-BSS の構成に関して、公衆ばく露、職業ばく露、医療ばく露と分けて、それぞれについて電磁界、光領域、超低周波音／超音波とまとめて扱っているように見える。例えば、従来 ICNIRP では光領域に関して公衆ばく露か職業ばく露かの区別をしていないが、光も含めてこれを区別して議論をするという前提と考えてよいか。

(牛山構成員) 今回、NIR-BSS 作成の進捗状況の説明の中でこのスキームが提示された。具体的な内容は示されていないので、質問の点に関する詳細な情報を持っていない。

(2) 電波の医療機器等への影響に関する WG からの報告について

電波の医療機器等への影響に関する WG からの報告について、事務局より資料 16-3 及び 16-4 に基づき報告が行われた。主な質疑応答の概要は以下のとおり。

(野島構成員) 従来の RFID 機器に対する 1 m の指針は非常に厳しいものだったが、RFID 機器の周波数帯が再編によって変更されたこと、及び RFID 機器の送信機側のインタロゲータが干渉を起こしにくい電波発射のプロトコルを積極的に採用したことにより指針が廃止されたもので、指針の変更により安全性が劣化することはないという点はコメントしたい。

(飛田構成員) 医療機器等への影響の調査の中でも、特に在宅、介護施設等で使われる医療機器への影響についての新たな調査は待望されていたものである。昨今、施設介護から在宅介護へ移行する方や終末期を在宅で過ごす方が増えてきている中、非常にタイムリーな検討だと思う。資料 16-3 の 9 頁に調査対象の医療機器として 6 種類が挙げられているが、これらの医療機器を選んだ理由と、特に終末期医療においてこれら以外にも在宅で使用される可能性がある医療機器があるのかについて教えていただきたい。

(事務局) 資料 16-3 の 1 頁の実施体制に記載されている調査の有識者会議が一昨年度に行った調査の中で、在宅で使用される医療機器に対する影響を調査する上で重要な医療

機器の選定を行った。医療機器の普及状況や、電波が重篤な影響を与えうる機器という観点を踏まえ選定を行った結果、特にこの 6 種類について調査を実施すべきという提言があり、これを受けて昨年度調査を実施したところである。本調査の取組みは非常に重要であり、今後はこの 6 種類以外の在宅医療機器についても調査を実施していく予定である。

(飛田構成員) 看取りを在宅で行うケースが増えてきているので、引き続き取組みを進めていただくとともに、厚生労働省とも連携も進めていただきたい。

(山根構成員) 医療機器の製造販売業者から医療従事者に対する情報提供が十分でない点が見受けられたという説明があったが、この辺りを指針に反映する必要はないのか。

(事務局) 昨年度、在宅医療機器に対して初めて調査を行ったところであり、今後在宅医療機器に対する指針も検討していく必要があると考えている。ただし、昨年度の調査は先ほどの 6 種類の調査対象機器に対して、あくまでサンプル調査として実施したもので、今後引き続き調査を行っていく中で指針等に関して検討する。

(大久保座長) 資料 16-3 の 4 頁の 800 MHz 帯におけるスクリーニング測定による影響の距離が 1 cm と報告されているが、今回の調査結果によって、既存調査の 800 MHz 帯における調査結果の 3 cm という結果が置き換えられると考えてよいのか。

(野島構成員) 過去の調査で対象とした医療機器と今回調査した医療機器は異なるため、過去の調査と今回の調査は独立である。今回の調査結果によって過去の調査結果が置き換わることはなく、既存調査の 3 cm という結果は残る。

(3) 生体電磁環境研究の推進状況について

① 生体電磁環境に関する研究戦略検討会第一次報告書概要について

生体電磁環境に関する研究戦略検討会第一次報告書概要について資料 16-5 に基づき事務局より報告が行われた。

(大久保座長) 生体電磁環境研究の総合的な長期戦略を練り上げたということで画期的な取組みである。

② 平成 29 年度終了分の生体電磁環境研究の研究課題について

ミリ波ばく露時の温熱知覚閾値に関する研究について資料 16-6 に基づいて宇川構成員より、無線通信等による電波ばく露の定量的実態把握と脳腫瘍の罹患状況に基づくリスク評価について資料 16-7 に基づき多氣座長代理より、中間周波数帯の電磁界(特に 100kHz 帯の磁界)における非熱的生体作用の検討について資料 16-8 に基づき牛山構成員より報告が行われた。その後、以下のとおり質疑応答が行われた。

(藤原構成員) 資料 16-6 の 5 頁の入射電力密度に対する温度上昇の分布がばらついており、

- かなり高い入射電力密度でも温度上昇が低いデータもある。温感細胞が興奮する閾値は、様々なファクターによって影響されるが、物理温度との対応はあるのか。
- (宇川構成員) 詳細なデータは取得していないが、温度の絶対値よりも変化率が効いている。我々のデータでは温度変化を感じるには2度近くの変化が必要であるように見えるが、別の報告では1度強で同様の傾向があるとされている。つまり、皮膚が耐えうる通常の温度環境の中で、温度変化が1~2℃程度になると、温度の変化を感じることができると言える。
- (藤原構成員) 温度と温感細胞が興奮する閾値の関係は研究されているか。
- (平田構成員) 全身であれば研究の例はあるが、局所的なばく露、特に電波の場合には深さ方向における知見が不足しており、IEEEの議論でもこの点がデータギャップになっていると指摘されている。
- (宇川構成員) 5頁は入射電力密度と温度上昇の関係を、実測値と3層モデルのシミュレーションで評価したもので、正の相関を示している。
- (藤原構成員) 高い入射電力密度の場合にも温度が上がらないというデータもあるので、どのような採用基準としているのか気になった。
- (大久保座長) 必ずしも温感との関係はないということか。
- (宇川構成員) このデータは被験者が感じる、感じないは関係ないデータである。被験者は何も感じていないにもかかわらず、実際は温度が上がっている可能性もある。
- (藤原構成員) 5G等に向けた検討では、温度上昇を基に閾値を決めているので、この部分を科学的に明らかにしていく必要がある。
- (宇川構成員) 我々の研究では人の感じた閾値は調べられるが、抹消のレセプターの閾値はマイクロニューログラム法でしかやりようがなく、これはかなり厳しいので調べていない。人が温度変化を感じたか感じていないかに関するラフな推測では、変化率が効いていると言える。
- (宮越構成員) 資料16-8の5頁の全身平均の誘導電界の結果に関して、テスラ単位の結果はあるか。
- (牛山構成員) 適切なプローブがないため実測はできないが、コイル中心での前提とした計算では、磁束密度数ミリ~数十ミリテスラだったと記憶している。
- (垣松構成員) 資料16-7のシミュレーションに関して、携帯電話の保有台数や保有する年齢は経年的に変化している。現在は携帯電話で通話する方は減っており、逆にメール等の利用が増えている。また、子供が携帯電話を所有する年齢も下がってきており、子供の方が通話する時間が長く、大人になるほど通話をしないという傾向もあると考える。こうした状況についてはシミュレーションで検討されているのか
- (多氣座長代理) シミュレーションですべての条件を入れることはできないが、できる限りの条件は入れている。携帯電話の所有を開始する年齢に関しては、年代ごとのデータに基づいたシミュレーションを行っている。結果として携帯電話の普及率の傾向と大

体一致しているの、ミクロに割り当てたものがマクロに見ておおよそ傾向が合っていることは確認している。また、携帯電話の使い方についても調査はしているが、その詳細を反映するところまでは今回の検討には含まれていない。この点は、当然考えるべきなので今後検討していく必要がある。また、最近の調査では 20%程度の方がハンズフリーを利用しているとされており、こういった状況も考慮する必要がある。疫学のデータ処理においては、ハンズフリー利用の場合ばく露はないとする評価にしている。できる限り新たな使用形態に基づくばく露評価を試みているが、まだ改善の余地はあると考えている。

(大久保座長) 場合によっては、基地局からのばく露の方が端末からのばく露よりも大きいということであれば、今後のばく露評価はどのように行っていくべきか。

(多氣座長代理) 疫学的研究においては gradient が反映されていれば、ばらつきが相当あっても結果は出てくる。検出力は下がってくるものの、差別的なバイアスにさえならなければ実施する価値はあると考えている。端末からのばく露の他に環境からのばく露もあり、非差別的な形ではあるが、ばく露を過小評価する方向の誤差になっているため、そういった誤差があるものとして解析をする必要がある。つまり、1と0ではなく2と1という評価をして考察することで、結果を生かすことができる。

(大久保座長) 今後、第5世代の携帯電話になるとより複雑な要因が絡んでくると考えられるが、出力が大きい端末の時代をフォローアップする方が明確な結果が出やすいのではないか。

(多氣座長代理) 第2世代の端末の場合、同じ通話時間に対して累積値としては100倍程度のばく露となる。早い時期に第2世代のPDC方式の端末を使っていた方のばく露がより大きいと仮定してシミュレーションを行うとどの程度検出力が上がるかという評価を行っているが、残念ながらシミュレーション上は大きな効果は得られていないのが実情である。

(宮越構成員) 電離放射線で用いる確率的影響、非確率的影響に関して、線量という意味ではどのように影響を評価しているか。

(多氣座長代理) ばく露の累積値を指標としているので、電離放射線と同様の考え方である。例えば、90パーセントのばく露量を得た人で影響が10倍上がると仮定した場合の評価をしており、ばく露応答モデルとしては直線モデルとステップモデルを考えている。3つのイベントで発症するというモデルの場合、第1段階で影響を受けるという仮定にしているが、発症時期はかなり遅れるので、モデルが正しかったとしても、1990年代の普及率の増加による影響は2020年代にならないと見えてこないという結論になる可能性がある。

(宇川構成員) 資料16-7の6頁のデータに関して、新宿駅周辺の繁華街における基地局からのばく露のデータはないのか。

(多氣座長代理) 端末からのばく露のデータと重なって見えていない。新宿駅周辺の繁華街

においては、端末、基地局ともにばく露が大きい。

(飛田構成員) ステップモデルは、調査期間を段階的にするということか。

(多氣座長代理) ステップモデルとは、ステップ的にある程度のレベルになるとリスクが上がる、つまり閾值的であることを仮定するモデルである。直線的な仮定の場合もある。ただし、これはあくまで仮定であり、そもそも蓄積的な影響があるという根拠もないのだが、疫学的研究として暗黙の仮定を置いたシミュレーションとしている。さらに、シミュレーションをする調査時期を10年間ずつずらして検討をしている。急激に携帯電話が使われ始めたのが1990年代であり、それによって影響があると仮定して、INTERPHONE研究が行われた2000年頃とMobi-kids研究が行われた2010年頃にどの程度の影響の違いが出ているのかを見ているが、どちらもあまり有意な差は出していない。2020年になると1990年代の急速な増加による影響の結果が見えてくる可能性があるが、あくまでもシミュレーションの結果である。

③平成30年度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提案の公募の結果について

平成30年度から実施する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提案の公募の結果について、資料16-9に基づき事務局より説明があった。特段の質疑等はなかった。

(4) 電波防護指針改定の検討状況について

①電波防護指針改定の検討状況について

電波防護指針の在り方に関する検討作業班主任の平田構成員より資料16-10及び16-11に基づき、電波防護指針改定の検討状況について説明があった。その後、以下のとおり質疑応答が行われた。

(藤原構成員) 資料16-11の8頁の局所吸収指針の改定案を資料16-2の4頁のICNIRPガイドラインのドラフトと比較すると、ICNIRPは透過電力密度、局所吸収指針は入射電力密度と、指標とする物理量が異なっている。厳密に言えば、入射電力密度は空間の単位面積当たりを通過する電力であり、透過電力密度は、組織体の中に単位面積当たり通過する電力である。これを、単位長さあたり進行した際の吸収電力に置き換えると、SARと同様に加熱ポテンシャルといわれる指標となり、温度と相関するので考え方としては良い。ただし、ICNIRPのドラフトの要件、管理環境、一般環境の指針値とも透過電力密度となっている一方で、局所吸収指針は入射電力密度になっているのはどう考えるべきか。

(平田構成員) ICNIRPのドラフトは最近公表されたばかりで、どのような方向性になるかわからない状況があった。また、透過電力密度については、まだ測定方法が決まって

いない。透過電力密度を導入することも不可能ではないが、測定方法という観点では入射電力密度を評価せざるを得ない。我が国においては世界に先駆けて5G等の利用を想定した指針を導入することから、透過電力密度を拙速に導入するよりも、まずは入射電力密度を導入し、国際ガイドラインで透過電力密度が正式に導入された際には改めて検討を行うという整理としている。

(藤原構成員) 資料 16-11 の 9 頁の適用除外の電力について、従来の局所吸収指針との 6 GHz における整合性が問題になる。従来の局所吸収指針では、6 GHz 以下では空間放射電力が 20 mW 以下の機器について適用除外になる。今回の改定案では一般環境の 6 GHz 以上で適用除外の電力が 8 mW となり、不整合が発生する点はどう考えるべきか。

(平田構成員) 今回の改定案は安全側の指標としている。仮に透過電力密度を導入した場合には、6 GHz において適用除外電力は多少緩和が可能で 16 mW になる。従来の ICNIRP ガイドラインでは、同じ部分で 10 dB 程度の差があるのではという指摘があったので、今回の ICNIRP の検討では大きな相違はないように設計されている。一方、30 GHz においては現状大きな不連続があり、今後ドラフトの内容が変更される可能性がある。例えば、30 GHz 以上においても 4 cm² の平均化面積を適用した上で 1998 年のガイドラインと同様に平均化面積 1 cm² の場合の指針値も併記する等の工夫がされる可能性もある。

(藤原構成員) 安全側の対応をしているということで理解した。

②電力密度評価方法作業班の検討状況について

電力密度評価方法作業班主任代理の新潟大学石井様より資料 16-12 に基づき、電力密度評価方法作業班の検討状況について説明があった。特段の質疑はなかった。

(5) その他

事務局より次回会合のスケジュールは未定のため、詳細が決まり次第メール等で通知する旨連絡があった。

(以 上)