

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 4 回）  
議事要旨（案）

## 1. 日時

平成 30 年 8 月 30 日（木）15:00～17:00

## 2. 場所

総務省中央合同庁舎 2 号館 10 階 共用 1001 会議室

## 3. 出席者

## (1) 構成員（五十音順、敬称略）

渡邊主任、石井主任代理、稲葉構成員、鵜飼構成員、大西構成員、柿沼構成員、加藤構成員、金山構成員、佐々木構成員、佐藤構成員、清木構成員、廿楽構成員、富樫構成員、長谷川構成員、星野構成員

## (2) 事務局（総務省）

塩崎電波環境課課長、関口電波利用環境専門官、渡邊電波環境課課長補佐 他

## (3) 発表者

三菱総合研究所 丸田氏

## 4. 議事要旨

## (1) 海外規制当局等の状況

三菱総合研究所の丸田氏より資料 4-2 に基づき説明があった。主な質疑応答の概要は以下のとおり。

渡邊主任) 3 頁の制限値の一覧の表について、日本の部分は局所吸収指針の改定案の値が示されているので、人体から 20 cm 以内で用いられる場合の制限値と理解している。一方、人体から 20 cm 以上離れた場合に関しては、従来の電磁界強度指針の値が適用されるため、日本でも米国・カナダ・欧州・オーストラリア等と同様の制限値が適用される。この表だけ見ると、日本の制限値が緩いような印象を受けるが、遠方では同じ制限値になっている点は注意が必要である。また、欧州やオーストラリア等、現行の ICNIRP ガイドラインを適用している国においては、平均化面積 1 cm<sup>2</sup>において 20 倍の制限値が適用されるため、局所ばく露に関しては日本よりも緩和された制限値を採用していることになる。ただし、平均化面積が異なる周波数帯では直接的な比較はできない。

大西構成員) 現在 ICNIRP や IEEE で検討されているような局所ばく露の電力密度の制限値の改定に則った形で制限値を規定している国はまだないという理解でよいか。

丸田氏) まだないという理解である。

渡邊主任) 国によって局所と遠方の定義の仕方が異なるところがあるため、その辺りも整理しないと間違った理解を招く可能性があり、注意が必要である。

渡邊主任) 4 頁の米国 FCC の適合性評価に関して、電力密度の評価距離を 5 cm 以上とするというのは具体的にはどのような規定か。

丸田氏) 現行の FCC の規制において、6 GHz 以上で最大許容ばく露(MPE)を適用する場合には、測定及び計算とも 5 cm 以上の距離で行うこととされている。当時の FCC のドキュメントには、測定に関して 5 cm 以下の距離では信頼性のある値が得られないためという説明がある。ただし、2013 年の FCC の規制制定案公示においては、既にこの規定が時代遅れであり、撤廃すべきであるという指摘がされている。

渡邊主任) 日本の電波防護指針において補助指針を 10 cm 以上の距離で適用するという考え方と同様の規定と推測する。FCC としては、6 GHz 以上における離隔距離の規定を撤廃して、5 cm 以下の距離でも MPE の値を適用して評価できるようにする方向性という理解でよいか。

丸田氏) その理解である。FCC のドキュメントでは 5 cm 以内で用いられる機器に関しては数値計算で電力密度を算出してもよいという記載もあるので、現状でも柔軟な対応が取られていると考える。

渡邊主任) 5 頁に数値シミュレーションに関する KDB の要求事項があるということだが、FCC では数値シミュレーションに基づく適合性評価を認めているということか。

丸田氏) 認めている。WiGig に限ったものではないが、数値シミュレーションを適合性評価に用いる際の KDB の要求事項がある。なお、数値シミュレーションを主な適合性評価の手段として用いる場合には、数値シミュレーションの詳細等、様々な観点でレポートを提出する必要がある。そういった点でも、基本的には TCB から FCC への事前問い合わせによるケースバイケースの対応になると考えられる。

大西構成員) 最近ではワイヤレス電力伝送なども数値計算で認証を取得している例がある。

渡邊主任) 基本的には 6 GHz 以上のポータブル機器の適合性評価に関しては、FCC に事前問い合わせを行うということか。

丸田氏) その通りである。

大西構成員) デバイスの不可欠な部分として組み込まれたばく露を緩和するメカニズムとは具体的にはどのようなものか。

丸田氏) 電波が人などの障害物に当たった際に、避ける機能等を指している。

大西構成員) そういった機能を考慮して認証を行うということか。

丸田氏) 例えば、ばく露緩和のメカニズムを試験の除外や削減の根拠として用いる可能性があるとしてされており、その際はそのメカニズムが保守的に見て十分にばく露を緩和するかを個別に示す必要がある。

渡邊主任) 11 頁の韓国の状況で 2019 年 3 月から商用サービス開始とあるが、28 GHz 帯も

含めてサービスが開始されるということか。

丸田氏) その理解である。今月に出された技術基準を基に適合性評価や試験方法の制定など  
商用化開始に支障がないように関連制度を整備していくとしている。

渡邊主任) 8 頁の EMPIR の公募中の研究テーマの目的に不確かさの数値目標が具体的に記載  
されているが、この数字はどういった背景や根拠で出てきたものかわかるか。

丸田氏) 公募書類の記載であるため詳細は把握していない。ただ、本テーマは Normative と  
いうカテゴリに属しており、同カテゴリの研究テーマは CENELEC 等の標準化機関と密  
接に情報共有をする中で、標準化で解決できない研究課題について要請を受ける形で  
設定されている。過去の類似例で Vector SAR というプロジェクトが EMPIR の枠組みで  
2017 年から開始されているが、これも IEC の規格化への貢献を目標としている。

渡邊主任) CENELEC の関係者にうまく当たれば情報を引き出せる可能性があるだろう。

渡邊主任) 同じ目的の中に異方性材料の評価という観点が入っているが、理由などわかるか。

丸田氏) 数値シミュレーションの支援として、計算上必要となる材料特性の値を取得するた  
めと理解している。

渡邊主任) 端末の中に異方性材料が使われるということか。

石井主任代理) 異方性のあるフェライト等を使って複数の偏波を出す可能性はある。

清木構成員) 5 頁の FCC の電力密度の測定方法について、高速スキャンの手順を検討中とあ  
るが、具体的な手順の例は示されているのか。

丸田氏) 高速スキャン手法が検討されているという情報提供のみで、具体例は示されていな  
い。

渡邊主任) 高速スキャン手法に関しては電力密度の測定に関する情報か。

丸田氏) 電力密度評価の測定方法の中で言及されている。

佐々木構成員) 8 頁の EMPIR の研究テーマの目的のうち統計ベースの IoT デバイスの電力密  
度の低電力除外基準の策定というのはどのようなものか。

丸田氏) IoT を想定して、複数のデバイスからなるシステム全体からのレベルを評価して、  
適用除外基準を検討するようなイメージである。

佐々木構成員) 同じく目的の 4 点目に数値計算による適合性評価の支援とあるが、IEC/IEEE  
の JWG11 で検討している数値計算手法を適合性評価の 1 つの手段として検討している  
という理解でよいか。

丸田氏) 基本的にはテーマ全体として、IEC/IEEE の規格化を支援するという位置づけのため、  
その理解でよいかと思う。

渡邊主任) 中国の規制当局等の動向についても調査してほしい。

丸田氏) 調査して報告するようにする。

## (2) 携帯無線端末の適合性評価試験の動向と課題

① 鶴飼構成員より資料 4-3 に基づき電力密度測定システムの導入について説明があっ

た。主な質疑応答の概要は以下のとおり。

渡邊主任) 17-18 頁の時間平均値の積分時間に関して、スペクトラムアナライザのゼロスパンで見ていると思うが、電力密度の測定でもデータ取得のタイムスロットを適切に指定しないと誤差が出てしまうということか。従来の SAR 測定システムではダイオード検波するため時間積分された直流電圧が得られるが、ミリ波帯の電力密度の測定では必ずしもそうではないため、この点も考慮する必要がある。

鵜飼構成員) SAR 測定システムでも実際にはバースト周期を合わせて測定している。

渡邊主任) 7、10 頁に簡易性能試験と総合評価試験の測定系統図があるが、SAR 測定システムでは、アンテナまでの間に方向性結合器を入れて進行電力をモニタした上でずれを補正しているが、現在の IEC の技術報告書 (TR) では同じ形ではないのか。

鵜飼構成員) 簡略した系統図のため記載していないが、実際には方向性結合器や通過型の電力計を入れる。TR も簡略した系統図になっている。

石井主任代理) 13-16 頁の不確かさの部分で、TR の不確かさの評価のテンプレートの例として、不確かさの要因が列挙されて中身がブランクの表があるが、ここに記載される標準値は電力密度測定用に特化した標準値になるのか。

鵜飼構成員) 現時点では規定されていないが、各要因の不確かさの値の多くは、規格やシステムの仕様によって規格で規定されていると考えられる。例えば、SAR ならば雑音は 3%以下などと規定される。試験所は規格やメーカーから提示されるシステムの仕様の値を満たしているかを実際に確認した上で、最悪値として規格や仕様の値を用いる。

石井主任代理) 手順に関しては未定な部分だが、SAR の標準的な測定方法を適用する部分も多いと考える。電力密度測定特有の手順があればそこを反映していくイメージか。プローブの較正の不確かさは電力密度測定の方が 5%程度高いなど違いもある。

渡邊主任) SAR 測定のプローブはダイオード検波でハードウェア的に時間平均されたパワーが出力される。一方、電力密度測定で想定されているプローブは、ダイポールアンテナや導波管プローブに直接スペクトラムアナライザが接続されることが想定される。このようなシステムに時間的に変動が大きい複雑な 5G の信号が入った際に 6 分間平均値に相当する時間平均値を適切に求めることができるのかは懸念される。ダイオード検波をしないのであれば、この点で SAR 測定とは不確かさが大きく変わる可能性がある。測定システムに依存する点なので測定機器メーカーがどう評価をするかが気になる。

渡邊主任) 5 頁に総合評価試験は測定システムの製造者が行うとあるが、従来の SAR 測定の総合評価試験は試験サイトで行うもので、試験所の反射の影響なども含めて試験をしていると理解している。電力密度測定の総合評価試験は測定システムをメーカーに送り返す形になるのか。

鵜飼構成員) 試験サイトでメーカーまたは代理店が行うと理解している。

渡邊主任) 必ず製造者が評価するもので、試験サイト側が行ってはいけないのか。

鵜飼構成員) 試験サイトが行ってはいけないとは書いていない。ただし、試験サイト側で年1~2回程度の総合評価試験のために、アンテナや校正の準備をするのは費用的に負担が大きい。

渡邊主任) 8頁の簡易性能試験の評価基準に測定値と測定参照値との差が±10%以内とあるが、厳しい基準ではないか。

鵜飼構成員) 測定値と測定参照値の差は、同じ設備で同じアンテナを使った同じ条件での差であるため問題ないとする。

渡邊主任) 総合評価試験の評価基準等に関しては具体的な記載がないが、この点は9月に回付される予定のIECの委員会原案(CD)に向けて議論が進んでいるのか。

佐々木構成員) 電話会議等では議論を進めている。具体的な評価項目等に関しては詳細がわかり次第報告する。

富樫構成員) 5頁の総合評価試験に関して、年1回及び測定システムの変更時に実施とあるが、電波法で規定している年次校正との関連はどう考えるのか。年次校正をシステムで実施するとなると、SARに比べて大きな負担になるのではないか。

鵜飼構成員) 校正は年1回で、SARと同様の内容になると想定されるが、総合評価試験についてはシステムのバージョンアップの際などにシステムが正常に動作しているかを確認する内容なので、校正とは別である。

富樫構成員) 年次校正をした後にも総合評価試験をすることになるか。

鵜飼構成員) そのようになる。ただ、この点は現在のSAR測定システムでも同様である。

富樫構成員) その際、先ほど議論にあったように総合評価試験を製造者が行うということになると、金額的な部分とシステムを占有されるという点で負担が大きい。

渡邊主任) 総合評価試験について、必ず製造者を行うものなのか、IECの中ではどのような議論になっているか。

佐々木構成員) IECの議論については確認して報告する。

佐々木構成員) 13頁の不確かさの項目について、SARの評価と異なる不確かさ要素があれば教えていただきたい。本作業班でも議論すべき内容になるかと思う。

鵜飼構成員) 例えば、「測定システムの耐性」は新しい項目かと思う。左側の項目は多少名称が異なるものもあるが、基本的には元々SAR評価にある項目である。「振幅及び位相のドリフト」も、名称だけからは振幅と位相をそれぞれ評価する必要がある印象を受けるが、TRの記載ではシステムで評価した電力密度が短期間、長期間でどう変化しているかという内容なので、測定内容的に難しいわけではない。

②富樫構成員より資料4-4に基づき、試験機関から見た電力密度評価方法に関する意見について説明があった。主な質疑応答の概要は以下のとおり。

渡邊主任) 校正に関して、いわゆるブラックボックス化されたシステムであれば、ご指摘の

通り国内で較正ができず海外メーカーに送るしかないが、IEC では開口導波管とスペクトラムアナライザを組み合わせたレガシーな測定システムも検討されているので、測定系を組めれば、技術的には試験サイトでも較正可能である。液剤中のアンテナ較正が必要な SAR 測定とは異なり電力密度測定は空間中のアンテナ較正であるため、較正の障壁は SAR よりは改善されると考える。IEC の国内委員会からは従来の SAR メーカーが提案するシステムだけではなく開口導波管アンテナを使ったシステムも提案しており、やる気がある会社があればコスト的に有利なシステムが実現できる可能性はある。

渡邊主任) OTA(Over The Air)の測定システムの導入にもかなりのコストがかかっているということだが、OTA の測定システムを流用した適合性評価は可能か。

富樫構成員) 当方が所属する試験サイトにおいて、OTA 測定で検討しているのはプローブを動かすシステムではなく、コンパクトレンジシステムであるため、そのまま流用することはできない。前回の作業班で測定機器メーカー 2 社から説明があった、プローブを動かすタイプのシステムの導入も検討しているが、ブラックボックス的なシステムである点は懸念がある。

渡邊主任) 測定時間短縮やスクリーニングに関しては IEC でも議論しており、対応する ANNEX が策定される予定のため、その中で問題が解決されるものと期待している。IEC 側から何か情報あるか。

佐々木構成員) 現在、測定器メーカーがとりまとめを行っている状況で、まだ全体には回付されていない。

### (3) 論点整理

事務局より資料 4-5 に基づき報告書目次案について説明があった。また、渡邊主任より資料 4-6 に基づき論点整理表について説明があった。主な質疑応答の概要は以下のとおり。

佐々木構成員) 2.1 の部分で電力密度の評価においては電界と磁界の物理量が必要となるので、後々の記載を考えると単にプローブと記載した方が良い。

渡邊主任) その点も論点に追加する。まずは、問題提起も含めて構成員から論点を提案して頂き、実際にどのようにしていくかは次回以降の作業班で議論していきたい。

大西構成員) 論点の提出期限はあるか。

渡邊主任) 事務局と確認の上、別途連絡する。来月に IEC の会合があるので、その動きを踏まえて論点出しの期限を設定したい。柿沼構成員には、まえがきと今後の課題の部分について、消費者が適合性評価の結果をどのように受け入れて通信システムを使っていくのかという点について、消費者目線で意見を頂きたい。

### (4) その他

事務局より、次回第5回会合は9月20日（木）15:00からを予定しており、場所については別途連絡する旨連絡があった。

（以 上）