

**先進的な無線システムに関する WG（第 1 回）  
議事概要（案）**

1. 日時：平成 28 年 9 月 15 日（木）10:00～12:00

2. 場所：中央合同庁舎第 2 号館 11 階 11 階会議室

3. 出席者

（1）構成員（五十音順、敬称略）

平田 晃正（主査）、牛山 明、小島 正美、小島原 典子、小山 眞、佐々木 謙介、  
寺尾 安生、日景 隆、八重柏 典子、和氣 加奈子

（2）総務省

坂中 靖志（電波環境課課長）、篠澤 康夫（同課課長補佐）、他

（3）オブザーバ（敬称略）

多氣 昌生、渡邊 聡一

4. 配付資料

資料-WG1-1	先進的な無線システムに関するワーキンググループの設置について	事務局
資料-WG1-2	ワーキンググループの検討事項及び進め方について	事務局
資料-WG1-3	ICNIRP 国際ガイドラインおよび IEEE/ICES 規格の動向、我が国の今後の対応について	平田主査
資料-WG1-4	局所吸収指針の拡張のための生物学的根拠に関する調査	平田主査
資料-WG1-5	電波の人体への安全性に関する評価技術	和氣構成員及び 佐々木構成員

5. 議事要旨

1. 開会

冒頭、平田主査、坂中電波環境課長よりあいさつが行われた後、各構成員から自己紹介があった。

2. （1）先進的な無線システムに関するワーキンググループの設置について

先進的な無線システムに関するワーキンググループの設置について、事務局から資料 WG1-1 に基づき説明があった。その後、以下の質疑が行われた。

渡邊オブザーバ）TC106 の高周波委員会の幹事をしている。この分野は非常にテクニカルで

あり、高周波委員会での検討結果を本ワーキンググループにインプットするなど、連携していきたい。

平田主査) 他の国際機関の動向等あれば、今後ぜひ情報共有をしてほしい。

和氣構成員) 事務局資料の 4p. に、ICNIRP が低周波電磁界についてデータギャップを検討中とあるが、これは具体的にどのようなことを行っているのか。

平田主査) これは、ICNIRP のプロジェクトチームにおいて検討しているもので、低周波に関して、科学的な根拠が不十分な部分があるので、その部分を特定し、研究課題としてデータの取得を促すものである。

平田主査) 海外メーカーに 5G のデバイスの開発状況について聞いたところ、ICNIRP の高周波のガイドラインは未だ改定作業中でもあり、どのようなデバイスになるかは未定と聞いた。境界となる周波数 10GHz における適合性評価を、SAR 評価と入射電力密度評価で実施した場合、大きなギャップが生じている。基準値については、科学的根拠に基づいたものにして欲しい、と言われている。現場の声も抽出しながら、科学的根拠に立脚しつつ、安心して電波利用ができるような検討を行う必要がある。

牛山構成員) 今の話は、5G になると技術的に現在の携帯電話よりもかなり強い入射電力密度の電波が出てくるという話なのか。

平田主査) 技術的な問題ではなく、10GHz までを SAR、それ以上を入射電力密度で評価する場合、評価方法が変わることによって、10GHz を境界として許容できるデバイス出力電力が約 10 倍も異なってしまうという結果が示されている。境界となる周波数では、許容評価方法によらずほぼ同じ出力電力となるべきだが、整合性がとれていないのは好ましくない。完全に合致させることは難しいかもしれないが、許容できる電力の違いを極力抑える必要がある。

## 2. (2) ワーキンググループの検討事項及び進め方について

ワーキンググループの検討事項及び進め方について、事務局から資料WG1-2に基づき説明があった。質疑は特になかった。

## 2. (3) 総務省における電波の安全性に関する研究の状況について

①「ICNIRP 国際ガイドラインおよび IEEE/ICES 規格の動向、我が国の今後の対応について」、「局所吸収指針の拡張のための生物学的根拠に関する調査」について、平田主査から資料WG1-3、4に基づき説明があった。その後、以下の質疑が行われた。

佐々木構成員) ばく露評価が十分に行われていない研究があるとのことだが、そのような研究はどのような取扱いになるのか。

平田主査) ばく露装置自体が熱を持っているケースもあり、また、動物の個体差もあ

るが、動物によってはかなりのストレスになっていると思われる。ばく露評価が十分に行われていない研究の取扱いは難しい。

牛山構成員) ばく露評価がしっかりとされていない研究は除外されるべきと言われている。日本での動物実験は、室温等、しっかりと実験環境等が制御されているが、もし実験環境等が特殊なのであれば、論文等にその旨明記すべき。

小島構成員) 経験上では、室温 24℃程度、湿度 60%程度としているものが多いが、論文によっては、単に実験室の温度・湿度で実施したという程度しか記載されていないものもある。日本の夏では湿度が 80、90%になるなど、地域によって条件が大きく異なる。湿度が高くなると、熱の蒸散が行われないため、大きく温度が上がることもある。

和氣構成員) 資料 WG1-4 の 13p. において、シミュレーションと実測値がほぼ一致しており、非常に良いデータと思うが、ばく露後の体温低下について、大きく下がっているものもあれば、あまり下がっていないものもある。もし、ドシメトリではなく、温度で評価をするのであれば、個体差や導出されるパラメータなど、評価の幅、自由度がより大きくなると考えられるのではないか。

平田主査) 御指摘のとおり。そのため、ICNIRP ガイドラインの改訂案では、温度上昇についても、2.0℃といった表現ではなく、2℃と、有効数字を 1 桁としている。また、1～3 GHz 帯では、血流が最も温度上昇に影響するが、6 GHz ぐらいになると、熱の伝導率が最も影響する。ペンシルバニア大学のフォスター教授がこの点について理論的に導出している。血液の上昇は考慮していないが、もし考慮した場合、安全サイドに働くと考えられる。6GHz 以上であれば、熱伝導のばらつきはどの組織においてもほとんどない。血液の温度上昇についても、3GHz 以下ならば±20～30%程度であるが、10GHz であれば±10%程度くらいになる。

多氣オブザーバ) ICNIRP のガイドライン改訂案において、温度上昇は一定以下とするとなっているとのことだが、実際に使用している状況を想定したものなのか。

平田主査) 電波の影響のみを見ている。機器による熱などの実際の使用している状況は考慮していない。

多氣オブザーバ) ガイドライン改訂案の考え方の基礎となる動物実験等は麻酔下の条件で、眼部のまばたきもない状況である。それらの実験結果から、実際の使用状況へ、どこまで換算できるかという点を考える必要がある。

小島構成員) 全身麻酔と局所麻酔(点眼麻酔)で比較すると、全身麻酔のほうが温度上昇は高い。そのため、全身麻酔における実験データについては、実際の状況で生じるデータとはかけはなれたものとなる。ただ、その点については既にシミュレーションを行っているので、そのようなデータを提出することはできる。

平田主査) 多気オブザーバの御指摘のとおりと考えている。麻酔の種類によっては温熱調整系が落ちないものもあるため、ラットのばく露条件ではできるだけそのようなものを用いている。

## ②電波の人体への安全性に関する評価技術

電波の人体への安全性に関する評価技術について、和氣構成員及び佐々木構成員から資料WG1-5に基づき説明があった。

その後、本研究に対する質疑及び電波防護指針や適合性評価方法の観点から、注目すべき先進的な無線システムや検討すべき課題等について意見交換が行われた。

多気オブザーバ) IEEE と ICNIRP の平均時間が異なることについて、指針値が管理環境と一般環境で数字としては異なるが、短時間のばく露では時間平均したら限度値が同じになるという問題があったが、今もそのような考え方なのか。

平田主査) そのような考え方は残っている。当時の関係者に確認したが、トータルのエネルギーを整合させるためにそうなったとのことだった。すなわち、立証するデータはないが、外挿する際に何らかの根拠が必要となるので、平均時間とばく露量の積で整合させたとのこと。

多気オブザーバ) すなわち、みかけは ICNIRP と IEEE で同じに見えるが、短時間のばく露では実際の限度値が全く異なるということになる。これは大きな違いである。

牛山構成員) 資料 WG1-5 の P5. の電波防護指針について、基本制限の瞬時値では周波数依存性があるが、局所吸収指針ではフラットになっているのはなぜか。

和氣構成員) 例えば磁界が入った場合、流れる電界や電流は周波数に依存するが、ガイドライン値は周波数に依存している。そのため、互いに打ち消し合うことで、フラットになる。

渡邊オブザーバ) 今後留意すべき点として情報提供させていただくが、2011年に局所指針を 3GHz から 6GHz まで拡張を行った際、局所 SAR と熱の温度上昇の関係について議論している。その際に、東京工業大学の西方先生より、高い周波数帯でのアンテナ近傍の入射電力密度と局所 SAR の相関について有益な計算データが示されている。それらを参照しつつ、検討する必要がある。情報通信審議会での資料になっているので、事務局において整理しておいてほしい。

平田主査) その類似点については、私の研究室でも検討しているので、あわせて報告したい。

平田主査) 次回及び次々回も、引き続き総務省における電波の安全性に関する研究等の状況について、構成員等からご発表いただき、それらを踏まえた論点抽出を予

定している。また、今後検討が必要な先進的無線システムや具体的な課題等について意見募集を行い、その結果を踏まえて、関係者ヒアリング等を実施するので、事務局においては速やかに準備をしておいてほしい。

2. (4) その他

事務局より今後の予定について説明が行われた。

3. 閉会

特になし。

(以 上)