

総務省 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 主査 宛

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 報告(案)

—「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の在り方」について—

▶<http://search.e-gov.go.jp/servlet/PcmFileDownload?seqNo=0000176511>

の意見募集

▶<http://search.e-gov.go.jp/servlet/Public?CLASSNAME=PCMMSTDETAIL&id=145209155&Mode=0>

に対する

意見書

2018年8月23日提出

NPO 法人市民科学研究室・環境電磁界研究会 網代太郎、鮎川哲也、上田昌文

本報告案は「6 GHz以上の周波数においては、周波数によらず20mW/cm²とすれば皮膚表面の温度上昇を5°C以下に抑え、安全性を担保できるとしている。」(15頁)として、この20mW/cm²という数値から指針値案を導き出している。しかし、なぜ「5°C」以下なら安全なのかという根拠を示していない。この点について、本報告案をとりまとめた「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 電波防護指針の在り方に関する検討作業班」主任の平田晃正氏に問い合わせたところ、ICNIRPが本年7月に公表した高周波電磁波ガイドライン改訂版の草案に5°Cの許容値が明示されている、とのご回答を平田氏よりいただいた。

そこで、同草案を参照したところ、以下のように示されていた(Draft 4.3.3.1.2. LOCAL TEMPERATURE 325行-336行)。

▶https://www.icnirp.org/cms/upload/consultation_upload/ICNIRP_RF_Guidelines_PCD_2018_07_11.pdf

▶抜粋による日本語訳と解説は次を参照のこと http://www.jeic-emf.jp/whats_new/6246.html

‘Type-1’ tissue, which typically has a lower thermo-normal temperature (all tissues in the upper arm, forearm, hand, thigh, leg, foot, pinna and the cornea, anterior chamber and iris of the eye, epidermal, dermal, fat, muscle and bone tissue), and ‘Type-2’ tissue, which typically has a higher normothermal temperature (all tissues in the head, eye, abdomen, back, thorax and pelvis, excluding those defined as Type-1 tissue). The normothermal temperature of Type 1 tissue is typically < 33-36°C, and that of Type-2 tissue < 38-38.5 °C (DuBois 1941; Aschoff & Wever, 1958; Arens and Zhang, 2006; Shafahi & Vafai, 2011). These values were used to define operational thresholds for local heat-induced health effects; adopting 41°C as potentially harmful, these guidelines take a conservative approach and treat radiofrequency EMF-induced temperature rises of 5°C and 2°C, within Type-1 and Type-2 tissue respectively, as operational adverse health effect thresholds for local exposure.

【訳】一般的に常温がより低いタイプ1組織（上腕、前腕、手、太もも、脚、足、耳介および眼の角膜、前房および虹彩、表皮、真皮、脂肪、筋肉および骨組織のすべての組織）と、一般的に常温がより高いタイプ2組織（タイプ1の組織として定義されているものを除く、頭部、目、腹部、背部、胸部および骨盤のすべての組織）。タイプ1の組織の常温は、一般的に33~36°C未満であり、タイプ2の組織の常温は38~38.5°C未満である。これらの値は、局所熱誘発健康影響の閾値を定義するために使用された；もしかすると有害な温度として41°Cを採用するこれらのガイドラインは、慎重なアプローチをとっており、タイプ1およびタイプ2の組織内でそれぞれ5°Cおよび2°Cの高周波EMF誘発温度上昇を、局所的曝露の健康悪影響閾値と見なす。

ところで、本報告案の14頁の表1では5°Cの温度上昇を得るために必要な入射電力密度は30GHzと300GHzにおいて皮膚よりも腹部や頭部のほうが小さいことが示されている。

表1. 5°Cの温度上昇を得るために必要な入射電力密度 [mW/cm²]

ばく露部位	6GHz	30GHz	300GHz
頭部 ^(注1)	71.8	47.1	28.7
皮膚 ^(注1)	68.1	48.1	29.1
前腕 ^(注2)	N/A	42.5	27.4
腹部 ^(注2)	N/A	39.7	25.0
皮膚 ^(注3)	N/A	42.4	27.0

(注1) [3]に基づき作成、(注2) [6]に基づき作成、(注3) [7]に基づき作成

皮膚はタイプ1組織で5°Cの温度上昇を許容するが、腹部と頭部はタイプ2組織で許容上昇温度は2°Cである。表1のデータを基に2°Cの温度上昇を得るために必要な入射電力密度を求める（表1の値を0.4倍する）と次表のようになり、

ばく露部位	6GHz	30GHz	300GHz
頭部	28.7mW/cm ²	18.8mW/cm ²	11.5mW/cm ²
腹部	N/A	15.9mW/cm ²	10mW/cm ²

少なくとも、上記15頁の記載は、

「6GHz以上の周波数においては、周波数によらず10mW/cm²とすれば皮膚表面の温度上昇を5°C以下、腹部および頭部の温度上昇を2°C以下に抑え、安全性を担保できるとしている。」

となるはずである。

この修正に伴い、15頁の表2の入射電力密度は

周波数範囲	要件	管理環境	一般環境
6GHz-30GHz	入射電力密度	任意の体表面4cm ² 当たり5mW/cm ²	任意の体表面4cm ² 当たり1mW/cm ²
30GHz超-300GHz		任意の体表面1cm ² 当たり5mW/cm ²	任意の体表面1cm ² 当たり1mW/cm ²

となり、表3も

	管理環境		一般環境	
	6GHz－ 30GHz	30GHz超－ 300GHz	6GHz－ 30GHz	30GHz超 －300GHz
入射電力密度の指針値 [mW/cm ²]	5	5	1	1
平均化面積[cm ²]	4	1	4	1
適用除外となる電力[mW]	20	5	4	1

となるはずである。

したがって ICNIRP の記載と本報告案に示されたデータ（14 頁表 1）に基づくなら、「安全性の担保」のために下回るべき上昇温度幅は本報告案が基づく「皮膚」についての「5℃」ではなく、「すべての組織」について「2℃」にすべきである。本報告案が提案している指針値は、人体に近接した放射源からの電波についてであるが、これは具体的には携帯電話端末等であり、タイプ 2 組織である頭や目の近くで主に使用されることが想定されるからである。

さらに、「電波防護指針の在り方に関する検討作業班（第 10 回）」における配付資料「電波防護指針の見直しについて（案）（資料 10-3）」の 11 頁には、「6 GHz から 300GHz までの周波数では、均一な電波ばく露条件での 10mW/cm²(=100W/m²)の入射電力密度での体表での温度上昇は 2℃程度またはそれ以下という研究結果がある。」との記載があり、5℃ではなく 2℃を温度上昇の制限とすべきであるとするなら、このことと、例えば、ICNIRP の前掲草案「5.1.4. LOCAL TRANSMITTED POWER DENSITY (>6 GHz - 300 GHz)」で採用されている安全率をふまえて、

管理環境では $10\text{mW/cm}^2 \div 2 = 5\text{mW/cm}^2$ (50W/m²)

一般環境では $10\text{mW/cm}^2 \div 10 = 1\text{mW/cm}^2$ (10W/m²)

が制限値として採用されねばならないはずである。この「資料 10-3」の記述において「均一な曝露条件」が局所曝露の場合にはそのまま適用できない、とするのであれば、その理由を明示する必要がある。

本報告案の「参考資料 2 皮膚への障害閾値の検索（動物）について」で、今回提案されている管理指針値（管理環境では 10mW/cm²、一般環境では 2mW/cm²）の正当性を根拠付けるために、「皮膚組織障害（熱傷深達度）という点からみても、現在の管理指針（入射電力密度 50mW/cm²）[2]は今回用いた 10GHz を含む 6 GHz 以上の周波数電波においてもより制約的に設定されていることが示唆された。」と述べているが、実験動物から人体への外挿がどれほど妥当かという点だけでなく、皮膚組織についてのみ熱傷を観察したデータであり、「タイプ 1 組織」「タイプ 2 組織」の違いを考慮してはいない点を考えても、この実験結果で管理指針値の正当化することは困難であると思われる。

謝辞：この意見書の作成にあたっては、吉富邦明氏（九州大学日本エジプト科学技術連携センター教授、システム情報科学府電気電子システム工学専攻）に多大なるご指導ならびにご協力をいただきました。