安心・安全な電波利用環境の整備について

総務省総合通信基盤局電波部電波環境課

篠澤康夫 Yasuo Shinozawa

1 電波の安全性に関わる制度

携帯電話の普及が進み、平成 25 年度末では携帯電話の加入契約数は 1 億 4,401 万件に達し、今なお携帯電話の契約数は増加傾向にある。更に今後、IoT (Internet of Things) や 5G などの無線を活用した新たなサービスの実現に向け、世界中で取組みが加速している。

一方、人間には見えない電波に対する安全性についての懸念あるいは関心は、これまでも少なからず存在している。電波がより身近な存在となる中、電波の人体や医療機器等へ与える影響について、電波の安全性を確保するための諸制度が整備されている (図 1)。

1.1 電波防護指針

電波の生体等への影響に対する不安や疑問に対応するため、総務省では、健全な電波利用の推進を目的とし、人体に影響を及ぼさない電波の強さの基準となる「電波防護指針」を平成 2 年に電気通信技術審議会からの答申として受けた⁽¹⁾。

指針では、電波のエネルギー量と生体への作用との関係を可能な限り定量的に明らかにし、電波が人体に影響を及ぼさない安全な状況であるかどうかを判断する基本的な考え方とそれに基づく基準値等を示している。

同指針に関しては、これまで、携帯電話等について電波のエネルギーが人体に吸収される場合の基準値「局所吸収指針」の導入や、低周波領域についての基準値の改訂など、最新の科学的知見の反映に務めている。

図 1 電波の安全性についての対応の必要性

1.2 国際的な取組み体制

電波の安全性については、WHO (世界保健機関) を軸とした国際的機関による取組み体制 (図 2) が構築され、国際ガイドライン等が策定されている。

(1) WHO

WHO では、電波の人体への影響に関する各国の研究成果を集め、リスク評価を行い、ファクトシートや環境保健クライテリア (EHC : Environmental Health Criteria) として公表を行っている⁽²⁾。

また、WHO の下部組織として、様々な物質等の発がん性の有無について調査・公表を行う IARC (国際がん研究機関) は、無線周波電磁界について、発がん性に関する限定的な証拠が存在するとして、「ヒトに対して発がん性があるかもしれない」(グループ 2B) に分類^{*1}している。

これに関して WHO では、「携帯電話が潜在的な健康リスクをもたらすかどうかを評価するために、これまで 20 年以上にわたって多数の研究が行われてきました。今日まで、携帯電話を原因とするいかなる健康影響も確立されていません。」とし、更なる検証が必要だとしている。

(2) ICNIRP (国際非電離放射線防護委員会)

中立的な非政府組織として、平成 4 年、ICNIRP が設立された。世界各国の電波の安全性に関わる専門家で構成されており、電波に関する人体防護ガイドラインの勧告と、関連する科学的な情報の提供を主な役割としている。

図 2 国際的な取組み体制

* 1 IARC による発がん性評価は、発がん性があるかどうか、「科学的証拠の強さ(確かさ)」を分類しているものであり、どの程度リスクがあるか、「発がん性そのものの強さ」を評価しているものではない。

ICNIRP の国際ガイドラインは、日本をはじめ、世界各国の規制において参照されている⁽³⁾。

(3) IEEE (電気電子学会)

ICNIRP と同様に、IEEE においても WHO や ICNIRP 等の国際機関と協力し、電波の安全性に関する国際ガイドラインの勧告等を行っている。

1.3 電波法令における制度

電波防護指針における基準値を基に、無線機器等に対する規制が電波法令へ導入されている。

(1) 電波の強度に対する安全施設

電波の強さが基準値を超える場所に一般の人々が容易に出入りできないよう、安全施設の設置を義務化。

(2) 人体に吸収されるエネルギー量の許容値

人体に吸収される電力の比吸収率 (SAR : Specific Absorption Rate) ^{*2} (図3) の許容値 (2 W/kg) を人体近傍で使用する携帯電話等の無線機器に対して強制規格化している。平成 28 年 3 月頃から、3.5 GHz 帯を用い

図3 SAR測定

図4 電波が生体に与える影響

図5 携帯電話等の電波による医用機器への影響

た携帯電話サービスが運用開始予定であり、人体頭部における SAR 測定の対象周波数の上限を、3 GHz から 6 GHz へと拡張する改正省令が平成 27 年 12 月 1 日から施行された。

2 電波が生物に及ぼす作用

電波が生物に及ぼす影響 (図4) は、これまで長らく世界各国で研究が進められてきた。現在の科学的知見では、生物が強い電波を浴びると、周波数に応じて「刺激作用」や「熱作用」が生じることが判明している。

(1) 刺激作用

刺激作用は 100 kHz 以下の周波数領域で生じる現象である。電波を受けて体内に生じる誘導電流が神経や筋の活動に影響を与え、刺激作用に伴う不快感、中枢及び末梢神経組織刺激等の生物学的反応が生じる。

(2) 熱作用

熱作用は 10 MHz 以上の周波数領域で生じる現象である。人体が電波にばく露された際、電力を吸収し、体内深部温度が上昇する。ただし、人体の誘電率が均質でない等のため、周波数や電波強度分布などにより、体内での発熱分布が大きく異なる。

3 医療分野における電波に対する関心の高まり

近年、医療機関において無線機器を利用する機会が増加したことなどから、医療分野における電波に対する関心が高まっている。このため、総務省において医療分野における電波の安全性の確保に向けた取組みを推進している。

(1) 植込み型医療機器への影響

携帯電話等の電波が医用機器へ与える影響 (図5) に関する懸念を受け、平成 9 年、不要電波問題対策協議会において、「医用電気機器への電波の影響を防止するための携帯電話端末等の使用に関する指針」が策定された⁽⁴⁾。同指針では、医療機関の屋内では、診察室、手術室や集中治療室等へは携帯電話を持ち込まないことや、植込み型心臓ペースメーカーと携帯電話端末等を 22 cm 程度以上離すことが推奨された。

これを受け、医療機関では携帯電話の利用を全面禁止とする措置が広くとられていた。また、電車

^{*2} 生体が電磁界にさらされることによって単位質量の組織に単位時間に吸収されるエネルギー量。

内の携帯電話利用のマナーとして「優先席の付近では携帯電話の電源を OFF に」というルールが全国で普及した。

これに対して、医用機器等への影響が大きかった第2世代携帯電話サービス（最大出力 800 mW）が平成 24 年 7 月をもって終了し、より影響が小さい第3世代携帯電話サービス（最大出力 250 mW）へと移行した。そこで総務省では、植込み型医療機器の電磁耐性（EMC）に関する国際規格（ISO14117 等）や実機を用いた実験結果等を踏まえ、平成 25 年 1 月に指針を改定し、携帯電話と植込み型医療機器との推奨離隔距離を 15 cm 程度以上へと緩和を図った。更に、平成 27 年 8 月、ペースメーカや除細動器以外の植込み型医療機器等を対象として調査を行った結果を反映した指針の改訂が行われた⁽⁵⁾。

このような指針の変更や、社会状況の変化に対応し、電車内の優先席付近等における携帯電話使用マナーを「混雑時には携帯電話の電源を OFF」とする動きが広まりつつある（図 6、表 1）。

(2) 医療機関における携帯電話利用の推進

医療機関では携帯電話利用が避けられていたが、その後の指針や技術動向等の変化、マナー等を勘案し、独自に携帯電話利用ルールを定める医療機関が増加している。

このような状況に対して、平成 26 年に「医療機関における携帯電話等の使用に関する作業部会」が電波環境協議会に設置された。安全を確保しつつ携帯電話の利用を推進するための方策について議論がなされ、「医療機関における携帯電話等の使用に関する指針等」（図 7）が平成 26 年 8 月に公表された⁽⁶⁾。医療機関における携帯電話等の積極的活用は、医療の高度化・効率化や患者の生活の質（QOL：Quality of Life）の向上に大きな効果が見込まれることから、厚生労働省を通じて本指針等を各医療機関へ周知するなどの取組みを進めている。

(3) 医療機関における電波利用の推進

また、平成 27 年 9 月、高市総務大臣からの指示を受け、医療機関における電波環境の改善方策等について検討を行う「医療機関における電波利用推進部会」が電波環境協議会に設置された（図 8）。医療機関において無線機器を活用する機会が増え、無線に関わる問題が生じていることから、現状の把握や改善方策や電波の管理方策等に関する検討が進められている。

医用テレメータを例にとれば、LED ランプから放射される電磁波が雑音として混入し、テレメータが利用できなくなるトラブルの顕在化などが明らかになった。また、携帯電話に関しては、平成 26 年度の指針を受けてその利用を

拡大する動きが現れつつも、具体的な実現方策や利用ルールなどを模索している機関もあり、その支援の必要性について着目されている。

医療の高度化の観点からも、医療機関における電波の利用推進は不可欠であり、その適切な利用環境の整備は重要であるが、これまで手つかずであったことから、急

図 6 電車内優先席付近の新たなマナー啓発ポスター（関東・東北・甲信越）

表 1 電車内等での携帯電話使用マナーの最近の主な動き（平成 27 年 12 月時点）

平成 26 年 7 月	関西（関西鉄道協会（私鉄 24 社）、JR 西日本）
平成 27 年 10 月	関東、東北、甲信越（JR 東日本等の 37 社局）
平成 27 年 12 月	東海（JR 東海、名古屋市交通局、名古屋鉄道） 九州（JR 九州等の 11 社局）

エリアごとに適切な使用ルールを設定することで、患者等の利便性向上、安心・安全な携帯電話等の使用に貢献

① 医用電気機器への影響の防止

- 電磁的耐性の国際規格等を踏まえ、安全に使用できる医療機器との離隔距離（1m が目安）を設定
- 特に、医療機器の上に携帯電話等を置くことは絶対に避けること

② マナーの観点

- 通話等は、診療や患者の静養を妨げるおそれがある場所では控える
- カメラ撮影、録音等は、医療情報・個人情報等の漏洩防止の観点から控える

場所	通話等	メール・Web等
食堂・待合室・廊下・EVホール等	○	○
病室等	△（多人数病室では通話は×）	○
診察室	×（電源を切る必要はない）	△（電源を切る必要はない）
手術室等	×（電源OFF）	×（電源OFF）
携帯電話コーナー	○	○

図 7 医療機関における携帯電話等の使用に関する指針

図8 医療機関における電波利用推進の検討

ぎ議論を深めることが必要である。

平成28年3月頃、同部会での検討結果を踏まえた、医療機関で安心・安全に電波を利用するための手引きを取りまとめ、公表等を行っていく計画である。

4 今後の課題

経済活動や日常生活の中で電波の重要性はますます高まることが予測されることから、安心・安全な電波利用環境を継続的に確保するための取組みを引き続き推進していくことが求められている。

(1) 新たな無線利用機器への対応

非常に高い周波数を用いたシステムや、ウェアラブル機器等を用いた新たなサービスの実現が予想されるが、これらによる人体への影響等について早急に科学的な検証を行い、その知見の指針への導入等が必要となる。

(2) 電波の安全性に関するリテラシーの向上

総務省では、電波の安全性に関する認知度の向上を図るリスクコミュニケーションの一環として、パンフレットの作成やホームページでの公開、電話相談窓口の設置、説明会の開催などに取り組んでいる⁽⁷⁾。最新の科学的知見に基づいた電波の安全性に関する情報の周知に務めていくことが必要である。

■ 文献

- (1) 電波防護指針, <http://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/medical/protect/index.htm>
- (2) WHOの電磁波に関するEHC, http://www.who.int/peh-emf/research/rf_ehc_page/en/
- (3) ICNIRPが発行するガイドライン等の文書, <http://www.icnirp.org/en/publications/index.html>
- (4) 「医用電気機器への電波の影響を防止するための携帯電話端末等の使用に関する指針」(不要電波問題対策協議会、平成9年4月), <http://www.emcc-info.net/others/keitai.html>
- (5) 「各種電波利用機器の電波が植込み型医療機器等へ及ぼす影響を防止するための指針」の改訂(平成27年8月), http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban16_02000106.html
- (6) 「医療機関における携帯電話等の使用に関する指針等」(電波環境協議会、平成26年8月), <http://www.emcc-info.net/info/info2608.html>
- (7) 電波利用ホームページ, <http://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/index.htm>

篠澤康夫

平13早大大学院理工学研究科了。同年総務省入省。主に総務省において情報通信分野行政に関する業務に従事。現在、総務省総合通信基盤局電波部電波環境課課長補佐。