

5-4 ウェブアンケートによる無線機器の利用実態と電波に対する意識調査

5-4 *Web-Based Surveys on the Use of Wireless Communication Apparatuses and Awareness of Radiofrequency Electromagnetic Fields*

亀谷 和久 多氣 昌生 幾代 美和 大西 輝夫 渡辺 聡一

KAMEGAI Kazuhisa, TAKI Masao, IKUYO Miwa, ONISHI Teruo, and WATANABE Soichi

日常生活の中で身近に存在する電波を利用する機器は近年増加を続けている。それらの機器を活用して社会生活が便利になる一方で、電波による身体への影響に不安の声もある。そこで我々は実際に日常生活空間に存在する電波の種類や強さを測定し、そのデータを活用したリスクコミュニケーションのあり方を研究している。本研究では無線機器の利用実態及び日常生活を送る空間における電波に対する市民の意識を把握するため、日本全国に居住する約 5,000 人の回答者を対象とするウェブアンケート調査を実施した。2021 年度から 2022 年度にかけて行った 3 回の調査から、各種機器の利用実態と電波に対する認識、行動及びそれらの回答者の属性との相関等について報告する。

The number of apparatuses that use radio waves, which exists in our daily lives, has continued to increase recently. While these apparatuses make our everyday life more convenient, some people concern the health effects of radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF) on the human body. Therefore, the measurement surveys of RF-EMF that exist in our daily lives are ongoing and the way to utilize these monitoring data for risk communication is under discussion. We conducted web-based surveys of approximately 5,000 respondents who live in Japan in order to grasp the actual use of wireless apparatuses and their awareness of RF-EMF in their daily living spaces. In this paper we report the actual situation of usage of wireless apparatuses, awareness of RF-EMF, and the correlations between them and the attributes of the respondents, based on the three surveys conducted between FY2021 and FY2022.

1 まえがき

情報通信研究機構 (NICT) では電波を用いる情報通信分野を扱う公的研究機関の立場から、身のまわりの生活空間における電波ばく露レベルを定量的に測定し、そのデータを活用するリスクコミュニケーションのあり方を研究するプロジェクト「電波ばく露レベルモニタリングデータの取得・蓄積・活用」を 2019 年度から実施している [1]。本プロジェクトの研究内容は様々な生活空間における電波強度測定とリスクコミュニケーション関連に大別され、それらの概要は文献 [2] 及び [3] にそれぞれ述べられている。

本プロジェクトで扱うリスクコミュニケーションは、総務省の「生体電磁環境に関する研究戦略検討会」の報告書 [4] によると、リスク評価及びリスク管理とともにリスク分析の主要要素の一つであり、それぞれの関

係者だけでなく消費者、事業者、研究者等のあらゆるステークホルダー間の情報共有やコミュニケーションを通じて、電波の人体に対する安全性に関する国民の理解増進に寄与する目的で実施されるものと位置付けられる。したがって、本研究で扱うリスクコミュニケーションの対象は国民、つまり広く一般市民であり、例えば現在電波による健康影響に不安を感じている人などに限定されるものではない。しかし、市民には様々な属性 (性別、年齢、居住地域、職業等) の人々が含まれることは言うに及ばず、電波に関する意識、知識や行動なども多様な人々が混在していることは想像に難くない。そのような多様な人々とのコミュニケーションを効率的に行うためには、対象となる人々の電波の利用状況や興味関心に根ざしたニーズを捉えた方法によるアプローチが必要である。

国内の無線機器の利用実態に関しては、例えば総務

省による「情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」[5]などのアンケート調査が実施されており、「情報通信白書」[6]や「モバイル社会白書」[7]などにまとめられている。一方、電波に関する意識の観点から行われた研究としては、携帯電話の電波による健康リスクの認知に関する研究 [8] [9] や母親の携帯電話使用のリスク認知 [10]、電磁波についての知識とリスク認知の関係に関する研究 [11] などのいずれもアンケート調査を基にした研究例がある。海外でも、例えば欧州、韓国等の国々においてアンケート調査による電波に関する客観的知識量とリスク認知の関係などが研究されている [12] [13]。

本研究では、国内の電波利用機器の利用実態を広く捉え、身近な電波に対する市民の意識を把握することを目的に、全国に居住する約 5,000 人を対象とするウェブアンケート調査を実施している。本稿では、2021 年度から 2022 年度にかけて実施した 3 回のアンケート調査 [14]-[16] の結果の一部を紹介する。

2 アンケート調査の方法

2.1 調査の概要と実施時期

調査は NTT コム オンライン・マーケティング・ソリューション株式会社が提供する調査サービス「NTT コム リサーチ」が有するパネル（登録者数約 800 万人）を利用したウェブアンケートとして実施した。本稿で紹介する 3 回の調査（調査 1～調査 3）の概要を表 1 に示す。調査 1 は 2021 年 7 月に実施し、住居内で利用している無線機器とその利用方法等について質問した。調査 2 は 2021 年 12 月に実施し、身のまわりの電波についての意識と関心について質問した。調査 3 は 2022 年 7 月から 8 月に実施し、住居内外での無線機器の利用実態と電波に対する意識について質問した。

実施した 3 回の調査に共通の方法として、対象は全国に居住する 20 歳から 69 歳の個人、スクリーニング

調査において条件を満たした回答者のみ本調査へ進む二段階構成とした。本調査の回答数が 5,000 件以上となることを目標に実施し、結果として表 1 に示す回答数を得た。

2.2 質問内容

2.2.1 スクリーニング調査

スクリーニング調査では、回答者の基本的な属性情報として、性別、年齢（10 年ごとの年代）、居住地域、職業、同居人数を全ての調査で確認した。調査 2 及び調査 3 では、中学生以下の子の有無も質問した。回答者の集団の構成を国内居住者全体の構成と近づけるため、スクリーニング調査において性別と年代別の回収数を総務省統計局による人口推計 [17][18] に基づいて割付けを行った。その結果、各調査における回答者の構成は、性別及び年代において全国の人口構成とほぼ等しくなっている。

調査 1 では、上記に加えて住環境について、住宅の形態、建物及び居住している階数、周辺環境及び自宅周辺における携帯電話基地局の有無の認識を尋ねた。さらに、自宅におけるインターネット接続方法、無線 LAN (Local Area Network) の規格・周波数の理解、携帯電話の受信状況、固定電話機の利用状況を質問した。そして、インターネットを無線接続で利用する回答者のみ本調査へ進むこととした。調査 2 では、メディアからの情報への関心、身のまわりの電波への意識、電波に関する情報の入手経験について質問し、「身のまわりの電波についてまったく意識していない」かつ「電波に関する情報をどのような形でも入手したことはない」と回答した回答者を除き本調査へ進むこととした。調査 3 では、自宅内外でのインターネットへの接続方法及び 1 日あたりの利用時間を質問し、自宅または自宅外においてインターネットを無線接続で利用する回答者のみが本調査へ進むこととした。

表 1 ウェブアンケート調査の概要

	調査 1	調査 2	調査 3
調査内容	住居内での無線機器の利用実態調査	身のまわりの電波に関する意識調査	住居内外での無線機器の利用実態及び電波に関する意識調査
実施時期	2021 年 7 月	2021 年 12 月	2022 年 7 月～ 8 月
質問数			
上段：スクリーニング調査	14 問	9 問	9 問
下段：本調査	30 問	26 問	31 問
回答者数			
上段：スクリーニング調査	6,885	7,017	6,531
下段：本調査	5,324	5,218	6,085

表2 調査1の本調査の設問概要

質問種別	質問内容
在宅時間	<ul style="list-style-type: none"> 1日の在宅時間 在宅勤務・授業の週あたり日数
自宅のインターネット接続環境	<ul style="list-style-type: none"> 据置き型無線LAN-APの設置状況 モバイルWi-Fiの利用状況 自宅外からの電波の状況
自宅での利用機器	<ul style="list-style-type: none"> 利用機器の種類 無線LANへの接続機器 スマートメーターの設置の有無
自宅でのインターネット利用状況	<ul style="list-style-type: none"> 接続方法と利用時間 利用目的
音声（ビデオ）通話の利用状況	<ul style="list-style-type: none"> 携帯電話を利用した通話方法と通話時間 固定電話機を利用した通話時間
住居内電波強度測定への協力	<ul style="list-style-type: none"> 電波強度測定への協力可否 測定希望時期等

表3 調査2の本調査の設問概要

質問種別	質問内容
電波に対する認識	<ul style="list-style-type: none"> 電波の性質の理解度 生活環境における電波強度の認識（ばく露認知）
電波の情報への関心	<ul style="list-style-type: none"> 情報の入手方法（現状・期待） 情報に関する不満・不便 知りたい情報・期待する情報源
電波の測定データへの関心	<ul style="list-style-type: none"> グラフの分かりやすさ 測定データへの興味 測定方法・分析方法・提示方法等
電波と健康との関係への関心	<ul style="list-style-type: none"> 身のまわりの電波の強さの認識 電波の安全性基準の認識 健康影響について考える頻度 情報に触れる頻度 日常実施している対策

2.2.2 本調査

次に各調査での本調査の質問内容を表2から表4に示す。調査1では自宅において利用する無線機器の種類や利用方法を確認した。調査2では電波に対する認識及び電波の情報・測定データ・健康との関係への関心について質問した。調査3では、自宅内外での利用機器及び、電波利用に関する認識として電波ばく露の認知、電波利用行動の必要性、不安及びその理由、電波に関する客観的知識量、情報への関わり方、リスク認知等について尋ねた。

リスク認知については、増地による先行研究[8][9]では携帯電話に関して調査しているが、本研究では無線LANも含めて電波に対する意識を調査対象とした。また、調査1と調査3では、携帯型電波強度測定器を用

表4 調査3の本調査の設問概要

質問種別	質問内容
自宅の通信環境	<ul style="list-style-type: none"> 周辺の携帯電話基地局有無 自宅での受信状況 固定電話の利用有無/使い分け
自宅内外での無線通信機器の利用	<ul style="list-style-type: none"> 自宅内外で利用する無線機器 スマートメーター設置の有無
電波利用に対する認識	<ul style="list-style-type: none"> 生活環境における電波強度の認識（ばく露認知） 電波を利用する行動の必要性の認識 電波の身体への影響に対する不安の程度/不安の理由
電波に対する認識	<ul style="list-style-type: none"> 身の周りの電波に対する意識 情報の入手経験・方法・目的 電波に関する客観的知識
日常生活でのリスク認識	<ul style="list-style-type: none"> 発がんリスク認識・確信度 インターネット上の真偽不明の情報に対する行動
電波強度測定への協力	<ul style="list-style-type: none"> 測定への協力可否 測定に関連事項

いた生活空間での測定への協力者を募った。測定結果については幾代ら(2023)[19]によって報告されている。

3 無線機器の利用実態

3.1 住居内における無線機器の利用率

無線機器の利用実態について、調査1(n=5,324)で尋ねた住居内で利用している無線機器の結果を回答者の年代を指標にクロス集計したものを図1に示す。本稿では、携帯電話端末の種類(フィーチャーフォン及びスマートフォン)を区別する場合は各種別を記述し、区別しない場合や携帯電話サービスを指す場合は「携帯電話」と記述することとする。図1の「携帯電話全体」はスマートフォン(5G対応及び非対応)とフィーチャーフォンのいずれかを利用している回答者、「パソコン全体」はデスクトップパソコン、ノートパソコンのいずれかを利用している回答者を示す。携帯電話端末については、スマートフォンは回答者全体の90.9%、フィーチャーフォンは10.6%が利用している。どちらかの種類を利用している回答者は97.7%であり、ほぼ1人に一台利用している状況であると言える。近い時期(2021年11月~12月)に訪問留置調査で実施された総務省による「令和3年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査」[5]では、スマートフォン利用者95.3%、フィーチャーフォン利用者15.3%という結果であり、今回の調査では住居内での利用に限定していること等を考慮すれば、大きな矛盾は無いと考えられる。第5世代移動通信システム(5G)対応のス

5 電波ばく露レベルモニタリング

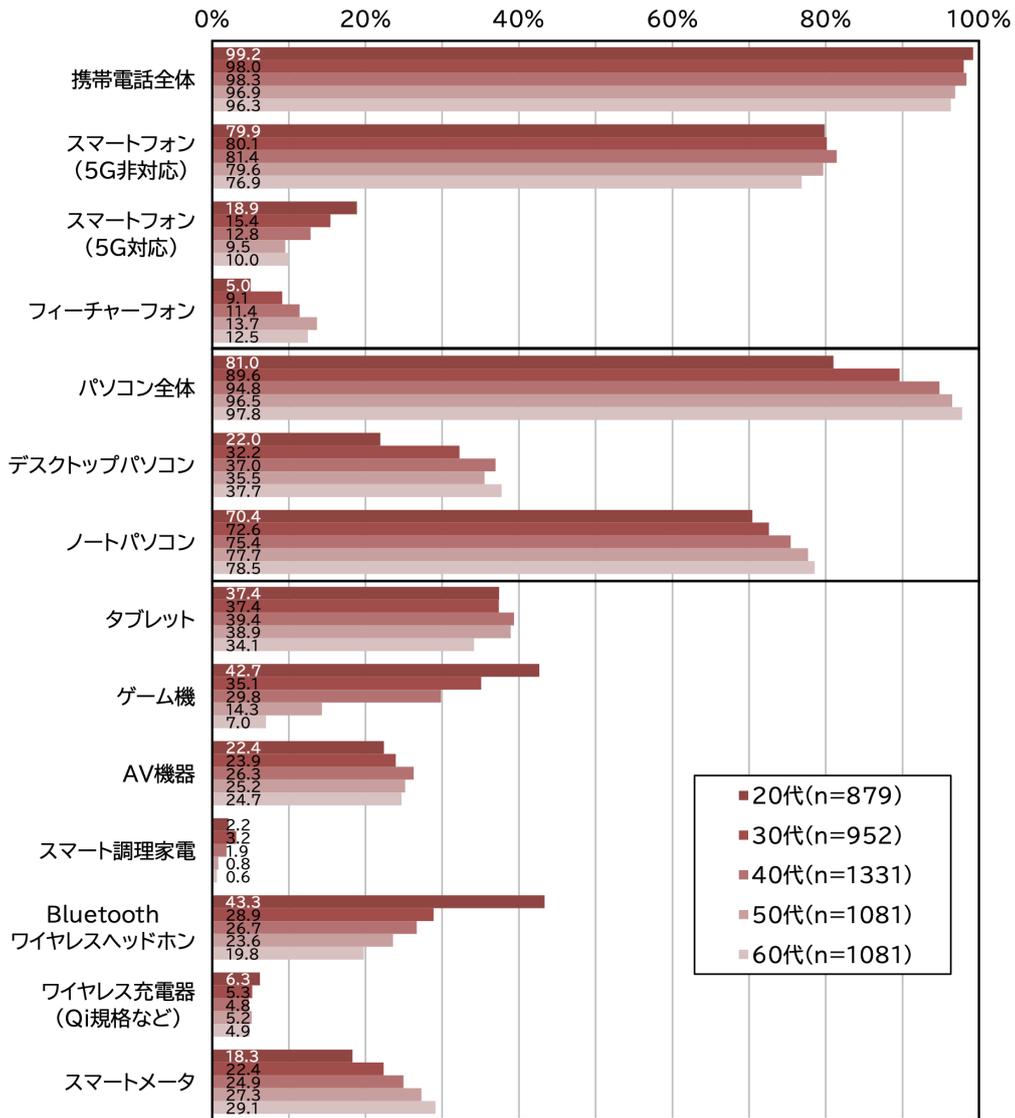


図1 住居内で利用している無線機器の年代別の利用状況

スマートフォンの利用者は13.1%であり、調査実施時の2021年7月時点では5G非対応の端末に比べてまだ普及率が低いことがわかる。また、5G対応スマートフォンの利用者の割合は若い年代ほど高く、フィーチャーフォンは逆に若い年代ほど低い傾向が見て取れる。次にパソコンについては、デスクトップパソコンは回答者の33.5%、ノートパソコンは75.2%が利用しており、どちらも年齢が高くなるほど利用者の割合が大きくなる傾向が見られた。また、少なくともどちらかのタイプのパソコンを使用している割合は92.5%となり、パソコンも多く多くの家庭に普及していることがわかる。タブレットは回答者の37.5%が利用しており、年代による差は小さい結果となった。

そのほか無線LANに接続する機器としてゲーム機、オーディオビジュアル(AV)機器(テレビ、録画レコーダ、オーディオ機器等)、スマート調理家電等の利用状況を質問したところ、全体ではゲーム機25.1%、

AV機器24.7%、スマート調理家電1.7%となり、機器の種類によって利用率が大きく異なることがわかった。年代ごとの利用率を見ると、AV機器は年齢による差が小さく、ゲーム機は若い年代ほど利用率が高く差が大きいなど、機器の種類により異なる傾向を示すことが見出された。携帯電話と無線LAN以外の電波を利用する機器としてはBluetooth機器、ワイヤレス充電器、スマートメータなどについて質問した。このうち、Bluetoothワイヤレスヘッドホン・イヤホンの利用率は全体で27.8%だが、利用率の最大は20代の43.3%と若い年代ほど利用率が大きく、上記ゲーム機と同様の傾向を示した。

図1に示した機器の利用率を回答者の性別で比較すると、全ての機器で男性の利用率が女性の利用率を上回った。例えば、フィーチャーフォン・スマートフォンの場合はその差は僅かだが、一方で例えばノートパソコンでは約20ポイント、タブレットでは約12ポイ

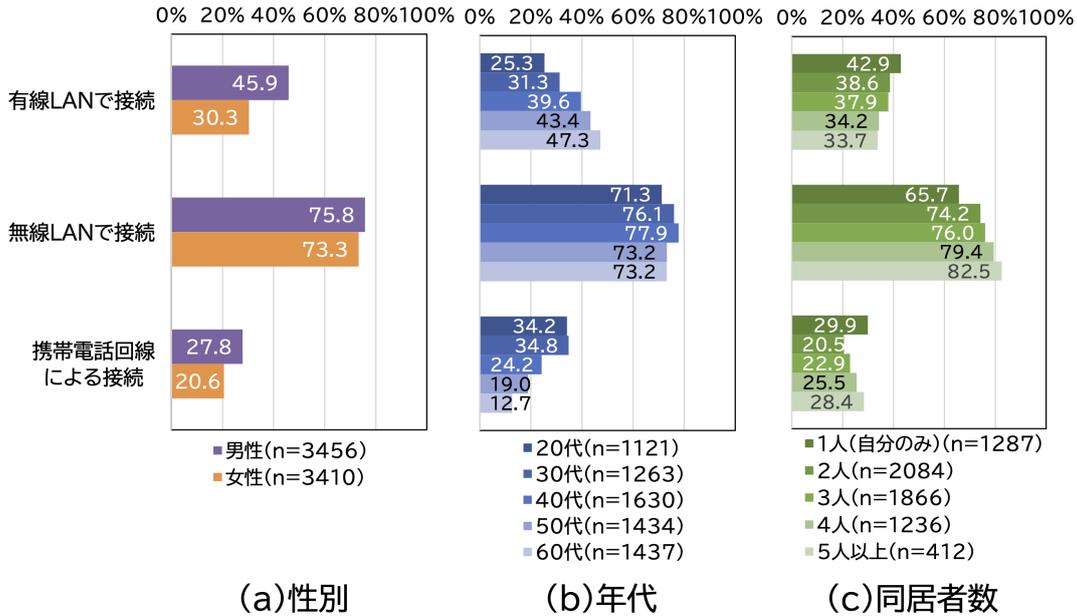


図2 自宅でのインターネット接続方法の質問(複数回答可)への回答。各パネルは(a)性別、(b)年代、(c)同居者数を指標としたクロス集計。

男性の利用率の方が大きく、機器の種類によって差の大小は異なった。上記のように、機器の種類によって利用率と回答者の属性の関係が異なるものがあることが明らかになった。

3.2 住居内におけるインターネットと関連機器の利用状況

住居内でのインターネット接続の実態を調べた。調査1のスクリーニング調査(n=6,885)において、直近1週間の自宅におけるインターネットへの接続方法を尋ねたところ、回答者全体で無線LAN接続が74.5%と最も多く、有線LAN接続(38.1%)、携帯電話回線による接続(24.3%)と続いた。無線LAN接続利用者の割合は2020年度に実施された総務省の調査[20]の結果(87.6%)よりも小さいが、2010年の別調査[21]の結果(48.5%)と比べると大きく増加している。したがって近年は自宅における無線LAN接続は広く普及していると言える。図2のようにこれを男女別に分けるといずれの方法でも男性の方が利用率が高く、その差は有線LAN接続の場合最も大きくなった。年代別に見ると、無線LAN接続は全ての世代で7割以上の利用率に対して、若い年代ほど携帯電話回線への直接接続の利用が多くなり、逆に若い年代ほど有線LANで接続する割合が少なくなる傾向がある。世帯人数が多いほど無線LAN接続の利用率が多い傾向も見出された。

次に調査1の本調査(n=5,324)において据置型の無線LANアクセスポイント(無線LAN-AP)の利用について調べた。その結果、回答者の約9割は自宅内に無線LAN-APを設置しており(図3)、その約9割が日中や就寝時に関わらず電源を常時ONにして利用してい

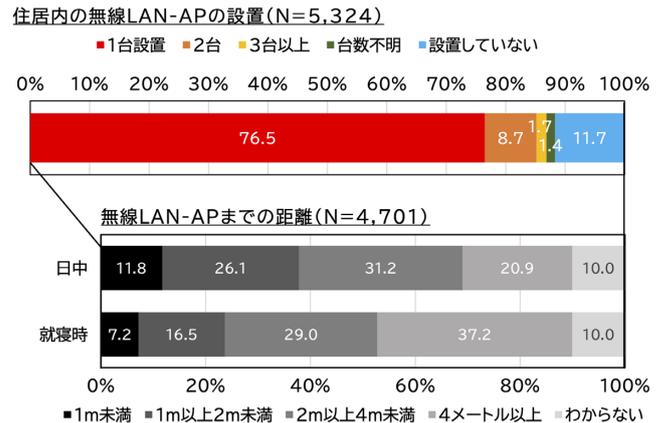


図3 住居内における無線LAN-APの設置台数(上)と日中及び就寝時の主な生活場所からの距離(下)

る。そして日中に主に過ごす場所の方が就寝場所よりも無線LAN-APまでの距離が近い傾向があることが分かった(図3)。一方、モバイルルーターについては、回答者の16.9%が1台以上利用しており、若い年代ほど利用率がやや高い。利用時の置き場所は、机の上など近くに置いている回答者が多い結果となった。

インターネットへの接続方法別の1日あたりの接続時間の回答結果(図4)、無線LAN-APを使用する場合に最も長時間接続する傾向となり、次いで有線LAN接続、モバイルルーターによる接続、携帯電話回線による接続の順に短時間の接続をする回答者の割合が増加した。これを年代ごとに分けると、比較的若い年代が長時間接続する割合が高い傾向が見られた。特に無線LAN-APによる接続の場合、20代は1日あたり7時間以上の長時間利用の割合が他年代よりも多い結果となった。

上記のように、住居内での様々な無線機器の利用実

5 電波ばく露レベルモニタリング

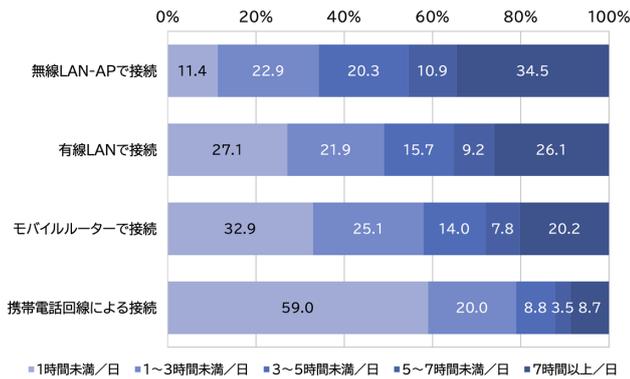


図4 自宅でのインターネット接続方法と利用時間

態を定量的に明らかにすることができた。また、性別、年齢、同居人数など、回答者の属性によって利用している機器や利用時間等に違いがあることも示すことができた。このような情報は、実際にリスクコミュニケーションの活動を設計する際にターゲットとなる層を検討するための基礎的な情報となる。

4 身のまわりの電波に関する意識

4.1 電波環境への意識と理解度の自己認識

電波による身体への影響に関するリスクコミュニケーションを考える上で、コミュニケーションの対象となる市民が身のまわりの電波に対してどのような意識や考え方の傾向を持っているかを理解しておくことも重要である。調査2では、まずスクリーニング調査において、身のまわりの電波についてどの程度意識しているか質問したところ、「まったく意識していない」あるいは「どちらかといえば意識していない」と回答した回答者が68.1%となり、「どちらかといえば意識している」あるいは「とても意識している」とした31.9%を大きく上回った。次に電波についての情報の入手経験を尋ねたところ、「どのような形でも入手したことはない」と答えた回答者が54.8%と半数を超えた。この2問において「まったく意識していない」かつ「どのような形でも入手したことはない」と答えた回答者(約25%)は現時点で身のまわりの電波に全く関心が無いと判断できると考えられる。リスクコミュニケーションの対象として無関心層に対してどのようにアプローチするかは重要な課題だが、調査2の本調査ではまず少しでも関心のある人々が日常生活において電波に対してどのような認識や関心を持っているかを把握することとした。

本調査では、図5に示すように、日常生活で使用する様々な機器が発する電波について、回答者自身の生活環境にどの程度の強度で存在していると認識しているか(電波ばく露の認知)を質問した。その結果、携帯

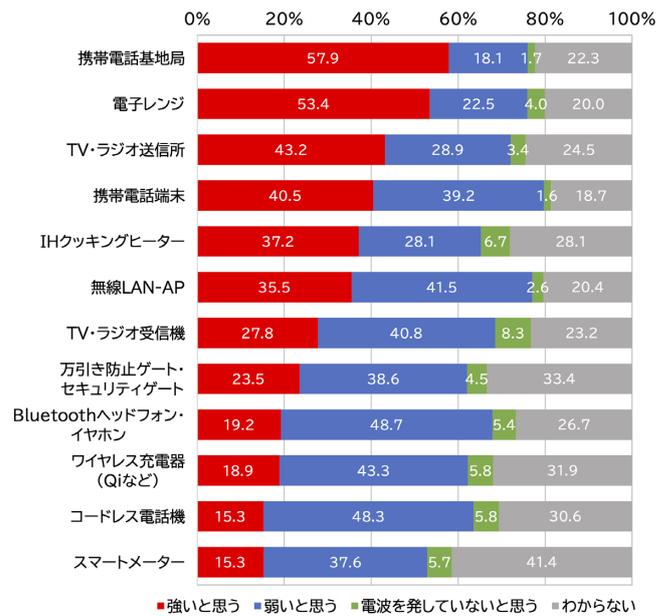


図5 各機器が発する電波の生活環境における強さの認識 (n = 5,218)

電話基地局やテレビ・ラジオ送信所のような屋外に設置されている機器や調理器具(電子レンジ・IHクッキングヒーター)では「強いと思う」回答の割合が「弱いと思う」を上回った。携帯電話端末では両回答は約4割でほぼ拮抗した。一方で、それ以外の室内で使用する機器では「弱いと思う」回答の方が多結果となった。上記の結果は各機器からの電波の強さを必ずしも正確に反映しているわけではないが、回答者の認識の傾向として捉えることができた。

次に、電波に関する情報を入手する情報源について、情報の入手経験がある人が現状どこから情報を得ているか、そして回答者全員に今後入手したい情報源を尋ねた。図6にその結果を示す。現状の情報源としてはテレビ・ラジオ、ニュースサイト・新聞(電子版)及び国・自治体や大学・研究機関以外のウェブサイトを利用している割合が高い。一方で国・自治体のウェブサイト、大学・研究機関のウェブサイト、説明会・講演会、対話的イベント(座談会・勉強会・サイエンスカフェなど)、一般公開イベント(オープンハウスなど)については現状よりも期待が顕著に上回る結果となった。したがって、NICTのような研究機関がウェブサイトやイベントを通じて情報提供を行うことは、この期待に応えることになり意義が大きいと考えられる。また、テレビ・ラジオや新聞等のメディアは高い年齢層ほど期待が高く、逆に動画サイトやSNS(ソーシャルネットワークワーキングサービス)は低い年齢層ほど期待が高くなっていることから、回答者の属性によって情報提供を行う上で効果的な媒体が異なることが示唆された。

提供される情報として、電波の測定データに対して回答者の半数近く(45%)が興味を示しており、測定主

体としては、国・自治体、通信事業者・放送事業者に並んで大学・研究機関に期待する回答がそれぞれ4割程度となった。関心のある測定場所としては、日常生活を過ごす自宅や駅・繁華街・ショッピングモールなど、住宅街等を多くの回答者が挙げている。そのうち、医療機関や自宅については高い年齢層ほど関心が高かった。学校や幼稚園・保育園などは子供を持つ層が持たない層に比べて顕著に関心が高かった。このように、測定データへの関心についても回答者の属性によって異なることが示された。

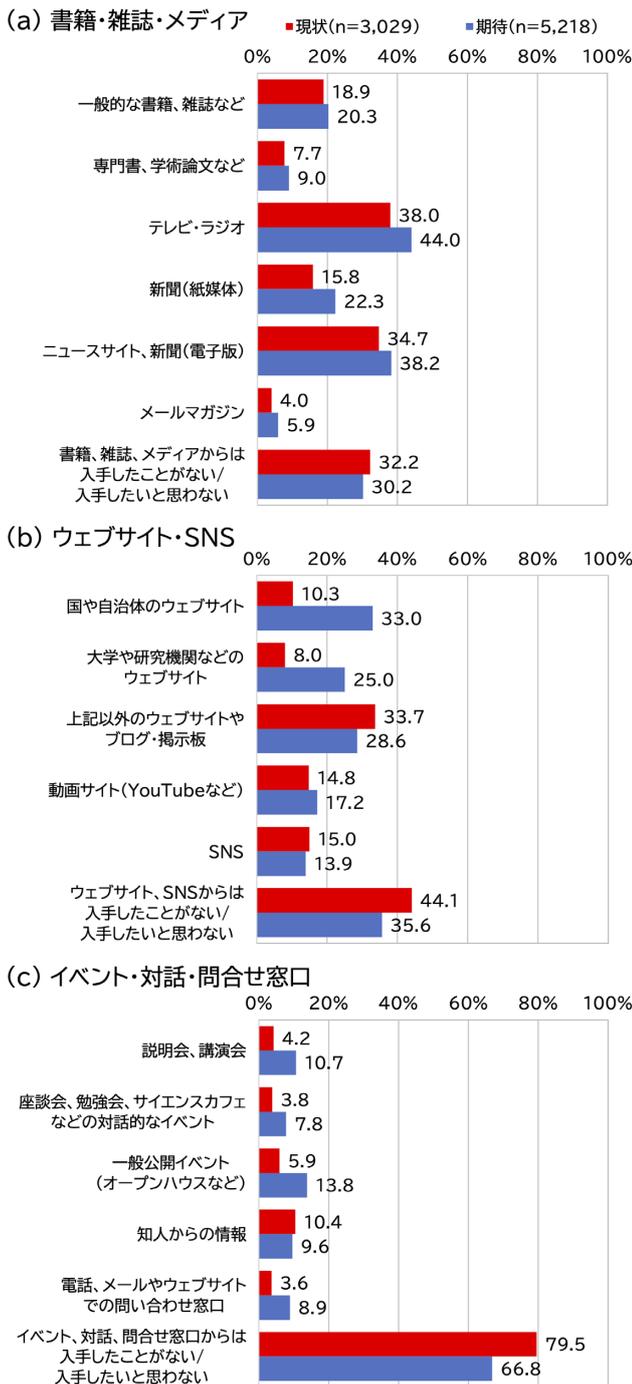


図6 電波に関する情報源(現状と期待)

次に電波についての知識量と認識の関係を調べるため、電波の性質についてどの程度理解しているかについて質問した。選択肢は「専門的な知識を有している」、「専門用語(電界、磁界、周波数など)をある程度理解できる知識を有している」、「専門用語はわからないが、なんとなくイメージできる程度の知識を有している」、「ほとんど知識がない」の4個とした。これは電波の性質についての理解度の自己認識(主観的な知識量)を問うものであり、これ以降は上記の選択肢を順に理解度1から理解度4とする。その結果、理解度4(ほとんど知識がない)が約半数(47.7%)を占め、理解度1~3はそれぞれ2.3%、13.4%、36.7%となった(図7)。

身のまわりの電波に関する感じ方について、以下の5つの観点についてどのように感じているかを「とてもそう思う」から「まったくそう思わない」の5段階で質問した。

- (1) 日常においてご自身が強い電波にさらされている
- (2) 5Gの携帯電話は4Gの携帯電話より発する電波が強い
- (3) 携帯電話は無線LAN(Wi-Fi)より発する電波が強い
- (4) 電波は一定の強さ以下であれば安全である
- (5) 携帯電話基地局が近くにあると不安に感じる

その結果、5つの観点の全てにおいて、「そう思う」回答者、つまり「とてもそう思う」と「ややそう思う」の合計は、「そう思わない」回答者、同じく「あまりそう思わない」と「まったくそう思わない」の合計を上回った。例えば、「日常においてご自身が強い電波にさらされている」では「そう思う」が38.8%であり、「そう思わない」が23.6%であった(図8)。

この質問の回答を、上述の電波の性質に対する理解度を指標としてクロス集計したところ、理解度によって回答の割合に大きな差があり、理解度が高いほど「そう思う」と答えた回答者の割合が大きいたことが判明した(図9)。この傾向は5つの観点の全てにおいて共通に見られた。自認する理解度、つまり主観的な知識量が多いほど身のまわりの電波に関する意識が高い傾向があるが、5つの観点の記述は必ずしも正しい内容

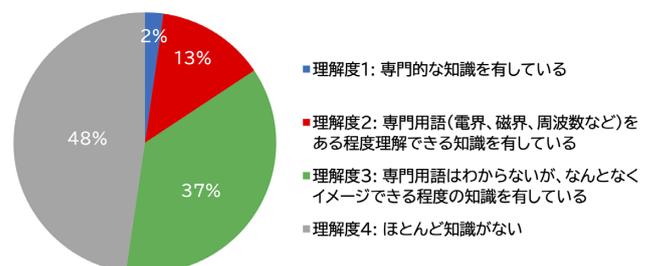


図7 電波の性質の理解度

5 電波ばく露レベルモニタリング

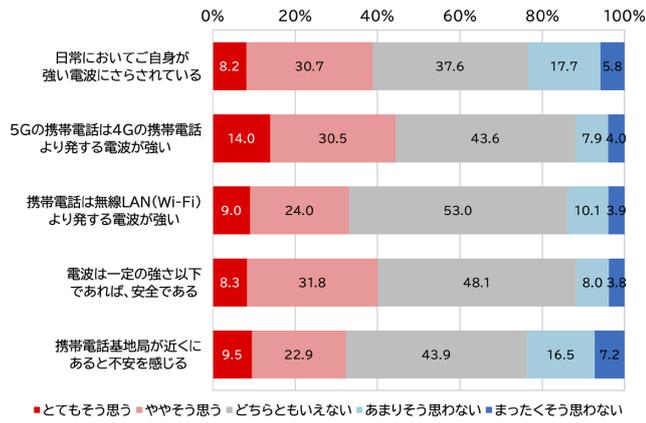


図8 身のまわりの電波に関する意識状況

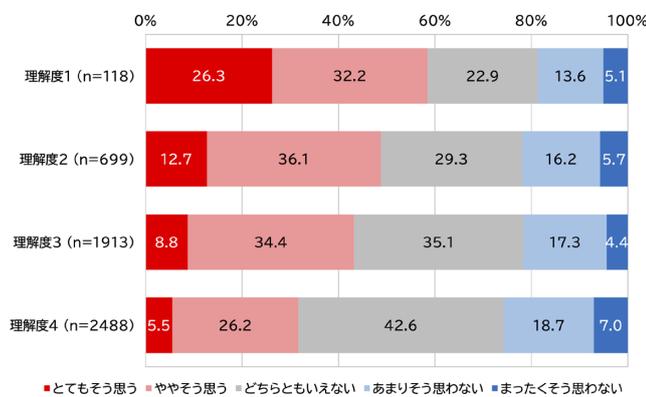


図9 「日常においてご自身が強い電波にさらされている」に対する意識の、電波の性質に関する理解度を指標とするクロス集計結果

ではないため、意識状況が正確な知識・情報に裏付けされたものでないことが示された。

4.2 電波に関する意識調査

4.1 に記述した調査2では、電波に関する主観的な知識量と電波についての考え方を論じた。しかし、理解度(主観的な知識量)は自己認識から導出しているため、回答者の持つ知識が正しくない場合でも正しい場合と同様に評価されてしまうことが考えられる。そこで、客観的な知識量を指標として市民の電波に対する意識を調べるため、調査3では正誤判定問題を出題し、その正答数を客観的な知識量の指標として使用することとした。この方法は、高木ら(2018)の研究[11]を参考にして、問題文の内容は電波の物理的な性質、利用、時事話題等を織り交ぜて独自に作成した。問題文は以下の6個(括弧内は正答)として「正しい」、「正しくない」、「わからない」から選択する方法とした。

- (a) 電波は電界と磁界が組み合わさって空間を伝わる(正)
- (b) 電波の強さは一般的に発生源から離れるとだんだん弱くなる(正)

表5 正誤判定問題の結果 (n = 6,085)

問題文	正答率 [%]	誤答率 [%]	「わからない」回答率 [%]
a	25.3	6.5	68.1
b	54.7	5.4	40.0
c	19.7	15.2	65.1
d	15.4	14.0	70.7
e	44.5	6.7	48.8
f	57.9	4.0	38.1

- (c) 電波が身体にあたると、そのエネルギーの一部は体内に吸収されて熱になる(正)
- (d) 携帯電話で使用されている電波の周波数は地上デジタルテレビ放送の電波の周波数よりも低い(誤)
- (e) 電波は携帯電話や放送などの用途で人工的に作られるだけでなく自然現象(雷・太陽など)によっても発生する(正)
- (f) 5Gの電波により新型コロナウイルスの感染が拡大している(誤)

表5に各問題文に対する正答率、誤答率、「わからない」回答率を示す。正答率は15.4%から57.9%に広く分布した。誤答率は4.0%から15.2%に分布し全体に低く、全ての問題文において正答率が誤答率を上回った。回答者ごとの6問中の平均正答数は2.2問となった。正答数は0問の回答者が最も多く(28%)、1問以上では3問をピークとする分布を示した。誤答数は0問の回答者が約7割(69%)を占め、1問以上は急激に減少した。「わからない」の回答数は6問全てが最も多く約3割(27%)を占め、全ての問題文において「わからない」回答率は誤答率よりも顕著に高い。以上から、正誤の判断に迷う場合は誤答を避けて「わからない」を選択している回答者が多いと考えられる。

次に、電波に関する客観的な知識量の指標として正答数を指標にして、他の質問への回答のクロス集計を行った例を示す。以下の結果では、 χ^2 検定(有意水準 $\alpha = 0.05$)を行うことにより、正答数の違いにより回答内容の分布が異なることが統計的に有意であると確認された。

まず、回答者の性別と年代について見ると、正答数が多いほど男性の比率が高く、年齢が高い層の割合が増加する傾向が見られた。特に男女差は顕著であり、男性の比率は1問正解の場合は最小の39.3%であるのに対して6問正解の場合は最大の87.2%となった(図10)。また、男女差については調査2の理解度つまり主観的な知識量を指標としても同様の傾向がある。

回答者自身の生活環境における電波の強さの認識については、テレビ・ラジオ送信所、携帯電話基地局、無

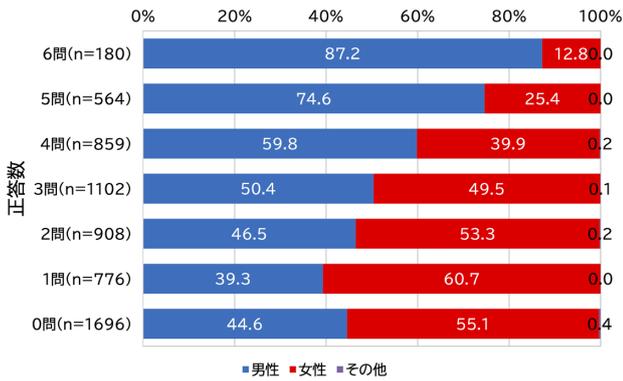


図 10 電波に関する客観的知識量を問う質問の正答数を指標とした回答者の性別の回答

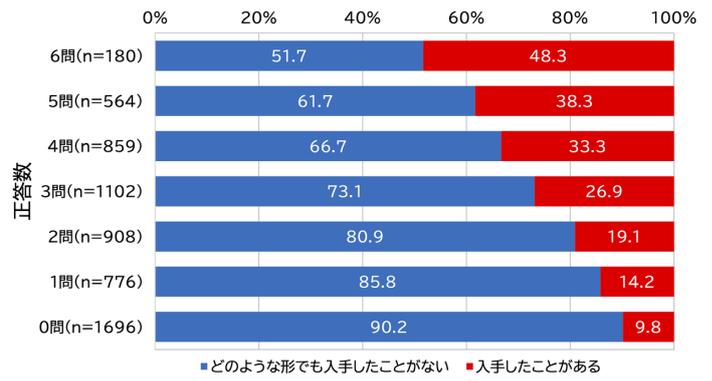


図 12 電波に関する情報を入手した経験についての回答に対して正答数を指標としたとしたクロス集計の結果

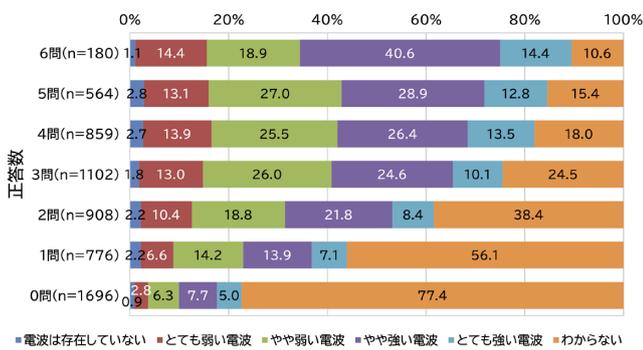


図 11 携帯電話端末からの電波が自身の周囲の環境でどの程度の強さで存在するかの認識の回答に対する、正答数を指標としたとしたクロス集計結果

線 LAN-AP、携帯電話端末、電子レンジ、スマートメーター、Bluetooth ワイヤレスヘッドホン・イヤホン、スマートウォッチについて質問した。その結果は、全体的には図 5 に示した調査 2 の結果と同様、屋外の機器や調理器具からの電波は比較的強く認識され、屋内で使用する機器からの電波は比較的弱く認識される傾向が見られた。客観的知識量を問う問題の正答数を指標としたクロス集計の例として、携帯電話端末からの電波についての回答を図 11 に示す。正答数が多いほど強い電波が自身の周囲に存在すると考える割合が増加し、「わからない」と回答する割合が減少した。この傾向は、電波源の機器の種類に関わらず同様に見られた。

電波に関する情報の入手経験がある割合は、正答数が多いほど大きい傾向が見られた(図 12)。情報の入手経験がある回答者に、入手した方法を問う質問では、正答数が多いほど自分自身で能動的に入手した割合が大きくなる結果となった。さらに、情報収集した目的について質問すると、「電波の性質を理解するため」や「電波を有効に利用するため」と答えた割合は正答数が多いほど増加した。上記のように、電波についての客観的な知識量と回答者の属性や意識との関係が表層化された。

5 まとめ

日常生活を送る空間における電波ばく露に関するリスクコミュニケーションのあり方の検討に供するため、電波を発する機器の利用実態及び身近な電波環境に対する意識を広く把握するために実施したウェブアンケート調査の結果を紹介した。5千人規模の回答者に対する 3 件のアンケート調査により、回答者が現在利用している無線機器とその利用方法、さらには電波に関するばく露の認知、リスク及び必要性の認知、知識量などを取得し、それらの間の関係や回答者の属性との相関等が明らかとなった。上記の結果を定量的に取得したことも重要な点であり、今後のリスクコミュニケーションの対象をどのように設定し、実際のリスクコミュニケーション活動を検討する際の基礎的なデータとなると期待される。対象となる人々は多様な電波ばく露の状況や意識を持つ層が混在していることを念頭に置き、必要に応じて情報の伝達方法や媒体、コミュニケーション手法等を使い分ける必要があることも示唆された。また、今後は本研究の結果を実際のリスクコミュニケーションに活用し、その効果を検証することが求められる。

一方で、今後も電波利用技術は更に発展することにより現在は存在しないものも含めて多くの機器が普及し、ますます多様な電波環境の中で日常生活を送る将来が予想される。そのような社会において個人が電波に対して過度な不安を抱かず生活できる環境を醸成するためには、電波強度のモニタリングと併せて本研究のような市民に対する電波利用実態調査や電波に対する意識調査も中長期的に継続していくことが有用と考えられる。

謝辞

本研究は、総務省委託研究「電波ばく露レベルモニタリングデータの取得・蓄積・活用」(JPMI10001)によ

5 電波ばく露レベルモニタリング

り実施された。本研究プロジェクトのリスクコミュニケーション委員会委員の皆様には有益なご意見、ご助言を多くいただき心より感謝申し上げます。NICT電磁波研究所電磁波標準研究センター電磁環境研究室の山口さち子主任研究員、Liu Sen 研究員、江崎かおる研究技術員、飛田和博研究技術員には日頃からご議論いただき感謝いたします。

【参考文献】

- 1 大西 輝夫, “生活環境における電波ばく露レベルの長期モニタリングへの取組 ～ 電波ばく露レベルモニタリング取得・蓄積・活用 ～,” 電波技術協会報 FORN, no.347, pp.14-17, 2022.
- 2 大西 輝夫, 飛田 和博, 幾代 美和, 江崎 かおる, 多氣 昌生, 渡辺 聡一, “電波ばく露レベルモニタリングデータの取得,” 情報通信研究機構研究報告, 本特集号, 5-2, 2023.
- 3 多氣 昌生, 大西 輝夫, 渡辺 聡一, “電波ばく露レベルモニタリングとリスクコミュニケーション,” 情報通信研究機構研究報告, 本特集号, 5-1, 2023.
- 4 総務省生体電磁環境に関する研究戦略検討会, “第一次報告書,” June 2018.
- 5 総務省情報通信政策研究所, “令和 3 年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査報告書,” Aug. 2022.
https://www.soumu.go.jp/main_content/000831290.pdf
- 6 総務省, “令和 4 年度版情報通信白書,” 2022.
- 7 株式会社 NTT ドコモ モバイル社会研究所, “データで読み解くモバイル利用トレンド 2022-2023 -モバイル社会白書-,” NTT 出版, Oct. 20, 2022.
- 8 A. Masuchi, “Risk perceptions of mobile communication in Japan,” BioEM 2014, PA-97, Cape Town, South Africa, June 8-13, 2014.
- 9 A. Masuchi, “Risk perceptions of mobile communication in Japan: A 2017 survey,” BioEM 2018, PA-77, Piran, Portorož, Slovenia, June 25-29, 2018.
- 10 高木 彩, 堀口 逸子, 杉森 裕樹, 柴田 清, 丸井 英二, “母親は携帯電話使用のリスクをどのように考えているのか: 携帯電話の電磁波の発がんリスクに関する認知,” 日本リスク研究学会誌, vol.23, no.3, pp.193-199, 2013.
- 11 高木 彩, 小森 めぐみ, “リスク認知と知識量の関連: 電磁波の事例における主観的知識量と客観的知識量の役割の検討,” 社会心理学研究, vol.33, no.3, pp.126-134, 2018.
doi: <http://dx.doi.org/10.14966/jssp.1714>
- 12 F. Freudenstein, PM. Wiedemann, N. Varsier, “Exposure Knowledge and Risk Perception of RF EMF,” Front Public Health, 2, 289, Jan. 2015.
doi: 10.3389/fpubh.2014.00289.
- 13 MS. Seo, JW. Choi, KH. Kim, HD. Choi, “The Relationship between Risk Perception of Cell Phones and Objective Knowledge of EMF in Korea,” Int J Environ Res Public Health, 17(19), 7207, Oct. 2020.
doi: 10.3390/ijerph17197207.
- 14 亀谷 和久, 多氣 昌生, 幾代 美和, 大西 輝夫, 渡辺 聡一, “住居内における無線通信の利用に関するウェブアンケート調査結果,” 信学総大 B-4-29, March 2022.
- 15 亀谷 和久, 多氣 昌生, 幾代 美和, 大西 輝夫, 渡辺 聡一, “住居内での無線機器の利用状況と身のまわりの電波環境に対する意識 ～ 5 千人を対象としたウェブアンケート調査の結果から ～,” 信学技報, EMCJ2022-24, 47-52, 2022.
- 16 K. Kamegai, M. Taki, M. Ikuyo, T. Onishi, and S. Watanabe, “Results of Web-based Surveys on the Use of Wireless Communications in Residences and Awareness of Radio Frequency Exposure in Daily Life in Japan,” BioEM2022, Nagoya, Japan (Hybrid), S06-3, June 2022.
- 17 総務省統計局, “人口推計(2019年(令和元年)10月1日現在),” April 2020.
<https://www.stat.go.jp/data/jinsui/2019np/index.html>
- 18 総務省統計局, “人口推計(2021年(令和3年)10月1日現在),” April 2022.
<https://www.stat.go.jp/data/jinsui/2021np/index.html>
- 19 幾代 美和, 大西 輝夫, 飛田 和博, 多氣 昌生, 渡辺 聡一, “無線通信システムからの住居および学校教室内における電波ばく露レベル,” 信学論 (B), April 2023.
doi: 10.14923/transcomj.2022PEP0007
- 20 総務省, “無線 LAN 利用者に対するアンケート調査,” March 2021.
https://www.soumu.go.jp/main_content/000756068.pdf
- 21 価格.com, “家庭内インターネット環境調査,” Aug. 2010.
<https://kakaku.com/research/report/043/>



亀谷 和久 (かめがい かずひさ)

電磁波研究所
電磁波標準研究センター
電磁環境研究室
研究員
博士(理学)
環境電磁工学、電波天文学、科学技術コミュニケーション



多氣 昌生 (たき まさお)

電磁波研究所
電磁波標準研究センター
電磁環境研究室
上席研究員/
東京都立大学
名誉教授
システムデザイン研究科
特任教授
工学博士
環境電磁工学
【受賞歴】
2020年 第70回「電波の日」総務大臣表彰
2018年 電気学会業績賞
2010年 平成22年度工業標準化事業表彰
経済産業大臣賞



幾代 美和 (いくよ みわ)

電磁波研究所
電磁波標準研究センター
電磁環境研究室
研究技術員
環境電磁工学



大西 輝夫 (おおにし てるお)

電磁波研究所
電磁波標準研究センター
電磁環境研究室
主任研究員
博士(工学)
環境電磁工学
【受賞歴】
2017年 IEC 1906 賞
2010年 経済産業省産業技術環境局長表彰
2010年 日本ITU協会賞



渡辺 聡一 (わたなべ そういち)

電磁波研究所
電磁波標準研究センター
電磁環境研究室
室長
博士(工学)
環境電磁工学
【受賞歴】
2022年 電波功績賞電波産業会会長表彰
2021年 電子情報通信学会業績賞
2012年 平成24年度文部科学大臣表彰
科学技術賞