

JEIC NEWS

Japan EMF Information Center News

2021年4月発行

No.

60

Index

●
P2

巻頭言

電磁界情報センターでの業務の振り返りと新たな取り組みについて

●
P3~7

EMFトレンド情報

米国大使館職員と家族への電磁波攻撃は本当ですか？

●
P8

JEICレポート①

無料！WEBセミナーのご案内

●
P9

JEICレポート②

ホームページリニューアルのご案内

●
P10~11

JEICレポート③

2020年度活動実績報告（速報）

●
P12~13

JEICレポート④

廉価な磁界測定器および磁界測定アプリケーションの精度確認について

●
P14~15

コラム

學天則 -the First Friendly Robot-



電磁界情報センター

電磁界情報センターでの業務の振り返りと 新たな取り組みについて

情報提供グループ 木下 浩一

2019年7月から電磁界情報センターで勤務しております木下と申します。着任当初は、東京での初めての単身赴任生活、初めて経験するセンターの仕事に不安を感じておりましたが、1年半あまりが経過した今では、いつの間にか不安もなくなり、それなりに東京での生活を満喫しています。

本日は、これまで担当した業務の振り返りと、今後進めようとしている新たな取り組みについて少しお話させていただきます。

現在、情報提供グループの一員として、全国各地において講演会や、情報の媒介者を対象とした学会でのランチョンセミナー、インターネット広告の配信等の様々な情報提供施策を通じて、電磁波に対するみなさまの不安を和らげるための活動に日々取り組んでおります。過去の先輩方のこのような取り組みが実り、ホームページへのアクセス数や磁界測定器の貸出件数がサービスを開始した当初から大きく増加しております。電磁界情報センターの認知度が高まっていること、電磁波の健康影響に関するリスクを考えるための情報源として利用されていることが示されていると思われます。

しかし、決してうまくいっていることばかりではありません。私の最近の悩みの種となっているのが、講演会の依頼件数の減少です。一昨年度まで年30件程度あった依頼が昨年度は10数件程度となり、半分にも満たない状況です。新型コロナウイルス感染症の流行により、人との接触が避けられているなかで、依頼件数が減少するのは仕方がないのかもしれませんが、情報提供の機会を失えば、みなさまの不安を和らげることはできなく

なります。

これまで日本全国の消費者生活センター、自治体、企業、全国の小中学校へ講演会開催の働きかけを行っており、昨年度はさらに関東圏の幼稚園へ幅を広げましたが、思うように依頼件数の増加にはつながりませんでした。講演の機会を通じて、これまで同様にみなさまの不安を和らげるために、今後、広告媒体の新規開拓、あるいはホームページの紹介コンテンツを充実するなど、何らかの対策が必要と考え、新たな取り組みを検討しています。

現在、最も力を入れて準備をしているのがインターネットを利用してWEB上で行うセミナー（WEBセミナー）です。ご自身の好きな場所で気軽に参加できるのが特徴ですが、なんといっても新型コロナウイルス感染のリスクがありません。WEB会議システムを用いることでオンラインによる映像配信を行いながら、参加者からの問い合わせにはリアルタイムでお答えすることができます。一方で、WEBセミナー独特の間の取り方など、司会進行に関する運営側の役割も大変重要になると考えていますので、みなさまに満足いただけるセミナーとなるよう気を引き締め、今年度4月からの開催に向けて準備を進めております。JEIC NEWSの読者のみなさまで、ご興味がある方は、是非ご参加ください。

最後になりますが、私にとってはこれまであまり経験をしたことがない電磁界情報センターでの業務ですが、改善や改革を行いながら、常に前を見据えて努力していきたいと思っています。引き続き、どうぞよろしくお願い致します。

米国大使館職員と家族への

電磁波攻撃は本当ですか？

電磁界情報センター 所長 大久保 千代次

2020年12月初旬、全米アカデミーズ(NASEM : National Academies of Sciences, Engineering and Medicine) 調査委員会が「在外大使館の米国政府職員とその家族における病気の評価」という報告書を発表しました。

2016年にキューバのハバナにある米国大使館、その後中国の広州市にある米国領事館の職員とその家族に、大きな騒音、耳の痛み、頭部の激しい圧迫感や振動、めまい、視覚障害、認知障害等の異常な症状が発生したことがきっかけで、その多くが今でもこれらの症状に苛まれています。過去にも冷戦時代に旧ソ連政府が、在モスクワのアメリカ大使館員にマイクロ波照射攻撃を行っていたことが発覚しました。この事件の大部分は機密扱いとされ、真相は未だに不明です。今回は、事件を重く見た米国国務省が、全米アカデミーズに調査委員会を設けてその原因追究を要請し、その結果提出されたのがこの報告書です。

全米アカデミーズは、日本で言えば日本学術会議に相当する組織、世界で最も権威ある学術団体の一つであり、その報告書は、科学的にも社会的にも非常に重みがあります。全米科学アカデミー(National Academy of Sciences ; NAS)は特に有名でリンカーン大統領が署名した議会憲章の下で1863年に発足しています。2016年にこれまであった3つのアカデミー、全米科学アカデミー(1863年設立)、全米工学アカデミー(National Academy of Engineering ; NAE : 1964年設立)、全米医学アカデミー(National Academy of

Medicine ; NAM : 1970年設立)を統合して全米アカデミーズ(全米科学工学医学アカデミーズ)と改称しています。その目的は、科学、工学、医学に関連した複雑な問題を解決し、公共政策決定に寄与する情報を提供し、国への助言を行うことです。全米アカデミーズや日本学術会議については、次回のニュースレターで紹介します。

全米アカデミーズの調査委員会は、大使館員が経験した健康問題の発生メカニズムを調査する上で、指向性パルス化無線周波(RF)エネルギー、化学物質、ジカウイルス等の感染症、心理学的問題の可能性を検討しました。その結果、「指向性パルス化RFエネルギーが、これらの症例、特に明確な初期症状を説明するメカニズムとして最も可能性が高いようである。」と述べると共に、その他のメカニズムが存在する可能性を排除することはできず、個々の症例のばらつきが極めて大きいことと、一人ひとりの健康状態や個人情報にアクセスできなかったことから、評価は困難であったとも報告しています。

電磁界情報センターとしては、全米アカデミーズの調査委員会の指摘する指向性パルス化無線周波(RF)エネルギーばく露で人々に上記の諸症状を本当にもたらすのか、その科学的根拠や結論に合理性があるのか評価する必要があると思いました。電磁界情報センターはRRG(Rapid Response Group)という組織を設けていますので、RRGに全米アカデミーズ調査委員会報告書について評価を依頼しました。

RRGという学術専門家グループは、電磁界情報センターが日常的に行う情報調査業務および情報提供

業務で、科学的レビューが必要と思われる重要な科学的研究報告の評価を行うための外部組織です。座長はマイケル・レパコリ教授 (Prof. Michael H. Repacholi) で、世界保健機関 (WHO) 国際電磁界プロジェクトの元チームリーダー、ローマ大学ラ・サピエンツァ校 (イタリア) 客員教授です。

1. 全米アカデミーズ調査委員会報告書の概要

電磁界情報センターでは、全米アカデミーズ調査委員会報告書の重要と思われる内容について、全米アカデミーズ広報担当官に許可を得た上で、一部を和訳しました。その和訳文の「要約」で述べている米国政府職員とその家族における病気の「臨床症状」と「もっともらしいメカニズム」の記載概要を以下に紹介します (全米アカデミーズ調査委員会報告書の部分和訳は本稿末尾にそのURLを記載しましたのでご覧下さい)。

「臨床的特徴」として

- 一部の人々には明確な一連の異常な臨床症状が突然発生し、中には慢性化し衰弱する者もいたが、全員ではなかった。
- 最も注目すべき点は、初期症状として、大きな音が突然聞こえる、頭の中を強く圧迫される、または揺さ振られる感覚、耳の中、更に広くは頭の中での痛みである。
- 大半の人々は、そうした音またはその他の感覚は特定の方向からやってくると訴え、本人が特定の物理的位置にいる時にのみ感じられた。
- 一部には、耳鳴り、難聴、めまい、歩行のふらつき、視覚障害の発症もあった。このような急性の平衡感覚症状の組合せは、内耳、前庭神経と蝸牛神経あるいはその脳幹に局在する影響を示唆している。
- 慢性症状は、平衡感覚を司る器官である前庭機能障害、不眠症および頭痛がある。
- これらの症状は、大脳皮質または大脳辺縁系といった、前脳 (大脳と間脳) に幅広く関与していると推察された。

- これらの慢性症状は、最初の損傷の後の障害か、適応反応として二次的に生じた可能性もある。

「もっともらしいメカニズム」として

- 観察された現象には、複数のメカニズムが関与していた可能性がある。
- 方向依存性のある急性症状は非常に稀である。既知の感染性、炎症性、または毒性を含め、一般的な医学文献で報告されている障害とは異なる。
- 方向性のある、または場所固有の初期症状および観察の異常は、指向性パルス化無線周波 (RF) エネルギーの影響と整合する。
- めまい、頭痛、けん怠感、吐き気、不安感、認知障害、記憶障害といった、慢性の非特異的症状の多くは、既知のRFばく露の影響とも整合する。
- これらの慢性症状について、化学物質および感染症による原因、ならびに心理社会的原因も評価したが、化学物質ばく露、感染症が原因である可能性は低い。
- 訴える症状にばらつきが大きいことから、心理学的および社会的要因を含む複数の要因が関与している可能性が残されている。
- 一部の患者の慢性症状は医学的・心理的状态によって引き起こされる可能性がある持続性知覚性めまい (PPPD) と診断された。
- 全体として、明確な初期症状のある人々では、指向性パルス化RFエネルギーが、特に一番もっともらしいメカニズムのようである。加えて二次的な補強メカニズムとしてPPPDと追加的影響として心理学的状況が考えられる。

初期症状の一番もっともらしいメカニズムとして、指向性パルス化RFエネルギーであるとする科学的根拠として引用されているのが、マイクロ波聴覚効果 (Frey効果) です。報告書の4章では、Frey効果については以下の様に記載されています (少し長大となりますので、読み飛ばしても構いません)。

- Alan Freyは1961年、健聴者と聴覚障害者の両方において、電磁波による新たな聴覚現象を同定した (Frey効果、またはマイクロ波聴覚効果)。
- 耳の近くの部位は、これらの電磁波ばく露に対して最も敏

感である。電磁波の変調は様々な影響を生じ得る。これには、0.4～3 GHzの周波数に対し、パルス幅、パルス反復周波数、ピーク電力密度に応じて、頭をかき回される感覚、めまいや吐き気を伴わない顔面／頭部を圧迫される感覚、針で刺されるような感覚、頭の中での「ブーブー、カチカチ、シューシュー、ドンドン」と表現される音を感じる、などが含まれる。

- これらの報告された症状は、調査委員会に提供された供述の一部と整合する。
- パルス化電磁波発生源が[人体の]内部および外部の聴覚刺激を同時に生じる能力は、発表済みの報告および個人的な報告と一致する。
- 重要なのは、Frey効果は神経組織または内耳組織に構造的傷害を生じることなく生じ得るという点である。
- 電磁波発生源がFrey効果と似た形で熱弾性圧力波を通じて前庭末端器官を刺激する、または伝達を通じて中枢神経系の経路を興奮させる潜在的可能性は不明である。
- 影響を受けた人々は、同じ外的刺激に対して異なる感覚を報告した可能性がある。よって、影響を受けた人々の知覚についての初期段階の報告が様々で、表現することが困難であったかもしれないというのは、このシナリオと整合する。
- 前庭系および平衡系に関しては、持続性知覚性姿勢誘発めまい(PPPD)は、たとえ一時的なものであっても、また構造的傷害を生じなくとも、空間識失調、不安定感、またはめまいの症状を生じる、あるいは平衡機能を乱すような何らかの状態が引き金となることがある。
- 仮に空間情報および動作情報の処理を司る中枢神経系の組織に対してFrey効果のようなものが生じ得るならば、同様の反応が生じる可能性がある。
- 治療用神経調節のための目的のある短期ばく露から得られる便益は、SteinおよびUdasin(2020)が要約しているような、電磁界(例：高圧送電ケーブル)に長期間ばく露された人々が描写する有害な神経学的および神経精神医学的の症状(Pall, 2016)とは対照的である。
- 調査委員会は、大使館職員によって報告された急性、突発的、初期段階の徴候、症状および観察の多くは、電磁波の影響と整合することを見出した。
- 加えて、これらの慢性症状の多くは、めまい、頭痛、けん怠感、吐き気、不安感、認知障害、記憶障害など、既知の電磁波の影響とも整合する。
- 電磁波がこれらの症状を生じるのに、全体的な構造的損傷を生じる必要はなく、Frey効果または潜在的な熱弾性圧力波によって、脳の機能に一時的な変化を生じることで、症状の引き金となり得る。
- 電磁波の健康影響についての研究は複数あるが、国務省のシナリオに対して生じるかもしれないばく露／ばく露量の特徴、および生物学的影響についての公開文献におけるデータは不十分である。
- そのようなデータがないので、特定の生物物理学的影響を、国務省職員によって報告された特定の症状を説明し得る潜在的な電磁波ばく露の形態や、一人ひとりの特定の経験や時系列のばらつき範囲内に結びつけるのは困難である。

- 身近な環境での電子機器の故障は観察されていない。

2. RRG評価書の概要

さて、本題に戻しますが、先の電磁界情報センターのRRGは、「入手可能な情報および一連の可能性のあるメカニズムを検討した結果、大使館職員によって報告された明確で急性の徴候、症状、および観察の多くは、指向性パルス化無線周波エネルギー(電磁波：マイクロ波)の影響と整合する」という、全米アカデミー調査委員会報告書の結論を評価しています。以下にRRG評価書の概要を項目立てて説明します。

全米アカデミー調査委員会報告書の「調査方法」については、

- 19人のメンバーで構成される同調査委員会は、健康に関する情報を収集し、これらの非特異的な臨床的徴候および症状についての可能性のある原因を調査し、感染症、化学物質へのばく露、心理学的問題または物理的刺激によってそれらが生じ得るかどうかを判断した。マイクロ波についての専門家が報告書の文言のレビューを提示したが、同調査委員会のメンバー構成を見る限り、マイクロ波の健康影響、具体的には大使館職員によって報告された症状がマイクロ波ばく露と関連しているかどうか、についての専門家はいなかった。
- 同調査委員会は、関係する多くの大使館職員と直接討議することはできたが、作業のための測定データはなく、原因を示唆するには報告された症状の分析を行うことしかできず、健康影響の原因および起源については決定的な結論を出すことはできなかった。
- 同調査委員会は、可能性のある電磁波発生源や、推定される電磁波ばく露の正確な状況といった、大使館の症例がどのように発生したかについては、評価またはコメントする立場にはなかった。

「結果と考察」の「冒頭」では

- 同調査委員会は、大使館職員の症状についての可能性のある原因の分析後、電磁波が一番もっとも

らしいメカニズムであると示唆するに至った。同調査委員会のメンバーらは、大使館職員が報告した急性の、方向性のある、または場所に固有の初期段階の徴候、症状および観察の異常な表出は、「電磁波の影響」と整合すると感じた。

- 同調査委員会が「可能性が高い」としたメカニズムを支持するものとして引用している証拠には、再現されていない、または質が十分でない研究からの結論が含まれている。そうした研究には、(電力設備や家電製品等から発生する、50 Hz/60 Hzの電界および磁界を含む) 超低周波(ELF)の電界および磁界の影響についての研究も含まれている。
- 欧州委員会や、電磁波の基準の改定版を最近発表した国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)のような、関連性のある研究の包括的レビューを実施した「評価の高い」委員会を引用し、質の高い科学に基づいて確立された結論を導くことが、より良いアプローチであったであろう。

「ヒトを対象とした研究について」は、

- めまい、頭痛、けん怠感、吐き気、不安感、認知障害、記憶障害といった症状は「既に知られている電磁波の影響と整合する」という同調査委員会の見解は、ヒトを対象に実施された何十件もの質の高い二重盲検実験※の結果と整合しない。

※二重盲検実験：ヒトを対象とした研究では、研究実施者と研究対象者のどちらにも、対象者が目的とする因子(例えば電磁波ばく露)を受けているかどうかを知らずに行う実験を指す。これは、因子を受けていると知っていることにより、研究実施者と対象者のいずれか、または双方に、無意識のうちに反応・評価・分析に偏りが生じるのを防ぐために行われる。

- 研究の系統的レビューでは、電磁波ばく露と症状との関連についての証拠、または大使館職員の症状を説明できる生理学的反応は示されていない。
- 同様に、観察研究では長期的なばく露との関連は見つかっていない。

「音の知覚とマイクロ波聴覚効果」については、

- パルス化電磁波が焦点かもしれないとされた理由は、大使館職員によって描写された大きな音の知覚とその方向依存性であった。これは、「マイクロ

波聴覚効果」が論文で十分に裏付けられた現象であることによる。

- しかし、パルス化マイクロ波によって誘導される音は、たとえアンテナのすぐ近くで頭をばく露された場合であっても非常に弱く、非常に静寂な環境中でしか聞こえない。
- 同調査委員会は、多くの人々が特定の方向からやってくるような音またはその他の感覚を報告した、としている。このことは、マイクロ波聴覚効果を生じるパルス化マイクロ波へのばく露が大使館職員の症状の原因である、ということをサポートしていない。というのは、マイクロ波聴覚効果で知覚された音の位置は頭のすぐ後ろであり、パルス化マイクロ波に対する身体の向きに関わらず同じ位置にあるためである。
- キューバの大使館職員が、彼らが聞いた甲高い音の記録を公表した際、生物学者のチームがその音を分析したところ、コオロギが仲間を呼ぶ音であることがわかった。他には、超音波盗聴器の副産物かもしれないということも示唆されている。

「電磁障害」については、

- 同調査委員会は、大使館職員の症状の発生時に電子機器の障害の報告はなかった、としている。
- しかし、マイクロ波聴覚効果が「大きな音」の感覚を生じさせるレベルの電波ばく露によるものであれば、電子機器は障害を受けていたか、破壊されていたはずである。
- 更に、携帯電話基地局からの電磁波はマイクロ波聴覚効果を生じるばく露レベルよりも遥かに低い。仮にそのような強いマイクロ波が用いられていたならば、既存の通信との障害の発生していたはずである。

「集団心因性疾患(集団ヒステリー)」については、

- 同調査委員会は、大使館職員が報告した症状の異常なパターンについての可能性のある原因としての集団心因性疾患については結論に達することができなかったが、有害なばく露のせいとされる症状の原因として、集団心因性疾患は一般的である。

- 集団心因性疾患は、ある病気について既に知られている原因がない、または確認できる物理的ばく露がない中でも自覚症状があることが特徴である。
- 症状はしばしば、脅威と解釈される出来事が引き金となる。高い社会的地位にある他の人物が症状を呈する、またはそれを報告するのと時期が一致する場合は特にそうである。そのような場合、ばく露が有害であるという信念は、そのばく露自体の特性に関わらず、人々に症状を感じさせ得る。このことはとりわけ、電磁波について証明されている。

最後の「結論」は、

- 科学は、何かが起こらないということを証明することはできない。科学が成し得る最善は、ある因子がある影響を生じる、または生じないということについて、説得力のある証拠を提示する質の高い研究を行うことである。
- 同調査委員会は、電磁波以外が症状の原因である可能性のあるメカニズムを排除できず、要因の多様性が一部の症例および他の症例との相違を説明する可能性がある、と見なしている。
- しかし、「大使館職員によって報告された急性の、方向性のある、または場所に固有の初期段階の徴候、症状および観察の異常な表出は、電磁波の影響と整合することを見出した」という結論に達する前に、質の高い科学的文献のレビューにおいて、より徹底的な作業がなされるべきであった。
- 大使館職員によって知覚された音がマイクロ波聴覚効果によるものである、という可能性を低下させている要因には以下のものが含まれる：
 - 「大きな音」の感覚を生じさせるには、ピークおよび平均が高いマイクロ波電力密度が必要であったはずである。それには、軍用レーダーのような大型のマイクロ波発生装置を標的のすぐ近くで使用する必要であったはずである。
 - 大使館職員は、大電力マイクロ波へのばく露によって生じる熱の感覚または温感を一切報告しなかった。
 - 大電力マイクロ波へのばく露によって確実に生じていたはずの電磁障害の報告がなかった。
- 報告された音が方向性を有するという特性は、マイクロ波聴覚効果についての描写と一致しない。
- 集団心因性疾患とそれに関連する心理学的メカニズムが、症状のもっともらしい説明の一つとして残されている。

以上、全米アカデミーズ調査委員会報告書とRRG評価書の概要を紹介しました。どちらの方が科学的な合理性があるかは、読者のご判断に委ねます。

ここで紹介した内容は、あくまでも概要ですので、原文を読むとより理解が得られます。全米アカデミーズ調査委員会報告書の原文は、<https://www.nap.edu/catalog/25889/an-assessment-of-illness-in-us-government-employees-and-their-families-at-overseas-embassies>、部分和訳は、[https://www.jeic-emf.jp/assets/files/pdf/whats_new/NAS_Report\(JPN\).pdf](https://www.jeic-emf.jp/assets/files/pdf/whats_new/NAS_Report(JPN).pdf)から入手できます。RRG評価書は、一般向けと科学者向けの2種類があります。一般向けの原文は、[https://www.jeic-emf.jp/assets/files/pdf/whats_new/20201220RRG_Public\(ENG\).pdf](https://www.jeic-emf.jp/assets/files/pdf/whats_new/20201220RRG_Public(ENG).pdf)、その和訳文は、[https://www.jeic-emf.jp/assets/files/pdf/whats_new/20201220RRG_Public\(JPN\).pdf](https://www.jeic-emf.jp/assets/files/pdf/whats_new/20201220RRG_Public(JPN).pdf)、科学者向けの原文は、[https://www.jeic-emf.jp/assets/files/pdf/whats_new/20201220RRG_Scientific\(ENG\).pdf](https://www.jeic-emf.jp/assets/files/pdf/whats_new/20201220RRG_Scientific(ENG).pdf)、その和訳文は、[https://www.jeic-emf.jp/assets/files/pdf/whats_new/20201220RRG_Scientific\(JPN\).pdf](https://www.jeic-emf.jp/assets/files/pdf/whats_new/20201220RRG_Scientific(JPN).pdf)から入手できます。

ちなみに、電磁界情報センターでは、この全米アカデミーズ調査委員会報告書とRRG評価書について、メディア向けのブリーフィングを2020年12月24日に行いました。その後12月30日に朝日新聞デジタルに「高周波攻撃ならノーベル賞級？ 米外交官ら聴覚障害の怪」と題して電磁界情報センターのブリーフィング後の質問応答の一部が取り上げられました(<https://digital.asahi.com/articles/ASNDX33L9NDTUHBI023.html>)。また、年を明けた1月12日の電気新聞に「電磁波影響 米報告に疑問」と題して詳しく紹介されました。

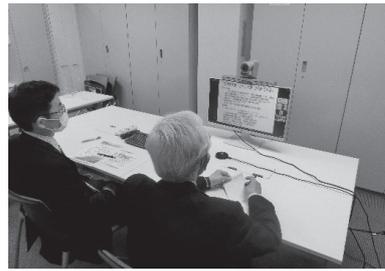
無料！WEBセミナーのご案内

情報提供グループ 木下 浩一

新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、みなさまとお会いして講演会を行う機会が少なくなっております。そこで、新型コロナウイルス感染のリスクが無い新しい情報提供サービスとして、WEBセミナーを開催いたします。電磁界の健康影響に関心をお持ちの方は、電磁界の健康影響に関する知識と国内外の情報についてわかりやすく紹介いたしますので、是非ともご参加くださいますようお願い申し上げます。



WEBセミナー開催情報ページ



WEBセミナーの試行状況

1. WEBセミナーの概要

ネットワーク環境があれば、どなたでも・好きな場所で・気軽にご参加いただくことが可能で、お申込みからWEBセミナー終了後のアンケートまですべてインターネットで完結でき、大変ご利用しやすくなっております。

セミナーは、用意されたプログラムの中から自由に選択しご参加いただける「個人向けセミナー」と団体代表者様が希望の日時を調整いただける「団体向けセミナー」の2種類ございます。どちらのセミナーも、以下の4つのテーマの中から好きなテーマを選択いただくことができます（「団体向けセミナー」は複数のテーマを選択可）。1テーマあたり20分程度、電磁界情報センター所長大久保の講演動画をご覧いただき、視聴後はLIVEでの質疑応答（10分程度）も承っております。

テーマ	名称	概要
1	電磁界の基礎知識	電磁界（電磁波）とは何か、電磁界暴露による人体への影響（作用）、リスク認知等について基礎知識を学んでいただけます。 ※初めの方はテーマ1からのご参加をお勧めいたします。
2	静磁界・低周波電磁界	静磁界（鉄道、MRI等）および低周波電磁界（電力設備、家電製品等）の電磁波についてWHOの見解を紹介、解説いたします。
3	高周波電磁界	高周波電磁界（電子レンジ、携帯電話等）の電磁波についてWHOの見解を紹介、解説いたします。
4	中間周波・電磁過敏症	中間周波（IH調理器等）の電磁波および電磁過敏症についてWHOの見解を紹介、解説いたします。

2. お申し込み方法

ご希望の方は、ホームページからWEBセミナー開催情報ページにお入りいただき「WEBセミナーのお申込みはこちら」をクリックしお進みください。手順に沿ってお申し込みいただけますと、折り返しWEB会議ツール接続用のURLを送信いたします。

原則として、開催日の1週間前までに受付を終了させていただきます。また、募集期間内であっても定員（50名）に達した際には受付を終了させていただきますので、あらかじめご了承ください。

【お問い合わせ先】

一般財団法人 電気安全環境研究所 電磁界情報センター WEBセミナー事務局

TEL：03-5444-2631 FAX：03-5444-2632

電磁界情報センター（JEIC）ホームページ：<https://www.jeic-emf.jp>

※電話でのお問い合わせは、平日9:00～12:00、13:00～16:00の間をお願いいたします。

ホームページリニューアルのご案内

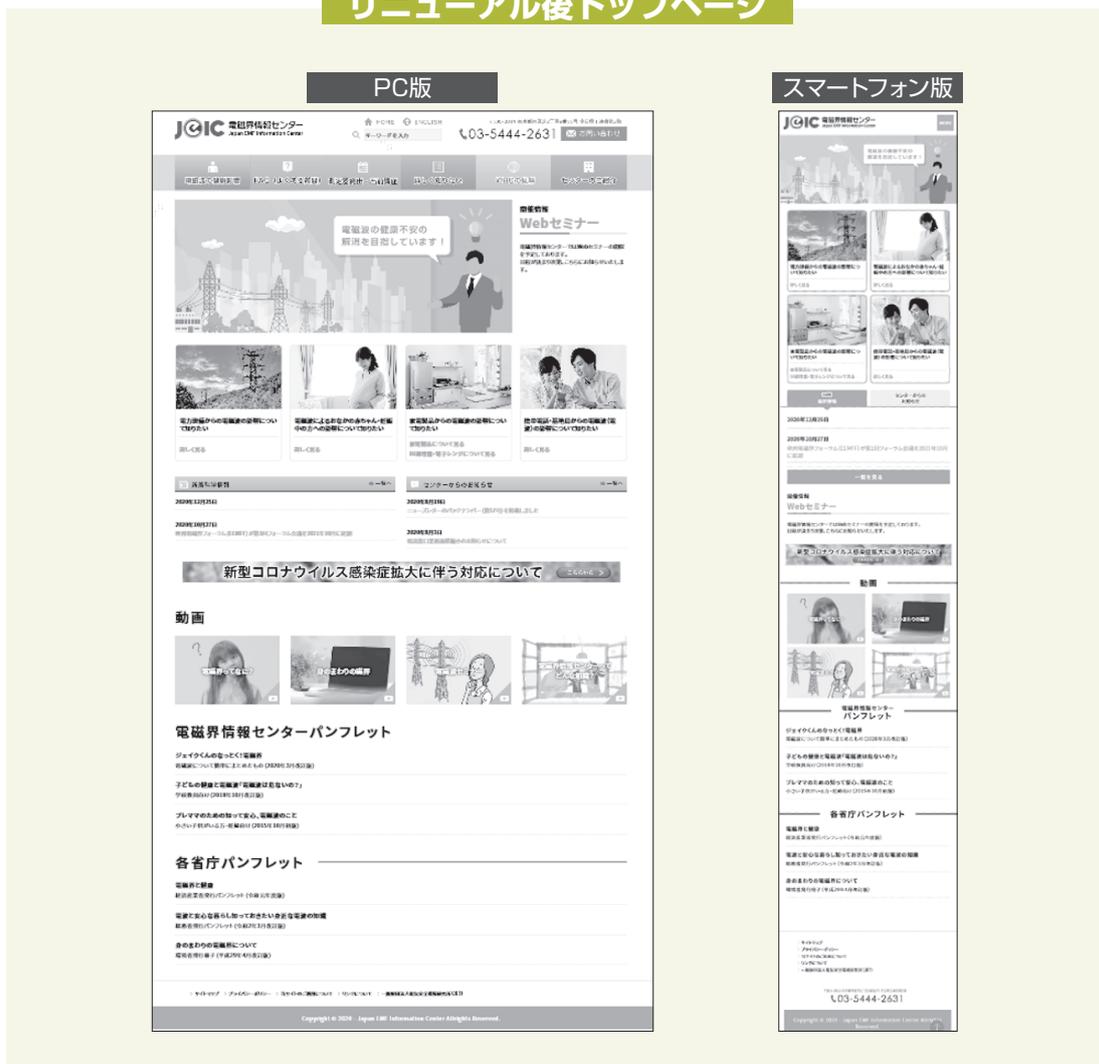
管理・受託グループ 佐々木 大輝

この度、電磁界情報センターのホームページをより使いやすく、快適にご利用いただけるように、ホームページのデザインや構成を見直し、新コンテンツの追加や機能の改良など、リニューアルを行いました。また、セキュリティの強化対策として、安全な通信方式(常時SSL化：サイト全ページの通信を暗号化するセキュリティ対策)を導入いたしました。これに伴い、電磁界情報センターホームページURLが以下へ変更となりましたので、ブラウザの「お気に入り」や「ブックマーク」などに登録いただいている場合は、お手数ですが、新しいURLに再登録をお願いいたします。なお、旧URLにアクセスした場合、自動的に新URLへ転送されます。

旧URL : <http://www.jeic-emf.jp/> → 新URL : <https://www.jeic-emf.jp/>

今後とも内容の充実を図るとともに、わかりやすく、最新の科学的な情報を発信してまいりますので、何卒よろしくお申し上げます。

リニューアル後トップページ



2020年度 活動実績報告(速報)

情報調査グループ 堤 哲也

2020年度における電磁界情報センターへの問合せ件数やホームページへのアクセス者数、依頼講演会や学術集会でのランチョンセミナー(学術集会の昼食時間帯を利用して開催するセミナー)、低周波磁界測定器貸出の実績について報告します。なお今回報告するデータは、2021年2月末までの実績ですので、3月分は含まれていません。

1. 問合せ件数とホームページアクセス者数

図1に年度別の問合せ件数を示します(但し、2008年は11月から3月までの集計)。問合せ件数は同じ方からの複数回の件数も計上しています。電磁界情報センターが2008年11月に本格的な活動を開始してから、問合せ件数は毎年増加傾向にありましたが、2020年度は、580件程度(約48件/月)に減少する見込みです。新型コロナウイルス感染症拡大に伴う政府による緊急事態宣言の発出のため、4月から5月の間、電話による受付を休止したこと等が、全体件数の減少につながっていると考えられます。

問合せ内容を内訳別にみると、周波数別では低周波電磁界(53%)、高周波電磁界(19%)、中間周波電磁界(7%)、静電磁界(4%)、電離放射線(1%)、その他(16%)となっています。電磁界の発生源別の主な内訳は、電力設備(35%)、その他家電製品(15%)、携帯電話(5%)、その他電波(5%)となっています。相談内容別では健康影響(32%)、磁界測定(28%)、電磁過敏症(11%)、電磁波攻撃(10%)、家屋土地購入(5%)となっています。

図2に年度別のホームページへのアクセス者数を示します。2017年9月にはホームページのトップ画面に、レスポンシブルデザイン(パソコンだけでなくスマートフォン等の携帯端末による閲覧にも配慮した画面)を採用したことで、年間のアクセス者数が増大し、携帯端末からのアクセス数が全体の7割まで増加しています。昨年からアクセス者数が減少傾向にあったので、対策の一環として、ホームページのリニューアル等を実施しました。

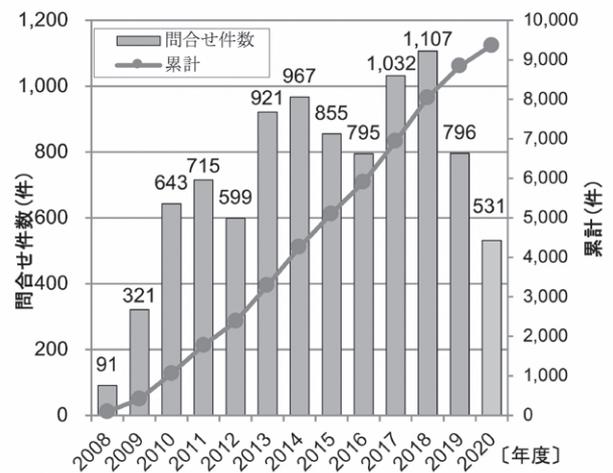


図1 年度別 問合せ件数

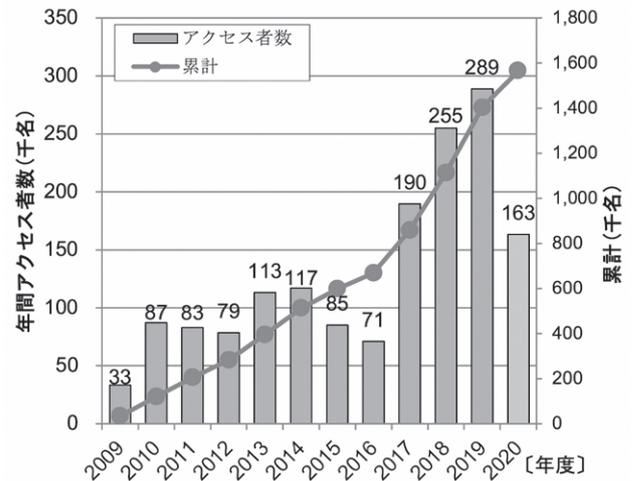


図2 ホームページへの年間アクセス者数

2. ランチョンセミナー、依頼講演会実施件数

ランチョンセミナーは、地域や機関において情報伝達を担っている行政・教育および学校保健・看護

関係分野の情報媒介者を対象とした啓発活動です。2020年度は、オンライン形式によるWEB開催が6件、対面型開催が2件となりましたが、専門職の方に電磁界の健康影響に関する情報を提供しています。(図3)

要請による依頼講演会は、行政(消費生活センター等)や教育機関、団体等からの依頼に基づき講師を派遣しています。依頼者からの要望や参加者の理解度に応じた講演内容としています。2020年度の実施件数は行政によるものが8件等、12件となっています。この依頼件数の減少への対応として、JEICレポート①で紹介しているWEBセミナーを開催する予定です。(図4)

「電磁界の健康影響に関する利害関係者間のリスク認知のギャップの縮小」のもと、より信頼される組織を目指して参りますので、ご支援のほど宜しくお願いいたします。

3.低周波磁界測定器の貸出件数

電磁界情報センターでは、電磁波の健康影響に不安を持たれている方が自ら測定して、身のまわりの電磁界の大きさや、磁界の距離減衰や時間的変動といった特性を理解して頂くことを目的に、低周波磁界測定器を無料で貸出するサービスを行っています。2020年度は、125件程度(約10件/月)に減少する見込みです。(図5)

本サービスでは、磁界測定前後でアンケート調査を実施しており、リスク認知の変化などについて調査しています。2020年度調査では磁界測定前は「心配・どちらかといえば心配」という方が83.5%でしたが、磁界測定後は47.0%まで減少しており、サービス申込者の電磁波に対する過度な心配が緩和されたことを確認しています。

4.まとめ

全ての項目において、2019年度と比較すると減少傾向にあります。新型コロナウイルス感染症流行が最も大きな影響要因だと推察されますが、これ以外の減少要因を分析した上で、今後のリスクコミュニケーションの増進に反映していきたいと考えています。今後も電磁界情報センターの理念・目的であ

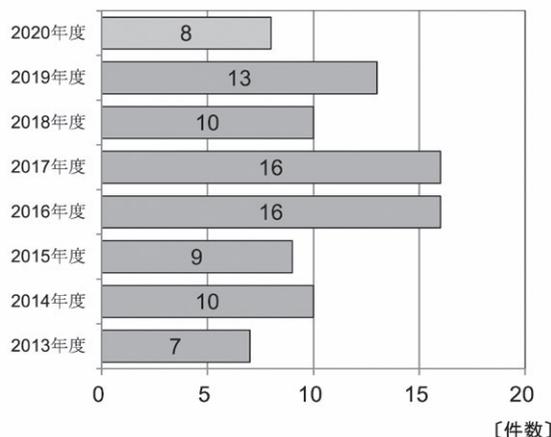


図3 年度別 ランチョンセミナー実施件数

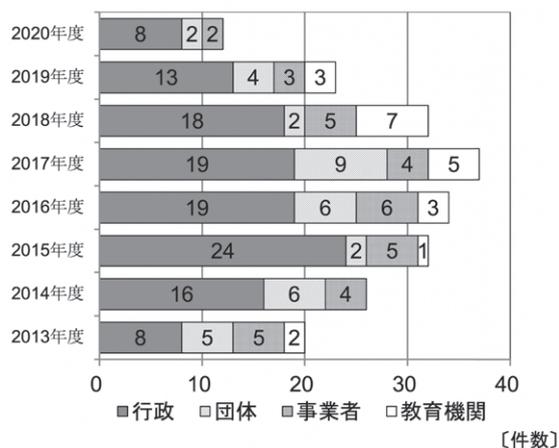


図4 年度別 依頼講演会実施件数

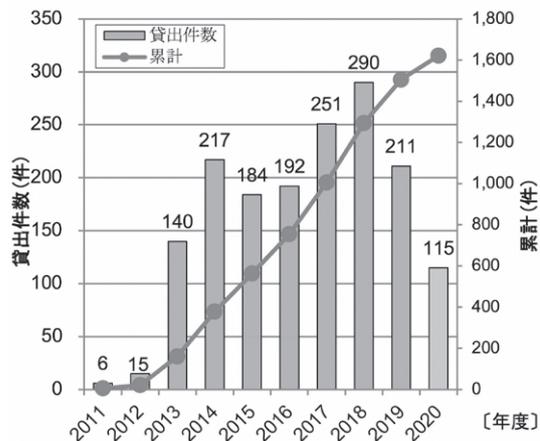


図5 年度別 磁界測定器貸出件数

廉価な磁界測定器および 磁界測定アプリケーションの精度確認について

情報調査グループ 堤 哲也

1.背景と目的

近年、市場には様々な種類の磁界測定器が流通しており、その中には廉価で、低周波から高周波までの幅広い周波数帯の磁界測定が可能と標榜する測定器も数多くあります。また磁界測定アプリケーション(以下、磁界測定アプリ)では、無料で提供されるものも多く存在し、スマートフォンやタブレット端末などにインストールすることで、身の回りの磁界の強さを気軽に測定できる環境になっています。

このような状況の下、電磁界情報センターには、一般の方より、これらで測定された値の精度に関する問い合わせが多く寄せられています。そのため、商用周波数帯の磁界を対象に、廉価な磁界測定器と磁界測定アプリの精度を確認しました。

なお本内容は、2021年3月9日～11日に開催された電気学会全国大会で発表しました。

2.測定器や磁界測定アプリの選定

今回、精度を確認する磁界測定器は、インターネットショッピングなどにおいて、廉価で容易に入手できるものを選定しました。1軸測定器で7機種(価格帯3千円～9千円)、3軸測定器で4機種(価格帯20千円～35千円)を入手しました。また磁界測定アプリは、無料で入手できるもののうち、ダウンロード数が多く、測定値を数値で表示できるものを9つ選定し、異なるスマートフォン端末にそれぞれ設定しました。

精度を確認する上で、比較対象とする基準測定器は、JIS C 1910-1:2017 (IEC 61786-1:2013)に準拠し、定期的に校正している3軸測定器(kaise SK-8301)を使用しました(図1)。

3.精度確認の結果

〈3・1〉磁界発生装置での精度確認

ヘルムホルツコイル(方形1辺194mm)を用いた



メーカー：kaise
機器名：SK-8301
周波数特性：40Hz～1,000Hz±5%
測定範囲：200μT以下
参考価格：約90千円(税込)
※電磁界情報センターで磁界測定器の無料貸出に使用している機器

図1 基準測定器の概要

簡易型の磁界発生装置における50Hz一様磁界の環境で精度確認した結果を図2と図3に示します。図中の点線は、精度を確認する廉価な磁界測定器や磁界測定アプリの示す値が基準測定器の値と同じ場合の、理想的な線を表しています。

1軸測定器では、基準測定器と廉価な磁界測定器の測定値に比例関係を確認できたものの、基準測定器の値より大きな値を示す測定器が多くありました。一部の1軸測定器では、基準測定器とほぼ同様な値でした。また3軸測定器では、基準測定器とほぼ同様な値となりましたが、一部の測定器では、仕様上10μTまで測定可能にも関わらず、約5μT以上で測定不能となりました。

一方、スマートフォンにインストールした磁界測定アプリでは、発生する磁界の強さを変化させても測定値はほぼ変わらず、またスマートフォンの端末を変更した場合には、同一アプリでも異なる測定値を示しました。一部の磁界測定アプリでは、端末を変更すると動作しないものもありました。

〈3・2〉送電線付近での精度確認

次に一般の方が容易に測定可能な環境の中で、磁界の変動が比較的少ないと考えられ、ほぼ一様な磁界環境下である50Hz周波数帯の送電線付近において、精度を確認した結果を図4と図5に示します。本調査は測定値の比較であるため、地上約10cmにおける位置で測定しました。1軸測定器の測定は、直交する3方向(x,y,z)の磁界をそれぞれ測定し、計算によって合成磁界を算出しました。

1軸測定器および3軸測定器の測定結果は、磁界発

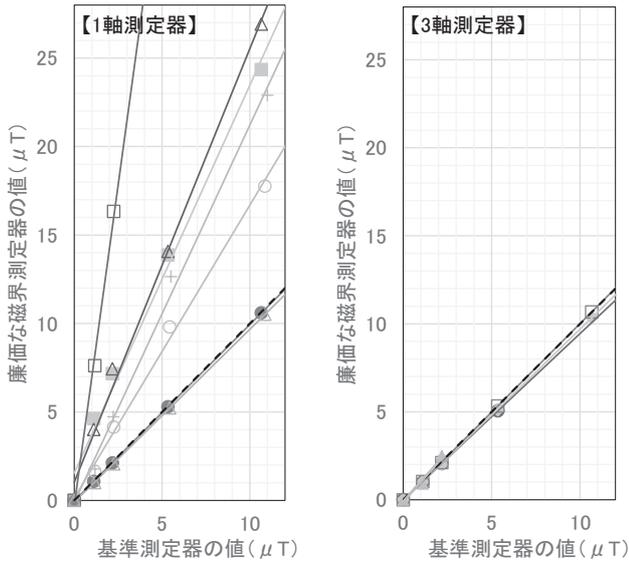


図2 廉価な磁界測定器と基準測定器との比較(磁界発生装置の一樣磁界)

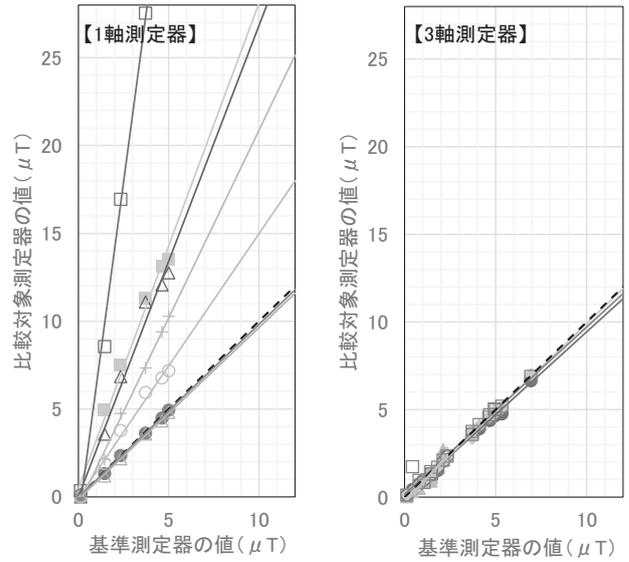


図4 廉価な磁界測定器と基準測定器との比較(送電線付近)

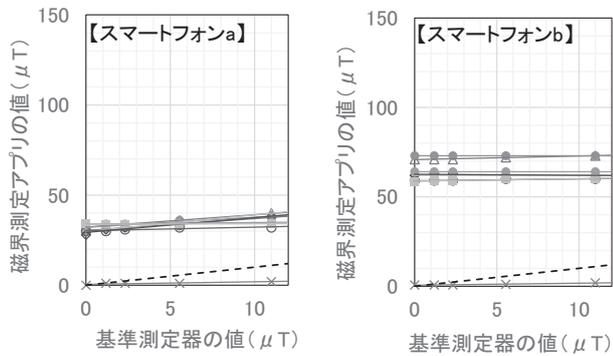


図3 磁界測定アプリと基準測定器との比較(磁界発生装置の一樣磁界)

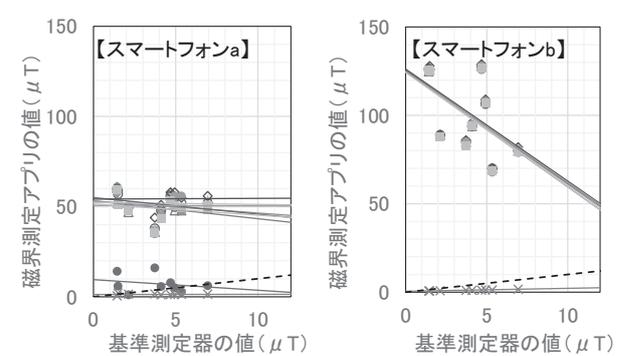


図5 磁界測定アプリと基準測定器との比較(送電線付近)

生装置での結果とほぼ同様な傾向を示しました。一部の3軸測定器では、仕様上10 μ Tまで測定可能にも関わらず、約3 μ T以上で測定不能となりました。

一方、磁界測定アプリでは、基準測定器と磁界測定アプリの測定値に比例関係が確認できず、測定値のばらつきも大きい結果となりました。またスマートフォン端末の変更によって測定値が異なることやアプリの動作可否は、磁界発生装置での結果と同じでした。

なお、60Hz周波数帯でも同様に、磁界発生装置の一樣磁界と送電線付近で精度を確認した結果、50Hz周波数帯とほぼ同じ傾向でした。

4.まとめ

1軸測定器は、3方向の磁界を正確に測定するために、測定器のセンサの向きや取扱方法を熟知して

いる必要があります。一部の1軸測定器では、基準測定器とほぼ同様な値であったものの、全般的に測定値が大きくなる傾向がありました。3軸測定器は、ほぼ正確に磁界の強さを測定できるものの、一部の測定器では、仕様上10 μ Tまで測定可能にも関わらず、約3 μ T以上で測定不能となりました。

以上より、商用周波数帯における廉価な磁界測定器の測定値は目安となるものの、JIS規格やIEC規格に準拠した信頼性の高い磁界測定器の値と比較した上で、使用することが望ましいと考えます。

また磁界測定アプリは、商用周波数帯の磁界測定には適していないことが確認できました。

最後に、みなさんが廉価な磁界測定器や磁界測定アプリを使用して商用周波数帯の磁界を測定し、その値の大小について悩まれる前に、当センターで実施している磁界測定器の無料貸出サービスをご検討いただければ幸いです。

コラム

學天則 -the First Friendly Robot-

ロボットという言葉は、産業用ロボット、介護用・掃除用ロボット、鉄腕アトムのようなロボット、ヒトを模したアンドロイドやマツコロイドも話題になったように我々の日常会話の中に溶け込んでいる。2021年と改まり、近くの書店で新訳の文庫本『ロボット RUR』を目にした。岩波文庫の翻訳本を読んだことはあったが、1920年秋にプラハの書店に初版が並んでから丁度100年を経たことを祝して、新しく翻訳されたのであろうか。ロボットという言葉が広く世界中に知れわたるようになったのは、100年前にカレル・チャベックが書いたこの3幕物の戯曲『ロボット RUR』である。ロボットはチェコ語のForced laborに由来し、戯曲に出てくるロボットは化学物質で造られ主人に仕える人造人間として描かれ、次第に全人類を殺しにかかっていく。この戯曲のタイトルは兄の助言でつけたもので、新翻訳本の解説には、チャベックの言葉で「働く能力があるが、考える能力はない人間を示す表現にはどういふものがあるだろうかと考えはじめた」と。そこで、この考えを示すのにチェコ語の「ロボット」で表現したとある。

先日、米国電気電子通信学会(IEEE)の雑誌Spectrumに掲載されたフレンドリーなロボットの紹介記事を友人が教えてくれた。チャベックの「ロボット RUR」の発表から8年後の1928年、日本で作られその後行方が知れなくなった高さ3mの巨大な空気圧で動く

微笑ロボットの記事である。今回はこの微笑ロボット-學天則(Gakutensoku)-を紹介する。

記事には、北海道帝国大学で海洋生物の教授を勤め、マリモの研究を行っていた西村真琴(1883-1956)が大阪毎日新聞社に転職してロボット「学天則」を製作したこと、この人造人間型の微笑ロボットがたどった数奇な運命のてん末が述べられている。西村は早くから、自律的な西洋の人形(オートマタ)や日本のからくり人形に馴染み、また1916年から3年間のニューヨークのコロンビア大学への留学中にも、多くの機械式自動人形を目にしたようでもあった。製作した學天則は骨格のみを金属としてそれ以外はできるだけスムーズな動きをするように弾性ゴムを使用している。その動きは電気式の空気圧縮機を動力源とした空気圧で空気の流れを徐々に制御して、円滑に様々な動作を作り出している。そのため、からくり人形のように文字を書き、微笑を浮かべたり、黙想しているかのように頭を傾けたり、表情を豊かにすることができた。

學天則は製作後、1928年9月20日から12月25日まで昭和天皇の御大典を記念して開催された大正記念京都博覧会で展示されたあと、東京、大阪、広島、朝鮮、中国と巡回した。1930年、西村は何が起きたか語っていないが、學天則はドイツにわたる途中で行方不明になった。これが學天則のてん末である。写真はロボットの頭部内で空気圧により徐々に

圧力を弱め、人間を真似て目、口と首が自在に動くように組み立てている様子を示している。もう1枚には台座に載った學天則を挟んで立っている西村と製作助手のBoji Nagaoと一緒に写っている。

記事を読み進めていくと學天則の復元を大阪市立科学館が試みたとあるので復元のでん末は別途読んで頂きたい。

フランスの小説家ヴィリエ・ド・リラダンが7年をかけて書き1886年に出版された人造人間を描いた幻想的な小説『未来のイヴ』がある。小説の中では人造人間、アンドロイドが描かれている。イギリスの若い貴族エワード卿は、恋人の歌姫アリシア・クラリーの代わりとして、恋人と寸分も変わらない理想的な人造人間ハダリーの製作をエディソンに依頼した。そのハダリーの物語である。小説の最後、イギリスに向かう汽船ワンダフル号が海難事故に会い、ハダリーは汽船と共に海底の藻屑と化した。人造人間に対してアンドロイドと呼んだのがこの作品が最初と言われている。小説に出てくるエディソンは実在の人物で電話機や蝋管式蓄音機、白熱電灯の研究を進め、伝説的に「世紀の魔術師」、「メンロー・パークの魔法使」、「蓄音機のパパ」と呼ばれていた。

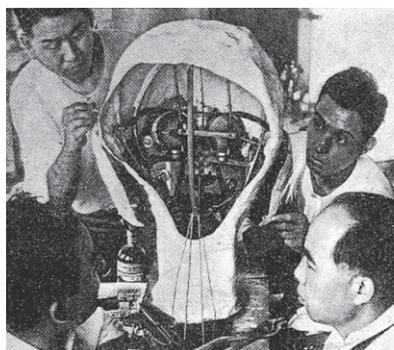
現在のアンドロイド型のロボットの代表は夏目漱石(1867-1916)に見られる。漱石ア

ンドロイドはデスマスクが保管されていること、孫に当たる学習院大学教授の夏目房之介氏が音声を提供したことで叶えられた。没後100年を記念して朝日新聞、二松学舎大学、大阪大学の混成チームが計画し、ロボット研究者の石黒浩が製作したものである。漱石自身の音声は教え子の鈴木三重吉が蝋管式蓄音機で記録していたが、再生がかなわなかったという逸話がある。

機械人形、學天則、アンドロイド、ノーベル賞作家カズオ・イシグロのAIロボット、クララ、100年を経た今、「ロボット」とは何かをあらためて問いかけているのではないのでしょうか。学天即という名の漫才コンビがいるが、學天則からとったのでしょうか。

西村の著書『科學随想』には1900年頃のフィンランドのレムストローム教授が高圧放電を利用して穀物の増収を得たとする実験や、1927年東京帝国大学、澁澤・柴田両教授が植物の成長に高圧交流の電気を使用した実験などが言及されている。西村は若くして留学を叶え、世界中を旅し見聞を広げ幅広い教養を持ち、晩年は大阪で教育家として過ごしている。西村の息子に映画ではニヒルでクールな脇役を演じ、テレビでは水戸黄門の黄門役を長く務めた西村晃がいる。

(TS)



製作中の學天則。右手前：西村真琴 (IEEE Spectrum, 2020)



台座に載った學天則(高さ3m)。後者左は西村真琴と右は制作助手(IEEE Spectrum, 2020)

参考文献

- ・カルル・チャベック：『ロボット- RUR』(阿部賢一訳、中公文庫、2020年12月)
- ・Frumer Y (2020): The Short, Strange Life of the First Friendly Robot. IEEE Spectrum. 57, p.42-49.
- ・ヴィリエ・ド・リラダン：『未来のイヴ』(斎藤磯雄訳(創元ライブラリ)、東京創元社、2012年)
- ・西村真琴：『科學随想』(中央公論社、昭和8年)
- ・カズオ・イシグロ：『クララとお日さま』(土屋政雄訳、早川書房、2021年)

電磁界情報センター賛助会入会のご案内

当センターは、センターの活動にご理解を頂ける皆さまの賛助会費によって支えられています。
賛助会員には3つの種別があります。

- | | |
|-------------------|-------------|
| ● 法人特別賛助会員 (1号会員) | 年会費 100万円/口 |
| ● 法人賛助会員 (2号会員) | 年会費 1万円/口 |
| ● 個人賛助会員 (3号会員) | 年会費 3千円/口 |

入会をご希望される方は、センターホームページへアクセス、又は電話/FAXにてお問い合わせ下さい。

電磁界情報センターホームページURL <https://www.jeic-emf.jp/>

TEL : 03-5444-2631 / FAX : 03-5444-2632

（ 「JEIC NEWS」 に対してご意見・感想をお寄せ下さい ）

「JEIC NEWS」は、センターの活動報告、国内外の最新情報、電磁界（電磁波）に関する豆知識などの記事を4カ月に1回程度で発行しています。読者の皆さまからの本誌に対するご意見・感想をお寄せ下さい。記事としての掲載など誌面づくりに活用させていただきます。

例

- 海外の専門家の記事を紹介してほしい。
- 電磁界（電磁波）に関する技術解説記事が読みたい。
- 電磁界情報センターのセミナーに参加して良かった。（もっと改善してほしい）
- 電磁界（電磁波）の説明や表現をもう少し分かりやすくしてほしい etc.

※掲載にあたり、読みやすさの観点から表現を変更・修正させて頂くことがあります。
※個人への誹謗・中傷に当たる表現は削除させていただきます。

ご投稿は、下記に掲載の連絡先（電話、FAX、E-mailのいずれか）までお願いします。
皆さまの声をお待ちしています。

編集後記

電磁界情報センターでは、今年度からの新たな取り組みとして、WEBセミナーを開催します。WEBセミナーの概要は、今号J E I Cレポート①で紹介しておりますので、ご一読頂き、詳細はホームページでご確認ください。

また、2020年12月に全米アカデミーズ(NASEM)から発表された「在外大使館の米国政府職員とその家族における病気の評価」の報告書について情報提供します。

今後も、電磁界に関する最新情報や科学的な情報を分かりやすく提供できるよう努めて参りますので、どうぞよろしく願いいたします。

情報調査グループ 堤 哲也

JEIC NEWS No.60 2021 (令和3)年4月14日発行

編集 電磁界情報センター 情報調査グループ

発行人 電磁界情報センター所長 大久保千代次

住所 〒105-0014 東京都港区芝2-9-11 3F

連絡先 TEL : 03-5444-2631 FAX : 03-5444-2632 E-mail : jeic@jeic-emf.jp

URL <https://www.jeic-emf.jp/>