

JEIC NEWS

Japan EMF Information Center News

2014年8月発行

No.

34

Index

P2

電磁界に関する情報提供業務について

P3~7

EMFトレンド情報1

ヨーロッパにおけるプレコーシヨンのアプローチについて
(第5回：ベルギー編)

P8~13

EMFトレンド情報2

ヨーロッパにおけるプレコーシヨンのアプローチについて
(第5回：フィンランド編)

P14~15

コラム

雷と富岡製糸場

P16

EMFトレンド情報3

国際規格に基づいた磁界測定結果の公表例について

P17

EMFトレンド情報4

携帯電話からの離隔距離（電車・医療機関）についての紹介

P18~19

EMFトレンド情報5

WHO国際電磁界プロジェクト第19回国際諮問委員会に参加して



電磁界情報センター

電磁界に関する情報提供業務について

情報調査グループ 高橋 一弘

前号で小路より電磁界情報センターの業務について、「情報調査」「情報提供」の2本柱があるとの紹介がありましたが、今回は私が1年間担当してきた情報提供業務について紹介したいと思います。

情報提供業務で現在行っている活動は主に以下の通りになります。

情報提供業務

- 1 電磁波セミナー
- 2 要請による依頼講演会
- 3 学会での出展・セミナー・広報
- 4 広報（インターネット・新聞等）

1つ目の電磁波セミナーは当所が全国年間10箇所で企画・宣伝・参加者募集・講演まで、一貫して行っており、電磁波（電磁界）に不安や疑問を持つ方に送電線や家電製品などの身のまわりの電磁波（電磁界）とその健康影響について、世界保健機関（WHO）などの科学的な見解をお伝えするために行っているものです。「電磁波セミナー」と名付け開催したのが平成22年1月の富山セミナーからで、過去60回全国各地で開催しております。実施したアンケートでは、セミナーを通じて電磁界に関する科学的な知識を身につけ、不安を軽減して頂いていることが確認できています。

2つ目の要請による依頼講演会は、自治体・教育機関・企業等からの依頼に基づき講師を派遣しているものです。過去に30回程度北は青森から南は沖縄まで依頼を受けて行っております。講演の前後の確認では、電磁界について「非常に不安」と感じておられる方の割合が減っております。

以上が直接的に電磁界の健康影響について一般の方に講演を行い、科学的な知識を身につけて頂く活動になります。

3つ目の学会出展・セミナー・広報は、教育職・研究職・行政職の方などの専門家が参加される学会で、電磁界情報センターのことを知ってもらうと共に、その方々が、生徒・保護者等に電磁波に対するWHOなどの科学的な見解を伝えて頂けるように実施している活動になります。最近実施した出展では、アンケートに協力頂いた方の9割が、「配布したパンフレット・資料により電磁界の健康影響について説明できますか。」という問いについて、「しっかりとできる」または「ある程度できる」との回答を頂いており、その効果を期待しています。

4つ目の広報については、現在、依頼講演で一般の方にアンケートをとると、「電磁界情報センターをご存知でしたか」という問いに対し、約8割の方が「知らない」と回答しており、電磁界情報センターの知名度は低いと言えます。そのため、一般の方が電磁界についての情報を探されるインターネットに電磁界情報センターのホームページを紹介する広告や教育関係者が読まれる新聞等に広告を出すことにより知名度を上げるための活動です。

いずれの業務も中立な立場から、電磁界に関する科学的な情報をわかりやすく提供するとともに、「リスクコミュニケーション」の実践を通じて、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を縮小することを目的としております。

今後も、これらの活動は継続していく予定です。7月より業務の持ち替えがあり、現在私は情報調査業務を担当し、情報提供業務は飯田が担当しておりますが、引き続きよろしく願いいたします。

ヨーロッパにおける

プレコーシヨンのアプローチについて (第5回：ベルギー編)

情報調査グループ 小路 泰弘、崎村 大

電磁界情報センターでは、昨年12月及び4月にプレコーシヨンのアプローチを導入しているベルギーを訪れ、電力設備の建設、保守を行う電力会社（送電事業者・配電事業者）と電磁界政策を担当する行政に対してインタビューを行い、同国におけるプレコーシヨンのアプローチの実情を調査しましたので、その概要を紹介します。



ベルギーについて

ベルギーは南にフランス、北にオランダ、東にドイツ及びルクセンブルグと接する連邦制国家です。面積は約3万平方km、人口1100万人で、いずれの規模も九州よりも少し小さくなります。ヨーロッパ各国からの交通の要所に位置し、首都のブリュッセルには欧州連合（EU）各機関や北大西洋条約機構（NATO）本部が置かれています。

19世紀にオランダから独立し長らく単一国家でしたが、オランダ語を公用語とする北西部のフランドル地域とフランス語を公用語とする南東部のワロン地域との間で言語戦争と呼ばれる対立が続いたため、1993年に連邦制に移行しました。地域政府はその2地域に加えフラマン語（オランダ語の

方言）とフランス語両方を公用語とするブリュッセル首都圏地域の3つになります。ちなみに、東部ではドイツ語を公用語とする地域もあります。

連邦制国家の意味を辞書で調べてみると「統一的な主権の下に中央（連邦）政府と地域（州）政府が明確に権限を分かち国家を形成」とあります。まさしくベルギーの電磁界政策も地方政府に権限があり、それぞれ取組が異なることが分かりました。

電力供給体制について

ベルギーでは電力自由化の進展が地域により異なりましたが、まず2003年にフランドル地域が、2007年にはワロンとブリュッセル首都圏の両地域で、一般家庭を含め全面自由化されました。

現在、送電線を所有する会社は国内で1社のみ。送電線の電圧階級は380kV、220kV、150kV、70kV、36kV及び30kVに分かれており、下表¹に示すとおり70kV以上は架空線が多く、36kV及び30kVは逆に地中線が多い状況です。なお、配電会社はそれぞれの地方にあるそうです。

電圧 (kV)	距離 (km)		
	架空線	地中線	計
380	891	—	891
220	297	5	302
150	2,007	434	2,441
70	2,356	294	2,650
36	8	1,923	1,931
30	22	127	149
合計	5,581	2,783	8,364

訪問先

昨年12月に実施した1回目のインタビューでは、ブリュッセル首都圏地域環境管理機関 (IBGE)² 及びElia社を訪問しました。なお、Elia社ではSibelga社の担当者も同席しています。今年4月に実施した2回目のインタビューは、フランドル地域政府環境・自然・エネルギー省を訪問しました。

IBGEはブリュッセル首都圏の環境やエネルギーについて監視、管理及び研究を行う政府機関です。電磁界を担当する部署があり、そこには職員10名が従事しており、一般からの質問や相談にも対応しています。1ヶ月の問合せ件数は低周波に関するも

のが約5件、高周波は約20件とのことでした。この部署では対応しきれない苦情等に対応するため、「環境ポリス」と呼ばれる部門(職員2名)が設置されており、詳しい説明や測定対応を行っているそうです。



セシール クネクシアク氏



ソフィ バンセヴィー氏

Elia社³は2001年に設立された株式会社で、従業員は約1,800人。「Elia Transmission社」と「50Hertz Transmission社」で構成され、所有する送電線設備量はヨーロッパ内でRTE社、Terna社、REE社、Statnett社、Tennet社に次ぐ6番目の規模を誇ります。

このうちElia Transmission社はベルギーの電力系統運用者(TSO: Transmission System Operator)で、送電線の他に変電所800ヶ所を所有しています。また、フランス、オランダ及びルクセンブルグと国際連系しており、イギリス及びドイツとの連系プロジェクトも進行中です。電磁界の対

¹ 2013年1月1日現在

<http://www.eliagroup.eu/~media/files/Elia/publications-2/facts-and-figures/FactsFigures2012UK.pdf>

² 仏語: L'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement

<http://www.bruxellesenvironnement.be/Templates/Home.aspx>

³ <http://www.eliagroup.eu/>

応は環境部門4名で行っており、一般からの問合せは年間200件ほどのことです。

50Hertz Transmission社はドイツ国内のTSO4社のうちの1社で東北部を分担しており、110kV～380kV送電線9,809km、変電所62ヶ所を所有しています。送電線のほとんどが架空線です。



Elia社 ジーン ホフェルマン氏



Elia社 ヴィンセント ドゥ フォー氏

Sibelga社⁴はブリュッセル首都圏地域に配電及びガス供給会社です。配電設備は11kV、400V、220Vを所有し、これらは全て地中線になります。電磁界に関する一般からの問合せは年間0～2件程度であり、社内に電磁界を専門に扱う部署はありません。

なお、Elia社のホフェルマン氏によれば、他の配電会社には電磁界に関する専門家はいないとのことでした。

⁴ <http://www.sibelga.be/en/>



Sibelga社 フランソア シュヴァリエ氏

フランドル地域政府環境・自然・エネルギー省⁵は、ベルギー北部に位置するフランドル地域の環境やエネルギーを管轄する機関で、電力設備から発生する磁界について対応する専門家がいます。



右: ハンス レインナ氏
左: マルツ ツレーコー氏

プレコーシヨンのアプローチの実情

連邦政府としての低周波電磁界に関する規制はありません。ただし、2008年にベルギー保健最高評議会から「電気設備から発する磁界の人体ばく露に関するガイドライン」⁶は出されています。ガイドラインでは「子ども達は長時間0.4μT以上の磁界にばく露すべきではない」とありますが、法的な強制力はありません。

⁵ オランダ語: Vlaamse overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
<http://milieugezondheid.lne.be>

⁶ http://www.health.fgov.be/internet2Prd/groups/public/@public/@shc/documents/ie2divers/15954532_fr.pdf

冒頭で述べたように、ベルギーは国全体を管理する連邦政府と3つの地域政府があり、健康の懸念は連邦政府の管轄にあたりますが、電磁界を含む環境に関する政策は地方政府が決めることになっており、それぞれ異なる対応をしています。なぜ地域により対応が異なるのか理由を尋ねましたが、公用語がいくつもあるように歴史上の政治問題であるとの回答でした。

【ブリュッセル首都圏地域の状況】

ブリュッセル首都圏地域政府は、1999年に変圧器から発生する磁界規制が導入され、常時ばく露 $100\mu\text{T}$ 、短期的ばく露 $1000\mu\text{T}$ と法令で定められています。しかし、2013年3月、地域政府環境大臣はIGBEに向けて勧告を出しました。この勧告文書は法令ではなく、地域政府のホームページでも公開されていませんが、インタビュー時にIGBEから入手しましたので内容を紹介します。そこでは適用条件を以下のとおり記しています。

- ・定格出力 250kVA 以上の変圧器を新設する場合
- ・15歳以下の子どもが6時間以上連続して滞在する場所では
- ・ガイドライン値として $0.4\mu\text{T}$ 、制限値として最低限 $10\mu\text{T}$ を厳守

となっています。

では、なぜガイドライン値と制限値を併記しているのでしょうか。勧告には、その理由も記されています。

地方政府は近年、変圧器新設に伴う環境許可の検討にあたり、ベルギー保健最高評議会ガイドラインにもとづき $0.4\mu\text{T}$ の適用を目指していました。勧告作成にあたって地方政府はElia社、Sibelga社及びStib社（ブリュッセル首都圏交通会社）と協議しました。事業者からは、 $0.4\mu\text{T}$ を規制値として厳格に適用すると、首都圏地域の配電に大きな問題が生じると指摘しました。そこで、安全性に配慮する基準である「ガイドライン値」と、技術的・経済的にガイドライン値が不可能な場合

の「制限値」を適用することがふさわしいと判断しました。

変圧器新設で $0.4\mu\text{T}$ 以下の実現が不可能な場合、事業者は許可申請の際になぜ不可能なのかを証明する必要があります。

制限値の $10\mu\text{T}$ は、フランドル地方政府が住宅内の磁界制限値を先行事例として参考にしたものです。

15歳以下の子どもが6時間以上連続して滞在する場所は、具体的には家屋、保育園、児童館、学校の教室、病院、出産部屋です。公園は6時間以上滞在することはないので対象外。学校の運動場は未だ検討されていませんが、公園と同様に対象外だろうとのことでした。

送電線及び配電線から発する電磁界に関する規制並びに勧告等は、ブリュッセル首都圏地方政府からは出されていません。

プレコーシヨンのアプローチ導入に伴う住民の電磁界に対する意識の変化についてIGBEへ質問したところ、「基準値設定は危険の証拠だと解釈する」、「ブリュッセル首都圏地域はフランドル地域より制限が厳しく住民は不安に感じるのだと思う」とのことでした。

【フランドル地域の状況】

フランドル地域政府は、住宅内での環境面の質を向上させる観点で2004年6月に化学物質などとともに極低周波磁界（ELF-MF）に関する数値を定めた法律を制定しています。これはフランドル政府の環境に対して予防的に務めている姿勢を表したものとことです。

この法律は「フランドル政府法律：室内環境汚染による健康被害の費用負担に関する対策」⁷です。この法律には「ガイドライン」と「介入値」という2つの数値を設けており、極低周波磁界は、ガイド

⁷ オランダ語：Besluit van de Vlaamse Regering houdende maatregelen tot bestrijding van de gezondheidsrisici's door verontreiniging van het binnenmilieu

ライン：0.2 μ T以下、介入値：10 μ Tと定められています。「ガイドライン」、「介入値」の定義については法律の中で、「ガイドライン：室内環境レベルが継続的に（平均的に）達成すべき測定可能値」、「介入値：不可抗力の場合を除き、超えてはならない、超えた場合には予防措置を促す最大許容リスクレベルに対し測定可能値」とされています。

具体的な「ガイドライン」、「介入値」の意味合いですが、『「介入値」は、これを超えた場合、その家にはもう住めないということ、「ガイドライン」は出来るだけこういった対策をとった方が良いとは言え、それはそれとして、そういう状況であるということ把握しておくレベル』であるとのことでした。

つまり『10 μ Tは「介入値」なので、これを超えると住めないと明言するレベル（強制力あり）、0.2 μ Tは「ガイドライン」という数値なので法律には記載されているが、これによって何らかの行動を起こすということはない（強制力はない）』ということです。

また、この法律では住宅内の環境ということですから、磁界の発生源によらないということです。

プレコーシヨンの0.2 μ Tのガイドライン導入に伴う国民の電磁界に対する意識の変化については、この数値が随分低いために、逆にこれを超えてしまったということと社会不安を同時に起こしているということも十分にあるとのことでした。

なお、ガイドラインである0.2 μ Tを0.4 μ Tに変えていくということも検討課題と考えているとのことであり、これにより、数値が低すぎるために逆に不安を巻き起こしていくということが避けられるし、同様の方針をもった世界の他国と足並みがそろおうためとのことでした。

また、法律ではありませんが、政府の勧告として送電線を新たに建設する場合、子供の滞在する設備の近くに造らない、また、送電線の近くに新たに子供の滞在する設備を設置しないようにしようという考えに基づき0.4 μ Tを超える場所の送電線からの距離をホームページなどで公表しているそう

です。

これは他の地域では実施されていないそうで、理由は、ブリュッセル首都圏地域は都市で送電線類が地中化されているのに対し、フランドル地域は人口密度が比較的高く送電線が住居の近くを経過しやすいからだそうです。ちなみにワロン地域は人口密度が小さいとのことでした。

〔ワロン地域の状況〕

今回のインタビューでは、ワロン地域における状況も聞き取りしましたが、1500kVA以上の変圧器に関する条例（2005年）はあるものの強制力はなく、プレコーシヨンのアプローチは導入されていないようです。

各対応者にワロン地域政府の電磁界担当者を紹介して欲しいと依頼しましたが、地域政府間の電磁界に関するネットワークもなく、Elia社からもそのような担当者はいないのではないかと回答しました。

〔電力会社の対応状況〕

電圧150kV以上の送電線を新設又は大規模変更工事を実施する場合、事前に磁界計算し環境報告書に反映させます。環境報告書は電力会社とは別の会社が作成し連邦政府に提出されます。150kV未満の工事では環境報告書は不要です。

Elia社は送電線建設にあたって0.4 μ Tを超えないように設計しており、もし超過する場合は電線間隔のコンパクト化や電線高さを上げたり、送電線ルートを変更することで、磁界を下げる努力をしているそうです。

Elia社では電磁界に関するパンフレット⁸を作成しており、その中で380kV及び150kV送電線の距離と磁界の関係が一例としてグラフで示されていますが、計算上の最大値のため現実的な値に見直しするとのことでした。

⁸ http://www.elia.be/~media/files/elia/publications-2/brochures/elia_brochemf_fr.pdf

ヨーロッパにおける

プレコーシヨンのアプローチについて (第5回：フィンランド編)

情報調査グループ 矢野間 伸二

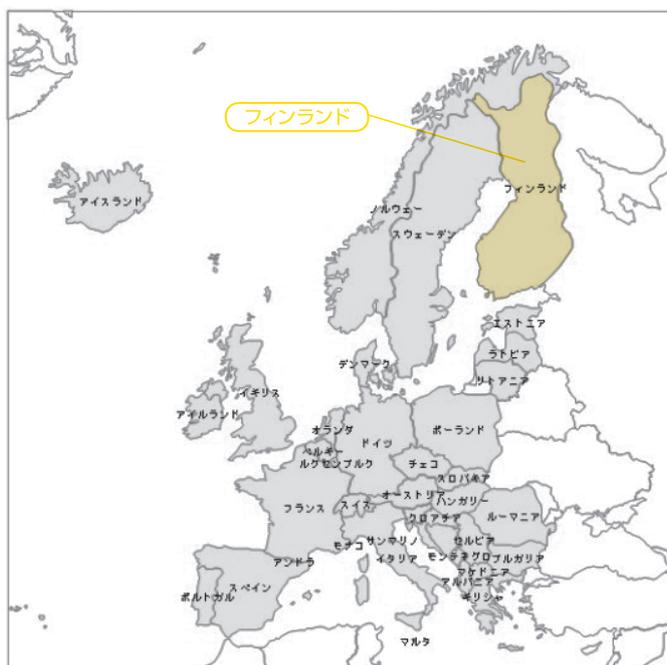
欧米では、低レベル磁界の長期間ばく露による健康影響の可能性への対応として「プレコーシヨンのアプローチ (Precautionary approach: 念のためのアプローチ)」の考え方を取り入れて、EUが勧告している国際非電離放射線防護委員会 (ICNIRP) が定めたガイドライン値よりも低いレベルのばく露制限を設けている国や地域があります。

しかし、プレコーシヨンのアプローチについては明確な定義がなく、人や国により概念が異なります。

(詳しくは2012年6月発行JEIC NEWS第21号をご覧ください)

電磁界情報センターでは、これまでプレコーシヨンのアプローチを導入している欧州の各国を訪れ、

電力設備の建設、保守を行う電力会社 (送電事業者) と電磁界政策を担当する行政に対するインタビューを行って実情の調査を行ってきました。今号は、フィンランドについて紹介します。



フィンランドについて

“森と湖の国”と呼ばれているフィンランド。サウナや童話のムーミン、サンタクロースの故郷としても、ご存じの方は多いのではないのでしょうか。広大な平坦地と国土の7割が森林のため、ヘルシンキの空港に近づく飛行機の窓から覗いた景色は、緑色した無数の絨毯が広がっているかのように見えます。絨毯の中には真っ直ぐに引かれた地肌色の線があり、それは何かと目を凝らして覗き込むと、

日本では見かけることのない支線で支えられた形状の鉄塔が並んだ送電線がありました。

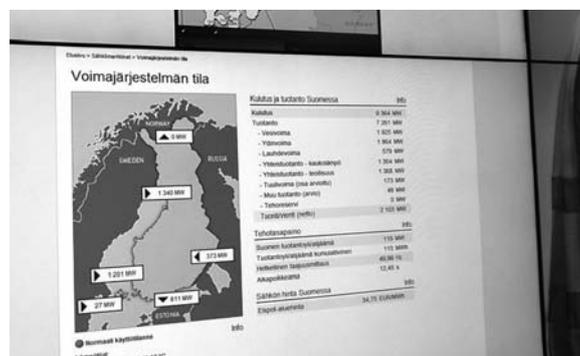


北欧諸国に含まれるフィンランド共和国（英語名：Republic of Finland）はフィンランド語でスオミ共和国（Suomen Tasavalta）、通称Suomi（スオミ）と呼ばれており、湖を意味するSuoが語源という仮説があるほど、氷河によって削られてできた湖が数多く点在しています。西はスウェーデン、北はノルウェー、東はロシア、南はフィンランド湾と面しており、面積は日本よりも小さく九州・沖縄を除いた程度、人口は北海道と同じ540万人程度と少なく人口密度は日本の1/20未満、意外にも山は少なく国土の大半が平坦地のため土地にはゆとりがあると思われませんが、国土の1/4は北極圏に属する寒冷な気候から、都市の多くは南部にある首都ヘルシンキ周辺に偏在しています。

今回訪問したヘルシンキでは、トラム（路面電車）の運転手など働く女性を多く見かけました。フィンランドは誰もが同等の権利と責任を与えられる平等な社会を求める思想が強く、それは男女平等という点にも現れているためのようです。例えば国会議員のうち女性が占める割合は4割以上で、女性の8割がフルタイムで働いているそうです。その一方で、ヘルシンキの繁華街では、幼児を連れている方や妊婦の方も多く見かけました。その背景には、子育てを支援する福祉制度が充実しており、例えば小学校から大学までの教育費は無料で、出産の際は男女問わず3年間の育休を取得する制度があるなど、育児は手厚い環境になっているからとも言えます。しかし、それらの福祉制度は高い消費税や所得税などの税収によって支えられおり、高額な税金のため共稼ぎしないと生活が大変という面もあるようです。参考までに各家庭の電気料金に占める税率は、日本が消費税8%に対して、フィンランドは消費税（付加価値税）19%と電気税11%の計30%、日本の4倍近く高い率となっています。

電力供給体制について

エネルギー資源が乏しい一方で、暖房用電力需要が高く、紙・パルプや機械製造業など電力消費が大きい産業の割合が高いフィンランドは、北欧の中で唯一、恒常的に電力を輸入しています。国内需要の約2割は、北欧諸国やロシアからの輸入で賄われている状況のようですが、国内の需要動向や水力発電の北欧市場価格によっては国内の火力発電を炊き増しするなど、輸入率は毎年変化するようです。



他国との電力受給状況
(Fingrid社エントランス掲示のディスプレイ画面)

国内の発電電力量の内訳は、原子力が3割、石炭や泥炭等を原料とした火力が3割、水力が2割弱で、残りは木質燃料のバイオマスなどで構成されています。

フィンランドは、1990年代後半に電力市場が全面自由化されました。送配電事業者と発電事業者は完全に別会社となっており、発電事業者は約120社、送配電事業者は約80社で、多くは地方自治体が所有・運営しているようです。

電圧の高い基幹系送電設備に関しては、一部の設備を除いた11万ボルト（110kV）以上の送電システムを一元的に所有・運用するFingrid社が1996年に設立されました。主な株主は政府や保険会社などですが、株式の半分以上は政府が所有している

ため、経営に国が強く関与している体制となっています。

訪問先

今回は、放射線原子力安全局¹（以下、STUKという。）、基幹系送電事業者Fingrid社、そして大手の送配電事業者Helen Electricity Network社にインタビューを行いました。

STUKは、社会福祉保健省の管轄下にある専門家集団の組織です。医療・産業・研究・教育などに関係する全てにおいて放射線による有害な影響を防護するために監視・監督を行っており、電磁界も非電離放射線を専門とした部門の中で扱われています。



STUK: トンミ トイボネン氏

Fingrid社は、110kV以上の基幹系送電線14,300kmを運用している送電事業者です。110kV送電線のうち、配電用変電所や工場などへの供給送電線や地方にある単独系統は各地域の送配電事業者が保有しているため、Fingrid社の送電網を経由している国内電力の割合は75%程度。従業員は300名弱と少なく、設備の保守など大部分はアウトソーシングしているとのことでした。



左 Fingrid社: ヤルモ エロヴァーラ氏
右 Fingrid社: ミカ ペンティラ氏

Helen Electricity Network社は、地方の送配電事業者の1社で、110kV以下の送配電設備を保有しています。首都ヘルシンキ市を供給エリアとしており、ヘルシンキ市が全株式を保有する市営企業です。



Helen: マルック ヒバリネン氏

プレコーシヨンのアプローチの実情

フィンランドでは、2002年5月に「非電離放射線によって公衆に生じるばく露の制限に関する」社会福祉保健省令（294/2002）が施行されました。この省令の中で、紫外線、高周波の電磁波、レーザー光線、そして低周波（送電線など）の電磁界の公衆へのばく露制限値が勧告として示されています。そのうち、電力設備からの電磁界（50Hz）はICNIRPガイドライン（1998年度版）をもとに作成されたEU理事会勧告（1999/519/EC）に準じて、電界は5キロボルト/メートル（kV/m）、磁界（磁束密度）は100マイクロテスラ（ μT ）を勧告値として定めています。

¹ 英語: Radiation and Nuclear Safety Authority.
フィンランド語: Säteilyturvakeskus (STUK)

一方、社会福祉保健省の下部組織にあたるSTUKは、ウェブサイトやパンフレット、そして住宅などの建設許可を出す地方自治体から見解を求められた際に、疫学研究の結果に基づく小児白血病との関連を鑑み、“磁束密度が約0.4 μ Tの水準を継続的超過する区域には、永久的な滞在を目的とする（子どもの長期滞在を目的とした施設の）建設を避けるように勧告します”と、STUKとしての見解を示しています

社会福祉保健省と下部組織のSTUKが示す2つ（100 μ T, 約0.4 μ T）の勧告値、その具体的な解釈と扱いについてSTUKにお話を伺いましたので、そのコメントの抜粋を以下に紹介します。

【100 μ Tの勧告値（社会福祉保健省令）】

- ・想定している発生源の設備（架空・地中送電線、変電所、配電線など）は決まっておらず、全てが対象。
- ・子どもに限らず、全ての公衆に生じるばく露が対象。
- ・勧告値ではあるが、STUKの勧告値（約0.4 μ T）に比べれば義務付けに近い扱い。
- ・超過に対して、介入や強制はしていない。

【約0.4 μ Tの勧告値（STUK）】

- ・想定している発生源の設備は、基本的には110kV以上の架空送電線のみ。その他の設備は局所的なばく露となるので、長期的なばく露としては考えていない。
- ・学校や保育園や住宅など、子どもが長期に滞在すると想定される建物を新設する際の検討材料にしてもらうための値であり、既存の送電線や建物の変更までは求めている。
- ・値は限界値ではなく、この数値を考慮して建設するよう推奨している目標値・参考値のような扱い。超えないように「しなさい」ではなく、「したほうがよい」と言っているに過ぎない。

- ・STUKの公式文書（指針）として明記したものはない。広報資料や見解を求められれば回答に用いる、非公式的のようなもの。
- ・実際の判断は、許可を出す地方自治体など当事者達に任せている。超過に対して、介入や強制はしない。

それぞれの勧告値に対する送配電事業者側の対応状況について、省令の勧告値に対しては、通常の運用で超過することはないと考えられるので遵守できている、と一致した見解でした。

一方、STUKの勧告値に対しては、架空送電線を新設する場合、学校や保育園の近くであれば可能な範囲で低減できるように配慮しているそうですが、Fingrid社からは基本スタンスとして“送電線の建設費用は電気料金にも影響するため、明らかな健康被害が判明しない限り、特別な対策の要求は受け入れられない”とコメントされていました。既にある送電線の対応についても、STUKが「既存の送電線や建物の変更までは求めていない」と表明しているとおり特段の対応はしておらず、Fingrid社からは、土地利用者と話す機会があれば、正確な情報に基づく見解と方針を説明して、例えば人々が不安に思う学校や保育園は出来るだけ近くに建てないようにアドバイスをするなどのコミュニケーションを行っている、これまで電磁界の問題が起因して既設送電線の移設や補償などの要求は受けたことが無いとのことでした。

磁界測定の実施状況については、Helen Electricity Network社は周辺住民から依頼があれば測定していますが、Fingrid社は測定器を保有しているものの測定することは極めて希で、殆ど使用していないそうです。また、官庁のSTUKでも、要請があれば放射線を有料で測定するサービスを行っており、その一環として低周波磁界も年間数

件ほど測定を行っているとのこと。依頼者は、私も電磁界情報センターが行っている低周波磁界測定器の無料貸出の一部の希望者と同じで、設備所有者以外が測定するデータを知りたいという方が多いとのことでした。しかし、STUKとしては“約 $0.4\mu\text{T}$ とはどういうデータに基づく値か、因果関係や現実的なリスクはどの程度なのか”ということの説明することで、有料でも労力を要する測定は減らしたい意向を持っており、そのためにもWebサイトや広報資料などの情報を充実させたい、とお話されていました。

プレコーシヨンのアプローチの反響

フィンランドにおける電磁界の制限政策は、法的拘束力のある規制ではなく勧告として扱われています。そのためか、磁界の数値を確認する方法を定めたものはなく、計算に用いる電流も事業者毎に最大・平均値・最大の90%値など、独自の考えで運用されていました。

周辺住民や土地開発側の反響については、STUKや送配電事業者への問い合わせ数は増加している傾向はなく、特段顕著な影響は出ていない様子でした。しかし、年に数件程度、住宅の建設許可を出す地方自治体からSTUKに対して、送電線近くの開発計画における磁界の不明瞭なケースについて見解を要求されるようになりました。その回答文書にはSTUKが独自に算出した約 $0.4\mu\text{T}$ を回避するための距離が明記されているのですが、実質的には回避不可能な距離もあるため一部で混乱が生じているようです。そのため、送配電事業者などの関係組織から発信の仕方や誤解を生むような表現を改善してほしいとの要望が出ているらしく、現在は関係組織と話し合いなど協力しながら取り組んでいることを強調されていました。

以上のように、STUKの勧告は文言に数値が示されているものの、それは強制すべき限度値ではなく、小児白血病との関連リスクを啓発する意味合いのメッセージとして用いられている値でした。

もう一つの勧告値

前述の社会福祉保健省令(294/2002)には、電界 $5\text{kV}/\text{m}$ と磁界 $100\mu\text{T}$ の勧告値だけでなく、フィンランドとして独自に設定した勧告値が同省令に明記されています。それは、公衆のばく露が著しく長い時間に及ばない(短い時間の)場合に、電界は勧告値の3倍の数値($15\text{kV}/\text{m}$)、磁界は5倍($500\mu\text{T}$)の数値を適用するという内容です。その数値の根拠を尋ねてみたところ、フィンランドとしての事情があるためでした。

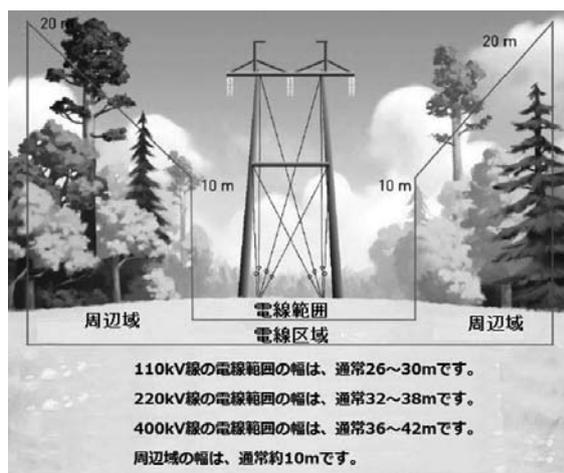


一般的な鉄塔 (Fingrid社パンフレットより)



市街地にある鉄塔 (ヘルシンキ)

広大な国土に電力を供給しなければならないフィンランドでは、架空送電線の建設コストを抑えるために、一部の市街地を除き、鉄塔の高さを低くした構造（1回線水平配列）の鉄塔が一般的に採用されています。そのためEUに加盟する以前は、公衆安全と安定供給を理由に送電線の線下には何も建設してはいけない事が法令によって規制されていました。しかし、EU加盟国には人口密度が高く土地の有効活用の面から送電線下に住宅などが建設されている国もあり、加盟後の現在は規制ではなく送電事業者の方針として、地権者と地役権（禁止）の契約²を行い建造物の禁止を継続しているそうです。



送電線の線下管理 (Fingrid社パンフレットより)

そのような設備事情において、日本では静電誘導による電撃や不快感を与えないように古くから独自の電界規制値3kV/mを導入しましたが、フィンランドはEU理事会勧告（1999/519/EC）を受けて、これまで無かった電界の制限値5kV/m導入することとなりました。しかしながら、前述の一般的なタイプの超高压送電線の線下では、5kV/mを超えてしまうところが殆どです。フィンランドは、森や湖を楽しむ権利（自然享受権）として、誰もが森などを自由に歩き回り豊かに実るベリーやキノコを採取してもよいルールがあります。また、線下には道路があり耕作地として利用している農家も多く、5kV/mの制限値を導入することは、生活の多方面に影響を及ぼすことになります。

そこで、EU理事会勧告の値には時間に関する言及がなかったため、“著しい時間に及ばない場合”を独自に設定して電界15kV/m・磁界500 μ Tが勧告値として定められました。磁界はICNIRPガイドライン（1998年度版）の職業者を採用したためなのですが、電界はICNIRPガイドライン（1998年度版）の10kV/m（職業者）ではなく、政治的な調整も含めた結果により決めたとのこと。10kV/mでも超過してしまう箇所が多かったためかもしれません。

² Fingrid社は、電線範囲と周辺域（樹木が倒れても電線に接触しないように樹木の先端だけを切断する芯止め伐採の範囲）の電線区域を建造物の禁止範囲としている。周辺域を設定していない地方送配電事業者は、電線範囲のみが建造物の禁止範囲となる。

雷と富岡製糸場

日本時間の2014年6月21日、カタールのドーハで開催されたユネスコの第38回世界遺産委員会で、我が国が推薦した群馬県・富岡市にある富岡製糸場を中心とした「富岡製糸場と絹産業遺産群」が世界文化遺産への登録が正式に決定されました。富岡製糸場は、明治政府の殖産興業のもとで計画され、横須賀造船所に設計技術者として来日していたフランス人のバスチャンの設計により、お雇い製糸技師の同じフランス人のポール・ブリユナの指導の下で建設され、1872年（明治5年）に操業を開始しています。紆余曲折を経て、1987年まで片倉製糸紡績会社（現片倉工業）が富岡製糸場は製糸工場として操業を続けていました。

雷から建物への被害を防ぐために避雷針が用いられますが、この富岡製糸場の竣工時に設置された避雷針が我が国に現存する最古のものではないかと言われています。

雷は自然現象です。この自然現象が科学的に扱われるようになったのは、アメリカのフランクリンが凧を使って空中電気の存在を証明したことに端を発しています。1752年、フランクリンは雷からの建物への被害を防ぐ対策として避雷針を発明しました。

人は長く雷を神がなせる業と考え、古来より雷について数多くの神話や逸話が伝えられていま

す。日本でも、古来より中世日本では雷は神でありました。雷が多発する利根川上流域を中心に北関東では雷神を祭る雷電神社が数多くあります。その総本社は、群馬県邑楽郡板倉町の板倉雷電神社で、創建は推古天皇6年（598年）で、現在の社殿は天保6年（1835年）に造営されています。主祭神は火電大神（ほのいかづちのおおかみ）、大電大神（おおいかづちのおおかみ）、別雷大神（わけいかづちのおおかみ）の三柱で、菅原道真も祀られています。また、雷と聞くと、浅草寺の「雷門」、お土産の「雷おこし」、マンガでは「うる星やつら」のラムちゃんや、ドリフターズの高木ブーがテレビで雷パンツをはいた姿をイメージします。

雷電神社にも祀られ、学問の神様として有名な平安時代の菅原道真（845～903）は宇多天皇の信任を受け、右大臣として活躍していましたが、政敵の謀議により京都から大宰府に流され、延喜3年（903）に不遇のうちに亡くなりました。亡くなった後、道真の亡骸を牛車に乗せて進んだところ、牛が伏して動かなくなった地に亡骸が埋葬され、のちに立派な社殿が建立されました。これが今日の大宰府天満宮です。さて、道真が亡くなった後、延長8年（930）には醍醐天皇が住まわれていた京都御所の清涼殿に落雷があり、6名が死亡する大惨事が起きています。また、貴族や道真の政敵が落雷による死亡や変死が多く見られまし

た。これらは没後に道真が雷神となって京都御所に雷を落とし、道真の怨霊が災いをもたらしたと考えられ、北野神社（現北野天満宮）に道真の霊が鎮まるように天神として祀りました。北野の地にはもともと雷信仰があったと言われています。福岡の大宰府天満宮とともに、京都北野天満宮は次第に学問の神として広く信仰されるようになっていきます。

我々にとって雷の神として風神や雷神は、江戸時代の俵屋宗達が描いた屏風絵、またそれを模した尾形光琳の屏風絵が有名です。風袋を背中に背負った逞しくて牙をむいた青鬼の風神、小太鼓を輪にめぐらせ、ばちを持った赤鬼の雷神で見ることが出来ます。風神・雷神はバラモン教の神々から仏教に取り入れられています。

金沢市に加賀藩・藩祖の前田利家を祀っている尾山神社があります。創建は1873年（明治6年）、階段下から見上げる神社の神門は1875年に宮大工で兄弟の津田吉之助と太田篤敬によって建てられ、建立時に雷から神門を守るために避雷針が備え付けられました。さて、1874年頃、金沢でも製糸会社の設立が計画され、津田と太田は金沢製糸場を開設するために富岡製糸場に出

向き、多くの技術を取得して金沢に戻っています。習得した技術の中に避雷針の設置技術もあり、それが尾山神社の神門の避雷針設置になったと考えられます。金沢製糸場は経営の失敗により数年で解散してしまいました。

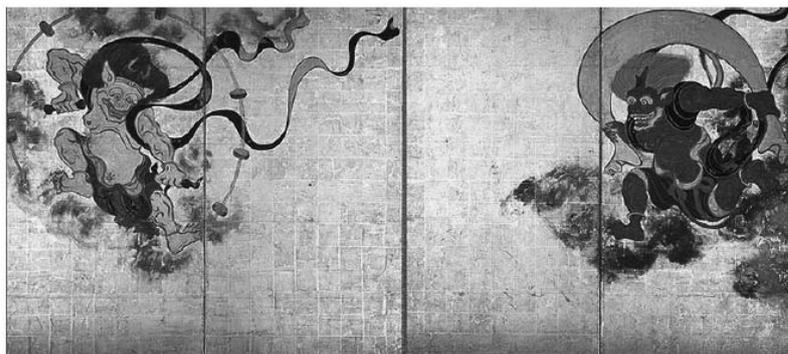
このように、我が国に現存する最古の避雷針は、明治初期に設置された富岡製糸場の東繭倉庫の屋根にあり、それ以外にも西繭倉庫、操糸場の屋根、煙突、ブリュナ館の屋根にあったとされています。また金沢尾山神社の神門にも最古の避雷針を見ることができます。

古く、雷からの被害防止として避雷針が設けられましたが、現在では日常生活に不可欠な電力設備や通信設備を雷害から保護する必要性が叫ばれます。そのため落雷の危険性を予測するため落雷位置検知システムの開発、実用化がなされ、人や設備への雷害を防ぐために広く利用されています。

(T.S)

参考資料

雷害対策の歴史：（一般社団法人）日本雷保護システム工業会。平成23年8月1日



国宝 風神雷神屏風絵（俵屋宗達筆 京都建仁寺蔵）

国際規格に基づいた

磁界測定結果の公表例について

情報調査グループ 小路 泰弘

電磁界情報センターでは、「この装置から発生している磁界の大きさはどれくらいなのか」といった問合せを受けることがあります。そこで、磁界測定結果の公表例について紹介したいと思います。

JEIC NEWS第31号「技術解説 磁界の測定手順に関する国際規格について」で紹介しましたが、磁界の大きさを測定し人体への磁界ばく露レベルを適切に評価するためには、規格化された共通の測定手順に従って測定することが大切になります。これは、磁界の大きさが発生源の形状や距離により変化するという特徴があるので測定する位置が異なれば測定値が異なることになってしまうからです。

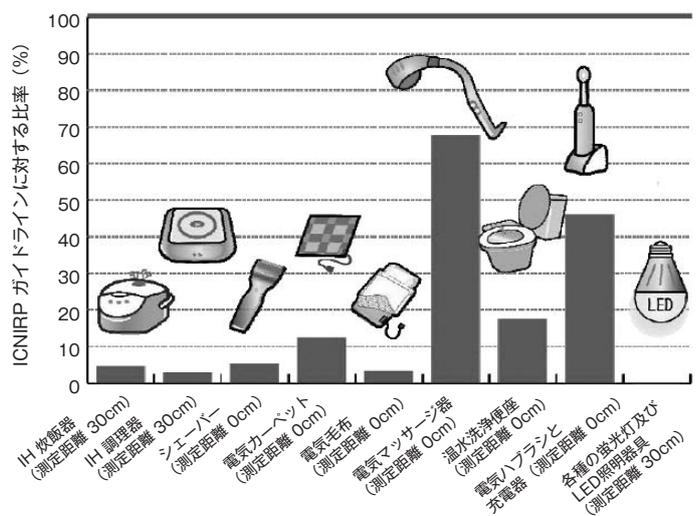
さて、電磁界情報センターのホームページにもリンクしています環境省が発行しているパンフレット「身のまわりの電磁界について」ですが、このパンフレットは毎年改定され、環境省のホームページで公開されています。現在は平成26年4月更新版となっていますが、この版では前回の版（平成25年3月更新）から国際規格に基づいて測定した磁界の大きさの情報が追記、修正されています。具体的には、超電導リニアの測定値の追加、電力設備、家電製品の測定値の最新情報への更新です。

それぞれの測定で使用された「測定手順に関する国際規格」ですが、超電導リニアの測定は国際電気標準会議（IEC）規格TS62597「人体ばく露を考慮した鉄道環境での電気電子機器から発生する磁界レベルの測定手順」、電力設備の測定は国際電気標準会議（IEC）規格62110「交流電力システムから発生する電界及び磁界の強さ—公衆の人体ばく露を考慮した測定手順」、家電製品の測定は、国際電気標準会議（IEC）規格62233「人体ばく露を考慮した家電製品及び類似する機器から発生する電磁界の測定手順」です。

これらの情報は、国や企業、業界団体などが報告しているものですが、このように最近、実際に磁界の大きさを国際規格に定められた手順で測定した結果が公表されはじめています。ご覧頂ければ参考になるのではないかと思います。

<http://www.env.go.jp/chemi/electric/material/minomawari.pdf>

注) 環境省のパンフレットの中では家電製品の磁界の大きさが「ICNIRPガイドラインに対する比率 (%)」で示されています。例えばIH調理器では最大3%（測定距離30cm）との記載があります。一般に磁界の大きさは μT （マイクロテスラ）単位で表記されますが、なぜ家電製品は比率で表示するのかということ、家電製品では電源となる50または60Hzの電流による磁界と、製品が何かの作用（動作）をするための電流（50または60Hz以外：例えばIH調理器では20kHzや90kHzなど）による磁界など複数の周波数の磁界が発生することがあります。このような場合、ICNIRPガイドラインでは、発生する全ての周波数に対し、周波数毎に「発生する磁界強度」と「その周波数でのガイドライン値」の比を計算し合算したものが1を超えない、つまり100%以下となるようにとしているからです。



図：磁界測定値公表例（主な家電製品）

出典：環境省「身のまわりの電磁界について（一般財団法人家電製品協会「平成25年度家電製品から発生される電磁波測定（10Hz～400kHz）調査」のグラフを基に作成）」

携帯電話からの 離隔距離（電車・医療機関） についての紹介

情報調査グループ 高橋 一弘

平成26年7月1日より、関西鉄道協会加盟の鉄道事業者及び西日本旅客鉄道株式会社の25社において、車内での携帯電話の使用について、「優先座席付近では、携帯電話の電源をお切りください」から「優先座席付近では、**混雑時には、**携帯電話の電源をお切りください」に表現が変更されました。また、阪急電鉄・能登電鉄・神戸電鉄・大阪市交通局地下鉄堺筋線で、列車編成のうち1車両を「携帯電話電源オフ車両」としていたところを、上記と同じ表現とすることになりました（変更時期は各社局によって異なる）。

これは、平成25年1月に行われた「各種電波利用機器の電波が植込み型医療機器へ及ぼす影響を防止するための指針」の改訂を受けたものとのことです。

この時の改訂は、平成24年7月に第二世代携帯電話サービスが終了し、第三世代携帯電話端末（平成24年7月25日以降サービス）の影響を調査した結果、植込み型医療機器への影響は、3cmが最大干渉距離であったことや、植込み型医療機器の電磁耐性（EMC）に関する国際規格（ISO14117等）を踏まえたもので、要旨は以下の3点です。

1 離隔距離の見直し

携帯電話端末による植込み型医療機器への影響調査の結果及び植込み型医療機器の国際規格との整合性を考慮して、携帯電話と植込み型医療機器との離隔距離を22cmから15cmに見直す。

2 「携帯電話端末と植込み型医療機器の装着部位との距離が15cm程度以下になることがないように」にすることが必要であることを明確にし、あわせて携帯電話端末の新たな機能（電波OFFモード等）にも対応した表現に修正。

3 PHS端末の取扱いに関する修正

PHS端末については、これまで携帯電話と同様

に取り扱うことを求めてきましたが、これまでの影響調査において植込み型医療機器に影響を与えた事例がなかったこと、また最近のPHS端末の利用状況の変化も踏まえ、今後は携帯電話と同様の取扱いまでは求めず、「必要に応じて植込み型医療機器の装着者に配慮することが望ましい」ものとしませう。

この指針は、平成26年5月には再度、「携帯電話端末」にスマートフォン等の無線LANを内蔵した携帯端末を含むこととする改訂が行われています。

医療機関における携帯電話の使用については、平成25年12月5日の上川総務副大臣の「法的規制はなく各医療機関において独自のルールが定められている」との発言を受け、電磁環境協議会（EMCC）が平成26年6月30日に「医療機関における携帯電話等の使用に関する指針（案）」と「医療機関における携帯電話等の使用に関する報告書（案）」を作成し、6月30日～7月22日の意見募集を踏まえ、指針・報告書の最終版を8月19日に公表しました。その内容については次号以降で紹介していきたいと考えております。

WHO

国際電磁界プロジェクト 第19回国際諮問委員会に参加して

電磁界情報センター所長 大久保 千代次

6月4日から2日間、世界保健機関（WHO）ジュネーブ本部でWHO国際電磁界プロジェクトの第19回国際諮問委員会が開催されました。プロジェクトが発足した1996年には、私は厚生省国立公衆衛生院に勤務していましたが、その年から毎回日本政府代表委員として参加。今年で19回目となります。WHOは、これまでに静電磁界と100キロヘルツまでの低周波電磁界のリスク評価を終えています。その評価結果は環境保健クライテリア（Environmental Health Criteria: EHC）モノグラフNo.232（静電磁界：2006年）とNo.238（超低周波電磁界：2007年）として発表しています。現在は、携帯電話などの無線機器から発生する高周波電磁界（無線周波電磁界：電波）のリスク評価に着手していますので、今年の委員会の中心議題は高周波電磁界の健康リスク評価でした。



さて、1996年プロジェクト発足当初は5年間で2001年に終了する計画でしたが、大幅にこれを超えて2014年でも未だ終了していません。予定が大幅に延びた原因はいろいろあったと思います

が、携帯電話の飛躍的普及も主原因の一つです。現在日本の携帯電話普及率は100%を超え、携帯電話契約数は総人口数を超えており、誰でも持っています。しかし、プロジェクトが発足した当時の

日本の携帯電話普及率は約1割でした。世界各国も同様な状況で、当時は携帯電話から発生する高周波電磁界の健康影響についての関心はそれほど高くなく、関心の中心は電力設備から発生する50あるいは60ヘルツの磁界の健康リスクでした。やがて急速に普及を遂げる携帯電話使用の健康リスクも重要な課題となり、1999年には、WHOの専門機関である国際がん研究機関が中心となって携帯電話使用と脳腫瘍との関連性を調査するインターフォン研究が発足して、日本を含む13カ国が参加しました。これは史上最大規模の脳腫瘍に関する疫学研究といえます。しかし、研究結果の発表は2010年となりました。その翌年2011年、国際がん研究機関は、インターフォン研究やスウェーデンの疫学研究、動物実験の結果を踏まえ、携帯電話から発生する高周波電磁界を「発がん性があるかもしれない (Possible Carcinogenic to Humans: 2B)」とハザード評価しています。プロジェクトが発足して16年後のこととなります。

2011年の国際がん研究機関による高周波電磁界のハザード評価を経て、WHOは高周波電磁界のリスク評価は2012年1月に開始しています。EHCモノグラフ作成のために欧州を中心とする6人が選出され、この6人のコアグループとWHOのファン・デベンター氏とファン・ロンゲン氏（オランダ保健評議会職員で、WHO非常勤職員を兼任）が中心となってEHCの枠組みを作成しました。その後、約30人の専門家に拡大し現在第一草案作成が進行中です（私もそのメンバーの一人として第一草案作成に携わっています）。

予定では、今年の9月15日までに高周波電磁界EHCモノグラフの第一草案をWHOのホームページ (<http://www.who.int/peh-emf/en/>) に公表し、世界各国からのパブリックコメントの受付を開始します。11月中旬にパブリックコメントの受付を締切り。次にコアグループメンバーを中心に、寄せられたコメントに対する対応を検討します。可能であれば、2015年2月中旬までに第二草案を完成

し、高周波電磁界の健康リスク評価を行うタスクグループメンバーを選出し、そのメンバーに第二草案を配布します。なお、この草案には、高周波電磁界EHCモノグラフで最も大事なリスク評価の章が空欄となっています。2015年5～6月にタスク会議を一週間程度開催して最も大事なリスク評価の章を完成させる予定です。可能であれば、2016年中には高周波電磁界のEHCモノグラフを刊行予定です。

なお、これまでWHOがリスク評価を行ない、これを基に国際非電離放射線防護委員会は電磁界に対するばく露防護ガイドライン改訂を行ってきました（静電磁界のリスク評価は2006年でガイドライン改定が2009年、超低周波電磁界のリスク評価は2007年で改訂が2010年）が、高周波電磁界のガイドライン改定についてはWHOのリスク評価結果公表と同時期に行うとの見解を示しています。

文中に、「ハザード評価」と「リスク評価」という2つの言葉が出てきました。「ハザード評価」は、ある要因がある疾病を招く原因かどうかを判断する作業です。この場合では、携帯電話使用という要因が脳腫瘍を招く原因かどうかと判断します。この判断では、どの位携帯電話を使用すれば、どの程度脳腫瘍発症が増えるかといった判断（定量的評価）は行わず、脳腫瘍を招く性質があるかどうかを判断（定性的評価）しています。それに対しWHO本部がこれから行う「リスク評価」は、脳腫瘍といった発がんハザードだけでなく、全ての疾患や病態生理的影響への健康リスク評価を行っています。その中身は確立された4つのステップ：①ハザード評価、②ばく露評価、③量－反応関係の評価、④リスクの特徴記述などが含まれています。つまり、がんを含めた全ての関連する疾患発生に関連する定性的な評価（ハザード評価）だけでなく定量的な評価（ばく露評価や量－反応関係の評価）を含めたリスク評価をおこなった上で、健康リスクへの防護対策を提案します。

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いただ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 <http://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2カ月に1回（隔月）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フォーラム・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

今回の「JEIC NEWS」では、近年、皆さんの関心が高い携帯電話に関する最近の話題を取り上げましたが、この分野に関連した、テレビやラジオ、携帯電話などに使われる無線周波の電磁界（100kHz～300GHz）について、2015年頃、世界保健機関（WHO）の国際電磁界プロジェクトから環境保健クライテリアが発刊される予定です。

当センターでは、そうした世界的な動向に関しても注視し、ニュースレターなどを通して情報提供を図っていくこととしていきますので、よろしく願います。

管理・受託グループ 大坪 茂

JEIC NEWS No.34 2014(平成26)年8月29日発行

編集 電磁界情報センター 情報提供グループ

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 <http://www.jeic-emf.jp/>