JEIC NEWS

Japan EMF Information Center News

2012年4月発行

No.
20

Index

P2
JEICへの問合せやホームページ利用状況から

P3
JEICレポート1
WHO国際電磁界プロジェクトのホームページ日本語訳の紹介

P4～P5
EMFトレンド情報
SAGE第2回中間報告書とそれに対する英国政府の対応について（その2）

P6～P7
コラム
80年前の電磁誘導発見100年

P8～P9
JEICレポート2
米国カリフォルニア州でのスマートメーターを巡る電磁界問題の現状について

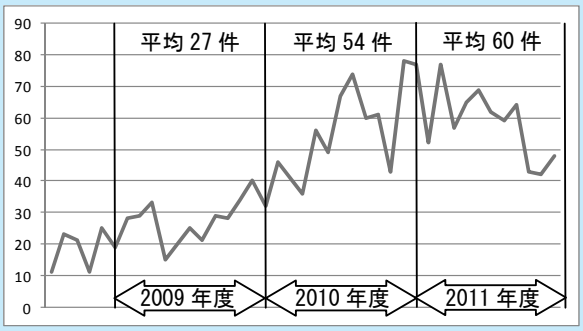
P10～P11
電磁波のそこが知りたい！
「電磁波はどこから出ているの？ 第6回～MRI編～」

JEIC
電磁界情報センター

JEICへの問合せやホームページ利用状況から

情報調査グループ　加藤　宏臣

電磁界情報センターは設立から3年以上が経過しました。センターの理念・目的である「リスクコミュニケーションの実践」も設立時は手探り状態でしたが、多少ながらも経験を積み上げてきました。しかし、まだまだ目的達成にはさらなる努力が必要と考えております。そこで、目的を達成するためのヒントを見つけるため、皆さまが当センターをどのように活用しているかを調べ、自分なりに考察してみました。



＜問合せ件数の月ごとの推移＞

平成20年11月からの電話やメールによる問合せ件数の推移が上図となります。平成21年度から平成22年度にかけて件数がほぼ倍増し、平成23年度も若干増加しています。これは、当センターの認知度が上昇したと言えるかもしれませんが、一方で、現時点でも多くの方が、電磁界に関する不安や疑問を持たれていることを表しているとも考えられます。

多く問合せをいただくことは、当センターを信頼いただいている、あるいは評価を得ているものとすれば、それを維持・向上していかなければなりません。そのために、より最新で正確な情報、客観的に評価された情報、またわかりやすい情報の提供により一層努めていきたいと考えています。

また、グラフを見ると、平成22年度後半から平成23年度前半にかけては件数増加していましたが、その後横ばい（あるいは減少傾向）となっています。これが当センターに対する評価の変化なのか、電磁界に対する意識の変化なのかは、平成24年度以降の推移も含めて見定めたいと思っています。

下の表は、当センターのホームページを見た人が、どのようなキーワード検索結果からアクセスしているかを集計し、その上位10ワードを示したものです。（数字はホームページへの全アクセス件数に占める割合）

「電磁界情報センター」「jeic」という固有名詞からの検索は、当センターをご存じの方によるものを意味していると思われ、検索全体の1～2割の割合を占めています。このキーワードを打ち込む方の多くは、自分の不安や疑問を解消するために、当センターが提供している情報に期待しているのではないかと考えました。皆さまの不安等をすべて解消することは難しいですが、このような期待に応えるべく現時点における提供すべき情報はホームページやメールマガジンを使って、理解しやすい形で発信していきたいと考えています。そのためのホームページの見直し等も随時図っていきます。

「信頼や評価を得るのは時間がかかるが、失うのは簡単」とよく言われます。設立当初からの理念を持ち続け、これまで積み上げてきた実績を失うことなく、さらに信頼いただけるよう、また皆さまの不安や疑問の解消の一助となれるよう、努力していきたいと思います。

2010年度（全アクセス33,801件）		2011年度（全アクセス42,539件）	
電磁界情報センター	18.38%	電磁界情報センター	11.32%
電磁波　影響	6.07%	電磁波　影響	3.86%
電磁波	4.09%	jeic	3.02%
電磁界	2.72%	電磁波とは	2.56%
jeic	2.59%	電磁波	1.87%
IH　電磁波	1.23%	電磁界	1.74%
変電所　影響	1.18%	送電線　健康	0.95%
送電線　影響	1.03%	変電所　影響	0.91%
変電所	0.96%	電磁波　影響　人体	0.87%
送電線　健康	0.93%	電磁界情報	0.78%
その他（8,706ワード）	60.82%	その他（15,221ワード）	72.12%

JEIC レポート

WHO国際電磁界プロジェクトのホームページ日本語訳の紹介

情報提供グループ　矢野間 伸二

翻訳の目的とホームページの掲載

電磁界情報センターでは、WHO国際電磁界プロジェクトの活動の全体像を理解していただくことを目的に、そのホームページの日本語訳を電磁界情報センターのホームページに掲載しています。是非ご覧下さい。

WHO国際電磁界プロジェクトのホームページ
http://www.who.int/peh-emf/en/

電磁界情報センターのホームページ（掲載画面）
http://www.jeic-emf.jp/index.html

翻訳につきましては、WHOから正式な承認を得て、電磁界情報センターの大久保千代次が英文にできるだけ忠実に作成しております。文意は英文が優先されますので、日本語訳における不明な箇所等は英文をご確認下さい。

WHO国際電磁界プロジェクトとは

電磁界のばく露による健康影響について、世界的に公衆衛生上の関心が高まってきたのを受けて、1996年5月に世界保健機関（WHO）は、電界および磁界へのばく露の健康および環境への影響を評価するプロジェクトとして、国際電磁界プロジェクトを発足させました。

これまでの活動として、2006年に静電磁界の健康リスク評価（環境保健クライテリアNo.232）を、2007年には超低周波電磁界の健康リスク評価（環境保健クライテリアNo.238）を発行しました。これを受け、ICNIRPは2009年4月には静電磁界、2010年12月には低周波電磁界の新しいガイドラインをそれぞれ公表しております。現在は、静電磁界および低周波電磁界のリスク評価を終えて、高周波電磁界の健康リスク評価が主題となっています。

本号が発行された時には、電磁界情報センターのホームページがリニューアルされていることと思います。見やすさ、操作性などいかがでしょうか？今後も、電磁界の健康影響に関する科学的な情報収集の場として、皆様にご活用いただけるように努めてまいりますので、皆様からのご意見やご感想をお待ちしております。

SAGE

「第2回中間報告書とそれに対する英国政府の対応について」

（その２）

情報調査グループ　**﨑村　大**

前号では、英国の「超低周波電磁界に関する利害関係者諮問グループ（SAGE：Stakeholder Advisory Group on ELF EMFs）」が昨年公表した、配電設備から発生する磁界ばく露の低減技術を中心とした第2回中間報告書の内容を紹介しました。

今号では、その報告書の政策提言を受けて英国政府が発表した回答について紹介します。今回の対応においても、SAGEからの提言に対して英国政府は第1回中間報告書と同じく、英国保健防護庁（HPA）の助言を受けたうえで、回答内容を決定しています。この「英国政府の回答」は保健省やエネルギー・気候変動省、自治体・地方政府省のメンバーが執筆しています。

提言全般に関する回答

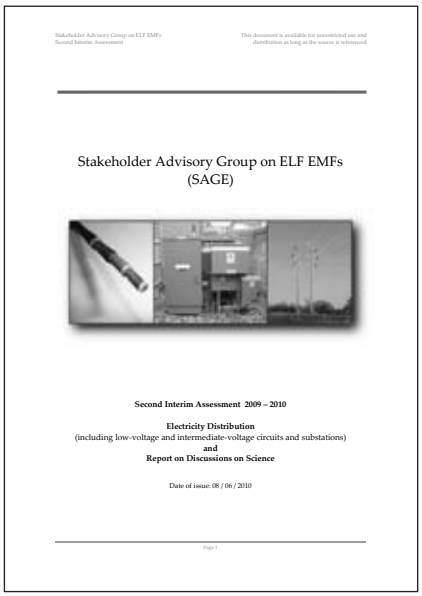
まず、英国政府は第2回中間報告書の内容について、仮に今回提言された対策を実施するとしても、新たに法律を制定したり現在の法律を改定する必要がないこと、また費用をなるべくかけずに実現性があるものにしようとSAGEが努力したことを、歓迎しています。

そして、提言に対して政府が今後どのように取り組むか言及していますので、以下に主なものを紹介します。

・既に実施している電磁界低減に効果がある対策を、正式に採用、支持、強化するようSAGEが具体的に提言している場合は、政府はその提言を関連産業とともに検討し、自発的な行動規範または類似規定にする意思があるかどうか確認するつもりである。

・政府は電磁界問題に対する一般公衆の意識を高めるため、HPAと協力して一般公衆にとって有益でありバランスの取れたメッセージを伝え続けるつもりである。

・政府と電力業界が検討すべきものとして提示された提言については、電力業界と協議しSAGEの提案の一部に対し、「技術勧告」として策定する意思があるかどうか確認する。電力業界がSAGEの提案を採用することに同意すれば、有益で拘束力を持つものと考えられる。なお「技


Stakeholder Advisory Group on ELF EMFs
(SAGE)

Second Interim Assessment 2009 – 2010

Electricity Distribution
(including low-voltage and intermediate-voltage circuits and substations)
and
Report on Discussions on Science

Date of issue: 08 / 06 / 2010

SAGE Second Interim Assessment 表紙

術勧告」では“配電回路の正味電流”及び“最終配電用変電所”を扱うことを想定した。

・SAGEは電力ネットワークに対する今後の投資と保守についても提案しているが、この意思決定は配電網運用事業者（DNO）が下すべき事業上の判断であり、そうした意思決定に政府が介入する余地はない。同様に、業界内の研修強化への関与や、DNOが電磁界問題をどのように調査するかについての介入も、政府の役割ではない。政府の役割は、低周波電磁界問題に関する情報を一般公衆に提供し、意識を高める取組を継続することである。

SAGEの今後

以上が、SAGEからの提言のうち磁界低減の取組に関する英国政府の主な回答ですが、SAGEは第2回中間報告において、SAGE自身の今後の取り扱いについても回答するよう、英国政府に求めていました。

英国政府はこの問いかけに対して、SAGEを解散するという苦渋の決断を下したことを今回の回答の中で公表しています。その理由と利害関係者同士の今後の対話について、以下のとおり述べています。

・政府は一般公衆に関係する電磁界問題を解明すべく、今後も対話を継続するつもりである。これまで、有益で情報に満ちた報告書を作成するためにSAGEメンバーが費やした努力と献身には心から感謝しているが、残念ながら、引き続きSAGEに対し政府が資金提供することを現時点では確約できない。そのため、SAGEプロセスに対する他の資金提供者である電力業界および慈善団体の小児白血病慈善基金は、SAGEプロセスに対し単独の資金提供はできないことを決定した。

・政府はSAGEプロセスで学んだ貴重な教訓に留意し、何らかの形式でまた対話を継続したいという希望を持っている。知るところによれば、新しい利害関係者グループが他の2つの資金提供者によって構成される可能性が高い。そのため、活動レベルはSAGEより下がるものの、対話を継続することは可能である。政府はこうした利害関係者グループにオブザーバーという立場で参加する機会があればそれを歓迎し、電磁界に関する科学を検討し続ける活動に熱心に関与することを言明する。

SAGEとは

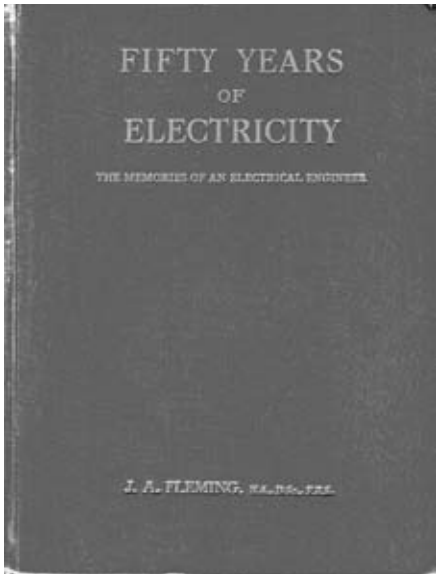
超低周波電磁界の健康影響についての懸念から、英国政府への政策提言をする目的で2004年11月に設置された英国の組織。

その活動資金は保健省、電力会社及び小児白血病慈善基金が均等に拠出、負担し、行政や電気事業者、市民団体などの利害関係者が一堂に会して議論を行いました。

コラム

80年前の電磁誘導発見100年

エジソンやマルコーニに技術者として仕え、イギリスではじめての電気工学科教授を務めたフレミング（John A.Fleming:1849～1945）が1921年に書いた「Fifty years of electricity」をインターネットで、偶然手にしました。

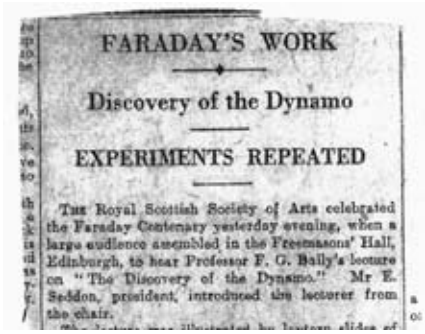


Fifty years of electricity

フレミングはフレミングの法則で有名なので電気を習った方にはお馴染みの人です。この本は合計370頁ほどで、19世紀後半から20世紀初頭の50年間の電気技術の進歩を照明、電熱、通信に分けて取りまとめています。パラパラとページをめくると、おそらく前の持ち主で購入されたであろう方の名前が購入した年月と一緒に本の表紙裏に記されています。「John D. Beveridge, 23 High St, Newburgh, FiFe, November 1926」と。

本の内容もさることながらより興味が沸くのは、乱雑に切り抜かれた当時の新聞記事が2枚、挟まれていたことです。Beveridge氏が切り抜いたと思われますが、記事が掲載された新聞名や掲載された日時のメモはありません。記事を切り抜く時はこれで良かったのでしょうが、古い切り抜きを手にしますと新聞名や日時があればと一寸残念です。しかし、内容は非常に面白いものです。1枚はファラデー（Michael Faraday：1791～1867）の電磁誘導発見100年記念講演会が開催された記事、もう1枚の切り抜きは20世紀前半での物質の原子構造についての学術的な進捗状況を解説したものです。2枚の切り抜きで想像が大きく膨らむのは、電磁誘導発見100年の記念講演会です。

ファラデーは、40歳の1831年8月29日に電磁誘導現象を見出したことを自身の実験ノートにメモとして遺しました。切り抜き記事は次のような見出しです。


FARADAY'S WORK

Discovery of the Dynamo

EXPERIMENTS REPEATED

The Royal Scottish Society of Arts celebrated the Faraday Centenary yesterday evening, when a large audience assembled in the Freemasons' Hall, Edinburgh, to hear Professor F. G. Baily's lecture on "The Discovery of the Dynamo." Mr E. Seddon, president, introduced the lecturer from the chair.

記事は続きます。エジンバラ、フリーメイソン・ホールに大勢の聴衆を迎え、Royal Scottish Society of Artsが主催して、Seddon氏が司会を務め、Baily教授による「ダイナモの発見（The discovery of Dynamo）」という講演題目で、ファラデーの電磁誘導発見100年を祝う講演会が、昨晩なされた（注：ダイナモは磁界を作るのに（界磁）、電磁石を使っている発電機）。切り抜かれた記事からは、講演会が開かれた日時は不明です。しかし、100年を祝いまた昨晩なされた、とあるので発見から丁度100年後の1931年、初秋に書かれた記事と想像できます。2011年から数えて丁度80年前に当たります。調べると、講演者のBaily教授はエジンバラのHeriot-Watt College

の電気工学科に席があります。

さらに、記事はBaily教授の講演を紹介して行きます。講演は旧式のランタン式のスライドで始まり、ファラデーが行った実験をオリジナルに近い装置で紹介しています。今年の秋（1931年）は、ファラデーが1831年の8月から11月に行った一連の実験から100年となり、これらの実験から磁界の変化により電流が生じることをファラデーが発見している。この発見は、純粋科学のみならず応用科学にも多大なる影響を与え、ダイナモの発明に始まり、電気器具の莫大な発展を可能とし、これまでの50年間で我々の生活は一変したことです。

次いで、「BEGINNINGS OF ELECTRO-MAGNETISM」と「ARAGO'S PUZZLE」の見出しがあります。最初は、概ね次のことが述べられています。電磁気学は1819年、コペンハーゲンのエルステッドが電流の磁気作用を発見したことに始まり、この発見が瞬く間に世界に広がり興味が持たれた。アンペール（Ampere）の法則、スタージャン（Sturgeon）やヘンリー（Henry）による電磁石の製作、シュヴァイガー（Schweigger）による検流計（ガルバノメータ）の考案、などはエルステッドの発見後僅か3年ないし4年以内である。1821年、ファラデーは磁極に対する電流の作用を見出し、10年後（1831年）には、ダイナモとなっていきます。実験は非常に簡単で、鉄の輪のコイルを2つ巻き、1つはガルバノメータに、もう一方はバッテリーに繋ぎ、電流を入れたり切ったりした時に、瞬間的な電流が流れます。これが今にいたるモータの最初の電気モータです。これは多少、発見としては幸運が伴っていますが、引き続き簡単な実験で、鉄を用いず、筒状のコイルで、中に磁石を入れると電流が流れ、取り出すと逆方向に電流が流れることを見出しました。

マイケル･ファラデーの肖像画
（ウィキペディアより引用）

見出し「ARAGO'S PUZZLE」では次のことが述べられています。ファラデーは、さらに磁石の極間で回っている銅の円板で均一な直流の電流が生じることを示した。この実験は非常に興味が持たれ、それまでアラゴが見出した不思議な装置の原理を明らかにするものでありました。その後、すぐに直流のダイナモ、整流子が形となって現れました。1850年までにヤコビ（Jacob）が実際のダイナモ、モータを1864年にパチノッティ（Pacinotti）が、その後はグラム（Gramme）が1870年に実用的な形状へ、さらに1873年にはアルテネク（von Hefner-Altneck）が今日見られる形状へと改良を加えていきました。60年前は10馬力が大きな機械で、その後の10年で120馬力、更に10年で数千になり、蒸気タービンが現れるまで大きさはそれほど変わりませんでした。今では250,000馬力にまでの電力に達しています。変圧器のサイズは、それほど大きくはなっていません。Baily教授は、生活に広く普及している電気器具を列挙するまでもないと、また都市の若者は電気なくしての生活を想像することは出来ないでしょう、と述べています。最後に、100年記念に当たり変革の発端を思い起こし、輝かしい先駆者に敬意を表す、などと書かれています。

切り抜き記事の概要は以上で、1831年にファラデーが電磁誘導を発見したことを述べています。発見から100年後の1931年には基本的な電気技術がほぼ成熟に達したことでもあり、盛大な100年記念が開かれたのではないでしょうか。

電磁誘導の発見から200年以上を経過した今から見ますと、記事は教科書に書かれているような内容です。せめて挟み込まれた切り抜き記事の掲載新聞名、日時を知りたいものです。

（T･S）

参考

Fleming JA: Fifty years of electricity. The Wireless Press, LTD, London, 1921.

JEIC レポート

米国カリフォルニア州でのスマートメーターを巡る電磁界問題の現状について
―パシフィック・ガス&エレクトリック（PG&E）社の事例―

情報提供グループマネージャー　倉成　祐幸

米国では現在、省エネや電力コストの削減を目的とした「スマートグリッド構想」のもと、電力会社と各家庭をつないで電力使用量などのデータをやり取りする「スマートメーター」の設置が精力的に進められています。連邦エネルギー規制委員会（FERC）によると、2013年頃には5,200 万個（全米設置予定数の約1/3）のスマートメーターが設置される見込みとのことです。

一方、カリフォルニア州などでは、一部の市民などから、「スマートメーターから発生する高周波電磁界によって健康被害が生じるのではないか。」との不安の声が上がっており、地方自治体の中にも、スマートメーターの設置を一時的に禁止する条例を制定する動きが見られます。

そこで今回、同州の電力会社であるパシフィック･ガス＆エレクトリック社（PG&E社）のスマートメーターを取り巻く電磁界問題の現状を把握するため、PG&E社、監督官庁である州公益事業委員会（CPUC：California Public Utilities Commision）、スマートメーター設置禁止条例を可決したフェアファックス町（Fairfax）などに聞き取り調査をしましたので、その概略を紹介します。

PG&E社スマートメーター問題の経緯

カリフォルニア州では、2006年CPUCの承認のもとスマートメーターの設置が開始されました。PG&E社の電磁界担当責任者であるマイケル･ハーツ氏によると、スマートメーターが問題視され始めたのは2009年、同社では既に400万個（計画の約半数）の設置が完了した時期で、きっかけは、ベーカーズフィールド市で起きた電気料金の過請求疑惑が引き金となっているとのことです。同社のお客さまの一人が、「電力メーターをスマートメーターに取替えて以降、電気料金が跳ね上がった。その原因はメーターの誤動作だ。」と訴えたのです。

PG&E社
マイケル･ハーツ氏

CPUCによる第三者調査の結果、スマートメーターの正確性は検証されましたが、この過請求疑惑はメディアでも大きく取り上げられ、結果的に多くの人々のスマートメーターに対する印象を悪くさせることになったとのことです。

こうした中、「EMF Safety Network」という市民活動団体が、スマートメーターから発生する高周波電磁界による健康影響や、電力使用量のデータを無線で発信することによる情報漏洩･プライバシーの問題などを理由に、CPUCに対し、PG&E社に与えたスマートメーター事業の許認可を見直すよう申し立てを行いました。この申し立て

カリフォルニア州公益事業委員会（CPUC）
マルシア・ザファー氏

は2010年12月に却下されましたが、CPUCの担当責任者のマルシア・ザファー氏によると、電磁界問題に関連した申し立て案件は、これまで約10件あり、現在審議が続いているものもあるとのことです。

また、2010年頃から州内の郡や市など自治体レベルでもスマートメーターを問題視する動きが出始めました。例えば、サンフランシコ市から北西約50kmにあるマリン郡フェアファックス町では、2010年8月4日、PG&E社が市の許可なくスマートメーターを設置していることや、高周波電磁界の健康影響の可能性などを理由に、スマートメーターの設置を一時的に禁止する条例（モラトリアム条例）を可決しました。元町長ローレンス・ブラッグマン氏は、「無線スマートメーターを断る消費者の権利が保証されることが重要です。」とコメントしています。

こうした動きは州内各地に拡大しており、現在10の自治体がスマートメーター設置を違法とする条例を可決しています。

フェアファックス元町長
ローレンス・ブラッグマン氏

スマートメーターを選択しないことを認める動き

CPUCは基本的に、スマートメーター事業を強く推進する立場ですが、多くの自治体や活動団体から電磁界による健康影響の懸念の声が上がったことを受け、2011年3月11日、PG&E社に対し、お客さまがスマートメーターを希望しない場合、妥当な費用を支払うことでスマートメーターの設置を延期できるよう、具体的な提案を行うよう指示しました。

この指示を受け、PG&E社は同年3月24日、対応方法やお客さまの負担コストなどをCPUCに提案しました。この提案は、多くの利害関係者の参加により議論が行われ、2012年2月CPUCは、スマートメーターを希望しない場合75ドルの一時金と月額10ドルを支払うことで、従来のアナログメーターを使用できるという決定を行っています（金額は暫定値）。

感想

今回、市営電力であるサクラメント市電力事業部（SMUD）にも聞き取り調査してきました。SMUDでは、スマートメーターから発生する電磁界に不安を持ったお客さまには、家庭を訪問し高周波電磁界の測定を行なうなど、十分なコミュニケーションにより大きな問題もなく事業を進めているとのことです。

PG&E社でこの問題がとりわけ大きくなった要因の一つとして、CPUCのザファー氏はお客さまサービスの欠陥を指摘しています。実際2010年10月CPUCは、PG&E社スマートメーターの正確性に関する第三者調査の結果を公表する際、「より良いコミュニケーションとお客さまサービスがあって初めて、消費者はスマートメーターとは強制されたものではなく、消費者のためのものであるということを理解できるでしょう。」とのコメントを発表しています。

電磁界の「安全性」に関する議論とは別に、電磁界への「不安」にいかに対応するか。まさにコミュニケーションの重要性が、このスマートメーター問題でも指摘されているのではないかと感じました。

カリフォルニア州でのスマートメーター問題はまだまだ進行中です。これからも皆さまに随時、情報提供していきたいと思います。

電磁波のそこが知りたい！

「電界」と「磁界」をあわせたものを電磁界と呼びます。電磁界は周波数が高くなると、電界が磁界を生み磁界が電界を生み…というぐあいに、次々と波として遠くに伝わる性質が強くなっていきます。この波のことを「電磁波」といいます。
センターのホームページなどでは「電磁界」と呼んでいますが、ここでは、一般の方々へのわかりやすさの観点から「電磁波」と呼びます。

【MRIと他の医用画像装置との違い】

	MRI装置	X線CT装置	超音波診断装置
与える物理エネルギー	静磁界、傾斜磁界 高周波電磁界	X線	超音波 (1.5 -15.0MHz)
得られる人体組織の情報	水分子（プロトン）の 化学的状態と密度	X線吸収係数の差	音響インピーダンス （組織の硬さや密度）の差
撮影時間	数～10数分	数秒以下	リアルタイム
長所	・軟組織(注)のコントラストは一般にX線CTより良い。 ・骨が写らないため、脳内部や関節の診断に特に有用。	・空間分解能が高い ・検査時間が短い ・骨、肺、消化管の疾患、出血を伴う救急疾患に有用	・腹部の実質臓器、心臓、胎児の画像をリアルタイムに観察・評価できる。 ・小型で運用しやすい。 ・比較的安価。
短所	・ペースメーカなど植え込み型医用電子機器の誤動作。 ・金属製インプラントなどへの影響の可能性有り。	・放射線被ばく有り。 ・軟組織のコントラストがMRIより低い。	・空間分解が低い。 ・断層像ではないため、読影の訓練が必要。

（注）軟組織とは、骨組織を除く結合組織、すなわち筋肉、脂肪、線維組織と血管、その他の身体の支持組織を指します。

【MRIから発生する電磁界の安全性について】

・強い静磁界

心臓ペースメーカなど植え込み型医用電子機器や、金属製の外科用クリップなどのインプラント（最近は大半が強磁性ではないが）は磁界の影響を受ける可能性があります。そのため、検査前に患者の検査適応について十分なチェックが必要です。

また、磁界は磁性体に力を及ぼします。そのため、工具などの鉄製品などは強磁界の力を受けて磁界の方向に高速で飛びます。人体への直接的影響ではありませんが、MRI検査室内では注意が必要です。

人体への影響については、静磁界そのものの影響、静磁界の中を人体が移動することによる影響に関する医療現場の指針があり、それに即してMRI検査は行われています（次項参照）。

・高周波電磁界

人体の組織は高周波電磁界エネルギーを吸収すると温度が上昇します。しかし、通常のMRI装置の高周波電磁界レベルでは国際的なガイドライン値を上回る温度上昇はありません。

・傾斜磁界（約1kHzのオンオフ切替磁界）

オンオフの切替時に磁界が急激に変動するため、比較的大きな誘導電流が生じ、末梢神経に刺激作用を起こすことが考えられます。このため、MRI製造者を統制する国際電気標準会議（IEC）の基準により、患者と医療スタッフが末梢神経刺激を受けないように装置を設計することが定められています。

【MRIが関係するガイドライン】

・患者のばく露に関して

MRIは医療上の目的で使用される機器のため、患者のばく露について国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）のガイドラインは適用されません。しかし、医療上の利益を考慮しつつ、患者の保護を確保するため、ICNIRPの声明（2009）は、患者の静磁界への全身ばく露上限値は4テスラとすることを推奨しています。この値までは胎児や乳児への影響を含め、有害な影響の確実な証拠がないことがその根拠です。一般的なMRI装置はこれに準拠しています。

また、強磁界中で頭部を動かすと、めまいや吐き気などの急性症状が現れることが知られています。これは急激な動作で一過性に生じた誘導電流が原因と思われるため、患者はMRIの近くやスキャナ内で動作をゆっくりするように指導されます。

・医療スタッフのばく露に関して

ICNIRPの静磁界ガイドライン（2009）の職業的ばく露限度値は、頭部および体幹部では2テスラ、四肢では8テスラです。ただし例外として、管理や教育・訓練が行われている職場では全身ばく露限度値として8テスラまでを認めています。MRI検査室もこのような職場に該当します。

電磁波はどこから出ているの？ 第6回

医療画像装置MRI編

情報調査グループ　加藤　宏臣

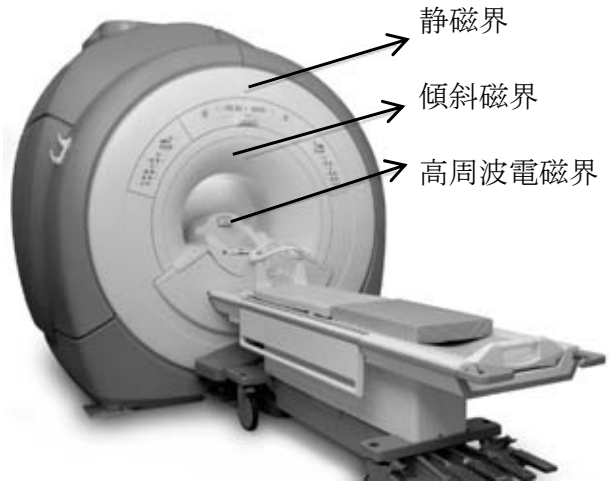
前回（JEICNEWS第19号）のIH調理器に引き続き、今回は、現在の医療における画像診断・治療の分野で大きな役割を果たしている磁気共鳴画像（MRI）装置について説明します。

【MRI装置で人体断面の画像が撮影される原理】

MRI（Magnetic Resonance Image）で画像が出来上がる原理は、名称の通り、〝磁気（磁界）〟との〝共鳴現象〟によります。画像作成に利用するのは水素原子の原子核（プロトン）の共鳴現象です。プロトンは水分子の一部ですから、身体中にびっしり分布しています。プロトンは原子レベル以下のきわめて小さいものですが磁石の性質があります。通常はその向きがばらばらのため全体として磁石の性質は表に現れませんが、強い磁界の中に置かれると一定の方向に向きが揃い、駒のように回る運動をします。そこへ、その回転数と同じ周波数の高周波電磁界をかけると共鳴現象が起きます。高周波電磁界の照射を止めると共鳴現象は徐々におさまりますが、臓器、血液、血管など存在する場所で、この元に戻る時間などが異なります。その違いが磁気共鳴現象シグナルに現れますので、それを利用して臓器、血液、血管などの画像を描出するのです。

このためMRIには3種類の磁界、すなわち強い静磁界、高周波電磁界、傾斜磁界（スキャナ内側の位置により強さが違う磁界）が必要です。強静磁界と高周波磁界は共鳴現象を起こすため、傾斜磁界は共鳴現象シグナルを発したプロトンの位置を知るために必要です。それぞれの磁界発生装置は図のように装置内に組み込まれており、下記のような特徴があります。

磁界発生装置の構成



（英国物理学会レポート[Keevil 2008]より）

・強い静磁界（通常1.5～3テスラ）＊注
　スキャナ内部全域に常に存在します。
・高周波電磁界（数10～数100MHz）
　撮影中のみ発生します。
・傾斜磁界（約1kHzでオン／オフ切替）
　撮影中のみ、断続的に発生します。

［注：MRI検査室の磁気シールド設計］
静磁界は検査室の外へ漏れるほど強いため、検査室の周囲には堅固な磁気シールドが施されています。それでも検査室の近傍では、立ち入り制限等の注意が求められます。

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、または電話／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・修正させていただくことがあります。
※個人への誹謗・中傷にあ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

今号から編集を担当することになりました。この号が発行される頃には、高校生時代から発症している花粉症の私もマスクを外していることと思います。花粉症のみなさま、今年はいかがでしたか？私の症状は例年に比べると非常に軽く、薬までは使わずに済みそうです。もしや、毎朝食べるようになった巷で話題になっているヨーグルトの効果かな？と思いましたが、厚生労働省の花粉症対策のホームページによると、“実際の効果の程度は不明です”とのこと。東京都花粉症対策検討委員会による今年の花粉予想では、昨年の約1割から2割、例年（過去10年平均）の約3割から5割程度と、非常に少なかったようですので、ヨーグルト効果は・・・今後も継続しながら様子見ですね。　　情報提供グループ　矢野間　伸二

JEIC NEWS No.20 2012（平成24）年4月27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/