

# JEIC NEWS

Japan EMF Information Center News

2012年6月発行

No.

21

## Index

●  
P2

電磁波セミナーの目的とセンターの役割

●  
P3

### JEICレポート1

電気学会IEC-APC議長賞 授賞

●  
P4~P6

### EMFトレンド情報

ICNIRP Workshop

●  
P7~P11

### JEICレポート2

第7回電磁界フォーラム開催のご案内  
第6回電磁界フォーラム講演録(前編)

●  
P12~P13

### コラム

80年前の電磁誘導発見100年(その2)

●  
P14~P15

### 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7回~架空送電線編~」



電磁界情報センター

# 電磁波セミナーの目的とセンターの役割



情報提供グループマネージャー 倉成 祐幸

電磁界情報センターは、2008年7月1日に設立され、この6月末で満4年を迎えました。

私は、設立1年後の2009年7月から3年間電磁界情報センターに勤務し、情報提供グループ員として、おもに各地で開催している「電磁波セミナー」で司会や講演を担当させていただきました。

その電磁波セミナーですが、私どもが紹介している情報は、おもにWHO（世界保健機関）の見解や資料をもとにしています。

WHOが出した見解やガイダンスは、公衆衛生に関するさまざまな分野において、これまで多くの国の政策決定に用いられ、世界中の人々の健康と生活の質の向上に寄与してきました。電磁界の健康影響に関する見解（Fact Sheet No.322、2007年）についても、1996年から60カ国あまりの参加で進められた「国際電磁界プロジェクト」で、多くの科学者による検証や議論を経たうえでまとめられたものであり、電磁界情報センターでは、科学的に最も信頼の高い情報と考えています。

しかし、セミナー後のアンケートでは、「科学の話よりも、もっと身近な話しをしてほしい。」「電磁波にどう対処すべきか、実際の生活に役に立つ話しをしてほしい。」という意見が寄せられることがあります。

私どもが知ってほしいことと、セミナーに参加した方の知りたいことにギャップが生じているようです。

確かに一般の方にとっては、科学者や国際機関がどのような手順で健康影響を評価するのかを説明されても退屈で、期待外れかもしれません。それよりは、「強い電磁波で小児ガン発症率が急増!」「子供が危ない!」「やたらと家電製品を使わないのが“鉄則”」（「サンデー毎日」82巻31号）と言った関心呼び覚ます話や明快なメッセージを聞くほうが、セミナーに参加した「お徳感」があるのかもしれません。

しかし、私どもは、説明の分かりやすさなど改善

すべきは改善しつつも、今後とも「科学的情報」の提供にこだわっていきたいと考えています。公衆衛生や健康の問題は「科学の現状を知らずして議論できない」と考えているからです。

皆さまの中には、「WHOの見解は必ずしも科学的知見を代表しない。警鐘をならす論文をもっと重視すべき。」という意見があるかもしれません。しかし、電磁界情報センターでは前述のとおりWHOの見解は、多くの科学者のコンセンサスとして得られたものであり、科学の現状をもっとも代表的に表現しているものと考えています。

さらには、「世の中、科学が全てでは無い。」という声も聞こえてきそうです。確かにそのとおりです。最終的に身の周りの電磁波にどのような行動をとるかは、個人の判断ですし、社会対応や規制であれば、企業や行政が市民の皆さまと一緒に経済面や倫理・福祉面など含め検討し、決定することだと思います。

電磁界情報センターの役割は、そうした個人の行動や社会対応が適切になされるよう、科学的根拠にもとづく信頼性の高い情報を発信し続けることだと考えています。

このような思いで、今後も電磁波セミナーを各地で開催してまいりますので、お近くの際は是非ご参加いただき「科学の現状」をお知りいただければと思います。

私事ですが、6月27日をもって出向元の東北電力に戻ることになりました。東北地方にはまだまだ震災と津波による傷跡が残っています。今後は、微力ながら地域の復興に役だっていきたいと考えています。

電磁波セミナーに参加いただいた皆さまをはじめ、電磁界情報センターに関心を寄せていただいた全ての方に感謝申し上げます。ありがとうございました。

## 世森啓之さん(前 情報調査グループ マネージャー) IEC-APC議長賞を受賞

情報調査グループ 加藤 宏臣

昨年11月まで電磁界情報センターの情報調査グループマネージャーだった世森啓之さん(現在 関西電力株式会社)が、平成24年のIEC-APC議長賞を受賞されました。

今回の受賞は、日本からの提案によって成立した国際規格(IEC62110)の規格原案作成から規格成立まで中心的に携わるとともに、その過程において生じた規格間の課題について、IEC専門委員会(TC: Technical Committee)間の枠を越えた積極的な関与によって乗り越え、また各国の利害調整について、日本の国情や独自の設備形態にも考慮できるよう、戦略的かつ粘り強い交渉を行い、規格成立に大きく貢献したことが高く評価されたものです。

なお、議長賞贈呈式は、平成24年5月24日、ホテルJALシティ田町東京にて開催された第22回IEC活動推進会議総会の中で行われました。

※IEC ……国際電気標準会議(International Electrotechnical Commission)  
電気電子技術分野の規格を国際的に統一することにより、グローバルな経済発展と国際貿易の更なる促進を目的に活動

IEC-APC……IEC活動推進会議

IECの事業に対し、積極的に参加・支援することにより、IECにおける日本の貢献度を向上させるとともに、IECに対し、日本産業界の意見を反映させ、日本産業界の発展と利用者の利便性向上に貢献することを目的として、平成3年7月に財団法人(現在は一般財団法人)日本規格協会内に設置



贈呈式後、当センターにお立ち寄りいただいた世森啓之さん



# 国際非電離放射線防護委員会 (ICNIRP)

## 第7回非電離放射線ワークショップの紹介

電磁界情報センター所長 大久保 千代次

平成24年5月9日から11日の3日間、英国のエジンバラで、国際非電離放射線防護委員会 (ICNIRP; International Commission on Non-ionizing Radiation Protection) の第7回ワークショップが開催されました。今回は、ICNIRP設立20周年目、且つ2005年から2期8年間委員長を務めたパオロ・ベッキア (Paolo Vecchia) さんが、このワークショップ後に退任するという節目の年に開催されました。私は、多氣昌生教授 (首都大) と渡邊総一研究マネージャー (情報通信研究機構: NICT) と共に、ワークショップで研究発表しました。本号ではそのワークショップの概要を紹介いたします。

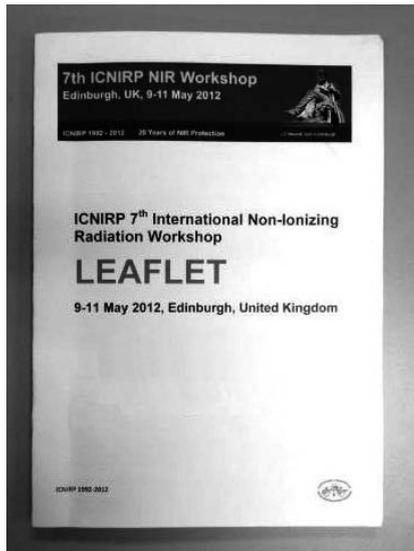
### ICNIRPとは

ICNIRPとは、1977年のIRPA (国際放射線防護学会) 総会で設置された国際非電離放射線委員会 (INIRC/IRPA) を母体としています。INIRC/IRPAは、波長が100nm以上の可視光線を除く全ての非電離放射線 (所謂”電磁波”や電磁界) と、可聴領域以外の超音波や超低周波音に関するばく露防護ガイドラインを、WHOの協力を得て提唱していましたが、1992年にはIRPAから独立して、

ICNIRP (国際非電離放射線防護委員会) という名称の国際委員会に移行しました。その任務は、非電離放射線の健康への影響に関する指導と助言であり、中立の立場で科学的な証拠に基づいて、非電離放射線へのばく露を制限する国際的ガイドラインを作成しています。ICNIRPの組織は、委員14名、委員長・副委員長を含む本委員会と、4つ (疫学、生物学・医学、物理学・工学、光放射) の常設委員会およびコンサルティングエキスパートから成り立っています。日本から、主務委員会には、過去には上述の多氣先生が、2012年からは上述した渡邊先生が、常設委員会には、過去には渡邊先生が、現在では宮越順二教授 (京大) が、コンサルティングエキスパートには、平田晃正准教授 (名工大)、王建青教授 (名工大)、奥野勉室長 (産医研)、多氣先生がそれぞれメンバーとして活躍しています。

### ワークショップ概要

さて、ワークショップの紹介に戻りますが、会議の様子は、今回初めてインターネットを介して生中継 (ストリーミング) されました。日本とは8時間の時差がありますので、その全てを見ると真夜中



配布されたリーフレット

を過ぎてしまい翌日の勤務や生活に差支えが生じますが、便利(?)な世の中になったものです。このような手法が導入されれば、今後はわざわざお金や時間を費やして国外に出掛ける必要が無くなりますが、講演者に直接質問が出来ないことや中継時間が日本時間とずれがあるなどが欠点かもしれません。しかし、費用対便益を考えると圧倒的に便益の方が勝っていると思います。

会議は、①全体的な論点、②ドシメトリ(人への電磁界ばく露量評価を行う方法)、③疫学、④実験的研究、⑤新たなばく露ガイドラインの紹介、⑥各種の話題に大別されます。講演対象は、静電磁界、低周波電磁界、中間周波電磁界、高周波電磁界以外に、紫外線、太陽光、レーザに及んでいます。紙面の関係から、その詳細をここで紹介するには、無理がありますが、多氣先生と渡邊先生は②のドシメトリで高周波電磁界について、私は⑥のその他でWHOの研究課題について講演しました。

会議で最も大事な講演は、ベッキア委員長のICNIRPガイドラインに関する基調講演ですので、その概要を以下に紹介します。

- ① ICNIRPは、1992年以前のINIRC/IRPAが作ったガイドラインを継承しつつ、1994

年に静磁界のガイドライン、1998年に0ヘルツ～300ギガヘルツのガイドライン、2009年に静磁界の改訂ガイドライン、2010年に1ヘルツ～100キロヘルツの低周波改訂ガイドラインを公表しており、現在は、波長が180ナノメートル、380ナノメートルから1ミリメートルと周波数1ヘルツ未満の電磁界に関するガイドライン発行作業を進めている。今後WHOが行う100キロヘルツから300ギガヘルツの健康リスク評価を受けて、その領域の電磁界ガイドラインの改訂を行う予定となっているが、恐らく2014年以降になると予想される。

- ② ばく露防護ガイドラインの考え方は、2002年に非電離放射線防護の一般的アプローチを発表しているが、WHO(世界保健機関)のリスク評価とあり方は同じである。電磁界ばく露の生体影響として、健康影響と生物学的影響を区別する必要がある。前者は、ばく露を受けた人またはその子孫の健康に確認可能な損傷を与える影響であり、後者は、生理的に適応できる範囲の影響で、健康への有害な影響となるかどうか不明である。ガイドラインは科学的に確認できる健康への有害な影響を防止する。



パオロ・ベッキア委員長

科学的に確かな証拠がない限り、ばく露防護ガイドラインには反映されない。例えば、商用周波磁界と小児白血病との関連性を示す、0.4マイクロテスラをばく露防護のガイドラインには採用しない。

- ③ 防護には、電磁界による直接の影響からの防護があるが、直接的影響とは電界および磁界と身体との相互作用から生じるものである。その影響として、非常に広範囲な周波数を持つ電磁界だが、100キロヘルツまでの電磁界は、神経や筋を刺激する作用が主であり、これ以上の周波数の電磁界では熱作用が主となっていることが確認され、ばく露量と生体影響とに比例関係（量・反応関係）も認められており、これらの作用は科学的に確立された証拠が揃っているといえる。
- ④ 防護の対象は、労働者と一般の人々で、治療目的の医療行為は除外する。労働者は非電離放射線ばく露影響に対する知識を有する健常者であり、一般の人々には病弱者、老人、妊婦、乳幼児なども含まれているので、防護すべきレベルは後者の方が厳しく設定されている。
- ⑤ ガイドラインの科学的基盤は、全ての科学的知見を総合的に視野に入れるが、その際には発表された論文の質、再現性の有無、論文が主張する内容の科学的一貫性や説得性、量・反応関係があるかなどを考慮して、基盤となる科学論文を取捨選択する。
- ⑥ 最初にICNIRPの分科会メンバーがガイドラインの原案を作成。次に主務委員会でこれに手を加え、インターネットを通じて全世界の人々からの意見を収集し、参考となる意見を反映させて発行に至るが、この過程で

関係者のコンセンサス（合意）が得られていく。

- ⑦ ガイドライン案の作成には、第一段階ICNIRPがこれまでの科学的知見を取りまとめた所謂ブルーブックの作成、第二段階IARC（国際がん研究機関）の発がん性評価報告書発行、第三段階WHOの総合的な健康リスク評価書である環境保健クライテリア発行、最後に⑥で述べたICNIRPのガイドライン作成という順序で整然と決まったステップで行うことが透明性を高めている。
- ⑧ 2010年に発行したガイドラインでは、磁気閃光といった現象をばく露防護の根拠にしている。この様な現象自体は健康影響ではないが、現象が長期に及べば健康影響に繋がる可能性を考慮した結果である。
- ⑨ ガイドライン改訂は、そのガイドラインが長期間改訂されていないことが理由にはならない。逆にみれば、これまで長期に亘って保護されているといえる。また、社会的圧力や、ある国がICNIRPのガイドラインの推奨値とは異なった規制値を導入したことも改訂する理由にはならない。WHOなどの健康リスク評価によって科学的に新たな知見が得られたり、技術の進歩によってこれまで無かった新たな電磁界ばく露環境が生じた場合などが改訂の理由となる。

以上、ベッキア委員長の講演概要から、大多数の国で採用されているICNIRPの電磁界ばく露防護ガイドラインが、どの様な考え方で作成されているかご理解頂ければ幸いです。

## 第7回電磁界フォーラム開催のご案内

～電磁過敏症：臨床および実験的研究の現状～

電磁界情報センターでは、電力設備や家電製品などから発生する50/60Hzの電磁波（電磁界）に関して、さまざまな視点から議論する機会を設け、10回シリーズの電磁界フォーラムを開催しています。

第7回のテーマは「電磁過敏症：臨床および実験的研究の現状」です。非常に弱い電磁界にばく露されても、なんらかの身体症状が出ていると訴える人々がいます。このような症状は、一般的に電磁過敏症（EHS）と呼ばれていますが、そもそも発症と電磁界の関連はあるのか、電磁過敏症に関する研究の状況はどうか、その対策など、専門家を招いて説明いただくとともに、パネルディスカッションにより参加者の皆さまと共に考え、理解を深めたいと思います。

なお、本フォーラムは、できる限り多くの質問を効率的に回答させていただくため、「事前質問」の形式をとります。当日会場からの口頭質問は予定しておりませんので、ご質問がございましたら、参加申し込みと一緒にご提出願います。



新交通ゆりかもめ（新橋駅～豊洲駅）  
「船の科学館駅」下車、徒歩約5分  
「テレコムセンター駅」下車、徒歩約4分

### 東京

【日 時】平成24年7月20日（金）

13:00～15:30

【場 所】日本科学未来館 みらいCANホール

（住所：東京都江東区青海2-3-6）

【定 員】200名（参加は無料です）

#### 【プログラム】

13:00～13:05 開会挨拶・事務連絡

電磁界情報センター 事務局

13:05～13:25 フォーラム開催の背景

電磁界情報センター 所長 大久保 千代次

13:25～13:55 プロス・アンド・コンスから見た「いわゆる電磁過敏症」

東海大学 医学部 専任教授 坂部 貢 氏

13:55～14:25 携帯電話端末からの電波による症状に関する研究

福島県立医科大学 医学部 教授 宇川 義一 氏

14:25～14:40 休憩

14:40～15:25 パネルディスカッション

司会 シーアンドピートレーディング株式会社 伝 理奈 氏

15:25～15:30 閉会挨拶

電磁界情報センター 事務局

#### 【お申し込み方法】

●インターネット申込フォーム⇒<http://www.jeic-emf.jp/event/info/701.html>

●F A X または ハ ガ キ⇒以下の必要事項をご明記のうえ、下記までお申込み下さい。

必要事項：①参加会場〈7/20東京〉②お名前③ご住所④ご連絡先（電話、FAX、電子メール等）

お申込み  
&  
お問い合わせ

〒105-0014 東京都港区芝2-9-11 全日電工連会館3F

一般財団法人電気安全環境研究所 電磁界情報センター 第7回電磁界フォーラム事務局

【電話】03-5444-2631

【FAX】03-5444-2632

【Email】[gest-jeic@jeic-emf.jp](mailto:gest-jeic@jeic-emf.jp)

【URL】<http://www.jeic-emf.jp/>

# 第6回電磁界フォーラム講演録（前編）

## テーマ： 電磁界と プレコーショナリ原則 (Precautionary Principle)



商用周波電磁界ばく露と小児白血病発症の可能性など不確実性のある電磁界リスクへの対応として、プレコーショナリ原則の適用が議論されてきました。プレコーショナリ原則とは何か、プレコーショナリ政策とは何か、プレコーショナリ原則とプリベンティブ原則（Preventive Principle）との違いは何か、プレコーショナリ原則を日本語で予防原則と訳す場合の問題点、更には電磁界問題への適用是非についての議論の経緯などの理解を深めるため、平成24年3月21日（東京）と平成24年3月22日（大阪）に第6回電磁界フォーラムを開催しました。本号では前半2つの講演について要約を掲載します。

### 【講演テーマ】

- ・電磁界とプレコーショナリアプローチ／(株)野村総合研究所 長田 徹 氏
- ・米国におけるプレコーショナリ政策の事例／電磁界情報センター 倉成 祐幸
- ・欧州におけるプレコーショナリ政策の例／(株)野村総合研究所 長田 徹 氏
- ・日本におけるプレコーショナリ政策の事例／電磁界情報センター 小路 泰弘



東京会場の様子



大阪会場の様子

## 講演

### 『電磁界とプレコーショナリアプローチ』

株式会社野村総合研究所

上級コンサルタント

長田 徹 氏

主な略歴：

野村総研入社後、低周波電磁界のリスク評価・管理・コミュニケーション手法に関する調査に従事。これまで、欧州主要国・米国・豪州・カナダ・韓国の規制担当者、リスクコミュニケーターとのインタビューを実施



### プレコーショナリアプローチとは

英語のプレコーション (precaution) とプリベンション (prevention) は、ともに日本語では“予防”と訳されています。しかし、リスク管理の分野での定義は、有害性 (ハザード) が科学的に既知の場合の未然防止をプリベンション、有害性自体の有無がわからない場合にプレコーションを用いています。

ではプレコーショナリアプローチはというと、はっきりした定義はありません。10年位前はプレコーション的な措置というとガイドライン値を下回るばく露低減化措置のようなことが暗黙の了解でしたが、世界保健機関 (以下、WHOという) がプレコーショナリアプローチの話を出してから、コミュニケーションや研究などを含めた広範に意味を捉えるようになってきたので、同じ国でも定義が変わっていることもあります。また、「プレコーショナリアプローチを適用した」と言っても、人や国により概念は様々です。

### プレコーショナリアプローチの定義

定義の要素には、どのような場合に発動するか「発動条件if」と、どのように適用するか「適用条件how」の2つがあります。

例えば欧州委員会の「プレコーショナリ原則に関するコミュニケーション (2000年)」では、「発動条件」として「可能性があるという概念に合理的な根拠があることを示す場合」としており、「適用条件」としては6つの項目をあげています。

- ① 選択される保護の水準と釣り合っていること
- ② その適用において無差別であること
- ③ 既にとられた同様の措置と一貫していること
- ④ 行動する場合または行動しない場合の潜在的な便益と費用の検討に基づくこと
- ⑤ 新しい科学的データに照らした再検討を条件とすること
- ⑥ より包括的なリスク評価に必要な科学的証拠を提出する責任を割り当てることができること

一方、スイスの環境保護法の「発動条件」自体は、「有害あるいは不快になる可能性」があれば十分で、高周波と低周波の両電磁界とも適用されています。ただし、「適用条件」は「経済性を満たせば」という考え方です。なお、スイスの環境保護法は特徴的で、騒音など有害性が科学的に既知であるプリベンションに対しても、プレコーショナリ原則を使っています。

ではWHOはどうかというと、2005年に開催したワークショップのドラフトでは、「時によってきっかけがあって導入されるものではなく、あらゆるリスクに対するものとする」と定義しています。つまり発動条件がないので、「WHOがプレコーションを発動するよう提案した」という報道は若干意味がおかしく、あらゆるリスクに対してプレコーションを採用するということになります。ただし、このドラフトは最終的に成案となりませんでした。

### 世界保健機関 (WHO) での検討

WHOは1996年に国際電磁界プロジェクトを開始して以降、電磁界に対するプレコーショナリ

アプローチを検討してきましたが、独自の枠組みを策定するには至っていません。2007年6月にWHOが公表した「環境保健クライテリア238」では、独自の解釈は行わず、欧州委員会やイギリスなどいろいろな機関が定義している事例を織り込む形でプレコーションを引用しています。同じく2007年6月のWHOファクトシートNo.322でも、「プレコーション」の用語は使っていません。ただし、長期的影響に対する3つのガイダンス（研究の推進・コミュニケーションの推奨・低費用なばく露低減方法の探索）が、WHOの推奨するプレコーシヨナリ措置に相当すると解釈されています。

## リスク認知に及ぼす影響

ドイツの心理学者ヴィーデマン先生らのアンケート調査による分析によると、「プレコーション原則を導入する」というメッセージが人々の不安感を高める、との報告が2005年に公表されています。それは、何らかの措置が施されるということは、やはり何か問題があるのだらうと解釈するため、どのようなことでプレコーションをやるのかを説明しないと、このような憶測が働いて逆に不安が高まってしまいます。

講演

### 『米国におけるプレコーシヨナリ政策の事例』

電磁界情報センター

情報提供グループマネージャー

倉成 祐幸



## 米国の歴史

米国では、主に1980年代後半から1990年代に大きな動きがあり、1999年の電磁界RAPID計画の報告書で「低周波電磁界へのばく露が有害であることを示す科学的証拠は弱い」と結論づけられたことを契機に社会的関心が一気に下がりました。

社会的関心が高まった1989年にカーネギー・メロン大学のモーガン博士らが、電磁界リスク管理の政策オプションの1つとして、ブルーデント・アボイダンス (Prudent Avoidance) を提唱しました。これは日本語で“慎重なる回避”と紹介される場合もありますが、“Prudent (慎重に)” はリスクに掛かる言葉ではなく、コストに掛かる言葉です。彼らの論文では「それほど大きくないコストで、不都合も最小限に抑えて実施できるのであれば、人々を電磁界環境から遠ざけるべきである。しかし、電磁界を低コストで容易に回避する方法がない場合、躍起になって、無理なことを行うべきではない。」と述べています。よって、“賢明なる回避”と訳す方が良いのではないかと思います。

米国の政策事例として、全米の中でも環境や民主主義に対する意識が高いと言われているカリフォルニア州での3つの事例を紹介します。

## カリフォルニア州アーバイン市の磁界規制

アーバイン市の歴史は、1850年代にジェームス・アーバインという方が牧草地として広大な土地を買ったところから始まりました。現在も開発用地すべてがアーバイン社1社から供給を受けているという珍しい町です。また都市景観に非常に気を配っており、住宅の塗装色や屋根の外観などが規制される場合もあります。

1987年にアーバイン社が38地区の住宅開発を市に提案したところ、環境影響評価の一環として送電線からの電磁界による健康影響について評価が行われ、磁界の規制が導入されました。

磁界規制の内容は、「土地開発者は申請書の提出に際し、4mG (0.4μT) 磁界等高線を地図上に表示しなければならない。サザン・カリフォルニア・エジソン社の送電線用地と4mG磁界等高線との

間に住宅・幼稚園を開発してはならない」というものです。

この規制に関わったアーバイン市の担当者は、「環境影響評価では電磁界の健康影響の有無に関する結論は出なかったが、cautionの位置づけで規制が導入された。注意が必要なのは、アーバイン市は人の電磁界ばく露を4mGに規制したと誤解されるが、そうではなく、この38区のある数十軒の建築を制限(セットバック)したまでということ。38地区以外には規制は適用されない。つまり、アーバイン市約8万6,000軒のうち規制を受けている家屋はこの地区の約20軒のみということになる。また、電力会社が鉄塔を移すとか費用を負担することはない。」とお話されていました。

## カリフォルニア州公益事業委員会の電力設備磁界低減規制

1980年後半からの電磁界による健康影響不安に関する世論の高まりを受け、州公益事業委員会は1991年にさまざまな利害関係者が参加するコンセンサスグループを設立し電磁界政策を検討しました。その結果、1993年にNo-Cost and Low-Cost政策という磁界低減政策が施行されました。

No-Cost 政策とは、設計段階の対策で、プロジェクトコストを増加させることなく、磁界レベルを低減させる対策です。例えば送電線を新設する場合のルートを決める際に、AルートとBルートが同じコストであれば、できるだけ人の住んでいない(磁界ばく露を避ける)ルートを選択するという政策です。

Low-Cost対策とは、プロジェクトの総額の4%以内のコストで、磁界レベルを大幅に低減(15%以上)させる対策です。4%と15%の根拠は科学的なものではなく、コンセンサスグループでの合意値です。結果的に絶対値が何mG( $\mu\text{T}$ )になるかは関係なく、低いコストで磁界を下げる努力が大事と考えられています。

No-Cost and Low-Cost政策に対する電力会社の遵守は、電磁界設計ガイドラインとフィールドマネージメントプランで担保されます。

サザン・カリフォルニア・エジソン社(電力会社)の電磁界設計ガイドラインには、送電線・変電所・

配電線毎に様々な磁界低減策が記載されており、一般の方は誰でも入手できます※。フィールドマネージメントプランは、送電線を新設する際に電力会社が公益事業委員会に提出する書類となります。

※各電力会社が作成していた電磁界設計ガイドラインは、2006年7月に州公益事業委員会により統一されました。  
<http://www.cpuc.ca.gov/PUC/energy/Environment/ElectroMagnetic+Fields/>

## カリフォルニア州教育局の学校用地選定における送電線との離隔規制

1980年代後半は、新規学校建設や老朽学校の建て替えが盛んな時期にあり、電磁界の不安が高まっている時期でもありました。所管している教育局は、学校立地あるいは建て替えの円滑な推進のためには何らかのガイダンスが必要という判断で、送電線との距離を定めるガイダンスを定め、1993年にはガイダンスを法制化しました。カリフォルニア州法の学校用地選定基準に「(学校)用地の境界線は少なくとも送電線用地の端から以下の距離をとらなければならない」とあり、電圧毎に距離が定められています。

ところが、ロサンゼルスなどの大都市では、6万6,000Vの送電線や配電線が数多く経過していたため90年代後半は、規制を守って学校を立地するのは現実的に困難となりました。そこで電磁界への不安と学校建設推進を折り合う方策が必要ということで、200kV以上の送電線を除き、用地選定基準の例外措置が決定されました。例えば、必要な距離が確保できなければ、他の場所に用地を選定するよりも当該用地が有利である合理的な説明ができれば例外として認める、などの緩和措置となっています。

( 次号では、欧州と日本におけるプレコーションナリ政策について掲載します。 )

## 80年前の電磁誘導発見100年 (その2)

前回、手に入れた古本に挟まれていた新聞の切り抜きを紹介しました。切り抜きは80年前の1931年にファラデーの電磁誘導発見100年記念講演会がエジンバラで開催されたことを知らせる内容でした。今回は、その続きです。

本のサインから、持ち主はJohn D. Beveridge氏、住所が23 High street, Newburgh, Fife。購入日時はおそらく1926年の11月と想像されます。調べますと、Fifeはイギリス、スコットランドの行政区域の一つであり、ゴルフで有名なセントアンドリュースが含まれています。Fifeの一角にNewburghの町があり、今でも約2,000名の住民が暮らしているようであります。しかし、町には鉄道が来なくなり、産業が衰退したような印象があります。

これらは簡単に分かりましたが、持ち主がどのような仕事をしこの本を何に使ったか、子孫は健在なのか、本を手放した後、古本としてスコットランドから極東の日本に着くまでどのようなことがあったのか、などは分かりません。持ち主のBeveridge氏に今のところ辿りつきません。インターネットでFife地方の家族の家系を調べますとBeveridge一族も古くから住んでいたようですが、アメリカ、カナダ、オーストラリアなどへの移住も盛んであった地方のようであります。Fife地方では結婚式でフクロウが新郎・新婦に結婚指輪を渡す役割が任されているなど古くからの伝統が生きているような雰囲気です。

さて、正式のファラデー電磁誘導発見100年の

記念式典は1931年の9月21日から24日まで25カ国の100名を超える代表者が参加して行われています。この記念式典へのわが国からの列席者は長岡半太郎、星合正治です。21日の午後には王立研究所で300名の参加者のもとでレセプションが行われ、夜8時にはクイーンズホールで記念式典の開会式が催されました。イギリスBBCシンフォニーオーケストラによる演奏が式典を盛り上げています。開会式では当時のラムゼイ・マクドナルド首相の挨拶に続きラザフォード、ド・ブロイ、マルコーニ、トムソン、ゼーマン、デバイら歴史上に名を残している著名な科学者の挨拶があり、参加できなかったアインシュタインの手紙が披露されています。また、ブラック卿が基調講演を行っております。この式典は、ラジオにより大西洋をまたいでアメリカ、カナダに実況中継されています。9月21日から24日までに王立研究所が主催した式典は次のようであります。

9月21日(月) : 午後; 王立研究所での代表団レセプション、午後8時; クイーンズホールでの記念式典(中継)

9月22日(火) : 午前; ファラデーゆかりの品の閲覧、午後; 王立研究所での懇談会

9月23日(水) : 終日; イギリス電気学会(IEE)会議、ならびに記念展示開会

9月24日(木) : 午後; ブッシーハウスでのガーデンパーティー、夕方; ロイヤルソサエティー、バーリントンハウ

スでの招待者を交えた夜会。

記念の展示会は9月23日に開会し10月3日まで開催されています。写真は展示会の様子と展示カタログ冊子(計248頁)の表紙です。展示は25のスタンドからなり中央はファラデーの立像レプリカです。スタンドはアルファベット順で表示(IIは割愛)されており、展示の一例を見ますと、

スタンドA:ファラデーの立像に加え、実験原稿、日記、ハンフリー・デヴィー卿の講演を取り纏め製本した本、1831年8月29日の実験用具、メダル、自筆の手紙など。

スタンドB:1831年以前の科学として、ボルタの電池(パイル)、アンペールの実験、電磁石、アラゴの円盤など。

スタンドC:1831年の電磁誘導発見に関するファラデー手作りの実験道具、レプリカなど。

その他、磁気、化学、電気化学の分野でファラデーが行った実験道具、またファラデーの多くの発見に基づく様々な応用技術など工夫された展示で、ファラデーの実験室を再現した部屋も用意

されています。

わが国では、電磁誘導発見100年を記念し、電気学会誌に特集号が組まれました。1991年には生誕200年記念の式典がウェストminster寺院で行なれ、2011年9月22日はファラデー生誕220年に当たり、王立研究所で1日限定の記念展示が開かれています。

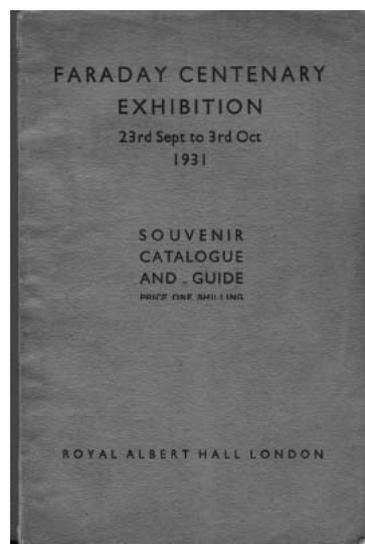
新聞の切り抜きから電磁誘導発見100年の記念式典と記念展示に辿り着きましたが、2031年の発見200年ではどのような催しがなされるのでしょうか。

(T・S)

#### 参考

Paterson CC: The Faraday Centenary Celebrations. IEE Journal 69 (No.419), pp.1329~1330, 1931.

Faraday Centenary Exhibition- 23<sup>rd</sup> Sept to 3<sup>rd</sup> Oct 1931. Souvenir Catalogue and Guide. Royal Albert Hall London. 1931.



# 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。

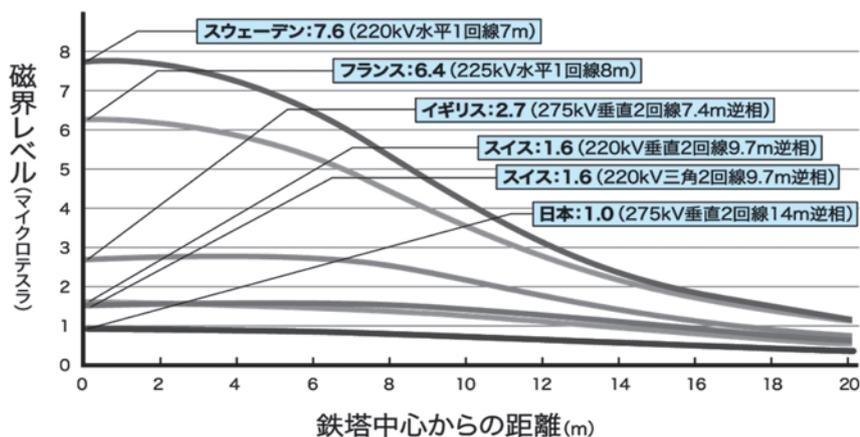
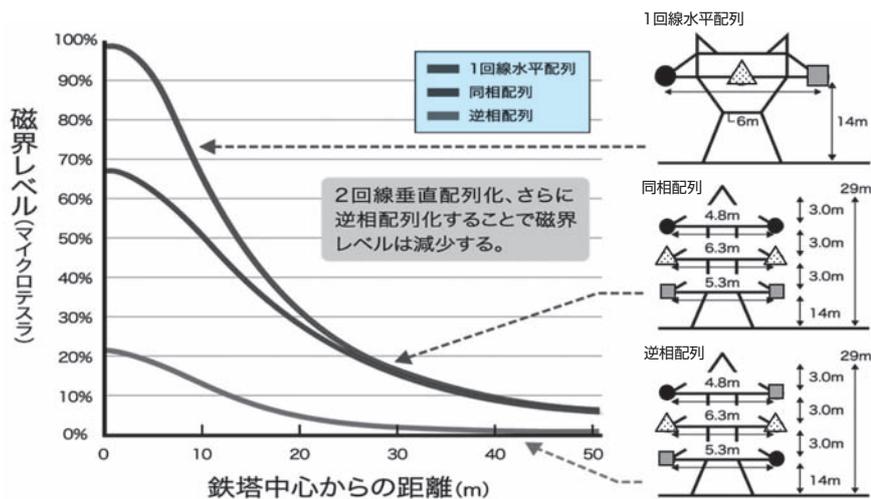
この電界規制などによる高鉄塔化は、磁界を低減させる効果もあります。よって、日本における送電線からの磁界は国際的にも十分に低くなっています。参考ですが、過去の疫学研究の調査対象者のうち0.4μT以上の磁界環境に居住する人の割合は、日本0.83%、アメリカ2.3%、ドイツ1.14%、カナダ4.78%、イギリス0.37%、ベルギー1.2%でした(WHO EHC 232, 2007)。

## 【各国の架空送電線の形状】

前ページで逆相配列によって磁界が低減することを記述しましたがその他の電線配列によっても磁界の強さは異なります。国土が広い国では、建設費の抑制や景観の観点から、電線を水平や三角に配列し、鉄塔や鉄柱等の高さを抑制しています。一方、国土が狭い国では、土地の有効活用の観点から、電線を縦方向に配列する場合があります。鉄塔や鉄柱等が高くなります。

※国土が広い国・・・アメリカ、フランス、スウェーデン、ドイツ等  
 国土が狭い国・・・日本、イギリス、スイス、韓国等

図3に形状の違いによる磁界の強さの計算例、図4に各国の磁界レベルの比較例を示します。(電力設備電磁界対策ワーキンググループ(報告書) へ資料編▽平成20年6月)



# 架空送電線編

情報調査グループ 加藤 宏臣

これまで「電磁波はどこから出ているの？」シリーズを6回掲載してきましたが、今回は少し切り口を変えて、身の周り（地上）における「架空送電線」から出ている電磁界の強さについて、日本と海外との違いを踏まえて説明します。

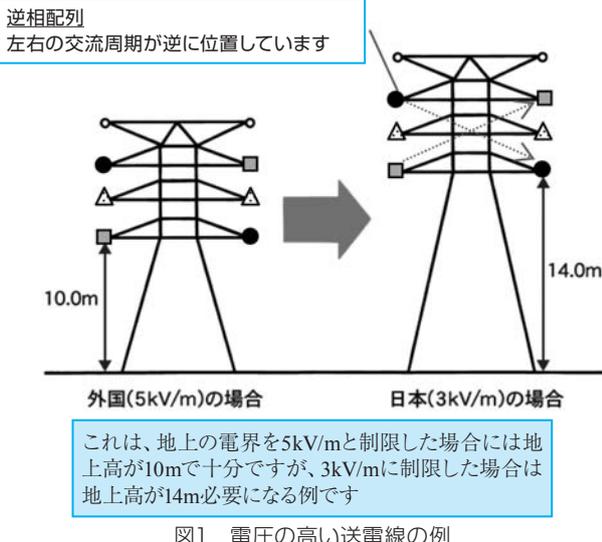
## 【日本の架空送電線の形態】

国際的にも非常に厳しい電界規制が日本の架空送電線には設けられています。国際的な規制は5kV/mですが、日本の規制は1976年に3kV/mと定められ、厳守されています。また狭い国土を有効活用する必要があるので、コンパクト化、高鉄塔化、逆相配列に取り組んでいます。

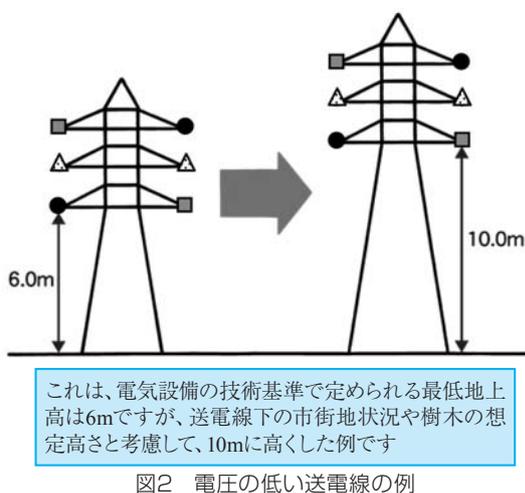
- ※コンパクト化：電線相互の間隔を小さくすること
- 高鉄塔化：地表上から上部の電線との距離を大きくすること
- 逆相配列：送電線の3本の電線は1/3ずつ周期がずれていますが、この周期のずれが左右の送電線で逆となること

一般的に、電圧が高い送電線は、電界規制によって最低地上高（電線が地面に最も近づく高さ）が決まることが多く、この電界

の低減の対策として、高鉄塔化に加え、逆相配列が多く採用されています（図1）。日本では外国の電界規制（5kV/m）に比べて規制（3kV/m）が厳しいため、送電線を高くすることが求められています。



一方、電圧の低い送電線は、送電線下の土地の有効活用の観点から、電気設備の技術基準で定められる最低地上高（電界規制の他に、交通等に支障のない高さの規制があります）より鉄塔を高くする場合があります（図2）。



## 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

今年は天体ショーの当たり年。5月21日は金環日食、通勤途中にあるマンションに目をやると、日食グラスを手に空を見上げている家族、多くのベランダに見られた光景だったので、なんとも微笑ましく感じました。6月4日は部分月食、6月6日は金星の日面通過、7月15日は木星食、8月14日は金星食と、皆さんも空を見上げる機会が多いのではないのでしょうか。見上げると言えば、5月22日に高さ634m世界一の自立電波塔「東京スカイツリー」がオープンしました。ただし、主目的の地上デジタル本放送の開始は2013年1月とのこと。さて、今月のイベントと言えば、7月27日～8月12日に開催される第30回の夏季ロンドンオリンピック。がんばれニッポン！

<お知らせ>

6月末をもって倉成マネージャーが転勤となりました。後任につきましては、次号のJEIC NEWSにて紹介させていただきます。情報調査グループ 矢野 伸二

JEIC NEWS No.21 2012(平成24)年6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/>