

## 2011.2.4 第4回電磁界フォーラム（東京） ～身の周りの電磁界について理解を深めよう～ の記録

---

日時：平成23年2月4日（金） 13：00～16：30

場所：日本科学未来館 みらいCANホール  
（住所：東京都江東区青梅2-3-6）

プログラム：

13:30-13:05 開会挨拶・事務連絡

電磁界情報センター 事務局

13:05-13:55 自然界の電磁界・電磁波

大阪大学大学院 工学研究科教授 河崎 善一郎氏

13:55-14:05 質疑応答（河崎 善一郎氏 ※途中退出のため）

14:05-14:15 休憩

14:15-15:05 人工的に発生する電磁界について

―家電製品から発生する電磁界を中心に―

国際電気標準会議 国際無線障害特別委員会

エキスパート 野田 臣光氏

15:05-15:15 休憩

15:15-16:05 電磁界との共存について

―電磁界のペースメーカーへの影響を中心に―

日本メトロニック株式会社 カーディアックリズムデバイスズ マネジメント  
テクニカルフェロー 豊島 健氏

16:05-16:10 休憩

16:10-16:30 質疑応答

司会 電磁界情報センター 事務局

16:30 閉会

講演の内容：（発表スライド参照）

（1）自然界の電磁界・電磁波

／大阪大学大学院 工学研究科教授 河崎 善一郎氏

（2）人工的に発生する電磁界について

―家電製品から発生する電磁界を中心に―

／国際電気標準会議 国際無線障害特別委員会

エキスパート 野田 臣光氏

（3）電磁界との共存について

―電磁界のペースメーカーへの影響を中心に―

／日本メトロニック株式会社 カーディアックリズムデバイスズ マネジメント  
テクニカルフェロー 豊島 健氏



写真：質疑応答の様子

質疑応答の内容：（順不同、敬称略）

【司 会】倉成 祐幸

【回 答 者】河崎 善一郎、野田 臣光、豊島 健

【質 疑 応 答 内 容】

（司会）河崎先生、ありがとうございました。それでは先ほどもお話ししましたとおり、先生はこの後別の会場にいかないといけないということです。ですので、事前にいただいたご質問に回答をお願いしたいと思います。

河崎先生には2つご質問があります。まず1つ目のご質問です。

「シューマン共振による電磁界について」ということで、自然界には雷の放電などによって、地上ではシューマン共振による電磁界が存在するとされています。このシューマン共振による電界と磁界の大きさの実測値などはあるのでしょうか。おおよそのレベルを教えてください、というご質問です。

（河崎 善一郎氏）非常に専門的なご質問であり、難しいことをご存知の方がいらっしゃるかと驚かされた次第ですが、まずシューマン共振ですが、地球というのは、地球本体とその周りの地上 100km ぐらいのところにある

電離層で、考えによったら同心球のコンデンサ、あるいは共振機になっています。

地球 1 周は大体 4 万 km ですが 4 万 km がちょうど 1 波長に当たる周波数が 8 ヘルツ (Hz) くらいで、正確には 7. いくつかの周波数において、共振します。どこかで雷の放電など電氣的な何かがありますと、共振します。

シューマン共振による電界や磁界の絶対強度はどれくらいですか、というご質問をいただいたわけですが、我々は共振周波数を問題にしていまして、最近ではあまり絶対強度を観測した例や調べた例はないようです。古い文献を調べますと、磁界の強さとして 0.0001 ガウスというような報告もあったりしますが、最近の文献などではなかなかわかりません。

先ほどの講演では、シューマン共振とは直接違うかもしれませんが、シューマン共振よりも周波数の低い晴天電場について説明しました。つまり、100 ボルト/メートル (V/m) から 200V/m の電場・電界がかかっていますので、よほど上手に測定しないと、シューマン共振による電界の絶対強度の測定は難しいというのが私の実感です。すみません、答えにならなくて申し訳ありません。

(司会) ありがとうございます。それではもう一つのご質問です。雷の落ちやすい金属があるのでしょうか、というご質問です。

(河崎 善一郎氏) 答えからいいますと、別に金属だから落ちやすいということではなくて、落雷というのは、諸説あるのですが、1 本の線で落ちてくるのではなくて、かなり広い直径 500m とか、50m とか、10m という人もいますが、少なめに見積もっても直径 10m とか 20m くらいの棒状のものが下に進んできます。その進む長さは平均値で見ますと 1 回のステップで 50m くらいです。50m 進んでは止まり、50m 進んでは止まる。最後の地上 100m とか 50m くらいまで近づいてきたときに、最後の着地点が決まるわけです。ですから、そのときに、周りに何もない状況で、私が立っていると、私が金属をつけていようがいまいが、電界強度が高くなりまして、向こうからも落ちてくるし、こちらからも進んでいくということになります。

このように金属は関係なく、身長あるいは背の高い人が危ないというお話をしますと、必ず反論いただくのは、落雷にあった人は眼鏡のふちが焦げていてその火傷が残っていた、あるいはネックレスに落雷したらしくて首の周りが火傷していたという話を聞きますが、それは、そこに雷が落ちたものではありません。落雷に遭いますと当然人体に電流が流れます。電流値は何十キロアンペア (kA)、少なめに見積もっても 10kA です。皆様方のご家庭で電子レンジを使われても 10A あるかないかです。それに比べて 1000 倍ぐらいの大電流が流れます。その大電流が人体に流れたときに、金属があれば当然金属に電流が流れます。金属に電流が流れますと、金属は発熱します。発熱しますと、たんぱく質である人間の体に焦げ目を作ることになりますので、落雷が眼鏡に落ちたのではなくて、落雷の結果、眼鏡のふちに電流が流れたから熱くなって火傷をしたというようにご理解いただければいいと思います。

ただし、だからといって、ゴルフクラブを振り回したり、釣竿を振り回したりするようなことは、雷があるときは避けていただく。背が高くなりますと打たれやすいというお答えです。

（司会）ありがとうございます。この後の野田先生へのご質問にも関わりますが、雷というキーワードでもう一つご質問がありましたので先生のご意見をいただきたいと思います。

「落雷による家電製品への影響について」ということで、以前、家の横の電柱に落雷がありました。その電柱とその隣の電柱から配電線を引きこんでいる家の中心に、家電製品などの故障がありました。このような被害を防ぐ方法としては、コンセントを抜いておけばよいと思いますが、ブレーカも落としておいたほうがよいのでしょうか、というご質問です。

（河崎 善一郎氏）コンセントを抜かれるのは良いわけですね。ブレーカを落とすのも悪くはないと思いますが、ただ、落雷の被害に対して 100% 助かるという方法ではありません。もし非常に近い所に雷が落ちますと、地面から、例えばエアコンや洗濯機のアース周りから入ってくることがあります。

また、気がつかないのが電話線ですね。電話線もどこかにアースをとっていますので、そこから入ってきて、やられたりしますので、近くに落ちたら、助かる方法はありません。完全に浮いた状態にしておかれたら別ですが。

ですから、お答えとしては、ブレーカを落としておいたほうがよいですが、それでも完全でないということです。そのために保険があるので、テレビやラジオが壊れたら、保険金をもらうのがよろしいかと思います。

（司会）それでは会場からご質問を受けたいと思います。先生のご講演中、あるいは雷、あるいは自然界の電磁界・電磁波について、ご質問等ありましたらよろしくお願いします。

よろしいでしょうか。それでは、河崎先生の講演をこれで終わりにしたいと思います。ありがとうございます。（拍手）

（司会）それでは、会場の準備ができましたので、これから質問対応を進めていきたいと思います。まず最初に、お申し込みの際にいただいた事前質問に対応していきたいと思っております。その後、会場の皆様から、ご質問を受けるという流れで進めていきたいと思います。

事前質問の 1 番目、2 番目につきましては、先ほど河崎先生からお答えいただきましたので、3 番目から進めていきたいと思っております。

まずは、「IH 調理器から発生する磁界、電界、接触電流の国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）2010 年ガイドラインへの適合性について」ということです。質問の内容が長いので省略させていただきます。これは野田先生に、大体、講演の中でお話しいただいたとは思いますが、何か補足事項があればお願いしたいと思います。

(野田 臣光氏) 講演の最後のほうが駆け足で申し訳なかったのですが、ご質問に対するお答えとして、パワーポイントを作らせていただいています。IH 調理器に近づいた場合も含めて、私の持っているデータでは心配するレベルではないと思っております。

(司会) ありがとうございます。それではこれも野田先生へのご質問です。「家電製品から発生する磁界の測定方法について」解説をお願いします。

(野田 臣光氏) これにつきましてもパワーポイントでご説明いたしましたように、IEC62233 で国際規格として測定方法が規格化されております。それに基づいた等価な内容として、標準仕様書 TS C 0044 ということで昨年 12 月に公表されております。これは日本語になっておりますから、サマリーだけは今日ご紹介しましたが、詳しくお知りになりたいという場合には、それを参照していただければありがたいと思います。

(司会) ありがとうございます。次のご質問です。「家電製品から発生する磁界の法的規制について」ということで、最近、電力設備で発生する磁界が法的に制限される旨の報道がありましたが、家電製品にも法的規制をすべきなのでしょうか。またこれに関する動向を教えてください、というご質問です。

(野田 臣光氏) 法規制ということになりますと、行政のご判断次第と思っております。ただ、先ほどもお話ししましたように、測定方法は国際規格として決められています。それから限度値としては ICNIRP のガイドライン、あるいはアメリカの IEEE などがあり、そのような限度値は世界的に権威のある形で決められています。そういった中で、日本の各メーカーは、IEEE よりも ICNIRP のガイドラインが世界共通的に限度値としては権威がある、あるいはその限度値を守ることが一番皆様の納得につながるという考え方で、家電製品を作っていると思っております。従いまして、あえて強制規格にしなくても、心配いただくことはないと思っております。

ただ、世界的には、ヨーロッパは EC 指令により「ICNIRP のガイドラインを守りなさい」というようなことで、ある意味では強制規格という形になっております。しかし、基本的には自己認証ということで、各メーカーが適合マークをつけることになっておりますから、先ほどお話ししましたように、日本でも実質同じようなことを各メーカーはやっていると思っております。

(司会) ありがとうございます。次のご質問です。落雷の話ですが、先ほど河崎先生にコメントいただきましたが、野田先生から何かありますでしょうか。

(野田 臣光氏) 河崎先生のおっしゃるとおりでよろしいかと思います。

(司会)はい、わかりました。次に「電磁界とペースメーカーについて」ということで豊島先生へのご質問です。商用周波数において心臓ペースメーカーに干渉等が生じる電磁界の大きさはどの程度でしょうか。国内の電界規制値 3kV/m や磁界の ICNIRP ガイドライン値 200  $\mu$ T 以下であっても、ペースメーカー等の医療機器に影響を及ぼすことはあるのでしょうか。ペースメーカーに対して電線や変圧器からの電磁界がどのような影響を与える可能性があるのでしょうか、というご質問です。補足がありましたらお願いします。

(豊島 健氏) 3kV/m の電界は問題ないと思います。磁界について全く安心できる強さは、200  $\mu$ T の 10 分の 1 (20  $\mu$ T) になります。

送電線は市街地の地上にいる限り問題ないと思います。変圧器もほとんど問題ないと思います。

(司会)わかりました、ありがとうございます。次のご質問です。ペースメーカーの電化機器との干渉について教えてください。携帯電話がペースメーカーに与える影響度合いと範囲(距離)、どれくらい離れば影響がないのかを教えてください。ペースメーカーへの影響について教えてください。携帯電話やパソコンのペースメーカーへの影響について教えてください、ということで、携帯電話とのお話はありましたので、パソコンのペースメーカーへの影響などについて教えていただければと思います。

(豊島 健氏) パソコンの中で一番心配しなければいけないのが無線 LAN だったのですが、無線 LAN は影響ありません。携帯電話の方式を使ったデータ伝送装置に関しては、携帯電話のガイドラインに従っていただければと思います。

それから、電化製品はアースをとってお使いくださいという、最初に申し上げた 1 点につきます。

(司会)ありがとうございます。それから、ペースメーカーそのものについてご質問です。電磁波の影響を受けやすい旧式のペースメーカーは、どれくらいまだ使われているのでしょうか。電池の寿命などによって、いつ頃までに影響を受けにくいペースメーカーに更新されるのでしょうか、というご質問です。

(豊島 健氏) 最初のご質問は、新しいペースメーカーほど影響を受けにくいと感じられているようにとれますが、実はそういうことはありません。

例えば携帯電話に対する対策をとっているメーカーは、1995、6 年頃に対策をとりはじめておりまして、それ以降は、先ほどお示した EMC 規格に合致することで、それほど EMC に対して進化しておりません。また、携帯電話に対する抜本的な対策をとっていないメーカーもあります。

それはなぜかといいますと、携帯電話に対する抜本的対策も、400 メガヘルツ (MHz) 以下の電波に対しては無効になってしまいます。ということは、

すべての電磁干渉に関して有効な方法はないということになりまして、なぜ携帯電話だけに対策をとらなければいけないのかという、そのメーカーの主張があるのだというふうに聞いていますが、これも納得のいくものでして、そういう意味では新しいものほど良くなっていることはありません。

総務省から毎年出ている報告書では、年々影響が小さくなっているのですが、そういう誤解をされている方が多数いらっしゃるのですが、携帯電話は新しい方式のほうが影響が出にくくなっていますので、それでペースメーカが影響を受けにくくなっていると見えるだけでして、ペースメーカの性能が大きく変わっているわけではありません。

そういう意味で、いろいろなペースメーカの性能を維持する上では、これ以上対策を立てる余裕があるかどうか、ちょっと微妙なところがありまして、将来になったら影響を受けなくなるということは、あまり申し上げられないと感じております。

(司会) ありがとうございます。それでは、事前質問最後のご質問です。ペースメーカよりももう少し広い範囲で、電磁界が医療機器へ与える影響について知りたい場合、どこへ問い合わせればよいのでしょうか、というご質問です。問い合わせ先の前に、何か情報をお持ちでしたら豊島先生のほうからお願いします。

(豊島 健氏) 先ほど講演の中で申し上げましたように、平成 7 年から不要電波問題対策協議会が携帯電話への影響を調査しまして、正直申し上げますと、その当時までは、まさかそういうことがあるとはという感じで設計されていたものが、現実には携帯電話が病院の中に入ってくることがわかって、医療機器メーカーは、ペースメーカも含めて対策を立て始めていますので、状況は変わっていると思います。

どこへ問い合わせたら教えてもらえるかということに関しましては、我々もよくペースメーカと携帯電話の絡みで、いろいろな病院から問い合わせを受けるのですが、PL 法の絡みもありまして、その医療機器を作っているメーカー以外に答えられるところはないというのが私の判断です。ですから、病院にも、いつも冷たいようですが、そのように回答させていただいております。

(司会) ありがとうございます。それでは残り時間が少なくなりましたが、会場からご質問を受けたいと思います。事前質問への関連質問でも結構です。講演の中身に関してでも結構です。あるいは全く講演とは別の質問でも結構ですので、何かございましたら、挙手のほどよろしくお願ひしたいと思います。

(会場 1) 最近、非接触型の充電器といいますか、携帯電話も台の上に置けば充電ができるとか、それから世の中的にはバスや自動車ですね、こういうものも非接触型の充電をするというふうな形が出てきております。充電器からの影響について、ペースメーカ等への影響もあろうかと思ひます

が、一般的な人に対する影響とか、規制とか、そういうところの何か動きがありましたら、ご紹介いただければと思います。よろしくお願いします。

（司会）今のご質問は、ペースメーカーに関してということですのでよろしいでしょうか。

（会場１）一般的な人に対する影響とか、規制とか、例えば EMC で何かの動きがあるのか、検討が進んでいるのかというところをお伺いしたいと思っております。

（司会）それでは両方の先生にご回答いただきます。

（野田 臣光氏）今のお話で、家庭用ということであれば、先ほどお話ししました、IE C62233 という規格の範疇になろうかと思います。家庭用以外につきましては、ちょっと存じ上げておりません。家庭用はそういうことでよろしいでしょうか。

（会場１）特別なものは今のところなくて、IEC62233 は普遍的なスペックといいますか、規格であるから、それを適用すればよろしいということでしょうか。

（野田 臣光氏）家庭で使われるものは、そういう対象になります。

（会場１）わかりました。あと医療関係のところでは、多分そういうのはお使いにならないと思いますが、何かありましたら教えていただければと思います。

（豊島 健氏）どんなアプリケーションが話題に上がっているかということとは、すぐには思いつかないのですが、そういう関係で例えばペースメーカーに影響を与えそうだということになりますと、結構、業界同士で調査したりする場合があります。今、ご質問されたものは、その中に含まれていなかったのですが、近々また何か共同調査を開始する業界もあるようです。

（会場１）どうもありがとうございました。

（司会）ありがとうございました。その他ございませんでしょうか。

（会場２）ペースメーカーについてお聞きしたいと思います。今日のお話は大変論理的に理解しやすかったのですが、実際に私の義理の母が昨年ペースメーカーを入れました。

そのときにお医者様から、携帯電話は 22cm 離して下さい、電磁調理器も注意して下さい、という話を聞きました。それから、季節柄注意しないといけないのは電気式布団、電気毛布で、これは危ないよという言い方をさ



れましたが、どの程度の危険性があるのでしょうか。

もう一つ、最近はスマートフォンとか、タブレット型とか、見分けがつかなくなってきました。そういう新しい電子携帯機器の形状の変化に伴い、ペースメーカーの今後の取り扱いというのは何か方向性があるのでしょうか。以上、2点についてお聞きしたいと思います。

（豊島 健氏）電気敷布団は布団が断熱材になっており、パワーがそんなに強くありませんので、あまり問題ないと思います。

ホットカーペットですと、熱が全部空気中に放散しますので、1桁消費電力が強くなります。ペースメーカーが直にホットカーペットの上につくような、密着するような姿勢で寝たりしないで下さい。患者さんには、それを見ると風邪もひくからね、と言って注意を促しています。

電気毛布は、体にベタッとつくということで精神的に嫌がる患者さんがいます。その場合は、布団に入るまで温めておいて、布団に入るときにはコンセントからコードを抜けばいいと思います。電気毛布には断熱効果はほとんどありませんので、普通の毛布と電気毛布を2枚使って、先ほど言ったように入る前に温めておけばいいでしょうという話をよく患者さんの集まりでしております。

それから、2番目の質問は私もちょっと頭を痛めているのですが、先ほど無線LANは問題ない、携帯電話方式を使っているものは携帯電話のガイドラインに従っていただければと話しましたが、果たして、今、ものを見ただけでこれどっちということがわかるユーザーが本当に大勢いるのだろうかということになりますと少し心配になります。今年、総務省ではWiMAXの影響を調査しているのですが、多分、その席でもそういう話題が出てくる可能性があると思います。まだ結論は出ておりません。申し訳ございません。

（会場2）ありがとうございました。

（司会）ありがとうございました、それではもう1問ほどお受けしたいと思います。ありがとうございます。

（会場3）ペースメーカーについてお聞きしたいのですが、まず人体についてはICNIRPのガイドラインがあるかと思いますが、ペースメーカーについてもそのようなガイドライン的なものがあるのでしょうか。もしありましたら教えていただきたいのですが、よろしくお願いいたします。

（豊島 健氏）ICNIRPガイドラインには、「デバイスを植え込んでいる人間にはこの規定は適用されない」と書いてありますが、動きは出てきているようです。今度は逆にデバイスを使っている人たちにどういう判断をしなければいけないかというガイドラインのドラフト版が出ているようですが、まだ、それが正式なものになっているわけではないという状況にあります。

(会場 3) ありがとうございます。

(司会) それではお時間がまいりましたので、質疑の時間はこの辺にさせていただきますたいと思います。なお、今回は工学的なお話ということで、なかなか皆様の前で具体的な質問をしにくいという方もいらっしゃると思いますので、講師の先生方に少し残っていただきます。個別にお話を聞きたいという方がいらっしゃいましたらお残りになって、ご質問していただければと思います。

それでは、第4回の電磁界フォーラム、これにて終了させていただきます。第5回もまた別のテーマで企画したいと思いますので、ぜひ参加いただければと思います。それではこれで終了します。ありがとうございました。(拍手)

—以上—