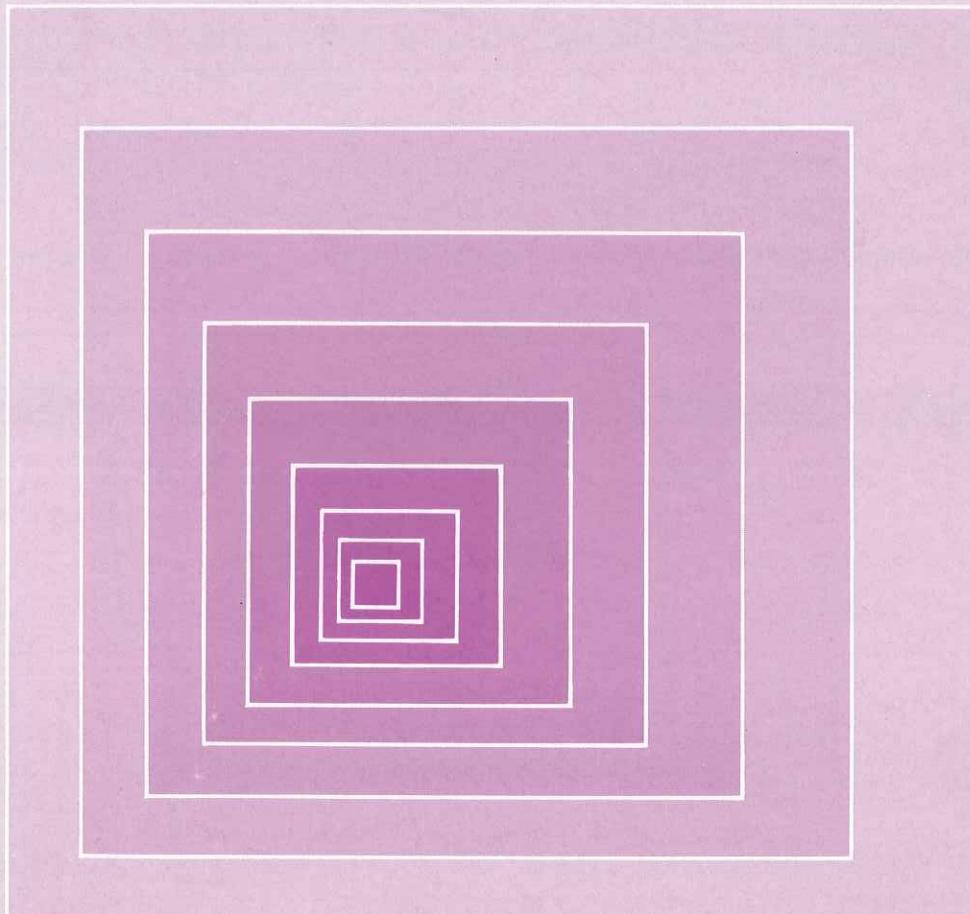


# EMCC レポート



不要電波問題対策協議会

第 5 号  
平成 3 年 1 月発行

## EMCCレポート第5号 目次

○ EMC / EMI の原点 (高木相) .....	1
○ 不要電波問題対策協議会第7回講演会 「国際電磁環境シンポジウム」	
C I S P R の動向について (G. A. Jackson) .....	2
E C の EMC 指令の動向について (G. A. Jackson) .....	8
EMC 問題の今後についてパネル討論会 .....	13
(佐藤利三郎、G. A. Jackson、高木相、岡村万春夫、杉浦行)	
○ ヨーク会議の印象 (篠塚 隆) .....	19
○ 不要電波に関する苦情申告の概況とその対策状況について .....	22
○ 新聞、雑誌等の報道にみる電磁障害問題 .....	25
○ 編集後記 .....	32



## EMC／EMI の原点

東北大学工学部教授  
CISPR国内委員会 委員長

高木相

道に迷えば元のところへ戻れという。また、何事も原点に帰れ、ともいう。今から十年ぐらい前には、“EMC とは何か”、という説明が必要であった。いまはもうその必要はない。EMC を理解している人が多くなって来たからである。しかしこれは、EMC の重要性が理解されて来たのであって、学術としていま、“EMC 学とは何か” という間に十分答えきれる専門家は少ないに違いない。

EMC は黎明期にある。学術は philosophy である。われわれが言う “何々学” のすべては、昔はひとつつの philosophy の中にあった。ここから、われわれのなじみ深い電気工学が分離し、それぞれの専門家と称する人類が生まれて來た。

EMC にはすべての“何々学”が関係する。学術が分科に分科を重ね、狭い領域の専門家を数多く作り出したため、自らの分野の進歩と成功（陽）の陰に隠れた“陰”的部分に気がつかなかった。気がついてみると、もうとんでもないことになっている。多くの人々はもろ“地球があぶない”と言う。その通りだと思う。

EMC の根本には、今あぶなくなっている地球を救う philosophy が必要である。EMC は電磁気学的立場からこれを遂行して行く学問でなくてはならない。

EMC 技術者は皆、今抱えている個々の問題の解決に頭が痛い。次々と癌が出来てくる。ひとつひとつ切り取っても切り取っても、次々に出来てくる。考えてみると、この癌はみんな人間が作り出したものである。人間が勝手に作り出したものに入間が苦しめられている。苦しみが出て来なければ何も分らない人間の浅はかな姿を見る思いである。しかし今は一部の、ごくわずかの人達が苦しんでいるだけだから、EMC 的 philosophy が人類不可欠のものになるにはほど遠い。多分、もっと多くの人間が苦しみを実感するまでは、秀れた哲学者も出て来ないであろう。理想的にはこの分野がノーベル賞の一分野になって、多くの研究が行われるようになることである。

“まず隗より始めよ” という言葉がある。解釈は色々であるが、難しく考えないで、出来ることをひとつひとつ地道に積み上げて行くことが肝要である、というぐらいに解釈したらどうだろう。いま EMC はこの段階にある。

EMC 基礎学を、今地球を救う philosophy から出発せよ、と言っても、それは空論でしかない。しかし、まず隗より始めて、つまり電気工学の基礎に立ち帰っても、今の電気工学の大系は不十分である。技術論としての EMC、今不要電波問題対策協議会の方々が鋭意取り組んでおられる技術的 EMC 問題は EMI の対策に尽きる。

EMI 対策技術の学術的基盤は言うまでもなく、電磁気学と電気回路学である。問題は、この両者は独立に進歩して來たところにある。この両学問は、電気工学の基礎であることは言を待たない。

EMC を EMI に限っても、その基盤となる学術が統一されていない。ここに学術の未熟さがある。一例を言えば、線路に高周波電流を流すと放射を伴う。これは EMI の最も基本的な問題で、電気回路の基礎であるが、電気回路学では、この放射は無視して議論している。電磁場を考えた回路論は当分先のことのように思える。昔 LRC 回路を一生懸命研究した電気工学の黎明期の、先達と同じように、今電磁場を考えた電気回路論の研究者がほしい。EMC の原点は、遠くても、EMI の原点は近いところにある。

EMC は人類永遠の課題である。ちょうど国会での法律の改廃が、人間社会に永遠につきまとうように、EMC に完全な解を得ることは不可能であり、またこれを求めるべくもない。EMC は文化なのである。学術の行きつくところは全て文化である。文化にはバラエティがある。単純な解が存在するという類のものではない。高度技術文明のアンバランスの故に、これが文化となり得ない苦しみが、実は EMC そのものであると言つてよいと思う。

## 第7回講演会

# 国際電磁環境シンポジウム

## —CISPR委員長を招いて電磁環境の今後について意見交換—

不要電波問題対策協議会では設立以来、広報活動の一環として、国内の専門家の方々を招いて講演会を開催し不要電波問題対策に貢献してきました。今回は初めて海外（イギリス）から専門家を招き、平成2年9月26日（水）に日本海運クラブ2F国際会議場にて第7回講演会「国際電磁環境シンポジウム」を開催しました。講演者であるG. A. Jackson先生は現在 CISPR委員会の委員長であり、国際的に御活躍いただいております。Jackson先生には「CISPRの動向」及び「ECのEMC指令の動向」について御講演をしていただきました。また講演に続いて、Jackson先生、佐藤利三郎先生（東北学院大学工学部長、不要電波問題対策協議会副会長）、高木相先生（CISPR国内委員会委員長）、岡村万春夫先生（財機械電子検査検定協会電磁環境試験所長）、杉浦行先生（郵政省通信総合研究所較正検定課長）の5名の専門家の方々がEMC問題について活発なパネル討論を行いました。国際シンポジウムの参加者も230名と予想を上回り、好評を博したと共に、

最近のEMC問題に対する深い関心が伺えます。

ここに国際電磁環境シンポジウムの詳録を御紹介します。

なお国際電磁環境シンポジウムに引き続いて行われたレセプションパーティでも多数の方々の御参加をいただき、より深い国際交流がはかられました。



### CISPRの動向について

CISPR委員会委員長

G. A. Jackson



まず最初に今日皆様方の前でこうして講演できるということは大変光栄であるということを申し上げます。

私は CISPR の委員長及びイギリスの独立調査機関である ERA テクノロジーの EMC 部長をしております。ERA テクノロジーは民間の私企業でございまして契約に基づいて研究開発を行う機関であります。EMC 部は航空機における EMC 問題、軍事施設における EMC 問題及び商業産業部門における EMC 問題を扱う 3 つの課に分かれています。これらの課では、妨害電波の発生及びその除去に関する研究、妨害波の伝播特性に関する研究、シールド技術に関する研究、移動体

無線に関する研究等を行っており、さらにはイミュニティに関連するいろいろな設計特性についても研究しています。

以上が ERA テクノロジーの行っている作業の簡単な紹介であります。私の今日の最初の講演は CISPR の動向についてです。

#### 1 CISPRの歴史

CISPR は国際電気標準会議 (IEC) と国際放送連合 (UIR) の合同委員会として設立されました。メンバーとしては IEC と UIR の各国内委員会の代表、また

それに加えてその他の国際機関、例えば国際無線通信諮問委員会(CCIR)、国際電力技術会議(CIGRE)、国際鉄道連合、国際発送配電事業者連合の代表等の参加を得ております。

CISPRの最初の会合は1934年6月にパリで開催されました。その時の付託事項として「妨害波の許容値に関する報告」と「妨害波の測定法の開発」が取り決められ、それに関して2つの小委員会が設立されました。またCISPRでは通常の受信レベルの放送波を妨害波から保護することを念頭に置き、その受信レベルとして変調度20%電界強度1mV/mの放送波が選ばされました。また、SN比については各代表者から様々な値が提案されましたが、結局、40dB以上のSN比を目標とすることで合意に達しました。最後に、会議は5人のエキスパートによるグループを作り、技術的な検討を詳しく行うよう要請して会議は閉会をいたしました。このエキスパートグループはその後5年間の間にベルリン、ロンドン、ブリュッセル、パリ等の都市においてのべ7回の会合を開催し、擬似電源回路網による高周波電圧測定法などの妨害波測定法及び周波数範囲160~1605kHzの測定装置の特性について、その基本をまとめあげました。

CISPRとIECの技術委員会との一番大きな違いはCISPRのメンバーにはいくつかの国際機関の代表が含まれているということでありました。今日においてもこの状況は変わっておりませんで、CISPRは各国の国内委員会の代表の他に各種国際機関の代表をメンバーに含んでいます。CCIRやICAOはCISPRにオブザーバーとしての地位を持っております。

CISPRの目的を申し上げますと、国際的な合意に基づいた妨害波の研究、国際貿易にそれが与える影響の研究、測定法と許容値の設定、無線及びテレビ受信機のイミュニティの研究、そして最終的にはIECとISOとの協力をはかることによってイミュニティ及び妨害波の発生の規制を行っていくことあります。この最後の目的は非常に重要なことです。なぜならCISPRはSC-Gにおいて情報技術装置に対してイミュニティの研究を行っているからであります。

## 2 測定装置

妨害波測定器に関する最初のCISPRのPublicationは1961年に刊行されました。このPublication

1には非常に詳細な技術的な説明がなされています。例えば周波数0.15~30MHzの妨害波測定器についていろいろ詳しいことが書かれております。この内容はCISPR設立時からのワーキンググループ及び小委員会における長年の審議の結果出来上がったものであります。最初はCISPRの目的が0.15~1.6MHz帯の放送受信を保護することであったのが、必然的に0.15~30MHzに拡張されたというのは当然のことでありました。測定器の特性に関する規格値といたしまして、保護すべき受信機の特性の代表値を選びました。例えば、受信障害の人間の耳による主観的評価と相関が良いように、9kHzの帯域幅や検波回路の時定数を決定しました。妨害波の様々な波形に対して再現性のよい測定結果が得られるように、測定器の全ての規格値に対して許容誤差が明記されました。こういう形で設計に関する決定がなされているわけであります。

30MHz以上の高周波領域の妨害波測定器についても、その特性に関する規格値を規定する必要がありました。しかしながら保護すべき全ての通信方式の特性を考慮して測定器を作ることは不可能がありました。特にVHF、FM音声放送及びテレビ放送受信に使用されているような、広い帯域幅を測定器に導入するということは、測定器の構造を複雑にしますし、またコストの面からも製造は不可能に思われました。したがって30MHz以上の妨害波測定器については、0.15~30MHz帯測定器と同程度の再現性と信頼性を得ることを目標にしまして別の規格値を定めることになったわけであります。また0.15~30MHz帯測定器の場合と同様に、準尖頭値測定機能を備えることも規定しました。また測定器の帯域幅につきましては、まず周波数範囲30~300MHzに対して120kHzを決定しましてさらに周波数範囲300~1000MHzに対しても同じ値を規定したわけであります。周波数範囲30~300MHzの妨害波測定器につきましては、1967年にCISPR Publication 4が発行されております。

CISPR内での測定装置の開発は準尖頭値型妨害波測定器だけに限らず、早くから実効値型検波器の開発を行っております。また最近になって尖頭値型及び平均値型測定器の開発も行われました。現在のCISPR Publication 16にはこれら総ての方式の妨害波測定器について、その特性、規格値、校正方法、また妨害波測定器のパルス応答曲線をチェックする時に使用するパルス発生器について詳細な記載がなされています。

ほとんどの国の国内基準及び国内規制にみられる妨害波の許容値は準尖頭値型妨害波測定器を用いる測定法に基づいて規定されております。しかしながら、雑音及び狭帯域妨害波による障害では、その障害の程度が主観的に非常に異なるということがあるために、妨害波電圧の許容値については、準尖頭値型の他に、平均値型測定器を使用することも現在は決められています。このことはデジタル機器にとっては特に重要でありまして、情報技術装置からの妨害波については、準尖頭値と平均値の両方の許容値が Publication 22 に定められています。

準尖頭値検波器というのは一定振幅のパルス列が加わった時、パルスの尖頭値よりも低く、またパルスの繰り返し周波数の増加とともに尖頭値に近づくような測定値を得るわけあります。いろいろな検波器がございますが、尖頭値応答はパルス列の繰り返し周波数にかかわらず一定値となります。また準尖頭値応答はパルス列のくり返し周波数が低くなるとともに減少します。平均値検波器に関しましてはパルス応答は非常に小さくなりますけれども狭帯域雑音に対する応用は可能であります。またすべての妨害波の較正は測定器に正弦波を入力した場合に得られる応答に対してどのタイプの検波器についても同じ応答を与えるようにして行います。

### 3 測定技術

測定装置に関して述べますと、妨害波に関する測定法の開発で最も念頭に置くべきことは、測定値の再現性を良くすること、それと実際の使用状態における障害の程度と相関の良い測定値を得ることであります。低周波数、すなわち 10MHz 以下では電源線を伝わる伝導が減衰も少なく、主なモードとなります。しかしながら周波数が高くなるにつれまして、妨害波の波長が装置の寸法に近づきます。そこで装置、および装置に近接する電線からの直接放射が支配的になってまいります。

したがって 30MHz 以下の周波数範囲では擬似電源回路網を用い、規定の条件下で高周波電圧を測定することが望ましいわけであります。V型擬似電源回路網は、電源側からの不要な外来雑音が測定に影響を与えないようにし、また妨害波電圧を測るべき供試機器の各端子とアース間を基準インピーダンスに固定して、



電源側と供試装置とを十分に分離するための回路であります。過去 CISPR では、周波数範囲 0.15~30MHz につきましては、位相角が 20° 以下で大きさが  $150\Omega$  一定値の基準インピーダンスを規定したことがあったわけであります。しかし最近になって電源線の高周波インピーダンスについて検討がなされ、その結果 ( $50\Omega / 50\mu H$ ) V型擬似電源回路網がそのインピーダンス特性とともに規定されました。この回路網は周波数範囲 0.01~30MHz での妨害波電圧測定に用いられております。擬似電源回路網が使えない場合、例えば設置場所における高電圧機器の測定の場合には非常に高いインピーダンス電圧プローブ、 $1500\Omega$  ぐらいのものが規定されております。

ある種の機器については放射妨害波の測定しか行えないという場合があります。例えば自動車や高周波加熱装置などの場合のことです。したがって CISPR の Publication は、供試装置の動作状態が通常の動作状態とできるだけ近いという条件下で、電界強度を測定する方法について記載をしております。妨害波源と測定用受信アンテナの間隔が 3m、10m あるいは 30m である場合の測定サイトについては、測定エリアから規定の範囲内には反射物がないなどの条件が記載されております。

電界強度の測定というのは本質的に非常に難しいものでありますし、非常に広いサイトを必要とします。しかもおそらく反射波により測定誤差が生じるということが考えられます。そのため放射妨害波については、他の簡便な測定法を開発するためにかなりの努力がなされてまいりました。最も成功した例としてはフェライトクランプ法があります。これはスイスの PTT 研究所の Meyer de Stadelhofen 氏が開発した方法であります。この方法ではフェライト管を供試裝

置の電源線に対する負荷として、これを電源線に沿って動かして、フェライト管の一端に取り付けられた電流トランスの出力が最も高くなるようにするというものです。吸収クランプ法による測定結果と妨害波源の放射特性との相関関係を明らかにするために数々の測定が実際の電気機器に対して行われました。クランプ法は放射電界強度を測定する方法よりも単純であり、かつテストサイトよりもむしろ実験室で測定が行えるという利点があります。この方法は周波数範囲30～300MHzにおきまして家庭用電気機器及び携帯用電動工具の測定法として規定されているものであります。

以上述べましたような妨害波測定法は周波数範囲0.01～30MHzに対して高周波電圧を測定する方法と、周波数範囲30～1000MHzに対して放射電磁界の電界強度を測定する方法とに大別することができますが、供試機器によってはさらに他の測定法を必要とするものがあります。例えば、電子レンジは1000MHz以下の周波数範囲では、家庭用電気機器と同様に測定できますが、周波数範囲1.0～18GHzでは放射置換法によって測定される実効放射電力について許容値が決められています。

テレビ放送受信機などの場合には、その機器により発生する高周波電流の対称成分及び非対称成分の大きさを測定する必要があり、デルタ型擬似電源回路網が使われております。また最近のPublicationには、各相の導線に取り付けることのできる電流プローブの詳細が記載されております。現在のところでは高周波電流の許容値が確立されることは期待はされておりませんけれども、これらのプローブは解析の目的には大いに役立つものであろうと考えております。

工業、科学、医療用装置は、周波数範囲0.15～30MHzにおいて放射電磁界の磁界強度について許容値が規定しております。磁界強度測定用のループアンテナの詳細と、テストサイトの条件がこの場合にも決められており、測定は通常30mの距離で行われております。照明器具から発生する妨害波については、供試機器から3mの距離で放射電磁界の磁界強度を測定する方法とラージループアンテナ内に供試機器を置いて測定する方法とが現在審議されているという状態であります。

#### 4 測定法の適用

ここで実際の CISPR における測定法の適用について話をしたいと思います。いろいろな妨害波源に関する仕事というのは小委員会BからGまでの間に割り振っております。その付託事項としましては測定方法の開発、それから許容値の決定、電磁界強度、高周波電力を定めることまで色々あります。一般的な測定法の適用は小委員会Aで対応しているわけでありましてこの小委員会はまた同時に統計的な手法を無線妨害波測定法に導入することも行っております。

小委員会Bの担当はISM装置であり、ISM装置の中には、高周波エネルギーを発生あるいは消費する誘電加熱、誘導加熱装置と他の関連する電気機器が含まれています。Publication 11には、妨害波電圧、放射電磁界、実効放射電力の測定法及び許容値が記載されております。

小委員会Cは最近になりまして高压送電線及びそれに付随する機器から発生する妨害波に関する一般的なガイドを刊行いたしました。このPublicationは18であります、3部からなっております。それぞれ現象の説明、測定法及び許容値の決定法、さらに妨害波低減に関する対策が記載されております。

小委員会DはPublication 12を発行しております。自動車の点火装置から発生する妨害波の電界強度の許容値及びその測定法を規定しました。また車載電子機器から発生する妨害波についても電圧測定法を規定しております。

小委員会Eの付託事項は、ラジオ及びテレビ放送受信機、それに関連するテレビゲーム等の機器について妨害波許容値とイミュニティを決定することあります。Publication 13には、これらの機器に関する妨害波電圧及び妨害波電界強度について測定法と許容値が規定されております。またPublication 20は、周波数範囲1.5～30MHz、特に26～30MHzにつきましてラジオ及びテレビ受信機のイミュニティ測定法を規定しております。このPublicationは再刊行されることになっておりまして1000MHzまでをカバーすることになります。

小委員会Fの担当は、家庭用電気機器、携帯用電動工具及び蛍光ランプから発生する妨害波を規制することあります。Publication 14は家庭用電気機器及び携帯用電動工具に関して、またPublication 15は蛍光ランプに関して、妨害波電圧、妨害波電力、また蛍光灯の場合には灯具の挿入損について、測定法及び

許容値を規定しております。

小委員会Gは一番新しい小委員会でありまして1985年設立されたものですけれども、この小委員会は Publication 22 を刊行しております。これは情報技術装置から発生する妨害波について、電圧及び電界強度の測定法及び許容値を規定しております。

このように CISPR の各小委員会が担当している妨害波源は非常に広範囲であります。しかしながらこれまで述べてきた測定技術や許容値の適用法は、妨害波を意図的に又は偶発的に発生するあらゆる電気電子機器に適用することができるわけであります。

## 5 許容値の算出方法

無線妨害の原因となる様々な電子機器からの妨害波について、その許容値を決定する場合には、技術的要因を考慮するだけでなく、経済的要因をも考慮しなければならない状況です。つまり、妨害波の規定によって特定の産業に適度の負担をかけたり、あるいは希望信号の受信電界強度とは関係なく、全ての受信機を妨害波から保護することは不合理であります。長年にわたり CISPR の小委員会とワーキンググループでは、妨害波源と受信機のカップリングについて研究しており、今や多くの国々が独自に行った調査から得られた統計データを分析してきました。

CCIR では、ラジオ放送及びテレビ放送のサービスエリア内で良好な受信状態が得られるように、希望信号の最小レベルを規定しています。また同様に一般的視聴者による主観的な測定を行う、音声及びテレビ放送受信について、様々な妨害波を対称として、障害を検知できるが余り強くない程度の SN 比を決定する研究が行われてきました。

このようなファクタを含めて妨害波の許容値の決定には次のようなファクタを考慮する必要があります。すなわち、良好な受信状態を保つために要求される S/N 比、保護すべき受信信号の最小電界強度、妨害波源と受信機間のカップリングの度合い等であります。最後のカップリングに関しては 2 種類のケースが想定されます。すなわち一方は住宅地域で一般に発生している近接カップリングであり、電子機器とラジオ及びテレビが近接して配置されている場合に起こるものであります。他方は、工業用、商業用機器においてはまる遠距離カップリングであります。なおこれらの総てのファク

タから直接的に得られる許容値は最悪状態を想定したものであり、相当厳しいものであります。ですからこれらのファクタの発生確率を考慮することも必要となります。

これらの許容値決定方法は、CISPR 小委員会 B で採用され、ISM 機器の妨害から放送受信のみならず周波数 0.15~1000MHz 帯の移動、航空、海上通信業務を保護するために妨害波許容値を算出するのにも使用されました。

## 6 イミュニティ

CISPR はイミュニティといった作業にも携っています。CISPR が設立された当時から、受信障害低減の責任のすべてを妨害波を発生する側に負わせるべきではないと考えられており、受信機には妨害波に対する適度のイミュニティを持たせるべきであると考えられてきました。この受信機のイミュニティに関する審議は CISPR の E 小委員会の所管であり、1985 年に周波数範囲 1.5~30MHz の妨害波に対するイミュニティ測定方法に関する一般的なガイダンスを記載した Publication 20 を発行しました。なお周波数範囲 26~30MHz の妨害波に対するイミュニティについては特別に詳しい要求事項を定めています。測定方法としては、妨害波電磁界の影響を評価するために、電源線や同軸ケーブル・インターフェースケーブルのシールドに電流を注入する測定法を基本としております。ラジオ、テレビ及びそれに付属する機器、すなわちビデオ、オーディオ機器等にも適用できるものです。CISPR のたゆまざる活動は将来、Publication 20 の第 2 版を出版することになるでしょう。その中では周波数 0.15~1000MHz の範囲にわたるイミュニティの測定法を確立することになるでしょう。第 2 版はまもなく印刷にまわるはずです。

先程も申しましたが CISPR は IEC、ISO の他の小委員会とも共同で作業を進めています。他の装置のイミュニティについても協議を進めています。CISPR の G 小委員会では、高周波電力、静電気放電、および電源からの妨害波に対するイミュニティの規格値を定めていくことになりました。

## 7 CISPR における現在及び将来の活動

小委員会Aでは現在3部からなるPublication 16を改訂中でそのほとんどはまもなく投票にかけられ、承認されることになると思いますが、その第1部では測定装置を扱っています。その特徴は狭帯域妨害波の許容値を規定する必要が生じてきたので、平均値検波器を組み込んだ妨害波測定器の詳細な仕様を含めたことで、第2部では妨害波電圧、高周波電流、電力及び電磁界の電界強度と磁界強度を測定する方法が記載されております。第3部では、EMC測定の統計的手法、大量生産機器に対するサンプリング手法、および許容値の算出方法に関する詳細なレポートを扱っています。

小委員会BはPublication 11の主な改訂を既に終了しており、ISM装置から発生する妨害波を規制するための妨害波測定法及び許容値を規定しています。許容値の算出方法についてはPublication 23に書かれている方法と同一で、現在Publication 11の第2版が印刷中です。

小委員会CはPublication 18を担当していますが、その出版を1986年に行い、その主な任務を終えています。現在、送電線やそれに付随する機器の汚染が妨害波の発生に及ぼす影響、および直流高圧送電線から発生する妨害波に関する研究が続けられています。また最近直流高圧送電線から発生する妨害波の許容値の算出方法を記述した新しいPublication案の作製を終了しました。

次に自動車の点火装置から放射される妨害波の電界強度を測定する方法はPublication 12に書かれており、小委員会DはPublication 12の第3版において周波数範囲30~1000MHzに関する妨害波の許容値を勧告しました。また同委員会では車載電子機器から発生する妨害波の測定法、および車載無線機を防護するための要求事項についても審議中です。

小委員会Eはラジオ・テレビ受信機及びそれに関連する機器（ビデオデッキやテレビゲーム）からの妨害波の許容値を改正し、新しいPublication 13の改訂版を発行しました。また同委員会はこれらの機器に対するイミュニティ測定法に大きく関わっており、周波数範囲0.15~1000MHzの妨害波に対するイミュニティに関する一連の文書はPublication 20の改訂版として承認されました。

技術レベルの進歩を考慮して妨害波の測定法及び許容値を決めるることは、CISPRの全ての活動の重要な側

面です。小委員会Fでは、マイクロプロセッサを内蔵する家庭用電気機器、誘導加熱調理機などから発生する狭帯域妨害波の測定に、平均値検波器を内蔵した妨害波測定機を使用するよう現在勧告しています。また蛍光ランプからの狭帯域妨害波についても9kHz~30MHzの周波数範囲に対し妨害波電圧や電磁界の磁界強度の許容値を規制するよう勧告しようとしています。

小委員会Gは1985年に設立され、小委員会BのWG2からPublication 22を最新のものとする仕事を引き継ぎました。また小委員会Gでは、情報技術装置のイミュニティ測定法についても検討を進めています。この活動の進行状況は良好で、静電気放電や伝導妨害波等に対する情報技術装置のイミュニティの要求案はまもなくIECの6ヶ月ルールに従って各国の投票にかけられるでしょう。この文書の作成にあたってはIECの技術委員会、特にTC 65及びTC 77の成果を参考にしています。TC 65及びTC 77でも同様な作業を進めています。

CISPRはこれまで妨害波を規制するための製品毎の規格を決定してきましたが、現在は全てのPublicationを大幅に改訂しなければならない時期にきています。改訂版には欠落や省略があるかも知れませんが、これらは将来、測定法や許容値が承認されれば補足されるべきものであります。また近い将来考慮すべき妨害波の周波数は2.45GHzの第5高調波である13GHz迄であります。一般的には9kHz~18GHzの全周波数範囲の妨害波を対称とすることになるでしょう。現在運営委員会では全ての製品に適用でき、かつ全ての放送、通信業務に対して適切なレベルの保護を保証できるような、共通的な許容値について審議しています。これに関してCISPRの新しい研究課題として「一般規格(generic standard)」の制定が審議されことになりますが、これにつきましてはEMC指令についての講演の時に詳しく述べます。

またCISPRでは新しい研究課題を提案しています。新しい測定方法が紹介され、実験によって充分経験が得られた場合には、その測定法はPublicationに盛り込まれるでしょう。機器から発生する30MHz以下の周波数範囲の妨害波電磁界の磁界成分をラージ・ルールアンテナを用いて測定しようとする試みには、かなりの将来性があります。

先程も申しましたが、CISPRというのは厳密にはE

MC委員会ではありません。しかしながらその付託事項には、Publication 10にもありますが、放送受信機のイミュニティ規格の制定、および受信機以外の機器のイミュニティを扱っているIEC委員会やISO委員会との協同作業が含まれています。したがって、E小委員会とG小委員会で CISPRに関する活動を進めております。また家庭用機器のイミュニティ要求を審議する必要性もでてきております。

イミュニティの試験法の開発や、機器が置かれる典型的な環境を代表するようなイミュニティのレベルの決定は近い将来、活発かつ緊急に行われることは疑念の余地がありません。イミュニティの試験を行うということは本質的に難しい状況です。なぜなら、注入電

流や電磁波照射などのカップリング機構は再現性が良くなくてはならないし、また合否の判定は簡便でしかも機器の動作特性を代表するような値でなければなりません。また、試験レベルは実行可能でなければなりません。最悪事例に基づいた試験レベルは必要以上に機器にイミュニティを課すことになり、保護が必要以上となります。CISPR運営委員会は現在、イミュニティ測定の一般概念の検討をしており、また検討が必要となる内容は統計的サンプリング手法をイミュニティ試験に導入してはどうかという審議であります。

これで私の CISPRに関する妨害波への取り組みについての発表を終えます。

## EC の EMC 指令の動向について

CISPR 委員会委員長  
G. A. Jackson

### 1 緒 言

では次に EC の指令について話を進めていきたいと思います。皆様ほとんどの方は EC の中では1992年の市場統合に向けて活動が進んでいることをご存じでしょう。それを達成するためには技術的な障害あるいは貿易に対する障害を取り除くことが非常に重要になります。妨害波の規制、すなわち無線障害を無くすことを目的とする EC 指令は参加国が 6 カ国であった EEC が発足して以来審議され続けてきました。2つの指令が最終的に決定され、EC ジャーナルに、随分昔になりますが、1976年に掲載されました。この 2 つの指令は、家庭用電気機器や携帯用電動工具等から発生する妨害波の許容値とその測定法に関するものと、蛍光ランプの灯具の挿入損失に関する許容値とその測定法を扱ったものです。これらの指令は細かい技術的要求事項まで記しております。最終的に各加盟国の法律として実施されてきました。これに関連してイギリスにおいては1978年に制定された法令1267と1268がイギリス規格 BS 5800 と BS 5394 を引用しました。その他の製品については、特に工業、科学、医療用機器とラジオ・テレビ受信機に関する指令について欧州電気技術標準化委員会 (CENELEC) で各国の合意を得るこ



とが困難でした。1992年の EC 市場統合に向けて的一般的に動向に関連して、技術問題で合意を得ることの困難さを克服するために、EC の新しい指令 (Approach Directive) が導入されました。すなわち新しい指令では基本的な要求事項だけを扱い、妨害波測定法や許容値およびイミュニティのレベルに関する詳細な事項については、欧州規格すなわち (EN) を引用することになりました。

EMC 指令というのは、4 つの指令の中の 1 つで、これは1989年5月に最終的な合意に達しました。各加盟国は要求事項を1991年7月までに法制化する必要があります。そして市場が統合される1992年1月1日には

施行可能でなければなりません。指令の内容は単純明解です。すなわち第4条では、機器から発生するいかなる電磁妨害波も無線通信及びその他の関連する機器に障害を与えないようなレベルであること、また2つめとしてこれらの機器は妨害波が存在しても正常な動作を保てるようなイミュニティレベルを有していること、を要求しています。最初の要求事項は要するに無線妨害波に関するもので、規格化、そして妨害波の低減対策について十分な経験が得られている分野あります。一方、イミュニティについて言いますと、軍用機器については相当の経験が得られておりますが、一般機器や工業用機器のイミュニティについては比較的に新しく経験が少ししか得られておりません。

## 2 適用範囲

次に適用範囲ですが、例えば周波数範囲については何も述べられておらず、したがって指令は“直流から光の周波数まで”適用できると考えられます。指令の第1条では、機器は、電気あるいは電子構成部品を内蔵する全ての電気電子機器・設備を意味すると定義しています。この定義は非常に広く、機器には水晶発振器内蔵の腕時計から発電所あるいは電話交換機まで含まれます。しかしながら第2条をみると本指令はただ単に妨害を与える機器にのみ適用すると述べています。すなわち解釈の仕方が重要になってくることがわかります。

したがって電子時計が妨害を与えたり、妨害を受けることは考えられませんので、指令の要求の適用は受けないと考えられます。また多くの小型電子機器も同類であると考えられます。ですからこの問題は、将来解決しなければならない課題の1つです。イギリスではイミュニティ試験の適用範囲に受動素子を含めるることは現実的でないので、電子デバイスを含まない電子機器をイミュニティ試験の対称から除外する提案を行っています。

指令の主たる目的は、統一市場経済の実現に向けて、貿易に関する技術的障害を除去することであり、商品を市場に出荷することになります。参加国は1992年1月1日にEC市場が統合されたあと、機器が市場に出荷されるよう、あるいはサービスを開始できるよう全ての適切な手段を講ずるように要求されています。これは機器がこの要件を満たすものであれば、逆

に言えばそういう機器以外は出荷はできないということであります。適用範囲は非常に広いものになっています。すなわち伝導性あるいは放射性の妨害波あるいはESD、RFトランスミッション、それから電源回路の妨害波も含まれております。また適合ですが、ヨーロッパの規格、また国内規格にも準拠していかなければなりません。これはEC委員会から通達を受けたものであります。また同時にメーカー側からの申告によつても準拠が示されなくてはならないわけです。

## 3 規 格

EC指令に対する適合性の証明は、製品が技術基準を満たしていることを製造者が申告すること、すなわち自己証明に基づいております。すべての製品および全てのEMC現象を十分にカバーしうる規格が現在ECには制定されていないというEC委員会の認識の下に適切な規格を早急に準備する業務がEC委員会から欧州電気技術標準化委員会(CENELEC)に委託されました。CENELECはEC加盟国である12ヵ国の参加に加えてEFTAの6ヵ国が参加しております。ゆえに18ヵ国がCENELECに参加しております。そして加重投票を行うという形がとられています。ですからECのように各国1票という形でなくヨーロッパの大団が小国と比べてより多くの投票数を持つという形がとられています。

現在、妨害波を規制するための多くの欧州規格(EN)が合意に達しております。これら 대부분は妨害波の規格、特にCISPR規格に基づいております。EC委員会からCENELECにはできる限り現存するCISPR規格あるいはIEC規格を基本として欧州規格を制定すべきである、との注文が付けられております。CISPRの出版物の数字、それに対応する欧州規格が表1に示されています。CISPRと欧州規格はすでに合意されているものです。これらは英国の規格としても実施されています。そしてどうのような機器が対称にされているかが最後の欄に載っております。これまでに実施することが承認されている欧州規格は主に製品毎のものであります。CENELECに与えられた任務は、すべての電気電子機器をカバーする妨害波及びイミュニティの規格を2年以内に作り、あるいは改正することあります。しかしこの任務はあまりにも大きな仕事ではないかと考えられます。この任務のうち情報技術

IEC CISPR Publication	欧洲規格	イギリス規格	対象機器
11	55011	4809*	ISM機器
13	55013	905 Part 1	ラジオ、テレビ受信機
14	55014	800	家電製品
15	55015	5394	蛍光ランプ
20	5502	905 Part 2	ラジオ、テレビ受信機のイミュニティ
22	55022	6527	情報技術装置
IEC 55	60555	5406	電源線

\* 準備中

表1 発行済みの規格の対応表

装置のイミュニティ規格の制定に優先権が与えられています。この作業はなかなかよい進行状況を示しております。この作業を担当している CENELEC の技術委員会の活動は、CISPR の G 小委員会の活動と密接に関係しており、その 2 つが並行して行われております。G 小委員会ではイミュニティ規格に関する要求事項の基本的な検討を既に終えています。

CENELEC の高い優先権を有する活動のもう一つの活動の分野は、一般規格 (generic standard) として考えられている規格を準備すること、すなわち製品ごとに妨害波やイミュニティの規格を決めるのではなく、市場に商品を出す際に満足することが要求される最低限の規格を制定することです。ここでもまた、イミュニティ性能を決めることが最も難しい問題であります。したがってこの業務が一番の優先権を持って実施されております。すべての EMC 現象をカバーする最悪事例に基づくイミュニティ規格は、技術的にも製造者にあまりにも大きな負担を負わせることになります。現在考えられております概念では、この一般規格には、主要な妨害波、すなわち静電気放電、高周波伝播、および電源からの妨害波、特に速い過渡現象などに対するイミュニティ測定法だけを含むべきであると考えられております。一般規格は判り易く簡便で、

しかも軽工業、家庭、商業における機器の設置環境を代表できるような試験レベルを有していることが望ましいことを目標として現在作業が進められています。

一般的にはイミュニティレベルは 50Hz の磁界から必要でありますと、1~3A/m 必要であります。電界の方ですと 80~1000MHz のところでは 3V/m 必要です。接触放電に関しては 2~4V/m となっております。それから速い過渡現象用のものも考えられておりまし、また高周波電圧やサージ現象のための規格も検討されています。

各国が合意に達した欧洲規格が出てこない場合には、2つの可能性がこの指令を遵守するという形で残されています。すなわち第1の方法は現行の各国の規格で、EC 委員会に告知され、EC がそれを認め、参考番号が EC 委員会公報で公表された規格であれば、この規格に適合した製品の市場出荷を認めるという方法です。第2の方法は、製造業者が「Technical file option」と呼ばれる方法を選択することです。すなわち「技術記録 (Technical file)」には機器に関する技術的に詳細な説明、図面、回路図など、さらには妨害波の低減対策やイミュニティの改善対策に関する記述を含んでいかなければならないという考え方です。また、この「技術記録」には「competent body」からの報告 (report)、これの定義についてはパネルディスカッションでもう少し詳しくお話ししますが、あるいは「試験結果の証明 (test certification)」を含んでいかなければならないという考え方があります。なおこの報告は、機器が指令の要求を満足していることを製造者とは「独立に確認 (independent confirmation)」したものでなければなりません。ただし実測結果は必要としません。「独立 (independent)」の性格な解釈は、まだ完全には明らかになっておりません。例えば、製造業者が自己で所有する試験所が除外されるとは限りません。英国においては NAMAS によって認定された試験所は、受け入れられることになるであります。

#### 4 英国における法制化の状況

次に英国における法制化の実施の状況についてお話ししたいと思います。

EMC と無線障害に関する以前の EC 指令は、1949年の無線電信法令を 1989 年の通信法令のように修正する

ことによって、導入施行されておりました。関連する法令文書は議会にかけられ、そして技術的詳細については、英國規格を参照するように規定がなされています。今回も同様な手続きを踏むことが適切ではないかと考えられます。しかしイミュニティというのは妨害波を発生させるということとは異なった側面を持っておりますので、同じ行程を踏むことが現在の指令に対して適用されるかどうかということに関してはまだはっきりとわかつております。今回の EC 指令は、1992年1月1日施行されることになっております。そのために加盟国に対して、1991年7月1日までに自国の法律を EC 指令に整合したものとするよう要求しています。しかし機器ごとの規格について、または一般規格について法令文書を作る必要は無いと思われます。法令文書よりも規格の方が重要だからです。

EC 指令法制化の主官庁である英國貿易産業省は、指令に含まれる法律擁護の解説をした有益な解説書を作成し、それを広く配付いたしました。また1990年2月9日まで、それに対するいろいろな意見を求めました。この文書には提案された法令の範囲と内容、使用者に課す要求事項などに関する各項が含まれております。ここにおけます以前のいろいろな要件はユーザーに基づいたものであります。1949年に制定されました無線電信法令が以前として適用されておりました。すなわちこのような指令を越えて、妨害が起こった場合には、特に人命に関連するサービスに妨害が起こった場合にはこの無線電信法令を適用できるということが書かれております。

依然としてこの分野にはたくさんの疑問が残っております。例えば、自己証明の過程にある種の例外があること、特に注目に値するのは、第3者機関による証明が義務づけられている公衆通信回線網に直接、あるいは間接的に接続される通信機器の扱いであります。直接的接続については充分に理解できます。しかし電子機器の多くは公衆網へ間接的に接続されます。その場合間接的接続の意味をもっと明確にする必要があります。この第3者機関による証明は、証明方法に不明な部分があるということからまだ審議が必要としますし、また「competent body」や「notified body」の定義もこれからはっきりさせなければならぬと考えております。英國は既に16の NAMAS による認定試験機関があり、私共はこのような試験機関が、EC によって「competent body」として認められる事を望んでお

ります。すなわち NAMAS による認定が EC によっても認められることを望んでいるわけであります。同様な基準は「notified body」にもありますが、この場合は詳細な資料が要求されまして EC の公報に掲載するためには EC 委員会に送られなければなりません。「competent body」は試験機関で「notified body」は「competent body」としての認証を与えるための機関であるという考え方が一般的になされています。

英國の貿易産業省は現在 EC 指令や関係法令を関係者に理解してもらうためにキャンペーンを行っております。講義、セミナー、郵便物などを利用することによって、すべての製造業者や関連する組織に EC 指令の要求事項や関係法令をよりよく理解してもらおうと今努力をしております。

このような規格を満たしていく、または法則を遵守していくということは大変に重要なことです。

## 5 製造業者における対応

多くの製造業者は、法規制を遵守するために、自社の商品について妨害波低減対策の経験をすでに充分に積んできています。英國の EMC 関係法令は1952年にさかのぼることができます。また、ドイツでもほぼ同時期に同様な法律を施行しました。さらに米国では、全てのデジタル機器に対する強制的な FCC 規制を1983年に実施しました。そして EC 指令の影響はこれらの分野（妨害波の許容値を満たすこと）ではありませんやっかいではないと考えられております。すなわち、妨害波の抑制、しゃへい、そして同様な防護対策に関する必要性は良く知られており、試験法や測定法についても十分な経験が蓄積されております。そのうえ、合格基準は明確であり、妨害波電圧、電界強度、あるいは電力に関する決められた許容値を満足すれば良いと理解されております。

指令の2番目の技術的要求は、機器に適当なイミュニティ特性を備えることであり、これは多くの製造業者にとって比較的新しいことであります。先程も述べましたが、イミュニティに関してはいくつかの規格があります。その1つとしては計量器に関するものであります1979年の EC Journal に記載されているものであります。この法令では電源妨害波、磁界及び電界、静電気放電についてのイミュニティレベルが規定されております。また強制的なものではありませんで

したけれども、イミュニティについて経験を蓄積している分野とし挙げられるのはプロセスコントロール計測機器の分野であります。IEC 801 シリーズとして刊行されているものであります IEC 801 は、無線エネルギー、静電気放電、電源に関わるトランジエントに対するイミュニティについて規定しております、何年にもわたり使用されているものであります。また現在検討を開始している一般規格を含む EC 規格も IEC 801 を手本としていくであろうと考えております。すべての製造業者はこれらの規格の存在を十分に認識するべきでありますし、それに注目をし、自社の製品に対してもいろいろと試験を行ってみるべきであります。イミュニティは製品の信頼性にも深く関連しております。機器の設置環境を十分に考慮した上で適した試験レベルを選択しなくてはなりません。このためには詳細にわたった検討が必要であります。

製造業者に独立または従属している試験機関の役割は、試験業務の単なる提供だけではなく、指令の要求事項の解釈やこれに合格するための技術について、指導や助言を行うという重要性をも持っています。例えばイミュニティの評価は、合否の単純な判定基準だけでは実際には行えません。機器の機能が仕様通りであるか否かの判定をも行わなければなりません。性能基準がきちんと遵守されているかどうかともみていかなくてはなりません。実際の製品はそれぞれ非常に異なっているために、個々の機器ごとに個別の判断基準が必要である場合も多いでしょう。このようなことを考

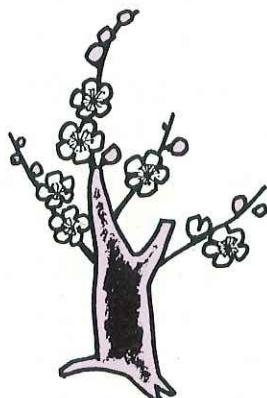
ると、法定計測器、プロセス、コントロール機器あるいは軍用機器のイミュニティ試験で得られた試験機関の経験は非常に重要なものであると考えられると思います。

## 6 問題点

これらの指令は全ての市場に出荷される製品に関連しているものであります、その大きさあるいは消費電力などに関係なく適用されることになるものであります。しかし私が先程も申しましたように妨害波を発生しないような電気機器、また妨害波に強い電気機器も確かに数多く市場に出まわっています。したがって、英國から CENELEC に対して、電子素子を含んでいない全ての機器はイミュニティ試験から除外するべきであるという提案をしています。

現時点では大型のシステムだけを扱っているものはありません。しかし CISPR や CENELEC で大型コンピュータや電気通信システムなど極めて大きい機器・設備について検討が行われています。電気鉄道、配電設備、重電気製品に関する状況は今の段階ではまだそれほどはっきりしていません。一般規格は適用されることになるのでありますけど、個々の機器・設備に適用する規格をこれらの分野に制定していくことが非常に重要であると考えられます。

これで私の発表を終わります。どうも御清聴ありがとうございました。



# EMC 問題の今後についてパネル討論会



佐藤 利三郎 先生

座 長：東北学院大学工学部長  
佐藤 利三郎

パネリスト：CISPR 委員長  
G. A. Jackson

東北大学工学部教授  
高木 相

(社) 機械電子検査検定協会  
電磁環境試験所長  
岡村 万春夫

郵政省通信総合研究所  
較正検定課長  
杉浦 行

**佐藤** ただ今まで CISPR 委員長の Jackson さんの CISPR のまとめたお話を EC の1992年の統合に向けての EMC のお話を伺いました。皆様方も大変参考になったことだと思います。この Jackson さんのお話を一応参考にしていただきながら、Jackson さんを囲んで5名のパネリストによるパネル討論会を開催したいと思います。

討論会の題名は電磁環境 (EMC) 問題の今後についてでございまして、先程の Jackson さんの御講演の枠を広げましてパネリストの方からいろいろな議題を出していただき、他の4名のパネリストの方々の意見を伺いたいと思います。

## (1) ISM 機器について

**岡村** ISM 機器というのは一部の国では総称して材料の処理をする機器という考え方方が非常に強かったような気がしますが最新の CISPR Publication 11 (第2版) の機器の分類では、従来のクラス (使用環境) 区分の他にグループ (機能) 区分が追加されました。(グループ 1 は装置自身の内部機能のために必要な伝導性無線周波エネルギーを意図的に発生及び／又は利用する全ての ISM 装置、グループ 2 は材料の処理のために電磁放射の形で意図的に無線周波エネルギーを発生及び／又は利用する全ての

ISM 装置並びにスパーク電食装置を指す。) このグループ 1 の定義の方が非常に複雑で広範囲であるというのが、私の一点目の問題提起です。

それから二点目の質問は超音波機器は内部で高周波エネルギーを発生し (ただし装置自身の内部機能のための発生ではない。) 弾性波にエネルギー変換をして材料の処理を行う機器です。つまり超音波機器から放射されるのは電磁波ではなくて弾性波であり、したがって Publication 11 を超音波機器に適用するのはおかしいと思います。



岡村 万春夫 先生 (写真右)

**杉浦** 岡村さんがお話になった CISPR Publication 11 では高周波の電流の使う機器全てを適用範囲に含めようとしています。グループ1の定義は機器の内部で高周波の電流を使うという非常に広い定義です。例を挙げますと発振器内蔵の測定器、シグナルジェネレータ、スペクトラムアライザー等が相当します。私の基本的な考え方は高周波電流を使用する機器は妨害波を発生する可能性があるので ISM 機器の定義の拡大には大いに賛成です。

**Jackson** 何年にも渡りましてヨーロッパの国々が非常に広い範囲の機器を ISM 機器として扱ってきました。例えばドイツの VDE 規格では高周波エネルギーを発生するあらゆる機器を ISM 機器として規定しています。そのためより最近になりますては 高周波エネルギー発生源を持つ機器は妨害波を出す可能性があるので、このような機器は ISM 機器として扱うべきだと SC-B に圧力がかかりました。 Publication 11 (第2版) の準備中にこの状況をもつと明確化しようとする努力がなされ、ISM 機器をグループに分けようという考え方が導入されました。つまり古典的 ISM と考えられるもの (グループ2) と高周波エネルギーを機器自身の内部機能のために使うもの (グループ1) とを区別しようという事です。グループ1は高周波エネルギー発生器を必要不可欠な部分として (内部機能のために) 内蔵する機器を対称としますので、様々な種類の測定機器やその他のデバイスがグループ1に含まれることになります。

超音波機器に関してですが、私の個人的な見解といたしましては、これはグループ2に分類されるべきだと思います。なぜならそれはパワーを使って材料を処理するからです。超音波機器がよく知られた妨害源だというわけではありませんが、疑いなく妨害波を放射しているのです。

**高木** 今、考えなければならないのはネットワーク化、いわゆるシステム化が進んできていることだと思います。つまりラインでシステムをつなぎますどうしても interference が問題となります。そのため定義を拡大していかなければならぬのだと思います。ある部分で機器が充分に動作し、規定を満足する場合、機器を単体で使う場合にはさほど問題とならないでしょうがシステムとしてラインをつなぐとどうしても interference が問題となってきた

ます。そのために定義を拡大しなければならぬと解釈しています。

**岡村** 超音波機器についてはその元々の信号源が妨害を与えるということは承知していますが、Publication 11 (第2版) では、ISM 機器の定義は、それを設計した目的で定義すべきであると記述されています。そうしますと、例えば超音波洗浄器というものは振動を使用するということが目的でありますので、この機器を電磁妨害波の対象とするのはおかしいと思います。

**Jackson** 非常にこれは難しい問題であることはまちがいありません。SC-B でもこれから議論されるでしょうが少なくとも西ヨーロッパの状況を申し上げますと EC 指令はすべての電子電気機器に適用されなければならないとあります。ですから現段階では 機器の使用目的による分類の問題よりもとにかくすべての電子電気機器に適用されることが重要なのです。

**杉浦** もう一度分類を整理しますとグループ1というのは機器の内部 (外部とはシールドされている) で高周波電流の形で高周波エネルギーを使うという定義です。一方グループ2というのは、電磁放射の形で高周波エネルギーを使って材料を処理するという定義です。したがってグループ2は高周波エネルギーを放射の形で使うためにシールドが難しく、許容値が緩くなっています。超音波機器がどちらのグループに属するかという問題は、これから日本国内で議論になると思いますが、私個人の意見を言わせていただきますと、超音波機器は Publication 11 の本来の定義からして多分グループ1に属するんじゃないかと思います。

**Jackson** 私の意見はやはり変わりません。超音波機器における高周波エネルギーの発生はその機器の内部機能のためのものではないのです。SC-Bにおいて私はグループは何かということについて定義を明確化する必要があるかもしれません、超音波機器に関してはこのような分類の問題はヨーロッパではまだ提起されていません。したがって分類の明確化の決定を今しなくてはいけないという状況ではありません。

**佐藤** どうもありがとうございました。色々と問題があるようですが、私は Jacksonさんの意見の方が正しいような感じを受けます。皆さんはどうお考え

になられますか。この問題についてはさらに研究していくかなければならないと思います。

## (2) CISPRで扱う機器について

**高木** 雑音が問題となったのは最初はラジオであり、その対策として CISPR ができその適用範囲を拡張してきました。皆さんのが今から開発しようとしている機器で CISPR で考慮しなければならない機器としてどうのような妨害波を起こしうるものができるとお考えでしょうか。

CISPR の設立当時の目的は放送受信機の保護にありました。例えは機器と機器とがラインでつながれたコミュニケーションシステム等、放送受信以外の保護はどう扱っていこうとお考えでしょうか。この事は当面議論をしなければならない重要課題ではないかと思っています。



高木 相 先生

**岡村** 1番目の問題は別といたしまして2番目の問題の放送受信機だけが保護の対象かということに関しましては、実は CISPR の SC-B は CCIR の SG1 と協力で検討しており、CISPR の Publication 11 は放送受信機以外のものの保護を検討して許容値を作っております。ただし CCIR は最悪事例に基づいた許容値を作ろうとしているのに対し、CISPR は事例が起こる確率を考慮して許容値を作ろうとしており、まだ了解点に達しない問題もございますが、私は最終的には CISPR は放送受信機以外も保護しようとしていると理解しています。

**Jackson** CISPR が1934年に設立された当時の目的は確かに放送受信機の保護にありました。CISPR の作業はそれ以来、非常に拡大、拡張されまして現在の

Publication 23 にはいろいろな種類の電気通信を保護するための許容値の算出方法について記載があります。このことは特に ISM 機器に関して言及されているわけですが、他の SC の作業にも放送受信機以外に通信システム（パーソナル通信用のもの、コードレス電話、移動電話、セルラー電話）の保護を加えようということが検討されています。CISPR はあらゆる種類の通信システムを保護しなくてはいけないというニーズに対して、今後とも非常に幅広い機器を対象にしてまいります。しかも近い将来にやります。

## (3) イミュニティ試験と限度値について

**杉浦** 先程の Jackson さんの御講演にもありましたようにイミュニティについては今、CISPR も CEN ELEC も非常に一生懸命やっております。特に CE NELEC では基本的にすべての機器に対して適用できる Generic standard というものを考えております。これは妨害波に関しましては CISPR の Publication 22（情報技術装置の無線妨害特性の限度値および測定法）に従って検討しようという提案がでていますし、イミュニティに関しては IEC の Publication 801 が基本的に土台になっています。



杉浦 行 先生

一方イミュニティに関していいますと、イミュニティを高めるということは本質的には自分の体を丈夫にするということでして、機器によって障害の状況が異なります。また測定法の方もいろいろな測定法が提案されており、同一周波数帯で複数の測定法が検討されています。このため測定結果の再現性がよくないという問題が起こっています。以上の2点

を考慮しますと、イミュニティの規格を作ることは難しく、いくら一生懸命やってもメーカーとユーザーに対するガイドライン程度のものしかできないと思います。

ですから私は、妨害波に関しては法規制をする必要があるが、イミュニティに関しては、メーカーとユーザーにまかせればよいと考えます。

**Jackson** 一般的にいいまして杉浦さんがおっしゃったイミュニティというのは、言わばメーカー側とユーザー側との間で構築され、メーカーが機器が特定の環境下で正常に動作することを保証するということで、信頼性の要件項目に入ります。したがってイミュニティの問題は法規制とは無関係であるという御意見でした。

確かに共感する部分は多くあります。ヨーロッパ諸国のメーカーもそのように発言しております。ただ EC の加盟国の方ではイミュニティを法制化するための問題をこの18ヶ月から2年間の間に解決していくという合意がなされました。

CISPR のイミュニティに対する作業について触れるを得ないでしょう。まず明らかなことを申し上げます。すべての周波数帯域（低周波からマイクロ波の領域まで）におきまして電波の利用状況は非常に混雑しています。よって RF フィールドからのイミュニティがますます重要になってきています。同様に ESD (静電気放電) のような日常茶飯時に起こっている自然現象に対するイミュニティも重要ですし、交換やスイッチングにより生じるファーストトランジエントに対するイミュニティもまた重要です。あるいは電源回路の電圧周波数が不安定であるという様なこともあります。ですからいかなる電子機器もこのような条件に絶えうるものでなくてはいけません。

イミュニティの試験法ですが、勿論難しいものです。ある環境下に設置された電子機器から発生する代表的な妨害波レベルはどういうものなのか、また長期的にみてイミュニティレベルはどのような数値でなくてはならないかをみなくてはなりません。最悪事例を代表値としますと技術的にも経済的にも望ましくない状況をメーカー側に対して起こすことになります。またイミュニティ試験というのは試験中の機器のカップリングのメカニズムが問題となってきます。同時にモニタリングの方法も考えて我々が



G. A. Jackson 先生

課しているイミュニティレベルが現実的なものかどうか判定し、最終的に許容水準を確立しなければなりません。この許容水準の設定が最も難しい問題です。非常に広範な装置がかかわってくるわけですから。

CISPR の SC-E においてはラジオあるいはテレビの受信機のイミュニティについての作業を進めており、Publication 20 では感受できる妨害波だけを取り扱って許容水準を設定しようとしています。

次に電子機器あるいはデジタル機器に関してですが、エラー率あるいは受信機と同様な基準を用いて許容水準を設定することになるでしょう。

CISPR におけるイミュニティ作業の進行状況ですが、2つの大きな活動があります。SC-E で最も深い関心をもって行っているのが RF イミュニティであります。試験法として、TEM セル法が規定されています。ただその関心は電流あるいは電圧注入に対するイミュニティに移行しつつあります。そして S C-G ですが、RF イミュニティと ESD イミュニティに関する活動を進めています。

イミュニティに関しましては以上が大体私がお話することのできる全てです。

**高木** 雜音の問題というのは学術的にみますと実はイミュニティの問題なのです。ですから私は CISPR をずっと眺めてみて、もう少し学術的基盤を確立していく必要があると常に考えていました。したがつていろいろ難しい問題はありますが、今、CISPR がイミュニティを真剣に取り上げているということには極めて私は賛意を表している次第であります。

**佐藤** どうもありがとうございました。イミュニティ

の問題はメーカーとユーザーとで勝手にやれといつてもユーザーはわからず機器を使うわけですから、メーカー側がある程度のいいイミュニティを有する機器を作っていくこうという努力が必要でないかと思います。イミュニティに関する規則ができたから、よい製品を作ろうというのではなくて、メーカー側が自主的にいい製品を作っていくという考え方で Jackson さんもお話にならんだろうと思います。

**Jackson** 先程、CISPR が他の機器に対するイミュニティの規格 (Generic standard) を作ろうとしているのかという御質問がありました。CISPR では現在 IEC の TC と共にこのような規格作りの検討をしております。

#### (4) EC 市場統合について

**岡村** EC 指令の第12条に、1992年1月1日の市場統合のために各加盟国はこの期日までに要求事項を法制化することとありますが、CISPR 委員会では技術的要件についてはとても間に合わないという意見が出ています。本当に1992年1月1日までに技術的要件の法制定が間に合うのでしょうか。

また第1条にある competent body と notified body についてもう少し詳しい説明を Jackson さんにしていただきたいと思います。

**Jackson** まず第1にここで強調しておきたいのは、EC 指令のスケジュールはプリュッセルでの EC 委員会で決められたものであります。総ての加盟国がこのスケジュール通りに EC 指令を満たすことができるかどうかは誰にもわかりません。EC 委員会に対して1992年1月1日から市場統合を始めるのには反対だという意見も既に多数出ております。それに関しては EC 委員会は既に合意済みでありますし、EC 指令の要求事項に対して適切な規格がなければ、その実施を1年おくらせるということが合意されております。しかし EC 委員会の方から猶予期間を与えるような正式なコメントはまったく出ておりません。

もう一つの質問は competent body と notified body の定義についてでした。EC 指令には competent body となるための要件が少しでておりますが、それによりますと competent body というのは試験を行うところです。メーカーの試験機関も competent body として解釈できると思います。一方 notified body というのは competent body の認証

を出す正式な機関と解釈できます。私が所属する ERA テクノロジーは EMC に関するテスト Laboratory を所有しておりますが、私はこれが competent body に属するのではないかと予測し、是非そういうなりたいものであると考えています。

#### (5) EMC の将来について

**高木** EMC の将来問題となりますと、これを語ると1時間や2時間では終わりません。実は EMC というのは永久に解決することのできないゴールのない問題であると思います。

EMC という分野をちょっと狭く考えまして技術的な EMI という分野に話をしづりますと問題は次のようにになります。将来 EMI キラーを追求し、得るということが実は技術的な問題のゴールとなります。例えばこれまでメタルケーブルを使っていたのが光ファイバーに変わったということは実は完全なる EMI キラーができたというような意味あいでも捉えることができます。それから EMI のコントロールセオリーを構築し、そのためのハードウェア、ソフトウェアを作り上げることによりコミュニケーションシステム、あるいは信号のレベルというものはどんどん下がってきます。将来超 LSI 技術になりますとこのことが顕著になってまいります。以上のような観点で将来 EMC というのはどういう風になっていくでしょうか。EMC 問題は将来解決されるのでしょうか。

**Jackson** まず、単純な解決はないのではないかと思います。10年前に光ファイバーが導入されたときに、5年後にはいろいろな EMC 問題が解決されるであろうと言った人もおりました。しかし実際には現時点においてまだまだ問題が残っております、一つの単純な方法によって全ての問題を解決することはできないと思います。しかしその解決に向けての手段というのはいろいろあるのではないかと思います。EMC 教育というのがその手段だと思いますけれども、将来の EMC 問題に関して申し上げるのであれば、まず益々混雑度が増している周波数のスペクトルの利用方法の改善を計り、このスペクトルの汚染を除外していくという事が利益があり、重要な事だと思います。また小電力のデバイスが将来益々使われるようになるのではないかと思いますし、システム間の相互関係、相互作用といったものの重

要性も増していくのではないかと思います。

商業分野においても、家庭の中においても商業の分野におきましても、益々いろいろなエレクトロニクスの機器が隣接した状態でも機器がきちんと動作することが要求されると思いますので、CISPRはこういった点に関しても検討を加えていくことが必要だと思います。

#### (6) EMC 教育について

**佐藤** 最後に EMC の教育についてイギリスの状況を、  
Jacksonさんの意見も含めてお話願いたいと思います。

**Jackson** EMC の教育、訓練、研究というのは確かに将来に向けて非常に重要なものです。英國においては既にいくつかの大学で EMC の教育の考え方を学部のカリキュラムに導入しております。修士課程のためにも導入されております。

ハウル大学とヨーク大学で今、MSC コースというものが実施されております。これはかなり包括的なコースでありまして、電磁理論の講義、EMC に関する全体像を提供する講義、アンテナに関する講義、アンテナのオペレーションとその放射の特性についての講義といったものから送電線、漏話、信号伝送、信号波の特性に関する講義まで行われます。それからコンパティビリティを達成するために絶対不可欠な電磁スクリーニングの講義や一般的な電磁測定の講義もあります。MSC コースに関連して電磁環境のコースもあります。それから規格に関する講義も設けられておりまし、光ファイバーに関するコースもあります。これらのコースには大学院生用のものも含まれています。

また私の組織がやっておりますこともお話しせずにはいられません。ERA テクノロジーにおいては、短期のコースを製造業、その他の組織に対して行っています。このコースは組織の具体的なニーズに合わせた形で提供されております。EMC の一般的な説明、用語ですとか、ユニットですとかをまず説明し、そして次にシステム間の相互作用の一般的なメカニズム、どのような問題がどのように起こるかを説明し、次に詳細にわたって妨害波がどのようなメカニズムで発生するか、そしてその測定方法、規格がどのような形で設けられているかという事を説明いたします。またさらにイミュニティの必要性が全

ての電子関係機器にはあるのだという事、またその規格が将来出来るであろうという事、またイミュニティの試験法も説明いたします。

コンパティビリティに関しては、フィルターの設計、電磁スクリーニング・シールディングの理論的な、また現実的な考え方、どのような設計値を適用すればコンパティビリティが可能なのか、サーキットボードをどのようにしたら設計改善できるか、それによってどのようにイミュニティが改善できるか、としてどうすれば妨害波のレベルを比較的低いレベルに維持できるのかということをこのクラスでは説明します。



講演会、パネル討論会に引き続いで  
行われたレセプションパーティの様子

この EMC 教育ということに関しては、いろいろな事がなされておりますし、英國において 2 つの大学で、そして ERA のようないくつかの民間の組織で EMC 教育が行われております。

**佐藤** どうもありがとうございました。時間も来ましたのでこのあたりでパネル討論会を終わらせていただきたいと思います。Jacksonさんは我々のこの会議だけのためにわざわざロンドンから昨日飛んでこられたのであります。皆様と共に御礼を申し上げたいと思います。



# ヨーク会議の印象

郵政省通信総合研究所

電磁環境研究室 主任研究官

篠塚 隆

## 1 はじめに

平成2年9月3日から8日までの6日間、CISPR会議が英国ヨーク市のヨーク大学で開催された。日本からは蓑妻二三雄先生以下17名が参加した、私は CISPR 会議に始めて出席する機会が与えられた。本報告では、初参加者の目で見た CISPR 会議の印象を述べる。



ヨーク大学にて

## 2 CISPR 会議の模様

CISPR 会議には A から G までの 7 つの小委員会 (Sub Committee) がある。会議は 2 つ程の小委員会あるいはワーキンググループ会議が並行して開かれる。私は主として A 小委員会とそのワーキンググループ会議に参加した。

7 つの小委員会のうち B ~ G 小委員会は product committee で、情報処理機器や照明器具等のそれぞれ担当する機器・設備について、妨害波の許容値や測定法について審議する。

一方、A 小委員会は CISPR 全般に共通する一般的な妨害波測定法や測定装置について、また妨害波測定結果の統計的解釈法について審議を行う。従って、利害得失が直接的に関係する特定の機器などの許容値を

審議する product committee よりもゆったりとしたアカデミックな気配が感じられた。

私の出番は初日と 2 日目であった。初日は A 小委員会で日本の意見を述べること、2 日目は A 小委員会のワーキンググループ会議で、ラージループアンテナを使った新しい磁界測定法について、我々が理論的に厳密に解析した結果と日本で行われた実験結果を紹介することである。

会議は教室形式で行われた。すなわち、教壇の位置する場所に議長とセクレタリーが座り、生徒の位置する場所に各国の委員が座る。会議の議事は議長のリードでできばきと進められた。各国の委員は自分の席で座ったままあるいは立って発言するが、2 日目に異変が起きた。

A 小委員会のワーキンググループ会議で、私がラージループアンテナについての研究結果を報告し始めたら、議長が「前に出てきて報告しろ」と言って、私は教壇に呼び出された。突然のことびっくりしたが、CISPR 会議古参の杉浦さんの「大きな声でゆっくりしゃべって来い」の言葉に励まされ、飛行機の中で用意した oral manuscript を頼りに報告した。私の参加した会議の中では、教壇で報告した委員は私も含めて 3 ~ 4 人程度であった。良い経験をさせて貰ったと思っている。後で聞いた話では、初参加の時に教壇で報告させられた経験をもつ日本の委員は私だけではないそうである。これから参加される方は楽しみにしたら良い。

会議で使用する言語はもちろん英語である。通訳は、いない。会議での言語は、CISPR の規定では英語、フランス語の 2 カ国語を使用することになっているが、フランスの委員も英語で発言するし、わずかにあったフランス語での発言はフランス語に堪能な委員が英語に翻訳していた。

様々な国の人々の英語を聞いて、よく理解できた（言いたいことがわかった）英語は、日本人の英語と B 小委員会の英国人議長 Whitehouse 博士の King's En-

glishであった。特にWhitehouse博士の英語は歯切れが良く、聞いていて楽しく、何やら自分の英語力が急に良くなつたと錯覚したほどであった。

会議の緊張を和らげるのは、午前と午後のコーヒーブレーク、夕食後に大学構内にオープンする（大学公営？）バー、そしてパーティーである。会議期間中に大学の食堂でカクテルパーティーとディナーパーティーがあった。パーティーの会場で外国の委員に入気のあったのは、日本の委員が寝酒用に持ってきた日本酒であった。それも紙パック入りの日本酒である。おそらく次のベルリン会議でも紙パック入りの日本酒が活躍するだろう。

### 3 中世の城壁に囲まれた古都ヨーク

CISPR会議の開かれたヨーク市はロンドンの北約300km、丘陵地帯を流れるウーズ川(River Ouse)の岸辺に拡がる歴史の古い町である。

2日の夕方ロンドンに着いた私は、翌日ロンドン市内のキングスクロス駅を早朝6時発の一番列車(インターチェンジ)に乗車した。インターチェンジは早い。キングスクロスとヨーク間の約300kmを早い便は2時間、遅い便でも2時間半で走る。日本の新幹線と比較すると、東京-豊橋間(294km)を約2時間半で走る各駅止まりの「こだま」よりも早い。

ロンドンの町を出ると、車窓からの風景は、なだらかな丘状の畠や牧草地が地平線まで続くだけである。山は見えない。はじめは日本では珍しい風景なので窓の外に目を向けているが、いつまでも同じような景色なので少々飽きてくる。私の乗った車両は禁煙車であった。窓に「この車両でタバコを吸うと50ポンドの罰金です」と書いたワッペンが貼ってあった。私は4年前にタバコをやめたので心配ないが、愛煙者は大金を持ってないと安心してタバコは吸えないようだ。

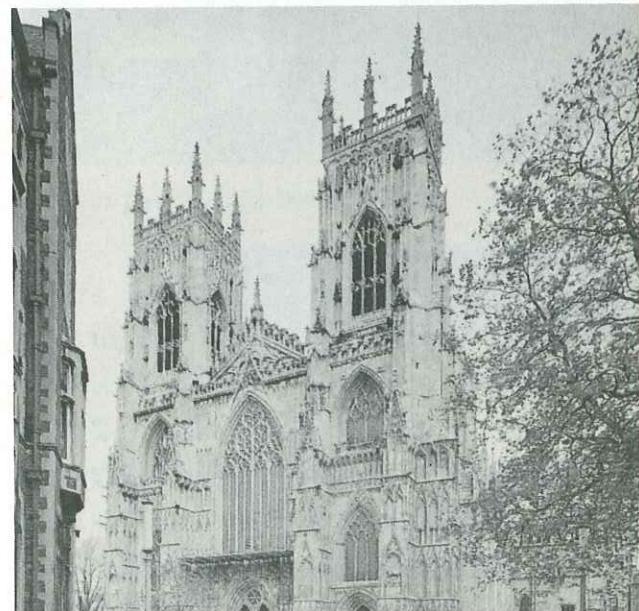
ヨークの駅は城壁のすぐ外にあった。駅を出ると、目の前にCity Wallsと呼ばれる石造りの城壁が見える。城壁は周囲約4.5kmで旧市街を取り囲んでいる。途中切れた部分があるが、登って一周することができる。何ポンドかは忘れたが、市内の見どころをガイドしてくれるツアーがあった。しかし、Walking Tourと称して交通用具は自分の足だけなので尻込みした人が多かった。

ヨークは紀元71年ローマ人によって創建された町で



City Walls

ある。ローマ軍の本部が置かれ、皇帝の宮殿もあった町である。後に、バイキングに占領されたが、ノルマンコンケストの後、急速に発展し、ロンドンに次ぐ第二の都市、そして宗教の北の中心地となった。ヨークが誇る大聖堂ヨークミニスター(York Minster)は、13世紀の初めから約250年の歳月をかけ、1472年に完成したイギリス最大のゴシック建築の教会である。



大聖堂ヨークミニスター

このような古い歴史を持つ町の郊外(駅からバスで約20分)にヨーク大学はあった。大学の構内は、大きな池にあひるが遊んでいたり、緑が多く、非常に静かだ。大学の周辺を探索する時間が少なかったので、片寄った印象かも知れないが、大学の近くには何故だか銀行と両替所が多かった。しかし、酒場などのお金を

使う場所は少なく、あっても行った時間が悪かったせいか閉まっている店が多かった。とにかく勉学に励むには理想郷だ。

#### 4 おわりに

私は今回の CISPR 会議で自分が果たした役割に満足している。理由は我々の研究成果が会議の主要テーマに貢献できたからである。

昨年の CISPR コペンハーゲン会議の後、私は当研究所の（当時の）杉浦室長から「来年のヨーク会議に行け。ヨーク会議ではオランダから提案されているラージループアンテナを使った新しい磁界測定法が審議の中心になるので、それまでにラージループアンテナについて研究をしておけ。」と言われた。

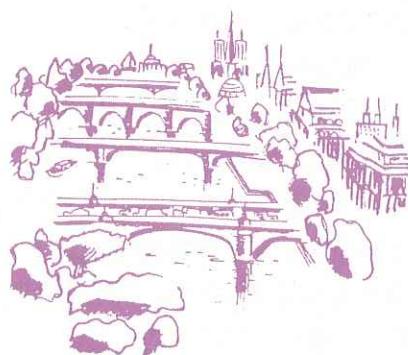
ループアンテナは古くから研究し尽くされているので簡単に解析できるだろうとたかをくくっていた。しかし、ラージループアンテナの構造が複雑で、いわゆるアンテナの教科書には載っていない。モーメント法でラージループアンテナの特性を計算してやろうという方針だけは早くから決まったが、ラージループアン

テナをどのようにモデル化するかで四苦八苦した。研究が順調に進みだしたのは 5 月も中旬を過ぎた頃である。研究室のゼミで、それまでの検討結果に対し室長等の指摘を受けて、解析方法を見い出した。

その後、プログラムを作成して計算を行い、CISPR への提案文書に示されているラージループアンテナの特性について、我々の計算結果で確かめた。また、不要電波問題対策協議会が行った実験結果と我々の計算結果を比較し、それらが良く一致していることを確かめた。さらに、電気通信技術審議会に報告された実機による実験結果も我々の計算の正しさを裏付けてくれた。

会議に参加するまでは非常に忙しかった。ワーキンググループ会議で報告した文書ができあがったのは、日本を出発する前日だった。しかし、我々の研究結果が日本の意見として、また国際会議での審議に大きく貢献できて終わった今は、充実感がある。

CISPR 会議に出席するに当たり、関係の方々に大変お世話になった。貴重な紙面をお借りして深く感謝する。



# 不要電波に関する苦情申告の概況 とその対策状況について

郵政省 電気通信局 監視監理課  
電磁環境対策室

EMCC レポート第 3 号でも御紹介したように、郵政省では不要電波問題に対し、不要電波問題対策協議会での活動と連携をとりながら、本省、各地方電気通信監理局及び沖縄郵政管理事務所内の「電磁環境対策室」において各種の対策を講じています。当対策室の主な活動としては

- ・不要電波障害に係る苦情申告、相談の受け付け及び追跡調査
- ・不要電波の発射状況に関する調査

の 2 項目があげられます。

各地方局の電磁環境対策室において昭和63年度及び平成元年度に応対した苦情申告の状況を取りまとめました。それを表 1 に示します。(この表は障害事例はユーザーが自主的に申告してきたものであり、我が国の不要電波障害の総件数を表しているものではありません。) 昭和63年度については EMCC レポート 3 号でも振れましたように、苦情申告の総件数は501件であり、このうち約半数の236件が電話機の障害に関するものでした。またその障害原因の大部分が不法の CB 無線局でした。

昭和63年度の電話機に対する障害が多いという状況を踏まえ、また電話機の多機能化によるイミュニティの低下傾向から、不要電波問題対策協議会ではイミュニティ委員会の下に「電話機イミュニティ測定作業班」を平成 2 年 4 月に設置しました。当作業班では現在、電話機（コードレス電話を除く）のイミュニティ測定法の策定及び現状のイミュニティレベルの明確化といった作業を進めています。また不要電波を発生する側に対しても郵政省は不要電波障害の主な原因である不法 CB (27MHz 帯) の取締の強化を図るとともに不法 CB による電磁環境レベルを把握する作業を現在進めており、その結果は電話機等のイミュニティ対策の参考資料とする予定です。

さて不要電波障害事例の昭和63年度から平成元年度への推移をみますと、平成元年度の障害申告総件数は 755 件であり、昭和63年度の501件から 50.7% の伸びを示しています。したがってユーザーは当対策室に対し、より一層の対策強化を求めています。

平成元年度においても、全障害件数755件のうち、電話機に係るものが約半数の355件を占めており、障害原因の主たるものもいかわらず不法 CB 無線でした。

電話機以外では、テレビ、ステレオ、エアコン、給湯器等の家電製品に関する障害件数も顕著な伸びを示しており、通信設備以外の障害も目立っています。

安全に関する機器（医療機器、工場設置用機器）に対する障害件数については昭和63年度とほぼ同数であり、件数自体も少ない（6 件）ですが決して無視できない状況です。

その他目立った事例のうち、昭和63年度にはみられなかった事例として、オープンテストサイトへの雑音の入感、ワイヤーカット式放電加工機から発生する不要電波が頭部など身体全体に不快感を与えた等がありました。

表 2 に苦情申告に対し当対策室がメーカー等との協力により、解決した事例の代表的なものを示します。電話機に対する障害に対してはフィルターを挿入する等の簡便な措置により解決することが多いようです。またコンピュータの誤動作や NC 工作機械の誤動作についても、適切な措置をとることにより解決に至っています。

電磁環境対策室では不要電波問題を解消するために上述のような活動を推進していきますが、不要電波に対する苦情や相談は増加傾向にありこれらの申告については、次に示す各地方局内電磁環境対策室へ御連絡下さい。

障 害 事 例	元年度	63年度
1 電話機に対する障害。	355件	236件
内訳(1) トラックやダンプ等のCB無線の声が電話機に入る。	136件	72件
(2) アマチュア無線の声が電話機に入る。	71件	8件
(3) 無線の声が電話機に入る。	94件	96件
(4) 電話機に雑音等の障害がある。(雑音の混入。呼出音が勝手に鳴る。通話の断。)	17件	33件
(5) 電話機に障害が発生。(送着信不能等。)	33件	15件
(6) その他(外国語やラジオ放送が電話機に入る。)	4件	12件
2 テレビやOA機器のモニターに縞、音声、雑音が入る。	95件	50件
3 ステレオ、オーディオ機器、カラオケ、エレクトーン、電子ピアノに音声や雑音が入る。	50件	35件
4 ラジオ(AM、FM)に音声や雑音が入る。	29件	18件
5 有線放送に音声や雑音が入る。	27件	20件
6 エアコン、ファンヒーター、コピー、給湯器、蛍光灯等の家電製品が誤動作を起こす。	26件	15件
7 屋内、屋外放送に音声や雑音が入る。	23件	26件
8 自動ドアやシャッターが開閉等の誤動作を起こす。	16件	17件
9 漏電遮断機、ブレーカー、ヒューズが断になる。	16件	14件
10 無線機(警察無線、防災無線等)に対する雑音性の混信。	15件	11件
11 コンピューターが誤動作を起こす。	14件	14件
12 FAX、ポケットベルの誤動作及び障害。	14件	—
13 その他(主な事例は以下のとおり)	75件	45件
(1) 主なもの		
・インターホンへ音声や雑音が入る。	13件	7件
・玄関チャイムが勝手に鳴りだす。	6件	—
・警報装置、防犯ベル、非常ベルが誤動作を起こす。	5件	1件
(2) 安全に関わるもの		
・医療機器への障害。(超音波画像診断装置の画像の乱れ。心電図計への妨害。)	3件	4件
・工場機器の誤動作。(NC工作機械の誤動作。)	2件	3件
・レッカーカー車の誤動作。	1件	—
(3) その他目立ったもの		
・測定器への障害。	4件	3件
・オープンサイトへの雑音の入感。	4件	—
・オーダーストリーム(レストランの注文受付のデータを無線で送る機器が誤動作を起こす。)	2件	—
・電波による人体への障害を受けている。	2件	—
・自動車のワイパーが突然動きだす。	1件	1件
・自動車のドアロックが誤動作を起こす。	1件	—
総 件 数	755件	501件

表1 不要電波による障害事例  
(郵政省電磁環境対策室への苦情申告より抜粋)

北海道電気通信監理局内電磁環境対策室

011-709-2311 (代表)

東北電気通信監理局内電磁環境対策室

022-221-0641 (直通)

関東電気通信監理局内電磁環境対策室

03-3214-1610 (直通)

信越電気通信監理局内電磁環境対策室

0262-34-5119 (直通)

東海電気通信監理局内電磁環境対策室

052-971-9107 (直通)

北陸電気通信監理局内電磁環境対策室

0762-33-4441 (直通)

近畿電気通信監理局内電磁環境対策室

06-942-8533 (直通)

中国電気通信監理局内電磁環境対策室

082-222-3332 (直通)

四国電気通信監理局内電磁環境対策室

0899-36-5051 (直通)

九州電気通信監理局内電磁環境対策室

096-368-6863 (直通)

年月日 場 所	申 告 概 要	措 置 概 要
1. 6.19 神 戸 市	1年くらい前からコンピュータが動作停止することがある。	NTTが電話ケーブルをシールド線に変えたところ、障害は出なくなった。
1. 6. 9 備 前 市	2年前から今日までの間に10回位社内スピーカーが突然鳴り、並びに当社NC工作機器が誤動作して困る。	NC工作機械の販売店に対処してもらうよう指示。その結果、火花溶接機を300m離したところ、支障なし。
1. 3. 3 東京都北区	電話に無線の音声が混入する。近くにアンテナがありこれが原因かもしれない。	3月23日、妨害源と考えられるアマチュア無線局側が電源ラインと信号ラインにフィルタを挿入、障害は除去された。申告者にも確認済み。
1. 12.13 浜 松 市 ～ 12.19	店内放送設備にCB無線通話が混入するとともに、電力系ブレーカーに障害。	ブレーカー障害については、中部電力電気保安協会によって、AOG制御装置（開閉機）をSOG制御装置（遮断機）に交換するとともに、GRリレーの取り替え、シールドケーブルへの取り替え、ノイズフィルターの取り付けなどの対策が取られたが、完全には解消せず。その後、原因のCB無線局は浜松東警察署によって取締がなされたため、障害は解消された。

表2 解決できた不要電波障害の主なもの

沖縄郵政管理事務所内電磁環境対策室

0988-65-2306 (直通)



# 新聞、雑誌等の報道による電磁障害問題

郵政省 電気通信局 監視監理課  
電磁環境対策室

## 1はじめに

近年、電磁障害問題はあらゆる電磁現象に付きまとるものであると認識され、全ての電気電子技術者はこの問題を避けて通ることができない状況になっています。電磁障害問題は機器から発生する妨害波が他の機器を誤動作させるという、単純に技術的な問題としてとらえられているだけでなく、一般人の生活環境を脅かす大きな社会的要因としてもとらえられています。

## 2 不要電波問題

不要電波問題対策協議会は昭和62年9月に関係省庁、業界メーカー、利用者団体、学識経験者から成る構成でもって設立され、「不要電波」による障害を防止し、除去するための対策を協議してきました。当協議会でいう「不要電波」の定義は次のとおりです。

- ① 電波の発射を目的としない機器から発生する電磁波。
- ② 電波の発射を目的とする機器（無線器等）から発生する電波であって、目的とする対象以外の機器に影響を与えるもの。

つまり不要電波問題とは機器相互間の電磁波による障害問題ということになります。以後本稿では不要電波問題をこのような意味で使用いたします。不要電波問題対策協議会の使命は機器の不要電波による誤動作を防止することにより、人間の生活環境、人命や財産を間接的に保護することあります。

## 3 電磁障害問題

しかしながら、人間の生活を脅かすのは不要電波による誤動作だけではありません。自然界に存在する電磁波や電波の発射を目的とする機器から発生する電磁波は人間の体にとって影響がある可能性があります。

本稿においては不要電波問題だけにとどまらず、人

間の生活に不安を与えるあらゆる電磁障害問題や行政面での対応について、過去3年間に一般人向けの新聞、雑誌などに取り上げられたもののうち、当課が把握しているものについて紹介し、議論していきたいと思います。

### 3.1 昭和63年に取り上げられた電磁障害問題

表1～3はそれぞれ昭和62年、平成元年、平成2年に一般人向けの雑誌や新聞などに取り上げられた電磁障害問題の概要を示したものであります。これらを見ますと昭和63年（表1）は不要電波問題が大きく取り上げられた年であるといえます。機器が不要電波によって起こす誤動作のメカニズムや、妨害波の特性について純粋に技術的に解説した記事が多く見受けられます。

特に昭和63年1月4日から12月26日までわたって日刊工業新聞に掲載された「情報化社会の盲点、電磁ノイズを断て！」では、電磁障害の事例とそのメカニズム及び技術的対策について平易に解説しており、これを読めば、EMC問題の全貌を理解することができます。この記事は妨害波規制についても触れており、規制面での米国と日本との違いを説明しています。米国には、各種民生用電子機器を対象としたFCC（連邦通信委員会）規則があります。この規則は、連邦法令により裏付けがなされており、米国向けの輸出品はFCC規則を満たさなければなりません。FCC規則はそもそも周波数の有効利用を目的としたもので、民間の無線通信の保護を目的とした規制を行っています。なお自動車や航空機に搭載される通信用機器以外の各種電子機器についてはFCCの管轄外で、それぞれSAE（自動車技術会）の定めるDOT規則、FAA規則が適用されます。またその他に米軍が調達する軍使用の製品・部門について適用されるMIL規格があります。MIL規格には妨害波に関する規格の他、イミュニティに関する規格もあり、しかもその適用範囲は軍事目的ではありますが航空機、船舶、宇宙システムなど広範囲

にまたがっています。それに比べ、我が国では、法的に拘束力をもつ妨害波規制は少なく、工業会や技術会の団体が自主的に規格を設けています。この中で注目すべきものは昭和60年12月に発足した「情報処理装置等電波障害自主規制協議会（VCCI）」であります。VCCI規格は自主規制による団体規格であるため、法的拘束力をもちませんが、国際規格である CISPR に準拠しており、米国より 4dB 厳しい規制が行われています。

その他昭和63年で注目すべき問題は自動車に関する問題と不法無線局の問題です。社会問題化し、一世を風靡した AT（オートマチック）車の暴走問題では、電波雑音が原因の 1 つであるのではないかという見方がなされ、運輸省によって追跡調査が行われましたが、全 AT 車に共通するような構造上の欠陥はないとした上で個別車種によってはアイドル回転数補正装置や定速走行装置の電子機器の誤動作、整備不良などでエンジン回転数が上昇し暴走することが確認されました。つまり、車載電子機器が無線機の電波などによって誤動作を起こした場合には暴走もありうるということになります。また昭和63年 2 月 26 日には、交通医学研究財団は自動車に生じる電磁波によってドライバーの集中力や判断力が鈍くなると発表し、自動車からの電磁波による生体に対する影響が示唆されました。

また電磁障害源として電波を意図的に放射する無線機（特に不法に送信出力をあげた不法無線機）がやり玉にあげられ、不法・違法無線機＝電磁障害源という図式が定着いたしました。また合法無線機であっても電磁障害を引き起こすことから、無線愛好家のモラルも問われることになりました。

このように昭和63年は不要電波問題に議論が集中した 1 年であったかと思います。

### 3.2 平成元年に取り上げられた電磁障害問題

次に平成元年度の報道（表 2）をみますと、電磁波障害を意図的に利用した犯罪、電磁波障害防止を目的とした技術開発、新しいビジネスや電磁波の人体に与える影響についての報道がみられます。

電磁波障害を意図的に利用した犯罪としては、不法なトランシーバーでパチンコ台を誤動作させて入賞口を開かせてお金をもうける手口が流行し、不法無線機＝悪質、犯罪というさらにダーティなイメージが定着しました。またプロ野球、近鉄－西武戦のラジオ中継

が乗っ取られ、多くの人々を混乱させた悪質な電波ジャック事件も起こりました。

技術開発の面では、妨害電磁波をカットするシールド建材や電磁波防護エプロン等が開発され、電磁障害対策が新ビジネスとして着目され始めました。

しかし平成元年に最も反響を呼んだのは、電磁波の人体に対する影響ではないかと思われます。VDT 症候群という端末ディスプレー作業をする人たちの心身の異常を意味する言葉が流行しました。このような背景を受け、郵政省は人体の安全のための電波防護指針を策定する動きをみせています。

このように平成元年は、電磁障害が前年と比べてより一層社会問題化し、行政面での適切な対応が問われた一年であったと考えられます。

### 3.3 平成 2 年に取り上げられた電磁障害問題

平成 2 年（表 3）におきましては、電磁波が人体に与える影響が大きくクローズアップされ、また不要電波問題について間接的に人間の安全問題にかかわるようなものが特に強調して取り上げられています。

電磁波の人体問題に関しては、平成 2 年 6 月に郵政大臣の諮問委員会である電気通信技術審議会が電磁波の人体への影響を認め、電波から人体を守るために「防護指針」を答申しました。

これまで日本に先駆けて安全基準を設けている国は米国、カナダ、ソ連、スウェーデン等多数あり、電磁波の生体効果については日本はむしろ後進国となっています。日本の防護指針の指針値は、米国やカナダのものとほぼ同等で、その根拠は主として人体が電磁波エネルギーを吸収することによって体温の上昇を起こす熱作用に基づいています。熱作用は 100kHz 以上の電磁波で起こり、人体障害の基準は、1°C の体温上昇においています。生体内に吸収される電力は、理論上は生体表面の電磁界分布を測定すれば求められます。そこで防護指針ではまず生体の単位質量当たり、単位時間当たりに吸収される電波電力量を基礎指針として与え、さらに電波電力量を実際に測定できる電界強度や磁界強度に換算し、これを管理指針として与えています。ただし基礎及び管理指針で考慮している熱作用は電波を全身で一様に浴びた場合の全身現象としての熱作用であることに注意しなければなりません。実際の電波利用環境においてはトランシーバーを使う場合に頭部に電波を集中的に浴びる等、身体の一部分に局

所的に電波を浴びる場合が多く存在します。このような場合には補助指針が補足されており、これを適用することができます。また電磁誘導により生体に流れる誘導電流による作用についても補助指針が用意されています。

さて防護指針では10kHz未満の電磁波については対象外としていますが、我々人間は様々な電気波動によって活動しています。この生体波動の周波数のはとんどは100Hz以下であるため、超低周波電磁波の生体効果を危惧する意見もあり、平成2年Quark12月号でこの問題を扱っています。電波の安全基準についてはソ連が他国より100倍程度厳しい指針値を採用しているなど、国際的にも考え方にはらつきがあり、電磁波の生体効果についてはこれからもっと研究する必要があるでしょう。

また人命にかかる不要電波問題としては花の万博会場の場内交通システムCTMの停止や医療環境における電気メスによる医療機器の誤動作が取り上げされました。電気メスは以前から雑音源として注目されており、基本波500kHz~5MHz、最高出力500W程度の強力な無線送信機として位置付けられています。電気メスの使用時には心電図モニタ障害、ペースメーカー障害、脳波モニタ障害などの障害が起こることがわ

かっています。

以上平成2年は電磁波の人体への直接的間接的危険性について注目された1年でありました。

#### 4 終わりに

電磁環境問題の歴史はまだ浅く、例えば不要電波問題に限ってみても解決されていない問題が山積みとなっています。またそれとは別に電磁波の生体効果のような不要電波問題とは異なった分野での問題が次々と出現しています。一般にこれらの問題に対し、技術や行政の面での対策は遅れています。これからは、電磁環境問題に対する対策が議論的になっていくのではないかと考えております。

#### 参考文献

- 1) 電波防護指針：郵政省電気通信技術審議会、平成2年6月
- 2) 徳丸 仁：「電波は危なくないか」、講談社、1989年4月
- 3) 医用電子機器電波障害対策事業調査研究報告書：(社)日本機械工業連合会・(社)日本電子機械工業会、1988年3月

表1 新聞、雑誌等に取り上げられた電磁障害関連問題（昭和63年）

年 月 日	メデイア名	タ イ ド ル 、 概 要
昭和63年1月	Newton	「ICが狂う日、コンピューターやロボットたちが反乱する」 機器の誤動作は、機器に組み込まれたICの誤動作が根本であるという観点で、ICを狂わす原因には放送局などが放出する電波、火花などから出るノイズ電磁波、雷、静電気、電源線を伝わってくる電源ノイズなどがある。
昭和63年1月4日 ～12月26日	日刊工業新聞	「情報化社会の盲点、電磁ノイズを断て！」 情報化社会の中、EMC問題は社会生活に重大な支障を起しうるという観点で、1年間（連載48回）にわたりEMC問題を幅広く、平易に解説。構成は以下のとおり。 ① 雑音の発生源となるもの ② 運輸、通信、オフィスの場における電磁障害の事例 ③ 妨害波規制、規格の必要性 ④ 國際規格— CISPR規格（民生機器を対象） ⑤ 米国における規格— FCC規格（民生機器を対象） MIL（軍用機器を対象） FAA（民間航空機に搭載される電子機器を対象） DOT規格（車載電子機器を対象） ⑥ 西独における規格— VDE規格（民生機器を対象） ⑦ 歐州諸国における規格 ⑧ 日本における規格— VCCI規格（情報処理装置を対象） ⑨ EMCの考え方 ⑩ 電磁ノイズの発生及び侵入メカニズム

		<p>(11) TV 受信、コンピューター、ネットワークシステム、産業用ロボットの障害発生メカニズム      (12) ノイズ対策の基本的考え方      (13) OA 機器とノイズの詳しい技術解説      (14) ノイズの伝わり方の詳しい技術解説      (15) Factory Automation, Laboratory Automation における障害発生メカニズムとその対策      (16) システムを構築する場合の留意点</p>
昭和63年 2月26日	朝日新聞	「精密なはずの機器が突然狂う…IC のノイズ電波」 ノイズ電波による機器の誤動作が問題視されるなか、日本で初めてノイズ電波対策技術や製品を一堂に集めた展示会とシンポジウム「EMC JAPAN '88」が開かれることとなった。
昭和63年 2月26日	朝日新聞	「ドライバーのねむけ・頭痛・めまい…運転中発生の電磁波影響か」 車の運転が人体に与える影響について研究を進めている交通医学研究財団は、自動車のエンジンをかけると車内に生じる電磁波によって運転者の集中力や判断力が鈍くなり、信号など光に対するドライバーの反応が鈍くなると発表。
昭和63年 3月 4日	朝日新聞	連載漫画である「フジ三太郎」に電気ノイズによる誤動作が題材として使われた。
昭和63年 3月 9日	毎日新聞	「人影ないのに自動ドアが開く、留守中にエアコンが動きだす、東海電気通信監理局悪質59件を告発」 不法無線局による上記の電波障害の増加に対応し、東海電気通信監理局は愛知、岐阜、三重、静岡の4県で2月末まで巡回指導した結果、無免許など悪質な59件を告発、420件を指導した。
昭和63年 3月12日	日本経済新聞	「シャープのジャー炊飯器に欠陥。予約タイマーが誤作動」 シャープのマイコン式炊飯器の一部機種に予約タイマーが誤作動する不良のあることが明らかになった。同社によると原因は電源コードを伝わって入る雷などの電波ノイズがマイコン回路を誤って作動させたためとみられる。
昭和63年 4月 6日	毎日新聞	「エンジン回転の異常、ブレーキ誤動作招く、AT 車暴走運輸省が中間報告」 社会問題化した AT (オートマチック) 車の暴走問題で運輸省は原因究明を進めていたが、エンジン回転をコントロールするアイドル回転数補正装置や速度を一定に保つ低速走行装置が故障した場合には暴走に結びつくエンジン回転数の異常上昇が発生することが確認された。また電子機器に近くから雑音電波を照射したり、静電気を負荷したところ、一部の車で速度計が誤動作したり一時的にエンジン回転数が上がった。
昭和63年 5月 2日	読売新聞	「ストップ 不要電波」 不要電波による機器の誤動作の事例を紹介し、不要電波障害の現状とその対策について不要電波問題対策協議会副会長、佐藤 利三郎氏にインタビュー。
昭和63年 6月 9日	読売新聞	「読者のページ、多様化する TV 電波障害」 読者のページに「決まった時間帯にテレビ画面に奇妙な障害が起きる。どうやら原因は隣家のパーソナル無線」との投書が寄せられ、これに対し、テレビ障害の主たる原因となっている不法無線局や、行政面での郵政省の対応を紹介。郵政省は昭和61年度から苦情集計を始めているが、原因不明のものも多く、明確な対応はできていない。
昭和63年 6月24日	電波新聞	「通産省、妨害問題に本腰、今秋にも検討委設置」 通産省は機械・安全化・無公害委員会の電波障害問題分科会がまとめた報告書を受け、各種デジタル機器から発生する妨害波による電磁障害問題に本格的に取り組むため、秋にも「電波障害問題調査検討委員会」(委員長は 赤尾 保男 愛知工大教授) を設置することを明らかにした。
昭和63年 7月 5日	日刊工業新聞	郵政省はブラジルのカンピナスで開かれる CISPR ブラジル総会に電気通信技術審議会 CISPR 委員長の 高木 相 東北大学教授を団長に14人からなる代表団を送ることに決めた。総会では昨年日本が CISPR 小委員会 SC-B の幹事国引き受けに関して立候補を表明しており、この総会で正式に承認される見込み。
昭和63年 9月 6日	日本経済新聞	「テレビ画面の電磁波、フィルターでカット」 静電気や電磁波の人体影響論争が続く中で、三井物産が、人体に有害といわれる電磁波をカッ

		トするテレビフィルターを開発したと発表。
昭和63年10月3日	日本経済新聞	「ペースメーカーを守れ！磁場の魔力、車内に」 ペースメーカーを体内に埋め込んでいるJR東海、三宅 重光 会長が九州宮崎県にあるリニアモーターカー実験線に試乗。ペースメーカーは変動磁場に極端に弱いといわれているが、三宅氏のペースメーカーには何ら異常はなかった。

表2 新聞、雑誌等に取り上げられた電磁障害関連問題（平成元年）

年 月 日	メデイア名	タ イ ド ル 、 概 要
平成元年1月9日 ～6月26日	日刊工業新聞	「EMC新時代 電磁ノイズに挑む」 製造者の立場に立った、機器開発段階でのEMC対策について技術的に解説。半年間（連載23回）にわたり掲載された。
平成元年3月8日	日刊ゲンダイ	「端末ディスプレー症候群が激増中」 VDT症候群（端末ディスプレー（VDT）作業をする人たちの間で、目が疲れる、胃の具合が悪い、立ちくらみや動悸があるといった心身に異常を訴える人が激増している現象）について紹介。VDTから漏洩する目に見えないX線、紫外線、赤外線、マイクロ波などの電磁波の妊婦に対する危険性を指摘。
平成元年4月4日	朝日新聞	「電波発射し入賞口、パカッ、必勝パチンコ起訴、週刊誌紹介で流行」 トランシーバー（携帯用無線通信機）を使ってパチンコ台の入賞口を開かせ、玉を入れやすくなってしまったうけようとした男が窃盗未遂罪で起訴された。こうした手口は週刊文春で「究極の必勝法」として紹介されていた。電波障害が犯罪目的で意図的に利用されていた一例である。
平成元年4月28日	朝日新聞	「AT車暴走、個別車種で装置に欠陥、運輸省が最終報告、構造上の問題否定」 オートマチック（AT）車が急加速・急発進する暴走問題で運輸省がこれまでの調査結果をまとめた「最終報告書」を発表した。報告書は「急発進・急加速現象が全AT車に共通するような構造上の欠陥が潜在的にあるために引き起こされることはない」としたうえで個別車種についてはアイドル回転数補正装置や定速走行装置の電子機器の誤作動、アクセルケーブルのひっかかり、整備不良などでエンジン回転数が上昇したことで暴走することが確認された、としている。
平成元年5月2日	日本工業新聞	不要電波問題対策協議会は不要電波に関する二つの報告書「昭和63年度不要電波問題対策協議会報告書（不要電波問題の抜本的解決をめざして）」と「昭和63年度測定調査報告書（測定場の現状と問題点に関する調査、イミュニティ測定法の現状と問題点に関する調査）」をまとめた。不要電波による障害事例のアンケート結果によると419件の回答のうち、約50%が「不要電波が原因で障害を経験したことがある」と回答。
平成元年7月29日	日本経済新聞	「電磁波から人を守る。郵政省指針づくりへ研究会」 通信、放送施設、家電製品などから出る電磁波から人体を守るために防護指針（ガイドライン）を創設するため、郵政省は来年度にも調査研究会を発足させる。人体を取り巻く電磁環境について測定技術を高めるとともに人体への影響を解明し、海外の例も参考にしながら防護指針をつくる。またレーザー治療のように医療に適用できる範囲も明確にする。
平成元年8月3日	読売新聞	「ハイテク狂わす妨害電磁波、新技术でシャットアウト、民間企業が続々開発」 三井物産、鹿島建設、東洋鋼板など5社が共同開発したOA機器センターをシールド建材で囲う工法を紹介。住友化学工業がポリアクリロニトリル系の繊維にニッケルを電気メッキし、短く切って紙にすき込むシールド紙の開発に成功したと紹介。また、シールド効果のある金属繊維で作った妊婦女性向けのエプロンや腹帯も商品化されていると紹介。
平成元年9月28日	読売新聞	「ラジオ中継電波ジャック、球場に時限爆弾、聴取者ドキリ110番殺到」 ラジオ大阪のプロ野球、近鉄－西武戦（大阪・藤井寺球場）の中継放送中突然、「藤井寺球場に時限爆弾を仕掛けた。あと25分後に爆発する」と、日本赤報隊と称する男の音声が約30秒間流れた。結局球場には何ら異常はなかった。

平成元年11月3日	朝日新聞	「携帯電話使ったらエンジン停止、郵政省など対策を検討、一部の外車、回路に電波障害」名古屋市の会社経営者がメルセデス・ベンツを運転中にNTTの携帯型ショルダーホン（出力約5ワット）を使ったところエンジンが停止。NTTが調査したところ、この障害には再現性があった。また、車載型の自動車電話・車載・携帯兼用の電話ではこのような問題は生じなかつた。
-----------	------	--

表3 新聞、雑誌等に取り上げられた電磁障害関連問題（平成2年）

年　月　日	メデイア名	タ　イ　ト　ル　、　概　　要
平成2年4月7日	電波新聞	「薄型電波吸収体用いれば国際基準を十分に充たす—不要電波問題対策協議会が報告書」不要電波問題対策協議会が報告書を纏めた。これによると実験では、薄型電波吸収体を用いることで電磁環境条件は十分に国際基準を満足することが確認された。またEC統合に向けての欧州でのEMC関連規格基本部分の策定動向に注目する必要性を指摘している。
平成2年6月4日	日本経済新聞	「不要電波断つ新型ガラス活躍」情報化が進むとともにOAの無線化が進んでいる。こんな動きを察知したガラス業界は電磁波と人間とが併存をはかれるように電磁波をシャットアウトしてしまう新型ガラスの開発にしおぎを削っている。だが現段階で新型ガラスをビルなどの建材として使用するには反射した電磁波がテレビのゴーストを引き起こすなどの問題があるため、建材として電磁遮蔽ガラスを普及させるには電磁波を反射かつ吸収するガラスが必要とみられている。
平成2年6月9日	毎日新聞	「電磁波が“犯人”?—花博CTMのトラブル—会場の機器で非常停止信号誤発信か」花の万博会場（大阪・鶴見緑地）の場内交通システム「CTM（パノラマライナー）」が4日と8日に相次いで停止したトラブルの原因は会場の電子・通信機器などから発生する電磁波がCTMの電気回路に作用し、非常停止信号を発生させたとの見方が強まった。花の万博会場には電磁波を発生しやすい自動券売機、ゲーム機類などの電子機器、通信設備、大電力を扱う変電・変圧設備が数多く設置され、業務用に違法アマチュア無線も横行している。
平成2年6月10日	朝日新聞	「“電波と健康”に安全基準—電気通信技術審人体への悪影響認め答申へ」無線通信やレーダー、各種の電気設備からである電磁波が人体に与える影響について、2年がかりで調査・研究をしてきた郵政大臣の諮問委員会、電気通信技術審議会は9日までに、人体への悪影響を認め、電波から人体を守るために安全基準（ガイドライン）を具体化した答申案を纏めた。郵政省では答申を受けて直ちに「ガイドライン」の周知徹底をはかる方針。人体の障害ではこれまでレーダーのマイクロ波を直接浴びた軍人の死亡（1957年、米国）、ビニール加工用の高周波を手に浴びて指が壊死した女性（1975年、大阪）等の例が明らかにされているが、現在国内の電波の利用状況はほとんどが安全基準内におさまっているという。しかし医療やビニール加工等、高周波の強力な電波を利用する職場や最近急増している携帯無線の中には安全基準を超える電波が局部的にでている例もあるという。
平成2年6月22日	読売新聞	「風呂の気泡発生機で感電も—粗悪電気用品が倍増」資源エネルギー庁は電気用品12品目について昨年度実施した試買テストの結果を纏めた。CD付ラジカセでは中国とシンガポールからの輸入品を含む3機種が違反品とされ、電波雑音が他の電気製品にも悪影響を及ぼしかねない。韓国と台湾から輸入した4機種を含め全5機種が違反とされたクリスマス用の電球セットも電波雑音の基準を上回っていた。
平成2年7月3日	朝日新聞	「コードレス電話盗聴にご用心」便利さとファッション性が受け、400万世帯近くに普及したといわれるコードレス電話機。反面、市販の受信機によって盗聴の危険性にさらされている。しかしその効果的な防止策は今のところない。
平成2年9月24日	朝日新聞	「電気メスのコードから電磁波—医療機器が誤作動」手術に使う電気メスのコードからである電磁波の影響が患者に自動的に薬を注射する微量注入機等マイコンを使った医療機器が誤作動することがあるのを秋田大学医学部の高橋助手が確認。25日から札幌市で開かれる日本手術部医学会で報告する。高橋さんは電気メスのコードから漏

		れでてくる電磁波が、マイクロコンピューターなどのIC回路に作用し、誤作動を起こすとみている。
平成2年10月1日	毎日新聞	「心臓ペースメーカー意外な弱点—手術の電気メスで障害」 手術に使う電気メスの高周波で心臓のペースメーカーが変調を起こし、最悪の場合には壊れてしまうことが杏林大学医学部胸部外科の池田晃治教授、水沼裕光医員等の模擬実験で突き止められた。特に多彩な設定プログラムを入力できる最新ペースメーカーほど脆い。
平成2年10月5日	日本経済新聞	「電磁波も建築環境の一因に—住まいと先端技術研究部会」 住まいと先端技術研究部会では見えざる環境因子の影響についての調査報告を纏め、電磁波の人間にに対する影響について以下のように纏めた。住宅環境内における電磁波の強度はそれほど強いものではなく大まかにいって人体への直接の影響はない。しかし今後住生活の機械化、ハイテク化が進むと電磁妨害波による機械の誤動作、暴走、停止などの問題が起こることが予想される。これは電磁波の人体への間接的影響であり、これを防ぐために電磁環境を建築環境としてとらえる必要がある。
平成2年10月15日	朝日新聞	「電磁波エプロンで防げ—福井市のOA職員着用」 パソコンやワープロなどのOA機器から発生する電磁波の人体への悪影響を防ぐため、福井市市民化は特殊加工した電磁波防護エプロンの着用をはじめた。
平成2年11月21日	日経産業新聞	「不要電波測定の新会社—富士ゼロックス3社目の社内VB」 富士ゼロックスは各種情報機器から発生する不要電波の測定などを行う新会社、テクノフロントを設立する。業務内容はファクシミリやパソコンなどの情報機器、電子機器から発生する不要電波を測定する他、こうした電磁波を減らすためのアドバイス。
平成2年11月26日	読売新聞	「社説—電磁波から健康を守るために」 郵政省が電磁波による健康被害の問題に取り組み、去る6月“電波利用における防護指針”を示したが、これに関し2つの問題点を指摘。 ① 電磁波障害の特性を明らかにするための基礎は計測技術の確立にある。現在のところランシーバーのように身近で発生する低周波の電磁波を正確に測る技術がない。 ② 電磁波の生体影響をもっと研究する必要がある。一応欧米の研究成果をもとに防護指針がつくられたものの、体にあたった電磁波のうちどれだけ体内に吸収されるかがはっきりしない。
平成2年12月	Quark	「総力特集—電磁場が体に悪さする。」 ① 米国医学レポートの恐怖—高压線の下で白血病になる。 日本ではまだ知られていない低周波磁場の人体への被害の例を紹介。 ② 日本では手付かずの低周波研究—検証「なぜ電磁場は危ないか」 携帯無線機で白内障、角膜損傷を起こす可能性があると警告。 ③ 電総研の亀井裕孟室長が報告—強い磁場で女児が生まれる 工業技術院電子技術総合研究所で地磁気と生まれてくる赤ん坊の男女比を調べたところ、強い磁場ほど女の赤ちゃんが多かった。 ④ 本誌特別取材班が東京都内を調査—ガウス探検隊が電磁場キャッチ 高压送電線、変電所、地下鉄の構内、新幹線のなかを電磁場測定器で測定してみた。家庭電化製品ではテレビ画面が意外にも高い数値を示した。

## 編 集 後 記

- 平成 2 年 6 月に第 4 号を発刊したのに続き、第 5 号が発刊の運びとなりました。

今回は特集として第 7 回講演会「国際電磁環境シンポジウム」の詳録を掲載させていただきました。講演者に CISPR 委員長であるイギリス人の G. A. Jackson 先生を招き、EC 市場統合に向けての EMC に関する技術的及び社会的動向を解説していただきました。日本の専門家を含めた「EMC の今後についてのパネル討論会」も行われ、国際交流もはからされました。講演会当日は悪天候にも拘らず、多数の方々のご参加をいただき事務局としては感謝の意を表わす次第であります。

今後とも皆様方の要望に応え、テーマを洗練して講演会を企画していく所存です。

- またトピックスとして平成 2 年 9 月 3 日から 10 日までの 1 週間にわたって開催されたヨーク会議に参加し、審議にあたって下さった方のうち、郵政省通信総合研究所の 篠塚 隆 先生にヨーク会議の印象について寄稿していただきました。

- 人事異動により事務局員の変更がございました。

佐々波浩一 より 山口 勝 に変更  
内山 和則 より 水口 秀樹 に変更  
打桐 竜巳 より 綿谷 光男 に変更

今後とも不要電波問題の解決を目指して努力していく所存ですので、皆様方のご協力をお願いします。

- 資料頒布について

現在当協議会が発行している資料で下記のものについて、在庫に余裕があります。

「電磁環境関連技術用語集」(平成元年 7 月版)

¥1000 (非会員) / 500 (会員)

「不要電波問題に関する海外実態調査報告書」

(平成 2 年 7 月版) ¥1500 / 1000

「CISPR ブラジル会議報告書」(昭和 63 年 10 月版)

¥1500 / 1000

「CISPR コペンハーゲン会議報告書」

(平成元年 10 月版) ¥1500 / 1000

お問合せは下記宛てにお願いします。

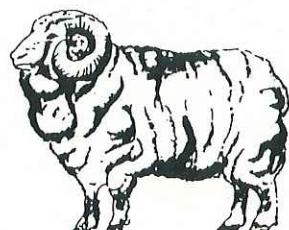
〒140 品川区八潮 5-7-2 (MKKビル)

(財) 無線設備検査検定協会内

不要電波問題対策協議会 事務局

TEL 03-3799-9033

FAX 03-3799-9054



一無断転載を禁ず一

## EMCCレポート第5号

平成3年1月31日 発行

編集発行 不要電波問題対策協議会

Electromagnetic Compatibility Conference Japan

〒140 東京都品川区八潮5-7-2 (MKKビル)

(財)無線設備検査検定協会 内

不要電波問題対策協議会 事務局

TEL 03-3799-9033

FAX 03-3799-9054

