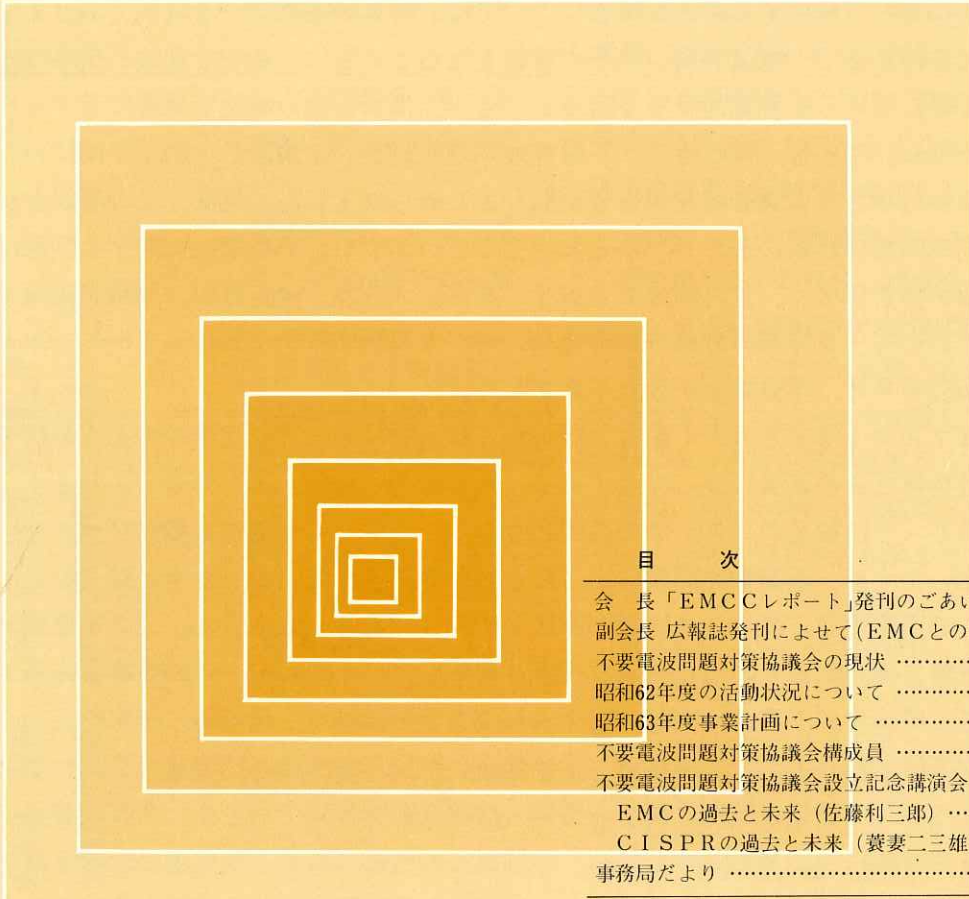


EMCCレポート



目次

会長「EMCCレポート」発刊のごあいさつ	2
副会長 広報誌発刊によせて(EMCとの出会い)	3
不要電波問題対策協議会の現状	5
昭和62年度の活動状況について	8
昭和63年度事業計画について	11
不要電波問題対策協議会構成員	12
不要電波問題対策協議会設立記念講演会	
EMCの過去と未来(佐藤利三郎)	13
CISPRの過去と未来(蓑妻二三雄)	23
事務局だより	31

不要電波問題対策協議会

創刊号

昭和63年5月発行



「EMCCレポート」 発刊のごあいさつ

不要電波問題対策協議会

会長 奥山 雄材

近年のマイクロエレクトロニクス技術の進展により、これらを利用した各種無線機器、電子機器等が個人で使用するものから重要な社会システム、あるいは人命に係わるものまで広く使用されるようになってきたことに伴い、各種電子機器等相互間で、不要電波による障害が発生しており、社会的に大きな問題となっております。これらの不要電波による障害対策については、従来、主に無線通信、放送の受信障害を中心として対策を講じてきていたところではありますが、近年の集積回路技術、デジタル技術等の進展に伴って発生する新たな障害については、対策が遅れている現状であります。

このような状況を踏まえて、電波利用の秩序の維持を図るとともに、適切な電波利用環境の整備を図り各種電子機器等に関する不要電波障害を防止し、もって情報社会の健全な発展に資するための方策を検討するため昭和61年6月、郵政省に「不要電波問題懇談会」を設置し、約1年間にわたり諸問題の検討を行い昭和62年5月に調査研究報告書が取りまとめられました。現在、この懇談会からの提言も踏まえ不要電波問題の対策にあたっているわけですが、不要電波に関する問題は関係する各種機器の範囲が非常に広く、また関係する省庁、業界、メーカー、研究機関、利用者団体等多岐にわたっていることから、多方面の皆様方に御参加いただき問題の解決にあたっていくことが必要であると考え、昭和62年9月、本協議会が設立されました。

不要電波問題はマスコミ等でも大きく取り上げられ、社会的にも大きな反響を呼んだわけですが、この問題は情報社会の進展に伴って生まれる、光と陰のいわゆる陰の部分であります。不要電波対策は、業界にとっては製品のコスト増の要因となる等、必ずしも利益に直接結びつかないという面もあるかと思いますが、不要電波問題による社会的影響等を考慮いたしますと健全な高度情報社会の構築には、この不要電波に関する諸課題の解決が不可欠であると言えます。この不要電波対策においては、問題意識を喚起するとともに必要な情報を周知していくことが一つの重要な方策であります。これによって、関係者が不要電波問題に関する知識を十分に持ち、積極的に障害防止のための対策を講じることが可能となります。このため、本協議会の中に、四つの専門委員会の一つとして「広報委員会」が設置され、不要電波問題に関する啓発・広報活動を行っています。広報委員会では、当面、「協議会の発足主旨等についての周知に努め、本協議会の活動に対して関係者の理解を得て、現状把握等の調査が順調に進むようにするとともに、一般国民にEMCに対する認識を高めてもらうための方策を検討する。」という方針で活動して行くこととしており、広報誌の発行についても、本専門委員会の活動の一環として取り組んでおります。

昨年9月に発足した本協議会も過去3回開催された委員会で規約等が承認され、四つの専門委員会の設置が認められ、不要電波問題に取り組む組織・体制が整備されたところであります。本協議会の枠組みがようやくできあがったばかりですが、新しい年度を迎え、本協議会の事業の実効が上がるよう皆様と共に積極的に取り組んでいきたいと考えております。

このたびの「EMCCレポート」の発刊に際し、委員の皆様をはじめ関係各位におかれましては本協議会の設立趣旨、事業活動等に対し一層のご理解をいただき、今後ともご支援ご協力を賜わりますようお願いして、発刊のご挨拶といたします。



広報誌発刊によせて

(EMCとの出会い)

副会長 佐藤 利三郎

21世紀ももう少しである。21世紀はどんな時代であろうか。1 昨年秋に来日したSRI (Stanford Research Institute; アメリカのシンクタンク、機関研究機関) のウィリアム・ミラー理事長は新聞記者会見で“21世紀は科学・技術の時代”であり

1. 技術革新によってあらゆる産業分野で無限の需要、市場ができる
2. 新技術は富と成長をもたらし、経済構造を変える
3. 新技術は労働論理をも変化させ、新たな技術経営が必要となる

との判断を示し、日米は勿論、世界が公正、公平な競争、機会均等を求める姿勢で、互に国際競争力を高める方向に進むであろうと指摘している。

20世紀後半における世界の変化は著しいものがあった。戦後は飢餓の時代であって食糧もなく、住む家もなく、その日その日を生活するのがやっとであった。続いて高度成長の時代であった。先進国—EC、アメリカ、日本、ソ連などが著しい成長をみ、特に日本の成長はめざましく、GNPは世界第2位、世界一の富裕国となってしまった。1970年(昭和45年)1月1日朝日新聞の天声人語にはこんな主旨のことが書いてあった。

“先進国は互に一生懸命働き高度成長時代を創りあげたが、人々はハッと気が付いた、このような高度成長を続けていてよいのか、これによって人々は豊かさや生きがいというものが得られるのだろうか、と反省するようになった、1970年以降の時代は高度成長の時代ではなく、生きがいを求める時代なのだ、と全世界の人々が気が付いたということは人間の叡智である。この新しい時代をプロモートする専門家とはだれなのか、いまのところはいないようだ、我々は正しい道を模索しながら、休まず、いそがず、ゆっくりと進むのではないか。”

それからもう20年を経過したが、豊かさ、生きがいを求める時代にふさわしい方策はなかなかあらわれないようである。情報時代、高齢化時代、国際化時代、

学際時代、ニューメディア時代、地方の時代などいろいろの名称があらわれてきましたが、まだまだ生きがいの道の模索の時代が続いている。

21世紀は科学・技術に基盤をおく時代であることはまちがいのないことでしょう。そして、SRIのミラー理事長の云うように、新技術によって産業、経済、労働、経営も行われるであろう。各国が公平、公正な均衡ある国際協力により、豊かな、そして生きがいのある平和な時代を作り上げてゆくという、その具体的方策を求める行動が活発化してくるであろう。

1969年アメリカ西海岸のパロアルトで電気通信工学の研究をしていた私は、高度成長時代から豊かさ、生きがいを求める時代への転換の時代に遭遇した。アメリカはアポロによる月着陸の成功のテレビジョン放映で沸き立って、アメリカが最も生々とした、魅力の絶頂期にあったが、その反省から、これでよいのかという疑問、新しい時代への転換の足音を知覚しだした年で、アメリカの大学の人達との交わりでそれを感じたのでした。

電気通信工学という分野は、高度成長時代を導いた科学技術の一つの柱であったわけで、半導体、集積回路(IC)、コンピュータ、光ファイバーケーブル、人工衛星などの科学技術の発展が、どれだけ高度成長をもたらしたかは云うまでもありません。電気技術者、通信技術者、電子技術者、情報技術者(ハード、ソフト技術者)は高度成長を支えた専門家であるわけで、私もその一員であった。私達が一生懸命勉強し、頑張った科学技術は高度成長をささえた技術、その基礎となる学問にもとづく技術であったわけで、云うならば高度成長型電気工学、通信工学、電子工学、情報工学であった。多量生産、ベルトコンベア式一様製品、モータリゼーション、宇宙開発、海洋開発等々の技術をささえる学問の研究、教育を行い、その技術の担い手の学生の教育に全力をあげ、そしてそれが大きな成果をあげて来た、と信じていたのであった。

アメリカからの帰途の機中で、我々は高度成長を支

える学問の研究、教育を心掛けて来て、それなりに新技術を発見し、発明し、科学技術の進歩に貢献してきたと思っていたが、時代が変わったと云う認識を得てみると、これでよいのか、どんな電気工学が必要なのかという新しい問題が起ったことに気が付いて、さあ大変なことだ、豊かさを求める電気工学、生きがいのための電気工学とはどんなものか、新しい模索の時代に役立つ科学技術とはどんな技術なんだろうか、と思いながら帰国したことを思い出す。

帰国後学会などでこの問題を提案したが、私の説明が悪かったのかあまり関心も得られないし、私自信もその具体的なイメージをつかむことが出来ないでいた。

高度成長時代におけるエネルギーは石油と電気（原子力）であり、その消費量は年々増加をしている。今後もその量は増加を続けるであろう。電気機器の数は増え、家庭内にも電気製品が次々と新しく登場する。冷蔵庫、掃除機、洗濯機、ラジオ、テレビ、ビデオ、電話機、ファクシミリ、パソコン等々がそれであり、産業機器も含めて全世界に満ち、その質、量ははかりきれないほどになっている。

高度成長時代にはこのように生活に役立ついろいろな機器が提供され、便利になったのであるが、その結果我々の住む環境の変化をもたらしてきた。騒音問題、交通事故、空気汚染等々の公害問題を生起している。とくに電波障害は特異な性格をもっている。我々の五感では知覚出来ない雑音電波公害、電波スモッグ公害という新しい公害におびやかされはじめています。

新しい時代、豊かな、生きがいのある時代に当ってそれを推進する専門家をさがしてもいないし、またどんなことをする専門家であるかもわからないから、ゆっくり、走らず、休まず、模索の道を歩こうといわれてきたが、公害問題など高度成長時代の産物によっておびやかされている問題の処理、解決が最も近距離にある生きがいの時代の問題の一つと気がついてみると、生きがいの時代の専門家も又科学技術の専門家でなければならない。科学技術者は今までの高度成長型の工学の発展ではなくて、視点を90°変えて（横断的視点というか）故障のない使う人を裏切らず、他の機器や生物に妨害を与えない、豊かな生きがいの時代にふさわしい性能をもつ機器の製作、それを裏付ける学問を発展させること、それが新しい時代の科学技術

者像であろう。

EMC (Electromagnetic Compatibility) という言葉が新しくアメリカに登場したのは1950～60年代で、電波雑音とか妨害電波とかいう名称からEMCという、互に共存し、協和してゆく、という名称をとって研究委員会EMC-S (Society)が発足していた。これが私の考えていた新しい分野に対応するので、これを日本においても発足させ、互に協力して研究活動を活発にすることが必要と判断した。電子通信学会、電気学会に新しい研究会として環境電磁工学研究会の設置を提案して、約5年間関係者を回って、やっと1977年設立され、年10回の研究会を開催し、アメリカのIEEE EMC-Sと密接に協力して学会活動を開始した。1980年にはIEEEのEMC-Sの日本人会員の増加をみて、EMC-SのToKyo Chapter (東京支部)の設立が承認され、ついで1984 International Symposium on EMC、1984年環境電磁工学国際シンポジウムを東京品川のホテルパシフィックで開催することができた。参加人員558 (女性39) 名参加国26ヶ国、外国人参加202名 (内数) の多数で盛会であった。1989年には名古屋で国際会議を開催することになっており、これを機会に5年毎に日米主催の国際会議を日本で開催することを恒例としたいと望んでいる。このようにしてEMCの分野の学問の必要性、工学の発展に広く各界の理解と協力を得たいと思っている。

数年来不要電波によるトラブルが多発して広く関心を深め、社会問題として注目されてきた。政府においても各省庁での調査研究を計画したり、産業界でもノイズ電波対策技術や製品の展示会とシンポジウムを開催したり、我々の学会での行動と対応した産学官がEMC技術の普及、PRを積極的に進め、研究を急ぐ姿勢を示しつつ、あることは、遅きとは思いますが心強いことである。

今回、不要電波対策協議会の広報誌の発刊によって、学による研究成果、産による実測の調査、対策の現状、官による行政上の処置、行政指導など具体的に問題をとらえてわかり易く報道することを実行することは、この感覚でとらえられないぶきみな、ときには人間をうらぎったり、人間をいためたりする不要電波とのつきあい方を知って戴くことに役立つことを期待出来ると思う。

不要電波問題対策協議会の現状

1 協議会設立の経緯

(1) 不要電波障害の概要

不要電波*による障害と対策の歴史は古いものであり、戦前からその防止のための対策が検討、実施されてきている。しかしその対策は、主に無線機器、放送受信機器に対する高周波利用設備や家庭用電気機器等による妨害を防止することを目的とするものであり、障害を与える側への検討が中心であった。これは真空管やトランジスタを使用していた電子機器が、外部からの電波の影響を受けにくかったためといえる。

しかしながら、最近のマイクロエレクトロニクス技術の進展に伴い、外部からの電波の影響に敏感であるIC・LSI等を使用しているデジタル機器が広範に利用されるようになり、さらに、高速のデジタル機器は、広帯域の不要電波を輻射すること等、不要電波を出す側及び障害を受ける側の機器の急増にともない、近年の著しい不要電波による障害の多発と多様化を生み出している。

*不要電波とは、その発生を目的としないにも拘らず、発射される電波又は目的とする対象以外の機器の機能に影響を与える電波をいう。

(2) 不要電波問題懇談会の調査結果

このような状況を踏まえ郵政省では、不要電波による障害の実態を明らかにするとともに、不要電波問題の抜本的な対策について検討し、これらの機器の安全性・信頼性を確保することを目的として郵政省電気通信局長の主催する「不要電波問題懇談会」を昭和61年6月以来開催し、昭和62年5月に調査研究結果が取りまとめられた。

不要電波問題懇談会では障害事例の分析、実態調査を行い、これを踏まえて、10項目の提言を行っている。この中で「委員会の設置」について次のように提言されている。

「不要電波問題に関する具体的対策を講じていくために関係省庁、業界等の関係者からなる委員会を設置

し、直面する障害の防止及び除去のための検討、基準策定のための支援作業等の検討及び調整を行って行く必要がある。」

(3) 協議会の設立

不要電波問題懇談会の「委員会の設置」の提言を受け、郵政省で種々検討を進めた結果委員会というよりは、むしろ協議会の枠組みで運営していくのが適切であるという結論となり、昭和62年9月17日に協議会の設立総会（第1回不要電波問題対策協議会）を開催し、規約等が承認され、同日正式に発足したところである。

2 協議会の現状

(1) 設立趣旨

近年のマイクロエレクトロニクス技術の進展により、これらを利用した各種無線機器、電子機器等が個人で使用する簡単な機器から重要な社会システム、あるいは人命に係わる機器にまで広く利用されるようになってきております。この利用拡大に伴いこれらの機器に係わる不要電波による障害も多発しており、無線通信の混信妨害のほか、産業用ロボットや医療用電子機器等の機能に対する障害、また人身事故を引き起こすものまで発生し、今後とも社会的に大きな問題となることが予測されます。

このことから不要電波に対する抜本的対策を講じることが重要な課題ではありますが、不要電波に関する問題は関係する各種機器の範囲が非常に広く、また関係する省庁、業界、メーカ、研究機関、利用者団体等多岐にわたっていることから、これら関係団体で構成する協議会を設立し、国内の総合的な電磁環境の整備を図るとともに、我が国の状況を反映できるように電磁環境を検討している国際機関に積極的に寄与していくものです。（設立趣意書より引用）

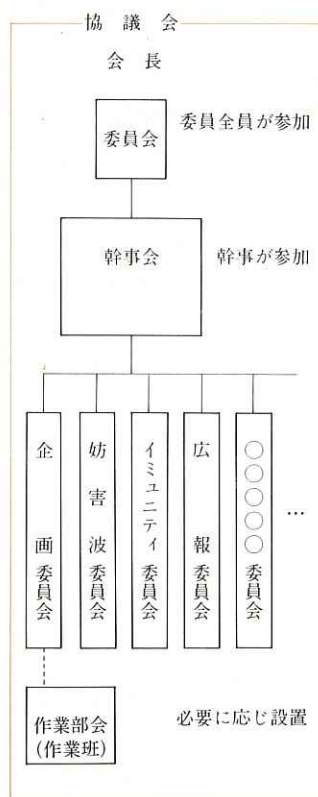
(2) 目的

本協議会の目的は、協議会の規約第2条で次のよう

に定められている。「本協議会は、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することを目的とする。但し、放送の受信障害の具体的対策に係るものを除く。」ここで「放送の受信障害の具体的対策」とは、放送の受信に障害を与え、又は与える恐れのある機器の使用者又は製造者に対する指導、啓発、広報等従前から電波障害防止協議会の所掌となっている分野をさし、本協議会と電波障害防止協議会の所掌の切分けを行うために但し書きを挿入したものである。しかしながら、放送の受信に障害を与え、又は与える恐れのある機器の技術的基準及び測定法等従前からCISPR（国際無線障害特別委員会）が取り組んできたものは本協議会の所掌となっている。

(3) 構成

協議会の構成の概略は次図に示すとおりであり、会長は郵政省電気通信局長とし、昭和63年4月1日現在



会長 電気通信局長
副会長 佐藤利三郎 東北学院大学工学部長
(委員会の議長を兼ねる。)
委員 参加団体の代表者
(関係省庁、学識経験者、工業会、
ユーザ代表者等)

幹事
事務局長 電磁環境対策室長

専門委員 委員または委員が推薦した者
企画委員会委員長 遠藤幸男
妨害波委員会委員長 内藤善之
イミュニティ委員会委員長 鈴木 務
広報委員会委員長 岩崎欣二
(敬称略)

部会委員 専門委員または専門委員が推薦した者

で53団体、68委員で構成されている。53団体の中には、関係省庁（郵政省、通産省、運輸省、厚生省、労働省、環境庁、警察庁）7、学識経験者7名が含まれているが大部分は、工業会、ユーザ代表、個別企業となっている。

委員全員が参加する「委員会」の下に「幹事会」を設置している。規約上は若干名となっているが、現在の幹事は20名であり、各省庁の代表のほか工業会の代表等によって構成されている。また、本協議会に事務局を置くこととしており、事務局長1名及び事務局員若干名によって構成することとしている。事務局長は規約により、郵政省電磁環境対策室長をあてることとし、事務局は郵政省電磁環境対策室と（財）無線設備検査検定協会が協力して円滑な事務局運営を行うため具体的な調整を進めているところである。また事務局の主たる事務所を（財）無線設備検査検定協会とすることが規約により定められている。

(4) 専門委員会の概要

「企画」、「妨害」、「イミュニティ」、「広報」、の4つの専門委員会の設置について第2回協議会で了承された。各専門委員会の目的、審議事項等は次のとおりである。

① 企画委員会

(目的)

不要電波対策に関する現状を把握して、問題点を抽出するとともに、不要電波対策に必要な措置を企画する。

(審議事項等)

① 関係機関での検討状況調査

ア CISPR等の国際機関の審議動向

イ 諸外国での検討状況

ウ 国内での検討状況

② 不要電波障害の事例収集

③ 電磁環境調査

ア 無線局等の近傍における電磁環境調査

イ 特定の場所（工場内、事務所内、一般家庭内等）における電磁環境調査

ウ 個別機器の不要輻射及びイミュニティの調査

④ EMCに関する基本的考え方の検討

干渉形態、経済性等を総合的に判断し、障害を与える側及び受ける側の役割り分担等のEMCの基本的な考え方を検討する。

⑤ 不要電波対策に必要な措置を企画する。

② 妨害波委員会

（目的）

妨害波の低減に関する基本的な考え方の検討を行うとともに、妨害波に関する指針及び測定法の検討を行う。

（審議事項等）

① 不要電波に関する現状把握（企画委員会と連係して実施）

② 妨害波レベルの低減方法の検討

技術開発状況、経済性等を考慮して実行可能な妨害波低減方法及び対策後の妨害波レベルの検討を行う。

③ 妨害波レベルについての代替案の検討

④ 妨害波測定法の検討

⑤ シールド材等の減衰量の測定法の検討

③ イミュニティ委員会

（目的）

イミュニティに関する基本的考え方の検討を行うとともに、イミュニティに関する方針及びその測定法の検討を行う。

（審議事項等）

① イミュニティに関する現状把握（企画委員会と連係して実施）

② イミュニティの改善方法の検討

③ イミュニティレベルについての指針の検討

④ イミュニティ測定法の検討

④ 広報委員会

（目的）

不要電波問題に関する啓発、広報活動を行う。

（審議事項等）

① 不要電波に関する総合マニュアル等技術資料の作成、発行

② 協議会の広報誌発行

③ 不要電波に関する講演会開催

④ その他

リーフレットの発行等周知・宣伝に必要な事項



昭和62年度の活動状況について

昭和62年9月の設立総会（第1回委員会）で発足した不要電波問題対策協議会は、第1回幹事会での審議を踏まえて、第2回の委員会で4つの専門委員会の設置が認められるとともに昭和62年度の予算案が承認され、審議体制が整備された。

これに基づき、昭和63年1月下旬から2月中旬にかけて、4つの専門委員会を開催し、当面の審議方針を検討するとともに、より詳細な検討をするため各専門委員会の下に作業班を設置することを決定した、現在までに合計7つの作業班が設置され、具体的な活動を進めているところである。

委員会・幹事会

昭和62年9月の第1回委員会（設立総会）で、規約の承認を行うとともに幹事等の役員の選出を行った。その後、第1回の幹事会の審議を踏まえて、昭和62年12月の第2回委員会で、企画、妨害波、イミュニティ、広報の4つの専門委員会の設置が認められるとともに昭和62年度の予算案が承認された。

1 第1回委員会（昭和62年9月17日）

① 協議会設立の承認

② 規約の承認

③ 役員の選出

- ・副会長兼委員会議長 佐藤利三郎
- ・会計監査 藤井 一明
- 小澤 春雄
- ・幹事 全体で20名

④ 事業計画の決定

2 第1回幹事会（昭和62年11月19日）

① 専門委員会の設置及び構成についての検討

② 昭和62年度の予算案の検討

3 第2回委員会（昭和62年12月17日）

① 専門委員会の設置の決定

② 昭和62年度の予算案の決定

専門委員会委員長等打合せ

専門委員会相互の調整を図りながら各専門委員会の具体的活動方針の検討をする必要があること等の理由から、専門委員会の開催に先立ち、専門委員会委員長等による打合せを開催し、専門委員会の運営方針等についての検討を行った。

・ 第1回専門委員長等打合せ（昭和63年1月14日）

企画委員会

昭和63年2月に第1回の企画委員会を開催し、運営方針を決定するとともに、企画委員会の下に事例収集作業班、電磁環境調査班及び用語作業班の三つの作業班を設置してより詳細な検討を進めることとした。今年度は各作業班とも各1回の審議を行い、今後の進め方等について検討するとともに、具体的な活動に着手したところである。

また、関係団体の電磁環境に対する取り組み等についてのアンケート調査を当専門委員会が実施し、現在整理を進めている。

1 第1回企画委員会（昭和63年2月3日）

① 運営方針の決定

② EMC関係の規格についての調査方針の検討

③ 作業班設置の決定

次の作業班の設置を決定

- ・事例収集作業班（主任 黒沼 弘）
- ・電磁環境調査班（主任 杉浦 行）
- ・用語作業班（主任 宮島 貞光）

2 EMC関係調査アンケート（昭和63年2月15日付）

EMC関係の国内外の規格、EMCに関連する組織・体制、協議会に対する要望・意見等について協議会に対するアンケート調査を実施した。

3 第1回事例収集作業班（昭和63年2月25日）

- ① 事例収集の目的、手法の検討
- ② アンケートの内容の検討

4 第1回電磁環境調査班（昭和63年2月23日）

- ① 外国の調査例の紹介
 - ・一般調査例（カナダEMCAB 1）
 - ・最大レベル検討例（NBS）

- ② 我が国の調査状況の紹介

- ③ 電磁環境調査の目的、方法等の検討

5 第1回用語作業班（昭和63年3月18日）

- ① 作業班の目的の確認
- ② 対象とする用語の範囲の検討
- ③ 作業方針の検討

妨害波委員会

昭和63年2月に第1回の妨害波委員会を開催し、運営方針を決定するとともに、作業班を設置して検討を進めることとした。作業班の運営の検討に際しては、イミュニティ委員会の作業班と調整を図る必要があることから、妨害波・イミュニティ委員会作業班主任等打合せを開催した。これを受けて第1回の妨害波作業班を開催し、妨害波測定設備、測定法等の検討課題について審議した。

1 第1回妨害波委員会（昭和63年2月4日）

- ① 運営方針の決定
- ② 測定施設についての現状アンケートの指針の検討
- ③ 作業班設置の決定（主任 三浦 太郎）

2 第1回妨害波・イミュニティ委員会作業班主任等打合せ（昭和63年2月24日）

- ① 両作業班の進め方の検討
- ② 両作業班の検討課題の抽出

3 第1回妨害波作業班（昭和63年3月18日）

- ① 妨害波測定設備に関する問題点の検討
- ② 妨害波測定法に関する問題点の検討

イミュニティ委員会

昭和63年2月に第1回のイミュニティ委員会を開催し、運営方針を決定するとともに、作業班を設置して検討を進めることとした。作業班の運営の検討に際しては、妨害波委員会の作業班と調整を図る必要があることから、妨害波・イミュニティ委員会作業班主任等打合せを開催した。これを受けて第1回のイミュニティ委員会作業班を開催し、作業班の運営方針の検討をするとともに、IECのTC77の文書の検討を行った。

1 第1回イミュニティ委員会（昭和63年2月12日）

- ① 運営方針の決定
- ② イミュニティ測定施設のアンケートの検討
- ③ 作業班設置の決定（主任 佐藤 由郎）

2 第1回妨害波・イミュニティ委員会作業班主任等打合せ（昭和63年2月24日）

- ① 両作業班の進め方を検討するため、主任等による合同の打合せ会を開催
- ② 両作業班の検討課題の抽出

3 第1回イミュニティ作業班（昭和63年3月25日）

- ① 作業班の運営方針の検討
- ② IEC SC77A（公益低電圧供給システムに接続する装置）の文書の検討

広報委員会

昭和63年1月に第1回の広報委員会を開催し、運営方針を決定するとともに、作業班を設置して検討を進めることとした。今年度は広報誌班を1回開催し、広報誌の編集方針等の検討を行うとともに、広報誌に関するアンケート調査を実施した。

また、技術班での検討結果に基づき、講演会を2回開催した。

1 第1回広報委員会（昭和63年1月29日）

- ① 運営方針の決定
- ② 作業班設置の決定

次の作業班の設置を決定

- ・広報誌班（主任 酒匂 一成）

・技術班（主任 岡村 万春夫）

2 第1回広報誌班（昭和63年2月29日）

- ① 広報誌の編集方針等の検討
- ② 協議会のリーフレットの検討

3 広報誌に関するアンケート調査（昭和63年3月11日付）

協議会の構成団体等に対し、広報誌配付希望部数及び協議会の英文名称等に関するアンケートを実施した。

4 講演会開催

① 第1回講演会

テーマ：環境電磁工学（EMC）の現状と動向
講演者：

佐藤利三郎先生 「EMCの過去と未来」

東北学院大学工学部長

東北大学名誉教授

不要電波問題対策協議会議長

養妻二三雄先生 「CISPRの過去と未来」

CISPR STEERING COMMITTEE COOPT
MEMBER

前電気通信技術審議会と CISPR 委員会委員長
IEEE LIFE FELLOW

成蹊大学・東京理科大学、非常勤講師

日時：昭和63年3月9日（水）

午後1時～4時30分

② 第2回講演会

テーマ：情報技術装置の EMC 規格に関する
現状と動向

サブテーマ：

「測定法の基礎」

杉浦 行 郵政省電波研究所
電磁環境研究室長

「EMC規格の現状と動向」

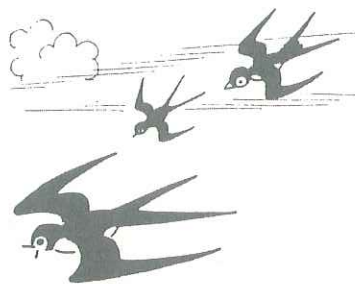
岡村 万春雄 (財)機械電子検査検定協会
電磁環境試験所長

「有線電気通信設備に関する動向」

井手口 健 NTT通信網総合研究所
主幹研究員

日時：昭和63年3月24日（木）

午後1時～4時30分



昭和63年度事業計画について

4月21日第3回委員会が開催され、昭和62年度の事業報告書及び収支決算を承認するとともに、昭和63年度の事業計画及び予算を決定した。

1 事業運営方針

不要電波に関する問題は関係する機器の範囲が広く、関係分野也多岐に亘っており、様々な検討が進められているが、これから問題点の解明を進め、将来の対策を協議していかなければならない段階である。

このため当面、事例収集等の現状把握を重視し、緊急を要する問題、重要視すべき問題等を的確に判断し、協議会での協議の実行が上がるように努めるとともに、引き続き専門委員会及び作業班により具体的対策の検討を進めていく。また、不要電波に関する測定法等の調査研究に積極的に取り組む。

2 事業計画

次の項目を重点に、本年度の事業を行う。

(1) 不要電波障害事例の収集

不要電波による障害の事例の収集を進め、早急に取り上げるべき分野・事項等を検討し、今後の協議会活動の指針策定の基礎資料とする。

(2) 不要電波問題に関連する用語の検討

電磁環境の整備及び不要電波による障害等に関連して用いられる用語の収集、整理を行い、それらの用語の定義の明確化を図る。

(3) 電磁環境調査の推進

国内外の電磁環境調査データの収集を進めるとともに、国内の不要電波対策の推進に必要な調査内容（電磁界強度、時間率等）及びその測定法の検討を進める。

(4) 妨害波測定法の調査研究の実施

妨害波測定法の指針策定に先立ち、オープンサイ

ト、電波無反射室、シールドルーム等測定場、測定設備等に関する現状と問題点について、実測結果も含めて調査研究を行う。

(5) イミューニティに関する調査研究

測定法を中心にしてイミューニティに関する調査研究を行う。

(6) パンフレットの発行

不要電波問題に関する啓発・広報活動の一環として、協議会の設立趣旨、活動内容等の周知、並びに不要電波問題に対する認識の向上のため、パンフレットを作成し、発行する。

(7) 広報誌の発行

協議会関係者に対して、協議会での検討状況を周知することを当面の主たる目的として、広報誌を発行する。

(8) 講演会の開催

不要電波問題に関する啓発。広報活動の一環として、講演会を開催する。

(9) 不要電波に関係する機関、団体等との関係強化

不要電波の問題を検討している国際機関であるCISPR等の審議動向を把握するとともに国際的な動向と本協議会の活動との整合を図っていくために、CISPRの活動を支援していく。また、電波障害防止中央協議会等、関連する団体との関係を強化する。



不要電波問題対策協議会構成員

役員

会 長	郵政省 電気通信局	局 長	奥 山 雄 材
副 会 長	東北学院大学 工学部	部 長	佐 藤 利三郎
事 務 局 長	郵政省 電気通信局 監視監理課	課 長	園 城 博 康
会 計 監 査	通信機械工業会	専 務 理 事	小 澤 春 雄
会 計 監 査	NTT ネットワーク事業本部 電波部	部 長	藤 井 一 明

構成団体等

学識経験者

成蹊大学 工学部	非常勤講師	蓑 妻 二三雄
東京工業大学 工学部	教 授	内 藤 善 之
名古屋工業大学 工学部	教 授	池 田 哲 夫
立教大学 法学部	教 授	舟 田 正 之
電気通信大学 電気通信学部	教 授	鈴 木 務
防衛医科大学校 医用電子工学講座	教 授	菊 地 眞

官 庁

郵 政 省	通 商 産 業 省	厚 生 省	運 輸 省
労 働 省	環 境 庁	警 察 庁	

業界団体等

財団法人 無線設備検査検定協会	社団法人 日本民営鉄道協会
財団法人 機械電子検査検定協会	日本医用機器工業会
社団法人 日本事務機械工業会	日 本 電 熱 協 会
社団法人 日本電子機械工業会	社団法人 日本照明器具工業会
通 信 機 械 工 業 会	日 本 電 信 電 話 株 式 会 社
社団法人 日本電子工業振興協会	国 際 電 信 電 話 株 式 会 社
社団法人 日本電機工業会	日 本 放 送 協 会
社団法人 日本電気計測器工業会	株 式 会 社 ノ イ ズ 研 究 所
日 本 電 気 制 御 機 器 工 業 会	東 北 金 属 工 業 株 式 会 社
社団法人 日本自動車工業会	三 菱 電 機 株 式 会 社
社団法人 日本アマチュア無線連盟	鹿 島 建 設 株 式 会 社
日 本 ア マ チ ュ ア 無 線 機 器 工 業 会	日 本 電 気 株 式 会 社
財団法人 日本ラジコン模型安全協会	富 士 通 株 式 会 社
社団法人 日 本 玩 具 協 会	株 式 会 社 日 立 製 作 所
社団法人 日 本 工 業 炉 協 会	株 式 会 社 東 芝
社団法人 関西電子工業振興センター生駒電波測定所	ソ ニ ー 株 式 会 社
高 周 波 機 械 工 業 会	T D K 株 式 会 社
財団法人 電 波 技 術 協 会	松 下 通 信 工 業 株 式 会 社
社団法人 日 本 民 間 放 送 連 盟	株 式 会 社 巴 組 鐵 工 所
電 気 事 業 連 合 会	

昭和63年4月現在

不要電波問題対策協議会設立記念 講演会

当協議会では、去る3月9日、協議会の設立を記念して、第1回の講演会を開催しました。

当日は、約130名の参加者を前に「環境電磁工学(EMC)の現状と動向」と題して、佐藤利三郎先生に「EMCC」の過去と未来」、蓑妻二三雄先生に「C I

SPRの過去と未来」について学問的、国際的な状況等についてご講演いただき、盛況のうちに、無事終了致しました。その内容をここに抄録いたします。

(この内容は、当日の講演をもとに、事務局で概要をまとめたものです。)

EMCの過去と未来

佐藤 利三郎

佐藤でございます。不要電波問題対策協議会が設立されまして、その記念行事と致しまして第一回の講演会を開催することになりました。本日の講演会のテーマは、『環境電磁工学の現状と動向』でございまして、私の講演題目は『EMCの過去と未来』でございます。

本日お話しする題目としましては、

- 一. はしがき
 - 二. 科学技術の過去と未来
 - 三. 電磁環境の過去と未来
 - 四. EMCの研究概要(日本)
 - 五. EMC関連 国際機関 EMC'84/Tokyo
 - 六. IEEE EMC-S Standards Committee
 - 七. 電気現象の表と裏
 - 八. EMC対策
 - 九. おわりに
- の九点でございます。

最初に表1の年表に従って、科学技術の発展を追ってみます。まず、ガリレオ・ガリレイがピサの斜塔で実験を致しましたのが1630年頃であり、有名なニュートンの万有引力が発見されまじたり、摩擦電気はゲーリックによって1660年ぐらゐに発見されているわけです。フランクリンによる避雷器の発明は、静電気が問題になった起源でございます。さらにガルバーニーの生体電気がありますが、このあたりまでが電気現象の一番素朴な発見でございます。そしてキルホッフの法則、オームの法則、ファラデーの法則、エルステッド

による電流と磁場の作用等がどんどん出てまいりまして、自然を正しく観測する時代から電流というものを主体として物を考えるという近代になってくるわけです。マクスウェルが電磁波を予測したのが1860年頃で、約30年後にこれを実験的に証明したのがレンツ、マルコニーであります。ベルの電話機の発明に致しましても、オームの法則、ファラデーの法則といったものの集約によるものでございます。それから無線の利用では、マルコニーの大西洋横断の成功に始まって、現在のラジオ放送、テレビ放送、さらにカラーテレビに至っているわけです。さらに超伝導、光ファイバー、太平洋ケーブル、自動車等様々なものが出現してまいりまして、電気を使いました仕事もますます増えてきております。その為に電磁環境がどんどん悪化して来るといふ、必然的な現象が生じ、これからも進行していく状況にあります。

年表では、上の方が非常に純学理的な話で、下側が放送とか原子力発電所といった、人間生活に密着したものであります。原理である数学が上側にありまして、実用品であるテレビが下方にあります。この二つの部分を結んだ直線の傾きに注目して下さい。ニュートンが発明して汽車が走るまでは約200~300年かかっているわけです。ところがマクスウェルからテレビが発明されるまではせいぜい50~60年です。原子力発電所においては、ストーンと落ちてゐるわけです。トランジスタ、光ファイバー、超伝導等、物理学的に発見されたものがすごく急速な勢いで世の中に出て来ます。

表1 自然科学の発展と巨大広域システムに関連

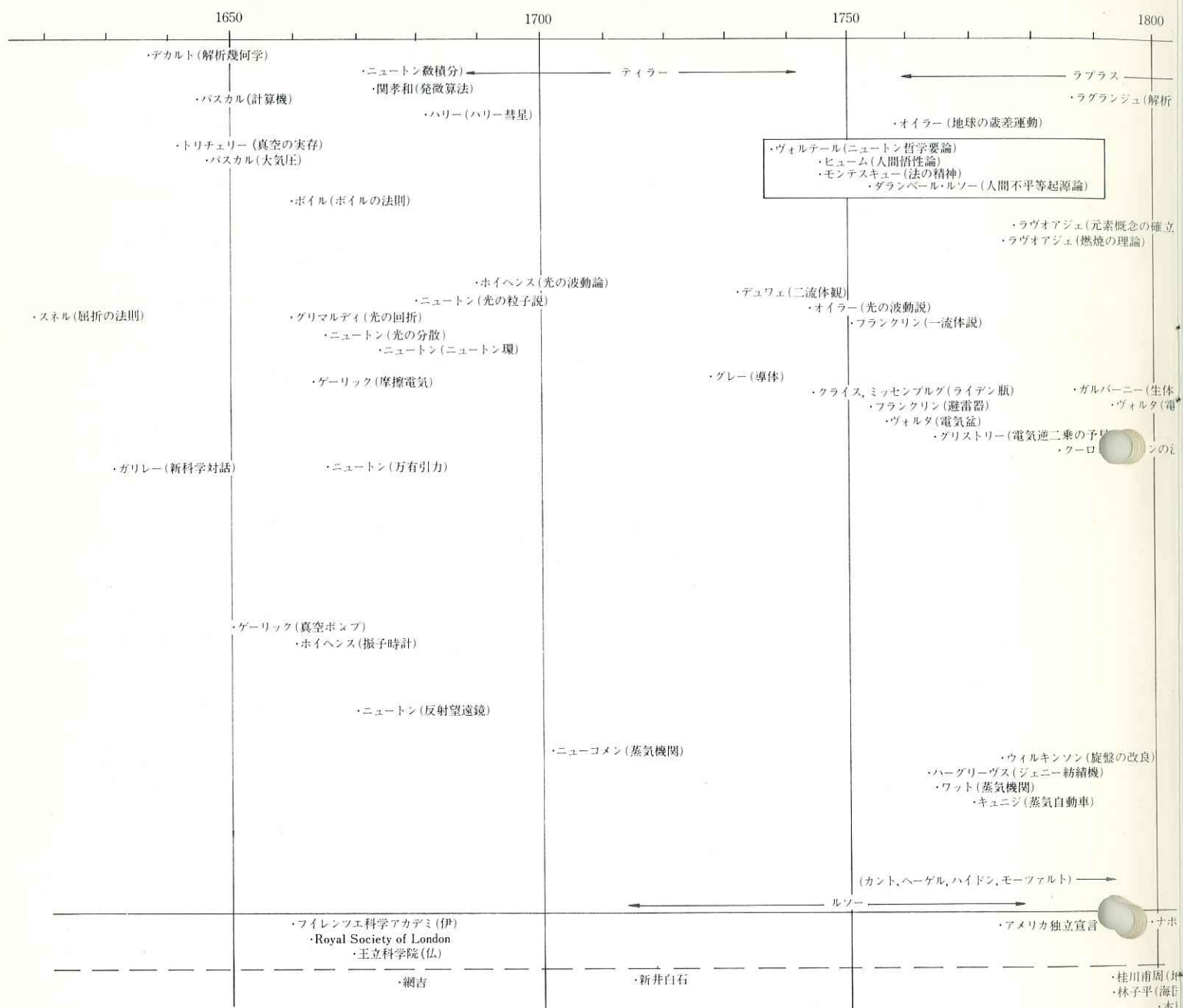
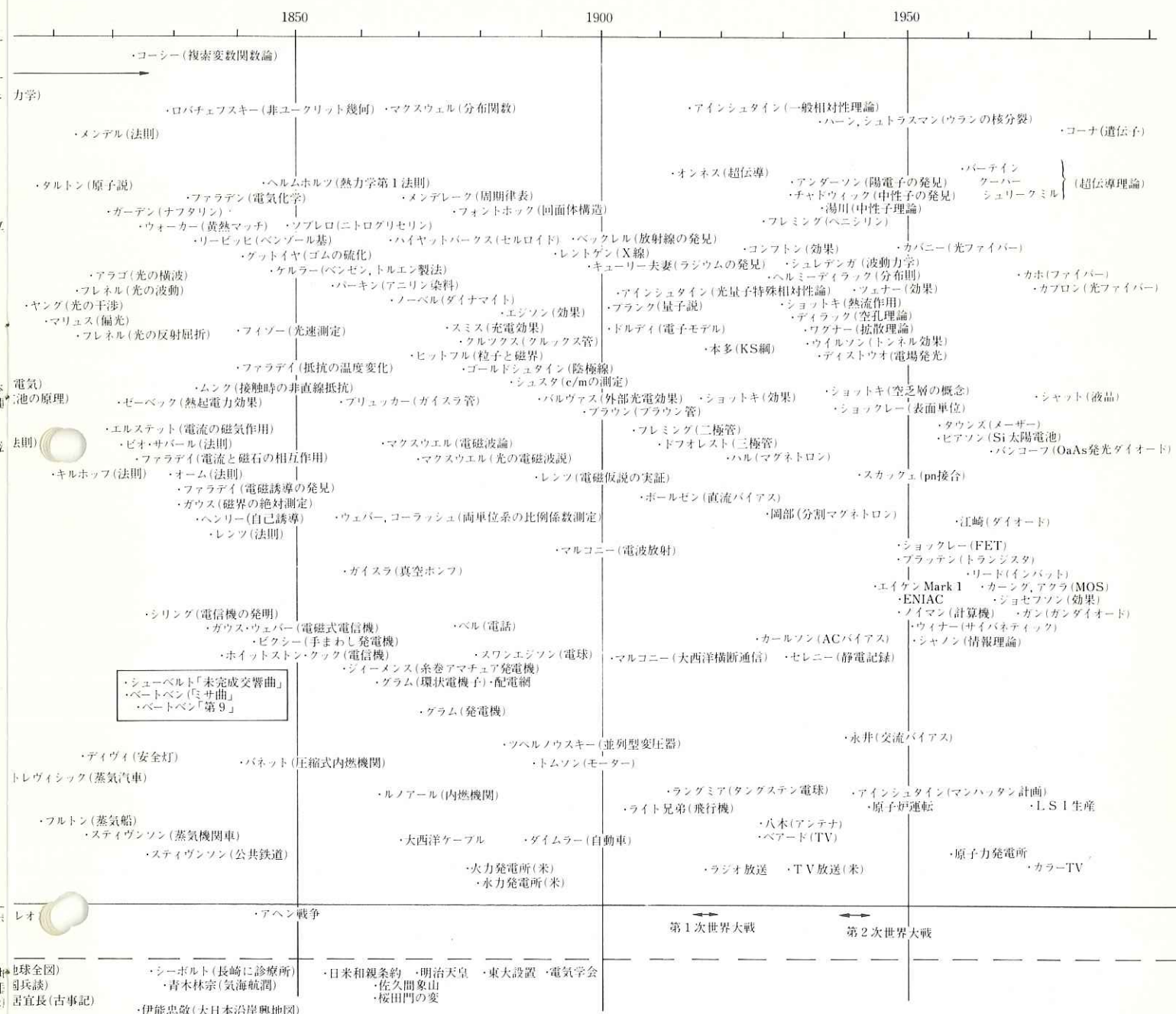


表2 人工雑音の周波数依存性と距離依存性 (Skomal 氏による)

人工雑音源例	周波数依存性 (dB/decade)			距離依存性 (dB/decade)		
	周波数範囲	実測	理論	距離範囲	実測	理論
自動車点火雑音	100MHz~1 GHz	-12		15~150 ft	-20	
送電線	100Hz~10kHz	-50~-30		25~5,000 ft	-40	-40
高周波アークウェルダ	500kHz~30MHz	帯域中に共振あり		0~1,000 ft	-30	
	10kHz~25MHz	-27~-30	-31	0~16 mi	?	-18
複合都市雑音	20MHz~200MHz	-20~-25		0~25 mi	べき級数表示	
	150MHz~500MHz	-10	-11	0~25 mi	-18およびべき級数表示	-18



から、非常に世の中に対しては便利なことを与えるわけですが、急激な社会変動を起こすということになります。それに人間が仲々ついていけないというような問題も生じてくるのではないかなと言えるわけでございます。

次に、環境電磁工学の話に移ります。表2に人工雑音の周波数依存を示しましたが、自動車が出て来ますと自動車の点火雑音が出てきますし、送電線が来ますとコロナ雑音が発生しまして、これまたノイズが出て来ます。それから高周波ウェルダが終戦直後に

たいへん盛んになりまして、非常に妨害を起こしました。複合的な都市雑音というのがどんどん出て来まして、色々調べてみますと自動車は表のような周波数範囲で妨害をし、送電線というのはより低い方から10 KHz以上までノイズを発生しています。昔から色々なノイズが現れて来て、それは仲々減らないのに、今度は新しいものがどんどん出て来ますので、ノイズは増える一方であるというわけです。

図1は、アメリカで測定した一つの例であります。これはシカゴ上空からミルウォーキー、ロック

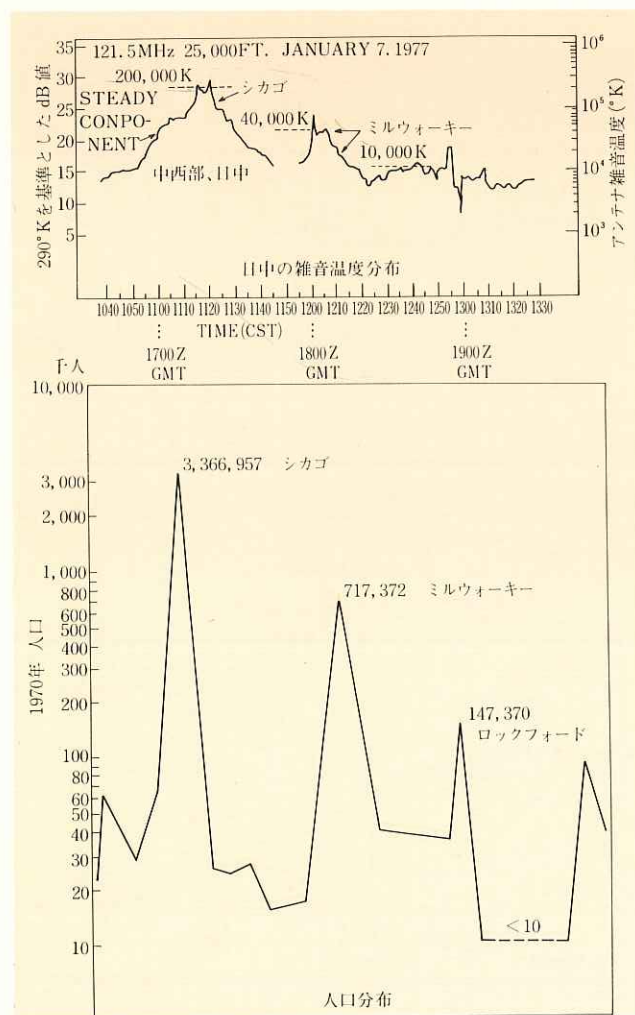


図1 121.5MHzにおける雑音温度と人口分布

フォードにかけて、飛行機のアンテナで雑音を測定した結果です。測定周波数は、121.5MHzです。各地での人口分布は図の通り、シカゴで336万人、ミルウォーキーは71万、ロックフォードは14万でありまして、たい人工に応じて都市雑音に変化するのがわかります。図2は日本で測ったデータでございまして、海上、藤沢、戸塚、新横浜、多摩川、新宿といった所で雑音を測った結果です。都市の人口分布と平均化したノイズレベルを比較すると、やはり人間が活動する所でノイズが発生しているようです。

アメリカでは Spaulding という方が、政府の援助を受けて車に測定器を積みアメリカ中を測定してまわりました。そのデータをまとめたのが図3です。一番ノイズの多い所が商工業地域で、周波数が高くなるにつれてレベルは下がります。送電線の無いような田舎であればレベルは下がります。この図は放送電界を測らない普通の通信、ノイズによるものだけです。放送波とか衛星通信を含めると、レベルはどっと上ります。勿論、特定の周波数のレベルは常に

変動してしまっていてその確率分布の平均の50%をとって直線を決定していくわけで、一本引くのにもたいへん費用と労力がかかります。これだけのデータは日本にはありません。

次に日本における人工雑音の研究であります。大学関係について表3に示しました。電波技術審議会の委員長をされました東北大学の抜山平一先生が、戦後の日本を立ち直らせるのは科学技術であるから、それを大学全体で研究する必要があるといわれて、昭和28年頃東大を初めあらゆる大学の先生を動員して行われたのが、超短波通信の研究です。これは日本の大学の教授・助教授が全員参加したと言っていいぐらいの大研究でありまして、その中に電波監理局の関英男さんがおられまして、ノイズの研究をやったわけです。我々も動員されまして、私は主として自動車の雑音の研究を行いました。仙台では戦時中から色々な雑音を測定致しました。その後北大の浅見先生と抜山先生のお二人が今非常に問題となっている電磁遮蔽について、例えばシールドルームをどう作るかとか、どういう金網をどう使用したらよいか等の実際面とその理論をおやりになって、本を書いています。それから東大の星合先生は電気学会全員と9電力会社を大動員致しまして、送配電線のコロナ雑音を全国で測定致しました。送配電線からのノイズはひどく、改善を求める報告をまとめられました。今は大分配電線も直って立派になりましたが、そのきっかけを作られたのが星合先生です。また37年に加藤信義先生が京都と大阪の先生を動員致しまして電波雑音に取組み、妨害電波とその防止法としてまとめられました。

我々はこの後から東北電波監理局、仙台のNHKなどと協力致しまして、東北電波障害防止協議会を発足させ、その中に技術関係者だけが集まりました委員会を作りまして東北6県の色々な電波雑音の問題に取組みました。その時は一般の人達の娯楽であるテレビとラジオに対する妨害をなんとか減らさなければと考えました。ラジオに対しては送電線、高周波ウェルダ、様々な電気製品のノイズが影響を与えていました。ラジオでありますから、測定器は大体耳で聞いた時の感じが出るようなシステムを使用しなければなりません。現在のコンピューターを組込んだ測定器でありまして、バンドは100KHzぐらいで、検波回路の時定数や充放電の時定数も大体耳の感じで設定されています。ところがテレビの場合は、バンドが6MHzありま

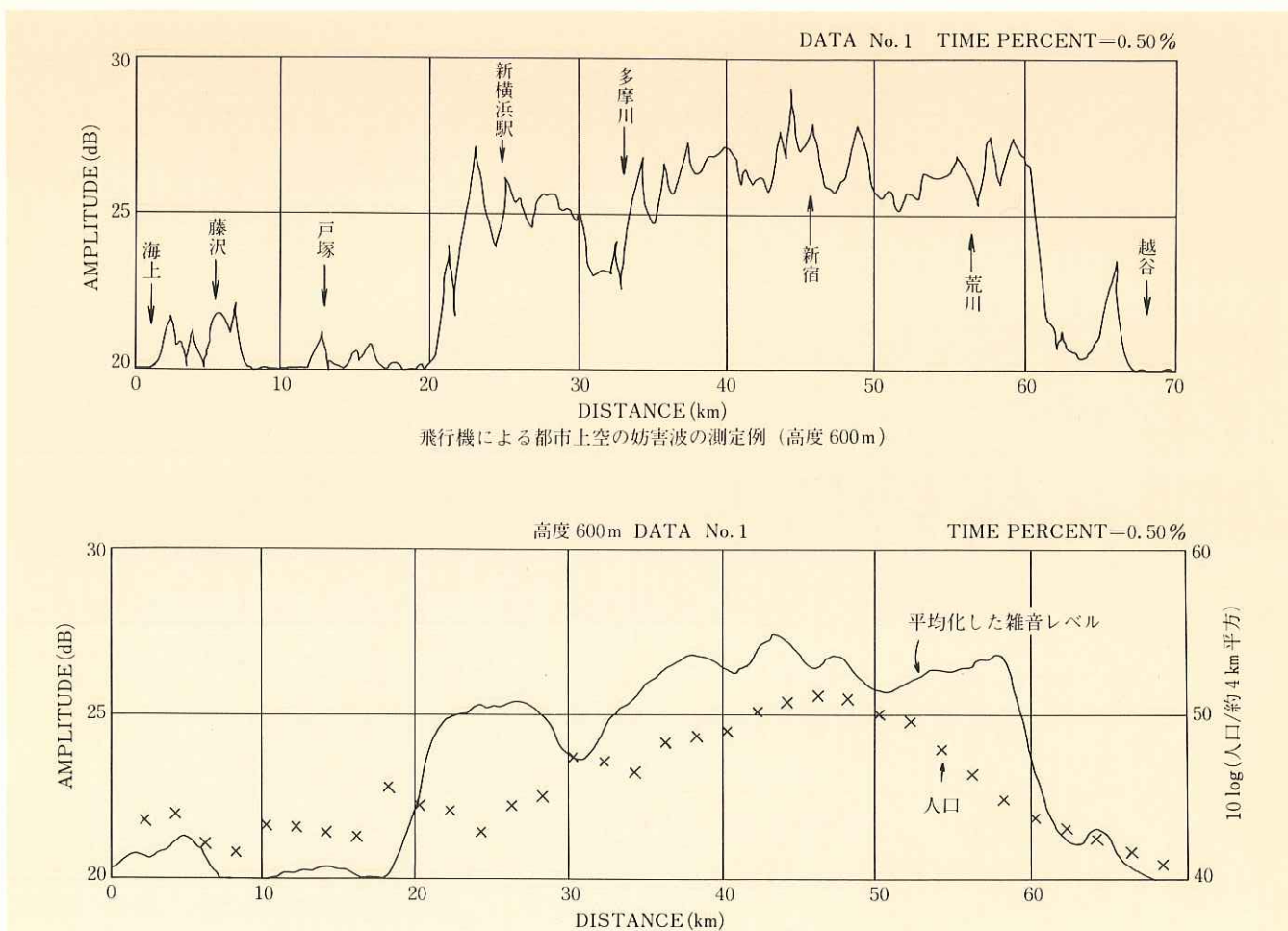


図2 東京上空における雑音レベルの例

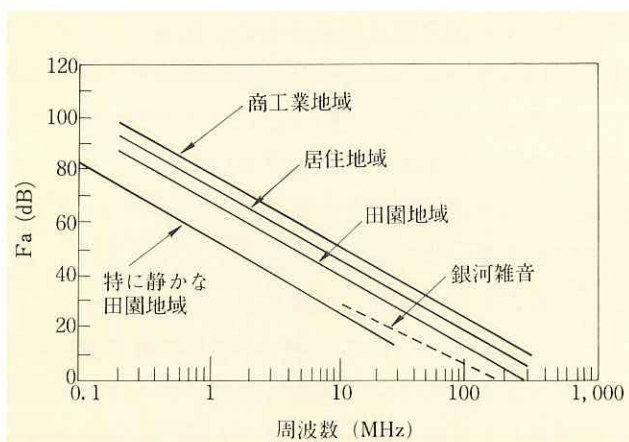
図3 米国における人工雑音の周波数特性
(Spaulding氏らによる)

表3 日本における人工雑音の研究概要

年代	地区	担 当	主 任	発 表 文 献
28年	関東・東北	東 北 大 電波監理局	抜山 平一 関 英男	超短波通信の研究
30年	北海道	東 北 大 北 大	抜山 平一 浅見 義信	電磁遮蔽の理論と実際
32年	全 国	電 気 学 会	星合 正治	送配電線電波障害調査報告書
37年	関 西	京 大 阪 大	加藤 信義	妨害電波とその防止法
46年	東 北	東 北 大 東北電監 N H K	永井 健三 佐藤利三郎	東北電波障害防止協議会技術資料

すから、画像に対して今の測定法でいいのかわかという問題があります。最近になりますと、コンピューターに対する妨害電波の測定法が報告書の中に出ているわけでございます。どんどん電波の性質が変わって

おりますので、どういう測定器が一番よいのか、国際的にも色々検討しています。

図4はアメリカのヒューレット・パッカード社から

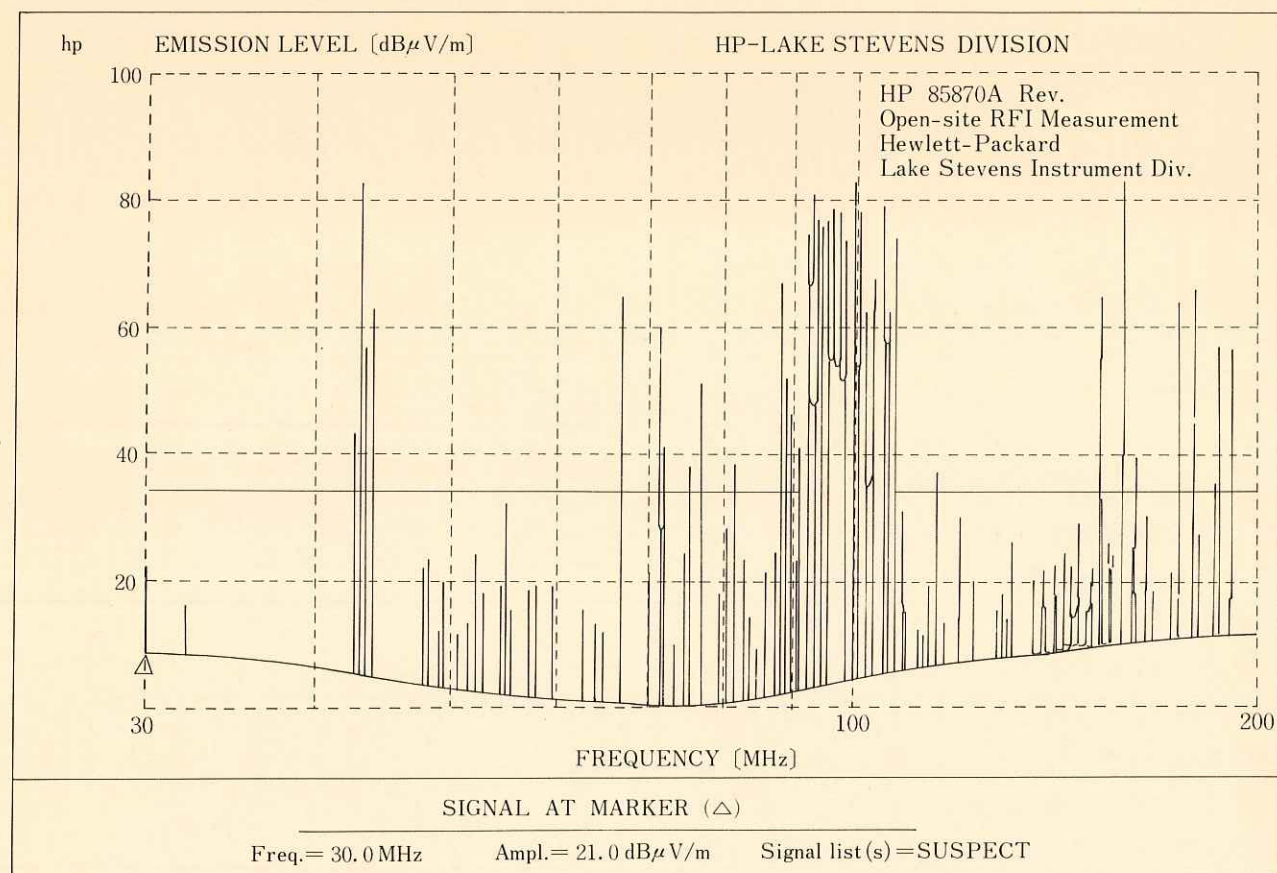


図 4

頂いたアメリカのノイズデータで、同社のシアトル工場の屋上にあるオープンサイトで測定したものです。100MHz 付近にたくさん出ていますのがFM放送であります。それに対して図5が日本（東京都内）の場合でございます。下側が瞬間のデータで、上側が一定時間内の最大値です。つまり、それだけレベルは変動しているわけで、様々なノイズが錯綜して電磁環境を形成しており、複雑多岐にわたっています。コンピューターから発生するノイズを測定する場合を考えると、オープンサイトでの測定は困難で、他のノイズの影響を受けない所を探す必要があります。測定器自体の精度はよくなりましたが、測定の方法は難しく、統一をとらないと仲々データがまとめられないといった問題があるのです。

このようにいろいろな問題がEMCでは出てきますので、国際的に話を進めていくためにはまず約束した測定法に従って測定しなければなりません。そのために1934年にIECの中に国際無線障害特別委員会(CISPR)という国際機関ができて、いろいろな測定法を国際的に決めようとしているわけです(表4

参照)。それから国際無線通信諮問委員会(CCIR)が1929年にできて、通信関係のことをやっていますが、それから国際電波科学連合(URSI)でありますが、1919年から3年おきに総会が開かれておりまして、昨年はテルアビブで開催されています。URSIでは学者が今行われている測定法以外の、もっと実際に近いような測定法はないか、例えばインパルス系ノイズはどうやって測るか確率分布をどう測るか、などといったことを学問的に検討しています。

また、IEEEは日本でいうところの電気関係の学会であります。その中に電波雑音のグループが1958年に出来まして、色々やっているうちにこの電波雑音というのが益々複雑怪奇になってくるというので、1964年にEMC-Sに名前を変えたわけです。このEMCという言葉が1964年にできた由来を申しますと、色々な電気製品がたくさん集まるとお互いに妨害しあって正常に動作しなくなる、このような状況を防ぎ、コンパティブルな、共存できるような状態にするにはどのような研究をしたらよいか、というところから来ています。日本では1977年に環境電磁工学研究専門委員会

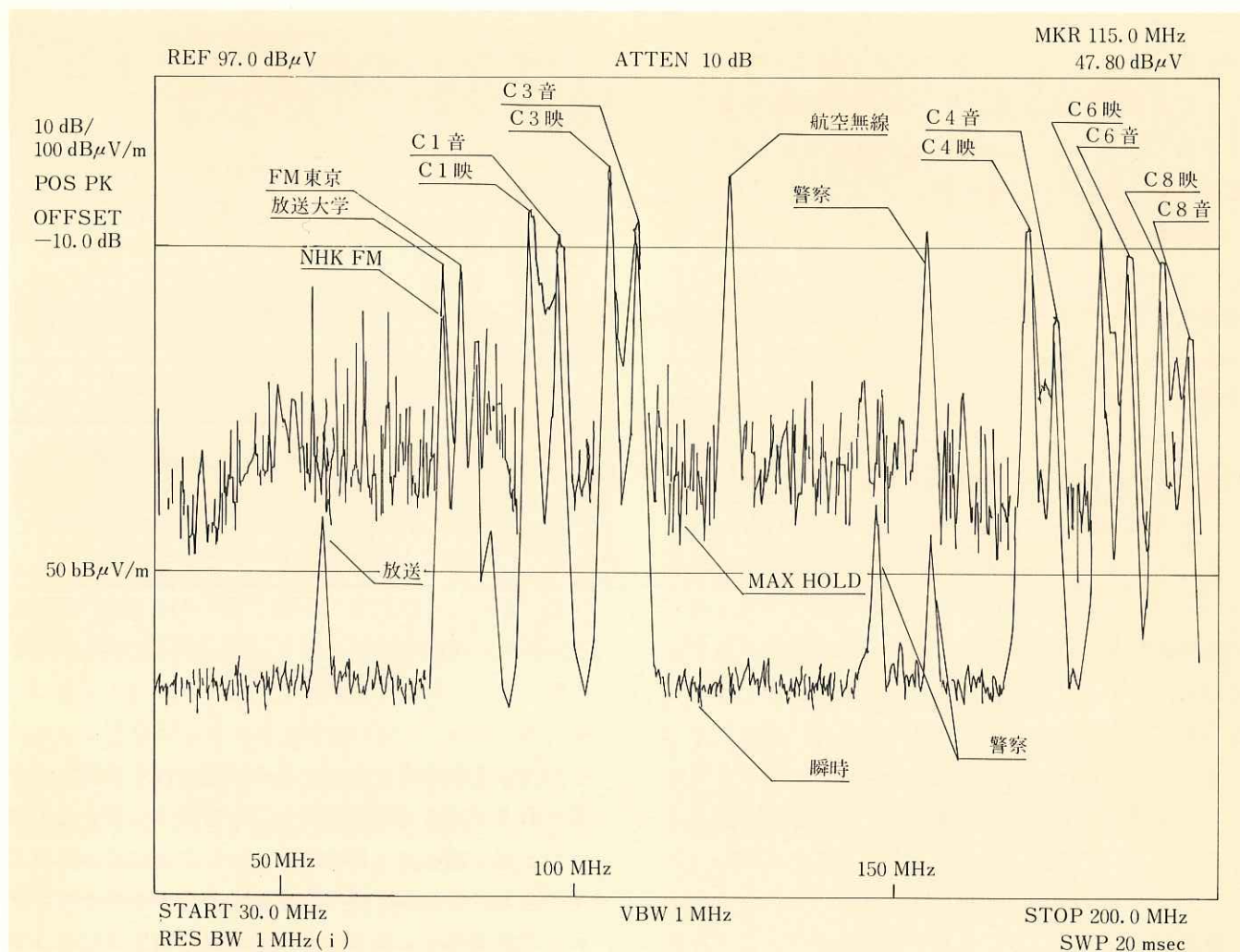


図 5

表 4 EMC関連国際機関など

IEC TC (Technical Committee) 1~78
TC77 (Electromagnetic Compatibility between Electrical Equipments including Networks)
CISPR (国際無線障害特別委員会) 1934
CCIR (国際無線通信諮問委員会) 1929
URSI (国際電波科学連合) 1919
IEEE EMCS 1958-1964
環境電磁工学研究専門委員会 1977
EMC-S Tokyo chapter 1980
EMC '84 / Tokyo
EMC '89 / Nagoya

が発足しまして、ここで私がEMCを環境電磁工学と訳したわけです。EMCの中に環境という単語は入っていませんが、コンパティブルは日本人の感覚で言うと、環境電磁工学であろうというところからそのように訳したのです。その後皆さんに使って頂きまして、日本語になりつつあるところです。この研究専門委員

会で私は初代の委員長をやりまして、なんとかこの問題を日本の中に定着させようとしているわけです。ところで、IEEEには日本人が100人ほど加入しておりまして、1980年にTokyo chapter、いわゆる東京支部を作ったわけです。そして電磁環境の問題を産官学一体になって研究を進めてもらいたいということで、1984年に東京の品川のパシフィックホテルでEMC '84という国際会議を開いたわけです。来年でちょうど5年たつわけですが、今度は名古屋で開催し、学会と同時に展示会も行いう予定で、今準備をしているわけです。さらに1994年にはまた日本に持って来たいと思っています。この国際会議はIEEEの共催で、アメリカは国土が広いのでニューヨークで開けば次の年は必ず西側で、その次は中央部で開催しなければならず、アメリカで4回開いて日本で1回といった割合になっています。EMC '84には、アメリカから78人の参加、日本からは349人、合計で558人の参加がありまして仲々の成功裡に終わりましたが、更に国際

会議を通じて認識を深めて頂く必要があると思います。

IEEEのEMC-Sでは、測定法の規則を作成するために Standards Committee を設けておりまして、現在作業を進めているものの一つに高周波利用設備からの妨害波の測定法があります。また、私が作業を頼まれたのが、FM受信機とテレビ受像機から出る妨害波のオープンフィールドにおける測定法で3m法、10m法、30m法を全部包含したドラフトを作りまして、現在アメリカに送り返してあるところです。Standards Committee にはメンバーが16名おりますが、その75%が賛成致しますと規則が成立致します。また、シールド効果の測定法につきましては、R. B. Schulz というアメリカの方が担当しておりまして、ほぼできあがっています。その他、原子爆弾が爆発した際に発生する電磁波をいかに測定するかということもされている方もいます。日本ではあまりにも刺激的なものですから出てきませんが、アメリカでは盛んに研究しております。この Standards Committee は、ものすごくたくさん問題を抱えておりまして、16人ではとても足りないのです、その他にワーキング、グループがありまして、スタンダードの立案を盛んにやっています。

21世紀の社会がいったいどうなるかということを考えてみますと、図6のようにLSI、コンピューター、新素材セラミック、超伝導、バイオ、人工衛星、光ファイバーのように、色々な科学技術が製品となって人間の環境の中へどんどん送り込まれてくるという世界だと思います。郵政省でもニューメディアを盛んに利用して、人間の幸福を追求しようとしています。戦後我々は飢餓の時代、高度成長の時代を経た後、高度成長ばかりが能ではないのではないかとという反省にたって、1970年頃から心の豊かさを求める時代となってまいりました。様々な科学技術が製品化されて日常生活に入り込んで来る時に、心の豊かさを求めるにはどうすべきか。また最近では地方の時代とも言われていますが、それを支えるのは情報です、情報の時代ということで、21世紀にはますます情報化された環境に進んで行くわけです。この間アメリカの Stanford Research Institute の研究所長が来日して、21世紀はどうなるかという講演をされていましたが、彼の言うには科学技術のおかげで情報時代は益々発展し、情報によって産業構造も決まってくる。そして雇用関係さえも決定される時代だということです。

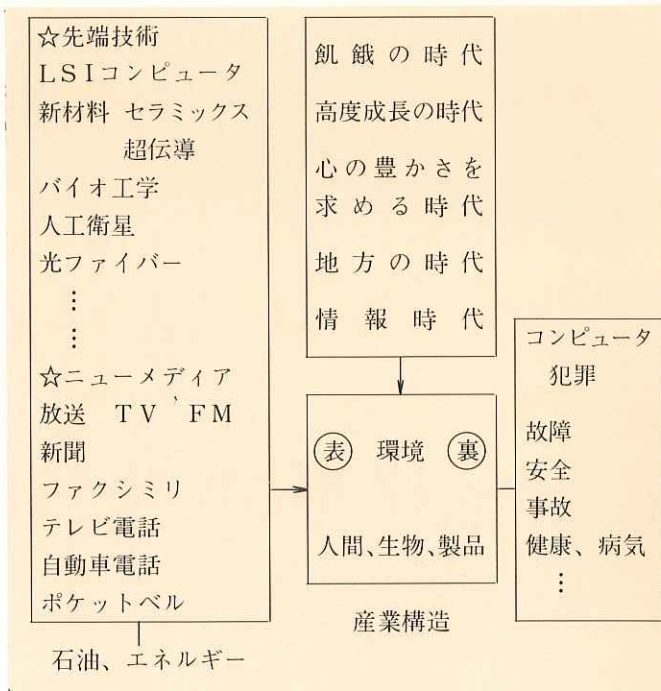


図6 21世紀の社会

以上が表側の考え方で、これが進めば心の豊かさが得られるという考え方ですが、一方非常に豊かなんだけど、何となく精神的におかしいところがあります。それから生物、植物、色々なものがあります。それと電気製品があります。電気製品は電気で動きますが、人間には神経がありますのでやはり植物も含めて生物は電気で動いているんです。人間が健康である為には、人間の電気回路がうまく働いていなければならないわけですが、環境が悪くなってくれば環境の電気によって人間が誤動作することも考えられますし、生物が誤動作することも考えられます。製品が誤動作することもあります。ところが、植物も人間も製品もそうなのですが、自分を動かしている電気というものを知覚できないわけです。従って事故を起こしてしまった時に、何故事故が起こったかということが残念ながらよく分からない。ですから、人間を裏切るはずはないと思っている製品が突然故障を起こしたり、事故を起こしたりしまして、人間の期待を裏切ることがあるわけです。そこに環境問題の非常に恐ろしいところがあるのです。

それでは、電気とは一体何でしょうか。電気の状態は図7のように電荷と電流と電波の3つがあります。まず電荷、これが雷の原因になっているわけです。また、地球の持つ性質によりまして我々の体と頭と足の間には約200Vの電圧がかかっております。電荷がた

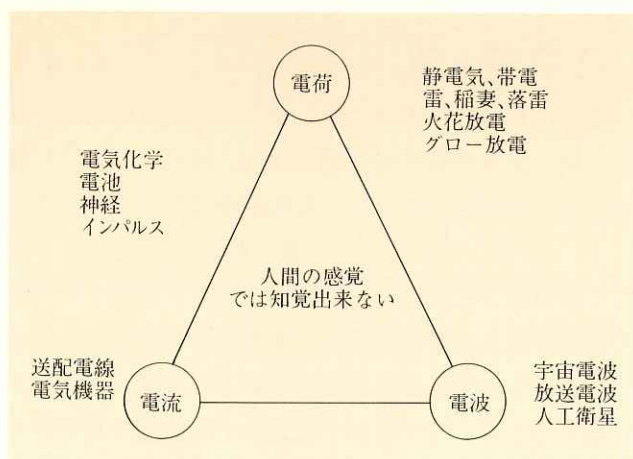


図7 電気の3態(水の3態：氷、水、蒸気)

まっている、帯電しているうちはよいのですが、それが一旦移動を始めますと放電ということで高速で走り出すわけです。電流は、オームの法則等でよく理解していますが、電荷というのは仲々分かりません。また電波もよく分かっているようで分かっていません。光なら見えますから、これは明るいとか暗いというのが一目で分かるのですが、電気が強いとか弱いということは我々は知覚できないわけです。測定器で測らない限り分かりません。ところが、測定器によって誰でも安心して同じデータが得られればよいのですが、そういう測定器はございませんから、どうしてもお互いに納得ずくで測定器の約束を決めない限り発展しません。

ところで専門教育に目を向けますと、我々が教えた電気の学問というのは、大量生産して送り出すにはどうという電気の教え方をしたらよいかというような、表側からの役に立つ面だけを教えているわけです。しかしながら、これからの環境問題に対処して、うまい製品を作るためには表側からだけでなく裏側から見た電気の学問をやっていないといけないのではないかと考え、学生にいろいろ講義をやっているわけでございます。例えばオームの法則にしましても、環境問題の立場に立ちますと、図8のように R_2 による反射の電流 I_2 を含めて全体の電流 I を考えていかなくては、良い製品はできないのであります。次に線路の漏話ですが、これは従来線路を交差させることで押えていたましたが、パルスの入力には効果が期待できません。(図9参照) また図10のように線路の曲がったところから電波が輻射されることも考慮する必要があります。

さて、郵政省で障害事例を調べましたところ150例

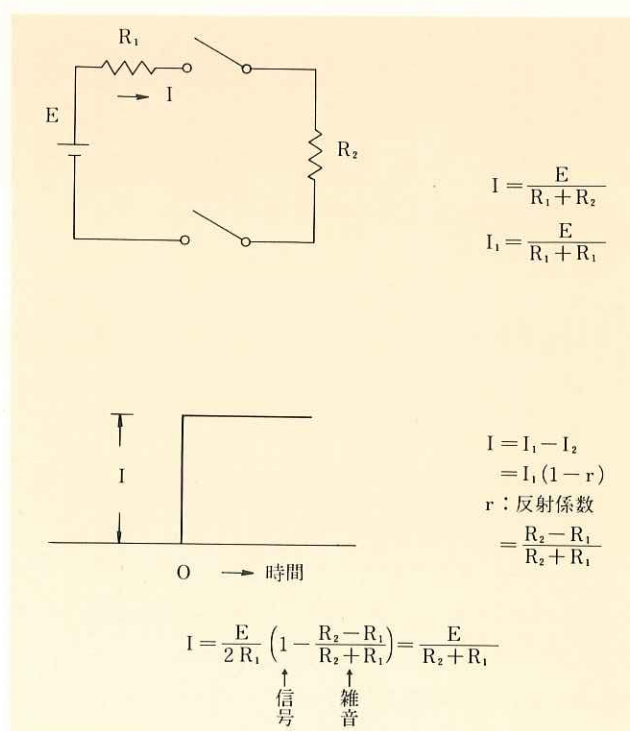


図8 Ohmの法則

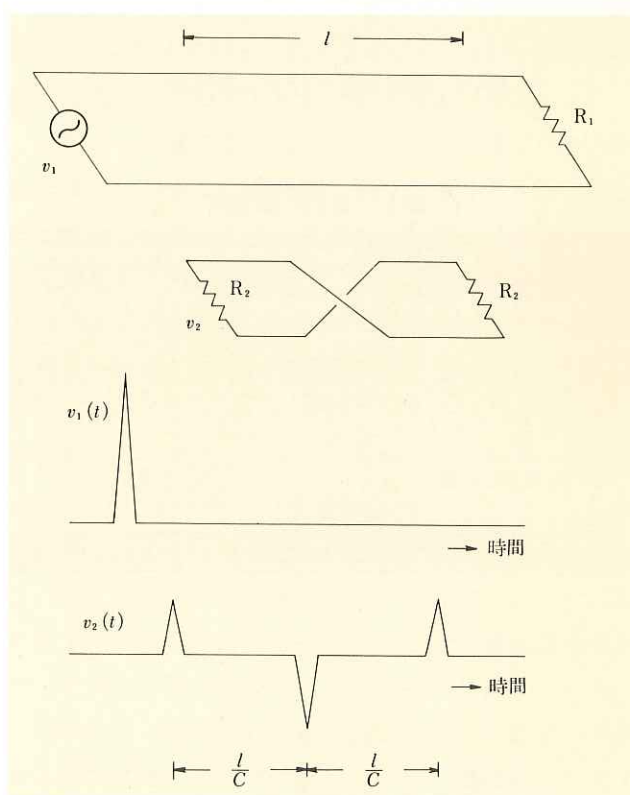


図9 線路の漏話現象

ほどの事例がありました。その一部を表5に示しましたが、このような問題が起こってきている原因は裏側から見て探るべきで、表向きの、物を大量に生産する側の学問的な見方では分からないのではないかと思います。一方、3月4日付の朝日新聞にノイズによる機器の誤動作を題材としたフジ三太郎のマンガがのりま

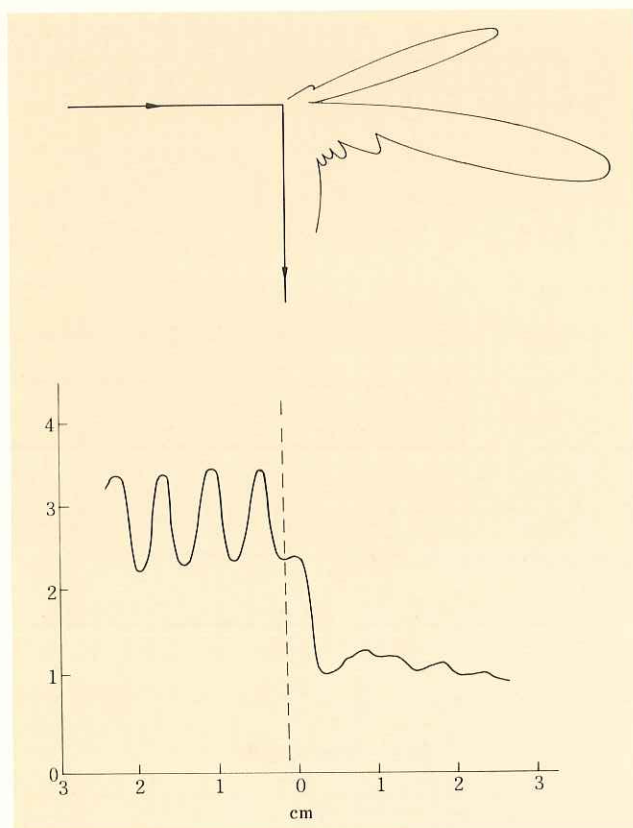


図10 線路の曲がりからの輻射

表5 最近の障害例

日 時	場 所	障 害	原 因
昭57- 3	山梨県	ロボット旋盤の誤動作	クレーンから出た火花
59-12	大 阪	列車無線妨害	テレビゲーム機
58、60	伊 丹	航空管制用レーダーへ妨害	テレビ用ブースター
61- 9	三 重	ジェットコースター追突42名負傷	不要電波?
その他 150被害(原因はテレビゲーム、パソコンらしい)			

して、世の中でも非常に興味を持って来ているようです。

最後にEMC対策でございますがEMCの問題ではとにかく我々が電気現象を感覚的に押さえることは難しいので、できるだけ色々な電磁障害のデータを調査して、整理して表向きの学問的眺めでは説明できない、裏側の学問的なものも眺めながら、原因を究明していかなければなりません。その為には測定法をやらなければなりません、国が決めたり、他の国が決めたものでなく、我々自身が協議会で自主的に測定法を決めたり、許容値を決めたりする必要があります。次に我々が技術的にできる範囲でガイドラインを決めて、それに沿った製品を作るべく努力をし、その製品ができたなら更にガイドラインを下げていくといったことを自主的にやらなくてはなりません。またアメリカのIEEEでは、大学でどのような勉強や実験をしたらよいかということでEMCの基礎技術の教育を本にしております。私も今東北学院大学で学生にやらせております。これを日本のメーカーでもおやりになったらいかがでしょうか。それから、EMC技術士の制度を郵政省あたりで考えていただいて、資格を持った人が責任を持ってやって頂き、資格のない人が変なことをやらないようにしなければなりません。

不要電波問題対策協議会の専門委員会で色々案を考えて頂きますので、休まないで皆で協力しながらこういう問題を一つ一つぶしていくようにしたらよいのではないのでしょうか。協議会が自主的に前向きな結果をどんどん出して、それを政府側に取り上げて頂いて、全面的な協力によってなんとか協議会を発展させて頂きたいということをお願い申し上げまして、終わりたいと思います。長時間有難うございました。



CISPRの過去と未来

蓑妻 二三雄

1 はじめに

ご紹介頂きました蓑妻でございます。これからCISPRについての少し古いことから現在までのことをお話し致します。

既にEMCについては御存知だと思いますが、一口に言いますとノイズを発生するとかあるいはイミュニティでやられてしまうとかそういうことでございまして、ノイズを発生するということは商品自体がどういう欠陥を持っているかという、そういうことに関連する問題であるわけです。非常に難しい問題でして、メーカーさんにとってはあまり大きな声で宣伝したくないような問題でもございますし、そうかといってこれをすぐ無くせと言ったって、そうすぐなくなるものでもないし、問題自体が非常に難しい。EMCというのはともかく商品の欠陥を取り扱っている問題であるといえます。いわば有名なミレーの「落ち穂拾い」の絵がございますが、技術でいえば落ち穂を拾っているようなものなんですね。うまくいって元々当たり前であって、しくじれば非難される。まあ、しごく引き合わない仕事になっているわけです。

そう言いましてこういうノイズとかイミュニティの問題は電子装置あるいは電気装置相互間、あるいはそれらと通信装置の間で起こっておりまして、時代と共にそういう通信装置も電子装置もあるいは電気装置も多様化し、広範囲に利用されています。昔は両者とも限られた所で使われたわけですが、最近では家庭内でもどんどん色々なものが使われるようになってきておりますし、エレクトロニクス技術の進展に伴いまして、性能のよい、しかも安いLSI等が手に入るということになりますと、コンピューター技術というものが色々な農業、土木、建設、機械とか色々な所にも使われる。また、事務機械の中にもどんどん使われてくると、EMCの欠陥がある場合に、非常にあちこちで問題が起こるということになってくるわけです。

ノイズとかイミュニティのリミットという問題は立場が違うとそれぞれ意見が違うわけです。ものを作るメーカーにとって、あるいはそういうものに関連する

研究をしている人々にとってはそれぞれの立場により意見が異なり利害が対立してくるわけです。従って何とか調和をとらないといけない。これは国内的にもそうですが、国際的にも調和をとっていかないとけない。

まあ、大体EMCのCはCompatibilityということで、私なんかがこのCompatibilityという言葉に初めて接したのは白黒テレビとカラーテレビの標準方式がcompatibleであることが条件であるというような時に初めてCompatibility「両立性」という言葉に接しました。それから、今の被害者と加害者の問題ですが、調和、harmonizeすると、規格等ではよくharmonizationという言葉を使っています。EMCの場合はこういう規格をharmonizeしていくことが非常に重要になってくるんじゃないかとおもいます。

それから一番の問題点は、そういう規格自体が強制的な規格、つまり行政機関の規則であるとかそういう形の場合と、それから自主規制、日本では最近いくつかの例もあるわけですが、そういう自主規制であるかということのメリット・デメリットということも非常にあります。これも立場が違いますと色々対立した意見がでてくるわけですが、一口に言いますと規則化しなければならないような条件というのは、例えば開発途上の社会では指導先行型でやっていかないとやっていけない。あるいは被害者側が非常に強い場合、例えば電気通信事業を考えてみますと、従来は国が電気通信事業を行っていたわけです。通信省自体がやっていたわけですが、それが公社に変わりました。それからつい最近それが独占的でなくて一般でもできるような立場になりました。そういう風になったんですが、事業者の強さというのは一向弱まっていないわけです。通信事業が強い社会というのはやはり被害者が非常に強い意見を出し得る状況にあるわけです。

それと相反して発生側が弱いと、つまり業界のまとまりが悪かったりしますと、まとまった強い意見が発生側から出てこないというケースはたくさんあるわけです。良い例を申し上げます。自動車業界などは非常に良い例なんです。とてもよくまとまっている。これ

はメーカーの数が少ないせいもありますし、輸出しようと思えばすぐ、外国の認証機関の手を経ないと売れない。

それから、一方これと対応しまして、自主規制でうまくやっていけるというのはどういう場合かと言いますと、とにかく自由生産、自由企業の主義を貫いているような自由社会。これは関係者がよく訓練されているわけです。競争相手の製品よりよりいいものを、より安く作ろうというのでなくて、いいものを世の中に supply するのがメーカーの仕事だという考え方があり、自由主義社会の場合にはこれがうまくいくわけです。それからもう一つは非常にそれと同じような意味なんです、社会構造、社会活動が成長しているような場合、つまり非常に成長している社会ですと、発生側と被害側の協調というのがうまく話し合いがつきまして、大きな問題にならない。つまり、第三者が介入する前に問題が片づいてしまう。そういうようなことがあるわけです。従って強制か自主規制かというのはこれから色々論議がありますが、今申し上げたようなことを念頭におかれまして進めていけばよいのではないかと思います。

国際機関であるCISPRでもこういう問題はよく調査対象になっておりまして、どの国は regulation を持っているか、どの国は voluntary base でやっているか等について、一覧表が作られたりしているわけでございます。

それからもう一つの問題点は、EMCというのは、色々電気工学や電子工学の学問の分野でございますが、そういう分野とはちょっと異なっている問題です。ということは学問的に自立した主体性のある問題ではなくて、随伴して派生的に起こるものであり、あるいは応用問題であるということで、学問の自主性が非常に乏しいような性格を持っているわけです。従いまして先程申し上げましたように商品の欠陥であるということに対しての対策は従来から多分にノウハウ的な取扱いを受けて来たわけですが、だんだん日本のそういう社会も進歩してきますと、これではいけないというようなことでやや公開されるようになってきているのでございますが、仲々問題がございます。

これは皆さんもよく御存知のように大抵の会社ですと社内規格というものを持っているわけです。その社内規格と世の中の規格と harmonize がとれているかどうか。私が直接関係している分野でもしばしば議論

の対象にしているわけですが、社内規格と団体規格の harmonization、これに苦勞するわけです。折角、団体規格ができて、社内規格は別だという立場をとるケースが多いわけです。これは regulation になりますと、割に harmonize がうまくいくわけです。従って regulation にした方がいいという議論もそこで出ることもあるわけです。

それからもう一つはノイズとかイミュニティの問題というのは、先程学問的な主体性のないものであると言いましたけれども、電磁気とか電気回路、電子回路とか伝送技術とかそういうのが一応基本技術になって、その応用動作でしかないわけです。そう言っても問題にする場所、時刻、ケース、TPOが非常に限られている場合が多いわけです。例えば電磁界の問題で考えますと非常に発射源から近接した電磁界を取扱わなければならない。そうなりますと、ノイズ源の大きさとか形状とか色々なものが測定のエラーに直接関与してくるわけです。

EMIの測定エラーというのは、測定器自体と測定の配置条件などで色々なエラー発生の要因があるわけです。一番大きいのは、アンテナ係数を普通の遠方界で校正したアンテナを近接界で使うと非常に大きな誤差を発生する。その他に一番重要なのは信号発生器の電圧の誤差が 2dB という規格になっていることです。そういうもので calibration した結果がどうなるかお分かりだろうと思います。配置の方で問題になるエラーはアンテナの高さや偏波面等、色々な要因がたくさんあるわけです。これらの各項目がどの程度エラーの要因になっているかというのは非常に難しいわけでございますけれども、プロパブル・エラーは5~6dB ぐらいの幅になっています。今電圧の方の規格が

2dB と申し上げたんですが、電界強度はCISPRのリミットですと 3dB になっているわけなんです、意外な所で誤差がたくさんあるわけです。

従って、計測の再現性などが非常に困難で、理論をすぐうまく適用できないケースがとて多いわけです。それで、正確な測定や計算ができなければ何もやらないのかという議論になるわけですが、規格として物を考えたら、規格というのは厳密であればあるほどこれは正しくてよろしいわけですが、そうでもないもう一つの立場として便宜的に約束としてこういう規格にしようという場合もかなり多くあるわけです。大体数値等を規格の中で決める時は全て妥協の産物で、シ

ビアな意見とゆるやかな意見と対立した場合に足して2で割るというようなことが規格の数値を決める上では極めてよく行われます。国際規格だって同じようです。工業国もあるし、輸入国もあるし、利害が対立しております。そういう場合やはり厳密な意味で技術的、学問的に正しい意味で規格というものができていないということもあると思います。

従って、文章になっている規格を読まれた方がどう感じるか。なんだこんないいかげんな表現でどうやったらいいんですかとすぐ質問する。あるいはこんな数値じゃとてもだめじゃないですかという意見が出てくる。そういう意見が出て来るのは当たり前なんです。測定する技術についても再現性の困難とかエラーが色々なケースで含まれていることから、妥協の産物で決めているわけです。数値も利害相反する意見をやはり妥協して決めています。国内で団体規格を作ったりする場合は、皆さん方も直接それに関与するケースが多いと思いますが、そういう場合は情報を十分お持ちになっているので理解できるわけです。

CISPRの規格のような国際規格になると、そういう情報はほとんどお持ちじゃなかならうと思うんです。やはり会議の席上へ出てみて、A国とB国が丁々発止と議論しているのを横から聞いていて、なぜA国はあんなシビアなことを言うのか、B国はもっとルーズにしろと言うのだろうか。大体工業の盛んな国は国際規格はルーズにしろという方が強いんです。それを輸入する国の方は規格はシビアにしろという方が強いんです。一例挙げますとある国でIECの規格を全面的に国の規格にしていると称している国の人に会って、『あなたの国で作っているものについて、全部IECの規格に満足していますか』と聞くと、『いやとんでもない、これは表向きであって国で作っているもう一つの規格があるんです。しかしIECの規格を国としては正式に採用しています』まあ、そういう立場の国がたくさんあるわけです。それからもう一つは、電気通信なんかの盛んな国ですと、通信事業者からのシビアな要求がやはりCISPRの席上でも反映しているわけです。そういう国は比較的シビアな要求を出してくる。こういう背景を承知しておりませんと、なぜこういう試験法でまとまったか、或はリミットの数値がこの辺に落ち着いたかということが理解できません。

従って規格自体馬鹿にして、まあ、こんないいかげ

んな規格ならどうでもいいんだろうと思ってやっている。ところが15年、20年ぐらい前、外国の認証機関で試験を受けてはねられたというケースをよく聞き、相談を受けたことがあるんですが、それは日本から日本人の技術者が品物を持って行って認証試験を受けたのだと思います。そのようなことをしたらはねられるのは当たり前です。現地のうまいディーラーを通して、現地人を表へ立てて認証試験を受けなければうまくいきません。と言うのは、認証試験官自身も人間ですし、受け入れる国の政府あるいは第三者の立場にある機関が、今申しあげましたような少し大らかにできている規格を適用するものですから裁量の余地はかなりあるわけです。従って相手を見てシビアなことをしてみたり、不合格にしたりするわけです。そういうことを何回かくり返してだんだんとメーカーさんは利口になってきているだろうと思います。

その辺の所は非常に複雑でございまして、実際に会議の席上で、極論しますと、一人の特定の人間が強く主張したことがそのまま通ってしまうというような、必ずしも正しいと思えないようなごり押しの試験でも通ってしまうケースがあるわけです。そういうことを承知していないと、国際規格の問題とは取り組めないのではなかろうかと思います。

2 CISPRの誕生と構成

大分古いことなんですが1925年に放送連盟、これはラジオ放送の混信妨害を調整して、その為に波長割当を調整するようなヨーロッパ地域だけの放送連盟が作られて、そこでノイズの問題が取り上げられて、結局1931年の9月にオランダから放送聴取障害研究委員会をIECで設置したらどうかという提案があって、1933年の5月9日に招聘状を各国に出して、日本にもこの招聘状は来たわけです。昭和8年だと思います。それで同年6月22、23日に準備委員会が開かれまして、正式のCISPRの第一回会議というのは1934年6月28/30日にパリで開かれたわけです。従いまして、日本に対しても招聘状が来ましたが、当時はまだ正式なメンバーではございませんでオブザーバーとして一人登録したという話は聞いております。

最初は英国人が委員長で、ベルギー、フランス、ドイツ、イギリス、オランダ、その他国際機関、そしてCCIR、CIGRE、UIC、UITP、UNIP EDE、それからCCIF、CMIも参加したわけで

す。一方日本も、昭和8年10月7日に放送聴取障害防止委員会が開かれまして、元工務局長の稲田さんが会長になって、戦争が始まるまで活発に活動したわけです。CISPRも1939年にパリで第8回会議があるまで開かれておりましたが、戦後1946年まで活動が停止し、同年11月18/22日に戦後初めて活動を再開したわけです。CISPRの組織は大まかに言いますと以上のような変遷を受けてきているわけです。1953年にsubcommittee (以下SC) Aが許容値関係でSC-Bが測定関係のSCということで再開されまして、1958年までそれが続いておりまして、1958年からSC-A、B、C、それにworking groupが1から8まで置かれたわけです。そういう世の中のエレクトロニクス関係の進歩、通信関係の進歩、そういうものと同じような歩調でCISPRの活動も進んできたわけです。1973年に現在のような組織に変わりましてSC-AからF、そしてGが1985年に設置されたんです。現在はSC-Gの情報技術装置関係が増えているわけです。

総会は昔から3年に一回開かれたんです。1934年に第一回が開かれ、第9回のロンドンが1946年です。東京でも1980年にCISPRの総会を開いたわけです。その時私は組織委員会で色々お世話をしまして、皆様方に随分御協力頂いたものです。今年ブラジルで、chairmanがShowersからJacksonに変わって初めて総会が持たれる予定になっているわけです。

それから、CISPRのChairmanは初代1934年のパリでは英国のPetterssonが、最近では、アメリカのR. M. Showersが79年から86年まで、現在は英国のJacksonがCISPRのchairmanをしているわけです。それからvice-chairmanは47年に一人、そのあと53年に一人、73年から3人置かれたんですが、これは従来のSC-A、B、Cのchairmanが昇格したわけです。

それからCISPRのsecretaryは大体英国が初めからやっていて、英国のBSIが実際の事務をやっているわけです。担当者は代わっておりますが大体電気関係の部長がsecretariatを務めているわけです。SCのchairmanで有名な人ですとオランダのVan der Polが測定関係のchairmanをやっております。CCIRの議長なんかも随分長いことVan der Polがやっていたんですが、CISPRでも仕事をやっていたわけです。

3 CISPRの活動

CISPRの活動自体で一体何を目標にしているかということについて次にお話しします。何の為にCISPRはあるのかということはPublication 10に次のように書いてあるわけです。(1)は「次の妨害源から無線通信の保護；全ての家電装置、火花点火系（これは自動車やボイラー等のこと）、電気鉄道を含む送電系、情報伝送の送信機を除く産業・科学・医療用無線周波装置、音声及び映像・放送受信機、データ処理及び電子事務機」、(2)は「妨害測定器及び測定法」、(3)は「前述の妨害源による妨害のリミット」、(4)は「音声及び映像放送受信機のイミュニティの仕様及び測定方法の規格」、これはIECのTCと連絡をしてイミュニティの仕様を決めます。(5)は「CISPRとIEC及びISOのTCとの重複可能性のある所では受信機以外の装置による放射及びイミュニティについて、これらの委員会と共同で考察をする」、非常に穏当な表現なんですがIECやISOのTCでは放射性リミットよりイミュニティについて、色々なグレード別に規格を決めているケースが多いわけです。CISPRの場合はそういうものと連携をしてリミットを決めるということをしてCISPRの人は考えております。しかしCISPRがリミットを決めるということとはどこにも書かれておりません。(6)は「電気装置の妨害の防止器の電撃の安全規則」、これは10年ぐらい前までやってきたんですが、最近はIECの安全関係のTCの方が主体になってやっています。

ともかくCISPRができた当時はラジオが対象でして、その妨害源ということであったわけですが、1947年以降ラジオ放送の他に短波の放送とかFMとかテレビジョン放送とか、あるいはその後、超短波、マイクロ波とか自動車電話、航空機の航法とか衛星通信とか直接衛星放送とか、色々CCIRからの要望も強く拡大されてきたわけです。それと同時にITUの無線周波数割当表の上限も1932年は30MHzであって、79年には465GHz以下になっています。従ってCISPRが扱う範囲も大幅に拡大してきました。

4 CISPRのPublication、規格

CISPRが出しているPublicationで現在有効なのは次の通りです。Publication 7、8、9、10、これは一般的なRecommendationとかReport、Study Que-

stion 等です。C I S P R の Publication 9 は各国の Regulation とか Voluntary の状況を決めているんですが1978年の版が出来てそれ以降改正されておられません。Publication 10 は、今の Organization Rules and Procedures of the C. I. S. P. R と一緒です。

普通の Publication は11、12、13、14、15となっております。11は I S M の関係、12が自動車の関係、13が受信機の関係、14が家電機器の関係、15が蛍光灯等の関係、16が測定器の規格で、古い Publication 1 ~ 6 までを集約して16ができたわけです。17は Suppression フィルターの測定です。これは完全なものではないと断りながらできているわけです。18は送電線関係のものですが、リミットは決めておりませんで、ガイダンスとなっております。19は電子レンジからの1GHz 以上の (1GHz ~ 18GHz ぐらい) リミットはこうあるべきだということをガイダンスとして書いています。実際の認証試験はこの19がそのままつかわれていますが、直接放送衛星の実施と共にその数値は見直そうということになっているわけです。20というのは受信機のイミュニティの関係の一部分のことしか書いておりません。

それからイミュニティという言葉は、受信機で当初起こりまして、イミュニティという言葉を使う以前は De-coupling factor という言葉を使っていたわけです。これは電灯線から受信機に電源が入ってくるわけです。その時電灯線の方の atmosphere と受信機の中の atmosphere とどういう風な De-coupling があるか、結合係数がマイナス何十 dB 以上ないといけない、というような考え方でいたわけです。それを入力端子に換算してイミュニティレベルを決めようということでした。

21は自動車電話等に対する妨害をどのように考えるか、これはレポートの形です。22は情報技術装置のリミットです。現在はここまでできているわけでございます。

Publication 10 で色々な Publication の発行の仕方を決めているわけです。まず初めに、Proposals に関してですが、新規にあるいは改訂する Statement 又は Publication 又は現存の document に対する提案がなされます。Statement とは、Study Question と Recommendation のことで、それを C I S P R の Statement と言っているわけです。正式の公文書です。それ以外に測定器の Specification と言ってい

るものがあります。これは Recommendation にも相当する性質のものです。それから、それらは会議だけでは決まりません。後の voting で、会員国の voting によってある規定以上に達しないと決定しないわけです。それから2番目に Study Question と Report がある。3番目に Specification と Recommendation ですが、これは6ヶ月ルールと2ヶ月ルールによって審議が進められます。この辺は I E C の T C と大体同じで、一時 C I S P R は3ヶ月ルールというのを使っていました。これは急いで Recommendation を決定する為にとった措置なんですけど、今は元に戻りまして I E C の T C と同じような procedure を使っているわけです。4番目に、Publication ですがこれは特殊でございまして、Recommendation と Report 等を全部網羅してガイダンスとして一つの種類の妨害源についてとか一つの Item について一冊にまとめたものです。おもしろいのは、C I S P R の1953年までの規格というのは非公式の暫定的な Report であったわけです。初めて正式の Recommendation は1956年から実施することとなり、更に1958年のハーグの会議で I E C の6ヶ月ルールを使おうということが決まってきたわけです。

それで次にリミット値の考え方の基本なんですけど、1935年に長波及び中波の雑音電界強度測定器の仕様が作られ、1939年にはベルギーが0.15~30MHzの標準測定器を作り各国に資料を送りました。リミットについては、80% 変調の1mV/mの電界強度を最低保護電界強度として、保護比を40dBとする提案がありましたが第一回 C I S P R 会議では考え方は同意されましたがリミットは決まりませんでした。端子電圧についての0.5~3mVのリミットも同意されませんでした。これが C I S P R がリミットを決めようという作業をした当初なんです。それで端子電圧と電界強度との関係はどういうことかと言いますと、一つは電灯線のアンテナ効果係数がどのくらいあるか、空間波に比べてどのくらいあるかということで1mV/mと0.5~3mVとの換算値を考えているわけです。その後、先程の Decoupling factor の考え方も入って来るわけです。端子電圧については人工回路網を色々決めましてリミット値をそれぞれ考えているようなことをしているわけです。それで一つの家電関係、Publication 14 の関係で問題になるのは半導体を用いた電圧調整装置、あるいはサーモスタットで制御される装置のスイッチ

操作についてのリミットで、1970年に決まりました。この時に孤立した不連続雑音のレベルと数を測定するディスタランス・アナライザーも作られました。これは Recommendation ではなく Report、ガイダンスの形なんです、これによりましてこういう孤立した不連続雑音のリミットをどのように取り扱うかという思想も固まったわけです。

それから今の受信機の電灯線のイミュニティ係数(結合)とは、古い言葉で言うと De-coupling factor で、新しい言葉だとイミュニティと言うわけです。ですから、今イミュニティ、イミュニティと騒いでいるんですが、1960年頃からこの問題については扱っているわけです。決して古くないのです。我々が最初勉強した時は電源トランスフォーマーの結合が一体どのくらいあるとかそういうことを一生懸命測ったり、高周波的にどういう結合になっているか、はんだゴテのキャパシティがどのくらいあるのか、ねじまわしを人が握った時、何 F、pF あるとか、人間のキャパシティが一体何 F とか。これは静電気放電で 150 F というのは人間の大地に対するキャパシティの平均値に使っているわけです。そういう一般常識をお持ちでないと、EMCの問題は退治できない。まあ、変なことを言いましたが、自動車の関係、また特に 12GHz の直接衛星放送についてはより厳しいリミットが必要です。注目して頂きたいのは1973年にこの Publication 19 はできましたが、当時から既に直接衛星放送を予定に入れて、それが始まったら見直す必要があるという但し書きがついています。当時は台所にテレビの受信機をのせて、どうなるかということを頭に描いたりリミットであったわけです。

5 将来の展望

21GHz 以下の 50% 以上の周波数スペクトルは通信及び放送衛星で用いられ、特に1985年のWARCでは静止衛星の軌道及び宇宙業務が重要課題となっています。直接衛星放送は計画より実施に移るためEMCが重要です。87.5~108MHz のFM放送が増加して、航法無線と隣接しているため問題となります。862~960MHz の陸上移動業務(自動車電話)が固定業務と共用割当てで実施され始めます。3~30MHz の国際通信業務は衛星通信と共に減少し海上移動に用いられます。V

H F テレビジョン放送は 700MHz まで拡大する。I S M の放射が自由になる周波数帯は、6780kHz のほか、13及び 27MHz が、また新しい 430MHz 及び 60GHz 以上が割り当てられています。日本は全部これを許しておりませんが、国際的な割当表の上ではそうになっています。周波数帯の共用利用の為に I S M 問題は重要です。人工雑音は電気通信の環境問題として重要で、妨害レベルは産業、移動体輸送、雑音発生装置等の革命的利用により妨害特性及びレベルは変化します。新通信技術の使用、主としてデジタル伝送、ビデオ、人と機械との通信、周波数スペクトルの高い方への拡大と共に EMC に必要な知識は変化します。10年前の電波雑音の測定及び解析は今日の雑音源又は通信には適切ではなく、最も基本的な事柄で周波数スペクトル及び空間的特性として表現できることが必要であり、どのシステムについても妨害の評価ができなければならない。より複雑な妨害のモデルについても使用できるように、従来理論的に発展してきた測定方法を再検討しなければならない。

一例を挙げますと、アナログからデジタルに移ったわけなんですけれども、普通のアナログですと SN が中心になっているわけです。つまり信号対ノイズの ratio が問題となります。ところがデジタル通信をやりますと、bit error rate を問題にするようになってくるわけです。測定法もこれによって考えなければいけないということがあるわけです。勿論ある適当な確率関数とか色々な過程を経れば同じような扱い方をできないこともないと思いますが、非常に簡易にやろうとおもうとアナログとデジタル別々の方法でやった方が歴史的にも簡単に取扱いえる。この辺もう少し発展する必要があるわけです。そういう意味で従来理論的に発展してきた測定方法を再検討しなければならない。

代表的地域において長期の測定を行うことにより環境を理解し比較することができる。既に 1~10 日以上の日変化、局地的変化は市街地では測定されているが、より長期のものが重要で、通信が重要な地域における人工雑音源のレベルが増加している証拠がある。これは通信衛星業務ですと調整地域というような特別な地域を割当の時考慮すると、通信サイドから言えば重要な地域はある程度イメージが描けるんじゃないかと思っています。或いはノイズの干渉から保護しなければならないような調整地域というのは考えに入れる

ことが出来るんじゃないかと思います。これはむしろ行政機関の方が主体になって考えなければならない。画一的にリミットを決めると非常にシビアなものになってメーカーはとてもやっていけないというようなレベルになるわけです。従ってもっと合理的にやる為には場所と周波数、そういうものを考慮に入れた取り扱い方をリミット以外にも考慮していく必要があるとおもいます。これが確率的な考えをリミットに入れようということで、SC-BのISMの関係では若干この思想が入っているんです。

ところが仲々各国がそれぞれ立場があって、今英国が一生懸命やっている案に賛成できかねているわけです。というのは各国それぞれ regulation ができているわけです。アメリカでもカナダでも日本でも regulation、規則が出来ている。それと今の確率の考えをいれた新しいCISPRの規格と相容れない立場にある。そうなりますと問題は既に規則化してる各国が確率的な概念を規則の中へどれ程取り入れられるかというのが実際上の問題になってくるわけです。CISPRの方でシビアなリミットを確率的に決められては大変だというわけで、段階別に確率的でないマジックハンドを使ってレベルの緩和を企んでいる。それとの罅迫り合いが起こっているわけです。これはもっとこれから考えていかなければいけないわけです。

またISM装置の非常に大きな妨害が特にHF及びISMバンドの放射が著しい所で発生しているといわれている。これらは試験的のみではなく非常に組織的測定と解析を正確に行うことが重要である。雑音源や装置の雑音放射特性が重要で、特に高い周波数で動作するデジタル回路の発展及び電波を強く発生する装置では重要である。要するにデジタル回路という問題が一般化してきますと、あっちこっちでこういう問題が起こります。

それから電波を強く発生する装置というのは、通信関係でもございますけれど、例えば最近聞いているのでは、古いビルディングを破壊する時、かなり大きなパワーのマイクロウェーブをパラボラでビルディングにあててコンクリートのなかにある水分を気化させてその力でコンクリートを爆破しようとする。そうすると火薬を使ったり、鉄の玉で破壊するよりもほこりは立たないし、騒音公害もない。これは既にアメリカあたりのビルの破壊作業で使われているわけです。だんだん日本でもこういうマイクロウェーブを使用してコ

ンクリートブロックを壊すということが起こってくるわけです。大体数10kwとかかなりのパワーをマイクロウェーブで作るわけです。

受信機の特性にも注意が必要で、MF~VHFでの移動業務及び放送受信機は人工雑音の防止が重要となっている。例えばカーラジオ、カーFM受信機では既にノイズリミッターのICが出来ている。それを付けて売らないと買ってくれない時代になっている。そういう問題とは別に受信機ではそれ自身のスプリアス応答、これが妨害要素としてまだ残されているわけです。それから妨害源と被害側との両者に用いられる技術の進展及び相互の関係の複雑さの増大により、妨害の評価、測定をより正確に行うことが要求されている。

しかし実際にはヨーロッパの若干の有力な国は極めて保守的であって、大体最も保守的なのはノルディック諸国、英国、この辺は石頭だというような感じなんですね。ドイツ、イタリア、フランスあたりは割に日本人と似ているような所で、割に新しいものの好きの所があるわけです。規格に対しても大体新しい思想を入れていく。アメリカ、カナダはもう一歩先にやっているというような感じです。ただ、CISPRの規格の中にそういうものが入ってこないと困るなというような立場でいるようです。

日本は私共、1973年に行った時非常に歓迎してくれたわけなんです、new-comer だったんです。その国際規格の会場の場で、new-comer 扱いされたわけですから暫く非常に大人しくしてたんです。しかしそういう時期もだんだん去ってくるんじゃないかと思うんです。従ってだんだんこういう会議に日本も参加するようにしていかなければならないわけです。

6 CISPRの測定器規格と日本における経過

測定器はどういう経過を辿ったか、それも細かく辿らないと今の測定器の規格が何故今ようになったかというのは理解しにくいのではないかと思います。と言いますのは、通信屋ですと割に受信機というのはスーパーヘテロダイン受信機を元にして考えているわけです。もっともラジオ放送の初めは日本でも並四球が基準だったんですが、昭和25年頃も並四球でものは考えられていました。また、アナログですからSN比と混信保護比をどのぐらいにしようということからリ

ミットを考える。そういうことが基本になっておりますから、結局受信機っていうのは直線性を持っている。ですから、レベルダイアグラムを受信機の各 subsystem ごとに、つまり高周波増幅、コンバーター、中間周波増幅、検波器、低周波増幅等のブロックごとにレベルダイアグラムを書いて、トータルでどのぐらいの直線性を持っているか、そういうことから分析されてきているわけです。

それに対して、まず検波器の時定数をどのように選んだら測りやすいかで、一番効果のある測定ができるかということ考えられています。それと同時に周波数帯幅は大体受信機が使われているものを標準にしようというような考え方です。検波器の充放電時定数は人間の耳と目と、そういうものを対象にして考えられてきているわけです。ですからこの時間領域と周波数領域の問題は普通使われているものを考えているわけです。ですから理屈を言いますと随分おかしな所がいっぱいあるわけです。テレビの場合等では、120kHz のバンド幅では不十分。従って 1MHz とか 2MHz ぐらいの高周波増幅の帯域幅、そういうもので測らなければだめだと、英国やフランスがそういう regulation を作った時代もありますが、すぐ廃止されてしまいました。アメリカでは 1kHz と 1MHz という M I L のスペックが広帯域ノイズと狭帯域ノイズ両方に対して使われるような体制をとっているわけです。これはやや納得できる説明なんです、C I S P R では昔からの伝統がありまして、M I L のような考え方とっていないわけです。

昭和 8 年に年間予算 8 万円で放送障害防止委員会ができて、その時委員会が測定器の規格と試作をしました。1936年に初めて日本製の測定器ができたんです。各種の雑音源の測定をします。電灯線の対称非対称インピーダンスの測定をやっているわけです。それから防止機の研究と防止機の規格を何種類か、大体 11 種類ぐらいの防止機の規格を作ります。それから苦情統計は 1926 年以降とられておりまして、現在まで続いているわけです。ですからもう何十年、noise interference と苦情統計データは日本にあるわけです。それから regulation の方は戦前の場合には地方条例で、雑音防止の条例ができたわけです。これは戦後軽犯罪法に変わって、地方条例はなくなったわけなんです、要するに大声でどなったり、楽器を鳴らしたり、いわゆる騒音とラジオの妨害とを同じように取り扱っ

た地方条例なわけです。条例は、1938 年までに 3 市、1 道 41 県で実施されました。

1949 年からは電波技術審議会が活動したわけです。東京では雑音測定器は戦後なかったので、私共のグループが中心になってそれを作ることから始まり、V H F 電界強度の自由空間較正を実施しなければならないというような騒ぎだったわけです。そういう時代を経てきております。それから非常にびっくりすることは 1949 年に I S M のリミットの省令を日本でも作ったわけです。それから自動車の点火雑音を止めるサプレッサーを 1950 年にやっているわけです。外国人にとってこういうことを聞くと日本はすごいというわけなんです。本当にそうなんです。日本は家電機器とか色々なものについて 1951 年に既にこういうノイズフィールドと端子電圧との暫定的なリミットの考え方を電波技術審議会で決めているわけなんです。これは regulation でも何でもありません。ノイズの結果を行政に反映したものとしては今の放送区域の指定電界強度の例があります。ラジオと V H F 多重放送 T V とかカラーテレビとかとにかく決まっているわけですが、白黒のテレビとラジオについては昭和 25 年と 27 年に初めて決めたわけです。これは都市雑音を基準にして、これ以上世の中の雑音レベルは小さくできないという考え方で放送区域の指定電界強度というのを決めたわけです。

1973 年には日本から 9 年振りに 2 名が出席しました。Sub-committee が A から F までできると、Sub-committee で Recommendation の議決ができるという様に規格が変わったわけです。そうなりますと Sub-committee で議決をしますとそれを C O 文書の形にして 6 ヶ月ルールにかけられるということで Recommendation がすぐにできてしまう。これは日本人ももっと参加しなければいけないということであっちこっち説得に回って 74 年に 7 人日本から出席して、6 つの Working group に 4 名の E X P E R T 登録を行いました。そのあとだんだん増えて昨年のカリアリでは 13 名。今年のブラジルはやはり 14 ~ 5 人行けそうなんです、もう私の仕事も終わったなというわけです。

それからラジオ放送の時に都市雑音の確率分布の 95% 信頼区間、要するに推計学的手法を初めて使ったのが 1950 年で、非常に新しい統計論をそこへ使ったわけです。自動車の場合は、これは自動車の通過台数パラメーターとして、ノイズの推定ができるというこ

とです。それでテレビの指定電界強度をきめるわけ
です。そのようなことを外国へ行って話すと大変びく
りします。1950年とか52年、私なんかのグループが大
体50人ぐらいいたんです。旧大学出た人で15人ぐら
い。その活動は非常に自慢して然るべきことです。た
だ行政機関にいた関係上あまり論文は公表しないでそ
の後少しずつ出している程度です。無線工学講座の昭
和30年頃の私が書いたものの中には全部そういうデー
ターがあるんですが、どうも情けないことにその本を
今の方は御覧になっていないらしいですね。大体今と

同じことしか書いてない。ただ当時は真空管時代でし
たので真空管で書いてあるんですが、今も測定技術の
関係はちっとも進歩しておりません。当時から既に
ビットエラーの考えもあったようです。

まだお話ししたいことがたくさんありますが、予定
の時間を過ぎておりますので、本日はこのくらいにし
たいと思います。お話ししなかったことでCISPR
関係の内幕のもっとこういうことを聞きたいというこ
とがありましたらいくらでもお話します。ご清聴あり
がとうございました。

事務局だより

◇ 広報誌名について

協議会の広報誌の名称を検討するため英文名称及び
略称についてのアンケートを実施しました。結果は、
「EMC Conference」が一番多く、「EMC Council」がこ
れを若干下回っていました。この二者に関連する案と
して「EMC Council of Japan」及び「EMC Counter-
measure Council」も提案されました。

このアンケートの結果を踏まえ、第3回委員会で英
文名称として「EMC Conference Japan」、略称は「E
MCC」を採用することを決定しました。これを受け
て広報誌名は「EMCCレポート」といたしました。

◇ EMC関係調査アンケートに ついて

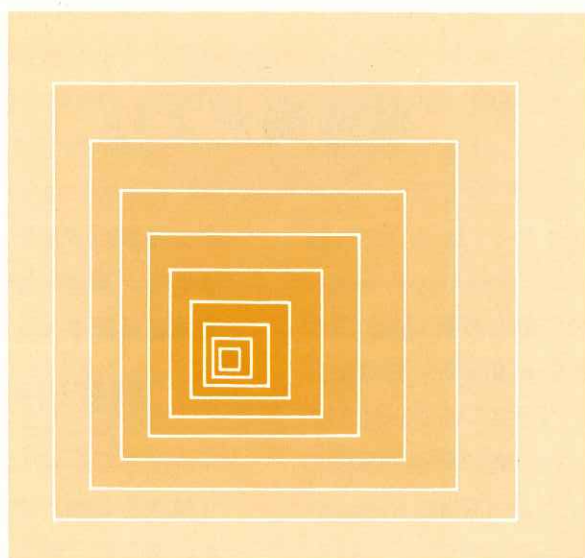
昭和63年2月15日で協議会の構成員を対象に、国内
外の規格、EMCに関連する組織・体制、協議会に対
する要望・意見等に関するアンケートを実施しまし

た。多数の皆様から回答をいただきありがとうございました。事務局で取りまとめ協議会の審議資料として有効に活用させていただきます。

◇ 調査研究用図書資料の整備 (ミニライブラリー)について

協議会の調査研究に必要な以下の図書を整備しまし
た。事務局（郵政省9階電気通信局監視監理課内）に
備え付けてありますので是非御利用下さい。

- ・ J I S 工業用語大辞典 日本規格協会
- ・ J I S 用語辞典電気編 日本規格協会
- ・ I S O ・ I E C 規格目録邦訳版 日本規格協会
- ・ M I L 規格の基礎知識 日本規格協会
- ・ A N S I 規格の基礎知識 日本規格協会
- ・ 電磁波シールドの基礎 (株)ジスク
- ・ 電波障害ハンドブック (株)電波実験社
- ・ アースとノイズ対策 日刊工業新聞社
- ・ ここまできたEMC対策 (株)大成社



正誤表

	誤	正
28頁 左側 上から18行目	何_F	----→ 何 μ F
28頁 左側 上から19行目	何_F	----→ 何 μ F
28頁 左側 上から19行目	150_F	----→ 150 μ F

昭和63年5月31日発行

EMCCレポート

編集発行 不要電波問題対策協議会

〒105 東京都港区虎ノ門3丁目19番13号
(スピリットビル7F)

(財)無線設備検査検定協会内
TEL 03-433-0055(代)
FAX 03-433-0330