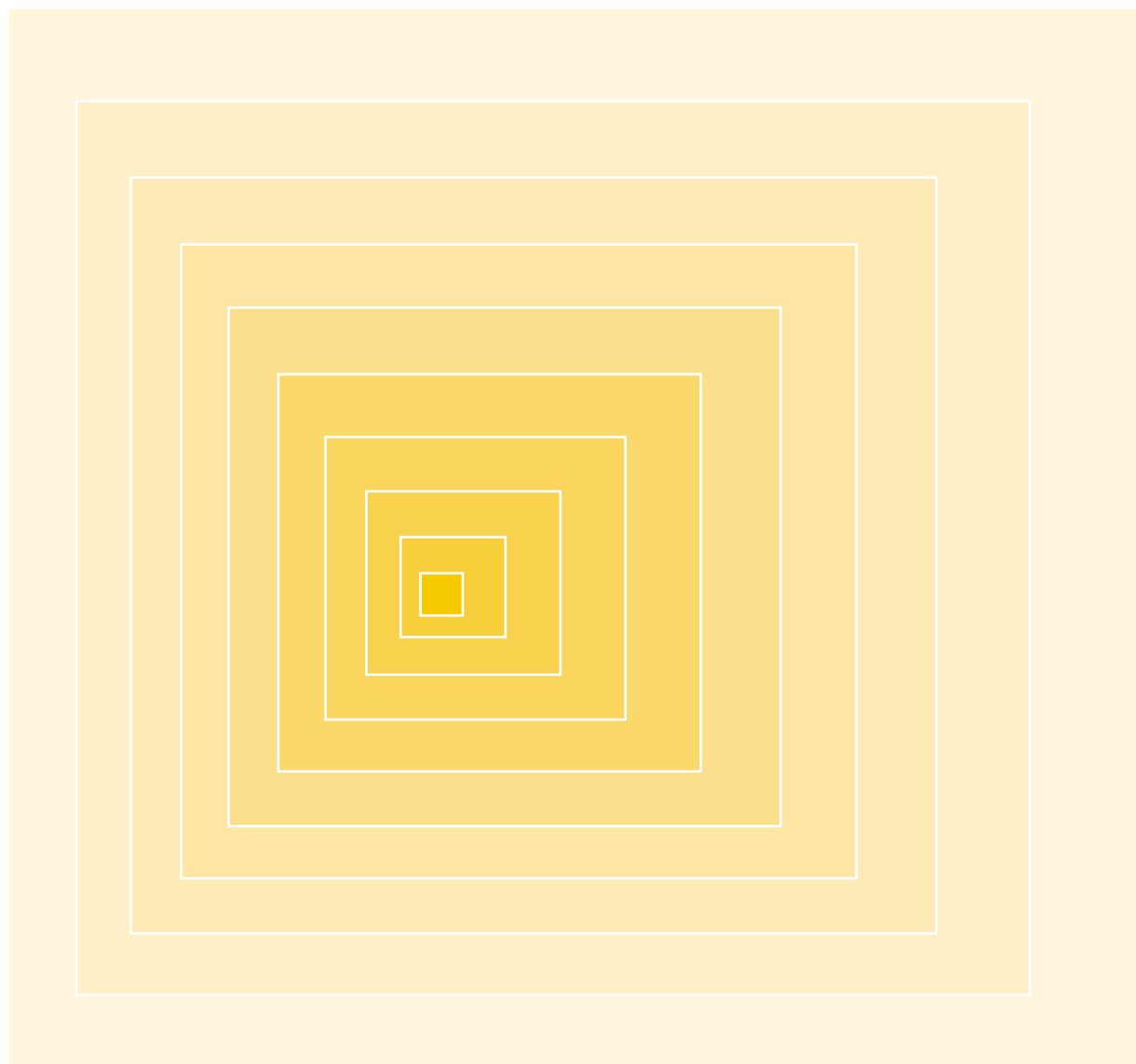


EMCCレポート



不要電波問題対策協議会

EMCCレポート第17号 目次

不要協の会長に就任して	1
ACEC (電磁両立性諮問委員会) の概要と動向	2
EMCと私 仁田周一先生	7
EMCと私 池田哲夫先生	9
EMCと私 清水康敬先生	11
2000年CISPRサンクトペテルブルグ会議に出席して	13
無線妨害波及びイミュニティ測定法の技術的条件を制定 CISPR規格の国内化に関する電気通信技術審議会答申	16
不要電波問題対策協議会講演会・セミナー報告	19
不要電波問題対策協議会報告書等の頒布案内について	20
編集後記	



不要協の会長に就任して

名古屋工業大学 池田 哲夫

佐藤利三郎前会長の後任として、この度はからずも会長に就任いたしました。誠に光栄に存じております。微力ではございますが、会員各位のご協力を得まして、その任に当たりたいと存じます。どうぞよろしくお願い申し上げます。

佐藤先生はEMCCレポート創刊号に環境問題としての環境電磁工学の重要性を述べておられます。特に高度成長時代における科学技術の専門家の時代から、技術と環境の共生が求められる時代の技術者の必要性を強く論じております。さらに、不必要な電磁波の問題に関して社会の関心を深め、学会において多くの論文を発表し、各省庁の調査研究の必要性や産業界の対策技術やシンポジウム開催の必要性など、技術の普及や広報活動などが急務とされています。それらの成果は、第14回の総会で採択された「民間におけるEMC関連調査研究活動の支援に関するアピール」となっております。特にこれらのテーマの中で、「次世代を担うEMC専門家の育成」の問題には強い関心を示しておられ、緊急の課題としておられます。

20世紀は電磁波を利用して生活に生かす多くのシステムが開発され、同時に電子技術、デジタル技術の進歩が多種多様な電子機器を産み出しました。この技術が豊かな日本を作る原動力となったことは間違いのないことです。これらの電子機器からは電磁波を用いることを意図しなくても漏洩電磁波が放射される可能性があります。このような電子機器の設計や運営に携わる技術者の必要性は益々重要になっています。このように不要な電磁波に関する問題は山積しています。これからの問題に対して、実務と理論の両面から検討し、また関連した規制により電磁環境の整備を行い、十分

な対策を講じてシステムの安全性・信頼性を期待し、健全なる情報通信社会を構築していく必要があります。そのための経費は障害の発生を防止する為のものです。一旦障害が発生した場合の社会的な損失と事故処理に必要な経費は非常に大きくなる可能性があります。

21世紀は情報通信社会であり、電子機器は更に普及し高度化することは必然であり、電磁波の利用は一層重要な位置を占めることは間違いありません。これらの電子機器が正常に動作する技術は、生活を安定にする為に必要であり、社会から要請される技術であります。いずれにしても電磁ノイズによる電子機器の誤動作に対する対策は技術の総力を挙げて行すべき社会の急務と言っても過言ではありません。

不要協においては、従来行われてきた各種の活動を更に活発に継続したいと考えています。同時に各種のシンポジウムなどを計画し、啓蒙活動を行いたいと思います。EMCの問題は、単に電気、電子、通信、情報などの直接関係のある分野に留まらず、機械、化学、建築、土木、医学などの関連ある分野の技術者や管理・運営の任にある方々にも関心を持って頂き、協力して解決しなければならない課題であると考えます。技術の発達につれて多くの問題が解決されてきましたが、また新しい技術の開発によって新しいEMCの問題が発生しており、常に新しい技術に伴って開発し続けなければならない技術と見ることが出来ます。

不要協の更なる発展の為に、多くのご意見を頂き、新しい企画を検討したいと思います。会員各位の今後一層のご協力、ご尽力をお願い致します。



ACEC(電磁両立性諮問委員会)の概要と動向

九州工業大学 徳田 正満

1. はじめに

電気・電子機器のEMC(電磁両立性)を検討している国際標準化機関として、IEC(国際電気標準会議)の中に、TC77(第77専門委員会:EMCを担当)とCISPR(国際無線障害特別委員会)が主要な委員会として存在し、それらの所掌範囲を調整するとともに、製品TCとの関係を調整する機関として、ACEC(電磁両立性諮問委員会)がIEC理事会の下に組織されている[1]。本資料では、ACECの概要を紹介するとともに、最近の動向を説明する。

2. ACECの概要

(1) ACECの主要業務

ACECはIEC理事会の諮問機関として、ACOS(安全性諮問委員会)及びACET(電子通信諮問委員会)とともに設置されている。ACECは、1986年にEMC-CWG(Electromagnetic Compatibility Coordinating Working Group)の拡大により設立されたものであり、以下の項目を主要な業務としている。

- EMC問題に関連するTCの作業調整
- 国際組織のEMC規格化に対する協調
- EMC問題に対するIEC理事会への報告書作成

(2) ACECの組織構成

ACECの委員は、当初、EMCに関連するTCの代表者、EMC関係エキスパート、関連国際組織の代表者等で構成されていた。その後、EMC基本規格作成母胎と

してのTC77の体制強化、TC77とCISPRの競合と協調、EMC規格を作成する製品TCの増加等の状況が加わったため、平成9年のACEC会議で委員構成の見直しが検討された。その結果、TC77とCISPRからそれぞれ4名、4名以内の独立のEMCエキスパート、ACECで選定された製品TCの代表者、関連国際組織の代表者等で委員を構成することになった。ACECの構成メンバを表1に示す。日本からは、正田東京理科大学教授が電源高調波のエキスパートとして平成12年末までの9年間ACECの委員になっていたが、その後、筆者がエキスパートを務めている。

(3) ACECへの国内対応組織

ACECに対応する国内組織としては、IEC活動推進会議の上層対応専門委員会の下にACEC分科会が組織されている。正田分科会長を中心にして、表1に示す各TCの国内委員会の代表者が主要なメンバになっている。それ以外に、経済産業省、総務省等の関係者、電力事業等の関係者、電気・電子機器、自動車、鉄道車両等を製造する工業会の代表者、学会関係者等もメンバになっている。ACECは国に対応した組織ではないため、正田分科会長がACECメンバになる前までは、ACECでの審議内容が各TC経由でしか流布されないという状態であった。そのため、各TCの利害に影響されたりして、情報の流通に時間がかかたり、全く流されない場合も生じていた。また、日本固有の意見を反映させるのにも各TC経由ということになり、非常に難しい状態であった。しかし、正田分科会長がACECメンバになり、ACEC分科会ができてからは、上記のような問題は解消されつつある。

表1 ACECの構成メンバ

	委員会	委員会の役割/名称
コアメンバ	Radasky	ACEC現委員長
	TC77	EMC(電磁両立性)
	CISPR	国際無線障害特別委員会
製品委員会	TC18	船用電気設備
	SC 22G/ SC 22E	電力用電子機器 / 可変速電動機駆動用半導体変換装置(G) / 安定化電源(E)
	SC23B	電気用品 / 差込接続器及び小型スイッチ
	TC26	電気溶接
	TC27	工業用電気加熱装置
	SC37B	避雷器 / サージアレスタ及びサージ防護デバイス用特定部品
	TC42	超高压試験方法
	TC46	電気通信機器用ケーブル、配線類及び導波管
	SC45A	原子力計測 / 原子炉計測
	SC47A	半導体デバイス / 集積回路
	SC62A/ SC62D	医用電気機器 / 医用電気装置関連共通的事項(A) / 医用電子機器(D)
	TC64	建築電気設備
	SC65A	工業プロセス計測制御 / システムコンシグレーション
	TC69	電気自動車
	TC74	情報処理及び事務用機械の安全性
	TC78	活線作業用工具及び設備
	TC80	電子式航行装置
	TC85	基本電流量測定器
	TC86	光ファイバ
	TC93	自動設計
	SC100D	音声・ビデオ・マルチメディアシステム及び装置 / ケーブル配線システム
	IEC/ISO/ JTC1/SC25	情報技術 / 情報技術装置の相互接続
エキスパート	Gordberg	ACEC前委員長
	Showers	ACEC初代委員長
	正田英介 徳田正満	電源高調波関連エキスパート
関連国際組織	ISO	国際標準化機構
	ITU	国際電気通信連合
	CIGRE	国際電力技術会議
	UNIPED	国際送配電事業者連合
	CENELEC	欧州電気標準委員会
OIML	国際法定計量機構	

3. ACECにおける最近のトピック

(1) 電源高調波に関するTC74(情報技術装置の製品TC)とTC77の協調[2][3][4]

TC74が、情報技術装置の電源高調波に対して、SC77Aが作成した規格(IEC61000-3-2)よりも緩和した限度値を採用しようとしたことが、数年前のACECで問題となった。というのは、各製品TCが、SC77AとCISPRで作成したエミッション規格に規定されている限度値よりも緩和された限度値を採用する場合には、SC77AまたはCISPRの合意を得る必要があることをガイド107で規定しているからである。ここで、ガイド107はACECで作成され、製品TCがEMC関係の規格を作成する場合の指針を定めたものである。ACECは、TC74にSC77Aと共同で限度値を検討することを勧告し、平成9年にSC77AとTC74の妥協レベルを規定した文書77A/219/CDが発行された。しかし、その妥協レベルに不満足なTC74は、米国のTC74国内委員会に働きかけて、平成9年のIEC理事会に米国から抗議が提出された。その抗議に対して、IEC理事会は、TC74の意見を考慮して再検討することをACECに勧告した。

IEC理事会の勧告に対して、平成9年12月のACEC会議では相当議論になったが、最終的に正田教授を委員長とする特別アドホックグループを構成して対応することになった。特別アドホックグループでは、SC77A、TC74及びTC22(電力変換装置に対する製品TC)の代表者が委員になり、IEC中央事務局が幹事になっている。平成10年に2度会議を開催したが、SC77AとTC74の妥協が得られなかったために、正田委員長が「約4年間の暫定期間を設けて、その期間はTC74の提案した限度値を採用し、その後は77A/219/CDに規定された限度値をベースとした限度値を使用する。77A/219/CDのCDV文書はSC77A/WG1で作成する」という暫定案をACEC会議に提案し、ACEC会議ではその案を了承し、平成10年のIEC理事会に提出した。そのIEC理事会では、正田委員長の暫定案を了承したが、この暫定案が情報技術装置以外の他の製品規格に拡張すべきではないとの注釈を付けた。

(2) IECガイド107の改訂[3]

ACECでは、製品TCがEMC関係の規格を作成する際の指針となるように、ガイド107第1版を平成元年に作成したが、TC74の例にあるように、製品TCがガイド107を参照せずにEMC規格を作成する場合がかなり存在している。このような状況を解決するために、ACECでは、ガイド107の改訂を進め、平成10年に第2版を発行した。

(3) 製品TCへのガイド107の履行

IECガイド107に従っていないEMC製品規格がかなりあったため、TCニュースレターやIECプレティンの発行、及びEMCワークショップを通して、ガイド107の広報に務めてきた。しかしながら、不整合は発生し続けており、なおかつこれらの不整合が、規格作成の最終段階で見つかることがほとんどであった。このため、平成11年5月のACEC会議で、「ガイド107の履行」に関するACECアドホックグループを組織し、TC77委員長のDr. Szentkuti がアドホックグループの委員長になった。製品TCのEMC活動を効果的に追跡するための勧告を作成することが、アドホックグループの目的である。CDV（投票付き委員会原案）やそれ以降でEMC問題が見出されることを防止するために、規格作成プロセスの初期段階で問題が発見し、解決することが期待されている。

平成11年12月のACEC会議で、アドホックグループで作成された追跡手順に関する提案を審議した。その結果、全ての刊行物と文書において、EMCに関連する用語を完全に検索することをサポートする自動的なデータベース手順を開発することを、ACECは中央事務局に要望した。

平成12年9月のACEC会議では、最終的なレビュー手順の提案を検討し、ACECがレビューグループから定期的に簡単な報告を受けるべきであることを決議した。引き続きCA承認が必要とされる事項（手続き、レビュー）を議論したが、完全な手続きがACECによって完了した後にCA承認をすることにした。また、Prof. Ianoz をレビューコーディネータとして任命し、「ガイド107の履行」に関するACECアドホックグループを解散した。

(4) 人体の電磁界暴露評価に関する新TCの設立[5][6]

人体の電磁界暴露に関しては、ACECのタスクフォースで検討されてきたが、平成11年に京都で開催されたIEC理事会に以下に述べる提案をした結果、新TCであるTC106の設立が了承された。以下にTC106の Scope と設立経緯を説明する。

スコープ

人工的な電気・電子機器により発生した電界・磁界・電磁界に対する人体暴露に関連した技術的・環境的測定と計算法に関する標準化

所掌するタスク：

人体暴露に関する電磁環境の特性化

測定方法（測定器と手法）

計算方法。

所掌しないタスク：

暴露限度値の設定（他の国際的な限度値を必要に応じて引用）

限度値を直接遵守させることや認証目的に関連する事項

対策法（関連の製品TCまたは外部機関が作成）

関連するTC等：電磁界を取り扱うIECのTC；TC77とそのSC、TC78、TC85、TC102、TC103、CISPR及び関連製品TC。

関連する国際・地域機関：WHO、ICNIRP、CENELEC、ANSI、IEEE、CIGRE等

目的と正当性

電磁界（EMF）の生体に対する効果は、一般人や職業人の両方で世界的な関心を集めている。多くの機関が生物学的、医学的観点から研究している。例えば、電磁界効果に対してWHO、暴露限度値に対してICNIRPがそれぞれ検討している。この問題は、EUとその指示によるCENELEC、ETSI等の組織でも関心を集めている。

IECは、生物学的/医学的研究と限度値の規定を取り扱わず、技術的側面に活動を絞ることを既に決定している。技術的側面には、電磁環境の表現、測定法（測定器と手順）、計算方法が含まれる。このアプローチは、上記の科学的な組織に期待され、かつ支

持されている。

ACECでの検討経緯

IECの活動に対するフレームワークとその作業を実施する組織に対する提案を準備するために、ACECにタスクフォースが設置された。今まで、IECの活動は、測定装置（TC85）と無線送信機の電磁界測定（TC103）に関する二つの水平規格に限定してきた。電磁環境に関する情報はTC77の文書に見出すことができる。

タスクフォースのメンバは、電磁界の人体暴露に関する新しいTCを設立し、そこに全ての作業を集中するとことを全会一致で決定した。そのメリットは、全ての適切な力と専門的知識を集中することにより、効率化を図る、エキスパートのよりよい協調、寄書、特に製品関連規格の統一的な構成、全ての製品TCが関連エキスパートを保有する必要がない、IEC内の他のTC、他の国際機関・組織等との関係で、明確なかつ完全に情報化されたパートナーシップを発揮できる。

課題の重要性と膨大な作業プログラムを勘案して、タスクフォースはTC77やTC85のSCではなく、新しいTCを設立することを勧告した。

4. 平成13年2月に開催されたACEC会議の概要

(1) 委員関連

筆者が新規にACEC委員になることと、Showers教授がACEC委員を更新することが、IEC理事会で承認されたことが報告された。

(2) IECガイド108（水平委員会）の改訂

IECガイド108は、TC77やCISPRのような水平機能を有する委員会が、各製品TCに対して横断的に規定する規格を作成する方法を決めている。現在その改訂作業をアドホックグループで進めているが、その案がEMC規格の作成方法を規定したIECガイド107と整合が取れていないため、ACEC会議で問題となった。各製品TCが遵守しなければならない基本規格を作成する際に、各製品TCの承認を必要とするような案になっている。

ACEC会議で最初に問題になったのは、EMC基本規格では、一般的な要求条件や試験法を規定しており、各製品TCに対して強制するような限度値は規定していないため、基本規格という用語の定義を明確にする必要があるとの意見があった。ACEC会議後の情報によると、ガイド107における基本規格の定義がIECやISOの他の分野と異なっており、EMC共通規格やEMC製品群規格のように、多数の製品TCにまたがって限度値を規定する規格を基本規格として定義しているとのことである。しかし、EMC共通規格が、ガイド108の定義による基本規格に相当するとして、共通規格の作成自体に製品TCの承認が必要になると、エミッション共通規格のような環境問題を規定する規格は作成できなくなる可能性がある。従って、より別な方法を考える必要がある。

いずれにしても、IECガイド108はTC77やCISPRの規格作成方法に重大な影響を与えるため、アドホックグループの提案がIEC理事会に提出され、ACECに配布されてきたときには、ACEC委員長が正式な要請をすることになった。

(3) 高周波エミッション規格に関するTC 9（電気軌道装置）とCISPRの協調

TC 9 が作成しているEMC製品規格は、CISPRのエミッション規格を守っていないため、CISPR会議に出席するよう2度要請し、前回のACEC会議（平成12年9月開催）にも出席するように要請したが出席しなかった。そのため、前回のACEC会議では相当問題になったが、TC 9 でEMCに関するアドホックグループを組織し、その会議にCISPRのエキスパートを招待して、TC 9 とCISPRの協調はスタートし始めた。

TC 9 の主張によると、電気軌道の高周波エミッション規格を規定するCIS/C/116/CDVは厳しくて、それを遵守すると列車の運行ができなくなると判断した。また、電気軌道に関する欧州規格EN 50121シリーズとも矛盾するため、TC 9 はIEC理事会にCIS/C/116/CDVの取り下げを求めて、平成12年2月に取り下げが認められた。CISPR/Cは修正案を提案したが、EN 50121シリーズと矛盾しているため、TC 9 は、IECとCENELECのファストトラック手順によりEN 50121シリーズをIEC規格にする申請を平成12年9月に行った。

今回のACEC会議でも、TC 9 とCISPRの協調が不十分であることが問題となった。確かに、TC 9 はアドホックグループを組織したが、CISPRの代表が一人であり、協調がほとんどなされていないとの認識が大勢を占めたため、以下のような勧告をIEC理事会にすることになった。

Recommendation 0102/1

ACECは、EMCを検討するアドホックグループがTC 9 にできたことを認識した。しかし、TC 9 の手続きでは、関連するCISPRの専門知識を伝達したり、合意を得たりするのが極めて難しいとACECは考えている。従って、CISPRとTC 9 の協調は満足になされていない状態である。

(4) ACECレビューグループによる製品TC活動の追跡

レビューコーディネータのProf. Ianozが、ACECレビューグループの検討結果をACEC/155/INFに従って説明した。各種のコメントが委員から出されたため、それらを考慮したACEC/155A/INFを作成し、IEC理事会に以下の勧告をすることにした。

Recommendation 0102/2 ACECのレビュー手順

ACECは、ACECレビュー手順を付属文書（文書ACEC/155A/INFの管理概要）も含めて、IEC理事会が承認することを要請する。

(5) 今後のACEC会議予定

- ・ 次回：平成13年10月22日 - 24日、ドイツ、Erlangen
- ・ 次次回：平成14年 4月16日 - 18日、スイス、ジュネーブ

5. あとがき

以上ACECの概要と、最近のトピックス及び平成13年2月に開催されたACEC会議の概要を紹介した。電源高調波に対するTC74のIEC理事会における抗議、TC 9 による高周波エミッション規格（欧州規格）のIEC規格化、ガイド108の改訂等に見られるように、EMC規格に対する製品TCの風当たりは今後ますます強くなることが予想される。EMC基本規格、共通規

格及び製品群規格を作成しているTC77とCISPRは、それらの風圧に対して柔軟に対応できるようにすることが重要である。そのためには、妨害をする側と被害を受ける側の両方に対して中立的な立場を堅持して、相互の妥協点を見出す必要がある。その際、重要な判断基準は、トータルの経済性と環境性ではないかと考える。

参考文献

- [1] 徳田：初めて学ぶEMC教育講座〔佐藤利三郎監修〕、第3編：EMC規格と測定法、第1章：EMC規格の概要、pp.223-239,ミマツデータシステム、2000.
- [2] 正田：IEC / ACEC 1998年5月ジュネーブ会議の概要、電磁環境工学情報EMC、No.127, pp.100-105, 1998.
- [3] 徳田：最近の国際規格動向、エレクトロニクス 11月別冊 EMC・ノイズ対策実践号、pp.2-6, 1998.
- [4] IEC理事会文書CA/1245/R: ACEC conclusions following the meeting held in Geneva from 18th to 20th May 1998, requiring Committee of Action acceptance, 1998.
- [5] 徳田：IEC / TC77 (EMC規格) の概要と最近の動向、電気学会電磁環境研究会、EMC-99-9, pp.53-60, 1999.
- [6] IEC理事会文書CA/1545/DV: Proposal for a new field of technical activity: Human Exposure to Electromagnetic Fields(EMF), 1999.



EMCと私

東京農工大学 仁田 周一

1 EMCとの出会い

「半導体素子の高集積化に伴う電子機器の小型化、省電力化、高速化がEMCを重要な課題としている」というのがEMC関連の記事の最初に書かれるのが通例となっている。

筆者とEMCとの出会いは約40年前の真空管デジタル計算機の誤動作であった。当時、筆者はこの計算機を使ってソフト開発を行っていたので詳細を知る由もなく、この問題を脇で聴いている程度の関心事であった。結局、この誤動作は工場の野外で行っていたパラボラアンテナの試験中、アンテナが計算機の方に向けた時に、そこからの電波によるものであることを知らされたのは、2～3ヶ月も後のことであった。もとより、新米のプログラマにとっては、「そんなもんか？」ということで記憶の中隅にとどめるにすぎないものである。

EMCは無線通信やラジオの受信障害にその始まりを見ることが出来ると言われている。デジタル回路についても真空管の時代にすでに電磁障害問題はあったというのが著者の乏しい経験からも言える。

2 EMCとの戦い

1962～3年からプラント制御用計算機の仕事について。計算機の主構成素子はゲルマニウムトランジスタとダイオードである。当時の計算機は輸入品か、ノックダウンで製作された国産機である。

最初のノイズトラブルはセンサーからの信号をアナ

ログ入力として計算機に取り込み、AD変換した結果の電力線からの誘導ノイズによるバラツキである。指示計器では機械的なイナーシャによりこの影響は目に見えないが、当時の遅い変換速度のAD変換器でも、ノイズののった電圧をそのまま変換するのでバラツキが出る。信号源での信号線の一点接地、シールド線の接地場所、アナログ入力マルチプレクサの非選択時の漏洩インピーダンスの影響、アンプのコモンモード除去比とその過渡応答等々、社会人3年目の筆者にはきついことであったが何とか解決でき、定性的ではあったが理論的裏付けを与えることが出来、客先への検収をあげることが出来た。この種のトラブルはその後も何度かあったが、最初の経験を整理しておいたので、まあ効率よく処理し、客先にも説明することが出来た。

二つ目のノイズトラブルは現在でも問題になっているデジタル回路の誤動作である、化学プラントに設置した計算機が時にWDT (Watch Dog Timer) エラーを出す。ノイズではないかということで当時、開発直後のSCRインバータを鉄共振トランスに置き換えたり、フレームグランドを専用接地にしてみたが解決せず、プリント基板内の電源リターンを平編導線でシグナルグランドに接続したり、ラックの裏の電源とそのリターン間にタンタルコンデンサやMPコンデンサを入れて落ち着いたかに見えるようになった。本当にノイズによるWDTオーバフローであったかどうか未だに疑問である。

その他にも、新機種開発時の仮電源使用時の誤動作、5Wトランシーバによる制御盤の誤動作等々、ノイズ問題と覚しき問題に何回も遭遇した。

以上、並べたことからご推測いただけるように、EMCと私の関わりは、“技術的興味があった”のでは

なく、解決の為の“技術的背景”があったのでもなく、“他の方達から勧められたり命令された”わけでもなく、客先の現地で人質として駐在し“ただただ検収を上げていただく”ためにやらざるを得なかったというのが本当の所である。

3 EMCの研究

1985年に大学へ移った時、ロボットの制御回路がノイズにより誤動作し、点検中のオペレータの方が亡くなるという、いわゆる“ロボット殺人”があり、この事故を耳にして、企業時代に溜まっていたノイズに関する多くの疑問点を解消していくことが、メカトロニクスの安全性を向上させるために必要と考え、与えられた研究環境に感謝しつつEMCの研究を開始した。この時点では、ノイズ源、素子/回路のノイズ、耐力、グラウンドの電位変動と回路誤動作等に手のつけられるテーマから始めたが、いわゆる“イミュニティ”にしか関心が向いてなかった。現在でもEMCの原点は“イミュニティ”にあると思っている。放射ノイズ(EMI)に関心を持ったのはCISPRの委員を仰せつかってからで、大学にシールドルームが出来、このテーマも手がけることになった。EMCの研究を実験をもとに始めて見ると次から次と疑問点が上がってくる。それに加え、マイクロプロセッサのクロックが1GHzをすでに越えている、新しい素子や装置が続々と実用化

されている等に伴って、新たなEMC問題が生じることで、やりたい/やらなければならないテーマが増えるこそあれ減ることはなく、研究発表数は世間で増加しても、果たして本当にEMCは進歩しているのだろうかという焦燥感にかりたてられる。

従来EMCの研究では、比較的簡単な回路をモデルとして取上げ検討してきたように思える。(筆者も勿論このようにしてきた)。この結果を積上げていくとより大規模な回路やシステムのEMCイミュニティの定量的予測につながると思っていたが、簡単な実験結果からだけでも、“そうではない”らしいことが判る。“日暮れて道遠し”である。また、高木相先生の名言「EMCにゴールはない」を実感している。

今後の簡単な“Subcircuit”を対策とした研究が以前より、さらに重要性を増すことを疑う余地はないが、実用的なテクノロジーとして、EMCを認知させるためには、

- 1) システムEMC
 - 2) 高機能素子のEMC
 - 3) 非再現性の原因と非再現性のもとでの評価法
 - 4) 新しいテクノロジーの適用(電磁気、電気回路等、電気工学以外の)
- 等々やるべきことは沢山ある。

私自身は本年3月東京農工大学を定年退官するが、新たな職場でもEMCの発展に微力を捧げたいと思っている。よろしく御指導をお願いしたい。



EMCと私

名古屋工業大学 池田 哲夫

1 はじめに

現在では、EMCという技術用語はかなり普及し、少なくとも電子技術者にとって環境電磁問題は常識となりつつあります。産業界における電子機器の普及は目覚ましいものであり、計測・制御・製造の各分野などで幅広く使用されております。また、家庭においてはデジタル家電がネットワーク化される問題が浮上すると考えられます。

このように電子システムは高機能化が進み、大型化すると部分的な動作停止や誤動作は、システム全体の安全性を脅かすことになり、日常生活に大きな不満を生じさせることとなります。不必要な電磁波や電源線を伝搬してくるノイズによって電子機器が誤動作する問題は、電子機器の普及につれて増加し、場合によっては大きな社会問題に発展する可能性を含んでいます。

EMC問題を研究のテーマに選んだ背景などを振り返り、今後のEMCの方向などを模索してみたいと思います。

2 電磁的な結合による誤動作問題の意識

小学生の頃、真空管式のラジオを作った経験で、バリコンに手を近づけると受信周波数が変化するという問題に悩まされたことがある。今考えれば、シールド、アース、静電気結合の問題であり、このような結果は当たり前であるが、当時はそれなりに悩んだ問題であった。当時はEMCと言う単語は勿論まだなかったし、その

ような意識もなかったが、EMCを意識した最初の問題であったと思う。

ラジオの製作において、どのような配線が安定に動作するか、部品の配置にはどのような注意が必要であるかなど、後の実験に多くの教訓を得たように思う。この実験技術は正にEMC対策技術であった。

大学で卒業研究を始めたときに、測定器が不足しており、実験は順番待ちで行われていた。その頃用いられていた発振器はGR製（VHF帯）であったが、これを真似して、真空管は12AT7、バタフライ・コンデンサによる発振器を自作し、実験をした。このVHF帯の実験経験はその後の回路実験に非常に役に立っている。シールド、貫通形コンデンサ、アース、配線の結合などの問題は理論ではなく、実際問題として解決の必要にせまられた。ストリップ線路の実験では、浮遊容量が共振周波数を低下させる問題から僅かな容量も場合によっては問題になることを学んだ。

その頃、佐藤研究室ではテレビジョン難視聴地域の対策技術の研究や配電線を伝搬する雑音源の探査方式などの研究が行われており、門前の小僧として実験の手伝いをした経験が後の研究テーマ選択に役立っている。

3 環境電磁工学研究会設置の頃

昭和48年に名古屋工業大学に勤務することになったが、その前からアロハ・システムの実験の手伝いをしていた。ハワイ大学では、海岸を走る自動車のイグニッション・ノイズが問題になり、受信アンテナがエレベータ塔の陰に設置されていた。そこで名古屋工業大

学の電気工学科の屋上でイグニッション・ノイズの測定を始めたのが、このような問題を意識して研究した最初である。その対策として、インパルス・ノイズの振幅領域におけるノイズ・フィルタの研究などを行った。

昭和52年に電子情報通信学会に環境電磁工学研究会が発足し、佐藤先生から論文を発表するようにご指導を頂いた。

その頃の卒業研究のテーマを思い出すと、アメリカ・ザリガニの視神経や触覚、腹部神経節に微弱なマイクロ波を照射した場合の自発放電に関する研究がある。その後の生体への電磁波の影響に関する実験は、泥鰌や金魚、ショウジョウコ、クセノプス、枯草菌、貝割れ大根などを用いた。これらの実験は学生に大きな印象を与えたようで、卒業後に会うたびに話題にすることが多い。ザリガニの実験をした学生は、いまでも海老は食べないと言っている。

昭和58年ころから、電磁シールドの測定に関する実験を始めた。シールド材料の測定において、見かけ上の負のシールド効果が現れたことについて、いろいろな意見を頂いたことなどが思い出される。シールド材料の測定装置として、攪拌装置付きで広帯域アンテナと電波吸収体を用いたシステムの開発を行った。筐体のシールド効果の測定やシールド効果の改善などの実験も行った。さらに静電気放電時に対するシールド効果などの実験へと発展した。同軸線路を用いた材料定数の測定では、NISTの神田氏とディスカッションしたことも良い思い出である。

また、私自身の卒業研究のテーマがフィルタであったことから、その応用として電源線のノイズ・フィルタの研究を始めた。フィルタの減衰はインピーダンスの不整合による反射によって達成されるが、電源線のノイズは吸収によって減衰するべきであるとの立場で実験を進めてきた。通常のフィルタの利用では、信号と同時に不必要な信号の性質も解っているが、ノイズ

は全く予期しない信号として到来することが、良いノイズ・フィルタを作ることを困難にしている。

昭和61年から、環境電磁工学研究会の幹事となり、研究のテーマはEMC一色になった。建造物の壁面からの電磁波の反射特性やICに対する電源インパルス列の影響、地中埋設物の電磁波による探査、衝突電極による静電気放電特性、電子回路からの電磁波の放射特性など多岐に亘って研究を行った。

4 研究会の幹事として

昭和61年から、環境電磁工学研究会の幹事として研究会のお手伝いをさせて頂いた。委員長は滑川先生（大阪大学）、もう一人の幹事は森永先生（大阪大学）であった。滑川先生からいろいろお教えを頂いたことは勿論非常に印象に残っているが、一番大きな財産は多くの先生方との出会いである。

EMC問題の重要性が認識され始め、学会においても論文発表が活発になってきた時期であった。年間約100件の論文の著者と語り合えたことは、多くの考え方を学ばせて頂いた。同時に、EMC問題の広がりについても認識させて頂いた。

5 むすび

20世紀は通信と電磁波の世紀であったが、21世紀は情報と環境の世紀と見ることが出来る。電子機器や電磁波を利用していることを意識しないで用いる情報社会の到来は目前である。

これらの機器が正常に動作する技術は、生活の利便性を追求する為の必要技術である。今後もこの分野の研究を続け、新しい技術の開発を行う考えである。



EMCと私

東京工業大学 大学院社会理工学研究科

清水康敬

1 はじめに

私は、学生時代から長年にわたり、電波吸収体の設計に関する研究をしてきた。しかし、この研究がEMCに関係していることを知ったのは、だいぶ後のことである。本年3月に、31年間勤めた東京工業大学を定年になり、電波に関する研究に終止符を打つことになった。そういう時期に、本稿の依頼を受けたので、今までの研究にかかわる種々のことを思い出すまに書いてみた。

2 初めて出会った電波吸収壁

電波吸収壁に初めて出会ったのは、私が大学4年生のときであった。東京工業大学では毎年工大祭を開いており、各研究室で研究の公開をした。当時私は末松研究室の卒業研究生であったが、同じ部屋の隣で説明していた末武研究室の電波吸収壁に興味を持った。

一つのホーンアンテナから金属板に電波を当てて、その反射波を別のホーンアンテナで受信し、音を出してから聞かせる仕組みになっていた。そして、金属板の前に電波吸収壁を置くと音が聞こえなくなるという実験であった。当時の工大際には多数の見学者が来られたが、途中から私はいつのまにか末武研究室の実験の説明員になっていた。そのときに、電波吸収壁の厚さをできるだけ薄くできる設計法が研究対象になっていることを知った。そして、大学院修士では、末武研究室を希望して入れていただいた。これが、電波吸収体の研究を始めることになったきっかけである。

3 電波吸収体の設計

多層型電波吸収壁の設計方法について思いついたの

は、修士課程2年も終わりに近づいた12月の後半である。指導教官の末武教授に、この設計法で良い電波吸収壁が得られるかは計算してみなければわからないこと、また電子計算機を使わなければ計算できないので、お金がかかると申し上げた。当時の電子計算機はまだ特殊な利用であって、依頼して計算する場合は1分5,000円かかる時代であった。しかし、末武教授は「5万円までなら計算してよい」と言われた。

電子計算機による計算で得られた結果は、予想以上にいい結果が得られ、従来の半分の厚さの電波吸収壁が得られることがわかった。ただ、理論が正しいか実験によって確かめる必要があると言われて、大忙しで電波吸収壁のモデルを作って実験した。その結果、ほぼ理論通りの周波数特性が得られた。そのときの感激は今でも忘れない。昭和41年2月、東京工業大学本館地下の小さな実験室のことである。このことがなかったら、今の私はなかった。

そして、第2の設計法を考えたが、修士論文としては十分であると言われたことから、当時東芝に勤めていた同級生に依頼して、会社の電子計算機で設計してもらったところ、さらに優れた特性の電波吸収壁が得られることがわかったことも思い出す。

この経験から、私は大学は戻ってから、学生の主体的な研究に対しては、全面的にサポートすることにしてきた。末武教授の暖かい一言が、私の人生を大きく変えてくれたことを感謝している次第である。

4 電波暗室の設計

大学院修士課程を終了した後、決まっていた就職先の第2精工舎（現在のセイコーインスツルメンツ）の暖かい配慮で、週に3日の会社勤務以外は、大学の研究室で電波吸収壁の研究をさせていただいた。

特に、各地に建設された電波暗室の仕様に合わせた電波吸収壁を設計し、製造会社である大和ゴム加工(株)

の明石工場に何度も出向いて、特性の評価をした。明石から在来線で新大阪まで来ると、ようやくこれで東京へ帰れると感じたことを思い出す。そして、電波暗室ができるたびに自分の成果がでたという感慨にふけた。

さらに、当時100MHzから使える電波吸収壁が求められたことから、多層型誘電体とフェライト・タイルを組み合わせた電波吸収体を設計した。これが最初に使われたのは、郵政省の電波研究所（今の通信総合研究所）であった。しかし、製造されてきたフェライト・タイルを、森栄司研究室の超音波加工機をお借りしてドーナツ状に切って特性を評価したところ、特性が大きすぎていたことがわかった。すでに多量の製造が済んでいたことから、TDKでは誰が責任をとるのかと問題になった。電波とは関係のない時計の会社に勤めている者が、大学で設計していたわけであるから責任問題ができるのは当然である。そこで、私は、そのフェライトの特性に合わせて前面の誘電体層の設計をし直した。この間、ほとんど大学の研究室に泊まり込みとなっていた。

5 テレビゴースト 障害対策

テレビ電波が高層建物に反射することによって生じるテレビゴースト障害は、当時社会的問題となってきた。新宿に建設中の3角形の新住友ビルの工事が進むにつれて、テレビゴースト障害が問題となった。そこで、フェライト・タイルを付けることが検討され始めたが、わずか1～2週間後には重役が研究室へ来て、「もしここで電波吸収体を施工すれば、今後新宿に建設される全ての高層建物に電波吸収体をつけなければならなくなる。」との理由で中止となった。しかし、最初に大阪市水道局の建物にフェライト・タイルが使われ、その後各地の建物に使われた。

東京都新庁舎が設計されたときには、はじめから高層部分に電波吸収体を付けることが検討された。しかし、建物を設計された丹下健三先生が「表面は花崗岩」と書かれていたことから、電波吸収体を付けられないことが後でわかった。丹下先生のご了解を得るという話しも出たが、表面を花崗岩にしたままで電波吸収体が設計できないかということになった。そこで、花崗岩の電波特性の測定から始め、厚さが18ミリ以下の花崗岩であれば、仕様を満足する電波吸収体が設計できることがわかった。ところがその後、花崗岩の関係者から「25ミリ以上でないと、地震の時に剥がれて落下

する恐れがある。」との指摘があり、結局は25ミリの花崗岩の背後にフェライト・タイルが施工された。これも、自分にとっては記憶に新しい事柄である。

6 レーダ偽像対策

四国と本州を結ぶ本州四国連絡橋は、現在3ルート建設されている。この計画が出された後、建設に対する反対が起きた。理由は、美しい瀬戸内海の景観を破壊すること、レーダ偽像障害などである。橋によるレーダ電波の反射によって、レーダスクリーン上には、船のいないところに偽像が現れることは危険であると指摘された。

そこで、国の委託を受けた委員会ができて、私は13年間関係した。委員会では数多くの実験を行い、毎年その検討結果の報告書が出された。そして、南北備讃瀬戸大橋の一部には電波吸収体が施工されレーダ偽像の防止に役立てられた。橋の工事中に何回か視察に行かせていただいたことは、いい経験になった。ある先生が瀬戸内海の観光船に乗ったら、「この橋にはレーダ偽像対策用の電波吸収体がつけられている。」とガイドが説明していたとのことであった。

7 これからの人材像と EMC

電波吸収体の研究とともに、私は昭和48年から教育工学の研究をしてきた。そこで、これからの社会で求める人材像とEMCとの類似性を述べてまとめたい。

インターネットがこれだけ発展し、情報化社会が高度化してきた現在、情報通信ネットワークを使った新たな犯罪が社会問題となりつつある。また、青少年に影響を与える有害情報の問題もある。そのため、著作権などの情報社会でのルールや、情報モラルなどの倫理教育が必要となっている。要するに、他からの情報に惑わされることなく主体的に生き抜く力がこれからの社会で重要となっている。また、犯罪的行為は論外としても、他人に悪い影響を与える情報を出さないことも重要である。

このことは電子機器におけるEMC（電磁的両立性）とまったく同じである。電子機器には、他に妨害を出さない、他から妨害を受けないという両立性が求められる。この電子機器をそのままわれわれ人間に置き換えてみれば、今の情報社会が求めている人材像である。



CISPRサンクトペテルブルク 会議に出席して

NTTアドバンステクノロジー(株) 雨宮 不二雄

1 はじめに

平成12年のCISPR合同委員会は、6月5日から6月17日までの13日間にわたりロシアのサンクトペテルブルクで開催された。日本からは仁田CISPR委員会委員長を始め、関連工業会、試験・研究機関および郵政省(当時)から総勢21名が参加し、それぞれ担当の委員会や作業班、さらにはアドホックグループでの審議に積極的に参加した。CISPRサンクトペテルブルク会議の主要な審議項目とその審議結果については、平成12年9月27日に当協議会が主催したCISPRサンクトペテルブルク会議報告会の配布資料をご覧ください、本稿では入国から出国まで足掛け12日間滞在したサンクトペテルブルクの印象等について述べてみたい。

2 サンクトペテルブルク滞在記

(1) ロシア入国に際して

ロシア入国に当たっては、日本を出発する前から重々しいビザ(3ページ綴りで写真も添付)を準備することが必要であったため、サンクトペテルブルク空港でロシアに入国する際、何かと質問されることを覚悟していましたが、所持品のリストをパソコンは勿論、腕時計、電気カミソリに至るまでコト細かく記述しておいたせいか、拍子抜けするほどすんなりとイミグレーション、カスタムを通過し、まずは幸先の良いスタートを切ることができたというのが実感でした。

(2) サンクトペテルブルクの第一印象

この町は、ロシアのピョートル大帝がスウェーデンから獲得した領土に建設した町で、自らの名前の語源が聖書の12使徒の一人であるペテロであることから、「聖ペテロの町」と名づけられたそうである。18~19世紀に建てられたバロック建築が多く、また運河が多

いため北のベニスとも呼ばれる美しい町であると旅行解説書には記載されていたが、滞在したホテル周辺やホテルからバスで5分程度の繁華街を見た限りでは、確かに西欧風の建物が多い町であるぐらいにしか感じなかった。この印象は滞在第1週目の会議が終わり、土日の休日を利用してエルミタージュ美術館や、サンクトペテルブルク発祥の地ワシリー島に出向くまで拭えないままでいました。

(3) ホテルモスクワ(会議開催ホテル)の水とお湯

CISPR合同会議は、旧ソ連時代には超一流であった(と思われる)ホテルモスクワ(写真1)で開催されましたが、滞在中に難渋したことがあります。それは洗面や風呂等に欠くことのできない水とお湯です。お湯は暫く出しっ放しにしているだけでもまっ茶色で、滞在2日目にはそれも止まってしまいました。早速ホテルに掛け合ったところ市の給湯(給水とは別に給湯も行っているのをこの時初めて知りました)設備が故障したとのことで、「よくあることで、すぐに復旧するよ。」との返事が返ってきました。翌日ロシアのCISPRメンバーにこの話をしたところ、地域暖房を兼ねた給湯システムであり、この種の故障は時々発生するし、給湯管が古くなってもなかなか取り替えないので、お湯は濁っている場合が多いと、半ば諦め顔で語ってくれました。また、一見澄んでいるように見えた水も、グラスやカップに貯めてみると僅かに薄茶色でした。もとよりホテルの水道水を飲用にするつもりはなく、街中でミネラルウォーターを買い求めてきましたが、まっ茶色のお湯を見てしまったせいか、朝晩の歯磨き時の口すすぎやうがいにもミネラルウォーターを使用する生活を続けた次第である。改めて日本の水の素晴らしさを認識する経験でした。

(4) ホテルの電話回線からのパソコンのダイヤルアップ

CISPR会議へのレジストレーションや会議を開催する会場の下見等を行った後、夕食に出かけるための待ち合わせ場所・時刻を決めて部屋へ戻り、まずは持参したパソコンをダイヤルアップでインターネットに接続し、とにかく電子メールを読めるようにしようとしました。ロシアでは確か市内通話は無料だったはずだし、今回はサンクトペテルブルクのアクセスポイントも事前にしっかり調べてきたため、電話代を払うことなく(?)電子メールが読めるなどと思いつつ早速接続を試みました。ところが期待に反して2~3回試みても接続できず、ホテルから外部へ電話する方法を再確認したり、調べてきた3つのアクセスポイントに順繰りに接続してみたりしましたが、一向に埒があきませんでした。どうしたものかと考えあぐねた末、念のためと思って、普段はボリュームを絞っているため聞こえないモデム通信時の授受信号(ピーとかギャーとかのノイズに聞こえる音)を聞いたところ、2周波信号(ダイヤル)の送が終わって相手との通信パスができ、モデム通信が始まった段階で何と!人間(女性)の声が重畳されているではありませんか。この瞬間に、ああここはロシアだったのだと全てを悟り、以後ホテルの自室からのダイヤルアップは諦めました。何方だったか忘れてしまいましたが、日本から参加されたメンバの中に、最初の1回目だけは旨く繋がったけど後はダメだったという話を聞きましたが、この場合の最初の1回はチェック漏れなのでしょうと想像しています。

ちなみに、ロシア国内委員会はコンピューター室を設け、各国からの参加者にドキュメントの作成や印刷、電子メールの授受等に便宜を図ってくれました。便宜を図ってくれたのはありがたかったのですが、日本とのメールの授受を英語で行うか、あるいはアルファベット(ローマ字)を使わざるを得ず、メールを送るのも読むのも大変にまどろっこしい思いでした。

(5) 街中の移動

昼食や、ミネラルウォーター等の調達は、付近にレストランやスタンド・売店がありましたから徒歩で十分間に合いましたが、日本食や中華料理が恋しくなる



写真1

とバス、路面電車あるいは地下鉄を使って出かけるを得ませんでした。サンクトペテルブルクは広いメインストリートが多く、比較的覚えやすい町でしたので頻りに利用しました。これらの交通手段の料金は日本円に換算して10円~15円と非常に安かったのですが、タクシーはちょっとの距離で約50倍でしたので、6人~7人が相乗りする白タク(道で呼び止めて方向を確かめ、料金交渉をしてから乗車)を多数見かけたのが印象に残っています。

地下鉄を利用したとき分かったのですが、乗車のためのプラットフォームが一体地下何メートルにあるのだろうかと考えてしまうほど深いところにありました。正確には覚えていませんが、エスカレータにかなり長く乗らないとプラットフォームに行き着きませんでしたので、エスカレータに乗りながら、これは有事のことを考えて作ったのだろうか、停電でも起きたら地上へ出るのが大変だろうな等と余計なことを考えた記憶があります。

また、地下鉄では一瞬ヒヤリとした経験もしました。休日に同行者と一緒にはワシリー島へ出かけた帰り、行き先を良く確かめずに路面電車に乗ってしまったことです。右も左も分からなくなる前にとにかく降りようということで、日本人観光客には殆ど縁のない場所で下車したことがありました。タクシーに乗れば話は簡単だったのですが、市街地の近くまで歩いてきたところ地下鉄の駅がありましたので、切符を買い求めゲートを通過しようと思いました。すると、体格のよい制服を身につけた2人の男(実は警察官だったのですが)が、日本で言う職務質問を我々2人にしかけてきました。パスポートとビザを見せろというので、偽警官であつたらどうしようと思いつつ、その時は諦め



写真 2

ようと覚悟を決め、提示しました。提示するだけで後は特になにもありませんでしたが、この時パスポートとピザを持っていなかったらどうということになったのでしょうか。サンクトペテルブルクでの忘れられない思い出の1つです。

(6) エルミタージュ美術館、ワシリー島 そして戦艦オーロラ博物館

会議の間の休日を利用して、サンクトペテルブルクへ来たからにはここだけは見学して帰らねばと思っていましたエルミタージュ美術館、さらにはワシリー島、戦艦オーロラ博物館へ行ってみました。エルミタージュ美術館は、その建物のモデルがベルサイユ宮殿と言われており、確かに似たような雰囲気がある建物でした(写真2)。部屋数が約400、展示数が約250万と聞き、とてもゆっくり鑑賞するわけには行かないと思います、主だったところだけでも見て帰ることにしました。いくつかの日本人観光客の団体とすれ違いましたが、引率者にどのようなコースで回るのか、聞いてみたい程広く、機会があればもう1度訪れてみたい美術館です。ワシリー島(写真3)はサンクトペテルブルク発祥の地で島全体が城というか要塞になっていました。歴史の勉強にはうってつけでしたが、ロシアの人工衛星やロケット関係の展示場があるのが場違いのような印象を受けました。そして戦艦オーロラ博物館ですが、この戦艦は日露戦争の時に対馬海峡で東郷元帥率いる戦艦三笠他と戦った際に撃沈を免れた戦艦で、三笠と同様に博物館となっているものです。艦内はバルト海での華々しい戦歴の展示が主体で、対馬バトルのコーナーを探すのに若干苦労しました。艦内の職員(と思われる人)に戦艦三笠を知っているかと聞きましたら、



写真 3

一寸の間の後に知らないという返事が返ってきましたので、古傷には触れたがらないようだなと思い、それ以上の質問は止めました。

(7) 会議での一コマ

最後に会議の雰囲気を少しでもと思い、写真4を追加させて頂きました。CISPR22第3版の試験配置図の全面的な修正提案を、タスクフォースを代表して説明した筆者に対し、米国委員がコメントしている場面です。この部屋はホテルモスクワの大ホールの一つで、会議参加者数が多いA委員会、G委員会等がこの部屋で開催されました。壁には絵画が、天井からはシャンデリアがと、会議を開くよりは舞踏会でも催した方が相応しい部屋ですが、これはロシア国内委員会の粋な計らいであったと思います。



写真 4

3 おわりに

だいぶ記憶が薄らいだ中、昨年6月にCISPRサンクトペテルブルク会議に出席した印象を、とりとめも無く述べさせて頂いた。ご笑覧いただければ幸いです。

無線妨害波及びイミュニティ測定法の 技術的条件を制定

- CISPR規格の国内化に関する電気通信技術審議会答申 -

総務省 総合通信基盤局 電波部
電波環境課

郵政省（現総務省）は、平成12年9月25日、電気通信技術審議会（会長：西澤 潤一 岩手県立大学学長）から、「無線妨害波及びイミュニティ測定法の技術的条件」について答申を受けました。

電波利用の拡大、各種電子機器の普及に伴い、機器・システムが他の機器・システムから電磁的な妨害を受けることが大きな問題となっています。このため、各種電子機器に対して製品規格（注1）として無線妨害波とイミュニティ（注2）の許容値が定められており、製造業者がそれらを製造する際には、無線障害となりうる電波の発生を抑制するとともに、電磁妨害波の存在下においても性能劣化を起こさないような対策がとられてきております。

この答申は、無線妨害波とイミュニティ測定法の基本的な技術条件を定めたもの（基本規格）であり、製品規格を策定する際の基準となるものです。

郵政省では、この答申内容を関係団体等へ周知してきており、総務省においても引き続き、良好な電磁環境がより一層確保されるように施策を進めてまいります。

なお、この答申は、国際無線障害特別委員会（CISPR）（注3）で作成されたCISPR 16-2規格（第1版及び修正1）に準拠したものです。

注1 「製品規格（Product standard）」

製品あるいは製品群の特殊事情を考慮して作成された、それらに関するEMC要求事項を規定した規格。それに対して、「基本規格（Basic standard）」は、EMC測定法の基本を規定したものであり、新たな製品規格の作成等に際して参照する基本となる規格。

注2 「イミュニティ（Immunity）」

使用している機器や装置あるいはシステムが、その外部からの妨害波によって、性能が劣化することなく動作することができる能力。

注3 「国際無線障害特別委員会（CISPR）」

無線障害に関する国際的合意を進めることにより、国際貿易を促進するために設けられた機関であって、電気技術に関する国際標準・規格作成を目的とする非政府機関である国際電気標準会議（IEC）の特別委員会。

答 申 の 概 要

国際無線障害特別委員会（CISPR）の規格CISPR16-2第1版（1996年11月）及び修正1（1999年6月）に準拠し、無線妨害波及びイミュニティの測定法の基本概念を定めました。

1 目的と適用範囲

- ・ 新たなEMC（電磁的両立性）製品規格を策定する際の基準として、無線妨害波及びイミュニティ測定法の基本的な技術条件を提示
- ・ 9 kHzから18GHzまでの周波数帯域における測定法について規定

2 妨害波測定

【妨害波を測定するための技術的条件について】

- (1) 測定における一般的な必要事項及び条件
測定する妨害波に合わせた測定装置の選択や装置の接続、再現性のある測定を行うための条件等
- (2) 伝導妨害波の測定（周波数 9 kHzから30MHzまで）
測定装置や関連装置（擬似回路網、電圧プローブ、電流プローブ）の要求事項や供試装置の構成、設置、測定手順等
- (3) 放射妨害波の測定（周波数 9 kHzから18GHzまで）
9 kHzから18GHzまでにおける電界強度測定法、9 kHzから30MHzまでにおける磁界強度測定法（ループアンテナシステムの使用法など）等

3 イミュニティ測定

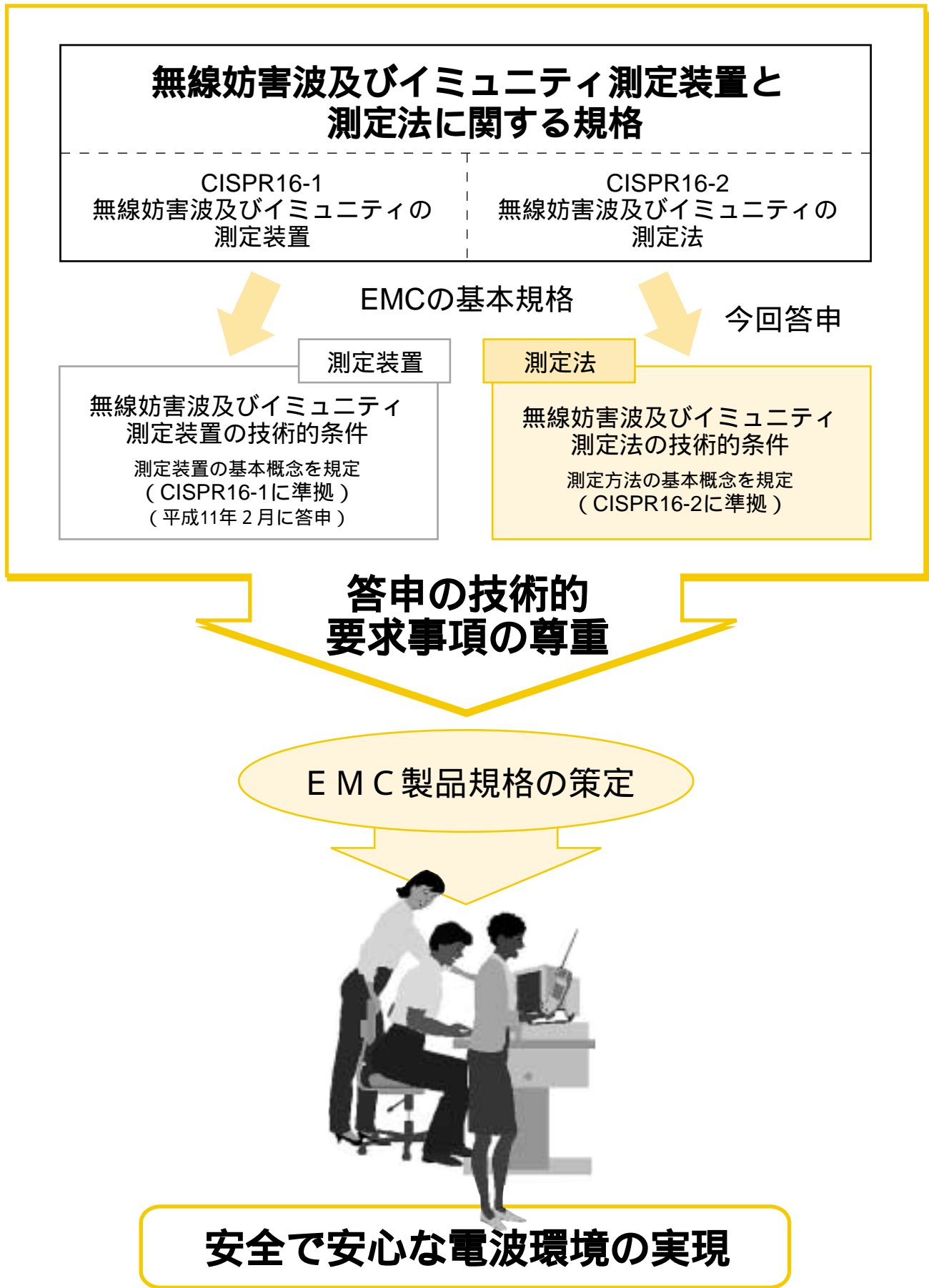
【イミュニティを測定するための技術的条件について】

- (1) イミュニティ試験の基準及び一般的な測定手順
- (2) 伝導信号に対するイミュニティ測定法
電圧印加法、電流印加法
- (3) 放射妨害波の電界成分に対するイミュニティ測定法
TEMモードを用いた測定、電波吸収体装着遮へい室を用いた測定等

4 そ の 他

【測定の精確さに影響を及ぼす要因について】

- (1) 測定の精確さ（測定誤差）
- (2) 外部信号とその影響の排除



不要電波問題対策協議会 講演会・セミナー報告

第24回講演会

2000年の国際無線障害特別委員会（CISPR）会議はロシアのサンクトペテルブルグにおいて、6月5日から6月17日まで13日間にわたり、我が国からは21名が参加して開催されました。これに伴って当協議会では、第24回講演会「CISPRサンクトペテルブルグ会議報告会」を、平成12年9月27日、霞が関プラザホールにおいて開催いたしました。CISPR/SC会議の日本代表として参加され審議にあたった方々のなかから、下記7名の方々に講師をお願いし、各SC会議での審議概要についてご講演をいただきました。

なお、当日は109名の皆様にご参加いただき、盛大で意義のあるものとなりました。

【講演】

- | | |
|--------------------|-------|
| ・ SC-A：総務省通信総合研究所 | （敬称略） |
| ・ SC-B：（財）日本品質保証機構 | 篠塚 隆 |
| ・ SC-C：（財）電力中央研究所 | 岡村万春夫 |
| ・ SC-D：スタンレー電気(株) | 富田 誠悦 |
| ・ SC-E：ソニー(株) | 近田 隆愛 |
| | 岡崎 憲二 |

- | | |
|--------------------------|-------|
| ・ SC-F：松下電器産業(株) | 井上 正弘 |
| ・ SC-G：NTTアドバンステクノロジー(株) | 雨宮不二雄 |

なお、CISPRサンクトペテルブルグ会議での審議内容の詳細について、当協議会では「CISPRの現状と動向 サンクトペテルブルグ会議の結果を踏まえて」を発行しております。ご参照いただきますようご案内いたします。



EMC基礎セミナー《第2回 計測・対策編》

当協議会では、平成12年2月に開催しました「EMC基礎セミナー《第1回 基礎編》」に続きまして、EMC基礎セミナー《第2回 計測・対策編》を霞が関プラザホールにおいて平成12年6月30日に開催いたしました。

講演は、「妨害波測定の基本と最近の話題」、「IEC/EN61000-4シリーズ/イミュニティ試験の解説」、「移動体通信のための電波防護の基礎」及び「装置・システムレベルのEMC対策」等について、それぞれ東北大学教授 杉浦行氏、（社）関西電子工業振興センター 針谷栄蔵氏、（株）NTTドコモ 野島俊雄氏、NTTアドバンステクノロジー(株) 雨宮不二雄氏のご専門の先生方に、たいへん貴重で有益なご講演をいただきました。当日は188名の皆様にご参加いただき、盛大なセミナーが開催できました。



CISPR測定法 - 1GHz以上 - の実際セミナー

当協議会では、「CISPR測定法 - 1GHz以上 - の実際」セミナーを霞が関プラザホールにおいて平成12年7月27日に開催いたしました。

講演は、「1GHzを超える周波数帯域におけるCISPR規格の審議動向」、「使用する測定機器の問題」、「実際の測定の問題点」及び「デジタル音声及びテレビジョン受信機のEMIに係わるCISPRにおける今後の審議動向」等について、それぞれ（財）日本品質保証機構 岡村万春夫氏、総務省通信総合研究所 篠塚隆氏、山中幸雄氏、ソニー(株) 岡崎憲二氏のご専門の先生方に、たいへん貴重で有益なご講演をいただきました。当日は117名の皆様にご参加いただき、盛大なセミナーが開催できました。



編集後記

- 当協議会会長として長年にわたりご指導をいただきました東北大学名誉教授 佐藤利三郎先生が、平成12年5月をもちまして会長を退任され、名古屋工業大学教授 池田哲夫先生に引き継がれました。佐藤先生には、引き続き顧問として当協議会に対し、ご指導いただけることとなりました。
池田先生には、この度のご就任にあたりご挨拶を寄稿していただきました。
- IEC（国際電気標準会議）理事会の諮問機関であるACEC（電磁両立性諮問委員会）にてエキスパートとしてご活躍されております九州工業大学教授 徳田先生に「ACECの概要と動向」について特別寄稿していただきました。
- 我が国のEMCの分野においてご活躍されております東京農工大学教授 仁田先生、名古屋工業大学教授 池田先生、東京工業大学教授 清水先生が、この度、退官されることとなりました。そこで、「EMCと私」の題名で寄稿していただきました。
- CISPR（国際無線障害特別委員会）にて多方面にわたりご活躍されているNTTアドバンステクノロジー(株)の雨宮不二雄氏には、2000年6月にロシアのサンクトペテルブルグで開催された会議にご出席されたときの滞在記「CISPRサンクトペテルブルグ会議に出席して」を寄稿していただきました。
- 平成12年9月25日に電気通信技術審議会より答申された「無線妨害波及びイミュニティ測定法の技術的条件」の制定について、その概要を総務省総合通信基盤局電波部電波環境課より寄稿していただきました。
- 当協議会では、本年度に「第24回講演会」、「CISPR測定法－1GHz以上－の実際」セミナー、「基礎セミナー（第2回計測・対策編）」を開催いたし、出席者はのべ410余名にのほりました。いずれのセミナーも盛況に開催できましたことを心より御礼申し上げますとともに、今後の講演会等の開催におきましても積極的にご参加くださいますようお願い申し上げます。
- EMCCレポート第17号の編集にあたり、多数の方々にご協力をいただきました。事務局として感謝申し上げます。
今後もできる限り皆様方のご要望に応えられるよう努力してまいりたいと思いますので、何とぞよろしくお願い申し上げます。

－無断転載を禁ず－

EMCCレポート第17号

平成13年3月31日 発行

編集発行 不要電波問題対策協議会
Electromagnetic Compatibility Conference Japan
〒100-0013 東京都千代田区霞が関1-4-1（日土地ビル）
社団法人電波産業会内
不要電波問題対策協議会 事務局
TEL 03-5510-8596
FAX 03-3592-1103

