

国立大学法人電気通信大学 / The University of Electro-Communications

## 1993年国際チューリッヒEMCシンポジウムの概要

著者	芳野 起夫
雑誌名	電子情報通信学会技術研究報告. EMCJ, 環境電磁工学
巻号	93 68
ページ	49-56
発行年	1993-05
URL	<a href="http://id.nii.ac.jp/1438/00008722/">http://id.nii.ac.jp/1438/00008722/</a>

## 1993年国際チューリッヒEMCシンポジウムの概要

芳野 起夫

電気通信大学

〒182 東京都調布市調布ヶ丘1-5-1 電気通信大学 電子工学科

あらまし 1993年3月9日～11日に開催された第10回国際チューリッヒEMCシンポジウム・展示会に関する報告であり、シンポジウムの概要とアドバイザリーコミティミーティングの様子をまとめている。シンポジウムでは、研究発表に対応する一般講演のセッションの他に、IEEE、URSI等のワークショップ、チュートリアル講義、IARUのオープンミーティングなどの付帯事業を紹介するとともに、レセプション、バンケット等の付帯行事、展示会、テクニカルエクスカージョン等にも言及している。またアドバイザリーコミティミーティングでは、今回の1993シンポジウムに関する現状報告、次回以降の会期と連絡、1995年までのEMC関係国際会議の予定と調整等について紹介している。

和文キーワード 環境電磁工学、EMC、IEEE、IEE、URSI、IARU

## Overview of 1993 International Zurich Symposium on EMC

Takeo YOSHINO

The University of Electro-Communications

Department of Electronic Engineering The University of Electro-Communications  
1-5-1 Chofugaoka, Chofu Tokyo 182, Japan

Abstract This is reports on 10th International Zurich Symposium and Technical Exhibition on EMC held in Zurich Switzerland 9-11 March 1993, and summarizes the symposium and the meeting of the advisory committee. On the symposium, the regular sessions to research presentation are introduced as well as IEEE special event, URSI open meetings, tutorial lectures, workshops, IARU open meeting, technical exhibition, and technical excursion. On the meeting of the advisory committee, reports on this symposium, meeting time of next symposium, review of other international symposium on EMC are summarized.

英文 key words Electromagnetic compatibility, EMC, IEEE, IEE, URSI, IARU

## 1. はじめに

今年(1993年)は奇数年、第10回国際EMCシンポジウム・展示会(10th International Zurich Symposium and Technical Exhibition on Electromagnetic Compatibility)は1993年3月9日～11日、例年通りスイスのチューリッヒにあるETH(スイス連邦工業大学)で開催された。また、シンポジウム前日の3月8日午前には、最近恒例となったチュートリアル講義が2件、ワークショップが1件行われた。今年からはこの日の午後を利用して、世界のEMCスタンダードと銘打ったIEEEスペシャルイベントを開催し、半日を費やして大々的にアメリカを中心としたEMC標準の説明を行い、CISPRやANSI等に関係する多くの聴衆を集めた。また8日は終日、以上の講演に並行して、URSIのコミッションEのミーティングが7つの項目について行われたが、出席者はほぼ固定して毎年同じ顔ぶれが集まっていた。また当シンポジウム主催のワークショップが、一般講演に並行して10日午前と11日午前に行われた。また11日夜にはIARU(国際アマチュア無線連合)のリージョン1のオープンミーティングが開催された。

毎回述べているように、このシンポジウムは西暦の奇数年毎に開催され、東欧圏を代表して偶数年毎にポーランドのヴラツラフで開催されるEMCシンポジウムに対応する形で、すでに20年(10回)を数えるに至っており、西欧圏を代表するEMCシンポジウムである。このシンポジウムが始められた経緯や第1回以来の歴史的経過の詳細については、すでに何回か本誌に記述したので省略するが、毎年開催される米国のIEEEのEMC国際シンポジウムとともに、文字通りEMCに関して世界を代表する国際シンポジウムの一つであることはいうまでもない。

## 2. シンポジウムの研究発表内容

シンポジウムの開会式は、3月9日午前9時に中央本部建物の大ホールにおいて、従来通りシンポジウム組織委員長でETH・通信工学研究所のペータ・ロイトホルト教授の挨拶と司会によって開始され、壇上に並んだ組織委員の紹介と全員の挨拶があり、10時に終了した。引続き行われたセッションの構成は、今年も会場は3会場パラレルに行われ、午前・午後それぞれ3セッション、3日で合計18のセッション行われた。各セッションの時間配分も例年どおりで午前中はコーヒープレイクを挟んで9:00～10:45、11:15～12:30、午後は同じく14:00～15:45、16:15～17:30であった。各セッションの発表時間は2.0分に5分の質問時間が与えられた。各セッションの内容は次の通りである。

3月9日(火)午前

A. Biological Effects	5件
B. CAD EMC-design in Microelectronics	5件
C. Near Field Effects	5件
同 上 午後	
D. Emission tests - Lab Sites	6件
E. Power Systems	6件
F. Lightning-BMP and -EMC	6件
3月10日(水)午前	
G. PCB-Design and EMC-Constrains	8件
H. Coupling and Propagation in Lines	8件
I. EMC Analysis of Large Systems	8件
同 上 午後	
J. EMC Instruments and Measurements	8件
K. Power and Data Line Transients	8件
L. New Developments in EMC Education	8件
3月11日(木)午前	
M. Coupling from External Fields	8件
N. Finite Element/Difference Methods in BMC	7件
O. Radio Systems and spectrum Engineering	8件
同 上 午後	
P. TEM Cells	8件
Q. Shielding	8件
R. System and Equipment EMC	8件

## 3. シンポジウムにおける併催事業

シンポジウムの前日の3月8日(月)には、URSI(国際電波科学連合)のコミッションEが2会場で終日開催された。今年9月に京都で開催される第24回URSI総会に対応する問題を中心に、URSIコミッションEが関係する7項目のトピックスの将来に関して、コミッションEのチェアマンであるフランスのハメル博士を議長とし、各グループのチェアマンによる提案と検討が行われた。

またこれとは別に今回は8日の午後に借切りの形で、「Worldwide EMC Standard」と題するIEEE独自のスペシャルイベントを開催した。EMCソサエティのプレジデントであるH. A. ホフマンが自らチェアマンとなり、EMC-Sの国際担当であるH. K. マーテルがオーガナイザーとなって、主としてアメリカを中心としたEMC規格の説明をおこなった。具体的には、IEC、CISPR、EC等の規格との対応、MIL規格、FCC規格等のアメリカ国内規格について説明を行い、主としてヨーロッパサイドの出席者との間で検討と討議を行った。その項目は表1の通りであるが、今回はIEEE EMC-Sが、大物を揃えてEC発足の前に総力を挙げて、ヨーロッパに対してアメリカのEMC規格の立場を力説したように見受けられた。しかし出席した各国EMC規格担当者の意見は、

おおむね好評であったように感じられた。

シンポジウム側で主催した3月8日(月)のプレシンポジウムの行事としては、以下のような2つのチュートリアル講義があった。

T1: Nonlinear Interference Effect in BMC

講師: Syracuse大学(米国) D. D. Weiner 教授

T2: Basic Antenna Theory

講師: Colorado大学(米国) J. Nordgaard教授

この中で特筆すべきは、T2のノールガード教授による「アンテナの基礎理論」と題する講義であったと思う。教授は、従来の教科書および専門教育での電磁放射理論はすべて半波長ダイポール等の完全な寸法・形状を持った線形アンテナを基本としたアンテナ理論に基づいており、我々が今日スプリアス放射や干渉波のクロストーク等で悩んでいるEMCに関連するような複雑な寸法・形状を持ち、共振波長とは無関係の寸法を持ったアンテナの放射理論について説いた例はないとし、新しいEMCの立場にたった電磁放射理論の講義を行った。これは画期的な、まことに当を得た試みとして、筆者は今回のシンポジウムの中では特筆に値すると高く評価したが、講義のなかで数式がやたらに多く、聴衆の中にはさっぱりわからなかったものもかなりいたようであった。これは後述するように3月11日(木)に開催されたアドバイザリーボード会議の席上で、この件についての議論が出て、筆者がこの重要性を高く評価したのに対し、IEEE EMC-S会長のホフマンが、チュートリアル講義としては難解過ぎたのではないかとの意見を述べていた。一方筆者は、この問題についてEMC関係の現場技術者にもよく理解できる教科書を出すべきだと主張したところ、ボード委員全員から「それはお前が適任」だと約束させられてしまった一幕もあった。

その他のシンポジウム主催のワークショップとしては、以下の2つがあった。これらの2つのワークショップの内容については、表2を参照されたい。

W1: BMC-management and related topics

D. ハンセンが座長となり5つのトピックについて、それぞれの専門家による発表が行われた。

W1: Case Studies

C. R. ポールが座長になり、EMCに造形の深い13名のセッションチェアマンをパネルメンバーに招いて、EMCに関連した幾つかの問題について、パネル討論した。

3月11日(木)の18:00~19:00には、IARU(国際アマチュア無線連盟)リージョン1のEMCワーキンググループのオープンミーティング(OA)が、「アマチュア無線サービス上のEMC」と題して開催された。出席者は、今回19名で、例年とほぼ同数である。筆者もJAIXFのコールサインを持つアマチュアであり、長年日本アマチュア無線連盟

表1 IEEEスペシャルイベントの内容

IEEE SPECIAL EVENT	
IEEE	Worldwide EMC standards. The IEEE EMC Society
S1	The EMC society contribution to EMC standards. E. L. Bronaugh, Electro Mechanics Company, Austin, TX
S2	Influence of IEC work on national electromagnetic compatibility standards. R. M. Showers, Emeritus Professor of Electrical Engineering, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA
S3	Military EMC standardization. H. K. Mertel, EMACO Product Service, San Diego, CA
S4	Commercial EMC standards in the United States. D. N. Heirman, AT&T Bell Laboratories, Holmdel, NJ
S5	EMC requirements for ISM. D. D. Hoolihan, AMADOR Product Service, Taylors Falls, MN
S6	The standards work of the SAE/AE-4 committee. D. R. Averkamp, Motorola, Scottsdale, AR
S7	Sources of information on EMC standards and education. C. R. Paul, University of Kentucky, Lexington, KY

(JARL)の不要輻射対策(EMC)委員である関係で、すでに5回このミーティングに参加している。最初の頃は主に都市アパート内に設置したHF帯およびVHF帯の送信機が、同一アパートのコンクリート鉄筋や金属製雨樋に誘導電流を発生させ、アパート内の電話を妨害する等の、アマチュア側が原因となる干渉問題が話題の主流であった。しかし、前々回(4年)からは、主にアマチュア機器側のイミュニティに話題が移ってきたが、今回はアマチュアバンドの周波数マネージメントサービスに関して、EMC上の重要な問題がかなり突っ込で話し合われた。筆者からはJARL不要輻射委員会で実測した、自動車社内のVHF・UHF帯電界強度分布に対するアンテナ位置依存性について発表し、特にミラーアンテナの異常な強電界値に強い興味を持たれた。なおチェアマンはスイスのハンセン博士、コチェアマンはIARUリージョン1のチェアマンであるポーランドのシフォニ氏で、2人とも1989年の名古屋のEMC-Jのアマチュアセッションに来日されていたことをご記憶の方もいると思う。19時以降は会場を近くのレストランに移して、23時頃まで大いに飲み、食べて直接懇親の情を深めた。

#### 4. 会期中の付帯行事

会期中の付帯行事としては、レセプション(カクテルパーティ)、シンポジウムディナー(バンケット)、オーサズランチの3回の会合が持たれた。

レセプションは開会初日の3月9日(火)の18:30から本部建物2階のテラスで、展示会参加者のおごりの形で盛大にカクテルパーティが開かれた。この行事は参加者の交流を深める意味で有効に機能しており、毎回必ず大会初日に開かれている。今年の出し物は、スイス独特の音楽「レントラー」と「アルペンホルン」の美しい演奏であり、大会初日の参加者の交流増進に貢献するところが大きかった。

大会の最大公式イベントであるバンケットは、大会2日目の3月10日(水)20:00から、昨年同様チューリヒを見下ろすホテル、ドルダーグランドホテルの大会場で250人の参加者に限って開催された。料理と雰囲気は最高で、以前のようなアワードの授与等はなくなり、特に心に残る特別の出来事もなくなったが、会場の雰囲気に全員がともに酔いしれて素晴らしい思い出を残し、0時を過ぎて丘を下った。

大会最終日の3月11日(水)の昼休み12:45から、恒例の研究発表者の昼食会(オーサズランチ)が大学本部建物の最上階にあるファカルティ食堂において例年通り催された。前前回までは最終回のセッションが午前中で終わり、この会を持ってシンポジウムが終了することになってしたが、前回からは論文数の増加によって最終日も全日セッションが持たれることになった。そのため今回もランチの終了が最終セッションの開始時間で急がされる結果となった。

### 5. 講演発表状況

1人ですべての講演を聞くことは不可能で、直接聞くことのできたセッションからの印象を述べてみようと思う。今回も研究発表テーマは、比較的ありふれたものが多数を占めていたが、発表された論文内容はいずれも優れたものが多かった。

3月9日(火)午前、開会式直後にE-7会場で、バイオロジカルエフェクトのセッションが組まれていた。前回の1991年にはこのセッションの座長に、夫妻で高名な電磁気生理学者でオタワにあるカナダ放射医療機器局のマリア A. スタックリイ博士(婦人の方)があたり、基礎的な電磁環境の生体に及ぼす影響に関して中身の非常に濃い、非常に興味深い発表があって、この問題が初めてのこともあったので、多くの参加者に最も高い興味を持たせ、また感銘を与えたセッションとなった。今年はスタックリイ夫妻はカナダでの学会と重なり不在で、ETHのハゲントス教授の司会で、地道な立場に立った最新のバイオロジカルなEMCの研究テーマについて、スイス、スペイン、ドイツから2項目、アメリカから合計5つの非常に優れた興味深い問題の発表があり、活発な討論が行われた。

同時にF-7会場では、URS IやEMC分野で多年にわたる優れた研究により活躍されているETHローザンヌ校の音響電磁気学研究所のガーディオル教授の司会で、EMC測定上で重要なニヤフィールドの電磁界解析に関するセッションが持たれた。最初にガーディオル教授自ら、世界の研究の現状に関する適切な解説があり、次いでそれぞれのやり方でこの解析に取り組んだ優れた4つの論文が発表され、この問題の正確な解析の難しさを改めて再認識させられる結果となった。

表2 ワークショップの内容

WORKSHOPS	
W1	EMC-management and related topics. D. Hansen, EES Head Office, Berikon, Switzerland
1W1	General EMC aspects and related management challenges. D. Hansen, EES Head Office, Berikon, Switzerland
2W1	An American corporate perspective on EMC - The good news and the bad news. H. R. Hofmann, AT&T Bell Labs, Naperville, IL
3W1	Standardization in Japan in connection with CISPR publication 11. M. Okamura, JMI Institute, Tokyo, Japan
4W1	Implementation of the Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive (89/336/EEC) in the UK. A. E. J. Bond, DTI, London, UK
5W1	Management actions necessary to ensure technical excellence of EMC test services. H. F. Garn, Austrian Research Centre, Seibersdorf, Austria
W2	Case studies. C. R. Paul, University of Kentucky, Lexington, KY
Panel:	
(1)	Mr. M. J. Coenen
(2)	Prof. Dr. F. Gardiol
(3)	Mr. D. Hootihan
(4)	Dr. F. M. Tesche
(5)	Prof. Dr. J. Wiesinger
(6)	Prof. J. Catrysse
(7)	Prof. Dr. J. L. ter Haseborg
(8)	Mr. D. Serafin
(9)	Mr. E. L. Bronaugh
(10)	Mr. F. Martzloff
(11)	Dr. A. C. Marvin
(12)	Prof. Dr. K. Kunz
(13)	Mr. R. D. Parlow

今回のシンポジウムの特色の1つとして、ほとんどのセッションの最初にチェアマン自らその研究分野を高い視野に立って見た世界の現状と問題点について適切なレビューを行い、また一部のチェアマンは後の発表者の研究の位置づけ等を解説して、参加者に適切な予備知識を与え理解しやすくしようとしており、非常に良い結果と印象を与えていたように感じられた。座長が自分のセッション中に座長席を離れ自ら研究背景や現状、将来の展望等について解説を行っており、それに対する聴視者の反響は非常に良いように見受けられたので、他の研究会等でも場合によって積極的に取り入れても良いと思う。

機器相互間の干渉とイミュニティの問題、例えば、H. 伝送線路におけるカップリングと伝搬のセッション、I. 大規模システムのEMC解析、J. EMC機器と測定、M. 外部電磁界からの結合、Q. シールドイング、その他セッションK、N、R等の伝送路を含むEMCの基本的な分野の発表を今回聞いたが、その際特に感じたことは、10年近く前に学会を賑わしていた多くの伝送線路、伝送回路網理論の研究と全く同じようなレベルと内容の発表が、新しい成果として再び多数現われ始めているということである。そしてこれを発表する比較的若手の研究者の中には、10年以前にすでにかなり進んでいた研究テーマであったことを知らないように見受けられた。これは今回のチューリヒに限らず最近のEMC研究全般にいえることのよ

うに感じる。

この原因を考えてみると、①EMC技術は広範囲にわたり、それを追求する技術者も、いろいろな分野から次第に線路解析問題に引き入れられてきたため、最近の線路に関する研究を深く省みずに線路問題に取り組んできたこと、②10年前から大半の線路関係の研究者・技術者の興味が、当時から急速に発展し実用化した光伝送線路の開発に移ってしまい、従来のメタル伝送線路の研究者がほとんど皆無となり、10年間この分野の新しい発展が留ってしまったこと、等が挙げられる。そのため10年前までに培われた線路理論が正しい意味で伝承されなかったのではないかと推察される。そこに他分野の研究者が、EMC関連の問題を追求してきて線路のコモンモード等の問題に突き当たり、過去のことをよく調べる暇も惜しんで、目前の問題解決のため再び似たような研究を繰返しているように感ずる。そのようになった主なる原因は後者②にあるように思えてならない。

次に興味のあるセッションとして3月11日(木)午後のP. TEMセルのセッションで、オーストリアのピッティンガーのオートモーティブ電子機器のサセプティビリティテスト用のオープンストリップラインの応用、オランダのレフェルニクのトリプルTEMセル、その他GTEMを含んで計8つの特色ある発表があった。このテーマについては、日本のEMC-Jで、かつて数年前に第2種研究会のテーマとして採り上げたこともあり、その後の進歩を大いに興味を持って聞いた次第である。

## 6. アドバイザリーコミティのミーティング

筆者は1990年からこのチューリヒEMCシンポジウムのアドバイザリーコミティのメンバーを委嘱され、アジアからの唯一人のメンバーとして、主催者側の一員としてこの委員会に正式に参加して3年が過ぎた。今年度のアドバイザリー委員会はシンポジウム3日目の3月11日(木)11:00~12:20に大会本部のF33, 5号室で行われた。

### 6-1 委員構成と議事

今年のアドバイザリーコミティメンバーは表3に示す通りで、(IEEE EMC-S)、(Swiss Nat. Com. of URSI)、(CCIR)、(SEP)、(EBU)、(SEV/ASE)等からの代表と、英国のダネル教授、ポーランドのベム教授、インドからデブ博士、日本から筆者の計14名で構成され、これに主催者側であるチューリヒETHからシンポジウムプレジデントのペータ・ロイトホルト教授とシンポジウムチェアマンのガブリエル・メイヤー教授が出席して、合計16名のメンバーになる。

今年の出席者は、インドとアメリカのマーテルを含

表3 アドバイザリーコミティのメンバー表

#### Advisory Committee:

Prof. Dr. D. J. Bem, Wroclaw; Prof. Dr. M. Darnell, Hull; Dr. G. K. Deb, Bangalore; Prof. Dr. M. Iancu, Lausanne (Swiss National Committee of the URSI); Dr. J. Hayner, Zurich (SEV/ASE); H. R. Hofmann, Naperville / H. K. Martel, San Diego (IEEE EMC-S); R. C. Kirby, Geneva (ITU); W. Moron, Wroclaw (SEP); Dr. D. Profos, Solothurn (IEEE Switzerland Section); Ch. Scherrer, Berne (BAUEM); Prof. Dr. H. Schmeer, Neuburg; G. T. Waters, Geneva (EBU); D. R. J. White, Gainesville; Prof. T. Yoshino, Tokyo.

め5名が欠席し、オナリィチェアマンのドボルジャークETH名誉教授が参加して12名で開かれた。会議は、予め配られている議事進行予定表に従って進められた。①プレジデントの挨拶、②EMC Zurich 93の報告、③コメントとプロポーザル、④将来のEMC会議開催予定地とその調整、⑤次回のEMC Zurich 95. 1995. 3. 7~3. 9 について、⑥情報交換(プログラム、プロシーディング等) ⑦その他、⑧謝辞、の順に進行し、12時45分からのオーサズランチ直前に終了した。

### 6-2 1993シンポジウムの現状報告

上記の②に従い、1993年度のシンポジウムの現状報告があった。前回は5月頃に詳細な報告書が送られてきたが、今回は会議の途中のため、現状報告は、会期最終日(3月11日)の朝までの集計値をもとにしている。組織委員側の報告によれば、1993年はほとんど前回と同じ規模で行われたとのことである。以下に関連する事項を差し支えない範囲で紹介する。

#### (1)参加者数 720名

1992年以来世界的に深刻な経済不況に見舞われており、また東欧圏の社会主義崩壊の影響もあって、前回のベルシャ湾岸戦争の終了直後であった1991年の783名よりも減少している。しかし展示会の出展件数が69社と前回と同じであり、展示関係者を含めた全体の参加者数は、1991年の1051名に対し、今回は10日現在で1050名に達し、前回と同じになった。参考までに展示会を含めない純参加者数は、1989年度830名、1991年度783名であった。

#### (2)参加国数 31カ国

1991年度より3カ国減少している。各国別の参加者数を表4に示す。

#### (3)投稿論文数 206 (査読通過論文数 130)

通過率63%、この内キャンセルは2件で、発表件数は128件

#### (4)プレ登録者数 306

前回は湾岸戦争の影響もあり170、今回からFAXによる登録も認めた。

今回は、東欧圏における事情の変化で、参加国の分布に変化が生じたことが大きな特徴である。

### 6-3 次回以降の会期と連絡について

表4 国別参加者数

国名	参加者数	国名	参加者数
ドイツ	148名	オーストリア	9名
スイス	135	スペイン	7
イタリア	57	サウジアラビア	5
オランダ	56	スコットランド	5
USA	56	カナダ	4
フランス	55	ハンガリー	3
スウェーデン	41	韓国	3
イングランド	33	チェコスロバキア	2
デンマーク	16	イスラエル	2
ポーランド	16	ギリシャ	2
ベルギー	14	スロベニア	2
日本	12	南アフリカ	2
ノルウェー	12	アゼルバイジャン	1
フィンランド	10	中国	1
ロシア	10	ヨルダン	1
		合計	720名

今回を含め参加者数の急激な増加、投稿論文数の増加、発表内容の充実、新分野の発展等で、運営上々厳しさを増してきている。過去の参加者数は、第一回のモントルーではシンポジウム参加者が366名、展示会参加者が30名、計390名であり、展示会出展社は18社であった。その後、回を重ねる毎に着実に増加し続け、1989年の第8回大会では、参加者数が813名、展示会関係者が248名、計1061名と過去最高に達した。展示社数も69社と確実に増え続けている。1991年はバルシャ湾岸戦争の影響でかなり減少するのではないかと考えたが、785名の参加者、展示会関係者260名、計1051名もあり、展示社数は71社と、総計では前回にはほぼ匹敵するに至った。そして今回は世界的な経済不況のあおりを食って、参加者数は前述のように720名に減少し、参加国数も前回より2カ国減少した。展示社数は69社で、現在の総参加者数は1050名となっている。

このような発展は、主催者側にとって真に喜ばしいことであるが、大教室が3会場しかないため、発表論文数は最大130に制限される。この建物には大きな教室がないため、将来4会場に増やす場合には、セッションの1つを小さい会場にして、比較的少人数の専門的な分野を新設する必要がある。3つの大教室を使用して従来どおり行う別の方法は、セッションを1日延長して会期を4日とすることも考えられるが、現在の試験休みの日程からほとんど困難である。従って当分の間は、論文数を130に制限しざるをえない状況である。130件を越えると、会場以外に、プロシーディングページ数の増加に伴って、現在の1冊から場合によっては2冊に分割する必要がある。それを防止するには、現行制限ページ数を8から6に減少することも考えられるが、アトバイザリーメンバは、内容を減らすことに賛成していない。

近年のEMC分野の内容は急速に拡大しており、従来のテーマ分類では不十分となってきている。そこで

今後は、例えば地震関連電磁放射等のトピックス的な項目を拾い上げて新しい分野の研究題目に加えたり、小セッションやワーキンググループ等を増やして新分野に対応することを考える必要がある。電磁界の生体に対する影響の研究が急速に進展しているため、今回は実現できなかったが、“BEMS”（電磁気と生体ソサエティ）とも連絡をとり、場合によっては次回から共催することも考える必要がある。

従来はEMCはテクノロジカルな分野とされてきたが、ここ数年は基礎的なまたはサイエンティフィックな論文が増えてきている。この点はある意味では悦ばしいことであり、今後はこのEMCシンポジウムの性格をますます拡大して行かなければならない。

#### 6-4 次回以降の開催時期について

本シンポジウムの次回開催時期は、1995年3月7日から9日までで、ETHの試験休みを利用して開催する。これ以外では不可能なため、これについては満場一致で承認された。

今後のEMC関係の国際会議の開催状況については、4~5年前頃からなんとなくこのチューリッヒのアドバイザリーミーティングの席上で、各国の開催計画のオーバラップを調整することになってしまっている。

表5 EMC関係国際会議・イベントの開催状況・予定 (1992~1995)

Date	Title	Place	
1992	Feb. 12-13	EMC 92 Design EMC into your Product	UK
	Feb. 25-27	3. Int. Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit EMCT EXPO'92	Karlsruhe, Germany
	May 19-21	URSI/IEEE/CIE Int. Symp. on EMC	Reston, VA, USA
	May 25-27	URSI/IEEE/CIE Int. Symp. on EMC	Beijing, China
	June 2-4	68ae Colloque Int. en Langue Francaise et Expo. sur la Compati. Electromag.	Lyon, France
	July 18-25	1992 Joint Symposia IEEE-APS, URSI A,B,D,E, NEM	Chicago, IL, USA
	Aug. 18-20	IEEE National Symposium on EMC	Los Angeles, CA, USA
	Sep. 2-4	11th Int. Wrocław Symp. on EMC	Wrocław, Poland
	Sep. 21-24	IEE 8th Int. Conference on EMC	Edinburgh, UK
	Nov. 2-5	1992 Regional Symposium on EMC	Tel-Aviv, Israel
Dec. 2-4	Third Int. Conference on Electromag. Interference & Compati. INCEMIC	Calcutta, India	
1993	Feb. 18	ERA Technology's 8th annual EMC event EMC 93 European Confer. and Exhibition	Hounslow, UK
	Mar. 9-11	10th Int. Zurich Symp. and Technical Exhibition on EMC	Zurich, Switzerland
	June 21-27	EMC'93 St. Petersburg	St. Petersburg, Russia
	July 2	1993 Joint Symposia IEEE-APS, URSI A,B,D,E	Ann Arbor, MI, USA
	Aug. 10-12	IEEE International Symposium on EMC	Dallas, TX, USA
Oct. 18-20	CIGRE EMC Symposium	Lausanne, Switzer.	
1994	Feb. 22-24	4. Int. Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit 68ae Colloque Int. en Langue Francaise et Expo. sur la Compati. Electromag.	Karlsruhe, Germany
	Mar. 2-4	EMCT EXPO'94 International Symposium on EMC	Toulouse, France
	May	International Symposium on EMC	Reston, VA, USA
	May 17-19	EUROEM, NEM, HPDM 94	Sendai, Japan
	May 30 - June 3	12th Int. Wrocław Symp. on EMC	Bordeaux, France
	June 28 - July 1	1994 Joint Symposia IEEE-APS, URSI A,B,D,E	Wrocław, Poland
	July	IEEE National Symposium on EMC	?
	Aug. 22-26	IEE 9th Int. Confer. on EMC	Chicago, IL, USA
	Sep.	Barcelona EMC-94	Edinburgh, UK
	Oct. 4-6	4th Int. Symp. Tech. Normative on EMC	Barcelona, Spain
1995	Feb.	ERA Technology's 8th annual EMC event EMC 95 European Confer. and Exhibition	Hounslow, UK
	Mar. 7-9	11th Int. Zurich Symp. and Technical Exhibition on EMC	Zurich, Switzerland
	June	1995 Joint Symposia IEEE-APS, URSI A,B,D,E	?
Aug.	IEEE International Symposium on EMC	?	

表6 展示会出展社のリスト

従って、この会議のメンバはできるだけ他の組織に対してオーバーラップを避けるように、働きかけと伝達をしなければならない。

現在予定されているメジャーなEMC国際会議の開催予定を挙げてみると、1992年は非常にいろいろな国がEMCシンポジウムを計画した年で、その開催状況を参考までにのせ、さらに1995年までの現在分かっている開催予定を表5にまとめて示す。

1992年は表5で見ると、年間11件の国際シンポジウムが開催された。日程を見ると、1991年の教訓によって開催日の間隔をできるだけ分散し、出席者の便宜のために開催日のオーバーラップを極力避けるように勧告したが、余りにも過密のため、お互いに参加者が減少したり、片方が激減することもあったようである。1991年のインドの場合のように、国と場所によっては参加者が集まらないような事態も生じた。この問題については今後2年毎に本会で良く検討して、なんらかの調整を行うことになっている。また次回のチューリッヒは今のところ干渉はなんと考えられるため、予定通り開催することに決定した。1993年以降は前回の調整が功を奏したのか、件数が減少している。しかし前回連絡のなかったロシアのサンクト・ペテルブルグにおけるEMC'93は、米国のミシガン州、アンナーバで開催される1993年IEEE-APS、URSIジョイントシンポジウムと、開催日が1日しか違わないため、参加者の減少が心配されている。

1994年には10件の国際シンポジウムが予定されているが、それらはできるだけオーバーラップを避けるように配分されている。5月17日～19日に仙台で開催される日本の国際EMCシンポジウムは、前回のこの会議で他との干渉をできるだけ減らすように、他のシンポジウムの日程が配慮されている。なおポーランドのボラツラフEMCシンポジウムは、例年通り6月末に予定されているが、もし仙台との干渉が顕著であれば、場合によっては10月25日～26日頃にも変更可能とのことであった。しかし現在ではその心配はないと判断されている。

#### 6-5 展示会について

今年度の展示会の出展参加者数は、前述の通り69社で、出展社のリストを表6に示す。今回の展示品の中で興味をひいたのは、イタリアのAmplisilence社が展示していたワイヤを中心導体にしたTEMセルであり、現在GTEMセルの調整に苦勞している筆者にとっては興味深く感じられた。

7. エクスカーションとETHローザンヌ校について  
会期後のテクニカルエクスカーションとしては、3月12日(金)に2つのルートが計画されており、そ

A. H. Systems, Inc.
ALTOFLEX S. A.
AMPLISILENCE S. r. l.
Antenna Research Associates, Inc.
AWAG A. Widmer AG
BAVARIA ELEKTRONIK GmbH
Helmut Bonn GmbH
CERBERUS Ltd.
CESI
CHASE EMC LTD
COGEMA S. R. L.
Comtest Europe
CST-GmbH Darmstadt
DEHN+Soehne GmbH+Co. KG
D. M. Steward Mfg. Co.
ECOMP GmbH
EEV Limited
EMC-Automation
EMC Engineering Group
EMC Fribourg S. A.
EMCO
Emc-Technik Consulting GmbH
emv GmbH
EMV Mess-Systems GmbH
EM TEST AG
EUROSHIELD OY
Freihofer AG
GETELEC SA
GfO Gesellschaft fur Oberflaechentechnik mbH
EMLI HAEFELY & Cie. AG
HEWLETT-PACKARD
HILO-TEST GmbH
HOLADAY INDUSTRIES, INC.
HUBER+SUHNER AG
IEEE EMC SOCIETY
INSTRUMENTS FOR INDUSTRY, Inc.
ISATEL ELECTRONIC AG
JAQUES DUBOIS
JAQUIER+LEHMANN AG
KAB AG
KABELWERK EUPEN AG
KALTBRUNNER AG
KEMTRON INTERNATIONAL LIMITED
KERASORB KERAMIK GmbH
KEYTEK INSTRUMENT CORPORATION
LeCROY S. A.
LogiMetrics, Inc.
Messelektronik Berlin GmbH
MESOMATIC AG ZURICH
METEOLABOR AG
MONSANTO EUROPE S. A.
MPE Group
MURATA EUROPE MANAGEMENT GmbH
PHOENIX CONTACT AG
POETSCHKE GmbH & Co KG
PRANA Recherche & Developpement
RANTEG EUROPE S. A.
RAY PROOF Ltd. (Incorporating Belling Lee Intec)
GEORG RUTZ AG
ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co KG
SCHAFFNER ELEKTRONIK AG
SIEMENS AG
SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS GmbH & Co KG
STC CHUR AG
TEKTRONIX INTERNATIONAL AG
TELEMETER ELECTRONIC GmbH
TDK Electronics Europe GmbH
THOMSON-CSF
VACUUMSCHMELZE GmbH

の第一はバスでバーゼル近郊のスイスPTTにおける雷放電実験設備と雷放電位置の方向探知システムの見学である。第二の計画は10年前に建設が始まったETHのローザンヌ校の見学である。チューリッヒ中央

駅を朝8時にでるインターシティ列車でローザンヌに行き、そこでローザンヌ校におけるEMC関連の研究実験設備等を見学し、再び列車で18時にチューリッヒに帰るというコースであった。ローザンヌ校は多年にわたりアンテナ伝搬研究や、URSI、EMC等の国際会議で活躍されているF. ガーディオール教授がおられ、いろいろ優れたEMCの研究、特に高圧放電によるESDの研究を行っている。

今年のヨーロッパの3月は晴天が続いており、会期中は毎日青空が広がり、日中の温度は10度以上であった。見学の日も列車はスイス中部のジュラ期の穏やかな美しい起伏の中を、淡い春の日を浴びてローザンヌに向かった。トンネルを過ぎて突然眼前一面に春霞の中に広がるレマン湖を見下ろすと、間もなくローザンヌ駅に到着する。昨日までチューリッヒでお世話になっていたガーディオール教授の出迎えを受け、バスで20分、レマン湖を見渡す高台にある素晴らしいキャンパスに到着した。ETHチューリッヒ校がチューリッヒ市街を見下ろす岡の上に、100年の歴史の重みを感じさせる石造りの重厚な建物が聳えている(ただし建物内部は最新の設備を備えたモダンな感じに改装されている)のに対し、明るい広いキャンパスに超未来都市のような超モダンな建物が広がった美しい大学であった。

見学はガーディオール教授の案内でEMC関連の施設を見学したが、建物が新しく、測定器も揃っていて、シールドルームもあり、カップリングメカニズムの研究とシールドの測定はなかなかのものである。電子工学関係の建物は、キャンパスの南西に位置している。次いでESD、EMP研究用の高圧放電実験室に案内される。この種の実験施設は我が国にも方々にあり、ここの装置の大きさはやや小さく感じられたが、最新鋭で清潔な実験室には好感がもてた。ここの周辺は校舎の建設が続いており、クレーンなどが活躍していたが、それを感じさせないほど静かなことが印象に残った。屋外には地上1mに作られた木造のフラットの上にワイヤを張り、中央部に水平な平行部を形成した高圧用のセルが作られており、実際に実験装置を動作させているのを見た。

ローザンヌ校で特筆するものとしては、CRPPの高密度プラズマ実験装置である。その実態は比較的小型のトカマク加速器で、放射能防止用の厚いコンクリートでできた迷路のような建物の中央に設置されており、加速器用のマグネットコイルは、最近の傾向である超伝導方式ではなく太い銅の塊であった。今後は欧州大学の共同研究施設として共用され、いろいろな素晴らしい研究成果が発表されることであろう。大きな倉庫のような建物の横に蒲鉾型の発電機棟があり、低電圧・極大電流専用の発電機を説明しながら、このトカマクは大エネルギーを飲み込むばかりで、まだ何もで

てこないですと言っていた。

#### 参考文献

- (1) 芳野：第10回国際チューリッヒ電磁環境工学シンポジウム・展示会報告、環境電磁工学情報EMC、No. 60、5月号、pp. 73-86、(1993)。