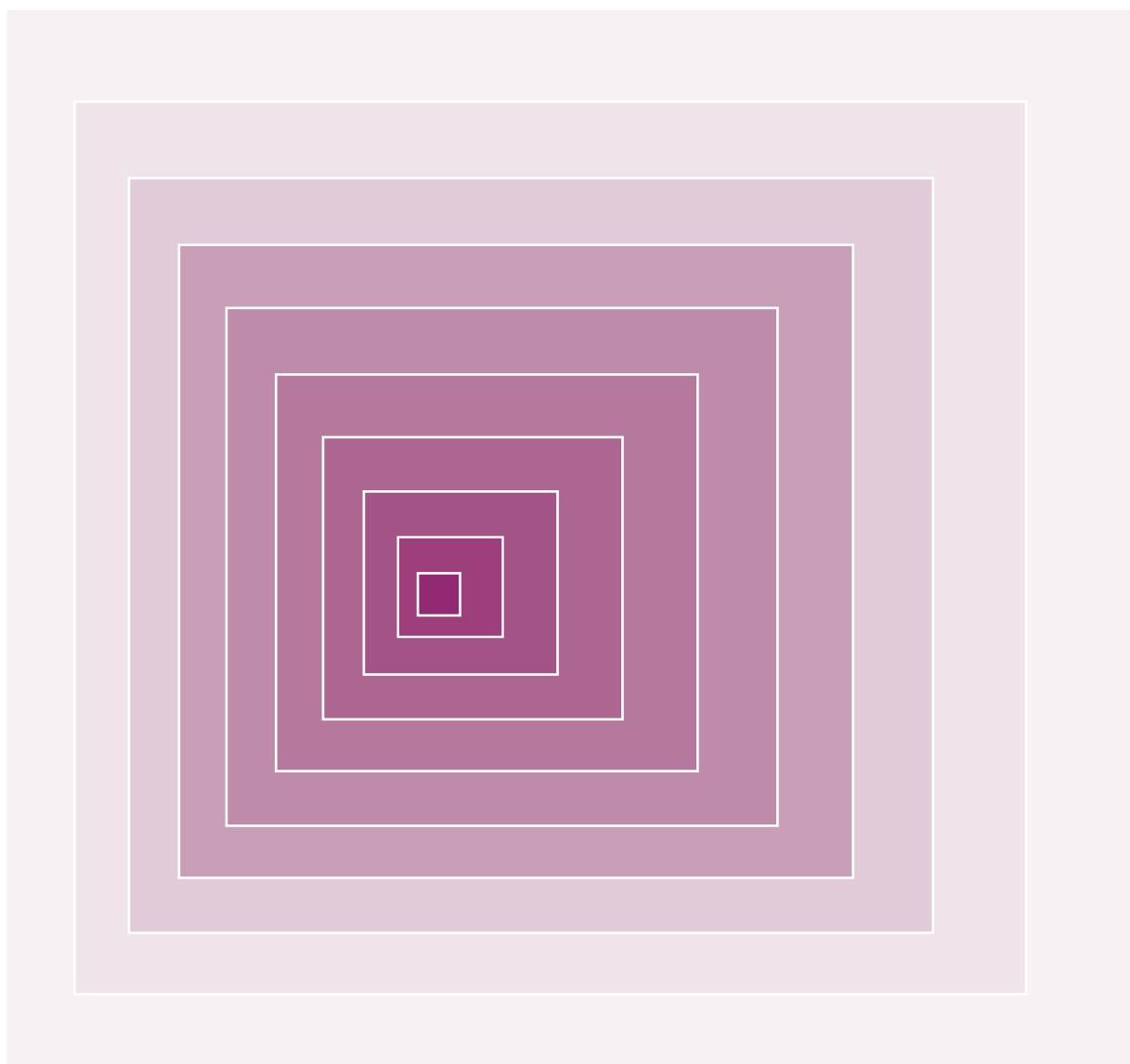


EMCCレポート



著作：電波環境協議会

EMCCレポート第27号 目次

● 電波環境協議会設立25周年記念講演会開催	1
● 電波環境協議会設立25周年記念講演（詳録1） 電波環境協議会の歩み	2
● 電波環境協議会設立25周年記念講演（詳録2） ユビキタスEMCへの展望	7
● 妨害波委員会の活動 電球形LEDランプのEMC特性に関する調査	17
● イミュニティ委員会の活動 CISPR35広帯域インパルスイミュニティ試験のPLCへの適用に関する調査研究	23
● 第34回講演会～CISPRシアトル会議報告会～	29
● 編集後記.....	29

電波環境協議会 設立25周年記念講演会開催

電波環境協議会は平成23年9月で設立25年目を迎えることから、去る6月30日に開催された平成23年度協議会年次総会に併せて、設立25周年記念講演会を開催しました。

講演会では、協議会会長の池田哲夫先生から会長挨拶

に続いて「電波環境協議会の歩み」と題してご講演いただき、次に初代イミュニティ委員長の鈴木務先生から「ユビキタスEMCへの展望」と題してご講演いただきました。

ここに、講演会の詳録を掲載しご紹介します。



電波環境協議会の歩み

電波環境協議会 会長
池田 哲夫

本協議会の会長を仰せつかっております、池田でございます。

電波環境協議会の平成23年度総会の開催にあたりまして、一言、ご挨拶を申し上げたいと思います。

本協議会は、昭和62年9月に不要電波問題対策協議会として設立いたしました、以来25年が経過いたしました。本年は、4半世紀の節目となります。まず最初に、皆様と共に本日を迎えられたことを、お喜び申し上げます。会員数も25年でわずかに増加しておりますが、EMCの重要性にかんがみまして、会員各位のご尽力をいただきながら、さらに一層の発展を願うものであります。

本協議会は、設立以来、電波環境問題についての調査、検討、情報収集、啓蒙活動、広報などの活動を行ってまいりました。その間、関係各位、会員の皆さまがたの多大なるご理解とご協力をいただきましたことにつきまして、この場を借りまして、厚くお礼を申し上げます。

さて、地上デジタル放送の普及が進みまして、本年7月、残り二十数日でございますが、その全面移行に向けて、中小規模の中継局の整備、集合住宅の対策などが急ピッチで進められております。デジタルテレビの台数も予定以上に普及しております。

一方では、電力供給の問題から、太陽光発電も急速に普及しようとしています。また、省エネルギー光源としてのLED電球も注目を集め、インバーター回路の問題点も顕在化しております。このような電磁波の利用が身の回りで進み、電子機器がより一層普及し、高度化してまいりました。また、ハイブリット自動車や電気自動車、医療機器のEMC問題などが活発に議

論されております。いよいよ着工間近い次世代の新幹線の磁場問題など、電波環境問題に関する社会的な関心が高まっております。

携帯電話の機能もますます拡大しておりまして、緊急時における通信網確保が特に重要であることが再認識され、安全・安心のための新しい市場が見直されております。これらの技術は国民生活の向上に必要な不可欠であり、社会からも強く要請されております。いずれにいたしましても、電子機器をどのような状況においても、正常に動作させる技術は、最優先課題でございます。

本協議会に求められる要求も、単なる業界団体の交流の場でなく、積極的にその成果が求められております。各委員会の成果が先端技術であると同時に、抜本的な解決策を示唆し、各企業から積極的に支援される報告書となりますように祈念しております。

このような状況を踏まえまして、本協議会におきましては、従来から行ってまいりました各種の活動を、さらに活発、より積極的に継続し、各種のシンポジウムやセミナーなどを計画し、EMCに関する啓蒙活動を行ってまいります。

EMCの問題解決は、単に電気の技術分野にとどまらず、総合的な技術としての対応が求められております。このために、本協議会におきましても、新たなEMC問題に対し、積極的に情報収集と、その広報活動には継続的に努力を続けてまいります。

世の中の景気の動向も一層不透明ではございますが、次の25年に向けて、本協議会ではこのようなEMC問題に関する必要性と要望を反映いたしまして、今後も皆さまのご期待に応える事業を展開していく所存で

ございます。なお一層のご理解とご支援を賜りますようお願いを申し上げます。冒頭のご挨拶とさせていただきます。

続きまして、25周年記念講演ということでございますので、「電波環境協議会の歩み」と題して、協議会設立から現在までの歩みについてざっとお話をさせていただきます。私も十分覚えているわけではございませんが、古い資料を探しながら、資料を作ってみました。

昔は不要電波問題対策協議会と言いましたけども、この電波環境協議会を作る前に、昭和61年の6月、資料1に示します不要電波問題懇談会というのが設置されました。座長を東京工業大学の内藤先生にお願いいたしました。こういうものを創ったらどうか、というような答申をいただいております。今日おいでになっている中にも、何人かその折にご参加いただいている方がいらっしゃるかと思います。その答申に基づきまして、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、資料2のように10項目の提言が行な

われました。この中で、不要電波問題に関する具体的な対策を講じていくために、関係省庁、業界等の関係者から成る委員会を設置し、直面する障害防止およ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および調整を行っていく必要があるという提言がなされました。これを受けまして、郵政省では委員会ということで提言を受けたのですけれども、いろいろ協議の結果、協議会のほうがいいだろうということで、協議会というかたちでもって発足いたしました。

不要電波問題対策協議会というのは、昭和62年9月に設立されまして、そのときの役員は資料3のとおりでございます。会長が奥山さんで、副会長が先ほど話の出ました佐藤利三郎先生になっています。あと、事務局が郵政省、それから会計監査、学識経験者、関係省庁はこのようになっています。事業計画は、資料4に書いてあるようなかたちで事業をやっているということが述べられています。

協議会の中に、資料5に示す専門委員会というのが作られまして、企画委員会の委員長がNHKの遠藤幸

不要電波問題懇談会

昭和61年(1986)6月、「不要電波問題懇談会」を郵政省が設置、座長内藤善之教授(東京工業大学)

目的 電波利用の秩序の維持を図ると共に、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

昭和62年5月 調査研究報告書

資料1

協議会の設立

昭和62年(1987)9月「不要電波問題対策協議会」設立

会長 郵政省 電気通信局 局長 奥山雄材氏
副会長 東北学院大学 工学部長 佐藤利三郎氏
事務局長 郵政省 監視管理課長 園城博康氏
会計監査 小澤春雄氏、藤井一明氏
学識経験者 蓑妻二三雄氏、内藤善之氏、池田哲夫、
舟田正之氏、鈴木務氏、菊地眞氏
関係省庁 郵政省、通商産業省、厚生省、運輸省、
労働省、環境庁、警察庁
参加企業 39 業界団体等
事務所(局) (財)無線設備検査検定協会

資料3

委員会の設立の提言

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項目の提言を行なっている。この中で「不要電波問題に関する具体的な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およ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および調整を行っていく必要がある。」と提言した。

郵政省では、前記の「委員会の設置」の提言を受け、種々検討をすすめた結果、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(1987)9月17日、第一回の「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、設立された。

資料2

事業計画

- (1) 不要電波障害事例の収集
- (2) 不要電波問題に関連する用語の検討
- (3) 電磁環境調査の推進
- (4) 妨害波測定法の調査研究の実施
- (5) イミュニティに関する調査研究
- (6) パンフレットの発行
- (7) 広報紙の発行
- (8) 講演会の開催
- (9) 不要電波に関係する機関、団体との連携強化

資料4

男さん。それから作業班がこれもNHKの黒沼さん、電波環境調査がNICTの杉浦さん、それから用語集が宮島さん。そして妨害波委員会の委員長が、先ほど言いました、東工大の内藤先生。作業班が三浦さん。イミュニティ委員会が、今日お見えになっている鈴木先生が委員長をおやりになりまして、作業班の主任が今日来てくれましたが佐藤由郎さんをお願いし、その他広報委員会となっています。一番下に岡村さんの名前も出ているのが、非常に懐かしく思い出されます。

歴代の会長は、資料6で途中省略してありますが、最初、奥山さんをお願いしまして、電気通信局長が歴代務めていただきまして、その後、平成8年から佐藤先生に会長をお願いしております。事務局も最初は無線設備検査検定協会でしたが、平成9年から電波産業会が事務局を務めるということになっております。また平成14年には、協議会の名称を電波環境協議会というふうに変えております。

総会は毎年1回の開催ということで、資料7のとおり、前年度の事業報告、会計報告、および当該年度の

事業計画、予算の報告、承認、そして各委員会からの活動報告などが行われております。

また資料8に示すように、各委員会で実施した調査・研究成果の報告ということで毎年技術講演会を開催しており、例えば第1回は、平成17年に、妨害波委員会の6面電波暗室、およびイミュニティ委員会のxDSLについての成果報告に加えて、NICTの篠塚さんに電波時計の周波数の話、NTTの上林さんに携帯電話端末についての講演というような形で、技術講演会というものが行われております。

資料9に示すように、講演会というのは昭和63年の第1回では、佐藤先生とそれから蓑妻先生に、それぞれ「EMCの過去と未来」、「CISPRの過去と未来」ということでお願いして開催されました。この講演会の内容が、協議会の機関誌であるEMCCレポートの創刊号に掲載されております。何人かはこれに目を通したかと思いますが、新しい方は知らないと思いますので、ちょっとよろしければ、回覧をしたいと思います。その後、第2回の講演会では、杉浦さんと岡村さんと、

専門委員会

企画委員会	委員長	遠藤 幸男 氏
作業班	事例收拾 主任	黒沼 弘 氏
	電磁環境調査 主任	杉浦 行 氏
	用語作業 主任	宮島 貞光 氏
妨害波委員会	委員長	内藤 善之 氏
作業班	主任	三浦 太郎 氏
イミュニティ委員会	委員長	鈴木 務 氏
作業班	主任	佐藤 由郎 氏
広報委員会	委員長	岩崎 欽二 氏
作業班	広報紙 主任	酒匂 一成 氏
技術班	主任	岡村万春夫 氏

資料5

総 会

- ・年1回開催、例年5月または6月に開催
- ・前年度の議事録承認
- ・前年度の事業報告・会計報告・監査報告
- ・当該年度の事業計画・予算・新年度役員の承認
- ・妨害波委員会、研究成果報告書
- ・イミュニティ委員会、研究成果報告書
- ・企画委員会、広報委員会からの報告書

資料7

歴代会長

昭和62年	奥山 雄材氏
	事務局 (財)無線設備検査検定協会
昭和63年	塩谷 稔氏
平成元年	森本 哲夫氏
平成5年	白井 太氏
平成6年	松野 春樹氏
平成7年	五十嵐 三津雄氏
平成8年	佐藤 利三郎氏
平成9年	事務局 (社)電波産業会
...	
平成12年	池田 哲夫
...	
平成14年	電波環境協議会

資料6

調査・研究報告

- 研究成果報告
- 総会の資料として配布
- 平成15年度まで
- 技術講演会
- 研究・調査活動報告
- 関連の話題の講演
- 第1回 平成17年1月
- 妨害波委員会 6面電波暗室
- イミュニティ委員会 xDSLの特性
- 講演 電波時計周波数の環境 篠塚 隆氏
- 講演 携帯端末測定法 上林 真司氏
- 毎年 講演会の開催

資料8

NTTの井手口さんの報告がございました。

それから、今回覧しましたが、EMCCレポートというのが、資料10のとおり創刊号が昭和63年の5月に出版されて、その後継続して発行しています。第26号が昨年度ということで、第27号が今年度発行の予定となっています。そのEMCCレポート創刊号は、いま回覧しておりますが、資料11のような内容で構成されております。

それから、資料12に示すように、用語集というものが発行されております。杉浦さんと、今日おいでいただきました末武先生にお願いしまして、かなり分厚い「EMC用語解説」という用語集が出ております。実は、EMCCではその前に、平成元年に、「電磁環境関連技術用語集」という、ちょっと薄いものを一度出しております。これも見本のために今日、持ってきましたので、ご回覧いたしたいと思います。このあと、末武先生、杉浦さんが非常にご努力され、かなり分厚いものが出ておまして、これは後にオーム社から発行されております。

それから、協議会では、資料13のように毎年CISPR報告会というものを開催しており、CISPR国際会議の報告がずっとなされています。毎年、わが国から、ここに参加した人数が書いてありますが、横須賀と大阪の時は非常に大勢参加しておりますが、あと大体30名ぐらいが参加しております。この大体半年ぐらいあとに、この協議会でもって、報告会が開かれております。

それからもう一つ、資料14の「EMCCの協議会の概要」というのがございまして、最初はこういう見開き6ページの非常に大きいものだったのが、これなかなか印刷が大変で、お金がかかるということで、平成14年から見開き4ページになっておりますが、最初のほうは、「不要協とはどういうものですか」とか、「どういふふうにしてやっていますか」「どんな業界団体が入っていますか」というようなかたちで、こういうようなものが発行されております。

それでは、会員の動向ですけれども、資料15に示すように、設立時には7省庁、39業界団体・企業、6学識経験者ということで出発いたしました。平成22年度

講演会

第1回講演会

環境電磁工学（EMC）の現状と動向

佐藤利三郎氏 EMCの過去と未来

蓑妻二三雄氏 CISPRの過去と未来

第2回講演会

情報技術装置のEMC規格に関する現状と動向

杉浦 行氏 測定法の基礎

岡村万春夫氏 EMC規格の現状と動向

井手口 健氏 有線電気通信設備に関する動向

資料9

EMCCレポート創刊号

発刊のごあいさつ 協議会 会長 奥村雄材氏

EMCとの出会い 副会長 佐藤利三郎氏

高度成長の結果として、電磁波の環境問題が発生し、その対策、調和の技術としての電波環境の必要性を論じ、学会活動、啓蒙活動として、本協議会が期待されている。

協議会の現状

昭和62年度活動状況と昭和63年度の事業計画

記念講演

EMCの過去と未来

佐藤利三郎氏

CISPRの過去と未来

蓑妻二三雄氏

事務局だより

資料11

EMCCレポートの発行

創刊号 昭和63年（1988）5月

...

第10号 平成6年（1994）2月

第13号 平成9年（1997）3月

...

第16号 平成12年（2000）4月

第17号 平成13年（2001）3月

第18号 平成14年（2002）3月

第19号 平成15年（2003）3月

第25号 平成20年度

第26号 平成21年度

資料10

用語集の発行

電磁環境関連技術用語集

用語作業班主任 宮島貞光氏

83ページ

平成元年7月発行

EMC用語解説

末武國弘・杉浦行監修

272ページ

平成11年3月発行

後に、オーム社から発行、¥2500.

資料12

で、7省庁、3独立行政法人、50業界団体・企業ということになっています。業界団体・企業は、一番最盛期には62団体等ということでしたので、ちょっとその時よりは減っているかなという感じがひとつ。10学識経験者ということで、昨年は佐藤先生が顧問ということだったので、1顧問ということで、入っています。

ということで、25周年の記念講演会が開催されることになりましたが、資料16のようにEMCの問題というのは山積しております。新しい技術が出ますと、必ずまた問題が出て、ということなのですが。佐藤先生がいつもおっしゃっていた「EMCの技術というのは、製品の価値と考えないといけないよ」ということで、価値をもっと高めなさいという話なんです。

もう一つ、EMCに関して、新しい技術者というのが非常に業界から囑望されているのですが、最近どうもEMCに入ってくるという若い人が少なくなっているようで、今後その若い人の教育どうするかというようなことが、今後問題になってくるのではないかと思います。

あと、これからの25周年記念大会に向けまして、精密で、かつ迅速な測定方法ですとか、EMCの技術者の育成、あるいは高度な技術者の必要性、調和のとれた電波環境の構築とか、電波環境問題に関する啓蒙の必要性などが、今後の25年に向けて、この協議会の使命ではないかというふうに考えています。

非常に慌ただしく、私の持ち時間があと1分くらいでございますので、大体これで、ちょうど終わりにしたいと思います。大変雑ばくな紹介で申し訳ございませんでしたが、一応、25周年の記念ということで、私のお話は終わらせていただきます。ご清聴ありがとうございました。

CISPR 報告会（現状と動向）

第20回	マンデリュウ会議報告 平成9年1月29日	日本24名参加
第21回	横須賀会議報告 平成10年1月30日	日本48名参加
第22回	フランクフルト会議報告 平成10年10月30日	日本23名参加
...		
第32回	大阪会議報告 平成21年2月5日	日本77名参加
第33回	リヨン会議報告 平成22年1月29日	日本31名参加
第34回	シアトル会議 平成23年2月3日	日本38名参加

資料 13

会員動向

設立時（昭和62年）
7省庁
39業界団体、企業
6学識経験者
平成22年度
7省庁
3独立行政法人
50業界団体、企業（最盛時51団体等）
10学識経験者（内1は顧問）

資料 15

EMCC（協議会の概要）

協議会の設立の趣旨と電波問題の啓蒙
不要な電波と電波問題の背景、障害事例
事業内容と協議会の構成および構成員
初版 1988. 10、見開き6ページ
平成6年
平成12年
平成13年
平成14年 見開き4ページ
平成15年

資料 14

おわりに

25周年の記念総会が開催
EMC問題は山積・新しい技術に付随
EMC技術は製品の価値と考える
新しい技術者が囑望されている

50周年記念大会に向けて
精密で且つ迅速な測定方法の確立
EMC技術者の育成、高度な技術者
調和のとれた電波環境の構築
電波環境問題に対する啓蒙の必要性

資料 16

ユビキタスEMCへの展望 ～電波環境への活用～

電気通信大学 名誉教授 日本工業大学 名誉教授
鈴木 務

1. はじめに

鈴木でございます。今日お話をさせていただきますテーマは、「ユビキタスEMCへの展望」ということとございまして、あまり耳慣れない言葉かとも思いますが、しばらく聞いていただければと思います。

「ユビキタス」という言葉自身はもう皆さんよくご存じのようにラテン語から来た、「神はあまねく存在する」という語源を、「情報通信がどこでも使える」というふう読み換えて総務省が音頭を取ってきた言葉でございます。EMCもユビキタスの時代に対応するにはどうしたらよいだらうか？というお話をさせていただきたいと思っております。

資料1は、皆さんよくご存じの日光東照宮に神馬とよぶ馬が飼われています。その厩舎のところに掲げております「三猿像」と言われております彫刻です。よく知られている、「見ざる、聞かざる、言わざる」と

日光東照宮の三猿像 (Three wise monkeys)
三猿：見ざる、聞かざる、言わざる



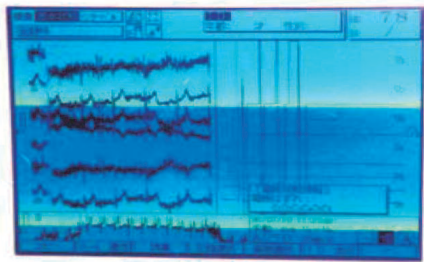
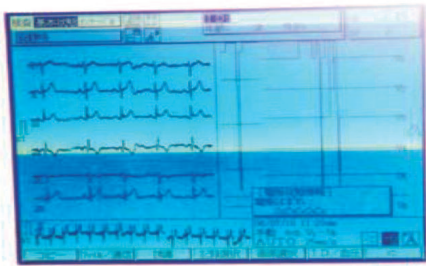
三猿の教訓は古代エジプトーインドー中国ー日本へと渡来した、
中国論語：非礼勿視、非礼勿聽、非礼勿言、(非礼勿動)
インドのマハトマ・ガンジー：悪を見るな、悪を聞くな、悪を言うな
日本：天台宗の教えー見ざる、聞かざる、言はざる

三猿 EMC
言わざるー妨害波放射
聞かざるーオーディオイミュニティ
見ざるービデオイミュニティ

資料1 日光東照宮の三猿像 (Three wise monkeys)

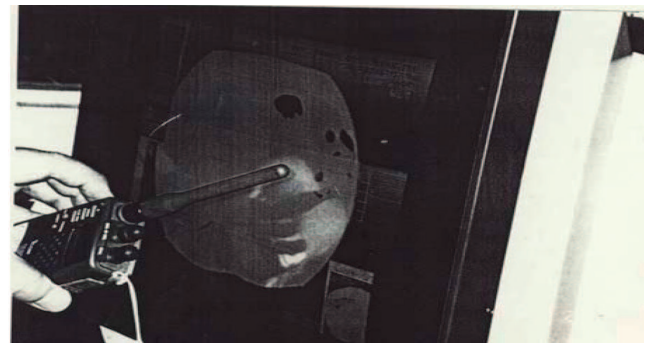
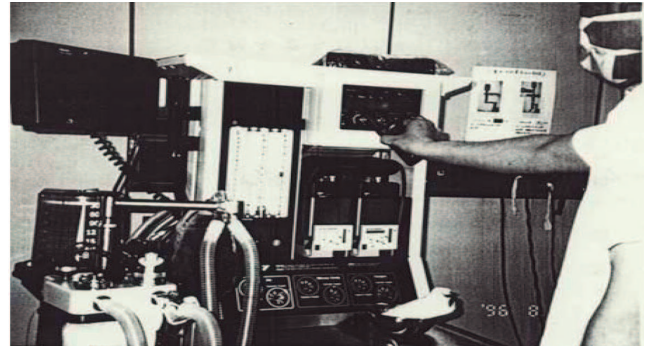
いう言葉をあらわしています。これは元々、古代エジプトから発した言葉でして後にインド、中国を経て日本に来たと言われていています。これがEMCとどう関係があるか？というは少しこじつけですけど、私なりに考えてみましたら、「言わざる」というのはEMCでいえば妨害波放射を出さないということに対応するのではないかと、「聞かざる」というのはオーディオの低い周波数のイミュニティに対応するのではないかと、「見ざる」というのはビデオの高い周波数のイミュニティに対応するのではないかと、そんなふう考えると、この三猿像はわれわれと関係があるのではないかなと捉えられるわけでございます。

資料2は、私が最初にイミュニティ委員会の委員長を仰せつかった時の話して、アメリカでペースメーカーを付けていた三人の方のそばで携帯電話を使ったら状態がおかしくなり病院へ運ばれたという話が伝わりまして、郵政省から協議会へペースメーカーと携帯電話の関係を調査するようにという依頼が来まして、私が当時のNTTドコモの野島さんの協力を得ましてNTTドコモの電波暗室でペースメーカーを携帯電話と近づけてみたらどうなるかという調査をいたしました。これが正常のペースメーカーの波形でしてPQRSTというピークを持つ代表的な心電図パルス波が出ます。ところが、携帯電話を近づけてみますと、この下にある心電図のように波形が崩れて心拍細動状態となります。その距離が11センチということでした。この結果を得まして、当時の郵政省は2倍の22センチを安全距離とした指針(注1)を制定しました。(注1)講演では施行規則と話したが「不要電波問題対策協議会イミュニティ委員会の調査結果により総務省から指針を出した。」に修正します。



資料2 携帯電話とペースメーカー

資料3は、病院でも医療機器に携帯電話の影響が出るのではないか？ という話が出まして、この協議会の学識委員であります慈恵医大の古畑先生の協力を得まして慈恵医大病院で携帯電話とさまざまな医療機器との関係を調べました。手術室や集中治療室には、こういう医療機器が目白押しに設備されております。携帯電話を近づけていきますと医療画像が崩れたりして非常に大きな影響を与えることが検出されました。特に敏感な機器では1メートル60センチという距離で影響が出てきました。簡易間仕切りの壁の部屋ですと廊下で携帯電話を使っているとその中にある医療機器が止まってしまうという状態が出ますので病院内で携帯電話を制限することになりました。これらは今でも続いております。イミュニティ委員会の活動でこういう成果が出てきたわけでございます。



資料3 携帯電話と医療機器

私はレーダーの研究を昭和30年からしております。レーダーは非常に強力な電波を発射しますので私自身が生体と電磁波の関心がありました。また、レーダーは微弱な反射波を受信します。妨害波があると映像が出てきませんので干渉波や雑音を除去する研究をしております。そういう関係でEMC関係の仕事を当時の監視管理課長の園城さんから誘われましてこの協議会に入ったというのがEMCへ参加した動機でございます。

先ほど見せました日光三猿の彫刻は徳川家康の死後に作られた像でございますが、これを調べてみましたらおもしろいことに徳川家康が活着しているときに埼玉県秩父にあります秩父神社に資料4の「元気な三猿」という彫刻を奉納していたのです。この「元気な三猿」というのは、見ざる、聞かざるとかというのではなく、

「よく見て、よく聞いて、よく話す」という全く反対な教訓を言っていたわけでございます。つまり、家康は「元気にさせよう」という思いだったのですが家康の死後に宗教の影響を受けたり、徳川政権の安定化を願うことからいつの間にか保守的な、「見ざる、聞かざる、言わざる」になったという過程が判明しました。

そこで、われわれもこの徳川家康の考えに沿ってEMCを考えてみますと、もっと元気を出すようなEMCへ戻すことがよいと思います。規制をして電波を出すな、電波を受けるなと言うよりも、もっと「有効に電波を使えるような電波環境を育てる」という方向にこれから持っていく必要があるのではないかと思います。

ここで、資料5に示しますように、ユビキタスのEMCということで今までのEMCを総括して考えてみますと、「電磁波のエネルギーの放射抑圧とコミュニティ強化」これこそ監視・管理の役割です。そのためには、「正確な電磁界解析と精密測定法」が分からないといけません。電力線通信(PLC)とか太陽光発電などの「新しい機器が次々出てきますからそれらへの対応」を迫られている。それから、CISPRやIECの「国外の規格に日本の規格を整合させる」という活動がある。それから「広報や技術者の教育活動」をする。これが今までやってきましたEMC活動の主なものです。

これからのユビキタスEMC時代になるとどのようになるだろうか?と考えると、デバイスはますます小さくなり、弱い電流で動作する「ナノ・エレクトロニクス・デバイス」の時代が来ます。そうなりま

すと、ナノアンペアという微小な電流でデバイスが動きますので簡単なシールドや吸収で電波を抑えるということが不可能になってきます。そこで、「ナノ・エレクトロニクス時代に対応するようなEMC」をこれから考える時代が来ます。特に低い周波数の微弱電波や磁気波の吸収や遮蔽はほとんど不可能になります。1個の電子の流れを制御できるデバイスが実現されていますので近い将来、こういうEMC問題に直面するということです。今までの電波を遮蔽や吸収するエネルギーのEMCということではナノデバイスのEMCはお手上げになってきます。

最終的には、通信機器は情報を伝送するのが目的ですからエネルギーを抑えるよりも、情報が伝送できればよいとの考えが必要になってきます。ということは、今までハード対策でEMCを考えていたのを、ソフトとの組み合わせで考える時代が来るのではないかと思います。これを勝手に「スマートEMC」と呼びます。送配電で「スマート・グリッド」という言葉が出ています。つまり、自己再生回路としてある回路が故障すると別の健全な回路を通して情報を流す方式が「スマートEMC」です。コグニティブ無線の研究がされています。これはソフトウェア無線と言われた時代もありましたが状況に合わせて、無線方式が自動的に変わっていく通信機器です。アナログがデジタルになったり、BSKがPSKになったり状況に適合した柔軟性な無線機がこれから必要となります。これはハードとソフトの組み合わせで実現します。実用化されている誤り訂正や周波数拡散などにより多少の妨害波が入っても情報が伝送されます。EMCはハード主体の今までのEMC

秩父神社のお元気な三猿：よく見て、よく聞いて、良く話す



埼玉県秩父市秩父神社本殿の彫り物（1592年（天正20年）徳川家康が寄進した）東照宮の三猿のモデルとなった。

資料4 秩父神社のお元気な三猿

ユビキタス(誰でも、何時でも、何処でも)EMC

今までのEMC:

- *電磁波エネルギーの放射抑圧とコミュニティ強化、
- *正確な電磁界解析と精密測定法の開発、
- *新しい電子機器(PLC,太陽発電など)への対応、
- *国内外に対応した規制基準の制定、
- *広報と技術者の教育活動。

これからのユビキタスEMC:

- *ナノエレクトロニクス(分子/原子デバイス)の出現、
- *エネルギーEMCから情報EMC、
- *ハードとソフトの組み合わせスマートEMC(自己再生回路、コグニティブ無線、誤り訂正符号、周波数拡散など)、
- *非意図的EMCから意図的EMCまで(ハッカー、サイバー攻撃、電子爆弾)、
- *社会インフラ(環境、経済、雇用、教育)としてのEMCの効果、
- *電磁波の未知の特性の解明と利用。

資料5 ユビキタス(誰でも、何時でも、何処でも)EMC

から、ソフトを組み合わせた「スマートEMC」という考え方に持っていくほうがよいのではないかと考えます。

それからEMCの問題としては、スイッチの開閉で火花による妨害電波が出るのは妨害電波を出そうと意図してない機器から妨害電波が出ている。こういうのを「非意図的EMC」と言います。それに対して意図的なハッカー、サイバー攻撃があります。また電子爆弾と呼ぶ怖い電波による攻撃があります。こういう意図的な妨害が話題になりつつあります。これを「意図的EMC」と言います。特に無線はこの意図的EMCに弱いので、これからは重要な問題になってくるのではないかと考えております。非意図的EMCから意図的EMCまで考える時代になってきます。

それから、社会インフラとしてのEMCの役目についてお話します。ある日本の有名な電気会社の人から、大きな電波暗室を造ったから見に来てくれと言われたことがあります見学に行きました。何億円かかけて非常に大きな電波暗室を造りました。その担当者が私に言ったのは、「先生、実は会社の重役にこの電波暗室を見せたら、『この電波暗室の中は空間ばかりで無駄な使い方をしている。もっと有効にいろんな機械を詰め込んだらどうか』と言われた」と困っていました。つまり、何億円のお金を使っても「静かな電波の空間」に価値があることを理解してくれないのだそうです。ここにおられる方はEMCに関係されておりますのでその価値がよく分かるのですが、それを上司の人たちに話してもそろばん勘定だけでなかなか理解してくれないと嘆いていました。

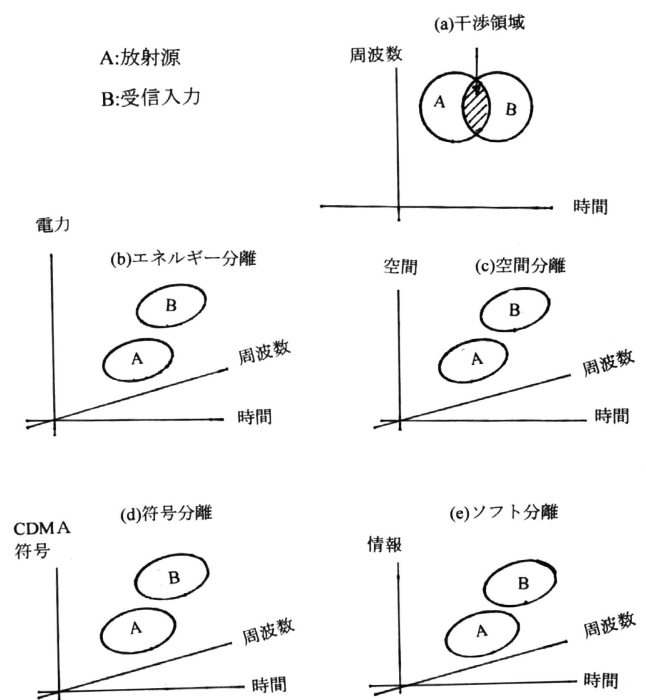
われわれは、EMCが社会インフラとして環境、経済、雇用、教育などに貢献していることをもっと積極的にPRをしたり、教育したりすることが必要なのではないかと考えております。

それから、「電磁波の未知の特性の解明」というお話をします。電波にはまだ分からない特性が沢山あります。私の論文の一部を別冊に添付してあります。それは「日本ME学会」（日本生体医工学会）会誌に招待論文を頼まれて、「電磁界と生体」という論文を書きました。そこには携帯電話のことなど電波と生体との関係が書いてあります。今日は時間が無くてお話できませんので興味のある方は後で読んで頂きたいと思っています。

EMCの妨害波干渉と除去モデルを集合論で考えたらどうなるかというのが、資料6の図でございます。図のAが妨害波の放射源、Bが受信波、受信者だと考えていただき二次元の座標で考えてみますと、横軸は時間の波形で、縦軸が周波数を示します。そして、この二つの集合が重なる斜線の部分が干渉領域になります。この干渉領域を分離するというのがEMCの大事な仕事となります。それを二次元から電力軸を加えて三次元で考えるのがエネルギー分離によるEMCの考え方で、妨害波の電力を下げる方法がとられます。これから見かけ上AとBを分けるのが今までのEMCの対策です。

まだよく使われてないのが空間分離のEMCです。電波の指向性の利用です。これからそのお話をいたします。

第3世代の携帯電話では符号でチャンネル分離をする符号分割多重方式CDMAが実用化されています。CDMAによる第3世代の携帯電話は同じ周波数で多数の電波が入ってきても符号でチャンネル弁別ができるようになっております。通信情報と干渉妨害波を符号ソフトで分離出来れば免疫性を向上できますので「ソフト分離EMC」を考える必要が出てくるのではないかと思います。現在EMCはエネルギー分離と空間分離が主流なEMCなのでソフトと組み合わせ



たEMCを考える時代が来るのではないかと考えています。

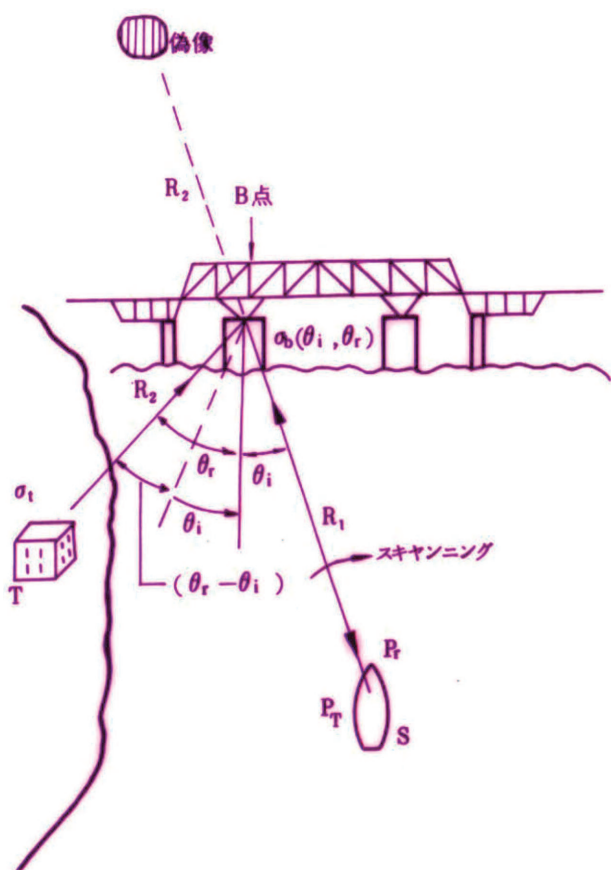
その空間分離の実例についてお話します。本土と四国間に大きな本四架橋を造ったときに「大型橋によるレーダー偽像の発生」という問題が起きました。最初に因島という島に吊り橋を造りましたが、この下を通る船から「レーダーに偽像が現れる」との苦情が出ました。レーダーを使って暗闇や霧の中を航行するとき「偽の映像が現れて船が走るとこの偽の像が近づいてきて橋の下を通れない。即刻、橋の工事を止めろ」という市民運動が起きてしまったわけです。本四公団の人が私のところへ来まして、「先生、説得に行ってくれ」と頼まれて海事関係者が怒鳴っている会場行きました。その頃まだよく分かっていなかったもので、「こういう原理で偽像が出るのではないか」という説明と対策方法について話をしました。

つまり、資料7のように、レーダーの電波を出すと、橋から反射波が戻ればレーダーの映像に橋の映像が映りますけれども、橋は大きく複雑な構造をしていますので電波が散乱します。その一部が陸上に向かいまして陸上の建物、防波堤、電信柱などから反射してレー

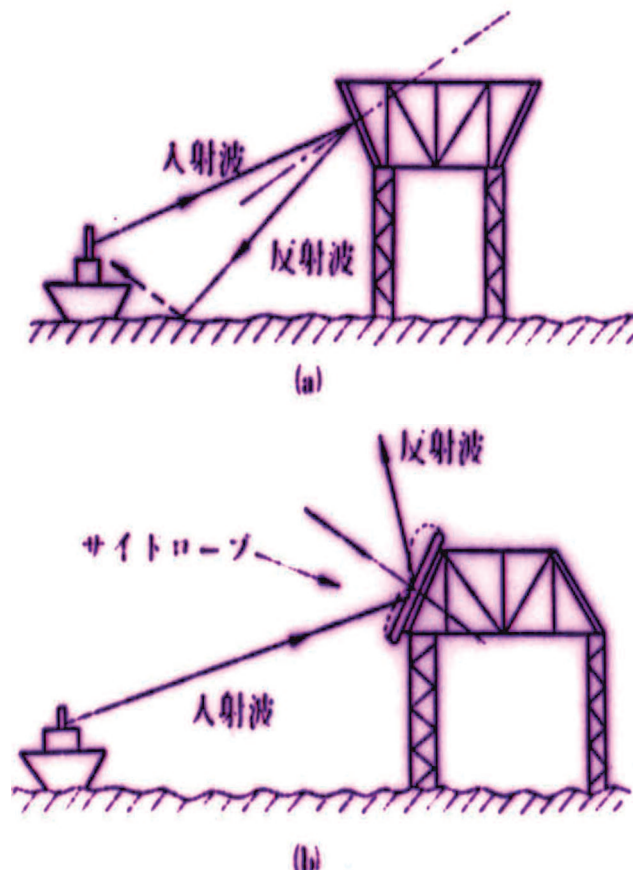
ダーに戻ってきます。アンテナはその瞬間に橋のほうを向いていますから、その陸上の偽像が橋の方向の海へ投影されるわけです。船のレーダーはそれほど分解度がよくないので、建物、電信柱と船の区別が出来ませんのでこれが他船の映像のように見えます。自船が橋に近づくと偽像も近づいてきますので大騒ぎになってしまいました。

私の説得で「大学の先生の言うことなら信用しよう」ということで、工事が続けられるようになりました。その後、私の研究室で理論解析と対策方法をやり、東京商船大学が実際に船に乗って実験をしてくれてこの問題を解決して現在に至っているわけです。

この研究で、空間的なEMC対策が非常に有効だということが分かったわけです。最初はこの橋の部材に電波吸収材を張り付けたのですが、フェライトが重くて吊り橋では加重に耐え切れないことが分かりました。さらに橋の部材の形状が複雑で電波が散乱して有効に吸収してくれないことが分かりました。もっと困ったのは、このフェライトの吸収材を鉄骨に貼り付ける粘着剤と海水が化合して、水素ガスを発生してこの吸収材がはがれてしまう状態となりました。そこ



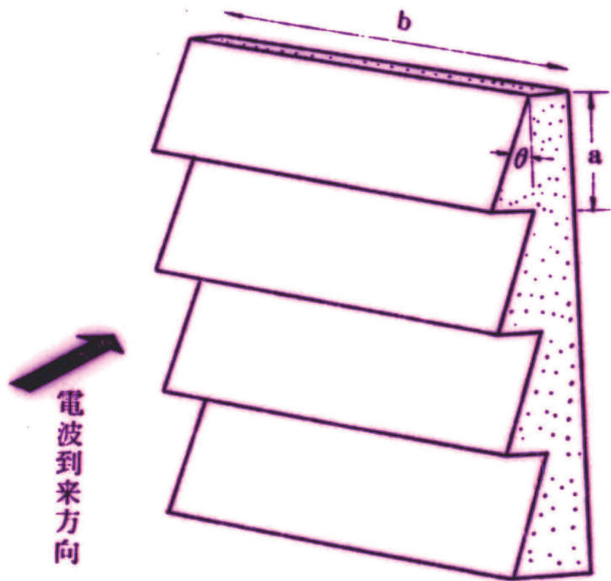
資料7 大型橋のレーダー偽像発生原理



資料8 空間的なレーダー偽造対策

で、資料8のように、反射波がレーダーの方向に戻らないようにしました。反射波を海に落とすか空に向けて逃がしたらどうかと提案しまして実際にそれを使ったわけです。

資料9は斜面構造と呼び反射面を斜め階段状に段差をつけて電波を上空に跳ね上げる方法を採用しました。実際に実験をしたら、15dB以上の減衰が取れることが確認できました。材料費や保守費が不要な



資料9 斜面壁構造体



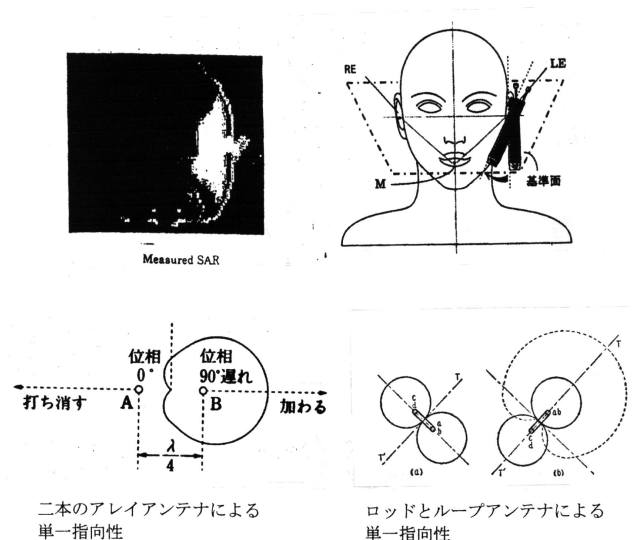
写真上：南北備讃瀬戸大橋 4Aアンカレッジ (60年2月撮影)
写真下： " 7Aアンカレッジ (" ")

資料10 与島の斜面構造アンカレッジ

ので大型橋のレーダー偽造対策に採用され以後すべての大型橋に適用されています。

資料10は、「しまなみ海道」と呼ぶ九州寄りの本四ルートに与島というところがあります。そのアンカレッジと呼ぶ巨大な土台の壁に斜面構造体が施工された写真です。こういう空間に逃がすという方法は非常に有効だということの実例です。その後、東京湾横断道路橋、横浜のベイブリッジなどもこの考えで設計されています。「空へ跳ね上げたら、レーダーへ電波は戻らないのじゃないか?」と心配しますが、橋からは非常に強烈な電波が散乱しますから、レーダーの方向でも十分橋の映像が見られます。これが先ほどお話ししたEMC空間分離の方法の一つです。

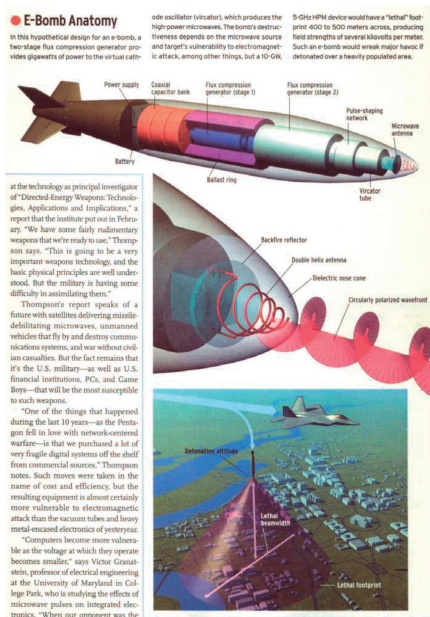
資料11は、「携帯電話ががんに影響する」問題です。WHOの報告が今年6月1日の新聞に出たのをご覧になったと思います。それによると、通常の携帯電話の使用では問題ないのですが長時間使う人にはがんになる恐れがあると報告されています。コード付きのイヤホンを使え、という歯切れのよくない結論がでています。実際に赤外線で感知しますと耳の近くで温度が上がることを示されます。頭脳のところの温度が上がるのが分かってきたわけです。そこで、さっきの空間分離の考え方を適用します。ここに耳があるとすると、アンテナ指向性をカーディオイドと呼ぶ単方向性にすれば脳の温度上昇がかなり小さくなるのではないかと思います。この指向性をアレイアンテナ構造で構成するとアンテナ素子間隔が4分の1波長必要になります。間隔が長くなり誘電体の材料で波長短縮しても誘



二本のアレイアンテナによる単一指向性

ロッドとループアンテナによる単一指向性

資料11 指向性を持つ携帯電話



資料12 電子爆弾E-Bomb

電率が100ぐらいいないと数ミリの厚さの携帯電話に装備できませんので、ここに示すようにループの磁界アンテナとロッドの電界アンテナを組み合わせますと簡単にカーディオイドの指向性が実現できます。このアンテナは方向探知機で使っております。こういう空間分離の考え方で逃げることであればがん化が防止できると思います。耳のある方向の電波が入らないとの心配がありますが携帯電話では、ソフト・ハンド・オーバーといひまして、近くの複数の中継局の電波を同時に受けて一番強い方向の局とで働くので心配ありません。

資料12は、先ほど、意図的な妨害がこれから問題になるとお話ししましたが、ニューメキシコ大学で電子爆弾E-Bombを開発しましてイラク戦争に使ったという論文が発表されています。イラクのバグダッドに米軍が進軍する1日前にこのE-Bombを使いまして、飛行機からパラシュートで下向きに落としました。コンデンサーに電気を蓄えておいてそれを放電させますと強烈な火花放電が発生してアンテナから地上へ発射されます。その下の放送局の電子部品を壊して動作不能としました。実際にコンクリートの壁も通って電子機器のみを不能にしました。バグダッドの放送局は米軍がバグダッドまで来ているということを送ることができませんでした。そのうちに米軍が入ってきたので市民は驚いたとの話があります。このような恐ろしい意図的な妨害がこれからも出る時代になってきました。

た。これからは意図的なEMC妨害対策を取る必要な時代となりました。

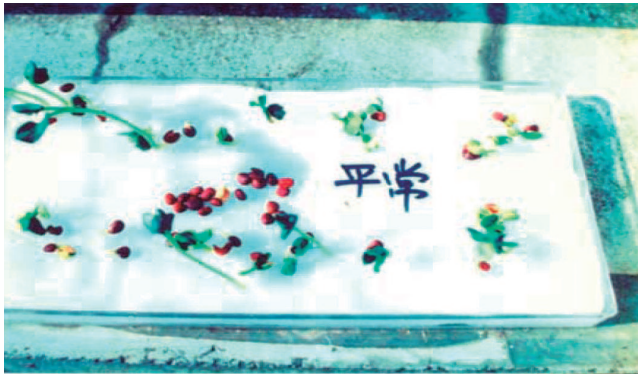
資料13は私の研究室で、生物と電波の問題としてかいわれ大根と金魚に電波を当てる研究をしてきました。かいわれ大根に電界をかけてみますと、上の図は電界がない平常状態、中の図が交流をかけたとき、下の図は直流をかけたときの成長を示します。交流では顕著な効果が出ませんでした。直流では芽の出方が活性化してよく出ていることが見られます。

資料14は実験室の様子で資料シャーレを沢山作りまして、電界をかけたり、かけなかったりしました。恒温・恒湿の部屋で照明も一定で実験しました。これが種まきから1週間後の写真で、電界をかけますとこんなに長く成長します。同じ種類の同じ袋の種（たね）から分離したものです。つまり、生物が電波によって活性化されていることがお分かりだと思います。

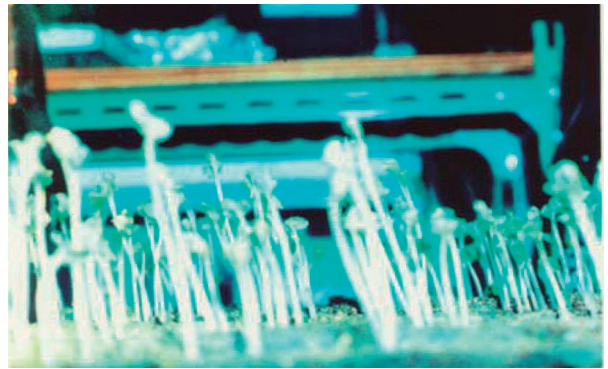
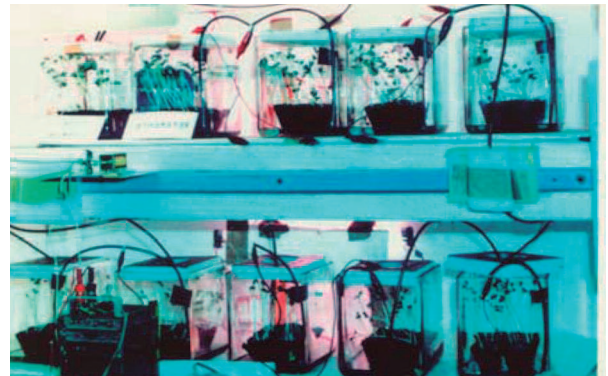
資料15は、アメリカでレタスの畑に火花電波を印加した実験を示します。電界をかけたときはこんなに収穫出来ました。電界をかけていないときの畑とかけている畑との中間がこの畑でちょうど中間の収穫となっています。電界をかけた畑はこんなに沢山収穫できました。このようにわれわれには知らない電波の特性がまだあるのではないかと、「電波は怖いものだから、電波から逃げようとか、電波を消そうとかとの消極的な電波利用」から「もっと積極的に電波を使って何かできるのではないかと？」これが、初めに言った徳川家康の「元気な三猿」の考え方になるわけです。

資料16は、平成9年にポケットモンスター事件というのが起きました。夜中に、私の家へ新聞社や放送局からきた人々に起こされました。「今、大変な事件が起きています。テレビを見ていた子どもたちがけいれんを起こしたり、吐いて病院へ連れていかれました」。この時は550人ですけどその後約8,000人の子どもが病院で手当てをうけました。私が生体リズムの研究をしていたので、「先生の研究と関係あるのではないかと？」とマスコミ関係者が押しかけてきたわけです。

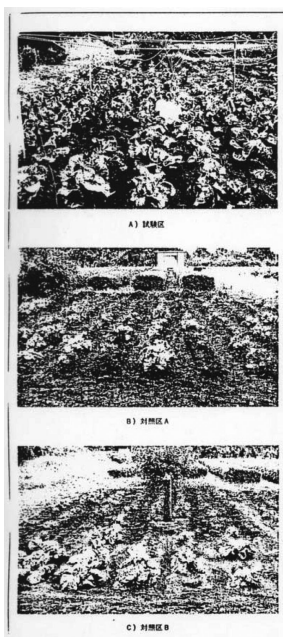
資料17ですが、私の研究では金魚に光パルスを使って刺激すると10ヘルツぐらいの周波数で、金魚が逆さに泳いだり、仮死状態になったりしました。その周波数をずらすと、また元の平常状態の金魚になります。こういう共振現象を発見しておりましたのでマスコミ



資料13 電界下におけるかいわれ大根の発芽



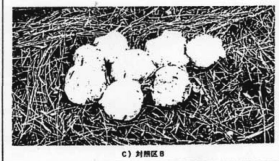
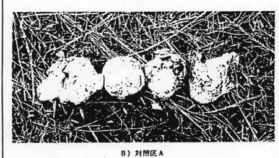
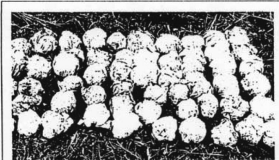
資料14 かいわれ大根の生長



(写真8) 収穫時の試験区と対照区の育成状態

【表1】最終収穫結果

	数量	総重量 (kg)	1個当たり重量 (g)
対照区A	4	1.3	325
対照区B	8	3.8	475
試験区	56	36.4	650

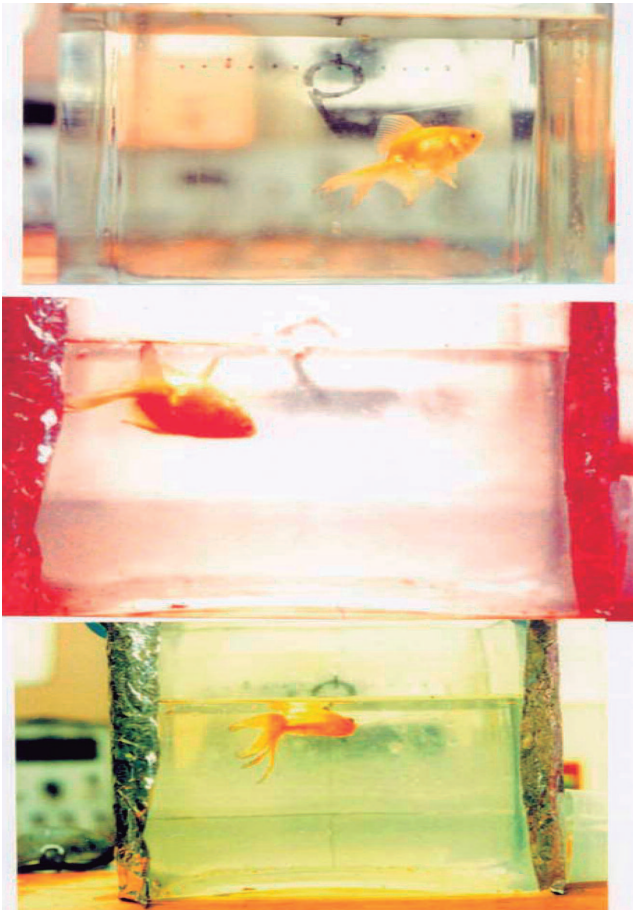


(写真9) 試験区と対照区の収穫野菜

資料15 電界下におけるレタスの収穫



資料16 ポケモン事件発生 (平成9年12月16日)



資料17 金魚の超低周波共振現象

の人がそれを聞いて私の研究と関係あるのではないかと聞きにきたわけです。

郵政省に対策の委員会が発足されまして私もこのポケモン対策の委員の1人になりました。ピカチュウという子どものマンガに出てくる赤と緑の光が約10ヘルツで点滅すると子供がひっくり返るということが分かりましてその周波数を逃げる対策をしてその後子どもたちがテレビの漫画を見られるようになりました。この10ヘルツ前後の電波で生物が共振して反応することはアメリカでも鶏と猿の実験で確認しています。電磁波をかけると血液中のカルシウム濃度が10ヘルツ前後で上がってきます。つまり、脳の活性化ができることが分かりました。なぜ、人間も猿も鶏も10ヘルツの周波数で共振するのだろうか？東京水産大学の先生は、超音波でもサバの水槽に10ヘルツぐらいのパルスを出したらサバが腹を上向きになった報告しています。私は10ヘルツという生物の共有の周波数があるのではないかと思ったわけです。それでいろいろ調べてみますと、イリノイ大学にシューマンという電磁気学の教授がいました。その先生は、資料18のように、地球が

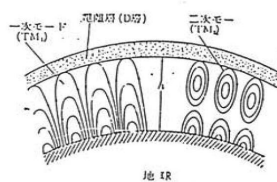
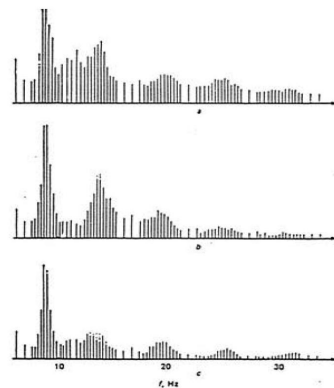


図10 ホムカ電波(VLF)の伝ばん

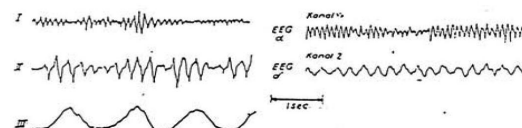
Eigenfrequencies of the Earth-ionosphere cavity

Number	Experimental f_n	Calculated f_n		Experimental Q_n	Calculated Q_n	
		perfect cavity	homogeneous ionosphere		perfect cavity	homogeneous ionosphere
1	7.8	10.6	7.8	4.63	-	1.39
2	13.8	18.3	14.0	5.96	-	1.90
3	19.7	25.9	21.6	6.56	-	2.25
4	25.7	33.5	28.5	6.83	-	2.58
5	31.7	41.1	35.5	6.95	-	2.88



Typical power and cross-power ELF spectra for signals recorded at points 5000 km apart
(a), (b) Energy spectra of signals received at Khar'kov and Uland-Ude
(c) Cross-over spectrum of these signals

図11 シューマン周波数
(P.U.Bliokh, "Schumann Resonances in the Earth-Ionosphere Cavity" Peter Peregrinus LTD)



Different types of natural E.L.F. signals compared with EEG α and δ rhythm.
*) Electro-Physics Institute, Technical Univ. of Munich, 8 Munich 2, Germany.
Abstracting keywords: Electric fields, low frequency fields.

図12 脳波と大気ELFとの相似性
(H.König, "Biological Effects of Extremely Low Frequency Electrical Phenomena in the Atmosphere" J.interdispl Cycle 1971)

資料18 地球電磁場のシューマン共振

大きな空洞共振器になっていることに注目しました。これが地球です。ここに電離層がありましてその間が空間になっていて、非常に大きな球の共振器になっています。その共振周波数を計算して「シューマン周波数」と名前をつけました。先生は実際にアメリカの離れた3個所でその共振周波数を調べてみると同じ周波数にピークが出てきました。シューマン先生がこのモードで理論的に計算した空洞共振周波数とほとんど合うということが分かってきました。この事務局の五十嵐さんは電波の専門なのでよくご存じだろうと思います。私はこの地球共振の電磁場と地球上の生物の共振とは関係があるのではないかと提言していたのですけれども残念ながらこれを究めることができずに定年退職となりました。もし興味のある方は、こういうことを研究していただきたいと思っています。

地球は60億年の歴史があります。地球空間に太陽から微小な放射物質が飛び込むと大気が電離されます。大気が電離されたときに電磁波が発生します。それが共振をすると10ヘルツとその高調波が発生されます。私は、われわれの脳は、こういう地球の共振周波数で長い間常に刺激されてきたと考えています。それに近い周波数で外から刺激を加えられると、引き込み現象で体内リズムが狂い異常な状態になると考えています。

これが正常な人間の脳はの α 波の波形です。地球の正常なときの地磁気電磁界の波形と非常によく似ています。それから、精神に異常をきたしたときとの人間の脳波の δ 波形と太陽黒点が多く発生して地球電磁波に異常が発生したときの波形がよく似ています。つまり、われわれの脳波の動きは地球の電磁場に共振をしているのではないかとこのようなことをコールという人が発表しております。京都大学を定年になられた

前田先生という方も地球磁場と人間の関係を研究されました。残念ながら、私どもはこの研究をずっと続けないで終わってしまったので皆さんの中にこういうような課題に興味がある方はぜひ続けて調べていただきたいと思います。

電波の未知の特性を利用するとなにか新しい電磁波の利用ができるのではないかと、思っているわけです。あるとき国土交通省の方が私のところに来まして、「飛行場で、鳥がいっぱい飛んでくる」「ジェット機のエンジンに吸い込まれる事故があって困る」「追い払ってもなかなか逃げないときに、この10ヘルツぐらいの電磁波をかけたらどうだろうか」というふうに言われました。「飛行機に乗っている人もひっくり返ると困るので、私は何とも言えない」とお答えしました。

海上保安庁の方は、海の航路の中で漁船が漁業をしていてどいてくれない。「大型船が通るのに航路がよい漁場なので漁船が逃げなくて困っている」「どうしたらいいだろうか。もし有効ならば、超音波でもいいから10ヘルツのパルスを出して魚がいなくなれば、漁に来ないのではないかと」「何かできないか」と言われました。こういうふうには、まだわれわれが未知の電波の特性が利用できない問題があります。それを調べていただいたら電波ともっと仲良くできるのではないかと思います。総務省の中に電波利用係、電波促進係だとか、そういう組織を持ち積極的に電波と仲良くできる環境を作ってもらうように期待しています。このような発想をEMC関係者の方々にも期待しています。

いろんな雑多な、突飛な話をしてしまいましたが、これで私の話は終わらせていただきます。ご清聴ありがとうございました。

電球形LEDランプのEMC特性調査

社団法人 日本電球工業会 照明用LED技術委員会
委員長 清水 恵一

1. はじめに

地球温暖化防止のための省エネルギー照明のニーズが高まるなか、LED光源の高出力化と高効率化が実現し、その結果、LED照明の普及が進んでいます。なかでも、電球形LEDランプは白熱電球に比べ、ランプ電力が約1/8、寿命が約40倍という特長をもつことから急激に市場に浸透してきています。

一方で、この調査を実施した2010年11月において、電球形LEDランプは電気用品安全法（以降、電安法と略記）の指定品目になっていないため、電安法による「雑音の強さ」の規制を受けない状況です。政令が改正され、2012年7月からは規制を受けることが決まりましたが、調査実施時点で市販されている電球形LEDランプのEMC品質がどの程度であるか不明確でした。また、LEDランプが原因と考えられるテレビ放送やFM放送への受信障害トラブルが一部で報告されています。

このような背景から、電波環境協議会(EMCC)の妨害波委員会で電球形LEDランプのEMC品質が問題視され、調査研究テーマとして、(社)日本電球工業会にて調査委託を受けることになりました。

ここでは、調査委託の概要を報告します。

2. 測定サンプル

2.1 測定サンプルの選定基準

調査対象となる電球形LEDランプのサンプルは、現

在、市販されている白熱電球60W形の代替を意図していると想定されるE26口金付の14社製・14品目とし、併せて比較用リファレンス光源として一般照明用電球60W形を含む15品目（各1個）としました。

なお、サンプルは2010年10月24～26日に量販店にて購入したものです。

2.2 測定サンプルの特性の概要

調査対象となる電球形LEDランプ及び比較用一般照明用電球の電気光学特性（公表値）は、表2.1のとおりです。

表2.1 測定サンプルの電気光学特性（公表値）

ランプ種類	サンプル No.	販売事業者	定格消費電力[W]	全光束 [lm]
電球形LEDランプ	1	A社	7.5	405
	2	B社	7.8	485
	3	C社	6.4	330
	4	D社	6.9	450
	5	E社	7.3	350
	6	F社	7.6	350
	7	G社	7.0	310
	8	H社	6.2	250
	9	I社	7.5	380
	10	J社	7.5	400
	11	K社	7.3	350
	12	L社	7.5	280
	13	M社	5.6	320
	14	N社	6.5	310
一般照明用電球（比較用リファレンス）	15	(LW100V 54W)	54	810

3. 測定方法

3.1 準拠規格及び測定方法

今回のEMC測定の準拠規格及び測定方法を表3.1に示します。電安法については電気用品の技術上の基準を定める省令、第1項基準、別表第八1 共通事項(5)雑音の強さニを適用しました。CISPR15の放射妨害波(10m法)の測定周波数上限は300MHzですが、CISPR22を参考に上限1GHzまで測定しました。

3.2 測定設備及び測定手順

測定に用いた設備及び測定手順の概要は、以下のとおりです。なお、測定は(財)電気安全環境研究所(JET)の横浜事業所で行いました。

3.2.1 雑音端子電圧測定

雑音端子電圧測定は、円錐形金属ハウジングを使う場合と使わない場合の2通りの状態で測定しました。(図3.1及び図3.2参照)

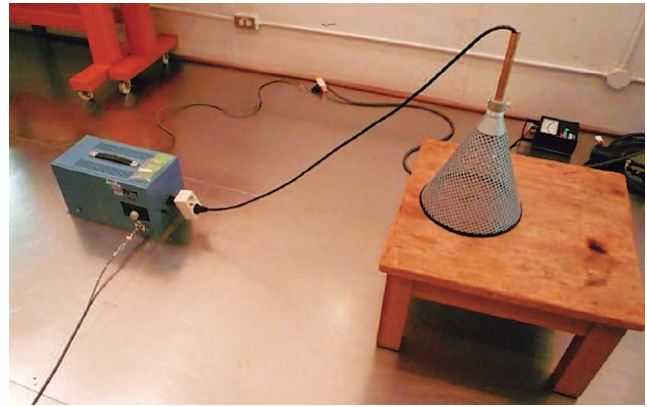


図3.1 雑音端子電圧測定図 (円錐形金属ハウジング有り)

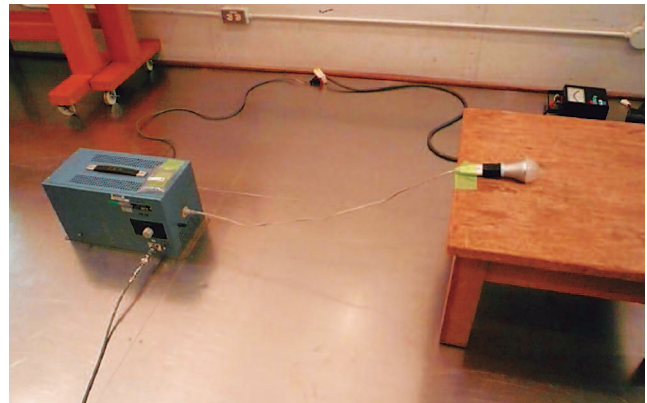


図3.2 雑音端子電圧測定図 (円錐形金属ハウジングなし)

表3.1 準拠規格及び測定方法

No.	EMC項目	準拠規格	測定方法	周波数	許容値(QP)	
					CISPR	電安法
1	雑音端子電圧	CISPR15 Ed7.2 電安法	電源線間にLISNを挿入し電圧を測定	9kHz - 50kHz	110dB(μ V)	-
				50kHz - 150kHz	90-80dB(μ V)	-
				150kHz - 500kHz	66-56dB(μ V)	-
				500kHz - 526.5kHz	56dB(μ V)	-
				526.5kHz - 5MHz	56dB(μ V)	56dB(μ V)
			5MHz - 30MHz	60dB(μ V)	60dB(μ V)	
2	雑音電力	電安法	電源線をクランプし電圧を測定	30MHz - 300MHz	-	55dB(pW)
3	放射妨害波 (LLA法)	CISPR15 Ed7.2	ラージループアンテナで放射される磁界強度を測定	9kHz - 70kHz	88dB(μ A)	-
				70kHz - 150kHz	88-58dB(μ A)	-
				150kHz - 3MHz	58-22dB(μ A)	-
				3MHz - 30MHz	22dB(μ A)	-
4	放射妨害波 (10m法)	CISPR15 Ed7.2 (CISPR22)	バイコニカルアンテナで放射される電界強度を測定	30MHz - 230MHz	30dB(μ V/m)	-
				230MHz - 300MHz	37dB(μ V/m) (CISPR15)	-
			ログペリオディックアンテナで放射される電界強度を測定	300MHz - 1GHz	37dB(μ V/m) (CISPR22 class B)	-

注) CISPR15は、第6版及び修正文書1.2の国内答申において、5年間の暫定許容値が設定されたが、今回の調査対象は5年経過以降の新規設計品であるため、暫定許容値は適用していない。

3.2.2 雑音電力測定

雑音電力測定は、シールド室で実施しました。吸収クランプの位置は、レシーバーのレベルを見ながら測定者がマニュアルで探す方法をとりました。(図3.3参照)

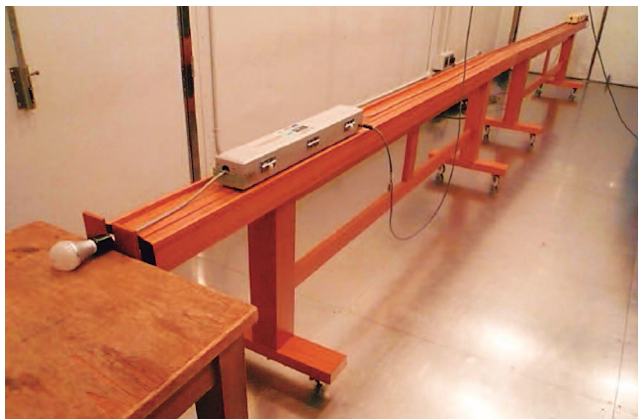


図3.3 雑音電力測定

3.2.3 放射妨害波 CISPR15 LLA法

ラージループアンテナ (LLA) 法による放射妨害波測定は、後述の10m法と同じ電波暗室で実施しました。供試品は、直径2mの3本のラージループアンテナで構成する球体の中央部に、口金下向き状態で配置し測定しました。(図3.4参照)

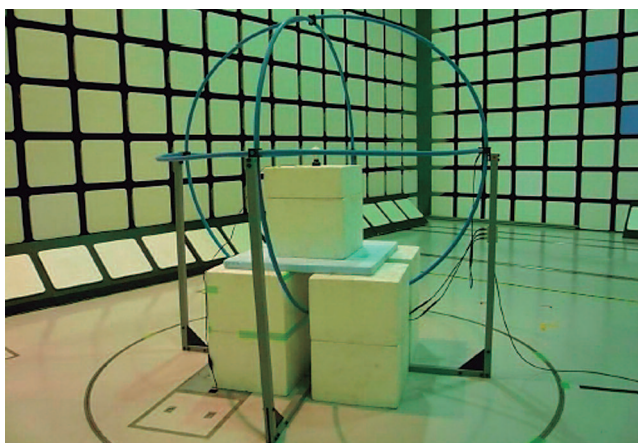


図3.4 放射妨害波LLA法測定

3.2.4 放射妨害波 CISPR15 10m法

10m法による放射妨害波測定は、電波暗室 (17×11×7.6m) で実施しました。測定周波数は30MHz～1GHzまで測定した。試験品は、発泡スチロール製試験台の天面に、回転ステージの回転中心から約50cmオフセットされた位置に、口金下向き状態で配置し測定しました。(図3.5参照)

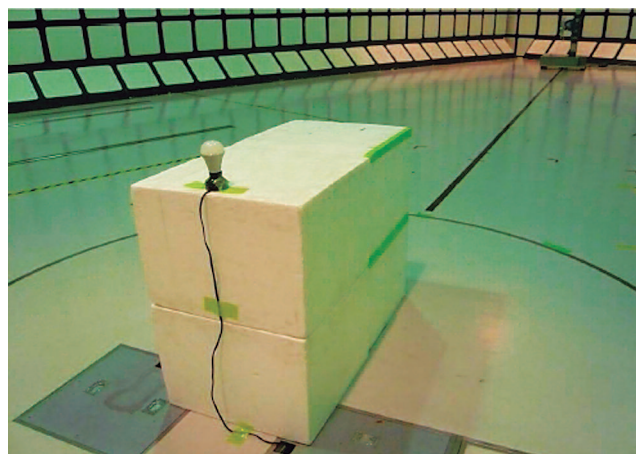


図3.5 放射妨害波10m法測定

4. 測定結果

4.1 雑音端子電圧

14サンプル中、3品目がCISPR15の基準を満足しない結果でした。

表4.1に示す結果は、各サンプルの雑音端子電圧の最も大きいピークを発生する周波数における測定結果を許容値に対するマージンとして示し、CISPR15に対する合否結果を併記しています。許容値を超えた測定値については、▲印をつけてあります。なお、表中、無記入(“-”印)は、測定器の測定限界以下を示します。

4.2 雑音電力

14サンプル全部が、電安法の基準を満足しました。

表4.2に示す結果は、各サンプルの雑音電力の最も大きいピークを発生する周波数における測定結果を許容値に対するマージンとして示し、電安法の基準に対する合否結果を併記しています。なお、表中、無記入(“-”印)は、測定器の測定限界以下を示します。

4.3 放射妨害波 (LLA法)

14サンプル全部が、電安法の基準を満足しました。

表4.3に示す結果は、各サンプルの放射強度の最も大きいピークを発生する周波数における測定結果を許容値に対するマージンとして示し、準拠規格に対する合否結果を併記しています。なお、表中、無記入(“-”印)は、測定器の測定限界以下を示します。

表4.1 雑音端子電圧の許容値に対するマージン及び合否結果

サンプル No.	円錐形金属ハウジングあり					円錐形金属ハウジングなし				
	準尖頭値		平均値		合否結果	準尖頭値		平均値		合否結果
	ピーク 周波数 [MHz]	マー ジン [dB]	ピーク 周波数 [MHz]	マー ジン [dB]		ピーク 周波数 [MHz]	マー ジン [dB]	ピーク 周波数 [MHz]	マー ジン [dB]	
1	0.150	21.0	0.150	22.2	合格	0.150	20.0	0.150	21.3	合格
2	0.150	5.6	0.202	19.8	合格	0.150	1.3	0.200	18.1	合格
3	0.562	1.0	0.562	▲2.1	不合格	0.210	5.8	0.561	3.6	合格
4	0.173	6.0	0.173	6.3	合格	0.173	5.6	0.173	5.9	合格
5	0.150	5.4	0.229	17.6	合格	0.150	5.2	0.240	12.5	合格
6	1.249	12.7	14.585	9.6	合格	1.249	19.0	-	-	合格
7	0.150	2.9	-	-	合格	0.150	1.9	-	-	合格
8	1.341	11.0	1.341	12.5	合格	1.353	12.7	1.353	15.5	合格
9	0.172	▲5.9	0.172	▲3.2	不合格	0.172	▲6.0	0.172	▲3.3	不合格
10	0.215	1.9	10	7.5	合格	0.215	1.7	10	7.5	合格
11	0.150	▲5.6	0.201	▲3.9	不合格	0.150	▲5.3	0.201	▲3.5	不合格
12	-	-	-	-	合格	-	-	-	-	合格
13	0.240	23.2	-	-	合格	0.240	24.1	-	-	合格
14	0.157	1.2	0.160	17.9	合格	0.158	▲0.4	0.158	16.9	不合格
15 (一般照明用電球)	-	-	-	-	合格	-	-	-	-	合格

表4.2 雑音電力の許容値に対するマージン及び合否結果

サンプル No.	ピーク周波数 [MHz]	準尖頭値	合否結果
		マー ジン [dB]	
1	73.3	17.6	合格
2	197.2	9.0	合格
3	30.0	19.2	合格
4	31.7	5.1	合格
5	30.0	21.3	合格
6	30.0	17.8	合格
7	218.3	23.5	合格
8	—	—	合格
9	132.8	8.5	合格
10	153.1	24.9	合格
11	158.8	24.8	合格
12	—	—	合格
13	129.0	24.7	合格
14	—	—	合格
15 (一般照明用電球)	—	—	合格

表4.3 放射妨害波（LLA法）の許容値に対するマージン及び合否結果

サンプル No.	X軸（ループ1） 水平偏波		Y軸（ループ2） 水平偏波		Z軸（ループ3） 垂直偏波		合否結果
	ピーク 周波数 [MHz]	マージン [dB]	ピーク 周波数 [MHz]	マージン [dB]	ピーク 周波数 [MHz]	マージン [dB]	
1	0.009	77.0	0.009	77.5	0.009	76.7	合格
2	0.011	75.3	0.011	74.6	—	—	合格
3	—	—	—	—	—	—	合格
4	—	—	—	—	—	—	合格
5	—	—	—	—	—	—	合格
6	0.039	65.0	—	—	—	—	合格
7	—	—	—	—	—	—	合格
8	—	—	0.035	75.8	—	—	合格
9	—	—	—	—	—	—	合格
10	0.216	—	0.216	37.3	—	—	合格
11	0.018	68.3	0.16	49.2	—	—	合格
12	—	—	—	—	—	—	合格
13	—	—	0.06	81.1	-	-	合格
14	—	—	—	—	0.063	80.2	合格
15 (一般照明用電球)	—	—	—	—	—	—	合格

4.4 放射妨害波（10m法）

14サンプル中、3品目がCISPR15の基準を満足しない結果でした。

表4.4に示す結果は、各サンプルの放射妨害波（10m法）の測定結果を許容値に対するマージンとして示し、準拠規格に対する合否結果を併記しています。許容値を超えた測定値については、▲印をつけてあります。なお、表中、無記入（“—”印）は、測定器の測定限界以下を示します。

みを模した状態で雑音端子電圧が増加する傾向が認められることから、円錐形金属ハウジングを使用した評価が適切と判断しました。

表4.4 放射妨害波（10m法）の許容値に対するマージン及び合否結果

サンプル No.	ピーク周波数 [MHz]	偏波	マージン [dB]	合否結果
1	56.4	垂直	2.0	合格
2	202.9	垂直	▲9.6	不合格
3	206.4	垂直	7.9	合格
4	99.9	垂直	▲8.1	不合格
5	55.6	垂直	14.4	合格
6	56.2	垂直	0.4	合格
7	100.8	垂直	6.7	合格
8	—	水平/垂直	-	合格
9	100.2	垂直	▲11.5	不合格
10	55.5	垂直	8.9	合格
11	100.6	垂直	5.3	合格
12	—	水平/垂直	—	合格
13	100.5	垂直	10.3	合格
14	55.9	垂直	12.1	合格
15 (一般照明用電球)	—	水平/垂直	—	合格

5. 結果の検討

5.1 雑音端子電圧の測定方法について

電球形LEDランプNo.6の雑音端子電圧測定結果例を図5.1に示します。円錐形金属ハウジング有無のデータを比較すると、円錐形金属ハウジング有りの方が、周波数1MHz～30MHz帯域の数値が、最大で10dB程度高い結果となりました。

この結果から、電球形LEDランプは、照明器具に組

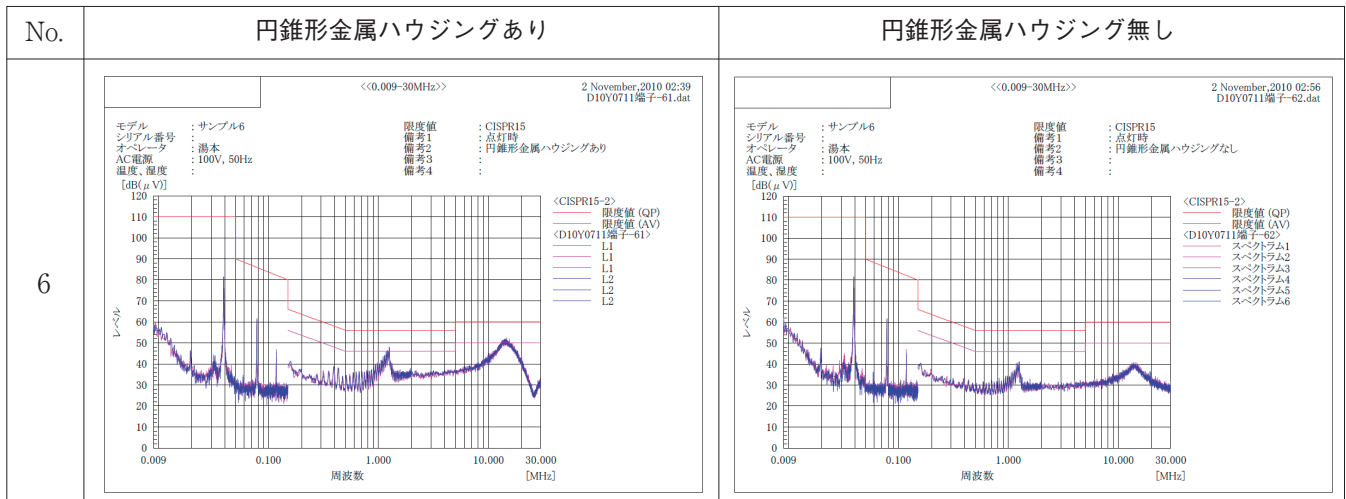


図5.1 円錐形金属ハウジングの有無の比較

6. まとめ

市販されている電球形LEDランプ14品目についてEMC特性を評価しました。

その結果、雑音端子電圧において、CISPR15の許容値に対して不適合のランプは3品目ありました。その内2品目は、周波数帯526.5kHz未満の範囲であり、電安法を判定基準とすれば適合でした。残る1品目は、平均値がCISPR15の許容値を超えていたが、準尖頭値はCISPR15及び電安法の許容値を満足していました。

類似製品である既存の電球形蛍光ランプの測定に用いる円錐形金属ハウジングの有無による電球形LEDランプの雑音端子電圧への影響について調査した結果、円錐形金属ハウジング有りの方が、最大10dB程度高い結果が得られました。電球形蛍光ランプの測定時に使用することや、ランプの実使用条件に近いことなどを考慮すると、電球形LEDランプの場合も、円錐形金属ハウジングを使用して測定を実施することが適切と考えられます。

雑音電力において、電安法の許容値に対してすべて適合していました。

放射妨害波（10m法）において、CISPR15の許容値に対して不適合のランプが3品目ありました。参考として測定した300MHzを超える周波数帯域については、全てのランプにおいてCISPR22 classBの許容値を超えるものはありませんでした。

放射妨害波（LLA法）において、今回の殆どのサンプルが測定限界以下の値であり、CISPR15の許容値に対し十分なマージンを有していました。この結果は、他の種類の電気・電子機器や今後の新製品について同様な結果が得られるとは限らないので、今回取得したデータの取り扱いや解釈には注意を払うことが必要と考えられます。

電球形LEDランプにおける今回のEMC測定全体を通して、CISPR15の基準で判定した場合5品目が不合格、電安法の基準で判定した場合全品目が合格となりました。測定方法及び条件などについては、今回の結果のみでなく、受信障害の実態、各国動向などを踏まえ、今後更なる適正な方法・条件を確立していく必要があるものと考えられます。

今回の測定結果が、LED照明のEMC品質向上に活用され、地球温暖化防止の推進に役立つことを期待しています。

CISPR 35広帯域インパルスイミュニティ試験のPLCへの適用に関する調査研究報告

一般社団法人 情報通信ネットワーク産業協会 (CIAJ)
電磁妨害対策技術委員会
青谷 嘉久

1. はじめに

イミュニティ委員会では、CISPR SCIで作成を進めているマルチメディア機器のイミュニティ規格CISPR 35草案に盛り込まれた広帯域インパルス試験について研究を行っている。CISPR 35草案に関するCISPR SCIでの審議経過を図1に示す。

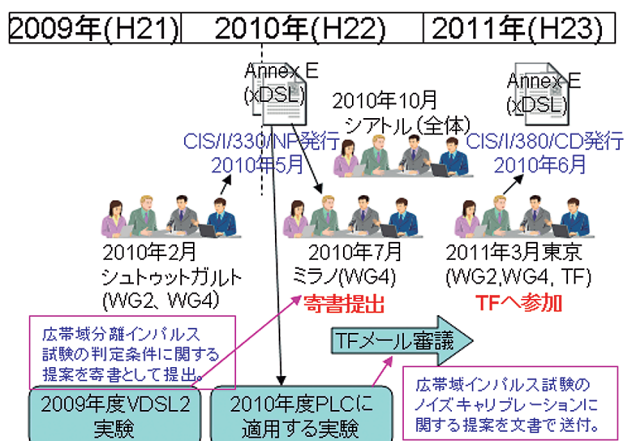


図1 CISPR35草案の審議経過と主な提案

2009年度に行ったVDSL2機器を使った実験結果の中から分離インパルス試験結果を整理し、判定基準に関する課題をミラノ会合にて寄書として提出した結果、WG4内にタスクホース (TF) が発足し、メール審議が始まった。また、2010年度はPLCへの広帯域インパルス試験適用実験を行い、過去のVDSL2による広帯域試験でも課題となっていた印加雑音レベルのキャリブレーションについて、その問題点と提案を文書として作成しTFへ送付した。

以上2010年度に実施したPLCへの広帯域インパルス試験適用実験結果とCISPR 35草案に関する審議に寄与した内容を報告する。

2. 広帯域インパルス試験のPLCへの適用検討

2.1 試験の概要

現在CISPRでDSL機器のみに適用されている広帯域インパルス試験をPLCに適用する実験である。

電源線と通信線同時に雑音印加ができ、広帯域イミュニティ試験の適用範囲への追加も想定されるPLCを使って、問題点洗い出しやそのイミュニティ耐力の実力を調査することが目的である。

2.2 EUTの選定

広帯域インパルス試験に使用するEUTとして、表1に示す市販されている5種類の異なるメーカーのPLC機器を親機と子機のセットで購入した。通信方式は3種類の通信方式が試験できるように選定した。

表1 EUT概要一覧表

EUT名称	通信方式
EUT-A	HD-PLC
EUT-B	HD-PLC
EUT-C	Home Plug
EUT-D	Home Plug
EUT-E	UPA

2.3 広帯域インパルス試験方法

1) 全体の試験構成

CISPR 35の広帯域インパルス試験を図2のような試験構成にて実験を行なった。

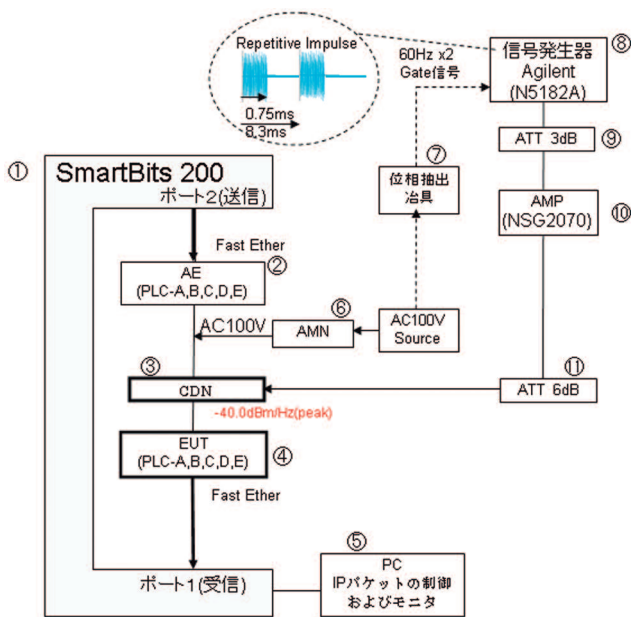


図2 試験系ブロック図

2) 雑音条件 (CISPR 35草案-DSL用)

a) 連続インパルス試験条件

印加レベル：図3「連続インパルス試験」参照
 バースト長：0.75ms
 繰返し周期：60Hz×2 (8.3ms)
 印加時間：2分間

b) 分離インパルス試験条件

印加レベル：図3「分離インパルス試験」参照
 バースト長：0.25ms、10ms、300ms
 印加時間：1分の間隔で合計5回印加

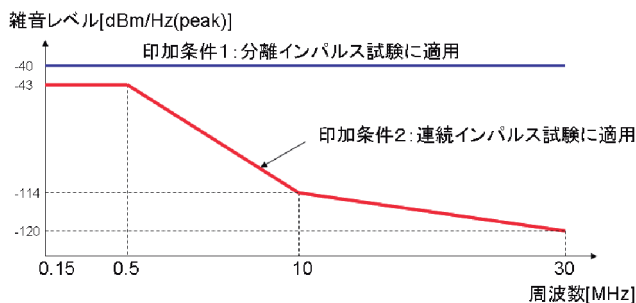
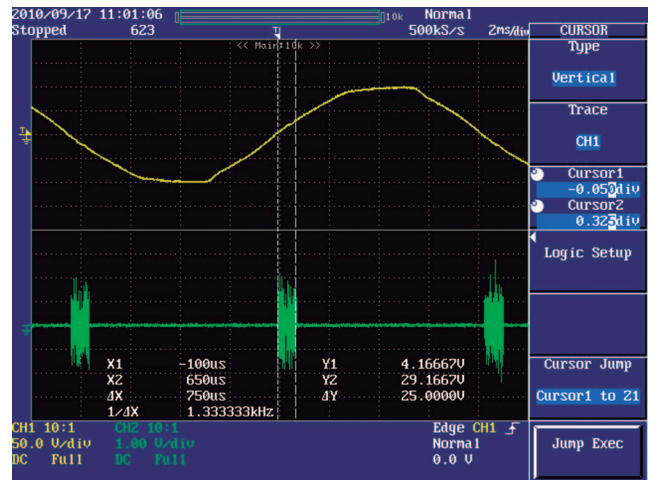


図3 ノイズ印加レベル

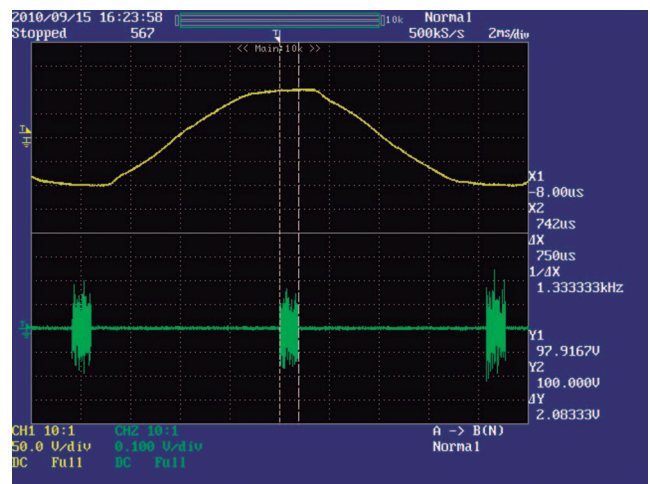
3) PLC用に追加した雑音条件

PLCは電源線を使って通信を行うため、商用周波数の位相情報を参照し、ノイズ耐力を高めるために電源周期のある区間で変調パラメータを切り替える機能が実装されている場合がある。そこで、図2中に示す位相抽出治具を使って、電源線の商用周波数の位相情報

を抽出して、これをタイミング信号としてSGに供給しSG出力雑音の位相を商用周波数に同期できるようにした。



a) 位相を0度に同期



b) 位相を90度に同期

図4 商用周波数とSG出力の位相測定結果

実際のSG出力を商用周波数の位相（0度、90度）に同期させた時のSG出力波形を図4に示す。

4) ノイズキャリブレーション

実験を実施する前に雑音のキャリブレーションを行い、CDN出力にてスペクトラムアナライザにより実測したレベルを図5に示す。

5) 判定条件

PLCの適用実験については、特に判定基準を設けず、雑音印加時のエラーの状況を図2中Smart Bits200と記載された機器を使って、記録することとした。

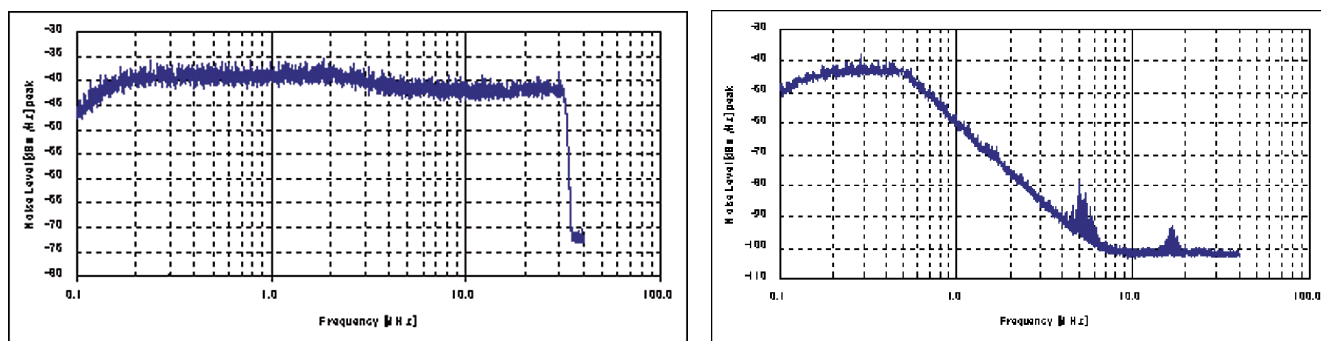


図5 広帯域ノイズの実測値 (CDNはFCC社製) (左: 印加条件1、右: 印加条件2)

表2 CISPR 35のDSL機器の判定基準

試験項目	判定条件
連続印加試験 (バースト長0.75ms)	EUT はリトレインすることなく動作を継続すること。
分離印加 (バースト長0.25ms)	EUT はリトレインすることなく、かつCRCエラーがないこと。
分離印加 (バースト長 10ms)	EUT はリトレインすることなく、かつCRCエラーは <u>15個以下</u> であること。
分離印加 (バースト長300ms)	EUT はリトレインすることなく動作を継続すること。

3. 実験の結果

3.1 連続印加試験結果

1) CISPR 35草案の条件を適用した結果

CISPR 35草案に記載されたDSLの雑音印加条件-40dBm/Hzを使って試験を行った結果を表3に示す。

表3 連続印加試験結果

EUT	Ref=-40dBm/Hz (peak)	Ref+10dB (SG 出力)
A	受信パケット異常なし	18.3%のパケット LOSS 発生
B	受信パケット異常なし	11.3%のパケット LOSS 発生
C	受信パケット異常なし	受信パケット異常なし
D	受信パケット異常なし	受信パケット異常なし
E	受信パケット異常なし	受信パケット異常なし

2) 雑音レベルの影響確認

1) の条件はDSLが通信に使用するメタリックケーブルに重畳する雑音を基準に定められたレベルでの結果であり、電源線で通信を行うPLCでは雑音レベルを定めるためにまずは統計的データが必要である。しかし、電源線における雑音の実態は調査されておらず、詳細はわかっていない。そこで、表3に示すようにDSLの雑音レベルをRefとして、これに対して10dB

レベルを上げた試験も行った。

レベルを10dB 高めたことで、PLCの通信に影響が出てくるEUTが一部確認された。

3) 位相同期の影響確認

表3では、商用周波數位相とSG出力の位相は非同期で試験を行った。雑音レベルRef+10dBの条件で、SG出力のバースト雑音出力の間隔を商用周波数の位相(90度)に同期させた場合との差異があるかどうか確認した結果を表4に示す。

表4 商用周波数の位相に同期させた結果

EUT	非同期	同期 (図4-b)
A	18.3%のパケット LOSS 発生	18.3%のパケット LOSS 発生
B	11.3%のパケット LOSS 発生	11.4%のパケット LOSS 発生
C	受信パケット異常なし	受信パケット異常なし
D	受信パケット異常なし	受信パケット異常なし
E	受信パケット異常なし	受信パケット異常なし

表4の結果、同期・非同期の条件で特に差異は見られなかった。

4) 試験配置変更の影響

5つのEUTのうち、EUT-A,B,Eの3つは商品に添付されているACケーブルの他に汎用の短いケーブル(20cm)を接続することができる。この短いケーブルを使った測定結果を表5に示す。

表5 20cmのACケーブルで試験した結果

EUT	同期/非同期	Ref=-40dBm/Hz (peak)	Ref+10dB (SG 出力)
A	非同期	0.1%のパケット LOSS 発生	18.7%のパケット LOSS 発生
	同期	0.1%のパケット LOSS 発生	—
B	非同期	受信パケット異常なし	受信パケット異常なし
	同期	—	受信パケット異常なし
E	非同期	受信パケット異常なし	受信パケット異常なし
	同期	受信パケット異常なし	—

表5の結果を表3と比較すると、EUT-A では短いケーブルにするとエラーが増加し、EUT-B では短いケーブルにするとエラーが消滅するというように傾向が異なる結果となった。これは、EUT-A に添付されているケーブルにはフィルタが内蔵されており、EUT-B にはフィルタが入っていないことに起因すると考えられる。添付ケーブルにフィルタが入っていないEUT-Bの結果から少なくともケーブルの扱いが試験結果に影響すると考えられる。

そこで、ケーブルの取り扱いによる試験結果への影響度を検証するために、EUT-B に対しRef+10dB の雑音（同期）条件にてメーカー添付ケーブルの扱いをいろいろ変えて試験を行った結果を表6に示す。

表6 EUT-Bのケーブルの扱いを変化させた場合

EUT のケーブルの扱い	試験結果
20cmの短いケーブル（束ねなし）	受信パケット異常なし
メーカー添付品（3本束ねて中央をテープで結束）	受信パケット異常なし
メーカー添付品（4本束ねて中央をテープで結束）	1.1%のパケット LOSS 発生
メーカー添付品（5本束ねて〃） 図5参照	15.1%のパケット LOSS 発生
上記折り返し5回の中央部分の結束を緩める	0.02%のパケット LOSS 発生
メーカー添付品（束ねない） 図6参照	0.004%のパケット LOSS 発生

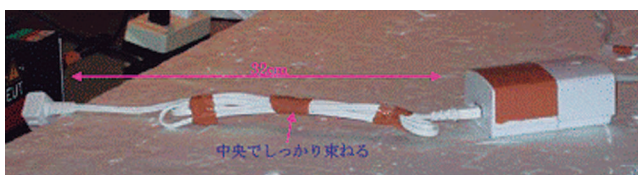


図5 メーカー添付品を5本束ねて中央結束した例

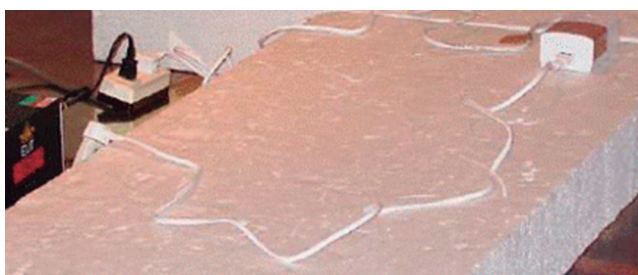


図6 メーカー添付ケーブルを束ねない例

5) CDNの影響

表6までの結果はCDNとしてFCC製を使用した。Schaffner製のCDNにて、同じ試験を行い比較した結果を表7に示す。

表7 CDNの差異

EUT	印加レベル	CDN=FCC	CDN=Schaffner
A	Ref	受信パケット異常なし	受信パケット異常なし
	Ref+10dB	18.3%のパケット LOSS 発生	5.4%のパケット LOSS 発生
B	Ref	受信パケット異常なし	受信パケット異常なし
	Ref+10dB	11.3%のパケット LOSS 発生	受信パケット異常なし

上記結果からCDNによる差異は確認されたが、ここにはLCLの違い、雑音のキャリブレーションの誤差、ケーブルの束ね具合に起因する差異も含まれているため、CDNの影響を結論付けることは最終的に困難であった。表7の測定に用いたCDNのLCL特性を図7に示す。

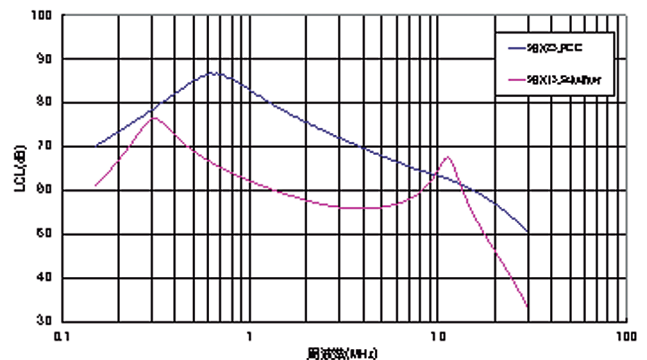


図7 使用したCDNのLCL特性

3.2 分離印加試験結果

分離印加試験を行った結果を表8、9に示す。

表8 分離印加試験結果（バースト長10ms）

EUT	Ref=-40dBm/Hz (peak)	Ref+10dB (SG 出力)
A	0.02%のパケット LOSS 発生	0.02%のパケット LOSS 発生
B	0.01%のパケット LOSS 発生	0.02%のパケット LOSS 発生
C	受信パケット異常なし	受信パケット異常なし
D	受信パケット異常なし	受信パケット異常なし
E	受信パケット異常なし	受信パケット異常なし

表9 分離印加試験結果（バースト長300ms）

EUT	Ref=-40dBm/Hz (peak)	Ref+10dB (SG 出力)
A	0.42%のパケット LOSS 発生	0.60%のパケット LOSS 発生
B	0.21%のパケット LOSS 発生	0.60%のパケット LOSS 発生
C	0.24%のパケット LOSS 発生	0.61%のパケット LOSS 発生
D	受信パケット異常なし	0.84%のパケット LOSS 発生
E	受信パケット異常なし	20.8%のパケット LOSS 発生

連続印加試験（バースト長0.75ms）においてエラーが発生しなかったため、分離印加試験のバースト長0.25ms は省略した。また、分離印加試験は非同期的みで行った。

DSL 用の雑音条件にて、バースト長10ms でEUT-A,B は若干のエラーが確認され、バースト長を300ms にすると、EUT-C にもエラーが観測された。

さらに雑音のレベルを10dB 高くして印加すると、バースト長300ms の条件にてすべてのEUTでパケッ

トLOSSを確認した。

4. 実験のまとめ

今回の実験結果を以下にまとめる。

1) 広帯域インパルス試験のノイズ印加条件

少なくともDSLとPLCでは、通信を行う線路が異なり、PLCは電源線の雑音についてフィールドのデータを収集し、印加条件を定めるべきである。

2) 雑音のキャリブレーション

雑音レベルのキャリブレーションに関してはDSLとPLCに共通する事項であり、既にCISPRへも問題を寄書として提出済みである。雑音の平均値でキャリブレーションを行う方法を提案している。

3) CDNのLCLについて

CDNのLCLは、図7に示すようにメーカーによってばらつきが存在する。また、DSLのメタリックケーブルと電源線は異なるLCLを持つため、PLCに広帯域インパルス試験を適用とする場合、1)同様電源線のLCLについても検討が必要である。

4) 市場のPLCのイミュニティ耐力について

1)に述べたように雑音条件が定まっていないため、試験を行った機器の合否判断は出来ないが、雑音の印加条件によっては、多数のエラーによってアプリケーションに影響を及ぼす可能性が確認できた。従って、広帯域インパルス試験のPLCへの適用については意義があると考えられる。

5) 判定条件について

今回の実験ではデータパケットの発生・照合機能を持った機器でエラーを観測した。この種の機器やソフトウェアは通信機器の評価には不可欠な設備であり、エラーを観測するのに有効である。

6) ケーブルの配置条件について

広帯域インパルスイミュニティ試験を行う際、CDNとEUT間のケーブルの配置条件によって結果に

差異が生ずることが確認された。また、PLCも電源コンセントへ直接接続するタイプや添付のケーブルで接続するタイプがあり、ケーブルの取り扱いの共通条件を定める必要性が確認された。

5. CISPR国際会合でのCISPR 35草案への寄与

2010年7月に開催されたミラノ（イタリア）会合へ出席し、分離印加試験の判定条件について日本提案を提出した。さらにミラノ会合で発足したタスクホース(TF)のメール審議の中で、広帯域イミュニティ試験のノイズのキャリブレーション方法に関する提案を文書で送付した。そして、2011年3月に開催された東京会合でTF会議に参加し、分離インパルス試験の判定条件とノイズキャリブレーション方法の課題について審議を行い課題は解決した。その後、提案内容は2010年6月に発行されたCIS/I/380/CD文書へ反映させることが出来たので、以下に詳細を報告する。

1) 分離印加試験

バースト長10msの判定条件で「CRC15個以下」という判定条件は、実質「CRCゼロ」であることを実験結果を裏付けとして日本から指摘した上で、パルス1つあたりの判定条件を15個以下と解釈し、合計5回の雑音印加を行う試験では、合計75個のCRCエラーまで許容する判定条件への修正をすることを提案し、TFの合意を得ることが出来た。表10の内容はTFにて合意した判定条件である。

表10 TFで変更した判定条件

試験項目	判定条件
連続印加試験 (バースト長 0.75ms)	EUT はリトレインすることなく動作を継続すること。
分離印加 (バースト長 0.25ms)	EUT はリトレインすることなく、かつ CRC エラーがないこと。
分離印加 (バースト長 10ms)	EUT はリトレインすることなく、かつ CRC エラーは <u>75 個以下</u> であること。
分離印加 (バースト長 300ms)	EUT はリトレインすることなく動作を継続すること。

2) ノイズキャリブレーション (雑音のレベル調整)

問題点として指摘した内容は、CISPR 35で定める雑音条件がdBm/Hz(peak)であり、ノイズキャリブレ

ーションを行うにあたり、ピーク測定に時間を要することと、調整精度が低い点である。

この課題を解決するため、印加雑音レベルの条件を平均値で記載するよう提案を行った。他の国からは雑音レベルの単位について指摘があり、審議の結果、最終的に雑音条件は図8の内容で合意し、CISPR 35草案の作成に寄与した。

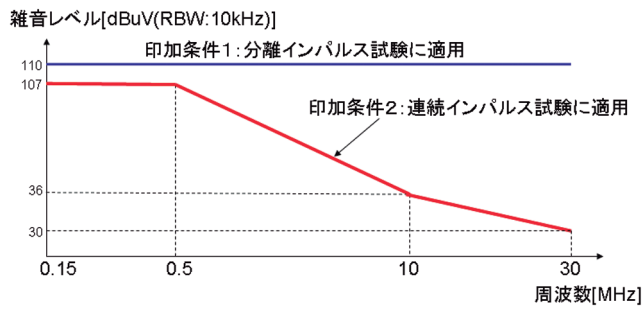


図8 TFで修正した雑音印加条件

6. おわりに

CISPR 35草案の審議において、本実験の意義は大きいものであった。現時点でCISPR 35の審議にはいくつかの課題が残っており、今後も継続して関係各位と連携しながら課題の解決に向け検討を進める予定である。

第34回講演会 ～CISPRシアトル会議報告会～

2010年の国際無線障害特別委員会（CISPR）会議は、米国のシアトルにおいて10月6日から10月14日までの9日間にわたり開催されました。

我が国からは、CISPR国内委員会委員長（藤原 修 名古屋工業大学大学院 教授）をはじめ、総勢36名の方が参加されました。当協議会では、第34回講演会「CISPRシアトル会議報告会」を平成23年2月3日(木)に霞が関プラザホールにおいて開催させていただきました。

講演資料及び報告書「CISPRの現状と動向 ～シアトル会議の結果を踏まえて～」は、電波環境協議会ホームページ内の会員ページの「CISPR講演会」及び「CISPR報告書」にpdf形式で掲載しておりますのでご利用ください。

【講演会】

・総会、SC/A	山中 幸雄 氏	・SC/B	吉岡 康哉 氏
・SC/D	野島 昭彦 氏	・SC/F	平伴 喜光 氏
・SC/H	松本 泰 氏	・SC/I（1）	雨宮不二雄 氏
・SC/I（2）	堀 和行 氏		

編集後記

○この度、電波環境協議会は設立25周年を迎えることができました。これもひとえに、前身である不要電波問題対策協議会の時代から、当協議会の活動に対して皆様方から多大なるご理解とご協力をいただいている賜物と深く感謝申し上げます。

○電波環境協議会前会長 東北大学名誉教授・東北学院大学名誉教授 佐藤利三郎先生には、本年4月12日にご逝去されました。先生は、協議会発足時から副会長、会長を歴任され、協議会の発展に多大なるご尽力をいただきました。

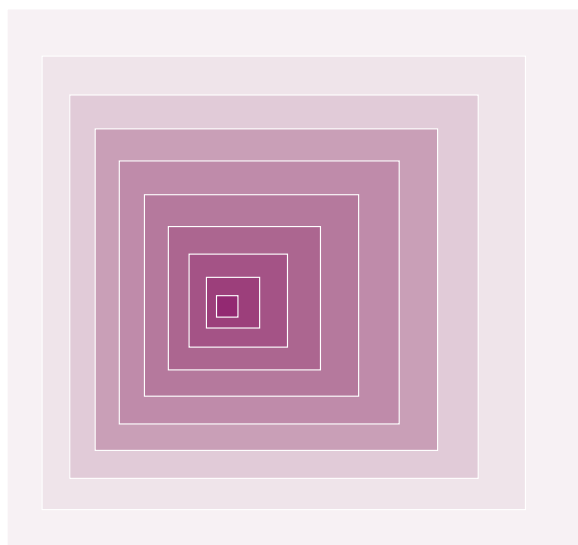
佐藤先生の御遺徳を偲び、心からご冥福をお祈り申し上げます。現在、協議会では関係各位のご協力をいただき、年度内発行の予定で追悼文集の制作を進めています。

○今号では、特集として本年6月30日に開催された電波環境協議会設立25周年記念講演会での2件の講演詳録を掲載しました。協議会会長の池田哲夫先生には、「電波環境協議会の歩み」と題してご講演をいただき、初代イミュニティ委員長の鈴木務先生には、「ユビキタスEMCへの展望」と題してご講演いただきました。

また、専門委員会のH22年度活動成果報告を2件掲載しました。妨害波委員会の活動については、「電球形LEDランプのEMC特性に関する調査」について社団法人日本電球工業会の清水様に解説を寄稿いただき、イミュニティ委員会の活動については、「CISPR35広帯域インパルスイミュニティ試験のPLCへの適用に関する調査研究」について一般社団法人 情報通信ネットワーク産業協会(CIAJ)の青谷様に解説を寄稿いただきました。

○編集にあたり、ご講演の先生方、執筆者の皆様をはじめ、ご協力をいただきました方々に感謝申し上げます。

(事務局)



—無断転載を禁ず—

EMCCレポート第27号

平成23年12月

著 作：電波環境協議会

Electromagnetic Compatibility Conference Japan

〒100-0013 東京都千代田区霞が関1-4-1（日土地ビル）

一般社団法人電波産業会内

電波環境協議会事務局

TEL 03-5510-8596

FAX 03-3592-1103