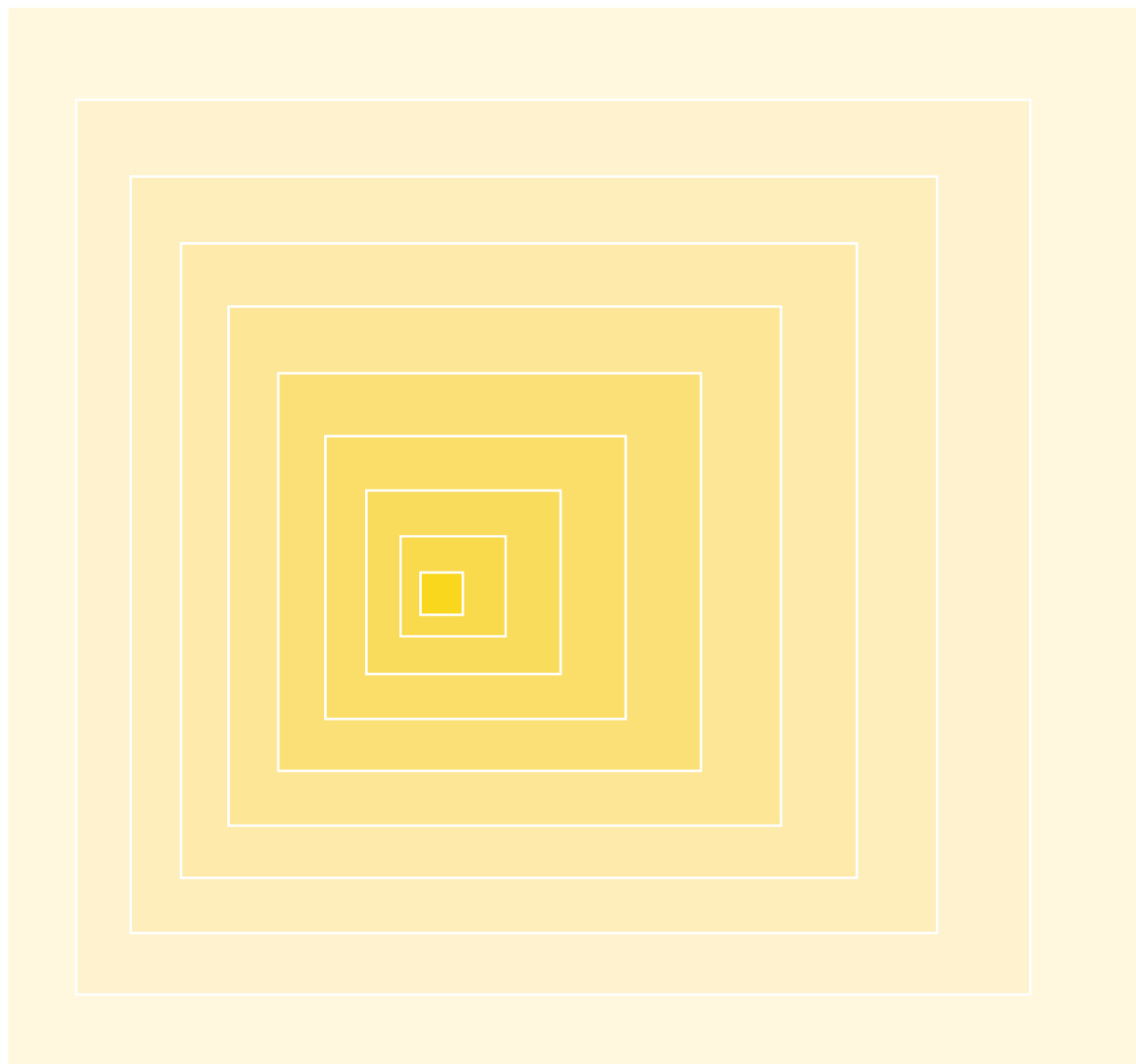


EMCCレポート



著作：電波環境協議会

EMCCレポート第20号 目次

NTTのEMC活動	1
アクゾノーベルのEMC活動	8
CISPR/SC/A/WGミュンヘン会議に出席して（SC/Aの動向）	12
妨害波委員会の活動 1GHz以下の周波数帯における6面電波暗室の評価.....	15
イミュニティ委員会の活動 ITU-Tにおけるイミュニティ試験規格の動向	28
電波環境協議会講演会報告	32
報告書等の頒布案内について	32
編集後記	

NTTのEMC活動



NTT環境エネルギー研究所
環境情報流通プロジェクト
山根 宏

1. はじめに

NTTでは、良好な電磁環境の維持と当社の提供するサービスの品質・信頼性を高めるため、通信EMCに対して全社的な取り組みを推進しています。

近年に見られる通信サービスのブロードバンド化やユビキタス性(いつでも、どこでも、なんとでも)は、ユビキタス社会という恩恵をもたらしつつあります。しかしその一方で、高度化した機器から発生する電磁波が、他の機器や放送等に悪影響を及ぼす電磁妨害波問題を引き起こしています。通信EMCの実現とは、通信に係わる世界において、この電磁妨害波問題が発生しない状態をつくることを意味します。これまでの通信EMCは通信サービスを提供するための情報通信機器が主な対象でした。しかし携帯電話機やPHSといった移動体通信の急激な普及は新たなEMC問題を伴い、一部使用を制限されるなど、今や私たちの生活と密接に関わるものとなっています。つまり通信EMC問題は、もはやユーザを巻き込んだ一種の環境問題になりかねない状況を迎えています(図1)。

通信EMCを実現するためには、通信装置から放出される電磁妨害波を抑制するとともに、外来の電磁妨害波に対する耐性(イミュニティ)を高めることが必要です(図2)。

本稿では、NTTにおける電磁妨害波規制、イミュニティ対策および雷・過電圧に関する取り組みと、その普及・支援活動の概要について紹介します。

2. 電磁妨害波規制

(1) 電磁妨害波規制の現状

コンピュータやOA機器等から放出される電磁妨害波については、1985年にVCCI(Voluntary Control Council for Interference by Information Technology Equipment: 情報処理装置等電波障害自主規制協議会)が設立され、VCCIの運用規定および技術基準に基づいて規制が行われています。NTTとしても自社設備のデジタル化やブロードバンド化を推進するうえで電磁妨害波問題への取り組みは不可避であり、こうした問題に速やかに対応し良好な電磁環境の維持を図るという社会的責任を果たすべく、1989年にVCCIに加盟し、NTTがお客様に販売あるいはリースする情報通信装置に対してVCCI規定への適合確認と届出を実施してきています。NTTが分社化された今日では、それぞれの会社で適合確認や届出を実施しています。

一方、それ以外の装置についても、VCCI規定あるいはそれと同等の規定を適用し、社内自主規制を行っています。特にVCCI規定の適用除外となっていたセンタ内装置(NTTのセンタビルに設置される交換装置・伝送装置等)についても、VCCI規定に準拠した社内標準を発行し、1995年から社内自主規制を開始しています。また、NTTのセンタビルには、グループ企業等、他の通信事業者の装置も設置されている場合があります。そこで、他の通信事業者に対しても、同年以降NTTのセンタビルに設置する装置について、

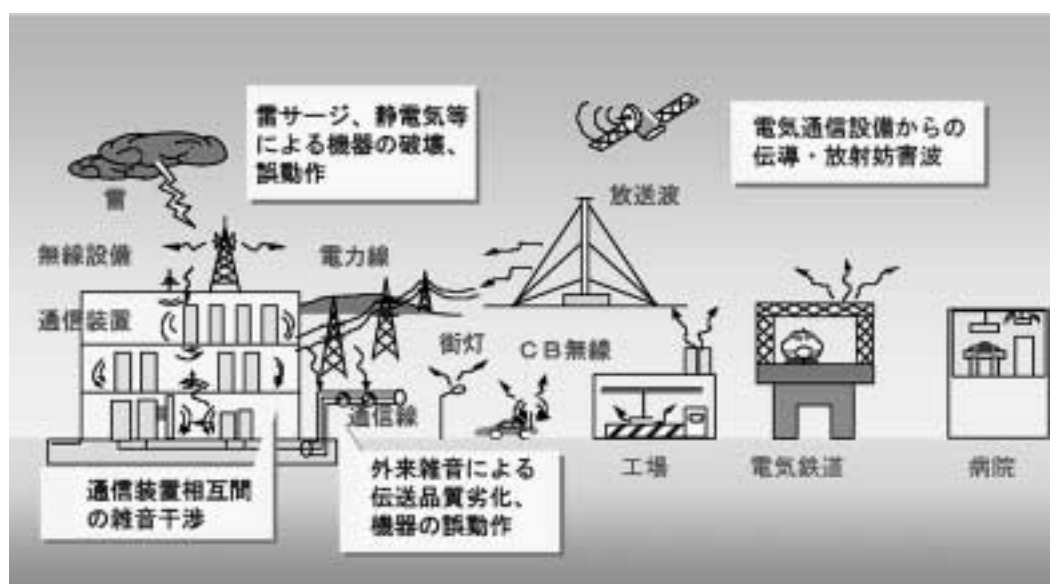


図1 通信を取り巻く電磁環境とEMCへの課題

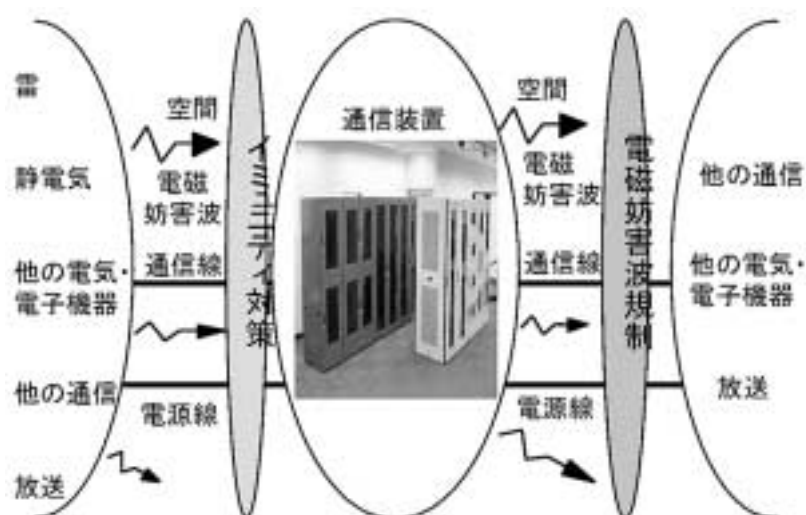


図2 通信EMCのイメージ

NTTと協調した電磁妨害波規制を実施するよう協力を要請しています(図3)。

その後、1997年にはCISPR 22 第3版が発行されるにあたり、これに準拠したテクニカルリクワイアメントを1998年に発行して、通信装置を調達するときや仕様書を制定する際には、利用してきています。2000年には情報技術装置からの電磁妨害波許容値と測定法に関する電気通信技術審議会の答申が出されたことにより、センタビルに設置される通信装置についても

EMCに関する社内標準を自主制定して、テクニカルリクワイアメントを発行してEMCに関する取り組みを実施しています。

(2) 今後の取り組み

今後も他通信事業者とも協力して現状の規制をさらに推進していくとともに、VCCI規定やその基となる国際標準の改訂と情報通信審議会の答申に合わせ、社内規制方針の修正を行っていくことが、電磁妨害波規

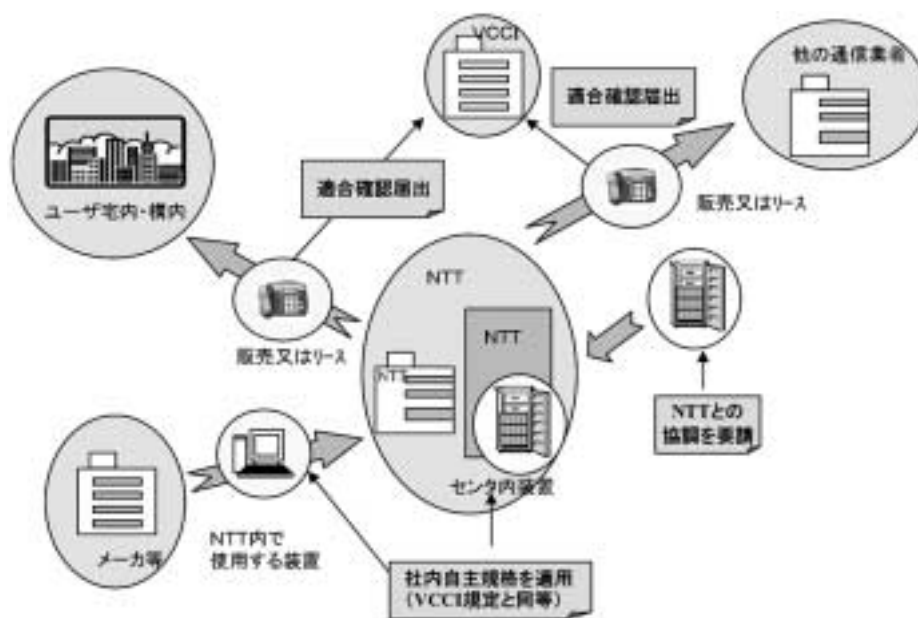


図3 NTTにおける電磁妨害波規制

制活動の中心となります。

さらに、ワイヤレスサービスの普及とともに、GHz以上の周波数をクロック周波数とする機器が普及しつつあり、GHz以上の電磁妨害波に対する測定法や許容値について検討を実施しています。

3. イミュニティ対策の規制

(1) イミュニティ規制の背景

通信EMCを実現するためには、電磁妨害波の規制のみならず、装置のイミュニティを高めるための規制も必要になります。イミュニティに関する取り組みを見ると、ユーザ装置についてはイミュニティ要求のチェックリストを作成し、独自に対応していました。しかし、センタ内装置については、ガイドラインの発行に止まっていた。

一方、アマチュア無線やFM放送の送信出力上限の引き上げや、移動体無線や無線LANの普及によって通信装置を取り巻く電磁環境は悪化傾向にあり、今後もイミュニティ対策の重要性はますます高まっています。

その後、1996年の欧州EMC指令の施工や、イミュ

ニティに関する国際標準化動向から、全社的にイミュニティ規制を開始する機運が高まりました。

こうした背景のもと、NTTではイミュニティの社内規制化に向けた取り組みを行ってきました。まず社内規制化として、ガイドラインの見直しを行い、これまでのガイドラインがイミュニティ試験法や実際の対策事例中心の記述であったのに対して、1996年7月に発行したガイドライン第3版では、イミュニティ対策の経済化を図るため、装置の調達・開発段階、設計・建設段階、運用・保守段階の3つの局面において、段階的に対策を実施する考え方を導入しました(図4)。対策の経済化のために、それぞれの段階でイミュニティ対策技術等を記載し対策が実施できるようにしています。

1996年度末にはCISPR 24が発行され、1998年に電気通信技術審議会の答申に呼応して、調達・開発段階におけるイミュニティ対策の規制を実施しました。NTTでは、2001年に通信装置のイミュニティに関するテクニカルリクワイアメント、社内標準を定め社内規制を実施しました。さらに、2002年には筐体ポート、通信ポート、電源ポート等の各ポート等の試験条件を追加してテクニカルリクワイアメントを改訂しています。

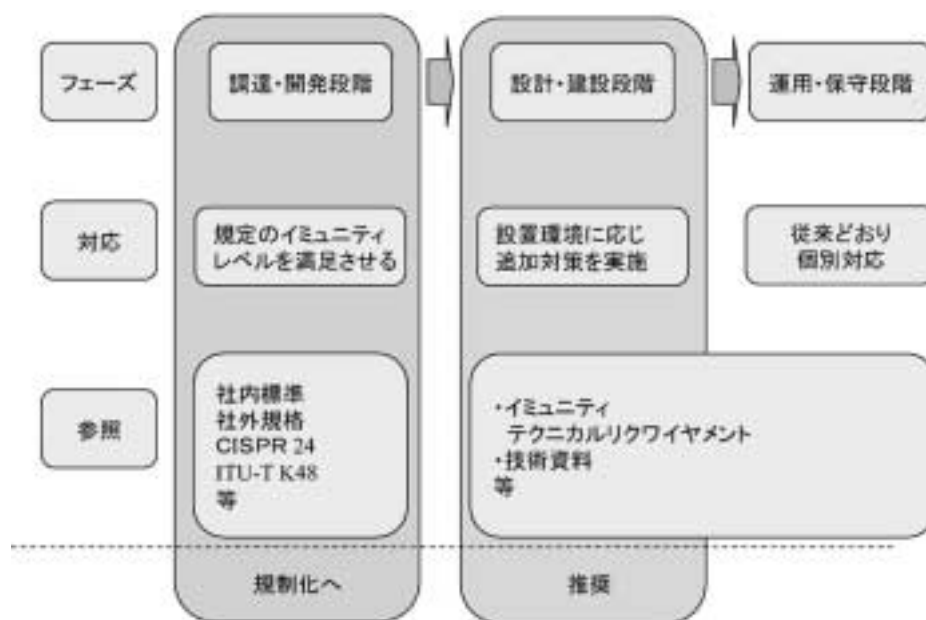


図4 イミュニティ対策基本方針

(2) 今後の予定

現状の社外動向を見ると、その後、イミュニティ試験法や許容値を大きく変えるようなCISPR 24の改訂は今のところないが、連続伝導妨害波帯域0.15-80MHzにおいて可聴雑音ノイズレベルの緩和措置（1MHzから80MHzの範囲で約10dB緩和）がとられており、これに対応してテクニカルリクワイアメントを改訂する予定です。

4. 雷・過電圧に関する規制

(1) 雷・過電圧の規制の背景

インターネットの爆発的な普及やプロ・ドバンド化の急速な進展に伴い、ネットワークアプライアンスは、従来の電話端末機器だけでなく、TAやLAN、モデム等のようなコンピュータ周辺機器を含んだものが増えてきています。これら高度情報化社会を支える各種機器は、電子化や高速化、省電力化と機器の低動作電圧化により、雷サージ等の過渡的な異常電圧、異常電流に対する脆弱性が指摘されています。これらネットワークアプライアンスを構成するシステムの信頼性

を確保するためには、ブロードバンド通信に適した防護回路等の防護技術、情報通信基盤が集中する通信センタビルやデータセンタビルへの防護技術などを開発することが重要です。また、相互に接続された通信機器と周辺機器間での防護協調が必要であり、周辺機器を含めたネットワークアプライアンスの防護基準が重要となってきています。

雷防護基準には、従来は、通信線から侵入する雷サージのみを考慮した基準があればよかったのが、IT機器の普及により、通信機器やその他の周辺機器に接続されるポートを含めた基準が必要であり、また、電源線から給電電圧を供給されて動作する機器が殆どであり、これらのポートの防護基準も必要になります。日本は欧米と異なり、配電系の接地と通信系の接地が分離されていることに起因する雷害が発生しており、雷過電圧・過電流に対する個別の防護基準が必要とされています。

さらには、通信機器がアナログからデジタルへ、さらには音声通信からデータ通信へと変貌していく状況下では、その機器に求められる防護基準の信頼性も、多様化してきています。

(2) ネットワークアプライアンスを取り巻く過電圧電磁環境

ネットワークアプライアンスを取り巻く雷サージ等の過電圧電磁環境を図5に示しています。通信センタビルやデータセンタビル内においては、ルータやサーバ等のIT機器を始め、従来の交換、伝送、電力装置では近くの送電線等による落雷によって生じる電磁誘導によるAC過電圧、落雷による雷サージ電圧の侵入が予想されます。アクセス系設備では、AC電源線と通信線による混触、送電線からの誘導電圧や接地電位上昇による過電圧、商用電源と通信用の接地が分離していることに起因する接地間電位差による過電圧の侵入、および雷サージによる過電圧の侵入が想定されます。ユーザ系設備においては、アクセス系設備と同様に、雷サージによる過電圧、電源線を介して侵入する雷サージや商用電源と通信用の接地が分離されていることによる接地間電位差による過電圧の侵入が想定されます。

このように、ネットワークサービスを提供するアプライアンスは、通信センタビルやアクセス系設備、あるいはユーザ系設備で様々な過電圧からの脅威に晒されており、安定した通信を提供するには、これらの過電圧、特に頻度的には、雷サージによる過電圧からアプライアンスを防護することが非常に重要になってき

ています。

一方、光化やxDSL等の高速広帯域化等により、アクセス系設備も多様化してきています。オールメタルのものや光とメタルを組み合わせたハイブリッドで形成しているもの、さらにはオール光で形成しているものと多彩になっています(図6)。

これらのアクセス系設備にユーザビルやユーザ宅内ではネットワークアプライアンスが接続されます。最近では、冷蔵庫等の家電品やDVD等の情報機器がネットワークを介して接続されてきており、様々なものがネットワーク化されています。これらアクセス系設備を介してユーザ宅内のネットワークアプライアンスに雷サージ等の過電圧が侵入し、故障や破壊による損傷が生じることになります。

最近のIT機器は配電系からの給電を要する機器が殆どであります(図7)。通信線は加入者保安器を介してモデム等が接続され、その後段に通信機器が接続されています。また、AC電源線は、配電線からAC100Vで給電されます。この電源線もメタルが殆どであり、雷サージ等の過電圧が侵入することが予想されています。さらに、通信用の保安用接地と電源線の接地が分離されている接地形態では、この両者(通信ポートと電源ポート)を具備するIT機器は、過電流によって接地電位差が生じて、破壊される危険性があります。

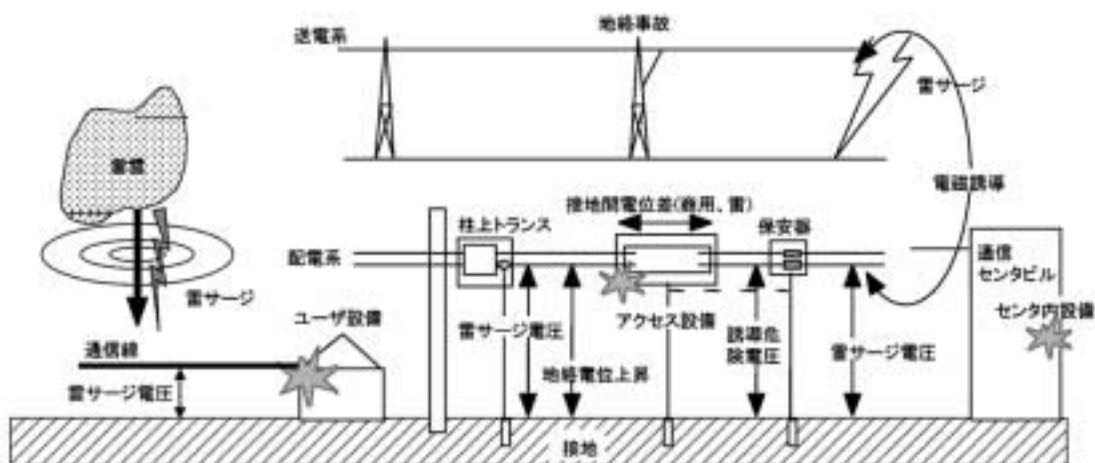


図5 通信システムを取り巻く過電圧環境

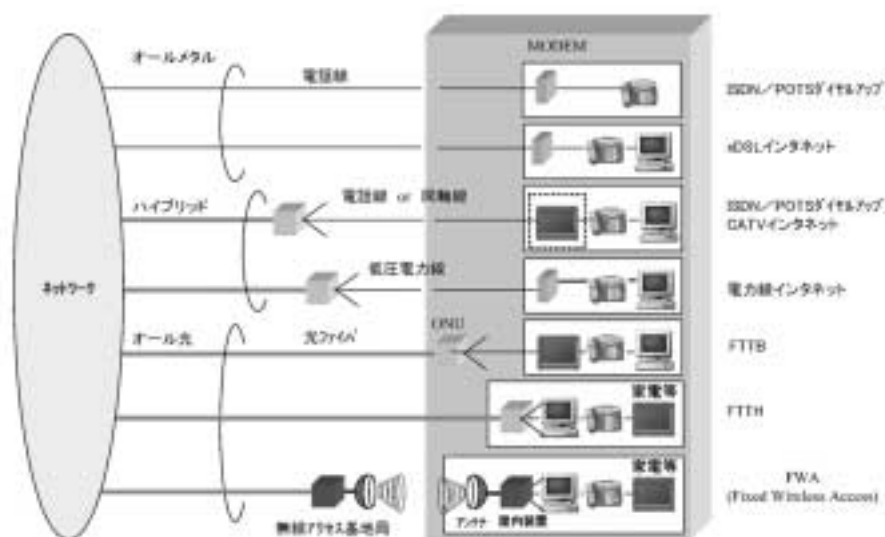


図6 多彩なアクセス系手段

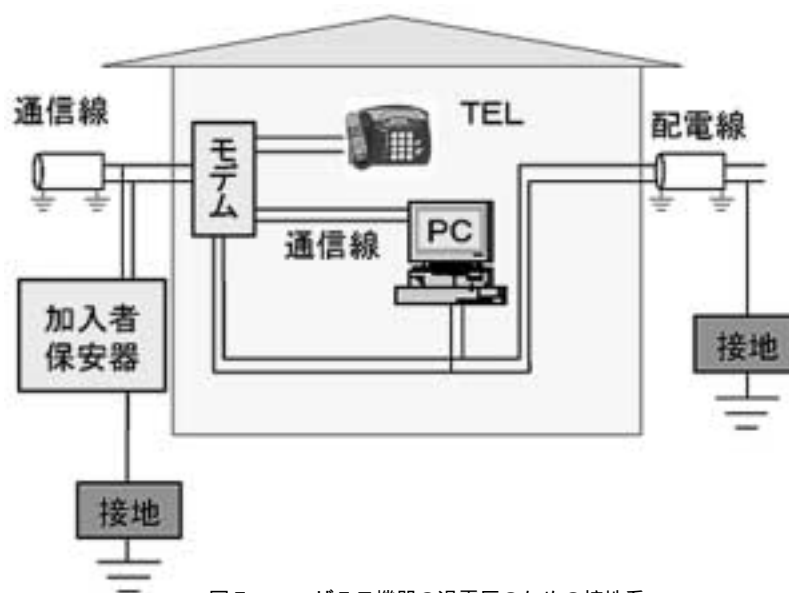


図7 ユーザIT機器の過電圧のための接地系

(3) ネットワークアプライアンスの雷防護規制の今後の課題

ネットワークアプライアンスの多様化に伴い、アクセス系設備やユーザ系機器が大きく変化してきていますが、これらに対応した雷サージ試験方法も、換えていかなければなりません。欧米の殆どの国が電源線用の接地と通信用の接地が共通化されているため、接地間電位差が生じませんが、日本の国内での電源線と通信線の接地が分離している状況では、この間に電位差が生じて通信装置の破壊に繋がっています（図8）。

また、通信装置の耐力評価のための試験方法に関しても、この間の接地抵抗を考慮した試験方法が適切だと考えられています。さらに、表1に示すような各種の試験波形が標準化機関で提案されており、過電圧による故障件数を大幅に減少させるような、すなわち、実際の雷サージを良く模擬した試験方法、試験波形を確立し、これに基づいた通信サービスの信頼性に見合う防護基準を作成すること、雷サージが侵入するポートが増加しており、ポート毎の試験条件や対策技術を確立することが課題です。

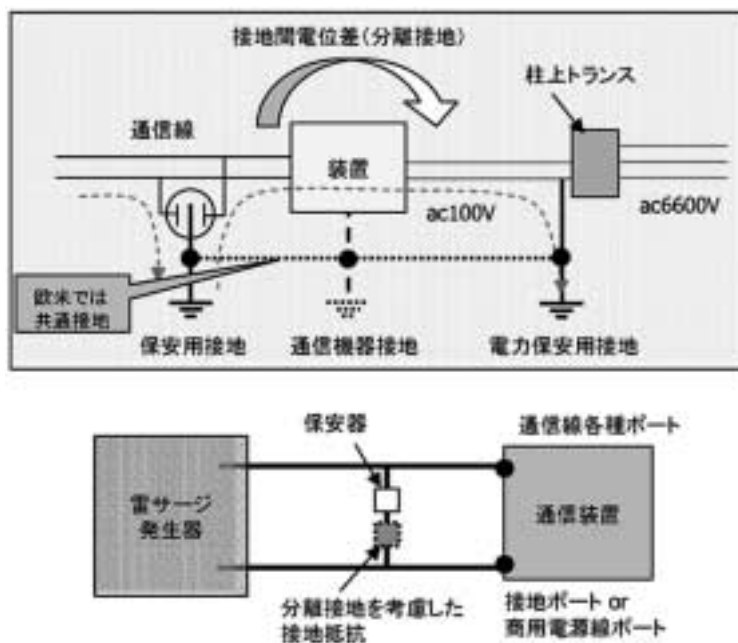


図6 多彩なアクセス系手段

表1 試験波形の種類

10/700 μ s (ITU)
8/20 μ s コンビネーション (ITU/IEC)
0.5/100 μ s (日本)
10/1000 μ s (日本)

また、雷害故障と落雷情報とを分析して、ネットワークアプライアンスの雷害危険度マップを作成し、新たに落雷危険度の高い地域に通信設備を構築する場合にも対応した対策を施しています。この雷・過電圧に関するテクニカルリクワイヤメントと社内標準を2003年に作成し、調達や仕様書作成時に活用しています。

5. EMC普及・支援活動

ここまでは電磁妨害波規制、イミュニティの社内規制化への取り組みおよび雷・過電圧に関する規制化の取り組み内容について紹介しましたが、以下、これらEMCに関わる取り組みを全社的にスムーズに実行す

るために不可欠な、普及・支援活動について紹介します。

VCCIの加盟後、電磁妨害波規制の推進とEMC問題に対する支援体制を強化するため、社内に通信EMC委員会を発足しました。分社化してからは、グループ全体として横断的に通信EMC連絡会を継続して運用してきています。具体的な普及・支援方法としては、社内標準、ガイドライン、テクニカルリクワイヤメント、技術資料といった冊子の発行や配布、説明会の開催が挙げられます。

今後も通信EMCの重要性がさらに増していく中、社内規制方針や社外動向に関して、円滑な情報流通が望まれています。そこで、1997年からはWebを媒体としてインターネットを用いた情報提供を開始しており、その維持管理も行っています。

アクゾノーベルのEMC活動



EMC事業部 東京事務所
柳沢 和治

1. 鹿島工業時代からの生き立ち (導電性塗料からEMC測定へ)

弊社は茨城県の南部、鹿島コンビナートに隣接する波崎工業団地の一画にあります。EMC事業部は1984年4月から、当時のストウファージャパン（アクゾ・ジャパンの前身）とトーソー（元：東洋曹達）の合併会社である鹿島工業(株)EMI室として誕生しました。どちらも化学会社ですが、EMC測定事業に参入したきっかけは、導電性塗料の開発にあります。製造した導電性塗料のシールド特性試験が必要になり、その試験設備として社内に建設したオープンサイトが、鹿島No.1テストサイトになります。（写真1）

当時のシェルターの外観は球形エアドーム型をして

いたため、秘密アンテナ基地ではないかなどと噂されたこともありました。これは装置から放射された電界強度を、出来るだけ正確に測定するために、シェルターによる反射がないような構造にするために考えられたものです。また、夜になると床下からライトアップしたために、真っ暗な砂丘に、まるでUFOが着陸しているような幻想的な光景でした。プロジェクターを試験した時には、ターンテーブル上で回転しながらエアドームに映像が投影されるので、外から見ると、まるで大きな走馬燈のようでした。その後、1998年夏の大規模台風により、エアドームが破損したため、プロジェクターが不要な自立型にシェルターの構造を変更し、現在に至っています。（写真2）



写真1



写真2

2. テストサイトの増設へ

開設時の試験対象となった規格は、米国FCC (Federal Communications Commission：連邦通信委員会) とドイツVDE (Verband Deutscher Elektrotechniker：ドイツ電気技術者協会) がほとんどでした。FCC Part15B規格は電界と伝導試験のみであったのに比べ、VDE規格はさらに磁界、電力クランプ、電話線用T型ネットワークの計5種類の試験項目がありました。さらに狭帯域と広帯域ノイズの許容値が個別に規定されていたので、動作モード数が多くなると、とんでもないほどの試験時間が必要になっていました。例えば、ファクシミリの場合ですと、スタンバイ、送信、受信、コピーの計4種類の動作モードがありますので、試験項目5回×動作モード4種類=計20回の試験回数になります。1回あたりの試験時間を30分と仮定しても、一通り試験するには、最低でも10時間必要になる計算になります。この10時間というのは、ただ測定する場合の時間ですから、最終の測定結果となるデータを採取するケースとなります。通常は最初から各規格の許容値を満足する機器は少なかったため、ノイズを低減するための対策を行うこととなります。つまり、一連の試験項目を一度に測定するのではなく、対策内容を変更しながら、各試験項目

について何度も繰り返してのカットアンドトライによって得られた対策内容にて、最終的なデータを採取して、報告書にします。当時は現在のような豊富なEMCノイズ対策部品はありませんでしたので、シールド板、導電塗装や抵抗、コンデンサの基板実装によるノイズ対策が主流でした。これらの対策部品では対策時間が長くなりますので、どうしても試験をする時間が足りなくなり、他のお客様が試験できない状況になります。このような期間が長く続いたため、お客様からテストサイトの増設を要望されました。その結果、1988年までの4年間で20基の試験設備の建設に至ったのです。写真は弊社で最大級の鹿島No.3サイトで、屋内で10m測定が可能なエアドーム式シェルターです。(写真3)

3. 関東一円に拡大

いくら素晴らしい設備や技術を持っていても、お客様に利用していただかなければ存在意義がありません。鹿島サイトだけでは、東北、中部、関西方面のお客様は移動だけでも一日を費やしてしまいます。そこで、静岡県掛川市、長野県辰野町、神奈川県川崎市と松田町、栃木県粟野町と展開しました。オープンサイトが主流でしたので、外来電磁環境の低い土地柄が選



写真3

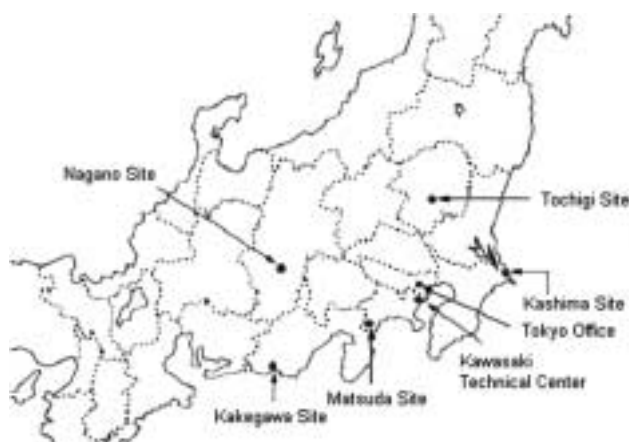


図1

扱われました。川崎には3m電波暗室を建設して、MIL、NDS等の防衛、及び航空産業の試験ニーズに対応しました。電波暗室は外からのノイズが入って来ないため場所を選びませんが、オープンサイトはその名の通り、外からのすべてのノイズが入って来るため、測定しようとする機器ノイズと混ざってしまい、判別するのに熟練の技術が必要になります。よって、少しでもノイズ環境の低い場所を探して、オープンサイトを建設するのです。(図1)

建設後に思わぬ環境ノイズが発生したことがあります。例えば、掛川サイトの季節的なノイズです。茶刈り機から発生するエンジンノイズは広帯域に発生し、測定の中断を招きます。一番茶は手摘みなので何ら問題はありませんが、二番茶からは一斉に茶刈り機を使用するので、とても測定は出来ません。しょうがないので、サイトで茶刈り機を購入して、対策方法を検討して、全部の茶刈り機に対策をさせてもらい解決しました。他のサイトでも冬場、畑を野生動物から守るための電気柵から発生するノイズを対策したこともありました。また、天候によるノイズもありました。例えば、風です。ある日の事、どうも周期的に広帯域で発生するノイズがあるみたいだが、発生源が判らないのです。サイトの外に出てみても、何の音も聞こえません。ただ、風の音だけが、まさかと思い電柱を揺らしてみると、何と電線の揺れ具合に合わせて、その環

境ノイズが変化するではありませんか。早速、電力会社に連絡し、碍子を交換してもらおうと、ぴたりと治まったりしたこともありました。

1996年に欧州C EマーキングのEMC規制が強制になったことにより、それまでのエミッション中心の試験内容から、さらにイミュニティを追加した内容に拡大しました。それに合わせて、電波暗室の建設が増加しました。弊社も鹿島サイトに10m電波暗室を増設して、イミュニティ試験設備を増強しました。(写真4)

4. アンテナ校正業務スタート

2002年にNATA (National Association of Testing Authorities, Australia : 豪州試験認可局) から、アンテナ校正(25MHz ~ 18GHz)の認定を取得したことを皮切りに、その一年後にNVLAP (National Voluntary Laboratory Accreditation Program : 米国自主試験所認定プログラム) からアンテナ校正(30MHz ~ 40GHz)の認定を取得して、これまでの製品のEMC測定だけでなく、計測器を含む校正業務をスタートして、国内におけるアンテナ校正を充実するよう努めております。また、アンテナ校正を実施するサイトについては、鹿島サイトに専用テストサイトを設備しており、32m四方の基準金属大地面の基準サイトにて行われて

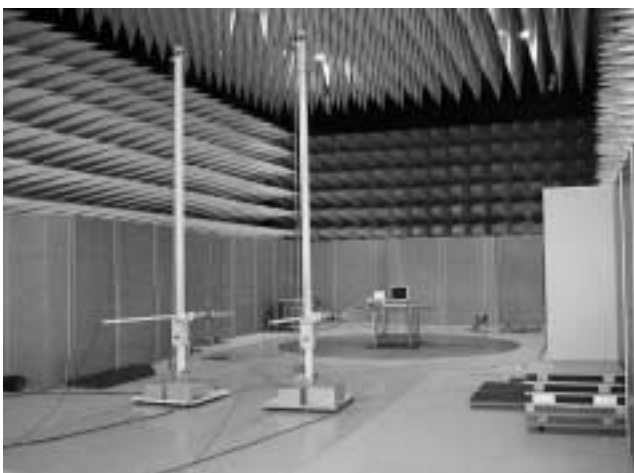


写真4



写真5

います。なお、GHz帯の校正は自由空間条件で実施しています。(写真5)

5. 委員会活動

EMC事業部は、下記の主な団体に関連する委員会に参加させていただいております。

- ・電気学会(IEEJ)
- ・電子情報技術産業協会(JEITA)
- ・日本適合性認定協会(JAB)
- ・情報処理装置等電波障害自主規制協議会(VCCI)
- ・電磁環境試験所認定センター(VLAC)
- ・関西電子工業振興センター(KEC)

6. 21世紀を迎えて

2001年9月に発生した米国同時多発テロを、朝のテレビニュースで見た時、これからの世界情勢がどうなるのか、不安を感じざるを得ませんでした。なおさら、緊張して話しているアナウンサーのその後ろのモニターで、二機目がもう一方の世界貿易センターに激突し、ビルが崩落していく様子を、ただ黙視していることしかできなかったことを鮮明に記憶しています。

事件後の経済情勢は予想以上に早く悪化し、世界的な不況となりました。2003年になり、日本企業の高い技術力によるデジタル機器が市場を賑わすようになりました。特に家電業界はプラズマ・液晶テレビやDVDプレイヤー、IT業界はデジタルカメラ、ワイヤレスLANへと急激に需要が変化してきています。

これまでにない新しい技術や製品が開発されると、その最新の機能に対応するEMC試験方法が議論され制定されてゆくはずです。弊社はその試験方法の議論にも参加し、単に試験をおこなうだけではなく、新しい試験方法の開発にも持てる技術を発揮して、電磁環境問題の解決に少しでも貢献していきたいと思っております。

弊事業部も今年で20年になります。これからもまた新たな気持ちで、お客様に満足していただけることを常に念頭に置き、品質システムをより追求しながら、信頼される試験サービスをご提供してゆく所存でございますので、何卒よろしくお願い申し上げます。



CISPR/SC/A/WGミュン ヘン会議に出席して (SC/Aの動向)

独立行政法人 情報通信研究機構 (NICT) **篠塚 隆**

1. はじめに

平成16年3月29日から3月31日までの3日間にわたり、ドイツ/ミュンヘンのRohde & Schwarz Training CenterでSC/A/WG1およびWG2会議が開催された。参加者はドイツ6名、米国4名、日本3名（東北大学/杉浦先生、CRL/山中氏と篠塚）をはじめ総勢25名が参加した。参加メンバーが会場前で撮った記念写真をPhoto 1に示す。

CISPR会議の中で最も活発な委員会の一つであるSC/Iではかなり前から、合同委員会の中間にワーキンググループ会議を定期的に複数回開催して、規格整

備を精力的に行っている。一方、SC/Aはヨーロッパ勢を中心に、特定の課題についてのドホック会議を不定期に開催していた。しかし、ここ最近SC/Aでは、2002年のクライストチャーチ会議以降、毎年開催されるCISPR合同会議のほかに2003年2月のニューヨーク/レッドバンク会議、今回のミュンヘン会議のようにワーキンググループ会議を合同委員会の中間に定期的で開催して、審議の進展を早めている。

本稿ではミュンヘン会議での主な審議課題のうち、日本委員がproject leaderとして審議を進めている2つの課題の動向について簡単に紹介する。



Photo 1 : ミュンヘン会議の参加者 (Rohde & Schwarz Training Center玄関)

2. アンテナ較正に関する審議

SC/Aでは、放射測定に用いるアンテナについてトレサブルな放射測定を確立するために、(1)参照電界法(放射電界強度を直接測定する)、(2)適切に仕様されたStandard antennaを用いる、(3)現行のCISPR16-1に則って行う、の3つの方法について各国に質問(CISPR/A/454Q)を行った。

済州島会議では、12カ国が放射電界を直接測定する方法に賛成であったことが報告され、Johnk(US)がプロジェクトリーダーとしてKritz(AT)、Stecher(DE)、Alexander(UK)、杉浦(JP)のアドホックを中心に文書をまとめてゆくことになった。我が国は、無線障害は電界強度に依存するので、真の電界強度で適合試験をするべきであるとして、(1)参照電界法を支持した。

ミュンヘン会議では審議を加速するため、プロジェクトリーダーをJohnk(US)から妨害波測定用アンテナの専門家である杉浦先生に交代して進めることが提案され、大きな拍手で承認された。

杉浦先生は、これまで多くの時間を費やして沢山の文書(40ページの本文と10ページの付録)の審議を進めてきたがなかなか進まなかったため、今後は、「規格は、理解しやすく本質的な資料のみを含むべきである」、「その資料は優先度に応じて選択し、実験結果や計算結果の多くは将来のreportに回す」という方針を示し、全員から承認された。

今後のスケジュールは、現在の文書の中から基本的なものを選択して徹底的に再編成し、6月までに規格の草案を作ってアドホックメンバーに送付する(第1ステップ)。そして、上海会議に草案を報告し、10月に最初の規格案をWG1メンバーに送付する(第2ステップ)。この草案の中には必要な情報を完璧に含む少なくとも一つの較正方法が含まれる予定である。

これまでのCISPR会議におけるアンテナ較正に関する議論は、様々な意見が出てその交通整理に時間を食って、肝心の規格作成が遅々として進まなかった感がある。今回杉浦先生がプロジェクトリーダーとなって、最初の挨拶および方針の説明を行った時、普段では見られないほど緊張感があり、発言の最後にはみんなから拍手があった。杉浦先生のリーダーシップによりア

ンテナ較正の規格作成に大きな進展が期待できるであろう。

3. APD測定に関する審議

済州島会議では、APD測定装置の仕様、仕様の根拠、妨害波のAPDとデジタル通信のBERとの相関データからなる1st CD(CISPR/A/447/CD)に対して、以下のような2nd CD(CISPR/A/487/CD)とAPD測定法などに関する新しいCD文書等を作ることになった。

- a) APD測定器の仕様を(normative)としてCISPR16-1に記述する。
- b) 仕様の根拠をCISPR16-1 Appendix XX(informative)に記述する。
- c) 妨害波のAPDとデジタル通信のBERとの相関データをCISPR16-3に別のCDとして提案する。
- d) APD測定法をCISPR16-2に別のCDとして提案する。
- e) APD測定における許容値導出方法に関するガイダンス文書をINF文書としてWGメンバーに送付する。

APD測定器の仕様に関する2nd CDは2004年3月19日に(CISPR/A/515/CC)として集約された。ミュンヘン会議では、APD測定装置の仕様に関する各国のコメントおよびAPD測定における許容値導出方法について、篠塚と山中氏が説明した。

2nd CDに対する各国の意見は、不正確な英語表現に対するeditorial commentが主な意見であり、accuracyの修正($\pm 2.5\text{dB}$ を $\pm 2.7\text{dB}$ に)、APD測定結果図の修正などを行い6月末までにCDV化することになった。また、APD測定における許容値導出方法について、5月中にWGメンバーに配布することが求められた。

APD測定は新しい妨害波評価方法であり、準尖頭値測定やピーク値測定などの従来の妨害波測定に比べて理解させ難いという難点がある。さらに英語が不得手な我々が案文を作成するので、規格化するのに少し時間がかかっている。APD測定は日本から提案したものであり、将来、デジタル通信時代における妨害波測定の重要なツールになるだろうと信じている。今後まだまだ困難があるものと思われるが、規格制定まで一所懸命頑張りたい。

4. おわりに

会議が終了した翌日の午前中、帰国便が午後出発であったため、宿泊先のForum Hotelから程近いミュンヘン科学博物館を2時間程見学した。残念ながら十分な時間がなかったので全てをゆっくり見ることが出来なかったが、非常におもしろかった。

館内には、ソ連の有人衛星（本物）、KLMジャンボ旅客機の輪切り、F104ジェット戦闘機の本物、内部が見えるように一部カットされた発電機等の興味をそそられる大型展示物の他、フーコーの振り子、力学の実験装置（金の王冠の真贋を見極めるための浮力の実験装置：Photo 2）、電波の反射・屈折・偏波を見る実験装置(Photo 3)等々の物理・工学に関する展示物が数限りなく展示されていた。

展示物は、その殆どが実際に手を触れることが出来た。もちろん、見学者が手軽に簡単な実験を試すことが出来た。物理のコーナーでは非常に単純な実験で力学や電磁気学の公式を思い出させるような実験装置が揃っていた。そのため、年甲斐もなく夢中になって展示物を使った実験にふけてしまった。学生時代にこのような実験装置で勉強していたらもっと理解が深まったであろうと思わせるものが多く、非常に感心させられた。

館内には多くの小学生や中学生程度の子供達が見学を訪れており、非常に賑わっていた。このように充実した科学実験展示施設が日本に豊富にあったら、現在、話題になっている「子供達の理科離れ」も解消されるのではないかと強く感じた見学であった。

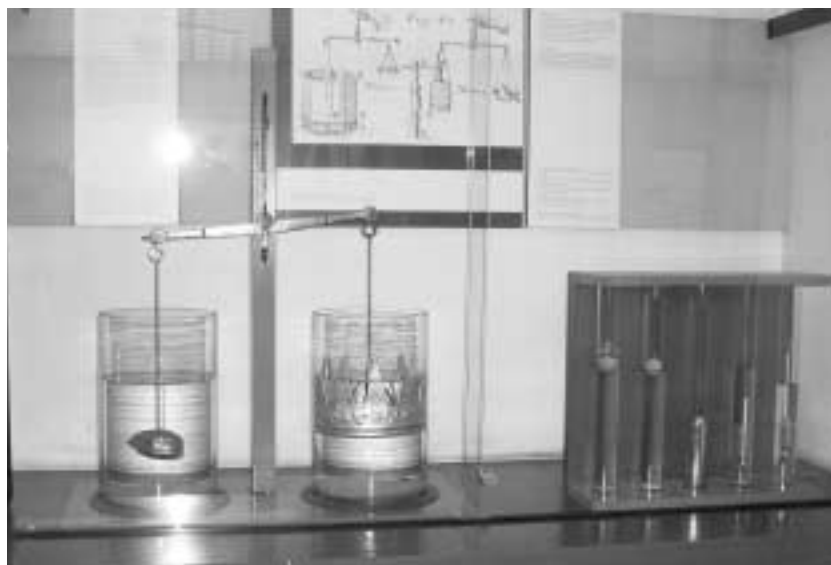


Photo 2 :
浮力の実験装置（右側は金の王冠）



Photo 3 :
電波の反射・屈折・偏波を見る実験装置

妨害波委員会の活動 1GHz以下の周波数帯における 6面電波暗室の評価



独立行政法人 情報通信研究機構(NICT)
篠塚 隆

1 はじめに

昨年度、3つのサイズの異なる6面電波暗室についてCISPR/A/353/CDおよびCISPR/A/432/CDVによるサイト評価(サイト参照法)を行った結果、3つのサイト共、100MHz以上では概ね要求条件を満たすことが分かった。しかし、100MHz以下の周波数帯では、被評価対象領域全てでCISPR提案条件を満足するのは非常に困難であるという実験結果が得られた。

その後行った取得データの再検討およびケーブルの影響評価追加実験結果から、サイト参照法の評価に用いた準自由空間サイトアッテネーション導出に関する不正確さや電波暗室の共振あるいはケーブルの影響に起因すると思われる影響が判明し、再測定の必要性が確認された。

上記の結果を踏まえて今年度は、(a)送信アンテナ側(および受信アンテナ側)へのフェライトコア取り付け

けによる準自由空間サイトアッテネーション測定への影響評価、および(b)3m法6面電波暗室のサイト評価の際、ケーブルにフェライトコアを取り付けた場合あるいは取り付け無かった場合の比較に関して再調査を行った。

2 準自由空間サイトアッテネーション

3m法6面電波暗室の評価には参照サイト法が適用される。参照サイト法にはリファレンスとして準自由空間サイトアッテネーションが必要である。準自由空間サイトアッテネーションは独立行政法人情報通信研究機構(当時:通信総合研究所)のオープンサイト(写真1)を利用して取得した。

準自由空間サイトアッテネーション測定には6面電波暗室のサイト評価に用いる送信アンテナ(写真2)及び受信アンテナ(写真3)とネットワークアナライ



写真1 情報通信研究機構のオープンサイト

表1 準自由空間サイトアッテネーション測定系の諸元

オープンサイトの大きさ	40 m x 35 mの金属面
オープンサイトの平坦度	±0.5 cm
アンテナ昇降台	地上高8mまでPCによる電動制御
送受信機(ネットワークアナライザ)	Agilent 8753E
送信アンテナ	Compact Biconical Antenna (300MHz-1GHz) DPA4000 (Schafner)
受信アンテナ	BBA9106
ケーブル	SCOFLEX 106
フェライトコア	ZCAT2035-0930A



写真2 小型バイコンカルアンテナ（送信用に使用）

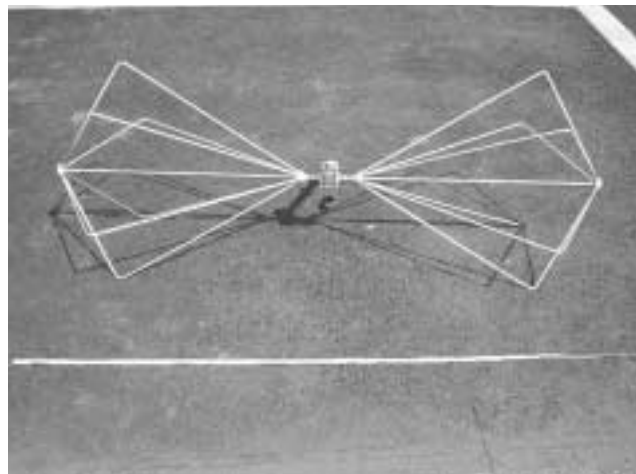


写真3 バイコンカルアンテナ（受信用に使用）

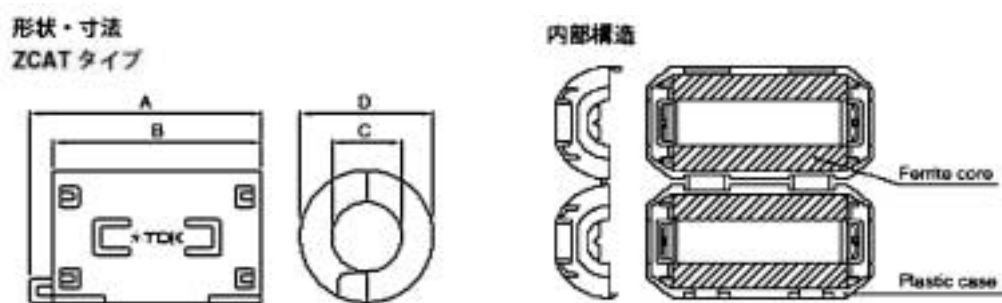


図1 フェライトコアの形状・寸法と内部構造

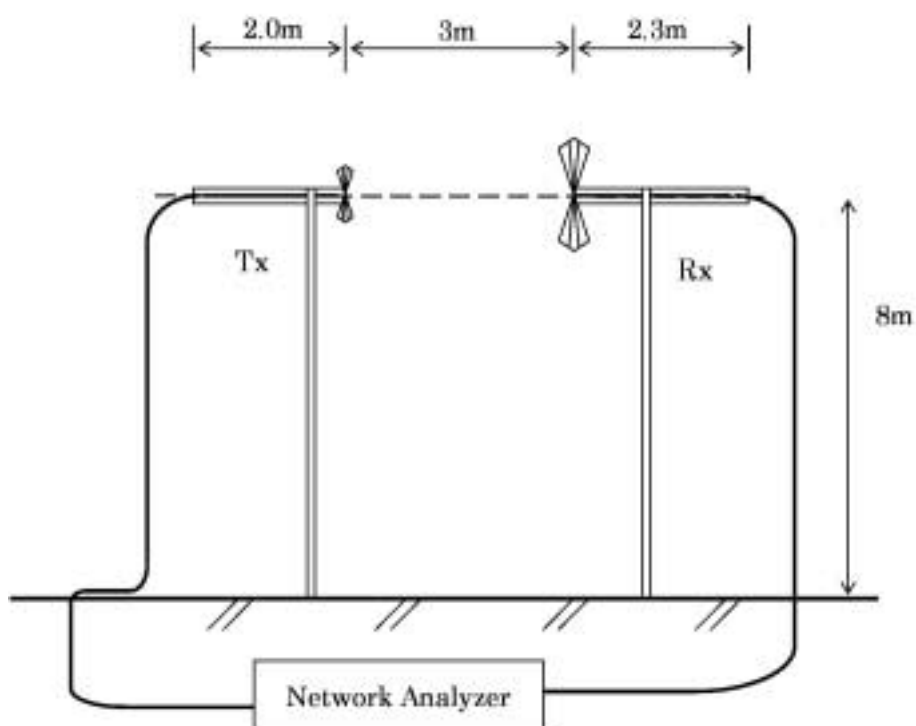


図2 準自由空間サイトアッテネーション測定配置図

ザを使用した。ケーブルにはフェライトコアを取り付けて実験を行った。使用した測定器等の諸元を表1に、フェライトコアの形状・寸法と内部構造を図1に、準自由空間サイトアッテネーション測定の配置を図2に示す。

2.1 準自由空間サイトアッテネーション測定 実験結果

図3、4、5、6および7に種々の条件下におけるサイトアッテネーション特性（SA特性）を示す。図3はフェライトコアを取り付けない場合、図4はフェライトコアをケーブル垂直部分にのみ10個/mの密度

で取り付けた場合、図5はケーブル全体（水平部分+垂直部分）にフェライトコアを5個/mの密度で取り付けた場合の結果である。図6は上記のデータにさらにフェライトコアをケーブル水平部分にのみ5個/mの密度で取り付けた場合のデータを加えたものである。図7はフェライトコア取り付け密度（5個/mあるいは10個/m）による違いを比較したものである。

図3から100 MHz以下の周波数帯では、フェライトコアを取り付けない時のサイトアッテネーション特性はケーブルの影響が大きく、このデータは使えないことが分かる。また、図4および5からフェライトコアをケーブル垂直部分にのみ取り付けた場合、地上高を

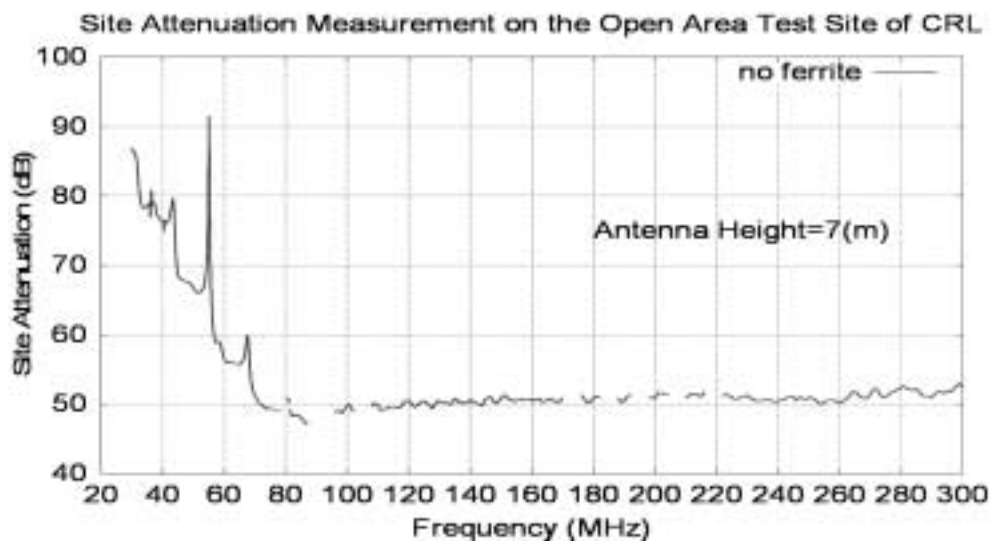


図3 SA特性（フェライトコア無し、アンテナ高7m）

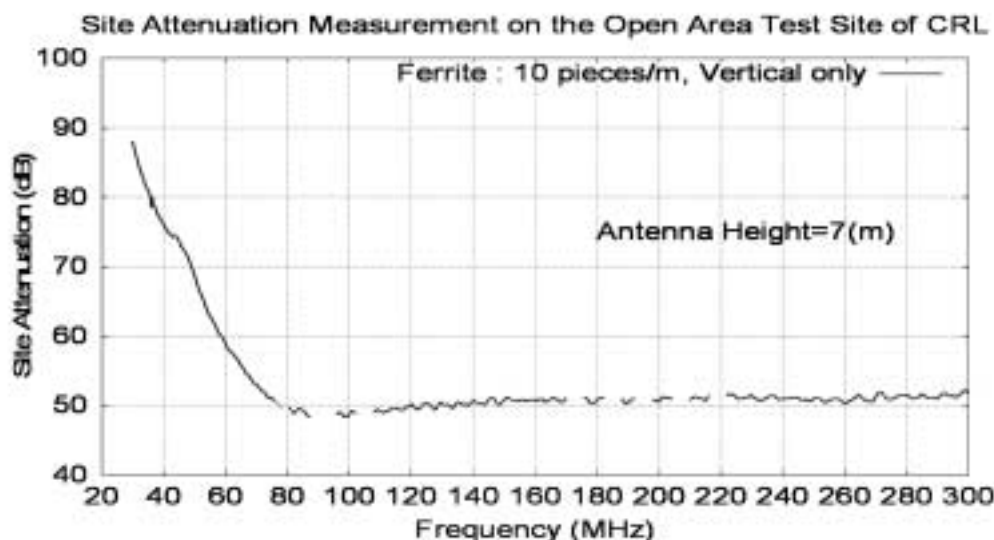


図4 SA特性（フェライトコア：垂直部分にのみ10個/mの密度、アンテナ高7m）

7 mに上げても100 MHz以下の周波数帯で周波数に対して緩やかに周期的に変動する周波数特性が観測されることから、フェライトコアはケーブルの垂直部分のみならず水平部分にも取り付ける必要があることが分かった。そして図7からフェライトコア取り付け密度は少なくとも5個/mの密度で十分であり、それ以上密度を上げててもその差は ± 1 dB以内であることが分かった。

従って、以降の電波暗室評価の参照として用いる準自由空間サイトアッテネーションのデータとしては、図6に示すデータを用いた。

3 サイト評価実験

情報通信研究機構が所有する3 m法5面電波暗室に電波吸収体（下部にフェライトパネル付き）を敷き詰めた6面電波暗室（写真4）を被評価用電波暗室としてサイト評価を行った。サイト評価は、CISPR規格に則り参照サイト法で行った。被評価用電波暗室の諸元を表2に示す。

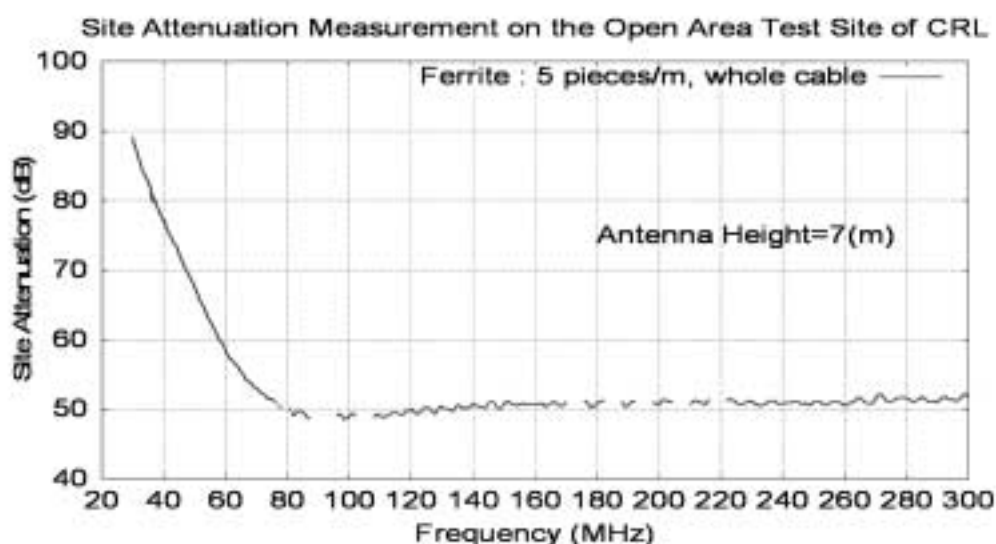


図5 SA特性（フェライトコア：ケーブル全体に5個/mの密度、アンテナ高7m）

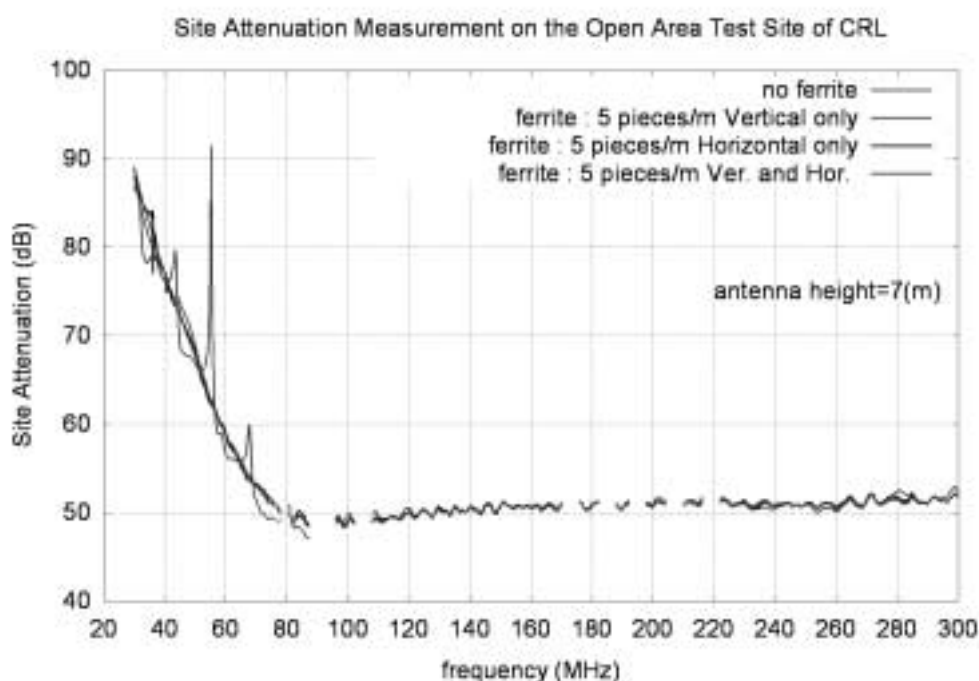


図6 SA特性へのフェライトコアの効果（アンテナ高7m）

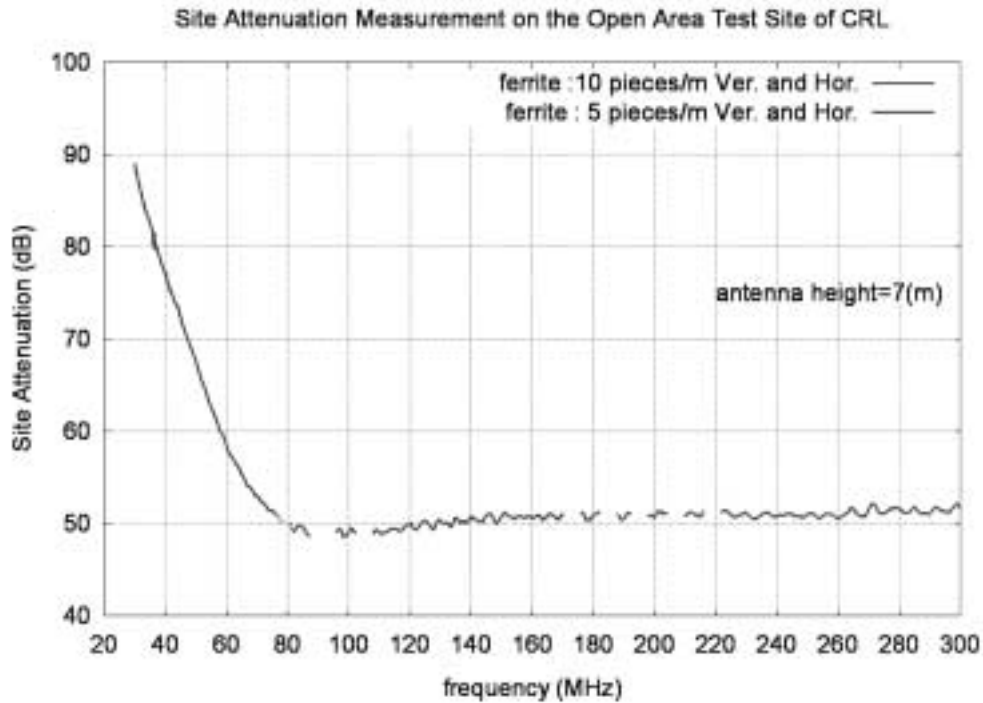


図7 SA特性のフェライトコア取り付け密度の比較（アンテナ高7m）



写真4 被評価用電波暗室

表2 被評価用電波暗室の諸元

測定場所	情報通信研究機構 3 m法電波暗室
電波暗室の大きさ	室内寸法：8.0m（長さ）*6.0m（巾）*5.5m（高さ） シールド寸法：10.0m（長さ）*8.0m（巾）*6.5m（高さ）
電波吸収体の敷設	天井、壁：フェライト電波吸収体+発泡スチロール電波吸収体H:950mm 床：フェライトパネル電波吸収体（60cm*60cm,117枚）+発泡スチロール電波吸収体H:450mm（117ヶ）を敷設。但し、出入口部分は敷設無し。
ケーブルへのフェライトコア取り付け密度	フェライトコア取り付けない、および密度5個/m
ケーブルの配置	歩行材の上および床敷設電波吸収体の下
評価体積	高さ1.5 m * 直径1.5 m 評価体積中心の高さ=1.89m = (0.69+1.2) m

3.1 評価対象体積

今回の実験では表2および図8に示す体積（高さ1.5 m * 直径1.5 mの円筒）を評価対象体積とした。評価体積中心は金属床面から、フェライトパネル(0.1m、車輪含む)、電波吸収体(0.45m)+歩行材(合わせて0.59m)の上1.2mに置いた。すなわち金属床面から1.89m（床面電波吸収体先端から1.34m）の高さにある。被評価電波暗室を6面電波暗室にした場合の高さの内法は4.95mであるので、本実験は水平面内としては被評価暗室のほぼ中央を評価したが、垂直面内としては被評価暗室の中央から1.13m下の所を中心とした上下1.5mの部分の評価したことになる。

3.2 サイト評価実験結果

3.2.1 フェライトコア無しの場合

図9、10および11に水平偏波、フェライトコア無しの場合の評価結果を示す。さらに、図12、13及び14に垂直偏波、フェライトコア無しの場合の評価結果を示す。

水平偏波の場合、フェライトコア無しでもほとんど

のケース(11/15)で、CISPR提案（準自由空間SAに対して ± 4 dB以内）を満足した。また、満足しなかった場合についても、ケーブルを吸収体の下の這わせることによって大きく改善させることが出来た。しかし、ケーブルを吸収体の下の這わせてもフェライトコア取り付け無しではCISPR提案を30-40MHz帯について満足させるには非常に困難であった。

垂直偏波の場合、フェライトコア無しではケーブルを吸収体の下の這わせる等のケーブル配置に注意を払ってもCISPR提案を満足することができなかった。

すなわち、垂直偏波については、ケーブルにフェライトコアを取り付けることが必須条件であることが分かった。

3.2.2 フェライトコアを取り付けた場合

図15、16および17に水平偏波、フェライトコア取り付けの場合の評価結果を示す。さらに、図18、19および20に垂直偏波、フェライトコア取り付けの場合の評価結果を示す。

水平偏波の場合、全てのケースでCISPR提案（SA

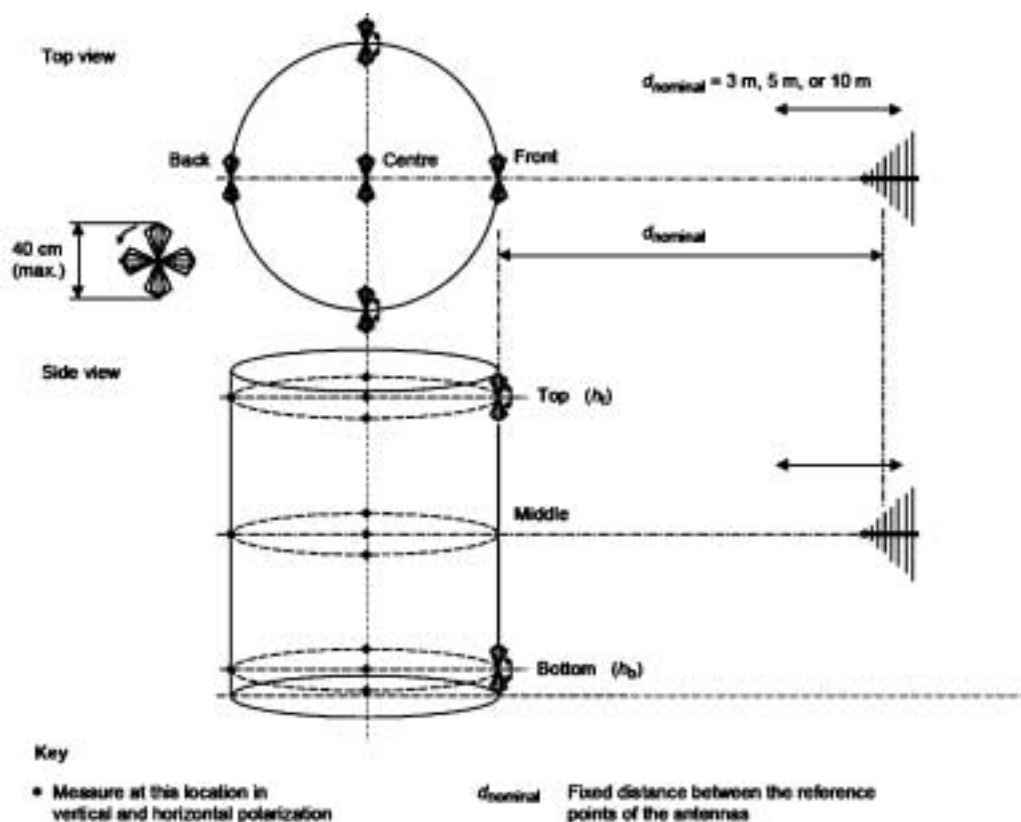


図8 被評価用電波暗室の評価対象体積

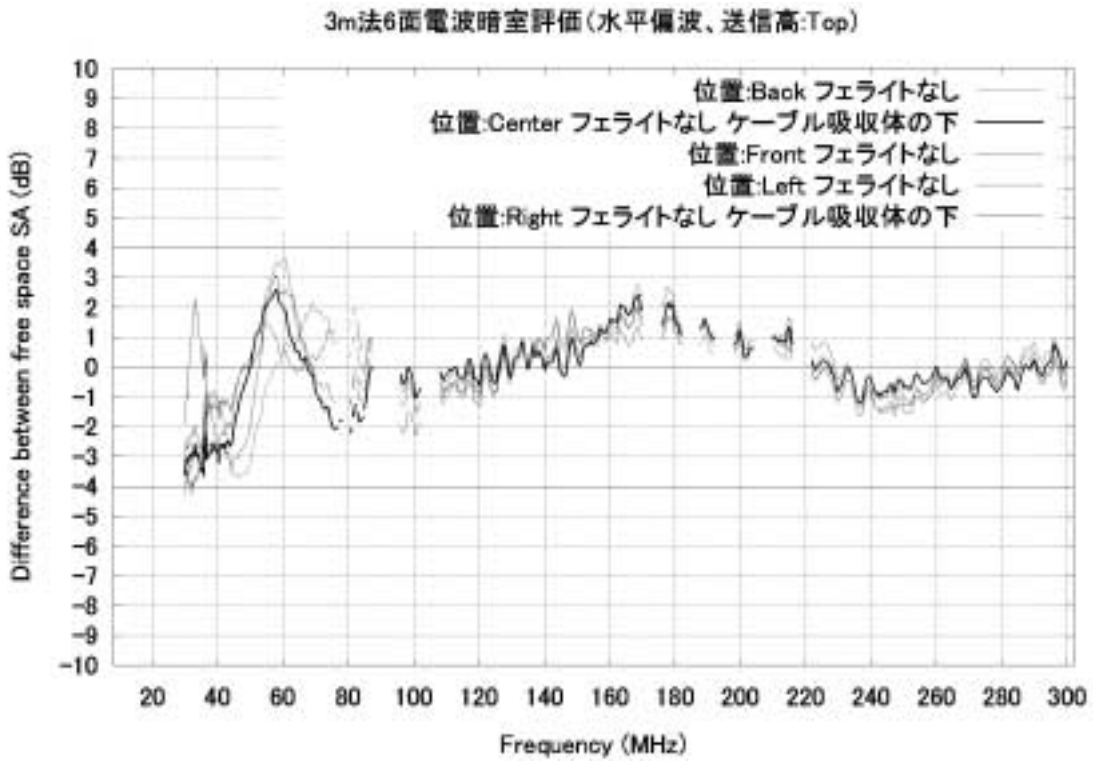


図9 フェライトコア無し、水平偏波、送信位置:Top

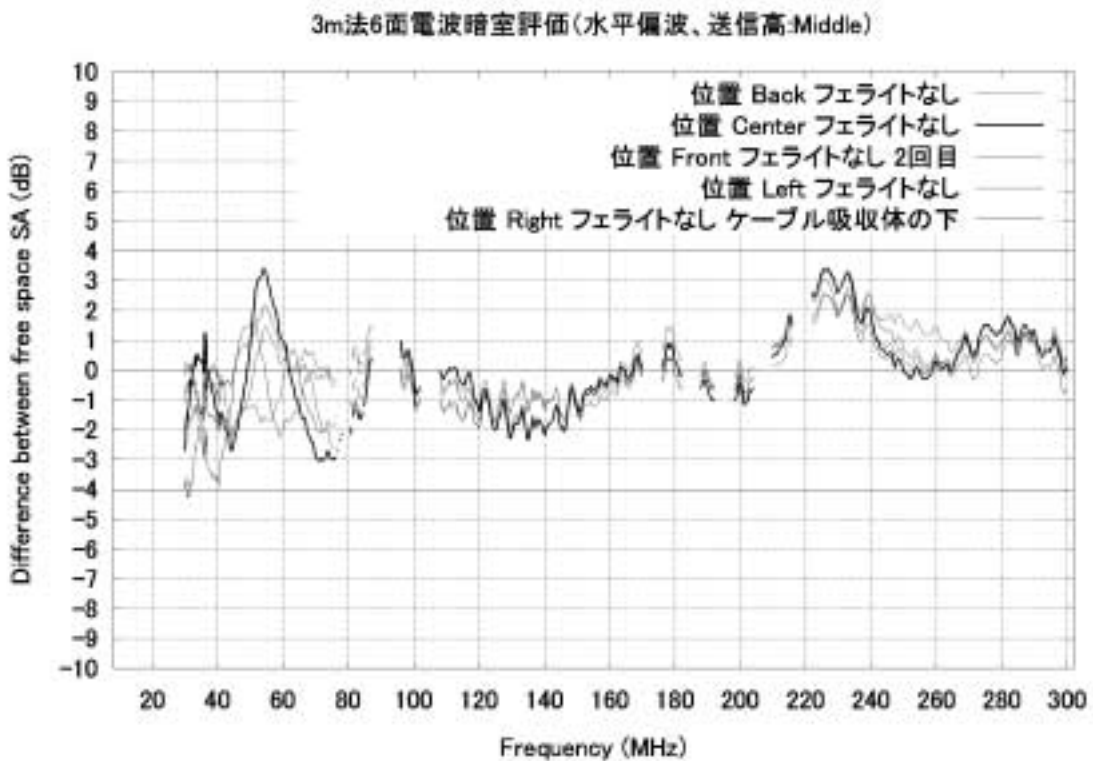


図10 フェライトコア無し、水平偏波、送信位置:Middle

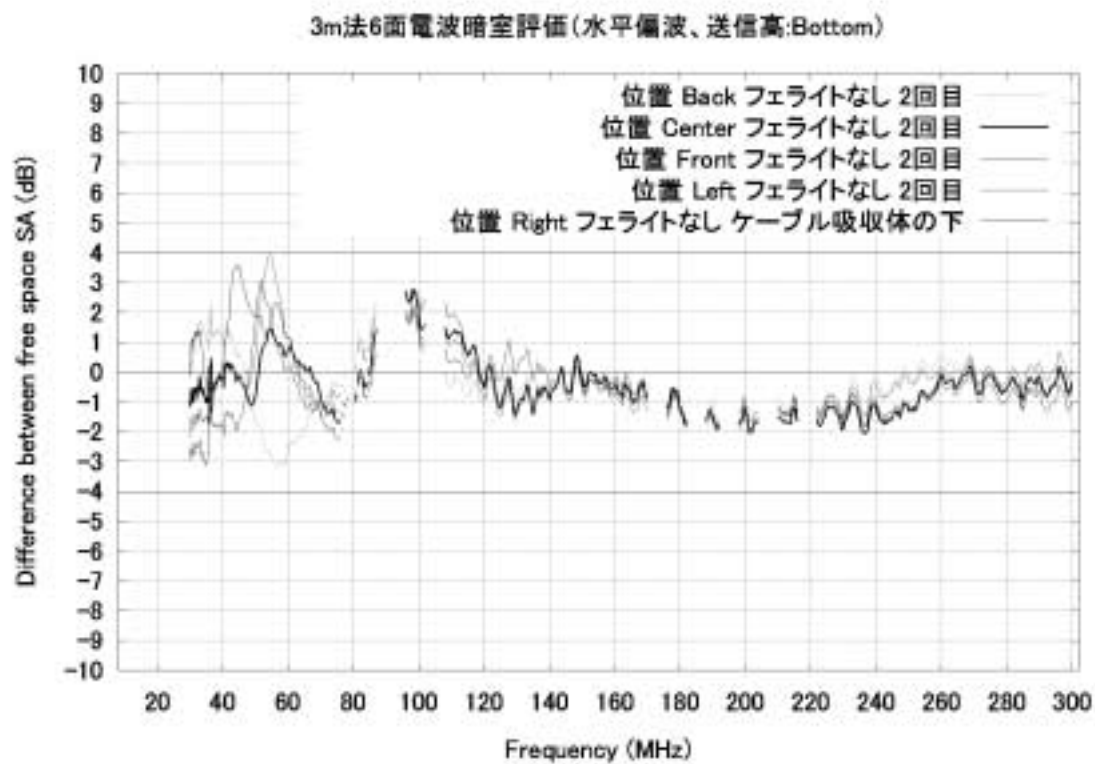


図11 フェライトコア無し、水平偏波、送信位置:Bottom

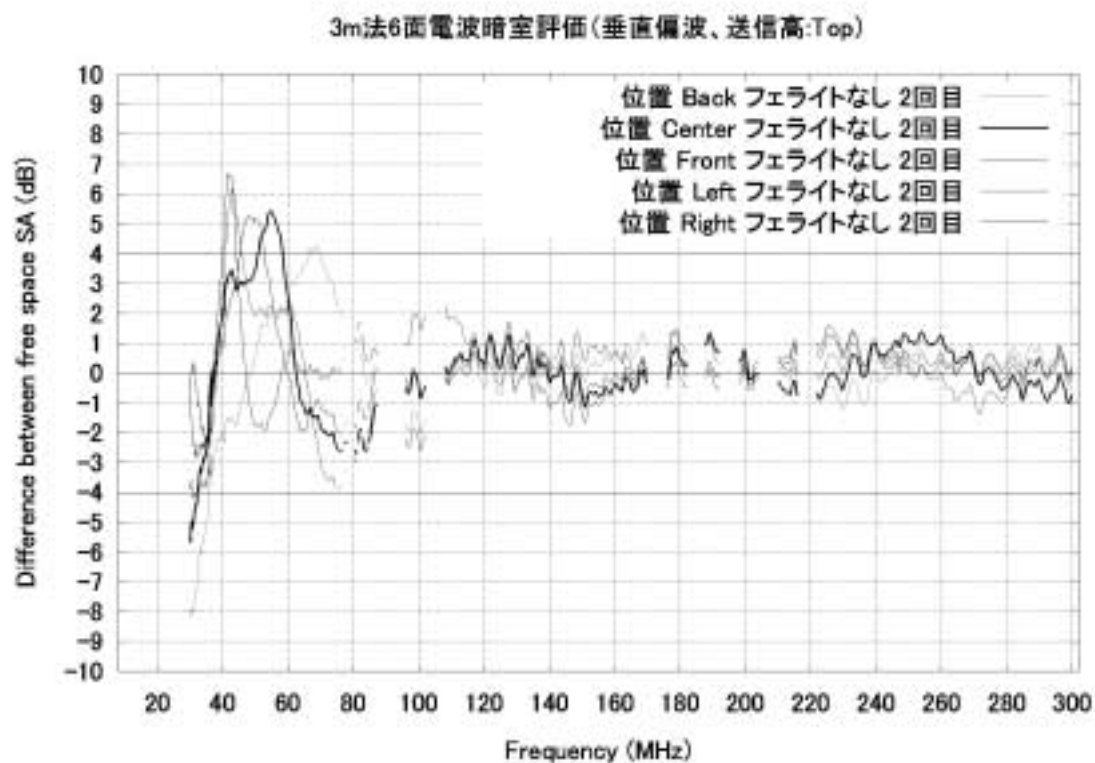


図12 フェライトコア無し、垂直偏波、送信位置:Top

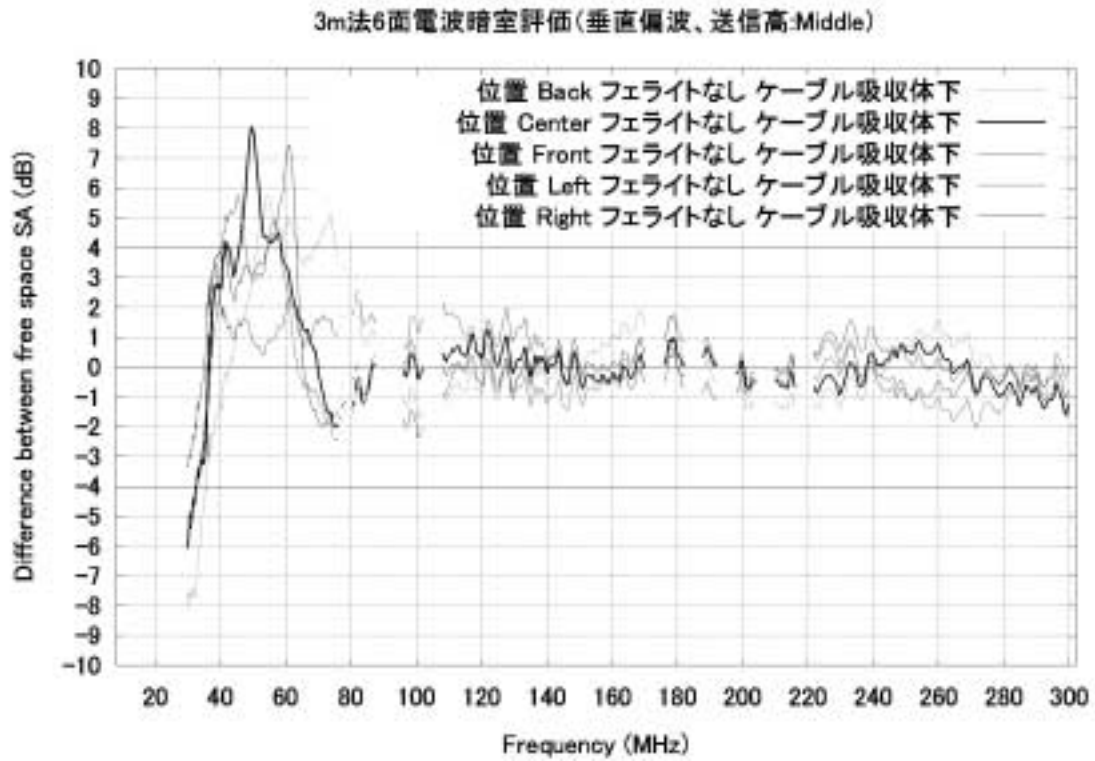


図13 フェライトコア無し、垂直偏波、送信位置:Middle

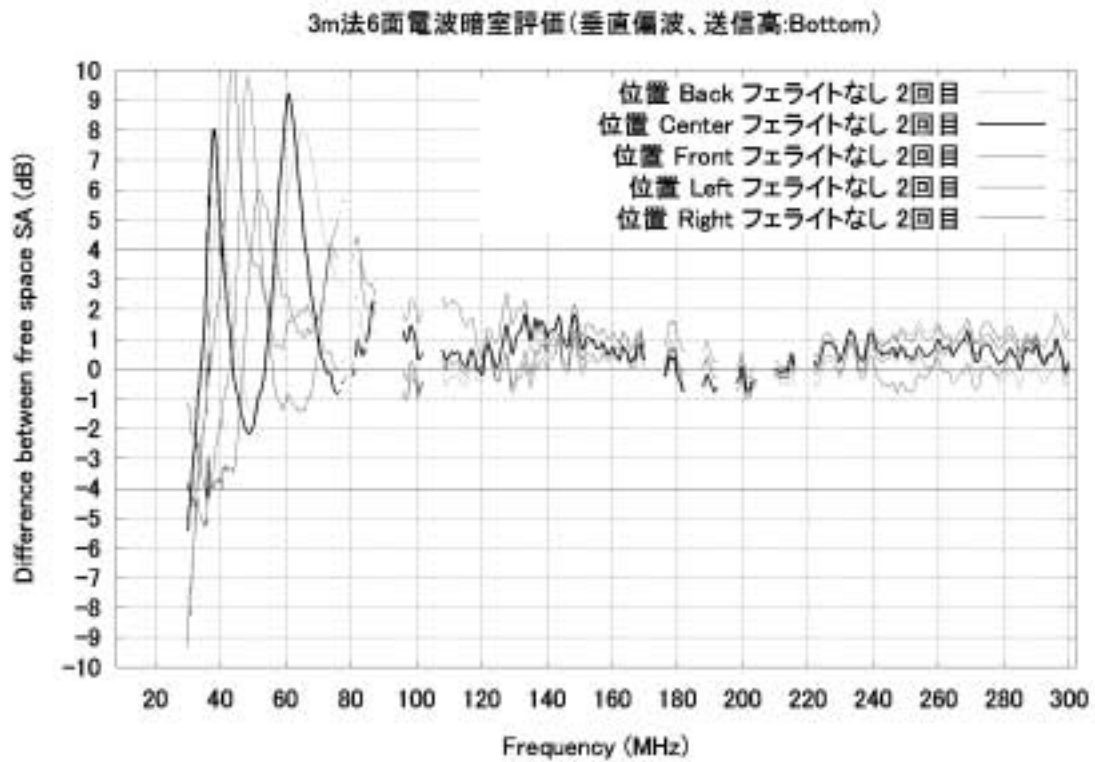


図14 フェライトコア無し、垂直偏波、送信位置: Bottom

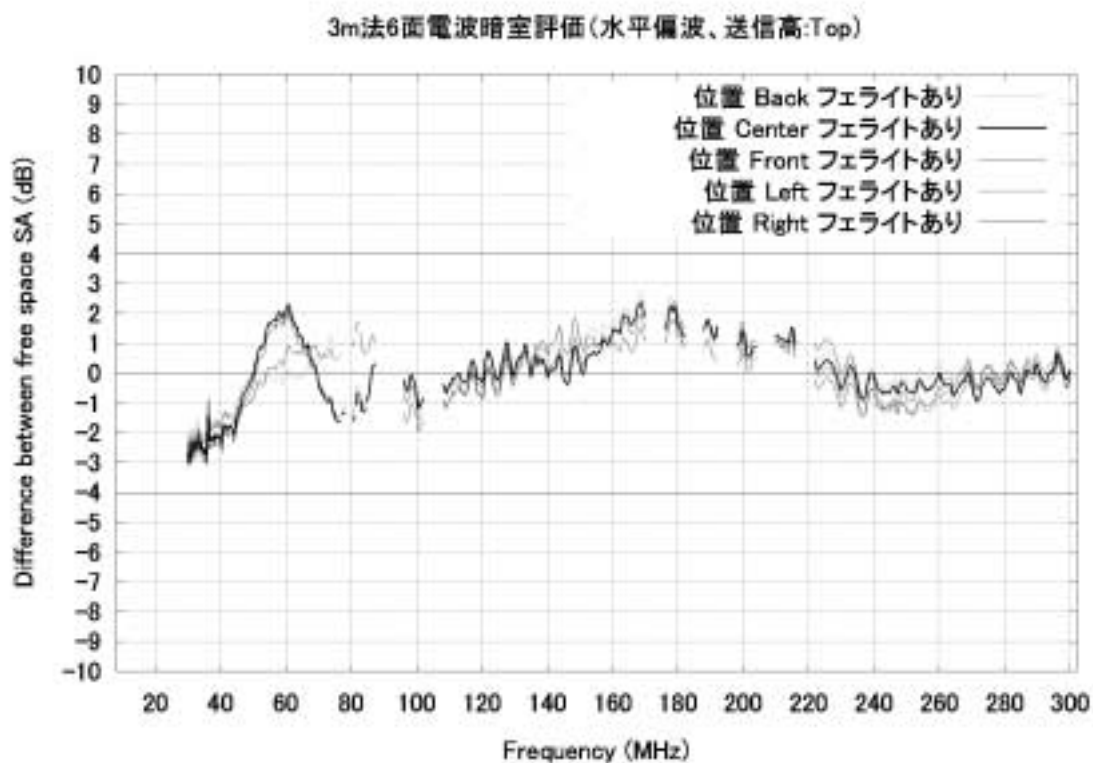


図15 フェライトコア取り付け、水平偏波、送信位置: Top

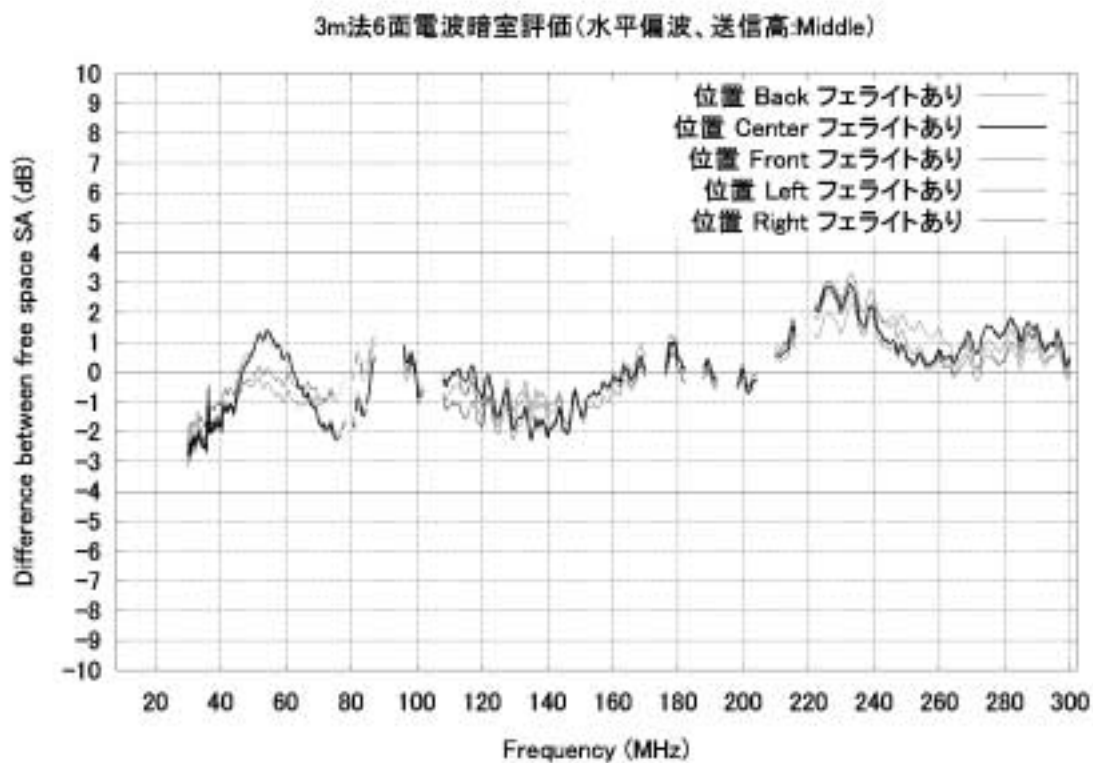


図16 フェライトコア取り付け、水平偏波、送信位置: Middle

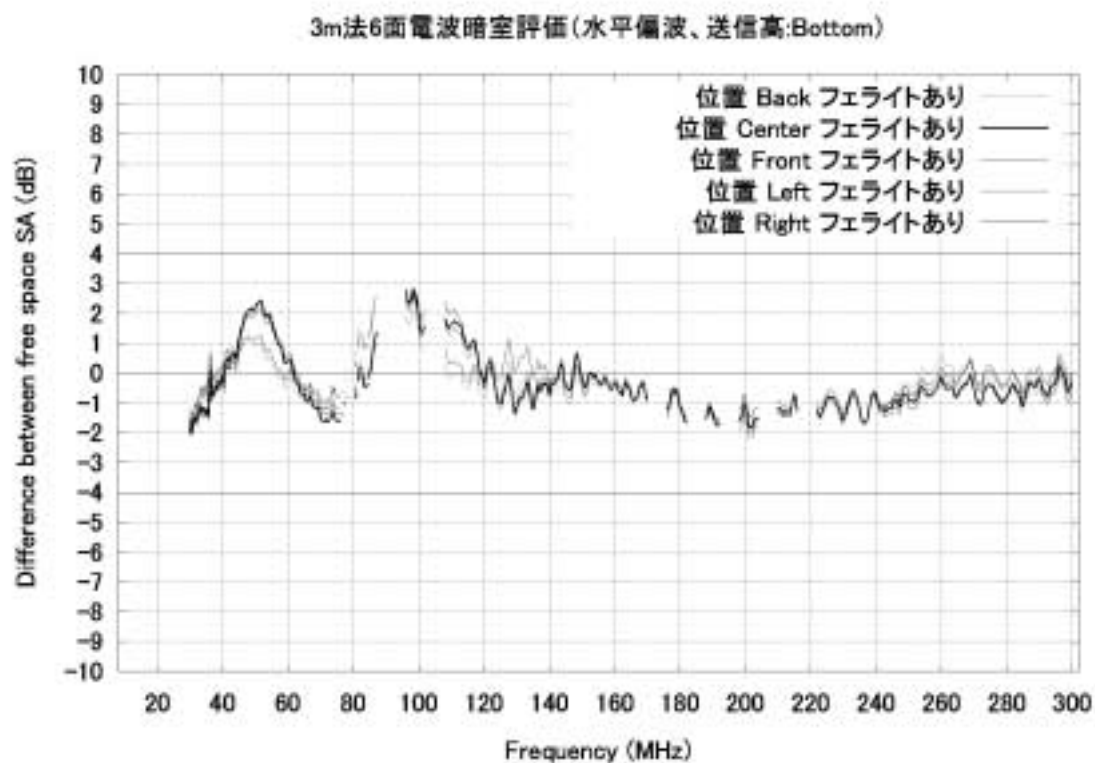


図17 フェライトコア取り付け、水平偏波、送信位置: Bottom

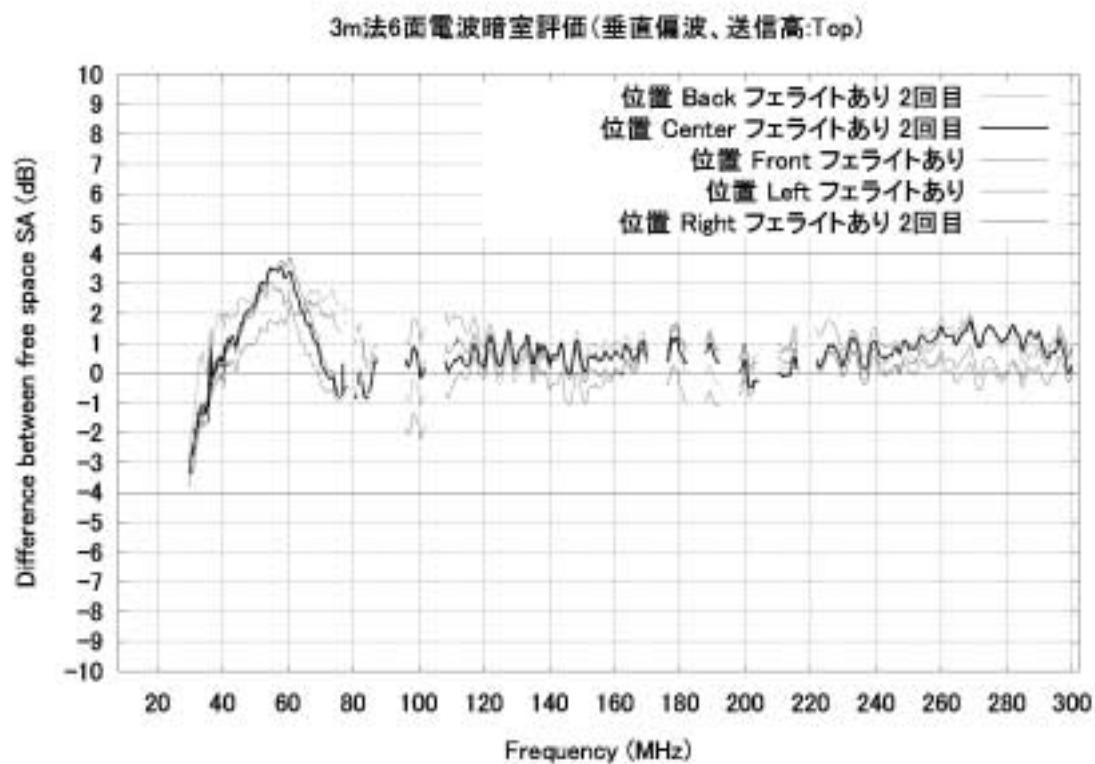


図18 フェライトコア取り付け、垂直偏波、送信位置: Top

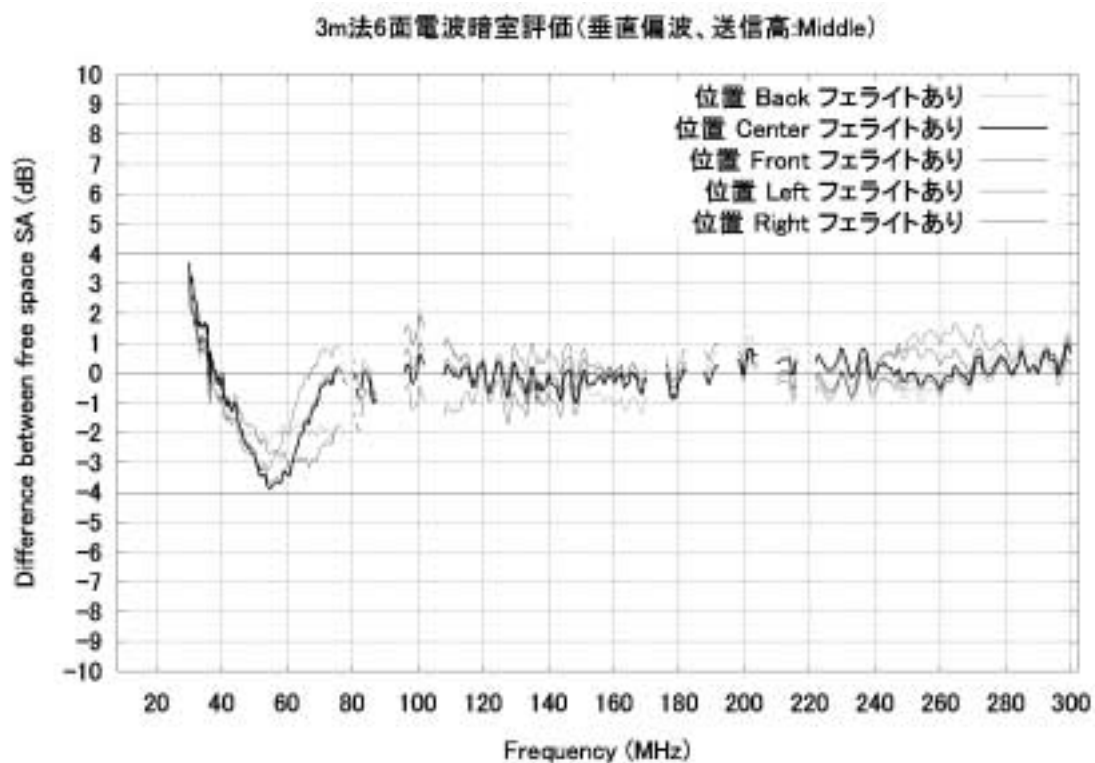


図19 フェライトコア取り付け、垂直偏波、送信位置: Middle

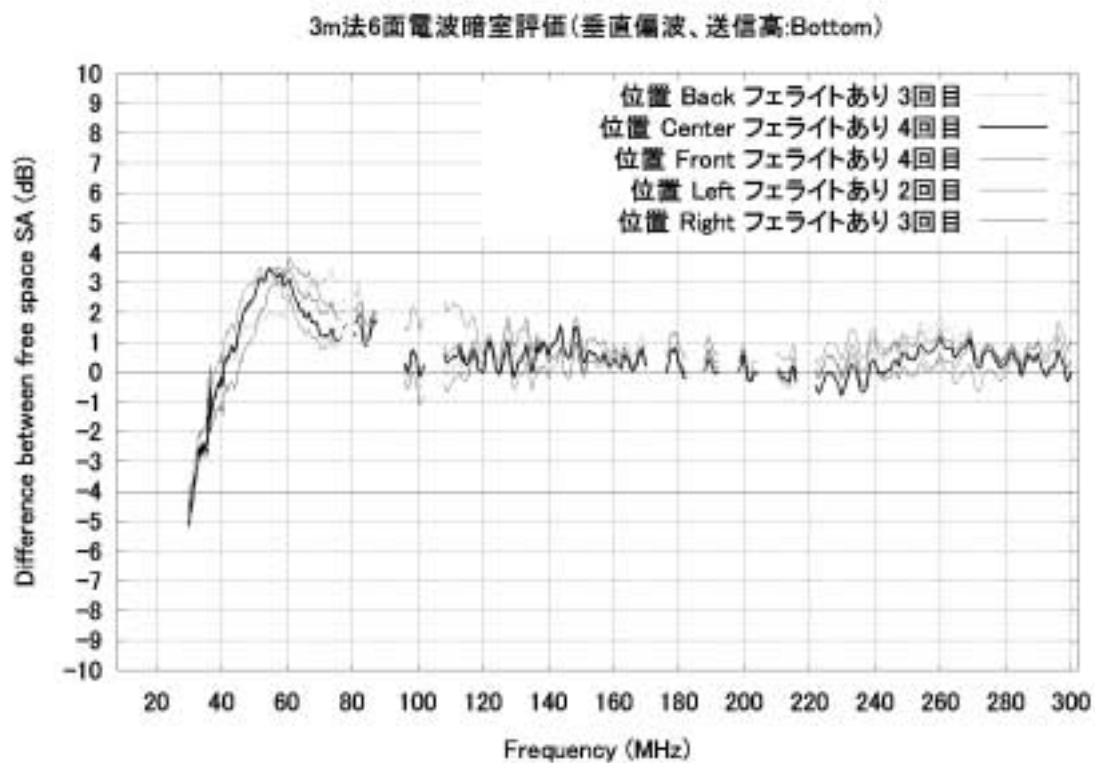


図20 フェライトコア取り付け、垂直偏波、送信位置: Bottom

が準自由空間SAに対して ± 4 dB以内)を満足することができた。なお、ケーブルは床面吸収体の下に這わせている。

垂直偏波の場合、送信位置がTopおよびMiddleの場合は30MHzから1000MHzの全ての周波数範囲にわたってCISPR規格を満足できたが、送信位置がBottomの場合、31MHz-1000MHzの周波数範囲しかCISPR提案規格を満足しなかった。

その原因として、今回の実験では被評価暗室の中央垂直面の中央部分を評価したのではなく、中央から1.13m下の点を中心とした上下1.5mの部分の評価したことが理由として考えられる。被評価対象体積(高さ1.5 m * 直径1.5 m)をさらに上部(暗室の中央部分)に設定すれば、30-1000MHzの周波数範囲で提案規格を満足する可能性がある。

4 サイト評価のまとめ

表3にサイト評価実験を集約した結果を示す。水平偏波の場合、ケーブル配置に注意を払えば、ケーブル

にフェライトコアを取り付けなくでもほとんどのケースでCISPR提案を満足したが、フェライトコアを取り付けなければ30-1000MHzの全ての周波数帯について満足させることは出来なかった。

垂直偏波の場合、ケーブルにフェライトコアを取り付けないと、ケーブルを吸収体の下の這わせる等のケーブル配置に注意を払ってもCISPR提案を満足することができず、ケーブルにフェライトコアを取り付けることが必須条件であることを再確認した。さらに、フェライトコアを取り付けても、送信位置が床面に近い場所で低い周波数帯域でCISPR規格を満足することは非常に困難であり、被評価対象体積を暗室中央に配置したり、送受信アンテナを精密に配置するなどの注意深い配置が重要である。

今回の調査で3m法6面電波暗室のサイト評価に関して測定上の注意すべきことなど一定の成果が得られた。またこのことは、現在実行されているNSAを基準とした5面電波暗室の評価手順と比較して、6面電波暗室の評価がより複雑で困難なものになる事を示しており、製品規格において6面電波暗室を採用する場合の留意点といえる。

表3 サイト評価実験結果のまとめ

	送受信ケーブルの配置	送信アンテナの水平位置	水平偏波			垂直偏波		
			送信アンテナ位置			送信アンテナ位置		
			Top	Mid.	Bot.	Top	Mid.	Bot.
フェライトコア取り付け無し	吸収体上	Back				X	X	X
		Center	X			X	X	X
		Front				X	X	X
		Left				X	X	X
		Right	X	X	X	X	X	X
	吸収体下	Back	-	-	-	-	X	-
		Center	-	-	-	-	X	-
		Front	-	-	-	-	-	-
		Left	-	-	-	-	X	-
		Right	X	X	-	-	X	-
フェライトコア取り付け5個/m	吸収体上	Back	-	-	-	-	-	-
		Center	-	-	-	-	-	-
		Front	-	-	-	-	-	-
		Left	-	-	-	-	-	-
		Right	-	-	-	-	-	-
	吸収体下	Back				*1		X*2
		Center				*1		X*2
		Front						X*2
		Left						X*3
		Right				*1		X*3

凡例

: 30~1000MHz 全範囲で準自由空間条件との差が ± 4 dB以内
 X : 30~1000MHz 全範囲もしくは一部で準自由空間条件との差が ± 4 dB以上
 - : 測定を行っていない

*1 : アンテナ仰角等の注意深い調整等が必要であった
 *2 : 30-31MHz : NG、32-1000MHz : OK
 *3 : 30MHz : NG、31-1000MHz : OK

イミュニティ委員会の活動 ITU-Tにおける イミュニティ試験規格の動向



NTTアドバンステクノロジー株式会社
EMCセンタ
服部 光男

1 はじめに

ユビキタス通信の構想が話題となっている中、ビジネスの分野でも家庭内でも、今後通信システムが大きな役割を果たしていくことが予想される。また、無線LANや携帯電話、無線アクセスシステムなど、多くの無線機器が使用され、通信システムが置かれる電磁環境も大きく変化しようとしている。この中で、通信の信頼性を確保するためには、通信システム、通信装置のイミュニティを適切なレベルに維持する必要がある。

しかし、通信装置の使用環境は、一般のビルや住宅と、通信センタビル、さらには電柱の上、通信用の小型ボックスなど様々であり、それぞれで電磁環境も大きく異なる。

また、一般の端末機器と大容量の交換機では、装置に要求される信頼性も大きく異なり、試験レベルや、試験時の動作条件、誤動作判定条件もそれぞれのシステムに適したものを用意する必要がある。

このため、ITU-T（国際通信連合、通信標準化セクタ）では、通信システムおよび通信装置のイミュニティ規格をEMCの専門分野の研究グループであるSG5（第5研究グループ）で検討しており、通信装置特有の使用環境、要求条件を考慮して、CISPRよりもさらに詳しい規定を設けている。

2

通信装置に適用されるイミュニティ規格制定の経緯 (基本規格、製品規格、共通規格)

イミュニティ試験規格については、IEC TC77で基本規格が審議され、IEC61000-4シリーズとして、各種妨害波に対する試験方法（試験装置、試験信号、一般的な誤動作判定基準といくつかの試験レベル）が規定されている。さらに、情報技術装置（ITE）全般のイミュニティの規定についてはCISPR Publication24が制定されており、IECの試験規格の中でITEに対して適用すべき試験項目と試験レベルおよび誤動作判定基準の詳細化が行われている。これらに対して、ITU-T、SG5では製品群規格および製品規格として、勧告を制定している。

ITU-Tのイミュニティ規格（勧告）としては、通信装置全般に適用する静電気放電試験として勧告K.32が1995年に制定されたが、1998年に通信装置に適用する全てのイミュニティ試験項目を規定する勧告K.43：Immunity requirements for telecommunication equipmentが製品群規格として制定された。その後K.43は2003年に1GHz以上のイミュニティ試験とDC給電ポートにおける電圧ディップおよび電圧変動に対するイミュニティ試験を追加改定している。

次に、ネットワーク装置（通信事業者が自ら管理するネットワーク内で使用する装置）については、2000年にK.48：EMC requirements for each telecommuni-

cation network equipmentを、各通信方式ごとのエミッションとイミュニティ規格として制定し、2003年に携帯電話基地局、無線LAN、固定無線局を対象装置として追加する改定が行われている。

これらの試験規格のハイアラーキを図1に示す。

3 ITU-Tのイミュニティ勧告の内容

ITU-T勧告では、試験方法としてIEC61000-4シリーズを参照するとともに、一般に市販される端末機器についてはCISPR24の規定を基本としている。

しかし、通信センタビルは、携帯電話や無線機の使用を制限したり、静電気防止対策を行うなど、電磁環境を良好にコントロールする事が可能であり、通信装置が比較的良い電磁環境に置かれることが共通認識となっている。

このため、通信装置が設置される電磁環境の分類に関する勧告K.34で、電磁環境を、クラス1：大規模の

通信センタビル、クラス2：小規模の通信センタビル、クラス3：屋外、クラス4：加入者ビルに分類し、それぞれのクラスの電磁環境のレベルを示している。

これに対して、通信装置のイミュニティ勧告K.43では装置を加入者ビルに設置されるものと通信センタビルに設置されるものの2つに分類してイミュニティレベルを規定している。加入者ビルに設置されるものについてはCISPR24と同等のイミュニティレベルを規定して、二重規格になるのを防いでいるが、通信センタビルに設置される装置については、設置環境を考慮して加入者ビルよりも低いイミュニティレベルを規定している。

さらに詳細な規定として、勧告K.48では、ネットワーク装置に対するイミュニティを規定している。K.48では、交換装置、伝送装置、電力装置、監視制御装置、各種無線装置の装置毎に、詳細な試験時動作条件、誤動作判定条件を規定している。

特に、通信ポートについては、アナログポートとデジタルポートの一般的な判定条件を規定するととも

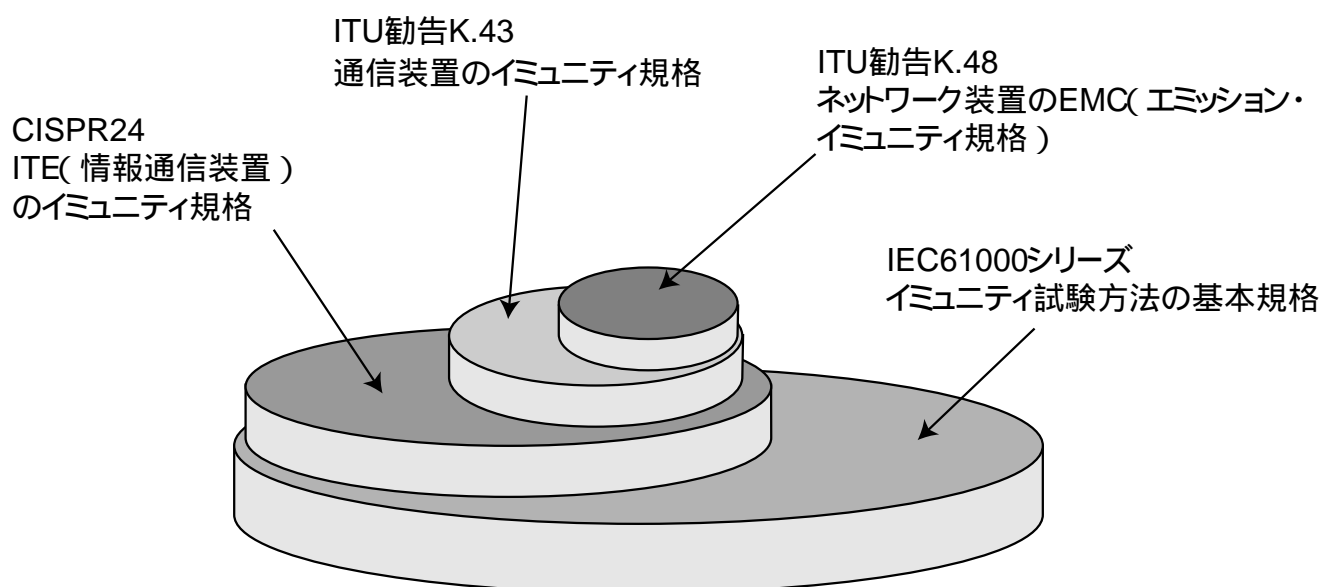


図1 イミュニティ規格のハイアラーキ

に、デジタルポートについてはさらに通信方式毎に、判定条件を規定している。規定されている通信方式としてはSDH、PDH、ISDN、V.10、V.11、V.24、V.28、V.35、V.36、X.24等のVインターフェース、Xインターフェース、イーサネット、パケットデータインターフェース、保守インターフェース、および同期インターフェースが規定されている。

また、イミュニティ試験レベルについては、通信センタビルに設置される装置と屋外環境に設置される装置に分類して、それぞれの試験レベルを規定している。表1に通信センタビル内に設置される装置のイミュニティ試験項目と試験レベルを示す。

4 今後の課題

イミュニティについてITU-Tで今後審議される予定となっている課題としては、XDSL（ADSL、VDSL装置など）のイミュニティ試験方法、150 kHz以下の周波数での伝導イミュニティ試験方法と試験レベル、コロケーションに対する追加的試験項目 コピキタス環境でのイミュニティ規定がある。

のADSL方式、VDSL方式は、ベストエフォートサービスとして提供されるため、はっきりとした伝送品質の規定がない。またイミュニティ試験時に発生するリトライなどの動作が機器設計の考え方によって異なっている。このため、誤動作判定条件についても、どのような基準を設けるのが妥当かについて各種の議論があり、継続審議中である。の150 kHz以下の伝導妨害波については、エミッション規定が十分ではなく特に日本ではCISPR15の適用除外となっている。また、接地系の整備不足やインバータ機器の多用によって電源線に大きなノイズが発生して、通信装置でトラブルが発生することがまれではない。このため、通信装置のイミュニティについても適切な試験方法、試験レベルを設定するとともに、インバータ機器のエミッション規定についても適切なレベルを提言する必要があるため、審議が行われている。

のコロケーションについては、通信の自由化の中

で、ケーブルを複数事業者で共同使用するアンバンドリングとともに、通信センタビルに複数の事業者の装置を設置するコロケーションが進んでおり、他事業者の装置のスイッチングや保守者の携帯電話、電動工具などのノイズが誤動作の原因となることが懸念される。このようなコロケーション環境でどのようなEMC規定を作成すべきかが今後検討される予定である。

のコピキタス環境については、家電機器を含めあらゆる機器に通信機能を備えて、全ての電気製品をネットワーク化をしていくことが考えられている。この中で、無線装置も多用され、これらが互いに至近距離で使用されても影響を受けずに動作することが要求される。このためイミュニティ試験規格の変更の必要性を含めて今後審議が行われる予定である。

表1 通信センタビルのネットワーク装置に適用される試験レベル

項目	試験レベル	単位	基本規格	誤動作判定基準	備考
筐体ポート					
無線周波電磁界	3 10 3 10	V/m	IEC 61000-4-3	A	80 - 800 MHz 800 - 960 MHz 960 - 1000 MHz 1400 - 2000 MHz (Notes 1)
静電気放電	4	kV	IEC 61000-4-2	B	接触放電と気中放電
屋外通信線ポート					
連続無線周波伝導	3	V	IEC 61000-4-6	A	0.15-80 MHz (中2, 3 および5)
サージ	0.5 (線間) 1 (電源線-大地間)	kV	IEC 61000-4-5	B	10/700 μ s (Note 4)
ファーストランジェント	0.5	kV	IEC 61000-4-4	B	
屋内通信線ポート					
連続無線周波伝導	3	V	IEC 61000-4-6	A	0.15-80 MHz (注2, 3と5)
サージ	0.5 (通信線-大地間)	kV	IEC 61000-4-5	B	1.2/50 (8/20) μ s (注4)
ファーストランジェント	0.5	kV	IEC 61000-4-4	B	
DC電源ポートs					
連続無線周波伝導	3	V	IEC 61000-4-6	A	0.15-80 MHz (注2, 3 および5)
ファーストランジェント	0.5	kV	IEC 61000-4-4	B	
電圧ディップ	0 0.004	% 対定格 秒	IEC 61000-4-29	A (注11)	高インピーダンス (試験器の出力インピー ダンス)
	0 0.01 and 0.1	% 対定格 秒	IEC 61000-4-29	C (注s 7, 8, 11))	
	0 0.004	% 対定格 秒	IEC 61000-4-29	A (注11)	低インピーダンス (試験器の出力インピー ダンス)
	0 0.01 and 0.1	% 対定格 秒	IEC 61000-4-29	C (注7, 8, 11))	
異常電圧	0 to 90 1	% 対定格 秒		C (注9, 10, 11)	
	110 to 125 1	% 対定格 秒		C (注9, 10, 11)	
電圧変動	100 から 90 2	% 対定格 秒		A	
	100 から 110 2	% 対定格 秒		A	
AC電源ポート					
連続無線周波伝導	3	V	IEC 61000-4-6	A	0.15-80 MHz (注5)
サージ	0.5 (線間) 1 (電源線-大地間)	kV	IEC 61000-4-5	B	1.2/50 (8/20) μ s
ファーストランジェント	1.0	kV	IEC 61000-4-4	B	
電圧ディップ	> 95 0.5	% 低下 時間	IEC 61000-4-11	B	(注6)
	30 25	% 低下 時間	IEC 61000-4-11	C (注6)	(注6)
瞬停	95 250	% 低下 時間	IEC 61000-4-11	C	(注6)
<p>注1 - 80MHz以下から試験しても良いが27 MHz以上とする。</p> <p>注2 - 最低試験周波数は10 MHz から行ってもよい。特定のレベルについては検討中</p> <p>注3 - 試験レベルは150 への電流値として定義してもよい。</p> <p>注4 - 適当な CDNが存在しない場合には無遮蔽ケーブルには適用しなくてもよい。</p> <p>注5 - 大きな通信センタビルでは無線周波の電界強度や誘導電圧は1 V/m and 1 V と考えられている。</p> <p>注6 - この試験は定格入力電流が相あたり16A を超えない装置に適用する。</p> <p>注7 - 敏感な装置においては、トランジェント試験によって一時的にサービスが停止することもある。ソフトウェアのリカバリーでサービスの停止が長くなることは考慮すべきである。サービスの停止に関するさらに詳細な情報は通信事業者の要求があれば製造業者が提供しなければならない。</p> <p>注8 - システムの誤動作を防ぐために電源システムの追加的な配置が必要となることがある。 例えば：二重化した電源システム、高抵抗配線システム、独立電源システムなど</p> <p>注9 - 電源供給の正常値への復帰によって、電源変換と制御システムは自動的にサービスを復帰する必要がある。通信装置はそれによって仕様どりの動作を再開しなければならない。異常電圧によって電源の遮断が発生してはならない。つまりブレーカーやヒューズなどが動作してはならない。</p> <p>注10 - サービス優先度の低い装置は試験時に以下の誤動作判定基準を適用しても良い。『機能の停止は許容する。製造業者の説明書によりユーザが機能を回復できる。バッテリーバックアップによって保護されている機能や情報を失ってはならない。』</p> <p>注11 - この試験はバッテリーバックアップがDC給電システムに接続されない装置に対してのみ適用する。</p>					

第27回講演会 ～濟州島会議報告会～

2003年の国際無線障害特別委員会(CISPR)会議は、韓国の濟州島において、9月22日から10月2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(仁田 周一教授)をはじめ、総勢25名が参加しました。これに伴って当協議会では、第27回講演会「CISPR濟州島会議報告会」を平成16年1月22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。

はじめに当協議会の池田会長が開会の挨拶を行ない、続いてCISPR/SC会議に日本代表として参加され審議にあたってくださった方々のうち、5名の方に各SC会議での審議概要についてご講演をいただきました。

当日は83名の電波環境協議会構成員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。



- ・SC-F：(財)電気安全環境研究所 井上 正弘氏
- ・SC-H：独立行政法人通信総合研究所 山中 幸雄氏
- ・SC-I：NTTアドバンステクノロジー(株) 雨宮不二雄氏

【講演会】

・開会挨拶：

電波環境協議会会長 池田 哲夫氏

・SC-A：独立行政法人通信総合研究所 篠塚 隆氏

・SC-B：(株)東芝 家電機器開発部 野田 臣光氏

なお、CISPR濟州島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 - 濟州島会議の結果を踏まえて - 」を、電波環境協議会ホームページの会員ページにpdf形式の報告書として掲載しております。ご参照いただきますようご案内いたします。

電波環境協議会報告書等の頒布案内について

当協議会における活動成果を報告書として毎年まとめております。これらは、社団法人電波産業会の出版図書として、一般にも頒布しているものがありますのでご紹介いたします。

ご希望の場合は図書コード/書籍名/数量/送付先/氏名/電話番号を明記の上、FAX (03-3592-1103) またはE-mail (tosho@arib.or.jp) にてお申込み下さい。

また、社団法人電波産業会のホームページ (<http://www.arib.or.jp/>) からもお申し込みできますのでご利用ください。

注)・頒布価格は、消費税込みのもので、郵送料は別途ご請求申し上げます。

書籍を送付する際に、請求書を同封いたしますので、銀行振込にてお支払をお願い申し上げます。

書 籍 名	発 行	参考価格
電話機イミュニティ測定法に関する調査報告書 IEC61000-4シリーズ及びCISPR Pub.24に準拠して前年度まとめた「標準的測定法」のファストトランジェント試験、静電気放電試験、サージイミュニティ試験の3項目に関して、市場に流通している国内電話機メーカー10機種について測定調査した報告書。	H9 / 4	840円
携帯電話端末等の使用に関する調査報告書 1997年3月27日に新聞発表した「医用電気機器への電波の影響を防止するための携帯電話端末等の使用に関する指針」を作成する基となった 病院内での各種無線機端末による医用電気機器108機種への影響 について実験データを含め、実験条件等をまとめた報告書。	H9 / 4	2,310円
平成9年度測定調査報告書 無電極ランプ5種類(3社)について電源からの伝導妨害波を測定調査・評価した報告、及び反射箱による代替測定法に有効な振幅確率分布(APD)測定の調査・評価に関する報告書。	H10 / 4	1,575円

書 籍 名	発 行	参考価格
イミュニティ測定方法に関する調査報告書 IEC61000-4シリーズ及びCISPR Pub.24に準拠する電力周波数磁界試験、電圧ディップ・瞬間 停電試験を含む7項目のイミュニティ測定方法に関してまとめた報告書。資料としてコンピュ ータとその周辺機器のイミュニティ測定等に関する動向調査と研究に関する報告を含む。	H10 / 4	2,625円
1GHzから18GHzの周波数帯域での放射妨害波測定法ガイド 1GHz以上の周波数帯域における機器からの放射妨害波（許容値、測定法）に関する国際規格 （CISPR）の審議状況をまとめ、これらの規格に準拠した試験方法の注意点について、測定シス テム構築への各機器・部品類の性能分析と実験データをまとめたガイドブック。	H11 / 4	1,890円
FAX等のイミュニティ測定法に関する調査報告書 IEC61000-4シリーズ及びCISPR Pub.24を採用して前年度まとめた「標準的測定法」に準じて、 普及率の高いパーソナルファクシミリ（G3 FAX）を対象として、市場から選定した8機種（8社） についての画像評価を含め測定調査した報告書。	H11 / 4	1,260円
1GHzから18GHzの周波数帯域での放射妨害波測定法ガイド —その2— 平成11年度の報告書では触れなかった「置換法」について再調査を実施し、「1GHzから18GHz の周波数帯域での放射妨害波測定ガイド」として完結させた。	H12 / 5	1,890円
LAN機器等のイミュニティ試験に関する調査報告書 LANシステムを構成する機器のイミュニティ試験に関して、実機測定結果を基にして、国際標 準(CISPR Pub.24)との測定方法の適合性や測定データの妥当性等について検討した報告書。	H12 / 5	2,310円
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— 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で6月5日か ら6月17日まで開催されたが、その出席者による報告集。	H12 / 9	2,730円
妨害波測定における「不確かさ」を算出するためのガイド 放射妨害波測定における不確かさの検証をCISPR/A/256/CD等に基づいて行い、あわせて、測定 系の不確かさの値について妥当性の検証等に電波暗室を用いて実験を行い、関連性を調査・検 討した。また、妨害波測定における不確かさの発生要因等を調査・分析した報告書。	H13 / 5	2,205円
イミュニティ測定における再現性要因に関する調査報告書 —その1 再現性要因の抽出と課題— イミュニティ試験・測定における再現性について、その要因に関する調査を行う第一段階とし て、既存規格に定められた試験法におけるイミュニティの再現性に関する要因を抽出するとと もに、今後の課題について整理した。	H13 / 5	1,470円
CISPRの現状と動向 —ブリストル会議の結果を踏まえて— 2001年の国際無線障害特別委員会（CISPR）会議は英国のブリストルで6月18日から6月29日ま で開催されたが、その出席者による報告集。	H13 / 9	2,625円
周波数1GHz以上における放射妨害波の測定場に関する調査研究報告 CISPR小委員会にて1GHz以上の周波数帯域における放射妨害波の測定場の評価法が提案された。 この提案内容について使用アンテナ、電波暗室床面に敷設する電波吸収体等を中心に実験検証し た報告書。	H14 / 5	2,310円
複合(マルチ)機能機器の放射妨害波の識別に関する調査報告書 複合機能機器の放射妨害波の識別に関して、CISPR/Iの動向及び複合機器の動向を調査・検討した 報告書。	H14 / 5	1,155円
イミュニティ測定における再現性要因に関する調査研究報告書 その2 — 実環境を考慮した妨害波重畳イミュニティ特性に関する検討— ターミナルアダプタ、デジタルファクシミリ及びデジタル電話等の通信装置の通信線・電 源線等の複数の伝導経路から妨害波を重畳印加してイミュニティ特性試験を行い、単独経路印 加との相違と測定系の簡易化について検討した報告書。	H14 / 5	1,365円
CISPRの現状と動向 —クライストチャーチ会議の結果を踏まえて— 2002年の国際無線障害特別委員会（CISPR）会議はニュージーランドのクライストチャーチで9 月16日から9月25日まで開催されたが、その出席者による報告集。	H15 / 2	2,625円
照明器具の放射妨害波測定における10m法とその代替法(CDN法)に関する調査研究報告書 周波数30M～300MHzでCISPR15にない放射妨害波の規制が、CISPRブリストル会議のWGにお いて提案された。そのCISPR22クラスB規制の適用と代替法であるCDN法に対し、放射妨害波測 定時の照明器具設置方法、及び吸収クランプ法や10m法との相関性について検討した実験報告書。	H15 / 3	830円

書 籍 名	発 行	参考価格
1GHz以下における6面電波暗室での放射妨害波に関する調査研究報告書 ～実験報告書～ FAR測定場の特性確認法はCISPR会議で提案され審議中である。6面電波暗室(FAR)のFAR測定法およびFAR測定場の評価に関する規格案を検証した実験報告書。	H15 / 3	2,370円
ADSL通信のイミュニティ特性に関する調査研究報告書 ～実験報告書～ xDSL通信ではキャリア周波数が固定されないため信号波と妨害波が同じ周波数になる現象がある。連続妨害に対するイミュニティ能力に関する測定をした実験報告書。	H15 / 3	1,570円
イミュニティ測定における再現性要因に関する調査報告書 その3 — 実環境を考慮した妨害波重畳イミュニティ試験法に関する検討 — 最近、各種ケ-ブルで接続された複合機能を有するシステム機器の導入が進んでおり、外来の電磁妨害波の影響を受け易い傾向にある。従来の単独経路印加に対し重畳印加によるイミュニティ特性について、印加経路の構成方式や経路特性要因による違いについて検討した実験報告書。	H15 / 3	1,400円
EMCCレポート19号 当協議会の機関誌です。	H15 / 3	580円

当協議会編 末武国弘・杉浦行監修にて株式会社オーム社より下記EMC用語解説書が出版されておりますので併せてご紹介いたします。 (注)・ご注文の際に最新価格のご確認をお願いします。

書 籍 名	発 行	参考価格
図解EMC用語早わかり 電磁環境、電磁的両立性(EMC)等に関する用語約100語を取上げ、一般向けに一語一語図解入りで解り易く解説し、EMCに関する基本的知識が得られ、その本質が理解できるようにまとめたユニークな入門書。	H11 / 11	2,500円 (税別)

編集後記

日本電信電話(株)NTT環境エネルギー研究所の山根宏様に「NTTのEMC活動」をご紹介いただきました。

アクゾ ノーベル(株)EMC事業部の柳沢和治様に「アクゾ ノーベルのEMC活動」をご紹介いただきました。

当協議会の企画委員会では、CISPR, IEC/ACEC, IEC/TC-77, CENELECなどの国際機関における規格・基準の審議動向を把握するとともに、諸外国における認証制度などを調査しております。その調査研究の概要を(独)情報通信研究機構(NICT)EMC推進室の篠塚隆様に、「CISPR/SC/A/WGミュンヘン会議に出席して」と題して、CISPRの最新動向に関しての解説を寄稿していただきました。

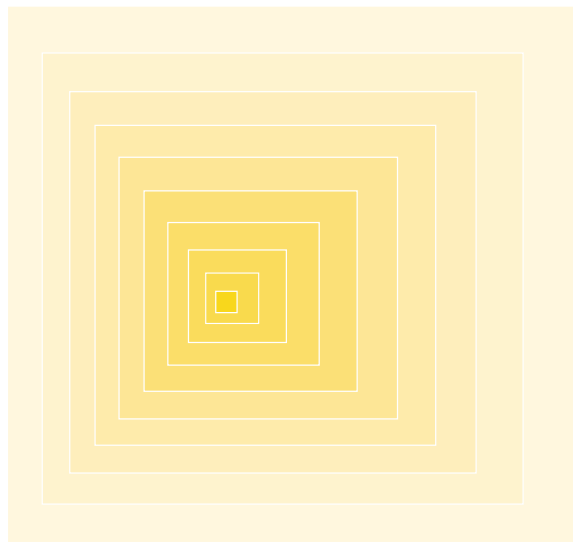
当協議会の妨害波委員会の活動として、調査研究の概要を(独)情報通信研究機構(NICT)EMC推進室の篠塚隆様に、「1GHz以下の周波数帯における6面電波暗室の評価」と題し、6面電波暗室のサイト評価(サイト参照法)に関して、解説を寄稿していただきました。

協議会のイミュニティ委員会の活動として、通信システム規格調査の概要をNTTアドバンステクノロジー株式会社EMCセンタの服部光男様に、「ITU-Tにおけるイミュニティ試験規格の動向」と題し、通信装置に適用されるイミュニティ規格制定の経緯及び、ITU-Tのイミュニティ勧告の内容に関して、解説を寄稿していただきました。

協議会では、例年その年の国際無線障害特別委員会(CISPR)会議の審議概要を講演会をとおして皆様にご紹介いたしております。本年の「第27講演会」の様子を事務局にて記載いたしました。本年の講演会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20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、何とぞよろしく願い申し上げます。



- 無断転載を禁ず -

EMCCレポート第20号

平成15年度

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)

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