

情報通信審議会 情報通信技術分科会 電波利用環境委員会  
高速電力線搬送通信設備作業班（第9回） 議事要旨

1 日時

平成24年6月4日（月）15時00分～16時40分

2 場所

総務省 8階 第1特別会議室

3 出席者（敬称略）

（1）構成員

上 芳夫（主任）、雨宮 不二雄（主任代理）、内山 昌洋（同行：栗原 紹弘）、長部 邦廣、小瀬木 滋、鏡 弘義（代理：安江 浩二）、金井 義和（代理：仁井 克己）、北地 西峰（同行：齊藤 清貴、徳田 正満）、篠塚 隆、資宗 克行（代理：中澤 宣彦、同行：藤井 英明）、高橋 玲王奈、多氣 昌生、塚原 仁、坪上 浩治（代理：岩田 康広）、弘津 研一（同行：畑中 健一）、藤原 久夫、松崎 正（代理：青井 伸）、松本 泰、望月 健司、芳野 赳夫（同行：近藤 俊幸、高井 正興）、和田 博之

（2）事務局

丹代 武（電波環境課長）、丸尾 秀男（電波利用環境専門官）、臼井 伸幸（電波監視官）

4 議事概要

（1） 前回議事要旨の確認について、事務局から資料9-1に基づき説明があった。

（2） 屋外広帯域PLC設備の許容値と関連事項について、事務局から資料9-2に基づき説明があった。

主な質疑応答は以下のとおり。

小瀬木： 資料9-2のまとめにおいて「屋外配線長が任意ではあるが、シミュレーションの結果等から、配線長はピークを高めるものではない」と言い切っているが、シミュレーション結果を見てもいくつかの非常に単純なモデルについては資料のような結果も出ているが、実際の配置においてその結果がどのような影響が出るかについては、これまでの議論の中で行われた実験及び計算は非常に限定的なものであり、最悪どこまで収まるのか、断言できるデータは出ていないと思う。今回、このように上限をこのようにすると言い切れる十分な資料

及びデータが出てきたのかどうか、そこを確認したい。

具体的に言うと、これまでのシミュレーション及び実験の結果については、ある条件ではそのとおりだと言えるだろうが、この結果が上限だと断言できるほどの十分なデータがあったのか確認したい。

上主任： 資料にある「…配線長はピークを高めるものではない」という文は少々正確性を欠くかもしれない。屋外配線長による共振周波数あるいはその高調波に対しては、放射電界が大きくなるので、その部分ではピークが出るということ。

また、実際のシミュレーションは様々な条件を付ければそれに応じた結果をもたらすが、その条件が妥当であるかどうかと言われると難しい。今ここでやったモデルとして、一般の大地として使用した導電率や誘電率が妥当かという話にもつながり、そこが重要なパラメータではあるが、全てのパターンについてシミュレーションしてきたかと言われると全てについては行っていない。しかし、最悪条件である金属大地面と比較して一般的に使われている導電率のデータを使ったところ約 10dB 減衰していること、また配線長を長くしてもあるところで急に大きくなるという現象は見られていない。

小瀬木： 金属大地面等の地面のパラメータを変えて最悪の条件を探る傾向については主任の考えを理解できるところもあるが、電線の形や近くに別の電線があってアンテナを構成してしまうこと等による様々な現象について懸念されているところで、このまま 10dB という数値で断言してよいものか疑問。

上主任： 最もシンプルな配線形状が最も放射する状態であると考えており、非常に複雑な形状とすると線路長が長くなることで周波数が変わるということはあるが、最も放射する状態が多く発生するわけではなく、垂直線モデルが一般的なアンテナとして最も大きな電界を作るだろうと考えられる。また逆L型モデルや斜め線型モデルの開いている部分が電界が大きくなるだろうという懸念から、それらについても計算を行ったもの。これまでの議論の中でこれら以外のモデルの提案がなかったため、これらのモデルについて検討してきたもの。

小瀬木： これまでの議論の中で、近くに金属があった場合にどのような現象が起こるかということについて何度か質問したが、例えば垂直線モデルのようなカメラがあったとして、隣に避雷針のような電線が通っているとすると、この避雷針が八木アンテナの反射器のような働きをするのではないか、あるいは近隣のフェンスのようなものが導波器のような働きをするのではないかという懸念がある。

これまでの検討では3つの代表的なモデルについて検討されているが、実際の現場でこれが上限であると言い切れるのか、検証の範囲

- が限定的であると思われる。このようにまとめる事に不安を感じる。
- 北地： 最悪の条件について言われているが、今回許容値を決めるにあたって電通大で測定したデータを基にされているが、その中でも測定場所によって増分は違っており、測定点②-Eで見ると15MHz以上のところで2.25dBというところもある。また福岡の測定データでも5dB以下である。前々から言っているように、屋内の許容値から10dB引き下げるとは多すぎると思われ、少なくとも15MHz以上であれば屋内と許容値を変える必要は無いと考える。
- 上主任： 少々話がそれているが、小瀬木構成員の質問の回答としては、モノポールアンテナの後ろに垂直の壁があるとしたらコーナーリフレクタアンテナと同等となり、その際は6dB程増えることは考えられる。その他の様々な状況を考えてシミュレーションできたとしても、実験をやったかということとなると、実験はやっていない。
- 小瀬木： 主任が述べられたように、平板が後ろにあるリフレクタアンテナでは6dBであり、住宅地に見られるような90度に交差したフェンスの所に監視カメラがあるとすると、9~十数dB程の反射が出てしまうと文献にも記載されている。そういうことも考えると心配である。
- 芳野： 実験データがないことについても非常に残念だが、アマチュアのバンドは1.9MHzと3.5MHzという、PLCで使われる低い帯域の部分となるが、このバンド用のアンテナを長くしていくと、共振に近いところでは有効に放射する。
- 上主任： それはこれまでのシミュレーションでも再現している。
- 芳野： シミュレーションもよろしいが、実測した実験結果がないため、何も言えない。
- 上主任： 実験については、シミュレーション結果が正しいか、また現実にある屋内用モデムがあるのでそれで仮に実験を行い、どのような結果かを見て許容値を決めていこうということで、本作業班で合意されたもの。そこで今回事務局より、実験結果からも大きいもので8.8dB増えていることから、10dB下げた値でどうかという案を提案している。
- 芳野： 我々のデータの結果から、さらに5dBのマージンを加えていただいた方がよいと考える。
- 小瀬木： 整理すると、実験とシミュレーションについて併せて検討しているところが少なかったのではないかと、またシミュレーションも非常に典型的なシンプルモデルで検討されており、周りの影響を考えていないように思われる。その状況でここで上限値を断言してよいのか、ということが疑問である。
- 北地： シミュレーションをどのようにやるかということは過去の作業班の議論で合意されたものであり、今の時点で良かったか悪かったかを議

論の対象ではないと思われる。また最悪ケースで考えるべきであるという意見もあるが、そもそも許容値に対する考え方は統計的に考えるということで進めてきている。

徳田： 許容値を決めるには、その発生確率を考慮しなければならない。ここで言われているケースがどのくらいの発生確率なのか、もし発生確率が非常に少ない場合は、その発生については緩和するということが CISPR 規格にもある。確率的な考え方をもって許容値を決めるべきであると考えます。

弘津： メーカーとしては海外との許容値の違いを気にしている。今の屋内のモデムに対しても海外とは低い周波数で 10dB 以上、高い周波数で 20dB 以上厳しい。屋外でこれ以上厳しくされると、海外と全く違う許容値となるため、メーカーとして非常に気にするところ。

上主任： 我々が得ているデータというのは、先日実験を行った手元にあるデータのみ。それを基に技術的な議論をすることがこの作業班の場であるため、それ以外のことについては議論の対象ではないのではないかと。

弘津： 先ほど、統計的に決めていくという話があったが、最悪値のみで議論すると非常に厳しいものになってしまうため、もっと統計的に議論していくべきと考えます。

小瀬木： 統計的な処理をすることには賛成。そのためには設備の設置がどのような環境で行われるかの統計を取り、例えば 1 つの街をモデルにして PLC のカメラを付けたとして、街の中でどのような設置状況となるか分析をするべきである。そのような統計的検討が行われる予定はあるのか。それとも既にデータがあるのか。

弘津： データについては電通大での測定結果がそれである。この許容値で良いかどうかについては、シミュレーションによる結果と実験による結果で確認したというところで、全ての条件について検討する必要はないと考えます。

小瀬木： ルール決めをする際は、ルールの適用範囲を考えた上でその範囲における考え得るケースについて我々が安心できるルールを策定することが本筋であり、シミュレーションと実験が合っていることについては合意するが、その範囲がシンプルなモデルでしか行われていないため、様々な環境においてはたして安心して使えるものかについて、技術的な議論としてこの場で議論が必要であると考えます。

弘津： 議論の進め方として、シミュレーションについてはこのように進めるということは何度もこの場で議論してきており、既に決まったものであると理解している。

上主任： これまで合意の上で実験やシミュレーションのモデル等について

進めてきた。また、シミュレーションの結果も提出してきた。構成員立ち会いの下実験も行い、その結果によって許容値を検討しようということで進めてきた。その妥当な値として事務局から約 10dB 下げてもどうかという案が提出された。それについてどうするかという議論は理論的に発言して頂きたい。

小瀬木： 実験した範囲、計算した範囲でルール作りをしようとしているところで、まだこのような条件でしか検討していない段階で許容値を言い切れるのかが疑問である。

上主任： 確かに限られた条件で限られたことしか行っていないが、代表的なモデルでほとんどのケースをカバーできており、これまでの結果から 10dB 下げてもいかがか、としているもの。この場で決めることは、型式を取る際の数値を幾らにするか、型式の試験をどのようにするかということであって、注意喚起事項等は別のところで考慮することになるだろう。

長部： 審議当初にコモンモード電流での試験法及び許容値策定を提案したが、最初の提案ではまず屋内 PLC の許容値及び試験法で確認し、その後の実験やシミュレーションによって必要に応じて変更しようということで議論を進めてきたという認識である。実験については、屋内の PLC 機器を使用したという認識であるが、それに対する結果をベースに今回のまとめが出来ているものと認識している。よって今回の 10dB 厳しくするという提案は妥当なものであると考える。

高井： 10dB という値は、あるサンプルとして実験した結果から 10dB とされているのであって、普通であればその結果に対して環境マーヅンを含めた値が出されるべきであり、実験結果が 8.79dB だから 10dB でいいだろうというのは 10dB の根拠はあまりにも薄弱であると言わざるを得ない。今回の PLC はアマチュア無線連盟としては必要性を認識していない。

望月： 今回の屋外 PLC の検討では周囲雑音以下にすることが目標だったと思うので、10dB という数字が高い低いという議論があるが、文章とするのであれば「周囲雑音以下になると思われる」というような考え方で良いのではないかと思う。

上主任： 周囲雑音以下もしくは周囲雑音同等であるという表現ということか。

望月： 周囲雑音ということが重要なのではないか。

小瀬木： 周囲雑音と同等だと雑音が 3dB 増えるため、より雑音を感じることになるが、ITU 等では周囲雑音より 20dB や 10 数 dB という低い雑音レベルを求めることで今までと変わらない S/N 比で放送を楽しむことを担保しようというグループもある。

望月：理想で言えば低い方が良いのだが、今回の屋外 PLC の検討を始める際に、屋内 PLC（及び CISPR）の検討の延長上であるということから、屋内では周囲雑音と同等とされていることから屋外についてもその延長で考えるものだという認識。

北地：PLC-J としては 15MHz～30MHz の帯域に屋内 PLC の許容値と 10dB の差を付けることについては反対である。

上主任：これまでもその根拠を上げて欲しいと申し上げている。前回の作業班でも実験結果からこのような許容値にするというのが事務局からの提案であり、それに対して反対なするのであれば理論的根拠をお示し頂きたいと申し上げてきている。

北地：反対理由としては、電通大での実験データは全ての例では無く、福岡での実験データを加味すると、必ずしも 15MHz 以上で厳しくする必要は無い。

上主任：その理論的根拠は何か。

北地：実験データからそう考える。

上主任：この実験データを客観的に見ると、単純にこちらの実験結果は良くてこちらの実験結果は悪いということにはならないと思うが。

北地：そういう意見があると主張する。

芳野：実験結果として得られた以上、場所の違いについて意見を述べられるのは問題があるのでは。

上主任：この実験は、実験前に測定場所を構成員に示し、実験を構成員に公開して行ったもの。どちらかの実験結果のみ採用するということは、実験の妥当性に欠けると思われる。

(3) 答申（案）及び報告（案）について、事務局から資料 9-3～9-6 に基づき説明があった。

主な質疑応答は以下のとおり。

芳野：資料 9-5 の p.3 における図 4.1 について、燃料電池及び蓄電池の独立電源のみしか描かれていないが、外部電源（電力線）は考慮しなくてよいのか。

事務局：この図については、現在は提案元からの原図どおりであるが、提案元が修正に了承してもらえれば修正を行いたい。

北地：訂正して構わない。

芳野：同じ図 4.1 について、EV へは交流電源が接続されているのか、直流電源が接続されているのか。PLC 設備なので交流電源が接続されていると解釈すれば良いのか。

事務局： 資料9-5作業班報告（案）のp.4の下段にあるように、今回対象の範囲については交流電源を使用するものに限定されている。

芳野： その点について明確に図に記載すべき。

芳野： 資料9-5のp.11本文最後に「…その影響の軽減が期待できると考えられる。」とあるが、「期待できる」という文言でよいのか。もう少しはっきりとした表現をするべきではないか。

事務局： 屋内PLCの答申には「…計算結果として累積された干渉電界強度は低くなっており、Rural地域以下の雑音となる。」という結果があるので、ここまで引用し記載させて頂く。

芳野： そのようにして欲しい。

近藤： 資料9-5のp.20の本文最後に、「…ガイドラインを作成するなど協力していくことが重要である」とあるが、非常に緩い書き方であると思われる。もう少し強制力を持った書き方は出来ないか。

事務局： この報告は型式の技術的条件をまとめて頂いているものであり、他の高周波利用設備について例えば電子レンジについては運用・設置等のガイドライン等に言及していない。また、無線設備に干渉を与えた場合は電波法101条も含めて総務省が対応することになっており、ガイドライン等を必要とする制度とはなっていない。しかし、ご指摘のとおりPLCについては改善の余地があるものなので、何かあった場合は関係者間で協力して、その中で技術的な面があれば改善を加える等対応をしていくほか、様々な留意事項もあるため、そのような部分で協力していきたいという表明をここに記載したものである。

北地： p.20の本文中に「…内蔵設備の一部を更改する場合についても新たな型式指定となることを周知しておく必要がある。」とあるが、例えば電力線ケーブルの長さが変わる場合も型式指定を取る必要があるのかについて確認したい。

事務局： 長さの規定は無かったが、電力線の中にスイッチを入れないこと、直接接続すること、分岐をしないこと、という技術的要素が変わる部分について危惧しているため、使用者が容易に接続を変更してスイッチを入れるようなことがないことを想定している。長さの点については、製品に付属しているケーブルであれば特に問題はないと考えている。

北地： そのあたりもう少しわかりやすく工夫して記載頂きたい。

小瀬木： これまで述べさせて頂いたことについて次のとおり留意事項として資料9-5のp.19表4.7の下に記載頂きたい。「ただし、本作業班で実験及びシミュレーションを実施した範囲外の設置状況について、十分な漏えい電界強度について確認したわけではない。このため、コーナーリフレクタアンテナ同等の構成等、これまで行った実験等の結

果では表現しきれない事態も考えられる。この数値はこれまでの実験によって得られた目安である。」

芳野： もしその記述をするならマージンを考えなければならない。

上主任： この数値に問題が生じた場合、数値を見直すことになるかと理解している。この数値が将来にわたって絶対というわけではない。

北地： 小瀬木構成員が指摘される事態がどれほど重要なのか、あえてその文章を個々に入れる必要はないと考える。また、実験やシミュレーションの前提条件は記載されているのでそれで十分と考える。

上主任： 小瀬木構成員の主張は、最悪の状態でのシミュレーションや実験も行っていないため、この報告でその部分を強調して欲しいという要望であるとするが。

北地： 言われている最悪とは何か。

上主任： 最悪が分からないので調べて欲しいということが小瀬木構成員の主張であり、今我々が得られているデータはこれだけであるということに記載しておきたいというもの。

望月： 記載頂くことには賛成。許容値を表に出すと許容値のみ一人歩きすることを懸念。作業班としてどのようにまとめたかを示しておく必要があると考える。

事務局： 混信申告があった場合、現場を確認した際に原因究明の一つとして参考にさせて頂くことについては良い情報と考える。一方で、これまでの実験等でカバーできない状況を数値化できないので、許容値を変更する必要はないのではないかと考える。

芳野： コーナーリフレクタと種類を限定してしまうとそこが一人歩きしてしまうため、周囲状況によって変化するとしてはどうか。

小瀬木： その方が良いと思う。

上主任： 書き方については事務局の方で検討して頂きたい。

【配付資料】

- 資料 9-1 高速電力線搬送通信設備作業班（第 8 回）議事要旨（案）
- 資料 9-2 屋外広帯域 PLC 設備の許容値について
- 資料 9-3 電気通信技術審議会諮問第 3 号「国際無線障害特別委員会（C I S P R）の諸規格について」のうち「広帯域電力線搬送通信設備の屋外利用に係る許容値及び測定法」についての一部答申（案）
- 資料 9-4 電波利用環境委員会報告 概要（案）
- 資料 9-5 電波利用環境委員会 高速電力線搬送通信設備作業班報告（案）
- 資料 9-6 電波利用環境委員会 高速電力線搬送通信設備作業班報告の附録（案）
- 参考資料 9-1 広帯域電力搬送通信設備の漏えい電波の電界強度等の測定の業務報告書（追加・差し替え）