

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（第39回）
議事要旨

1. 日時

令和元年5月30日 10:00~12:00

2. 場所

中央合同庁舎2号館 11階 共用1101会議室

3. 出席者（敬称略）

（1）専門委員

多氣主査、山中主査代理、秋山専門委員、石山専門委員、大西専門委員、平専門委員、田島専門委員、田中専門委員、長谷山専門委員、増田専門委員、松永専門委員、山崎専門委員、山下専門委員

（2）CISPR 関係者

高速電力線搬送通信設備作業班 上主任、雨宮主任代理

（3）事務局（総務省）

塩崎電波環境課長、関口電波利用環境専門官、古川電波監視官 他

4. 議事要旨

（1）前回（第39回）の議事要旨（案）について

事務局より資料39-1に基づき説明があった。さらに修正意見あれば6月6日（木）までに事務局宛てに連絡することとして承認された。

主な質疑応答の概要は以下のとおり

多氣主査）1点。議事要旨（案）で、久保田氏の発言が、私の発言の後で改行されていないので、後ほど修正させていただくということは一応ご了承いただければと思う。

（2）高速電力線搬送通信作業班報告書について

資料39-2、資料39-3に基づき説明

高速電力線搬送通信設備作業班の上主任より資料39-2及び資料39-3に基づき、高速電力線搬送通信作業班報告書について説明があった。

主な質疑応答の概要は以下のとおり

石山委員）資料39-2の2ページの下のパンチ絵について、このパンチ絵の左側に家のようなパンチ絵があり、今回の屋外利用ということで青い点線で囲んであるところ、ここの部分が今回の検討内容であるという理解をしているが、その中で、柱上変圧器からメーターを通過して分電盤まで来るところというのは200ボルト三相三線であるから、まさに今回ターゲットとしているところだと思うが、その柱上トランスから発電所側のとこ

ろが、ここは6,600ボルトになってしまうので、今回ターゲットの外としたところが青い点線の中に含まれているところが気になった。

上作業班主任) 指摘の柱上トランスから出てきているところについては、今回は対象外である。そこから漏れて、例えばトランスを飛び越えて、6,600ボルトに行く可能性がどうなのかというのは調べていないため、その懸念が非常に大きいので考慮していない。

多氣主査) 要望としてはこちらのほうもという、そういう議論の対象にはなっていたのだと思うが、今回の報告書では、その部分については時期尚早ということで入っていないと理解している。

上作業班主任) そのとおりである。

多氣主査) ただ、今の図を見ると、左側のメーターの後の青い線が柱上トランスに向かう途中のところから黒くなっている。この青はどこまでとなるのか。あるいはもうメーターのところから先は全部黒でもいいのか。

上作業班主任) 左の図は、これはこういう要望がありましたというもので、屋外の利用としてこういう要望があったが、今回はこのところは検討に入っていない。屋外の、これは言うならば分電盤の上流のところとなるが、分電盤の上流のところは対象にしていない。そこまで一緒にまとめてやるのは無理かと。

多氣主査) 分かった。

山崎委員) 補足させてください。左側の図で、柱上変圧器から下、この家が一般の家庭だとすると、ここは単相三線式になると考える。この柱上変圧器から下に三線があるが単相だということか。

多氣主査) 単相である。

山崎委員) 工場なので動力で引き込むと三相三線となるが、一般の家庭では単相で200ボルトとなるのか。

多氣主査) 使い方によって、200と100とを使い分けられるようになっている。

山崎委員) 左側の、屋外利用の送配電線の柱上変圧器から分電盤の間の部分についてはどうなるのか。

上作業班主任) ここのところは、トランスを介して出ていくというのがどうなるかという検討はできていない。分電盤から下流のところを対象にしている。また、例えば柱上トランスからそこまでというのは、今回は対象にはしていない。

多氣主査) 今の説明で大体分かった。これは分科会で報告するということがいずれ想定されるものなので、もしこの場で承認いただけたらとなるが、要望があり最初の対象にはなっていたけれども今回は入っていないというものと、今回の報告書で対象としているものが混在していると誤解を招く可能性があるのでは、作図に関してそこを区別するようにお願いしたい。今のような議論も、それが1つの原因になっているのではないかと思う。

多氣主査) 山崎委員の指摘で思ったことだが、今回、三相に拡張するということだが、これまでも単相に対して使用可能で、家庭の中では単相も三線という部分もあるかと思う。そうすると、2本の線を使って、もう1本の線がそばにあるというケースは、これまで

もあったかと思うが、特段問題なかったのだということだと、三相であることの大きな違いというのは、従来と比べてもあまりないのかなというふうに思ったが、その辺はどうなのか。

上作業班主任) 指摘のとおりで、前のものにあった、例えば理論計算、あるいはシミュレーションみたいなものは、2本の線を対象にして行っている。2本の線を対象にしてコモンモードインピーダンスであるとか、ディファレンシャルモードインピーダンスを考えている。2本の線の場合、それ自体はモード変換が非常に小さいものとなる。今回の検討では、3本の線を使うというものを前提でということで、終端につながっているいろいろな電子機器のインピーダンスのほかに、線路自体が引き起こしているモードの変換があるので、それも考慮して検討を行ったという違いはある。指摘のとおり、今まで使われていたというのは、作業班では議論にはなっていないが、個人的にはそうであると思う。

松永委員) 単相三線のコモン・ディファレンシャルモードの違いについての検討というのがあまりなされていないという話だったが、行っている研究者は結構おり、問題になるということは業界ではわかっていることではあるので、この機会に、三相三線を検討するので、単相三線についても影響があるかについての検討は行ったほうがよいのではと思うが。

上作業班主任) そのことについては承知しており、自分でも少し計算して、モード変換が起こること、それからいわゆる架空線、アクセス系になったら、モード変換が大きくなり、妨害を及ぼす危険が高いのではと個人的には感じている。他の業界の方々も含め、学問的にこういうことを行っているということ調べてほしいと思う。

松永委員) 第3線の状態による放射が増加する可能性があるというようなことに関して、三線対応を、今後は例えばPLC装置製造業者などの努力において改善すべき内容として含めていくというのも1つの提案かと思う。

上作業班主任) 私個人としては、業界代表ではなく、大学にいる関係で理論的に言いがちなところがあるが、どのような危険性があるか、そういった危険性があることに関して検討しているのかということは、この委員会でも冒頭のときに申し上げている。線の間隔が広がったときはどうするのか、どの線を使うのか、線が水平なのか垂直なのか、アクセス系みたいなものを考える際は、その線は3本だけではないだろう。それから、一番上に地線もあり、電柱があったときにグラウンドに落としているので、そこがループになる可能性も高いのではないかという話は、最初に、そういうことをきちんと検討すべきではないかという話は申し上げており、検討の中で、マイナーチェンジで対応できるものはどこなのかということを目指してやってきたというのが状況である。最後のところについては、指摘のとおり、お互いに検討していく必要があり、こうやれば解決するというのではなく、EMC的には課題があるということ認識してほしいということ業界の方には言いたい。

多氣主査) 多分、皆さんも共通にそのように考えていると思う。最後の7ページのところをきちんと書いていただいているというところが一番重要なポイントかなと思う。報告書を見ると、第3線の影響が大きくなるのは、LC Lがよくて、そもそも放射が少なか

ったときに影響が出るので、あまりLCLがよくないものについてはそれほど変わっていないということだったので、その意味では、影響はそれほど大きくないという、そういう主張がこの報告書に盛り込まれていると、そのような理解でよろしいか。

上作業班主任) そのとおりである。

山下委員) 資料 39-3 に関して2点確認をお願いしたい。1つは、コンピューターを用いた解析というところで、線路、幾つかの形状で解析されているケースがあり、1つ目に、橋の形の線路というところで、不平衡負荷を両端で終端というようなことが書いてあり、その次に、水平線路というところで、防犯灯などをモデルにして、そこでLED防犯灯終端と書いてあり、その次もまたLED照明が終端で、その先もLED照明終端となっており、LEDの事例が多く目についた。おそらく、LEDとは関係なくシミュレーションを行っていると思うが、LEDが何か関係しているのか。ノイズにLEDが関係しているなど。

上作業班主任) LED自体は、例えばAC/DCコンバータみたいなところは、デジタル技術を使っている回路だとか製品だとかというのはそこからノイズが出るので、指摘のとおりだが、本検討ではそれらについて考えているものではなく、接続事例として記載しているだけである。

多氣主査) シミュレーションであれば、負荷とだけ記述する方法もあるのでは。

山下委員) 具体的にこういったものという中の紹介でLEDは、実際に使われるものだと思うので、紹介としてあってもおかしくないと思うが、シミュレーションは負荷でというような表現にするとかはあるかと思う。

山下委員) 56ページ、6の(1)で、PLC通信停止機能の具備という記載があり、パワーポイントの概要資料の中でも4ページ目の一番上に書かれており、白物家電製品に範囲を広げることも想定されているような説明をされていたが、この辺の経緯について説明いただきたい。

両宮作業班主任代理) 今皆さんお使いのノートパソコンに無線LANがついており、メカニカルにしる、電子式にしる、スイッチがついているかと思う。無線LANとPCは適用する法律や規格が違うので、それと同じようなことをPLCについても行うというもの。PLCモデムを組み込む機器は白物家電だけではないのであろうが、一方は、CISPRの関係、もう一方は電気用品安全法ということになるので、当面はこのようなやり方をするのではないかと理解している。

上作業班主任) CISPR等の規格のことについてはなじみがないが、規格に準じてこういうふうにやったほうがいいのではないかという提案となる。

山下委員) 報告の最後にとっても重要だと説明いただいたところに、やはりリスクというもののがゼロにはできないという中で、停止機能を持つということはとても重要かなと思い、確認させていただいた。

大西委員) 概要資料について、2ページ目に、主な検討事項ということで、①、②、③と挙げているが、それに対応する説明が、その次以降のスライドでどうなっているのかというのが少しわかりづらいと感じた。

上作業班主任) ここでの検討事項というのは、最初に要望のあったものを記載している。

検討の中で、先ほども説明したとおり、6,600ボルトのアクセス系もとか言われても収束の見通しが立たないなど、技術的には非常に多岐にわたっていたため、このような抽象的な書きぶりとしている。PLC設備に関する利用高度化を図る観点から、工業会のPLC-Jからは多数の検討要望が出されたが、作業班で数回の検討の後、内容が絞られ、資料に記した要望としてまとめられたという経緯がある。

多氣主査) 冒頭の石山先生のご質問の背景と同じかと。最初に検討したいと言っていたことと、この報告書での検討事項とが混在しているので、そののところをきちんと整理する必要はあるかと。

増田委員) 今後、さまざまな無線が使われるようになり、消費者が何か障害があったときに、それは何が原因なのかということは、消費者の立場からは推測ができないと思う。相談場所をつくっていただくというのはすごく重要なことではあるが、その相談窓口がいくつかあった場合、どこに相談していいかわからないのではと思う。例えばワンストップ型のものをつくり、そこで振り分けを行うようなことをしないと消費者の利便性ということからすると分かりづらいのではないかと。また、きちんと研修などされると思うが、修理を呼ぶ際に、担当の方の知識が十分に備わっているのかということも心配になる。

多氣主査) ご指摘を踏まえ、そのように反映させていただきたいと思う。

田島委員) 電磁界の観点から2点ほど質問させていただく。まず、シミュレーションと測定、評価するための対象モデル、配線長10メートルの高さ2メートルというのは以前から使用していると思うが、最悪条件を検討するためのモデルだと思うが、これを使用している理由は何か。

上作業班主任) これについては、そのような理由ではなく、新たなシミュレーションが大丈夫なものか、信用できるものかというのをチェックする上でそのようなモデルとしている。これは、以前、徳田先生のところで使用されたものとほとんど同じモデルである。以前のものは二線だったが、今回は三線で行っており、コモンモード電流もきちんと電流プローブで、オープンサイトで測定している。また、どういう状況が起こっているかを調べてみようというのがある。例えば、コモンモード電流のピークのところが長く、共振しているが、そんなに鋭くはないといったことを確認し、計算でも見えているということをチェックしたといったレベルである。

田島委員) 過去に研究例があり、大体の最悪条件が想定できるだろうかという前提のもとで検証されたという理解でよろしいか。

上作業班主任) そのとおりである。

田島委員) もう1点、報告書の24ページに、パーフェクトコンダクターとミディアムドライの地表面の場合のシミュレーションの結果があると思うが、赤字が完全導体、青がミディアムドライ、下が2メガぐらいから30メガヘルツまでのシミュレーションだと思うが、均等に青のミディアムドライのほうが下がっているが、これは確かなものか。その理由として、実際の大地表面だと、伝搬定数、大地帰路の伝搬定数がかなりさまざまなコンプレックス値を持つと思うが、パーフェクトコンダクターまで行かなくても、周波数によってはどこかで共振とかがある程度起こり、ふるまいが少し変化するのは

ないか。一応最悪条件として、この場合も検討されているという理解でよろしいか。

上作業班主任) ここで検討しているのは、まず15メガと下のところでは上よりは10dB出力が大きい、そういう前提で計算している。大地の状況が変わったらどうなるかといったことは考えていない。ミディウムドライのコンダクティビティーについて、それは一定の値が入っている。したがって、雨のときどうなるのか、乾いているときにどうなるのかということについてはシミュレーションを行っていない。言うならば平均化した状態で見ているのみである。また、見かけ上急峻な変動になっているのは、これは先ほども少し申し上げたが、周波数を細かくとっていないためである。

山崎委員) 工場で実際に測定を行い、PLCのオンとオフで、ほとんど変わらないという結果であるが、これはコモンモードの電流は増やさないという解釈でよろしいか。

上作業班主任) オン・オフするということは、モデムを動かさないということなので、モデムを動かしたら、モデムによって変換されたコモンモード成分になったものがこれだけ増えている、オフにしたらバックグラウンドの雑音がこれだけあるということを表示している。

山崎委員) PLCを行うための通信では電流を使うと思うが、それはもうディファレンシャルで流れるので、コモン分は増えないという解釈でよろしいか。

上作業班主任) それが増えているかどうかというのは、これもまた難しく、12ページのコモンモードの、PLC設備の出力が、周波数によって変化するため、現実の負荷というのは電子機器、あるいは強電用の機器が動いていたり、動いていなかったりし、あるいはそれを全部とめていたり、とめていなかったりと、いろいろな状況だと思うが、そのときに、モデムから発生したものと、モデムではないものから発生したものを比較する上で、特に技術的に分離できないことから、このようなやり方をしている。

山崎委員) 測定はループアンテナを使用しているのか。

上作業班主任) ループアンテナを使用している。ループアンテナで測定し、磁界に三線分の二乗してルートをとってという形にしています。それに120πを掛けて等価電界強度として表示している。

平委員) 制度が緩和された際の運用面について、船の屋内のPLC用ということで、認めるという形の提案となっているが、船だと移動するので、例えば海外の港につくなどということも想定されるかと思うが、そういう場合の相手国とのコンフリクトみたいなことは、何か運用面等で考えているのか、それとも、この船は日本にしか寄港しないと限定されるのか。

多氣主査) これは、報告自体、技術的条件なので、運用面については何ら触れていないと思うが、事務局のほうの考えはどうか。

塩崎課長) 報告書の57ページ、58ページにも諸外国の状況というのがあるが、やはり各国で規制が異なるので、基本は日本で適応するという考え方でやっていただくということになるかと思う。つまり、外国に寄港した場合は基本的には使わない、もしくは事前にその国の状況を見て許可をとるなりという形になるかと。

事務局) 少し補足すると、基本的に外国の領海に入った時点で、その国で認められていないものは電源を落とすことになる。外国の旅客船で、船の中で携帯電話が使えるが、過

去にもGSMの携帯電話をオンにしたまま日本に寄港して、日本の携帯電話に障害を与えたという事例もあり、そういった場合には、基本的には船長の判断で電源を落とすといった運用になる。それは、船を運用する方の知識の範囲でやっていただくと。国によっては使えるということもあるかもしれないので、そういう国ではオンのまま使っても構わないということになるかと思う。

田中委員) 概要の資料39-2について、結論しか書いておらず、審議途中がないような資料となっているので、違和感がある。また、報告書について、今日拝見したのは作業班報告だと思うが、途中で予想されるとか、何とかが推測されるとかがあったり、途中で断定してあったりとかがあるが、作業班報告、委員会報告いずれも、何々を認める、あるいは何々が適当と考えるといった形になるのではないかなと、その辺の記述ぶりを見直していただいたほうがいいかなと思う。答申案についても、途中の文章とそのまま同じことが書いてあり、答申案としてはなじまないのではないかなと思う。

多氣主査) ご意見について、事務局にも伝わっているかと思うので、そこは反映するようにしたいと思う。私から1点だけ、電界あるいは磁界のレベルの話が出ているが、シミュレーションなどでどういう電流を注入したのかということが明確に書くことはできないか。

上作業班主任) 入力については12ページに書いている。12ページの図5.4の下に示したように、出カインピーダンスが24オーム、受信側の入カインピーダンスが75オームと、これは実際のものから出てきた数字で、大体これぐらいだということでこれを使って、PLCの等価電源は低域側で0.1ボルトとか、高域側で0.032ボルトとかいう値を、それから屋外用の値を仮定して検討を行っている。

多氣主査) これが典型的なレベルという理解でよろしいか。

上作業班主任) 現在使われているPLCの典型的なものは大体これぐらいと考える。

多氣主査) 本検討の内容については世間の関心も高い分野なので、きちんとした形で出したいと思う。皆様のほうからさらにお気づきのことがあれば、事務局のほうにコメントいただければと思う。事後のコメントに関して、事務局と私のほうで精査させていただいて、後ほどどういうふうになったかということについてはお知らせするが、そのあたりについてははまだ若干の修正の可能性というのをお認めいただければと思う。

それでは、次に、議事(2)の電波利用環境委員会報告書案についてとなるが、電波利用環境委員会報告書案については、ただいまの作業班報告書の内容と同じもの、これは修正があった場合には修正を反映するということになるが、これを委員会の報告書としてパブリックコメントにかけるが。これについては先ほど田中構成員等からも指摘があったが、もう少し修正した上でパブリックコメントにかけたいと思う。

松永委員) 資料39-3、作業班報告書の11ページの一番下から12ページ一番上の行にかけて、COMMONモードとDIFFERENTIALモードのインピーダンスというのが記載されており、いろいろなものを考慮して最悪条件に近いという表現をされているが、ここでいう最悪条件は、どういうことを考慮されたものか。パブリックコメントにかけたときに、これが一体何なのかということがわかりにくく、疑念を持たれやすい表現かと懸念される。何を考慮したのかということが十分に理解できる文章がよいかなと思う。

上作業班主任) まずLCL16dBというのは、従来のLCLを踏襲しているということ
を指している。また、ディファレンシャルモードインピーダンスとコモンモードイン
ピーダンスは、ちょうど区切りのいい数字をとっているものとなるが、直感的な感じ
で言うと、一番裾野のところをとっているものとなる。指摘を踏まえ、そういったところ
をきちんと書き下しておこうと思う。

多氣主査) 可能なら、何パーセンタイルかというのを入れていただくと、ほぼそれで最悪
のほうになっているかどうかというのがわかるかと思う。

他にないようであれば、この資料39-4の内容で委員会報告書としてパブリックコメ
ントにかけさせていただきたいと思う。また、パブリックコメントにかけるに当たり、
本質にかかわりのない細かい字句修正が必要になるかもしれないが、そのような修正に
ついては、主査のほうにご一任いただければと思う。

以上