

高速電力線搬送通信と無線利用の共存条件(許容値)について

(社) 日本アマチュア無線連盟

芳野 赳夫

2005年10月4日

1. 座長提案の許容値作業班の案について

全体的意見としては、コンセント出力におけるコモンモード電流による測定を新たに提案され、配線系のさまざまな状態を満足する ISN の LCL を 1%、16dB に設定する提案は、従来の最大漏洩電界 $44\text{dB}\mu\text{V/m}$ 案に比較して、予想される制限値に対し格段の進歩を見せた点について、許容値作業班のご努力に対し感謝すると共に、一応の評価を致します。また、PLC-J 様側でも今後さらにモデムなどの機器の改良に努め、更にこの値より低い漏洩電界強度機器の開発を強く要望いたします。

ただし、この提案全体を見た結果、短波帯のアマチュア無線連盟の希望する電界強度である ITU-R P.372-8 の Quite Rural の規定値 (9 ページ表 3-3) には未だ程遠いレベルにあり、更なる漏洩電界強度の低下に対する努力を続けていただきたい。PLC-J 殿が主張されている PLC の妨害が背景雑音と同じレベルならば無線機器が保護されるという点については、研究会で合意した記憶はありません。通常は S/N 10dB を考慮します。

2. 座長提案内の疑問点についての質問

第 9 回研究会に提案された座長案の中で幾つかの疑問点があり、第 10 回において質問致しますので、納得できる回答を期待しております。

a) 図 4-2 の(電力線の高周波電流)の矢印の向き一側を下向きを左向きに

b) 4.4 コモンモード電流を知るためのパラメーターについて

この中で図 4-3、図 4-4 に用いている全ての Z, R, EcM, VcM などの値は 2MHz-30MHz にわたる広い周波数帯域において全て複素数であるので、式(8)で求められるコモンモード電流の値は当然複素数で求められます。したがって LCL の値も複素数となります。図 4-10 に用いる CMZ, RDM, RCM, LCL の値は全て純抵抗として表されていますが、このような単純計算では、誤差が 10dB 以上は発生すると考えられます。

c) 5. 妨害波の電波伝搬の章では、電力線近傍の電界分布を 1/2 の縮尺モデルで測定されていますが、VVF 電力線の寸法は縮尺されていません。したがって 2 倍の周波数に対して、絶縁物の材料の高周波特性に対して考慮されないため、2 倍の周波数では $\tan \delta$ 値がかなり変化し、損失計算にかなりの誤差が発生していると考えられ、この点の考慮について質問します。また、ループアンテナを用いた場合に高さに対する測定値の誤差、偏波面の分離特性の悪化、距離が近すぎるため、最近素子から $10\text{m} \times 1/2 = 5\text{m}$ 接近し 7m の離隔距離しか得られない。また測定部床面が金属のため、縮尺モデルが影響されないか、これらの点に疑問を生じます。(第 7 回研究会で報告した PLC-J 殿と J A R L との合

同実験では、実寸測定で分岐回路の影響などは周波数によってもっと顕著に出ています)。

- d) 5章の参考文献のうち[5], [6], [7]は現在未発表のものであり、現段階で参照することができませんでした。このような研究会の重要資料の説明に、未発表資料などを使用することは絶対避けていただきたいと思います。
- e) 家屋、ビルによる遮蔽について、計算結果は理想的な建築物を仮定して行われていることは肯定できますが、窓のある部屋での窓がアンテナとして働く場合、木造家屋の天井裏の配線と外壁が障子の場合、外部のコンセントから庭の屋外灯、作業用電力、例えば電動のこぎり、ドリル、洗車セットなどを長いコードを通して取り付けた時の場合など千差万別の使用があるので、表5-3、表5-4の減衰特性の値は高過ぎると考えられます。また、外部雑音のレベルを考慮すると妨害波レベルは更に3dB増加するのではないかと思います。
- f) 図5-20、図5-24は平均値を取るべきでなく、同相異相別回路の場合、平均減衰量ではなく、短時間のスパイクは除くとしても、エンベロープの最低減衰量値を取るべきではないかと考えます。
- g) 図8-2の電圧基準の金属面の寸法は、2MHzの短波帯に対して幾らにすべきか。コモンモードの電流値は、コモンモードのインピーダンスは接地面の状況の影響を受けるので、平行2線フィーダーによる給電と異なり、同軸ケーブルで平行給電のアンテナに接続した場合のように、不平衡-平衡バランが必要となり、基準面の接地は重要と考えます。
- h) 図8-2にて用いる電流測定器は、2MHz-30MHzの広周波数範囲の位相分布電流にたいし、どの様な計器を用いるのか。またその測定値は、各周波数の位相変化と分布に対して、何が測られるのか明確にさせていただきたいと考えます。

2. 第9回において配布しましたARRLの作成した公式資料のCD-ROMは開いていただきましたか、最初にお断りしたとおり、米国におけるアクセス系のノイズの状況ですが、アメリカでは30mはなれて $30\mu\text{V/m}$ の時の測定ですが、実際には、SS方式、OFDM方式ではどのような混信が聞こえるのかを知っていただきたかったからです。アクセス系だから聞く必要は無いと言われる方が居られましたが、屋内系でも、ノイズ波形は同じで外部信号強度は変わらず、PLCノイズの波形は変わらずレベルのみがどの程度低下できるかが問題なのです。

3. 短波帯の電離層反射長距離伝播について前研究会でも触れましたが、この点について、ITU-R P.533の計算値はほぼ最低の電界強度として考え、通常一般のアマチュア無線では、これより良い値となると考えられています。また、近距離の場合、電離層スキッターの洩れも考えなくてはなりません。

4. CIAJ 殿よりの意見書に対する反論

CIAJ様の意見書を拝見しますと、失礼ながらCIAJ側に立った場合についてご検討いただいた共存条件が述べられており、我々通信事業者の立場の意見には全くご配慮いただけてないのではないかと残念に思います。CISPR22は主に家庭電化製品についての規定であり、ご検討戴きました項目のなかに、電磁放射、電波伝播についてのITU規格についての配慮を、更にご検討いただきたい項目がありますので、その根拠についてご説明を戴きたくお願い申し上げます。

欧州 PLC 状況調査の中で、欧州においては ADSL などの進歩がわが国に比較して遅れており、最近 EC 各国の PTT が普及に努力し、急速に普及し始めており、一部の国では現在の PLC のモデム数増加は頭打ちになっていると聞いております。その審議は別として、Bogers 氏の論議の内容の内、(2)の無線サービスへの干渉は生じてはならない。干渉が生じる際にはその原因を除去しなければならない。の項目は、無線通信を取り扱うものにとって朗報で、その通りにしていただくことを要請します。また(6)欧州の PLC 機器にもアマチュアバンドにノッチを入れることが確認され、わが国の PLC システムでも、ノッチを入れることは確約されると信じております。(7)の海外の短波放送受信バンドには、現在の PLC 研究会ではなんら考慮されていませんが、デジタル化も進みつつあり、今後の調査に大きな期待を持っています。

PLC の有用性の中で、特に 70 代以上の大部分が、非常の場合に外部との連絡は、屋内のどの場所に居ても連絡できることを望んでおり、PLC 回線との間に無線ルーターなどの無線中継の必要が必須です。私自身が 77 歳に近く、同僚、友人の中に要介護者も現れていますが、全員、いざという時は無線(LAN)中継で、家中何処に居ても自動的に連絡できることを願っており、実例もありましたので、参考までにご披露いたします。

5. PLC-J 殿へのお願い

今回の座長提案のアマチュア無線連盟としての最終的な賛否の確認は、先に PLC-J 様に申し入れたように、なるべく早く、出来れば今月中に実際のアマチュア局の家屋内において、適当な電力線コンセントに複数の PLC モデムを実装し、最大速度で信号伝送した場合の漏洩電界値を、ノッチ無しの場合とノッチ挿入時の漏洩電磁界値を実測する共同実験により、この結果を見て最終的結論を提出したいと思っています。現在最終的な実験項目、方法、送信機出力等について、JARL 内部で詰めており、近々 PLC-J 様に御願ひする予定でおります。