

意見書

平成17年11月21日

総務省総合通信基盤局
電波部電波環境課御中

郵便番号 170-8073

住所 とうきょうととしまぐすがも 東京都豊島区巣鴨1-14-5

社団法人 日本アマチュア無線連盟
会長 原 昌 三

電話番号 03-5395-3120

Eメール lab3@jarl.or.jp

「高速電力線搬送通信と無線利用との共存案に係る意見の募集」に関し、

別添のとおり意見を提出いたします。

要 旨

(社)日本アマチュア無線連盟(以下、「JARL」という。)は、今般の「高速電力線搬送通信と無線利用との共存について(案)」(以下、「共存案」という。)について次のとおり反対の意見を提出します。

反対意見の要旨は次のとおりであり、その詳細な内容は別紙のとおりであります。

1. 共存案全般に関する疑義

- (1) 短波帯通信に与える高速電力線搬送通信(PLC)の懸念
PLCは、電力線を使用するので、電力線における負荷インピーダンスの不整合による漏洩電磁界により、短波通信への混信・妨害が強く懸念される。
- (2) PLCはEMCに逆行するものであること
静かな電磁環境を目指す環境電磁工学(EMC)に対し、PLCは真っ向からこれに逆行する行為であり、現在以上の人工雑音の増加は避ける必要があり、PLCは短波通信に妨害を与えない技術的対策を確立後に再検討するべきであって、現在の状況下では進めるべきでない。
- (3) ITU-Rでは、新たな勧告案の作成が進行中であり、その結果を見る必要がある。したがって、今ここで早急に決めることは時期尚早である。
- (4) JARLが要求する漏洩レベルは、ITU-R勧告P.372-8に示される「静穏な田園地帯」の雑音以下である。
- (5) 短波帯は、全世界と直接通信できる周波数帯であり、かつ、地球環境、太陽環境、宇宙環境の研究・観測に重要な役割を持っている周波数帯となっている。したがって、この周波数帯の電波環境は極力静穏に保たねばならない。
- (6) 共存案の中でモデムの仕様について、開示するのが研究会のあり方である。

2. 共存案の個別の疑義

- (1) 共存案は、CISPR 22に基づく便宜的測定方法であり、無線通信における放射電界を決定する無線測定方法とは異なるため、今後この測定方法による近傍・遠方電磁界の放射特性との関連を再検討する必要がある。
- (2) 共存案のコモンモード電流値については、アマチュア無線機器の受信感度の性能から見ても容認することはできない。
- (3) 測定における電圧基準についての疑義。
- (4) 家屋の遮蔽減衰についての疑義。
- (5) 共存案の第5章5.1項に関する疑問と疑義。
- (6) 電離層伝搬による干渉波の累積効果についての疑義。

3. 今後の検討事項に関して

- (1) PLCは有線システムであり、相互干渉が生じた場合は、その妨害除去対策についてPLC側で行うべきであり、その責任の所在を明確にする必要がある。
- (2) PLC信号による妨害の懸念から、妨害源がわかるように個々のPLC回線に識別符号の挿入を義務化する必要がある。
- (3) 共存案によって新たに開発したモデムを用いて、実際のアマチュア無線局が設置されている家屋内において実験を実施し、この結果を見て、今回の共存案の実効性を再検討すべきである。

(以上)

(社)日本アマチュア無線連盟(以下、「JARL」という。)は、今般の「高速電力線搬送通信と無線利用との共存について(案)」について、次のとおり反対の意見を提出します。

1. 共存案全般に関する疑義

1-1 短波帯通信に与える高速電力線搬送通信(PLC)の懸念

高速電力線搬送通信協議会(以下、「PLC-J」という。)の提案による電力線搬送通信(以下、「PLC」という。)は、屋内電力配線に2MHz~30MHzの全短波帯をカバーする信号波をのせ、情報を伝送する有線通信方式である。しかし、電力線は他の有線伝送線路と異なって、50/60Hzの電力伝送用の線路であり、短波帯の高周波伝送を目的とするものではない。加えて、電力線の負荷インピーダンスの変動は通信専用線路に比較して、非常に大きく複雑に変動する。このため、電力線からは絶えず複雑なインピーダンスの不整合が起こるので短波帯の強い漏洩電磁界を発生し、これが既存の短波無線回線に混信、妨害を与えることが懸念される。

JARLでは、以下に述べる理由を含め基本的にPLCの実用化に対して反対する。

1-2 PLCはEMCに逆行するものである

世界では今日、環境電磁工学(Electromagnetic Compatibility, 以下、「EMC」という。)関連分野の研究者及び技術者の努力により、地球の電波環境は非常に改善されつつある。しかし、PLCは漏洩電磁界を放射することにより、EMCに逆行する行為で、EMC技術者の長期にわたる努力を無にするものであり、技術者としての見識が疑われるものである。従って、短波利用者としては、EMCの立場から現在以上に自然界の人工雑音を増加すべきではないとの立場から、現在の漏洩レベルで強行しようとするPLCの採用をすべきではないと考える。もし、PLCを認める場合には、現行の短波無線通信に全く妨害を与えない技術的対策を確立した後に、再度、PLCの採用を検討すべきであって、漏洩電磁界を容認する現在の考えでは疑問であり進めるべきではない。

1-3 ITUにおける新たな勧告の進行に対し時期尚早

過去10回の研究会の推移を見ていると、e-JAPAN政策の影響もあることが認められるが、今回の総務省の研究会発足時期は尚早であったとの強い認識が、短波利用者の中に根強く存在している。PLC-Jが規格決定の基準として用いるCISPRでは、先の上海会議においてPLCに対する規格決定を収束できず、現在、CISPRではPLC規格の作業をステージゼロに戻し、新たに協議を開始している段階にあり、現段階はPLCの基準値を決定する拠り所がない状態である。また、現在ITU-R SG06(放送業務)においてPLCシステムの漏洩電波による放送波への影響について審議中であり、2005年10月17日のDocument 6/229Eの新勧告案では、80MHz以下のVHF, HF, MF, LF放送波に対し、受信設備設置場所におけるPLCモデムによる放射雑音は、平均値で静穏な田園地帯(Quiet Rural)の雑音レベルより20dB低い値以下で、かつ、尖頭値で静穏な田園地帯の雑音レベル以下に保持とすることを規定している。このITU-R SG-06における勧告案が、今後、各国の主管庁の投票を経て採択承認されたときは、各主管庁はこの勧告に従って、PLC回線からの漏洩電磁界を静穏な田園地帯(Quiet Rural)まで低減することが要求されることになる。

従って、現在この研究会は、開始時期の PLC-J 側の申請に対し、十分な予備会合を持たず、また新しい国際規定を十分に吟味せずに開始したものであり、本研究会で早急な結論を出すことは時期尚早である。

【参考: ITU-R SG06 IE5\A5BSTCFA\R03-SG06-C-0229!!MSW-E.DOC(203968)】

1-4 JARLが要求する漏洩レベル

アマチュア無線界では、国際的に6大陸との交信に成功したものに、国際アマチュア無線連合(International Amateur Radio Union-IARU) が”WAC アワード”を交付している。またアメリカアマチュア無線中継連盟(ARRL)では、世界の 100 国以上との交信に成功した者に”DXCC アワード”を、米国の全州との交信成功者に対して”WAS アワード”を授与している。このほか世界各国においても、コンテストなどを開催して、無線通信技術の研鑽に勤めている。また、QRP グループ (小電力で遠距離通信を競う国際的グループ)のように、国際的に最小電力で交信を試みる研究等、極力背景雑音レベルの低い状況で競う国際競技が行なわれている。わが国は国際的に高い実績を有し、既に短波による0.5Wの出力で世界中との交信に成功している。

このようなアマチュア無線の状況から、JARL では、PLC システムから漏洩する電波の強度は、少なくとも共存案の表3-1に明示されているITU 勧告 P.372-8に示される静穏な田園地帯(Quiet Rural)の雑音レベル相当またはそれ以下とするよう強く主張する。

1-5 短波帯電磁波の地球環境、および人類社会に関する重要性

短波帯は、電離層伝播により、直接全世界と低電力で交信できる唯一の周波数帯であり、また地球環境、太陽環境、宇宙環境に直接対応し、またこれらの影響を受けると同時にその状態の極めて微小な変化を観測し、地球電磁界などの対応を観測できる極めて重要な周波数帯である。このため短波帯の電波環境は常に極力安静に保たれねばならない。

短波帯は、上記の特性を利用して、航空、船舶、僻地などとの直接通信及び航空機の無線標定、船舶の航行支援などにきわめて重要な周波数帯であり、また上記の理由によりアマチュア無線においても、その業務の存亡にかかわる周波数である。更に、短波放送は世界中どこでも世界中の情報を直接入手できる重要な通信である。

その他、地震、津波、遭難発生、救助その他の非常事態が発生した場合に、電力線が切断し、光を含む有線回線も切断したとき、無線のみが唯一の通信手段となり、特に短波帯は地形等の影響も少なく、最も単純な設備により通信設備を構築でき、過去の災害時にアマチュア無線が果たした役割は極めて大きく、短波帯通信の重要性は今後も変わることはない。

1-6 PLC-J 側のモデム性能等の公表拒否

第1回研究会開始以後第10回に至るまで、何回も PLC-J 側に、前回の研究会以降、今回改善されたモデムの性能・要目(仕様)に関する質問をしてきたが、今日にいたるまで社外秘密との理由で、送受信レベル等の主要性能の発表は皆無であった。このため、常に短波使用者側において漏洩放射電界強度の算出等の場合において、実態的な、かつ確定的な数値を出すことが困難で、共存案の中でモデムの仕様について開示するのが研究会の在り方である。

2. 共存案内の個別の疑義

2-1 共存案に対するJARLの解釈

JARLとしては、共存案の内容に同意してはいない。この共存案でパブリックコメントにかけることを認めたのみで、最終決定は、あくまでもパブリックコメントの結果を踏まえて、12月以降の研究会で諾・非の決定を行なうべきであると考えている。

特に共存案はCISPR 22に基づく有線伝送線路の不平衡に対する便宜的測定方法であるため、無線通信における放射電界を決定する無線測定方法とは異なる。従って、今後この測定方法による近傍電磁界・遠方電磁界の放射特性との関連において、更に検討を要すると考えている。

2-2 共存案による信号電流のコモンモード電流値と平衡度(LCL)

共存案において当初の資料 2-3 で主張する微弱電波に対応する $44\text{dB } \mu\text{V/m}$ の漏洩波の最大電界強度を譲らない PLC-J の主張に対して、CISPR 22 に基づく有線伝送線路のコモンモード電流測定法により、回線の平衡度(LCL)を 16dB までに低下したことについては、一定の評価をするものである。

しかし、第 8 章に示される回路において、ISN のコモンモードインピーダンス $Z_{CM} = 25 \Omega$ 、ISN の LCL 16dBとした時、PLC 信号電流のコモンモード電流許容値(準尖頭値 $30 \mu\text{A}$ 、平均値 $20 \mu\text{A}$)を用いて算出した予想コモンモード放射電界値は、ITU-R P. 372-8 に示される「静かな田園地帯(Quiet Rural)」の雑音レベルに対して概算 35dB 高い値となり、このコモンモード電流値(準尖頭値 $30 \mu\text{A}$ 、平均値 $20 \mu\text{A}$)に関しては、表 3-1 に示されているアマチュア無線機器の受信感度の性能からみて JARL として絶対に容認することは出来ない。

2-3 測定における電圧基準についての疑義

共存案第8章の共存条件の図 8.2 PLC機器の妨害波測定回路において、電圧基準となる金属面の寸法は、2MHz 帯に対して極めて小さい。コモンモード インピーダンスは接地状況の影響を強く受けるので、PLCの低い周波数帯に対しては、この金属の寸法の決定は非常に重要な要素となる。コモンモード電流の測定には、広い周波数帯域にわたり電圧基準面が安定である必要があり、この測定での接地金属面の寸法が充分大きい必要があるので、実態に即した接地状況にする必要がある。

2-4 累積効果について

PLC-J側が主張するPLC線路の漏洩電界の妨害が、背景雑音レベルと同じレベルならば無線通信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ない。通常は安定な通信を確保するために、S/N 10dB のマージンを必要とし、更に、5.2.4 による累積効果による雑音電界強度で 9.5 dB のマージンの低下を考慮する必要がある。

2-5 家屋についての遮蔽減衰

共存案の 5.4 の家屋・ビルによる遮蔽の効果の項で、建築物の減衰を計算するために、有限要素法を用いてモデル計算を行なっていることは評価できるが、窓のアンテナ効果、木造家屋の天井裏の配線と外壁が障子の場合に対する考慮、および、外壁側に取り付けられたコンセントに接続された、庭の屋外灯、作業用電力等を長いコードを通して取り付けられた場合など、千差万別の使用方法があるので、必ず屋外コンセントの内側に、PLC 素子フィルターを取り付けねばならない。ここで、特に木造建築物の減衰についての計算結果表5

-6 の値は、一般の一戸建て木造住宅に比較して、構造上から計算値より大きいように思われる。参考文献が PLC-J 側のみによって行なわれた実験データを用いている点、更に多くの研究データを示す必要がある。

実験結果について 5.5.1 の住宅内電力システムの伝送特性測定結果、図 5-29 および、図 5-33 の宅内コンセントからの屋外配電線への伝送特性測定結果において、共存案では測定値の平均減衰量を用いているが、この両者の場合は減衰の最小値のエンベロープ値を取るべきである。また、屋根上に設置される短波アンテナに関しての影響についても、考慮すべきである。

2-6 共存案の第 5 章 5.1 項に関する疑問

第 5 章図 5-1 単純化された電力線モデルの構成中において、基幹線の遠端側末端の片線が接地されている。この接地点は、今回提案の屋内配線 PLC に限る場合は、屋内配線のどの部分を示すのか明確でない。もしこの点をわが国の電力線配線として柱上変圧器直下の地点とすると、屋外引込み線の影響を考慮しなければならなくなる。屋外アクセス系と屋内配線間には、共存案図 5-52 に示される配電盤・分配器が挿入されており、この平均減衰量は図 5-33 において 40~50dB とされているが、屋内 PLC 配線には配電盤の減衰量を想定すべきであり、従って、屋内電力線 PLC の場合は通常ここは屋内でモデムで端末されていると考えるのが妥当である。

この図の遠端側末端の取り扱いについて正確な回答を示して頂きたい。

2-7 共存案第 5 章 5.1 項のまとめに関連する疑義

第 7 回研究会で、平成 17 年 6 月 6 日~8 日の間、アグゾノーベル社、鹿島オープンサイトで、JARL と PLC-J との合同実験の結果を報告する資料の、PLC-J 側の資料 7-4-2 の 8 ページ「2.放射パターンに関する考察」の項で、突然、共同実験の実測データに全く関係のないモーメント法を用いた放射電界強度の 20MHz と称するパターンのみを図示し、更にこの 1 周波数のみのシミュレーションを図示したのみで実験結果の結論を出している。実験結果の結論は実測データに基づいて結論を出すのが常識であり、実験データに関係のない単に 1 周波数のシミュレーションの結果を示して、2 MHz から 30 MHz という広帯域の全体の結論として述べていることは、明らかな間違いである。同実験結果について、JARL から提出した資料 7-3 では、実験データに基づいた低い周波数における垂直偏波ハイパターンの傾向について報告しており、この実験結果に関する PLC-J 側の報告および結論は、JARL として全く不本意であるとして、研究会において指摘し説明を求めたが、現在まで回答を得ていない。

しかし、共存案第 5 章においては、図 5.1 の 1/2 縮尺モデルを用い接地条件が、屋外柱状変圧器と想定される回路を基に、シミュレーションのみを用いて電力線近傍の電界強度分布(図 5-9)にもとづいて屋内配電線の分岐・スイッチ回路および配電系の平衡度を論じており、上記の実寸サイズを用いた JARL-PLC-J との共同実験の結果と比較して、共存案の第 5-1 章に採録されているシミュレーションの結果は PLC-J 側に寛大であり、共同実験結果を採用しない点に関し明確な説明を求めるものである。

2-8 電離層伝搬による干渉波の累積効果について

共存案の 5.3 節において、本効果に関する検討結果を求めるために、PLC 1 システムの放射(送信)電力を算出する過程において、モデムの送信電力を -60dBm/Hz

(rms)、LCL 30dB と仮定している。この値を用いて算出した干渉波の累積効果の計算値は図 5-24 に示されているように、それだけで日本国内の広い範囲にわたって PLC 漏洩信号が受信できることを示している。

この累積による想定放射電力値の算出に当たり、表 5-3 および表 5-4 に記載された電力値は、PLC 回線を点波源とみなした放射源による実効放射電力をバンド幅を考慮して試算した値と約 30dB の差がある。この差し引かれた -30dB の数値の根拠を明確すべきである。このことにより一地区の PLC システムからの放射だけで、Rural/Quiet Rural 地域の背景雑音レベルを増大させることが懸念されるにも拘らず、この -30dB の存在は電離層伝搬波に大きく影響する。共存案には電離層伝搬波の影響がないと結論つけているが、PLC による遠方界の効果として、再検討する必要がある。

3. 今後の検討事項

3-1 相互干渉における責任事項

今後、万一、実用化が行なわれた場合、JARL としては、アマチュア無線局が PLC システムから有害な障害を受けた場合の妨害除去対策に対し、国、メーカー、PLC 利用者の何処がどの様に対応するのかを明示して頂きたい。このことは現在の研究会において何らの決定がなされていない。国際法では、無線通信規則第 15-12 条において各国の主管庁は、電気設備（送配電線及び電気通信配線網を含む）から無線通信業務に有害な混信を生じさせないようにするため、実行可能な全ての必要な措置を執らなければならないことになっており、また、米国の連邦通信委員会(FCC) は、FCC 規則 15-5 において、既成の無線回線に妨害を与える混信源を停止させる権限を持っている。

PLC は電波利用機器ではないので、常に総務省における電波監理行政の権限で当該 PLC 機器の運用停止、または機器の改善命令を出し、確実な監理体制を確立する必要がある。

また、PLC システムは有線システムであり、アマチュア無線局の送信電波の混信によって PLC システムに障害が起こっても、アマチュア無線局は一切の責任は持たない。あくまでもこの対策は PLC 側で行なうべきである。

3-2 PLC モデムの識別符号義務化

PLC モデムの設置に当たり、短波無線機器の使用者は PLC 信号による妨害が懸念される場合に、PLC 使用禁止または制限場所を設定できる権利を保有すべきである。また、妨害を与えている PLC モデムを認識するために、各 PLC モデム信号に識別信号を挿入することを義務付けるべきである。

3-3 再実験の必要性。

JARL では、第 10 回研究会に提出した資料で、既に PLC-J 側と実験の実施について同意しているように、共存案(LCL=16dB、ZCM=25Ω)によって新たに開発し、これを満足する性能をもったモデムを用いて、実際のアマチュア無線局が設置されている家屋内において、電力線コンセントに複数の PLC モデムを接続し、最大速度で運用した状態においてアマチュア局への漏洩電界強度と妨害状況を実測する合同実験を実施し、この結果を見て判断するべきである。

(以上)