

電波利用環境委員会報告書（案）に対する再意見募集

- － 「国際無線障害特別委員会 (CISPR) の諸規格について」のうち「広帯域電力線搬送通信設備の利用高度化に係る技術的条件」－
 （令和元年8月1日から同年9月4日（水）意見募集）

提出件数：3件（個人2件）

No	提出された意見	意見に対する考え方	修正の有無
1-1	<p>要旨： 電波利用環境委員会報告（案）には問題点が多く、無線通信業務の適切な保護ができない可能性が高い。このため、PLC モデムからの出力を低下させること等の具体的な修正要求を示した。無線通信業務を保護する活動を行ってきた CISPR 委員会が、その本来の使命に反して、環境雑音を高くする PLC を推進することは大いに問題である。</p> <p>意見の本文： PLC による短波帯電波天文観測への干渉については、日本の電波天文コミュニティはかねてから強い懸念を表明してきた。日本の天文学研究者等が構成員となっている日本天文学会も懸念を示してきた。これらを受け、国立天文台・周波数資源保護室として、以下のコメントを提示する。</p> <p>1. CISPR 委員会は本来、各種機器等から副次的に放射される電磁波から電磁環境を良好に維持する組織である。それにも関わらず、CISPR 委員会構成員が積極的に電磁環境を悪化させる機器である PLC の普及を推進してきたことは、CISPR 委員会の自殺行為であると考えられる。実際、PLC からの放射を環境雑音レベルまで許容すれば、環境雑音は2倍に高く（悪く）なる。PLC の規制にコモンモード電流規制を導入しているのは日本だけであり、他国では電力や電圧規制になっている。屋内配線の分岐等でノーマルモード電流がコモンモード電流に変換されて大きな放射を起こすことはよく知られている。既知の知見に反する規制をいつまでも維持するのは、我が国の電波行政にとって大きな汚点となるであろう。</p>	<p>電波天文コミュニティの御意見等は作業班会議で議論されており、その結論としてまとまったのが本報告書です。</p> <p>本報告書では既存の広帯域電力線搬送通信設備の利用拡大などを提示したが、既存設備の許容値および測定法は、信号電流がコモンモード妨害波電流を生じることを考慮して、信号電力で規制するよりコモンモード電流で規制するのが適当としています。これは平成18年度の答申の際に既に合意されたものであり、その方法を維持すべきものと考えます。</p>	なし

1-2	<p>2. 報告書(案)5.10に関する修正要求 「5.10 中距離における電波伝搬の影響に関する検討」に以下の記述がある。</p> <p>「累積された電界強度は低く、ITU-R 勧告 P.372 に記載の Rural 地域の環境雑音以下となることが判った。また、地上波伝搬による累積効果の影響は、受信点数 km 内の PLC 設備設置数が重要な要素であり、近傍での設置数があまり多くないであろうと想定される電波天文施設では、その影響の軽減が期待できる。」</p> <p>上記の記述は、「ITU-R 勧告 P.372 に記載の Rural 地域の環境雑音以下」の漏洩電磁界強度ならば、電波天文観測に対する影響は少ないと受け取られ得る、曖昧な記述となっている。</p> <p>現実には、電波天文観測に対する干渉波の閾値は、勧告 ITU-R RA.769 で定められている。平成18年情報通信審議会 CISPR 委員会で検討された、電離層伝搬による累積効果を考慮した PLC 設備からの漏洩電磁界の強度がこの閾値を上回ることが、高速電力線搬送通信設備作業班にて明らかにされている。従って、三相三線式の PLC が広く普及した場合に、電波天文観測に甚大な悪影響を及ぼすことが懸念される。</p> <p>この点を明確にするために、上記の該当部分を以下のように改定することを要望する。また、漏洩電磁界の影響が電波天文観測に及ばないよう、PLC モデムからの出力を低減することを要望する。</p> <p>「累積された電界強度は低く、勧告 ITU-R P.372 に記載の Rural 地域の環境雑音以下となることが判った。一方、高速電力線搬送通信設備作業班において、電波天文からは次の意見が述べられた。電波天文観測への影響評価に際しては、勧告 ITU-R RA.769 で定められた電波天文観測保護のための干渉閾値が使用される。Sky-wave の累積効果の見積もり値は、電波天文観測保護のための干渉閾値より高く、平成18年情報通信審議会 CISPR 委員会で検討で使用された普及率で PLC 設備が使用された場合、電波天文観測への影響が出る可能性がある。また、地上波伝搬による累積効果の影響は、受信点数 km 内の PLC 設備設置数が重要な要素となる。近傍で PLC 設備が設置されなければ、電波天文施設での影響の軽減が期待できる。」</p>	<p>本件については、作業班で問題提起されましたが、報告書の修正が必要との結論には至らなかったものと理解しております。</p>	なし
-----	---	---	----

<p>1-3</p>	<p>3. PLC モデムの出力レベル低減 (10dB) の要求</p> <p>H18 年度答申では、</p> <p>「平衡度が悪い家屋からの妨害波によって生じる無線局等の受信障害を極力低減するために、99%の建築物においてコモンモード電流が前項の許容値以上であるように LCL を設定する。配線系の様々な状態のうち 99%を超える LCL 値は、図 4-6 によれば 16dB である。したがって、測定に使用する ISN の LCL を 16dB とする。」</p> <p>とあり、PLC からの漏洩の影響を低減するために、低い LCL 値を用いて評価する方針を取っている。</p> <p>今回検討された三相三線式の場合、報告書(案)の p. 60 に「シミュレーションにおいて第 3 線の状態により放射が増加する可能性があることに留意し、」と記述されているように、PLC 設備からの漏洩が大きくなる可能性があることが PLC 作業班において認識された。一方、報告書(案)は、16dB より高い LCL 値を検討に用いることによって、PLC 設備からの漏洩が周囲雑音の代表値程度になる、と結論している。報告書(案)での記載箇所を以下に示す。</p> <p>PLC 設備から、周囲雑音の代表値 (平成 18 年情報通信審議会答申、2MHz~15MHz で 28dBμV/m、15MHz~30MHz で 18dBμV/m) よりも 10dB 以上高い漏洩が発生することが、一般土壌条件を用いたシミュレーションにより明らかになっている (報告書(案)の図 5. 25)。</p> <p>これに対し、「(b) 電力線が極端に不均衡 (LCL16dB) になることは希なこと」、すなわち、多くの家屋では LCL が 16dB より高く、そのために漏洩電磁界強度が低くなる事を理由に、「PLC 機器の漏洩が周囲雑音の代表値と同程度か以下と考えられる」、と述べている (報告書(案)の p38)。</p> <p>報告書(案)の p. 26 では「屋内用 PLC 設備を設置した屋内三相電力線モデルの電磁界解析結果」がまとめられている。PLC 設備からの漏洩電界強度は、周囲雑音の代表値より大きく超過している。これに対し、報告書(案)では、「(a) LCL 16 dB と LCL 平均値 32 dB の違いにより 10 dB 程度」の低減が見込まれるとの理由から、現実には周囲雑音の代表値程度になると結論している。</p> <p>このように、報告書(案)は、低い LCL 値を用いることによって無線局等の受信障害を極力低減しようとする H18 年度答申の立場を変更するものであり、事実上、干渉閾値の基準を周囲雑音の代表値より高いレベルに緩和してしまっていることが懸念される。</p> <p>この懸念を払拭するためには、三相三線式での PLC の利用では、PLC モデムの出力レベルを 10dB 低減するべきである。</p>	<p>報告書では、漏えい電磁界のレベルを調べるために、電力線の LCL を 16dB、金属大地面、遮蔽なしのすべてが最悪条件に近い場合を想定して電磁界シミュレーションを行っていますが、これらの条件が同時に生じることは非常にまれであること等から、磁界強度は周囲雑音と同程度か以下と考えられると結論しております。</p> <p>本報告書では PLC 設備の認証試験の測定に使用する ISN の LCL の値を 16dB から変更するものではありません。また LCL16dB の ISN を用いて行う認証試験において満たすべき妨害波電流等の許容値についてもその値を変更するものではなく、平成 18 年度の答申の立場を変更するものではありません。</p>	<p>なし</p>
------------	---	---	-----------

1-4	<p>4. コモンモード電流による規制では、無線通信を適切に保護できない</p> <p>p. 26 に「屋内用 PLC 設備を設置した屋内三相電力線モデルの電磁界解析結果」がまとめられている。解析の結果、PLC 設備からの漏洩電界強度は、周囲雑音の代表値より大きく超過している。これに対し、答申案では、以下の理由から、現実には周囲雑音の代表値程度になると結論している。</p> <p>「(2) 線路の両端が極めて不平衡な場合 (LCL=16 dB) を電磁界解析したが、実際の磁界強度は解析結果より以下の理由により 20 dB 程度低いと考えられる。(a) LCL 16 dB と LCL 平均値 32 dB の違いにより 10 dB 程度 (b) 建造物の遮蔽効果により 10 dB 程度 (c) その他、電力線の多数の負荷や分岐線の影響」</p> <p>この理由のなかで、「電力線の多数の負荷や分岐線の影響」は、漏洩電界強度の低減に働くことがあり得るが、逆に、漏洩電界強度の増大に働く場合もあることが実験から明らかになっている。このため、漏洩電界強度の低減理由として記述するのは適切ではない。「電力線の多数の負荷や分岐線の影響」が漏洩電磁界強度に影響するということは、PLC モデムの出力規制だけでは、漏洩電磁界強度を規制できないことを意味している。実際に、市販 PLC モデムを木造家屋で使用した場合に発生する漏洩電磁界の測定実験では、周囲雑音の代表値より高いレベルの漏洩電磁界が観測され、家屋の電力線上では LCL が 0dB となる例が報告されている (大石他、信学技報、2010)。</p> <p>PLC が現在より普及し、問題が顕在化する前に、PLC の規制に関する技術基準を根本的に見直す必要がある。</p> <p>以上</p> <p style="text-align: right;">【大学共同利用機関法人 自然科学研究機構 国立天文台】</p>	<p>電力線の多数の負荷や分岐線の影響については、検討の中で様々なケースについてシミュレーションや実験等を通じ、妥当性を検証しています。</p> <p>極端に悪い条件が重なれば、漏えい電波の電界強度等が想定よりも高くなることもあり得ますが、非常にまれであると考えます。</p> <p>また、万が一、広帯域電力線搬送通信設備から、実際に障害が発生した場合には、電波法 (昭和 25 年法律第 131 号) 第 101 条に基づく措置の適用が可能です。</p>	なし
-----	--	--	----

2-1	<p>今回の報告に反対します。 私は1969年からアマチュア無線を、主に短波帯を中心に継続して運用しています。 現行のPLCが始まってから、短波帯のノイズが明らかに増えています。 そのノイズは自然界由来のものではなく、数kHz～数10kHz毎のパルスが、広い周波数に渡って、放射されているものです。 現在でも、短波帯での通信や放送の受信には、PLCが悪影響を与えていることは間違いありません。 PLCが屋外でも今以上に緩和された状態で許可されると、アマチュア無線だけではなく、短波帯の航空通信や、放送の受信がさらなる妨害を受けるのは必至です。 よって、今回の案に強く反対します。</p> <p style="text-align: right;">【個人】</p>	<p>本案はこれまでの広帯域電力線搬送通信設備の利用に関する検討と同様に、シミュレーション及び実証実験の結果等を元に、広帯域電力線搬送通信設備と無線設備の共存できる条件を検討した上で取りまとめているものです。したがって、原案どおりいたします。</p> <p>万が一、広帯域電力線搬送通信設備から、実際に障害が発生した場合には、電波法（昭和25年法律第131号）第101条に基づく措置の適用が可能です。</p>	なし
3-1	<p>(1) PLC設備に関する御意見（原文のとおり）</p> <p>「PLC設備（パワーラインコミュニケーション）」における電力線を経由し通信回線とした構造では、「センサー技術、ネットワーク技術、デバイス技術」から成る「CPS（サイバーフィジカルシステム）」の導入により、「ゼネコン（土木及び建築）、船舶、鉄道、航空機、自動車、産業機器、家電」等が融合される構造と、私は考えます。例えばですが、日本国における「AC（交流）」の「電源系（パワーユニット）」では、「電圧（V）」における「日本では、約100V（海外では、約100Vから約240V）」での「ACアダプター」を電力線に經由し通信回線を導入する構造と、私は考えます。具体的には、電力線を利用した「VVFケーブル、VVRケーブル」等の問題ではなく、「周波数（フレカンシー）」における「kHz帯からMHz帯」迄の「帯域幅（バンド幅）」での構造上の問題と、私は思います。要約すると、「回路設計（サーキットプランニング）」での「オームの法則（Ω）」で考えますと、長期的にPLC設備の実用化が困難なのは、ACアダプターを経由し、電力線のケーブルにおける「インピーダンス（Ω）」の「サイズ（寸法）」による「数値（ラージ）」での「容量（キャパシティー）」での「コンデンサー（C）」が、「ネック（壁）」に成り、「レジスタンス（R）」における「周波数（Hz）」の「帯域（バンド幅）」が、「固定化（フィックス）」される構造と、私は考えます。要するに、PLC設備の導入には、「容量（キャパシティー）」の「限界値（リミッター）」を「設定（セッティング）」しながら、無駄な財政コストが掛からない様に政策を導入すべき構造と、私は思います。「DC（直流）」よりも、「AC（交流）」を使うと「ノイズ（電波干渉）」が増えるので、ノイズ対策が必要と、私は考えます。</p>	<p>本報告書案は、広帯域電力線搬送通信設備の電力線の制限の緩和、鋼船における屋内用広帯域PLC設備の利用、広帯域PLC設備に係る現行規則の解釈に関する明確化等について技術的条件の検討を行ったものです。</p> <p>いただいたご意見については参考とさせていただきます。</p>	なし
3-2	<p>(2) PLC設備に関する御意見（原文のとおり）</p> <p>「PLC設備（パワーラインコミュニケーション）」にける構造では、電力線の通信での「PLC（電力線搬送通信）」に対し、電力線の「ケーブル（ハーネス）」が「インピーダンス（Ω）」に成ると思いますので、「オームの法則（Ω）」が必要な構造と、私は考えます。例えばですが、日本国内における「AC（交流）」では、「100V（ボルト）」の「電圧（V）」を「100Ω（オーム）」の「抵抗（Ω）」に掛けるとすると、「1A（ア</p>		

	<p>ンペアー)」の「電流 (A)」が流れる構造です。「約 1A (アンペアー)」の「電流 (A)」を電力線に流れると、電力線の「ケーブル (ハーネス)」が、熱を持ち「発火 (着火)」する場合が出てくる可能性と、私は考えます。「電流 (A)」に対し、電力線の「ケーブル (ハーネス)」における耐久度を「試験及び実験」し、「パーセント (%)」で導き出す事が先決と、私は考えます。具体的には、「制御系 (コントロールユニット)」及び「電源系 (パワーユニット)」での事例があります。(ア)「制御系 (コントロールユニット)」における「ガウスの法則、オームの法則、マクスウェルの法則、ラプラス変換」では、「電界 (E)」での「電圧 (V)」及び「磁界 (H)」での「電流 (A)」の構造。(イ)「電源系 (パワーユニット)」における「ワットの法則」では、「消費電力 (W) = 電圧 (V) × 電流 (A)」から成る「電力量 (W/h) = 消費電力 (W) × 時間 (h)」の構造。例えばですが、「機械工学 (メカニックエンジニアリング)」での「トライポロジー (摩擦学)」では、「摩擦抵抗の法則」及び「摩擦熱の法則」における人類の未完成の公式なので、本来は、「ジュールの法則 (J)」が使え無いので、「レジスタンス (R)」における「インピーダンス (Ω)」が図れ無い構造と、私は考えます。具体的には、「プランク定数 (h)」での事例があります。(ア)「ハイパーノバ (極超新星)」での「プランク定数 10 のマイナス 44 乗秒程」から成る「4 大統一理論 (重力、強い核力、弱い核力、電磁気力)」の構造。(イ)「プランク定数 10 のマイナス 34 乗秒程」から成る「超弦理論 (量子相対性理論)」の構造。(ウ)「プランク定数 10 のマイナス 17 乗秒程」から成る「相対性理論」の構造。例えばですが、特殊相対性理論では、「光 (c)」に対し、「質量 (m)」の構造で有り、一般相対性理論では、「光 (c)」に対し、「重力 (G)」の構造で有ると、私は考えます。要約すると、「周波数 (Hz)」を「kHz 帯から MHz 帯」迄にした「オームの法則」を導入する事で、「プランク定数 10 のプラスの 6 乗秒程」から「プランク定数 10 のマイナス 6 乗秒程」迄の「ニュートン力学 (N)」を融合した領域の構造と、私は考えます。</p>		
3-3	<p>(3) PLC 設備に関する御意見 (原文のとおり)</p> <p>「PLC 設備 (パワーラインコミュニケーション)」における構造では、電力線を回線とした「ケーブル (ハーネス)」に対し、「オームの法則」を導入するべきと、私は考えます。例えばですが、「$I = E/R$、$R = E/I$、$E = R \cdot I$」を考えますと、「I (電流) = V (電圧) ÷ Ω (抵抗)」での構造では、「抵抗 (R)」が、回線とした「ケーブル (ハーネス)」で、考えますと、「インピーダンス (Ω)」の計算式を「回路技術 (サーキットプランニング)」での構造に導入するべきと、私は考えます。具体的には具体的には、「強電 (ハイパワーボルテージ)」及び「弱電 (ローパワーボルテージ)」における「電圧 (V)」の区分の事例があります。(ア)「強電 (ハイパワーボルテージ)」での「AC (交流)」における「約 100V から約 240V」の概略での領域では、「電源系 (入力) ⇒ トランス (変換機) ⇒ CR 回路 ⇒ コイル (L) ⇒ ダイオード (D) ⇒ トランジスター回路」等の構成。(イ)「弱電 (ローパワーボルテージ)」での「DC (直流)」における「約 3V から約 24V」の概略での領域では、「電源系 (入力) ⇒ DC/DC コンバーター (トランス変換) ⇒ CR 回路 ⇒ コイル (L) ⇒ ダイオード (D) ⇒ トランジスター回路」等の構成。例えばですが、「出力側 (プロバイダー側) → AC アダプター → トランス → D/A・A/D 変換 → 入力側 (ユーザー側)」から「出力側 (ユーザー側) → D/A・A/D 変換 → トランス → AC アダプター → 入力側 (プロバイダー側)」の構造と、私は考えます。要約すると、「DC (直流)」における構造では、デジタルからアナログに対し、アナログからデジタルにおける「D/A・A/D」の変換での構造では、「符号化 ⇒ 量子化 ⇒ 暗号化」から「暗号化 ⇒ 量子化 ⇒ 符号化」の構造と、私は考え</p>		

	<p>ます。要するに、「AC (交流)」における構造では、電力線を回線とした「ケーブル (ハーネス)」での「インピーダンス (Ω)」の「限界値 (リミッター)」の導入が必要と、私は考えます。</p>		
3-4	<p>(4) PLC 設備に関する御意見 (原文のとおり)</p> <p>「総務省総合通信基盤局電波部電波環境課電磁障害係」が提唱している内容では、総務省側が「PLC 設備 (パワーラインコミュニケーション)」を導入している総務所の意図が、私は理解が出来ないです。例えばですが、送受信及び処理能力における「kHz から MHz」の帯域では、情報量の送受信が、少量なので、効率に悪いと、私は考えます。具体的には、電力密度における「プランク定数 (h)」の事例が有ります。</p> <p>(ア)「$E=hf$」では、「E」では、光のエネルギー、hでは、プランク定数、fでは、光の振動数」の構造。</p> <p>(イ)「プランク定数 (h)」では、「$h=6.626 \cdot \cdot \cdot \times 10$ のマイナス 34 乗 Js の構造。(ウ)「T (s)」では、「ニュートン力学 (N)」が使えないので、相対性理論での「h (プランク定数)」を導入した放射線における「毎時シーベルト (Sv)」の構造。要約すると、「水晶 (クリスタル)」の「同期 (H)」を計る「クォーツ回路 (クロック回路)」から成る GLR 回路から、ノイズ対策をするべき構造と、私は考えます。付加価値の低い、送受信及び処理能力での「PLC 設備 (パワーラインコミュニケーション)」は、実用化しても、効率性が悪く、生産性が上がらない構造と思いますので、廃止するべきと、私は考えます。</p>		
3-5	<p>(5) PLC 設備に関する御意見 (原文のとおり)</p> <p>「周波数 (Hz)」における「電力密度 (S)」の構造では、「フーリエ変換」に対し、「ラプラス変換」を導入するべきと、私は考えます。具体的には、「フーリエ変換」及び「ラプラス変換」での差分における公式の事例が有ります。(ア) フーリエ変換では、「$f(t)$」の関数での「$f(t) = \Sigma$」における「プランク定数 10 のプラス 6 乗秒程からプランク定数 10 のマイナス 6 乗秒程」から成る「ニュートン力学 (N)」での「秒 (s)」の構造。(イ) ラプラス変換では、「$F(s)$」の関数での「$F(s) = \Sigma$」における「プランク定数 10 のプラス 17 乗秒程からプランク定数 10 のマイナス 17 乗秒程」から成る「相対性理論 (c)」での「プランク定数 (h)」の構造。例えばですが、「Σ (シグマ)」を「無限数 (インフィニティ)」として導入しますと、「電力密度 (S)」での「毎時シーベルト (S/v)」における「プランク定数 (h)」の構造と、私は思います。要約すると、電力線における「PLC 設備 (パワーラインコミュニケーション)」は、実用化が困難と思いますので、廃止するべきと、私は考えます。</p>		
3-6	<p>(6) 社会構造、教育、外国人高度人材等に関する政策の御提案 (要約)</p>		【個人】