

第4回高速電力線搬送通信設備作業班資料へのコメント

2011年9月30日

国立天文台

電波法において高周波利用設備が原則許可制になっているのは、高周波利用設備が副次的に放射する漏洩電波が、「空間」という共通資源を共有するために妨害電波に対して脆弱である無線通信業務を阻害する可能性があるからである。電波法において高周波利用設備を規制する必要性がある根本的な理由を踏まえて以下のコメントを述べる。

1. 資料4-5について

従来の屋内 PLC に適用される技術基準では、コンセントにおけるコモンモード電流値に対応するとされる電界強度を大幅に上回る妨害波が生じていることを考慮すると、許容値を電界強度で規定してはどうか、という提案には従来のものに比べれば一定の進展があるものとする。

しかし、本資料で提案している電界強度許容値 ($\sim 49\text{dB}\mu\text{V/m}@10\text{m}$) は、例えば短波放送の計画電界強度や電波天文の受忍限度等を大幅に上回る屋内 PLC によって実際に生じている妨害波レベルと同等のものとなっており、短波帯における無線業務を保護しつつ PLC を利用する条件としては認められるものではない。

さらに、提案されている測定方法は、あたかも「PLC 装置」が放射源であるかのように扱っている。実際に漏洩電波（妨害波）を放射しているのは電力線である。従って、PLC モデムからではなく電力線からの漏洩電波を測定しなければならない。また、屋外 PLC 装置を接続した電力線が屋内電力線に接続される場合も含まれることを考えると、屋内電力線から放射される妨害波も含めて測定しなければならない。電力線からの放射パターンを数値計算で求めてみると、漏洩電波が放射される最大方向が電力線より仰角方向にある（角度は電力線の配線状況や周波数により変化）ことが分かる。提案の測定法ではこのことを考慮しているとは見えず、このため、漏洩電波の最大値についての測定をしなければ、測定を行っても意味はあまりないと考えられる。

PLC-J 殿には、提案許容値、すなわち $\sim 49\text{dB}\mu\text{V/m @ 10m}$ の妨害波があっても短波帯無線業務に影響を与えないことを具体的に証明していただきたい。

2. 資料 4-6 について

本提案は、基本的に現行の屋内 PLC 用の技術基準そのままである。この技術基準が準拠しているとされる CISPR 規格は通信ポートに対するものであり、電源ポートに短波帯高周波信号を重畳させた場合の CISPR 規格が未だに存在しないことを考えると、屋内 PLC 用の技術基準には依拠する規格がないと言える。CISPR/I においても、通信ポートに適用される規格をそのまま電源ポートに適用するという日本提案 (type 2 モデム) に対して複数の海外 NC から強い批判があった事実を重く受け止める必要がある。

屋外電力線が屋内電力線に接続される場合においても提案許容値を適用しようとしていることを考慮すると、提案された許容値を満たす屋外 PLC モデムを実際に稼働させると、屋外電力線から屋内電力線に伝送信号が流入するため、屋内電力線用の PLC モデムを稼働させた場合の漏洩電波と同様な極めて強い妨害波が生じると予想され、屋外 PLC 用許容値として適用することは不適切であると判断される。

長部氏には、提案許容値が短波帯無線業務に影響を与えないことを具体的に証明していただきたい。

この ISN を用いて測定したコモンモード電流を許容値とすることには、次の抜け穴がある。実環境で電界強度を測定する際に用いるモデム A のコモンモードインピーダンスとディファレンシャルモード出力電力をともに低くしておいて、コモンモード電流の許容値が高めになるように誘導する。市販するモデム B のコモンモードインピーダンスとディファレンシャルモード出力電力をともにモデム A より高くしても、ISN を用いて測定されるコモンモード電流を変わらないようにできる。しかし、出力電力が増えることによって、漏洩電界は大きくなる。これは実際に現在の屋内 PLC について起こったことであり、許容値を決める際の実験で用いられたモデム A の出力は漏洩電界から逆算して -80dBm/Hz 程度と推定されるのに対して、現在市販されているモデム B の出力は $-60\sim -50\text{dBm/Hz}$ にも及び、実に $20\sim 30\text{dB}$ も大きい。このため、市販されているモデム B は許容値の想定よりも

20~30dB 大きな漏洩電界を発生している。このようなチーティングを防ぐには、モデム出力を測定しておく必要がある。また、モデムの出力インピーダンスは非常に低いものもあるので、出力電力は負荷インピーダンス 100Ω で測定しただけでは駄目で、100Ω ~1Ω の範囲で何点か測定して最大電力を知る必要がある。

3. 資料 4-8 について

(ア)測定仕様において測定に用いる EUT を「許容値案を満たす PLC 設備」としているが、そもそも、どのような許容値案にするかについては未定である。従って、被干渉および与干渉側の議論を通じて許容値案が見えてきてからでなければ実測を行ってもあまり意味がない（予算の無駄遣いになる）と考えられる。

(イ)「許容値案を満たす PLC 設備」については、その送信電力についても定め、実測時には最大送信電力に固定して伝送信号を電力線に流す必要がある。これが最悪ケースになると想定されるからである。送信電力を最大値よりも小さな値にしても許容値案を満たすこととなると思われるが、その場合に測定される電界強度は最悪ケースの時に比べて相当に下がる、という点に注意が必要である。実測に際しては、実測時の PLC モデムからの送信電力も記録しておかなければならない。

(ウ)実測の客観性を高めるため、実測に際しては、希望する構成員が持ち込んだ市販の PLC モデムを接続できるようにするべきである。

(エ)提案されているアンテナ高は下端が 1m と固定されている。電力線からの放射パターンを数値計算で求めてみると、漏洩電波が放射される最大方向が電力線より仰角方向にある（角度は電力線の配線状況や周波数により変化）ことが分かる。仮に屋外 PLC が認められた場合、1階で利用した屋外 PLC によって生じた漏洩電波が、隣接家屋の 2階（以上）に 1階よりも遙かに大きな妨害を起こす可能性が考えられる。

提案の測定法ではこのような実用時の妨害環境を考慮しているとは考えられず、このため、可能な限り漏洩電波の最大値を見いだす測定をしなければ、測定を行っても意味はあまりないと考えられる。電界強度にはハイトパターンがあることは常識であり、この点も考慮する必要がある。

る。

(オ)測定ポイント①での測定では、屋外 PLC 装置を接続した電力線が屋内電力線に接続される場合も含まれることを考えると、屋内電力線から放射される妨害波も含めて測定しなければならない。

(カ)測定ポイント②での測定では、あたかも「PLC 装置」が放射源であるかのように扱っている。実際に漏洩電波（妨害波）を放射しているのは電力線である。従って、PLC モデムからではなく屋外および屋内電力線からの漏洩電波を測定しなければならない。

(キ)HD-PLC 検証ハウスは、パナソニック社の工場敷地内にあつて雑音レベルが非常に高く、実測場所としては不適切である。勧告 ITU-R P.372 の rural 程度の人工雑音環境にある典型的住宅を測定地として選定する必要がある。

(ク)実測に際しては、実測データの客観性確保のために、作業班構成員および同行者による立ち会いや、独立した測定・記録等を認める必要がある。

以 上

平成23年9月30日

高速電力線搬送通信設備作業班殿

株式会社 日経ラジオ社

広帯域電力線搬送通信設備の漏えい電波の電界強度等の測定について

1. 屋外実証実験測定手順書、5ページの測定ポイント①について

図面上ではアンテナと屋外電力線の距離が10m又は5m離れた地点での測定となっておりますが、都市部における住宅地では、建物と建物が近接している地域が多く、それを考慮し、アンテナと屋外電力線の距離を1m・2m・3m・4m・5mと細部に渡った測定を希望します。

2. 短波受信機実機での干渉測定

弊社における聴取者は、一般電気店・家電量販店等で取り扱っております短波ラジオを購入し、聴取されています。聴取者を考慮した場合の測定として、一般電気店・家電量販店で販売されているラジオを用い、上記1. を考慮した受信地点で、ラジオを受信し、PLC設備の通信時と非動作時の干渉の測定を希望します。

受信機例: SONY ICF-RN931 ICF-EX5MK2など。

受信周波数: 3925KHz・6055KHz・9595KHz及び試験測定場所で受信可能な中波放送局、RKB毎日放送、栃木放送、茨城放送。

聴感上の測定として、郵政省告示第666号、第一項、三の総合試験、3の放送局(3)の受信状況の評価を採用されることを希望します。

3. 日経ラジオ社及び試験測定場所近辺の中波放送局受信時の干渉測定

上記周波数を受信し、PLC設備の通信時と非動作時の波形及び音声をモニターし、その波形のビデオ録画、音声の録音し、干渉の有無を確認していただくことを希望します。

受信機: 屋外実証実験測定手順書7ページ、測定仕様書の測定器で収録可能であれば、それを利用、または波形表示可能な受信機。

受信周波数: 3925KHz・6055KHz・9595KHz及び試験測定場所で受信可能な中波放送局、RKB毎日放送、栃木放送、茨城放送。

第4回 高速電力線搬送通信設備作業班(9月20日)での審議内容等について

日本アマチュア無線連盟
電磁環境委員会委員長
芳野 赳夫

1. 「資料4-7 屋外PLC許容値のあり方」について以下の事項に賛成する。

- ・アクセスPLCではない事を明文化をすべきである。
- ・家屋による遮蔽減衰分がない事を明文化し、現行の屋内PLC許容値を基準として、本方式においては、常に家屋の遮蔽分の減衰量だけ低く屋外PLC許容値を設定する。
- ・実実験では周囲雑音レベルを0.5dB以下に保つことを確認する。
- ・現行機器の漏えい電波の電界強度が目標値を20dB以上超えることが報告されているが、JARLの実測でもこのように高い漏えいが観測されている。家によってこの値はかなり異なるようであり、実験には明確な考慮が必要である。
- ・資料4-7の結論、屋内/屋外のPLCのPSD許容値は常にこれ以下であることをもって賛成する。

2. JARLとしては、2MH~30MHzのように広帯域の電磁放射界を取り扱う場合は、電力束密度により計測することが当然と考えている。

3. 資料4-3において短波放送へのPLTの影響

ITU-R WP1Aにおける日本政府提出の寄与文書(1A/292)をベースに、周囲雑音レベルは、JARLはRuralの適用を希望する。

4. 屋外実証実験 測定手順書について

- ・この実験には、PLC 製造者及び PLC 推進者を除く立場の作業班構成員を少なくとも二名以上、立ち合わせるべきと考える。
- ・「測定」 2、において通信媒体： 地表に這わせた充電用電力線は、地表を構成する土壌（例えば、湿地帯や乾燥した砂地など）により放射の状態が大きく変動(30dB 位)することを考慮すべきであり、この場合の実験場所の地表および地下の状態を確認し明記すべきである。「例：砂が 50%含まれる土壌上面に直接、または厚さ 5cm 以上のコンクリートが施設されている等と明記すべきである。この設置条件によっては測定値に大きな変動が生じる。
- ・「測定場所」 1 検証ハウスの周辺雑音が高すぎる。万難を排しても雑音環境が一般的な住宅地に該当する静かな場所に変更すべきである。
- ・測定ポイント②の図面であるが作図は正確に書くこと。PLC 設備と建物の距離は 10m 測定ではこのようにはならない。
- ・漏えい電磁界は主として接続ケーブルから放射されるので、PLC 機器を中心に細かい測定をしても意味がない。ケーブルからの放射を測ることに重点を置くべきである。
- ・この実験においては、すべての測定の接地条件を明確にするべきである。接地条件を変化した時の放射特性の変化も測るべきである。

5. 仕様書について

- ・②目的の 3 行目—非動作時の漏えい電界強度、通信時の漏えい電界強度の測定を行いと訂正する。このままでは何の電界強度を測るのか不明である。
- ・(3)測定対象機器—PLC 機器(2 台 1 セットとして高々 2 種類)の「高々」の意味が不明であるので解説をお願いしたい。
- ・③測定実施時の動作状態等—この項目の中にすべての場合の接地状況を明記すること