

資料 2－3 に対する質問事項等

(到着順)

|                              | ページ |
|------------------------------|-----|
| 1 山中構成員（C I S P R 委員会） ..... | 1   |
| 2 坂尻構成員（全日本航空事業連合会） .....    | 2   |
| 3 寺崎構成員（九州電力） .....          | 3   |
| 4 芳野構成員（日本アマチュア無線連盟） .....   | 4   |
| 5 林構成員（日経ラジオ社） .....         | 1 2 |
| 6 福沢構成員（ソニー） .....           | 1 6 |

改訂版に関し下記のコメントがあります。

1) 2. 1の外部雑音の設定:  $\beta$  値の値には幅があると思いますが、示された値はどのような値ですか？ また、どのようにしてEIPRの効果を $\beta$  値の中に組み入れたのでしょうか？

2) 2. 2のシミュレーション結果: 他の人でも追加計算が可能なようにモデルのパラメータを詳細に示す必要があると思います。

3) 3. 漏洩電界強度: RMSからQPの変換係数については波形によって異なると思いますが、実測はされていますか？ そうであればデータをお示し下さい。

4) 全体: 妨害波を測定された測定器の型名、条件等を明示してください。

また、今後測定(?)すべきデータということで、可能なら下記の測定を提案します。

5) 全体: モデムの妨害波のレベルを特定できるパラメータ(例えば、CISPR/1で検討されているISNまたはAMNによる妨害波電圧や、電流プローブによる妨害波電流)を測定しながら、いろいろ条件を変えて、その同じ時刻に影響が無いかを関係者が実測・評価をする、というような実験を計画されてはいかがでしょうか？

## 高速電力線搬送通信と航空機無線の共存について

### 1. 諸外国の状況について

2004年10月に米国連邦通信委員会（FCC：Federal Communications Commission）が承認した規制では、BPL(Broadband over Power Line)設備に新たな技術要件を課しており、安全運航の基盤となる航空機の通信を保護する為に、BPLが完全に避けるべき『禁止周波数帯域』を定めている。尚、規制の詳細については、調査中。

### 2. 高速電力線搬送通信と航空機無線の共存について

現時点において、航空機無線設備の製造は、世界的に寡占状態にあり、その大半を占めている米国において航空機無線と高速電力線搬送通信の共存は、前述のとおりである。

また、航空機が国内外を問わず使用される為、国際的に広く適合できる条件が必要であることから、諸外国及び関連する条約の改正等の動向を見ながら、今後、検討する必要がある。

尚、航空会社等が独自に無線設備改修等の措置をとることは、技術的にも困難である。

### 3. 今後の対応

高速電力線搬送通信からの漏洩電波により、航空無線におけるHF（短波）帯の音声通信及びデータ通信を中心とした影響が懸念される。今後、高速電力線通信推進協議会の協力を頂き、具体的な検討を進めると共に、米国連邦通信委員会(FCC)、米国連邦航空局(FAA)の動向、製造メーカーからの最新情報の取得に努めることと致したい。

#### 【主な検討課題】

- (1) 全ての無線システムへの干渉の評価に必要であるように、PLC モデムが多数存在した時の影響の調査、検証が必要
- (2) HF 帯の周波数は、電離層反射が有るため、(1)を含めて、見通し距離のみでなく、遠距離でPLC による干渉が出ないか調査が必要
- (3) HF 帯の周波数は、電離層反射が有るため、巡航中の航空機の HF 通信に PLC による影響があるかどうか検証が必要
- (4) PLC からの漏洩電波は、HF 帯に限らないので、全帯域でのパワースペクトラムの調査が必要。航空機、ヘリコプター等が、電波誘導で着陸する時、民家の密集地の上空 50m 程度を飛行するため干渉を受ける可能性がある。干渉がある場合は安全性にかかわる。
- (5) 空港ビルにおいて PLC を使用することを考えると、航空機との距離は 10m 程度となり、HF 通信に影響が出る可能性がある。
- (6) 事業用航空機、ヘリコプター等の運航においては、ビルの屋上のヘリポート、人家の密集地の空港等において HF 通信機地上局を使用するため、100m の離隔距離は現実的ではなく、当該通信に影響が出る可能性がある。

### 4. その他

10月までの研究会の、最終目的（最終アウトプット）、検討方式（分野毎に区分して分科会を設け検討するのか）等を明確にする必要がある。

以上

平成17年 3月14日  
九州電力株式会社

**「高速電力線搬送通信と無線利用の共存検討」に対する意見**  
(高速電力線搬送通信に関する研究会(第2回)資料2-3)

(1)今回、高速電力線搬送通信設備が既存の無線通信や放送等へ影響を与えない共存条件として提示された『既存無線設備の受信点で外部雑音以下』という考え方は、無線通信等の運用形態に実用上の影響や変更を与えず、概ね妥当なものと考えます。

(2)ただし、本資料には、モデムが多数動作した場合の漏えい電界の累積的な増加についての考察が不足していますので、検討の上、結果の提示をお願いします。

なお、本資料における距離減衰特性の理論的解析(P7~9)は参考にするにとどめ、今回、提案のあった共存条件が実際的かどうかについて議論を深めるべきと考えます。

以 上

平成17年3月18日

「高速電力線搬送通信と既存無線局との共存について」(資料 2-3)  
に対する意見

(社)日本アマチュア無線連盟

1 「1. 利用形態」について

- (1) 「今回は、屋外架空配線を用いたシステムは対象としない」とあるが、それでは屋外架空配線を用いるシステムについては本研究会とは別に改めて総務省に規制緩和を要求するのですか。
- (2) この利用形態は、加盟各社の合意がとれており、本研究会における協議会の総意と見なしてよいのですか。

2 「2. 共存条件の基本的考え方」について

(1) 「2. 1 外部雑音の設定」について

- ① 外来雑音電界強度の計算式は空中線の型式を指定するようになっているが、それが明記されていない。どのようなアンテナを前提としたのでしょうか。
- ② 帯域幅を 9[kHz]としているが、これは実際に通信を行う電波型式毎に設定すべきです。
- ③ ITU-R 勧告 P. 372-6 を用いるのであれば、地域区分は (Business、Residential、Rural、Quiet Rural) の 4 段階であり、中波放送区域区分を用いるのは不適當です。
- ④ 引用文献としている、「ITU-R REPORT 258-5」を探しましたが見つけることができません。内容または入手方法を教えて頂きたい。
- ⑤ 日本における外部雑音の計算で、かつて  $\beta$  を設定して用いていますが、この設定は無効です。

(2) 「2. 2 距離減衰特性」について

- ① この計算は地表波伝搬のみを取り扱っていますが、実際には見通し範囲では直接波として空間波が到達し、さらに上方に放射される空間波(電離層反射波)も存在します。

ITU-R 勧告 P. 533-6 に基づく空間波についての検討が絶対に必要です。

② この資料で用いられた距離減衰特性はITU-R 勧告 P. 368-7 及びITU-R のプログラム「GRWAVE」から求めるべきであり、ITU-R 勧告の計算方法と異なる方法を用いるのは認められないと思います。

③ 導電率については P.527 ではなく、P.832-2 を用いるべきであると思います。

(3) 「2.3 実用上の漏洩電界低減効果」について

① 「アンテナ指向性」に関しては、受信地点からみた希望波到来方向とPLC モデム設置方向が一致する場合は全く効果が無く、これを想定することは意味を持ちません。

② 「距離減衰」、「シールド効果」は地表波伝搬のみを考慮したものであり、空間波については何の効果もありません。

③ 「シールド効果」とありますが、障害物や植生による減衰であり「シールド」とは異なるものではないでしょうか。

④ 「建物近傍での外部雑音増加」については、レベルの高い地域を基準にするのではなく、Quiet Rural 地域での戸建て住宅を前提とすべきです。また、木造家屋や窓の影響も考慮する必要があります。

⑤ 「周波数分布」について、可能性だけで低減量を最初から入れ込むのは科学的な裏付けを持たない単なる希望的観測にすぎないのではないのでしょうか。

⑥ 「位置分布」について受信アンテナが移動できる場合を想定していますが、その移動は被干渉側の了解を得て PLC モデム設置者の責任と費用で行うものでなければ受け入れられません。

(4) 「2.4 各無線局の設置環境による分類」について

① この表に記載されていない無線局の取り扱いはどうするのでしょうか。

② アマチュア無線局及び放送受信者については Quiet Rural 地域にも存在しています。したがって前提とすべき地域区分は Quiet Rural であるべきです。

③ 「集合住宅における使用」にアマチュア無線局を入れる必要もあります。窓際に設置したアンテナを使用した、10W 程度の小電力局もわが国では相当数開設されています。

(5) 「2.5 各分類における許容妨害の検討」について

① アマチュア無線局及び放送受信者は高雑音地域ばかりに存在するものではありません。基準とするのは最もノイズレベルの低い Quiet Rural 地域でなければならないと考えます。また、アマチュア業務についての外来雑音レベルについては、平成 14 年 4 月 30 日に開催された「電力線搬送通信設備に関する研究会」

のヒアリングで報告したとおり、ITU-R 勧告 P. 372-6 で規定された Quiet Rural  
での計算式にのっとった計算結果を用いるべきです。

- ② 他の業務についても、ITU-R 勧告で保護比が規定されているものについては、それを基準として計算すべきです。
- ③ 上記(3)で述べたとおり、低減効果の値について科学的根拠の薄いものは除去して計算すべきであると思います。

### 3 「3 漏洩電界強度の許容値」について

- (1) 距離減衰については、地表波についてのみの検討では不十分であり、空間波については直接波および電離層反射波について検討した上で、再計算の必要があります。
- (2) 分類③～⑤での前提条件としている「周波数分布、アンテナ指向性などの各効果」については、上記2で指摘したとおり確実に見込めるもののみを繰り込み、その他は除去して考えるべきです。

また、「移動可能な受信機」の移動責任がPLCモデム設置者にあることを明記すべきです。

- (3) 微弱無線の許容値を引用しているように見られますが、微弱無線機器の許容値は通信のために意図的に出す電波の許容値であると思います。PLCの漏洩電界は不要な輻射そのもので、無線通信を行うものでないため性格が異なるものです。したがって、微弱無線の許容値を引用するのは適正ではありません。

もし、このレベルまで無条件に不要輻射を出して良いということで、漏洩電界に微弱無線の許容値が適用されるのであれば、全ての無線機器のスプリアス発射の許容値にもこの許容値を適用できることになります。

- (4) 従って、本資料で得られたE<sub>PLC</sub>の値についてはJARLとしては承服できません。

### 4 「参考1 実測結果など」について

- (1) 「参考 1. 4 建物近傍での実測例」について

建物周辺の多点観測はもとより、線上放射分布を測定し、屋根上にもセンサを設置して測定する必要があります。また、測定に際しては、ループアンテナは使用すべきではありません。

- (2) 「参考 1. 6 漏洩電界の位置分布」について

放射はモデム本体ではなく屋内配線全体から発生すると考えるが、測定場所

はモデム近傍となっています。したがって、屋内配線に沿っての漏洩電界の測定と建物周辺の多点観測の必要があります。(屋内配線に沿った漏洩電界のデータを取得しているならば提示をお願いしたい。)

(3) 「参考 2 既存無線局の設置状況」について

- ① 本資料において他の HF 帯を使用する無線局が抜けています。
- ② 「HF 帯電波天文観測局の設置状況」の他に科学観測関係の受信局として、電気通信大学菅平宇宙電波観測所(長野県)、調布キャンパス(東京都)における電離層の HF ドップラ観測(24 時間)、名古屋大学太陽地球研究所(愛知県豊川市)等が存在します。

5 その他

- (1) PLC-JとJARLの第1回共同観測のモデムによる測定値は、阻止帯域(アマチュア業務の周波数帯)の底で測った結果であり、それでも10メートル値は不十分と考えられます。その他の周波数での漏洩電界はこの値より35dB高い値となっています。(28ページ参照)
- (2) 今回の報告は漏洩電界の低減のみに限られており、PLCモデムのイミュニティには全く触れられていません。送信機を持つアマチュア無線としては、この点がもっとも憂慮すべき点であるので、早期の返答を要望します。
- (3) 平成14年6月6日に開催された、「電力線搬送通信設備に関する研究会実環境実験ワーキンググループ(第2回)」において、当連盟より実験方法等に関する意見(問題提起及び提案を含む)を述べましたが、その中に「PLC のシステム集合(複合)漏洩電界」についての検討結果がありますので、参考資料として添付いたします。
- (4) PLC-J の測定では、全てループアンテナを使用しています。しかし、ループアンテナは磁界強度を測定するもので、電界強度に変換するためには波動インピーダンスが正確にわからなければ算出できません。

PLC-J の測定値は、ループが自由空間にあるときの波動インピーダンス 377  $\Omega$  として算出していますが、NTIA の報告書にも記述されているように、近傍界では 377  $\Omega$  となりません。全ての測定を電界センサーで測定しなおすべきです。資料 2-2 のループアンテナによる電界強度測定結果の全データについて電界センサーによる減衰結果を再提出して頂きたい。

- (5) 室内の説明で、接地していない配線は放射がないとしていますますが、逆に空間

に浮いた負荷の入ったフォールデッドダイポールとして働き、かえって放射しやすくなっていると思慮されます。

## 6 参考

実際に行われた通信状況から ITU-R 勧告に基づいて計算したアマチュア無線局間の国際通信の日本側受信電界強度を(付属資料の)表1に、また距離100[km]程度の国内通信での受信地点電界強度を図1に示します。

本資料は平成14年4月30日に開催された「電力線搬送通信設備に関する研究会」でのヒアリング資料に掲載されているものの再掲です。

**表 1** 実際に行われた通信状況から算出した受信電界強度の例 (ITU 勧告 P.533-6 による計算結果).  
 交信データは受信局から、また送信局の電力及び空中線は交信証の記載内容から得た.

通信距離は約 8,000～10,000[km].

| 送信局                     | 受信局                  | 年    | 月  | SSN | 時<br>(JST) | 周波数<br>[MHz] | 送信電力<br>[W] | 送信アンテナ | 受信電界強度<br>[dB $\mu$ V/m] |
|-------------------------|----------------------|------|----|-----|------------|--------------|-------------|--------|--------------------------|
| DL2QB<br>(ドイツ)          | JA5DIM<br>(愛媛・住宅地)   | 1997 | 05 | 19  | 05         | 7            | 1000        | 垂直接地   | 10                       |
| AC6JR<br>(USA, 西海岸)     | JA5DIM<br>(愛媛・住宅地)   | 1997 | 06 | 13  | 18         | 7            | 100         | 垂直接地   | -5                       |
| DK2CM<br>(ドイツ)          | JG3WCZ<br>(奈良・住宅地)   | 1997 | 07 | 10  | 17         | 14           | 200         | 3 素子八木 | -18                      |
| PA0NIC<br>(オランダ)        | JA5DIM<br>(愛媛・住宅地)   | 1997 | 07 | 10  | 23         | 14           | 100         | 垂直接地   | -22                      |
| DL3ZI<br>(ドイツ)          | JA5DIM<br>(愛媛・住宅地)   | 1997 | 08 | 24  | 22         | 18           | 300         | 3 素子八木 | -11                      |
| W9/JH1ARY<br>(USA, 中西部) | JA9TTT/1<br>(埼玉・商業地) | 2002 | 03 | 79  | 08         | 21           | 5           | ダイポール  | -40                      |

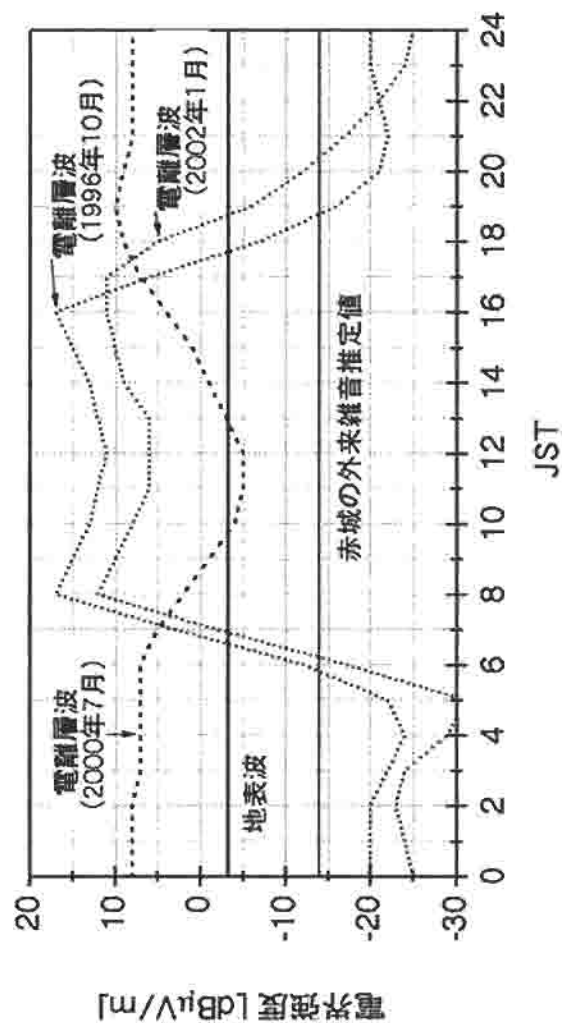


図1 梶鴨～赤城間通信 (96[km]) での赤城での受信電界強度.

周波数 7[MHz], 送信電力 100[W], 送信空中線は垂直接地アンテナ.

地表波伝搬の計算は ITU-R 勧告 P.368-7, 電離層伝搬の計算は ITU 勧告 P.533-6 による.

この条件の場合, 現状では 24 時間をおとして通信可能であることを示している.

「電力線搬送通信設備に関する研究会」  
実環境実験ワーキンググループ実験方法等に関する意見  
( 抜 粋 )

(社)日本アマチュア無線連盟

「電力線搬送通信設備に関する研究会」第2回実環境実験 WG(平成14年6月6日開催)提出資料  
の関連部分の抜粋を下記に示す。

なお、実験は困難と思われますが、非常に多数のPLCモデムと接続電力線により放射される遠方放射電界(電波)の影響についても検討が必要と思われます。

仮に、柱上モデムが 50 万個、ある地域(例えば関東地域)に設置され、同時運用された状況を想定すると、個々のモデムの電力スペクトラム密度  $-50\text{dBm/Hz}$ 、周波数帯域幅 20MHz として、全モデムの複合出力は 100 KW ( $10\text{dBm/Hz}$ ) となります。

電力線をアンテナとして見た場合の放射効率、周波数、負荷インピーダンスにより大幅に変化しますが、1%としても、複合放射電力は1KW( $-10\text{dBm/Hz}$ )となります。

放射電波の偏波面、交差偏波(成分比)は周波数、電力線および引込線の長さ、負荷インピーダンスなどにより変化し、垂直偏波の地上波は減衰が多く問題はない様に思われますが、水平偏波成分には注意が必要かと思われます。

電力線の地上高さ5mとすると、高さが 1/4 波長(15MHz)以下では水平偏波の放射は天頂方向が最大となるので、電離層の状態によりますが、特に昼間、PLCの漏洩電波は放射源(例えば関東地域)を中心に広範囲の地上に反射されてくる状況が想定されます。

意見書では、電灯線をアンテナとして見た場合の放射効率を1%としたが、放射効率が10%であれば複合放射電力は10KW( $0\text{dBm/Hz}$ )となる。

平成 17 年 3 月 16 日

第 2 回高速電力線搬送通信に関する研究会

資料 2-3 「高速電力線搬送通信と既存無線局の共存について」に関する意見

日経ラジオ社 林政克

短波放送と高速電力線搬送通信の共存可能性・共存条件等について十分な検証を求める観点から、第 2 回高速電力線搬送通信に関する研究会で「高速電力線通信推進協議会」(PLC-J) からご説明のあった資料 2-3 「高速電力線搬送通信と既存無線局の共存について」に対し、下記のとおり意見を述べる。

【全体的な意見】

「PLC-J から許容値の提案」と言う事であれば、「電力線を含む PLC システム」から発射される漏洩電界を立体的に捉え、妨害波が強力に発射される方向の結果を示し、その方向でも被害を受けないとする技術的根拠を示す必要が有る。複数 PLC による累積効果が無いとするなら、そうなる技術的根拠と結果を示すべき。

①技術的根拠に、文書及び出典文書ナンバー表示と、結果のみの提示となっているが、当方は、文書の入手が困難なため、出典文書もできる限り添付して頂きたい。

②また、結果のみの提示は、技術的根拠及びその条件などから、どのような過程（計算根拠も含め）により、結果が導き出されているのか、その説明を理解することができないので、結果をどう判断して良いか分からないので、資料を添付して頂きたい。

③PLC の妨害波が 100m の地点で外部雑音以下に落ちるという考え方が示されたが、具体的にどの程度外部雑音よりレベルが低下できているのか示して頂きたい。

④100m という距離自体が何を意味し、何を技術的根拠としているのかも示して頂きたい。

【資料 2-3 に関する具体的な質問事項、及び不足しているデータ項目等】

1. 利用形態

①PLC-J から利用形態を明確にするとして「構内ネットワーク（集合住宅、学校、オフィス、工場、病院など）も、周波数拡大の対象とする」という表明が有った。PLC は、積極的に電力線にパワーを送り込む、漏洩電界を伴う技術なので、大きな集合住宅などの建物を対象にするという説明は、少なくとも今の段階では疑問。

②実現できるという表明なら、技術的根拠を具体的に提示頂きたい。漏洩電界抑圧技術と通信できる距離の実験での結果、建物の大きさの実態規模とモデム出力の設定、利用形態の実態、実現できる技術的根拠を提示頂きたい。

2. 共存条件の基本的考え方

共存条件の考え方「・現状の運用に対して、実用上の影響を与えないこと」の提示では、平成 14 年研究会の当時との違いを明確に提示して頂きたい。

## 2.1 外部雑音の設定

- ①計算式が提示され、 $\beta$ の値が指定されているが、Quiet Rural の区分でも妨害しない事を示すべき。高雑音地域を検討対象にしても意味が無い。
- ② $\beta$ 値を設定した根拠を示してほしい。
- ③PLC-Jの測定又は想定した、日本の外部雑音の実態値を示して頂きたい。
- ④引用している Report258-5 は既にITUにおいて廃止され入手できない。どのようなものか提示して頂きたい。
- ⑤示されている数値の技術的根拠を示してほしい。
- ⑥中波放送区域を適用することの妥当性を示してほしい。
- ⑦「測定した例と一致する」との説明であるが、一例しか示されていないので、その他の技術的根拠となる結果も提示して頂きたい。
- ⑧ITU-R勧告P. 372の人工雑音レベル当時と現状の差異を具体的に示し、今回適用した実態値を技術的根拠とできる理由を示して頂きたい。

## 2.2 距離減衰特性

「文献をごらん頂ければ…」という説明をするなら、少なくともその引用した文献の内容自体も提示して頂きたい。

- ①地表波の減衰だけでなく、ノイズ(N)レベル累積効果の実態の究明が必要。

短波帯の電波は直接波や地表波の減衰は早く、実態の測定も現実的に可能で有ろう。

最悪の事態は、PLCの短波帯の周波数を帯びた不必要な電波雑音が、単なる人工雑音の増加としてしか認知できない場合である。短波帯の放送については、地表波の届く範囲は限定され、カバーエリアの殆どが電離層反射波となっている。PLCからでる微弱な不必要な電波の放射がどの程度の影響になるかは現在判断できない。しかし、放射された不必要な電波は人工雑音のレベル増加の要因となると考えられる。いわゆるS/NのN：ノイズ部分の増加は、通信信号のS/Nを劣化させる。放送波と同一の周波数によるPLCによる累積された人工雑音レベルが、Nレベルと同じにまで増加した場合、Nレベルは重畳され3dBの増加となる。送信機でSレベルを3dB増加させるという事は、現用送信機の出力を2倍にする必要があり、非現実的な話となる。また、雑音レベルの増加は、即ち受信機感度の低下となる。人工雑音は既存の許容値が決められているからと言っても、できる限り増やすべきでは無い。

PLCは積極的にパワーを送り込んで、不要波な電波を発射するので、PLCを開発し使用する者の責任として、この分野の究明は是非とも必要。

## 2.3 実用上の漏洩電界低減効果

- ①総務省への要望(平 16.12.24 高速電力線通信推進協議会報道資料)のように利用の手続きを総務大臣による型式指定とした場合、使用される環境を限定することは困難なことから、確定的に認められる低減効果以外は、実用上その効果を見込むのは不適當ではないか。

#### アンテナの指向性

①PLC 漏洩電界の放射する位置と、送受信アンテナの指向性と関係付けての低減量は確定できないのではないか。送受信アンテナの指向性は周波数により変化するし、メインローブ・サイドローブ・それ以外の場合の位置が想定できる。

#### 距離減衰

- ①上記「2.2 距離減衰特性①」の理由で、Nレベルの増加について考慮する必要がある。
- ②PLCシステムの妨害波を立体的に捉える必要が有る。
- ③PLCシステムの妨害波と受信アンテナの高さとの関係を示す資料が必要。

#### シールド効果

①漏洩電波の経路上、必ず見込める効果ではないものを算入する意味が有るのか。

#### 遮蔽効果

①木造の住居の遮蔽効果は考慮できない。

#### 建物近傍での外部雑音増加

①影響が無い事を研究するのであれば、外部雑音が最小の場合（Quiet Rural 地域）での、影響が無いことを検討すべきではないか。日本全国が高雑音地域ばかりではない。

#### 周波数分布

①可能性で低減量を想定するのではなく、最悪の場合を想定して考慮すべき。

#### 位置分布

①PLC 導入後、既存のポータブル性のあるアンテナを移動することを前提として漏洩電界の低減量を見込む必要が有るというのか。隣の住人のアンテナ移動を見込むと言う事か。

### 2. 4 各無線局の設置環境による分類

#### 分類④⑤

①短波放送の受信者は、高雑音地域だけではなく日本全国津々浦々に存在する。

「現状の運用に対して、実用上の影響を与えないこと」とするなら高雑音地域ではなく、Quiet Rural 地域を前提とすべきではないか。

②住居の状況は、一概に離隔距離④10m以上⑤3m以上という基準は該当しにくい。

住宅の接近や木造アパートの両隣に隣接する部屋の住人がPLCを使用する場合も想定される。壁面から3mと言うのは、事実上部屋の中央となる可能性が多い。部屋の中央に据え置き型のラジオを設置するという事は、ラジオの実際の使用と乖離している。

③計算結果のみが記入されているが、計算根拠となった式と計算過程も示して頂きたい。

計算結果だけ示されても、技術的根拠となる判断基準としての理解ができない。

## 2. 5 各分類における許容妨害の検討

① 10 m の距離に換算していると言う事だが、換算式を示して頂きたい。

### ② a) 短波放送

(1) 外部雑音（雑音地域区分）で高雑音を引いているが、短波放送の電波は日本全国あまねく届いており、受信者はいかなる地域にも想定できる。

(2) 距離減衰（離隔距離）、両隣で PLC を使用した場合は、3 m は無理、聴取者の部屋の構造や家具の配置により、どの位置で短波ラジオを受信するかは聴取者の判断で自由。PLC 使用で、隣の住人が受信位置を移動しなければならない必然的理由とはならない。

(3) 低減効果、具体的に何と何からこの数値が出たのか示して頂きたい。

(4) E p l c、についても上記の理由により、数値を示している根拠を示して頂きたい。

## 3. 漏洩電界強度の許容値

① 漏洩電界低減を確実に見込めるもの、数値に範囲のある場合は悪いケースを前提として、許容値を再度提示していただきたい。

（良い数値を積み上げたものと、最悪のケースを積み上げた場合では、かなり違った結果が提示されるものと思われる。）

### 【関連事項としての提案】

① 漏洩電波だけでなく、平衡度の向上によっては解消不可能な電源線を経由した受信機への直接流入妨害も想定されるため、その状況（コンセント側に出力される伝導妨害波の調査）及びとり得る対策についての検討も必要。

電源流入妨害に関しては、短波ラジオは電源線もカウンターポイズとして利用されることから受信周波数における電源妨害には非常に弱く、妨害のために全く AC 電源動作ができなくなる。

② 複数 PLC による影響（累積効果）についての検討が必要。

③ 許容値の決定の要件として、「実際に PLC 妨害波の影響を受けない。」とする受信機メーカー及び送信機メーカーの意見を必須条件とする事を提案します。

当社は放送局であり、放送業務を主業務としている。送・受信機の専門研究機関は無い。放送サービスで妨害波の影響を受けないための最大限の意見提出を行うが、実際の受信機及び送信機の性能及び開発については、メーカーに依存することとなる。

以上

## PLC と既存無線設備等との共存可能性検討に対する質問・コメント

福沢 恵司（ソニー）

### （１） 共存条件の考え方

基本的に、漏洩電磁界による既存無線設備との共存条件のほかに、電源線を用いる機器との間の伝導妨害による副次的干渉も考慮した共存検討が必要と思います。

#### ● 距離減衰の評価に関して

測定・評価のモデルを、実際の利用を想定して幾つかに分類して測定の条件を具体的に設定することが必要と思います。（個別住宅、マンション、ビル、集合住宅等）  
また、漏洩電磁界の測定範囲（距離、方向（角度）など）も想定実態に合わせて設定が必要です。

#### ● 漏洩評価のモデル理論解析

全てを実験・測定だけではカバーできないので、電力線をアンテナと見立てての理論解析は有効と考えます。ただし、理論解析を今後の共存の判断の材料に利用することを考えると、アンテナとしてのモデル化を想定実態に合わせてより現実的なモデル化も必要と思います。（電力線配線や負荷状態等の実態を考慮したモデリング）

#### ● 実用上の漏洩電磁界低減効果・隔離距離

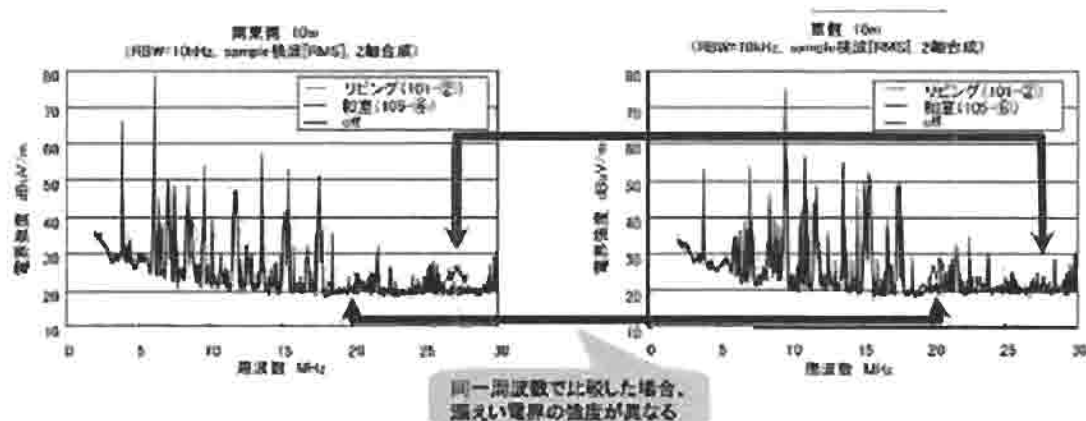
幾つかの漏洩電界低減効果が示されておりますが、全てに関して実測定結果が示されて居る訳ではないので、また条件等によって大きく変わる可能もあり、より現実的な根拠で、最悪の場合を想定して具体的に示すべきである。現在の表現では「定性的」な表現で説得力に欠ける。

### （２） 漏洩電界強度の測定について

例えば 22 ページに次のような測定結果があります。ほとんどの帯域で短波放送やアマチュア無線の信号に隠れてしまい、このグラフからは PLC モデム信号の漏洩の程度を見極めることが難しいように思えます。このグラフからは、既存システムの信号のあまり存在しない帯域（18MHz～30MHz）でしかモデム信号の漏洩の有無しが判別できないようです。5MHz～18MHz のモデム信号の漏洩の程度も知りたいところですが、このグラフでは判断できないと考えます。

既存のシステムにおいてユーザーがどの程度の雑音を許容できるかの指標として S/N 比があげられます。S/N 比は例えば 10dB というように与えられ、PLC モデムの信号強度を雑音と想定すると正の値（PLC モデムの信号の方が小さい）となります。モデムの漏洩電界強度は既存システムの信号より小さく抑えられなければなりません、このグラフではその判断が難しいと思います。例えば、既存システムの信号に対して信号強度が 5dB 小さい雑音が負荷された場合（S/N 比 5dB の場合）には一般的に雑音が耳につくと思われます。

しかし、この時の既存システム+雑音の電力上昇分はわずか 1.2dB であり、短波帯の信号レベルの安定度を考慮しますと、この観測ではモデムの信号漏洩の程度は判別不能と考えられます。



観測を難しくしているのは既存システムの受信強度が PLC モデムの漏洩強度よりも大きいからです。従って、全帯域でモデムの信号の漏洩を観測しようとするのであれば、次の方法が考えられます。

- 既存システムの信号を除去する。
- PLC モデムの信号を大きくする。
- 他の装置を用いる。

a)の方法：

既存システムの信号を除去することは極めて難しいと思えるので、電波暗室内で測定することになると思われます。実際の環境が寸法的に電波暗室に入るとは思えませんので a)による対応は難しいと思います。

b)の方法：

モデムの出力を大きくすればよいのでこの対処法は不可能ではありません。ただし、貼付のグラフからはモデムの出力を 20dB 以上あげることが必要と思えますので難しいかも知れません。

c)の方法：

SG を利用すれば既存システムの影響を低減可能と考えます。PLC の送信電力は  $-50\text{dBm/Hz}$  程度であり、10kHz 幅に換算すると  $-10\text{dBm}$  となります。電力密度を上げれば既存システムの影響を軽減できるはずで、SG を用いることで 20-30dB 程度大きな電力密度を実現できると思います。

実際の家屋を用いて電磁波の漏洩を測定するのに実機を用いる必要があるのでしょうか。SG を用いることで全帯域の漏洩を観測しやすくなると思いますがいかがでしょうか。

### (3) 出力制御に関して (28 ページ)

アマチュア無線バンドについて出力を抑えて妨害を低減する方法は HomePlug でもとられていますしよく紹介されています。この説明では Wavelet OFDM がその効果が大きいとの説明に利用されています。ところでユーザーが心配するのは効果の大きい Wavelet OFDM の場合だけではなく、FFT OFDM や SS 方式を採用している装置の場合ではないでしょうか。これに関しても最悪の場合も想定しておくべきと考えます。

### (4) 実機器との与干渉・被干渉実験

無線設備・固定局での実干渉実験は運用上難しいと思われませんが、幾つかの短波放送受信機を用いた PLC と受信機の干渉実験はフィールドでも可能と考えます。実態を考慮した使用条件・測定条件を設定して実施することが最低限必要かと思えます。

### (5) その他

3 年前の研究会において、各機関からのヒヤリング等で、多くの懸念事項や提案等が出されており、それらに関しても実測定・実験の設定が可能なものについては実施し、また実実験不可能なものであってもモデルを作ってシミュレーション・解析が出来るもので必要不可欠なものについては実施して、共存の条件や可不可を明確化して行く事が必要と考えます。

以上、