

## 第7回研究会資料に対する補足説明及びコメント

(社) 日本アマチュア無線連盟 電磁環境委員会

平成 17 年 8 月 18 日

### 1 資料 7-3 に関する補足説明

LCL と通信ポートコモン電流の件については第 7 回議事録 (案) のように議論されたが、ここであらためて指摘しておきたいのは「線路系の内部でノーマルモード信号がコモンモードに変換される場合、通信ポートからそれが見えないことがある」ということである。

別紙 1「線路系の内部でコモンモードに変換される場合の LCL の意義」

### 2 資料 7-4-2 に関するコメント

- (1) 9 ページ目の計算結果は特定周波数 (実験で使用していない 21[MHz]) の特定平面 ( $xz$  平面) のみについてのものであり、また、この計算結果が実測値と一致しているかどうかについての検証がなされていない。  
したがって、この計算結果だけで同ページのような考察結果を導出するのは早計である。
- (2) 本来合同実験の結果についてを考察すべきところ、合同実験外の計算結果を考察しているのは、合同実験した JARL として承服できない。
- (3) 前記 (1),(2) により、9 ページ目の削除及び 10 ページ「まとめ」の「考察」についての記述修正をお願いしたい。

### 3 資料 7-5 に関するコメント

- (1) 1/2 縮小モデルは使用した電力線の断面寸法も 1/2 に縮小されているのか、シミュレーションと実測のそれぞれについて回答いただきたい。
- (2) Page14「モデムのコモンモード内部インピーダンスに対する LCL」において、実測値と計算値で LCL 周波数特性の山と谷が 30MHz 以下の周波数では大きくずれているが、その理由について説明いただきたい。
- (3) Page26「全体のまとめ」において「スイッチ ON/OFF による LCL や漏洩電界の変化はほとんどない」と記述している。しかしながら、周波数によっては LCL で数 [dB]~10[dB] ほど、電界強度で数 [dB] の差を有しており、この点は記載すべきと考える。  
また「この測定についてのみ」という前提条件が前置されるべきである。  
無線通信の立場でいえば、地上高 1[m] での計算・測定結果ではなく、「上方への放射」が考慮の対象であることをあらためて指摘しておく。シミュレーションによる評価は遠方界放射特性 (水平面及び垂直面指向特性) についても実施すべきと考える。  
別紙 2「NTIA が計算した垂直面指向特性の一例」
- (4) 一般的にシミュレーション手法は実測値との整合がとれて有効性を認めることができる。従って本手法で計算される電界強度に関しては、3 次元での実測値との整合性を確認する必要がある。

## 4 資料7-10に関するコメント

「クリティカルな用途でなく、かつ、レアケースの干渉事例をもって、PLCを禁止するのは妥当でない。」という点に関し、電波法（以下、「法」と省略する）では

第八十二条 総務大臣は、第四条第一号から第三号までに掲げる無線局（以下「免許等を要しない無線局」という。）の無線設備の発する電波又は受信設備が副次的に発する電波若しくは高周波電流が他の無線設備の機能に継続的かつ重大な障害を与えるときは、その設備の所有者又は占有者に対し、その障害を除去するために必要な措置をとるべきことを命ずることができる。

第一百一条 第八十二条第一項の規定は、無線設備以外の設備（前条の設備を除く。）が副次的に発する電波又は高周波電流が無線設備の機能に継続的且つ重大な障害を与えるときに準用する。

と、無線設備の機能の保護を定めている<sup>1</sup>。

この規定は無線局の目的の如何を問うものではなく、また保護される無線設備に関しては法第二条第四号

第二条 この法律及びこの法律に基づく命令の規定の解釈に関しては、次の定義に従うものとする。

（中略）

四 「無線設備」とは、無線電信、無線電話その他電波を送り、又は受けるための電氣的設備をいう。

により放送受信機も含まれることが明確に定義されているので、「クリティカルな用途でなく、かつ」の部分については削除いただきたい。

## 5 資料7-11に関するコメント

- (1) 「1 高速電力線搬送通信設備の運用形態」の関連する意見として「20～30dBのアイソレーションが取れるというデータが出ているが、その程度で良いのか悪いのか、許容値との関係である（第6回会合での発言）」と記載があるが、アイソレーションの値について記載されている資料についてご教示いただきたい。
- (2) 「2 許容可能な高速電力線搬送通信設備からの漏えい電波の強さ」の【提案3】の値について、「AM放送波の電界強度を60dB $\mu$ V/mとして、高速電力線搬送通信設備から10mの地点で35dB $\mu$ V/m」と修正いただきたい。

## 6 無線通信との共用検討にあたって残っている課題

- (1) 地域内に設置された多数のモデムが同時に運用されることの影響（累積効果）
- (2) 放射された不要電波の遠方への伝搬
  - ア 単一のモデム
  - イ 累積効果

<sup>1</sup>法第一百一条の条文で「(前条の設備を除く。)」として法第一百条の高周波利用設備が除外されているが、これは許可の条件に「当該申請に係る周波数の使用が他の通信（総務大臣がその公示する場所において行なう電波の監視を含む。）に妨害を与えないと認めるとき」という規定があり、これに反したときは、第一百条第五項により準用する第七十六条の規定に基づき、当該高周波利用設備の運用停止、周波数又は電力の制限等を命ずることができるためである。なお、法第一百条第一項第一号括弧書きの設備については、法第一百一条の規定が適用されるものと理解される。

## 線路系の内部でコモンモードに変換される場合の LCL の意義

(社) 日本アマチュア無線連盟 電磁環境委員会

図 1-1 に示すように、自由空間内に半波長フォールデッドダイポールアンテナ<sup>1</sup>が存在する場合を考える。

その給電点 2-2' において、そのアンテナの入力インピーダンス  $Z_0$  (この場合、純抵抗となっている) に等しい特性インピーダンスを持ち、アンテナ素子と直角方向に置かれた任意長の無損失平衡型給電線が接続され、ポート 1-1' で出力インピーダンス  $Z_0$  の平衡電源が接続されているものとする。

このとき、ポート 1-1' から見た LCL は  $\infty$  であり、ポート 1-1' のコモンモード電流は 0 である。

しかしながら、フォールデッドダイポール部には大きなコモンモード電流が存在し、それに伴った電磁界が放射される。屋内配線の状況によっては、これと近い状況が生じうることは森本ら [1] が実験により示しているとおりでである。

従って LCL と通信ポートコモンモード電流値は、線路系を完全なブラックボックスとした場合、万能の尺度たり得ない。

### 参考文献

- [1] 森本敏文, 真鍋克也, 新宅宏志, “屋内電力線通信路上の短波帯電流分布測定,” 平 14 電気関係学会四国支部連合大会, 12-24, Oct. 2002

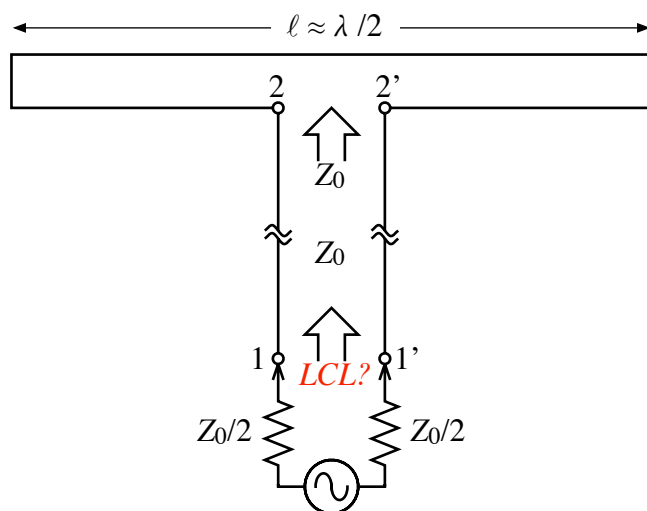


図 1-1 自由空間中に置かれたフォールデッドダイポールアンテナ

<sup>1</sup>実際にはリアクタンス分を相殺するため  $\lambda/2$  よりわずかに短くし、共振状態にあるものとする。また普通のダイポールアンテナでも差し支えない。

## NTIA が計算した垂直面指向特性の一例

(社) 日本アマチュア無線連盟 電磁環境委員会

米商務省の NTIA (National Telecommunications and Information Administration) が 2004 年 4 月に公表したいわゆる「Phase 1 Study」レポート [1, 2] では、アメリカのアクセス系 BPL を対象に様々な測定及びシミュレーションを実施し、単一の BPL システムが政府通信に与えるインパクトを検討している。

この中には、日本のものとは線路の形状も物理的特性も異なるが、架空線の放射特性を垂直面指向特性として表したのものもあるので、ここでその一例を示す。

モデル化された線路と評価項目は

- 地上高 8.5[m] に水平に架線された 3 相 3 線式送電線
- 線径 1[cm], 各線間間隔 0.6[m]
- RF 信号は 3 相ある線路の 1 相分について、線路の中央からカップラを通して注入
- パラメータ：線路長, 電源及び終端インピーダンス, 周波数
- 評価項目
  - － 地上高 2m における  $E_x, E_y, E_z, H_x, H_y, H_z$
  - － ニアフィールド電界強度 (0~20[m], 0~200[m], 0~1000[m], 0~1800[m])
  - － ファーフィールド放射パターン

である。

ここではそれらの結果のうち、線路長 100[m], 周波数 10[MHz], 電源インピーダンス 150[Ω], 負荷インピーダンス 575[Ω] の垂直面指向特性を図 2-1 に示す。

この図から、アジマス角が変わると垂直面指向特性も変わること、上方への放射が水平方向への放射より大きく卓越していることが見てとれる。

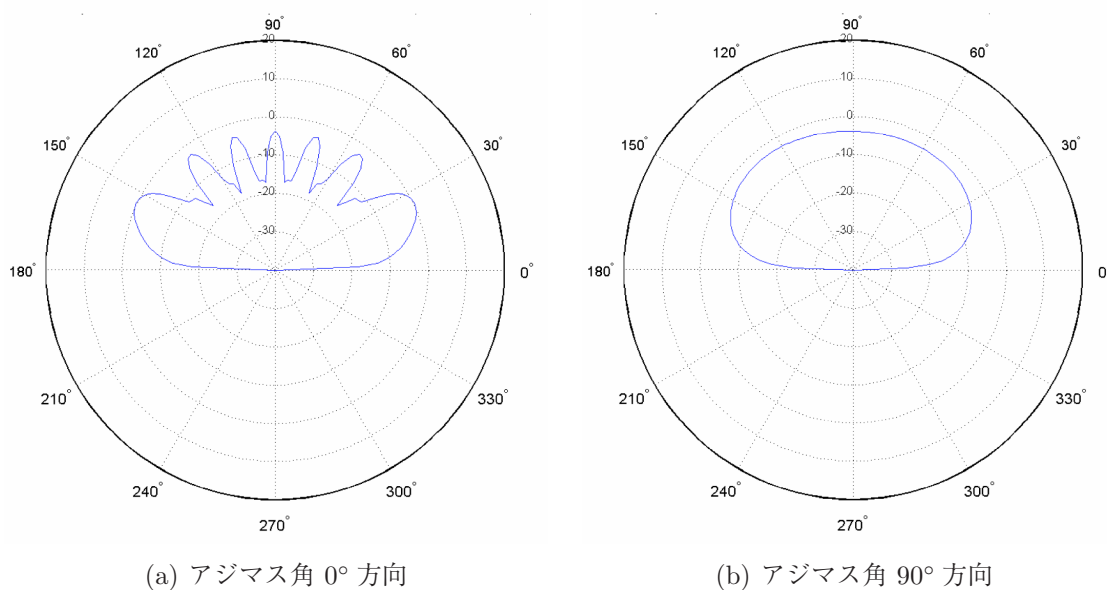


図 2-1 NTIA がシミュレーションした垂直面指向特性の一例。周波数 10[MHz], 単位 [dBi]. ©NTIA

## 参考文献

- [1] Potential Interference from Broadband Over Power Line (BPL) Systems to Federal Government Radiocommunications at 1.7–80 MHz, Phase 1 Study, volume I, NTIA Report 04-413, April 2004
- [2] Potential Interference from Broadband Over Power Line (BPL) Systems to Federal Government Radiocommunications at 1.7–80 MHz, Phase 1 Study, volume II, NTIA Report 04-413, April 2004