

# 屋外PLT検討のための一考察

2012年1月13日 第6回PLC作業班  
国立天文台

# 広帯域電力線搬送通信(PLT) の技術基準

- **基本方針:**  
離隔距離10mにおける漏洩電界を周囲雑音以下にすることにより短波帯無線通信に妨害を与えない
  - 周囲雑音レベル  $28\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$  (2-15MHz),  $18\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$  (15-30MHz)
- PLTモデムからの**コモンモード電流(CMI)**を規制
  - PLTモデムからのコモンモード電流 $I_{\text{CM}}$ の許容値  
 $20\text{dB}\mu\text{A}$  (2-15MHz),  $10\text{dB}\mu\text{A}$  (15-30MHz) RMS 9kHz
  - 特定の条件のISNに接続したときの値で規定  
LCL=16dB, DMZ=100 $\Omega$ , CMZ=25 $\Omega$   
(LCLはoutletで測定した数値を使用)
- ISNは、型式指定あるいは個別許可を得るためだけに使用。実際の家屋にPLTモデムを接続した場合に流れるCMIを規制しているわけではない。

# CMI規制に関する研究例(1)

- EBU technical review 307 (Jonathan Stott)
- [http://tech.ebu.ch/publications/trev\\_307-stott](http://tech.ebu.ch/publications/trev_307-stott)
- スイッチ分岐がスタブとなり放射源になるが、これらのスタブはPLT信号注入点からは平衡度が良く見える。  
→ 注入点で測定した平衡度は放射レベルの指標にはならない。
- このため、PLT信号注入点でのCMIを規制しても妨害波規制に繋がらない。

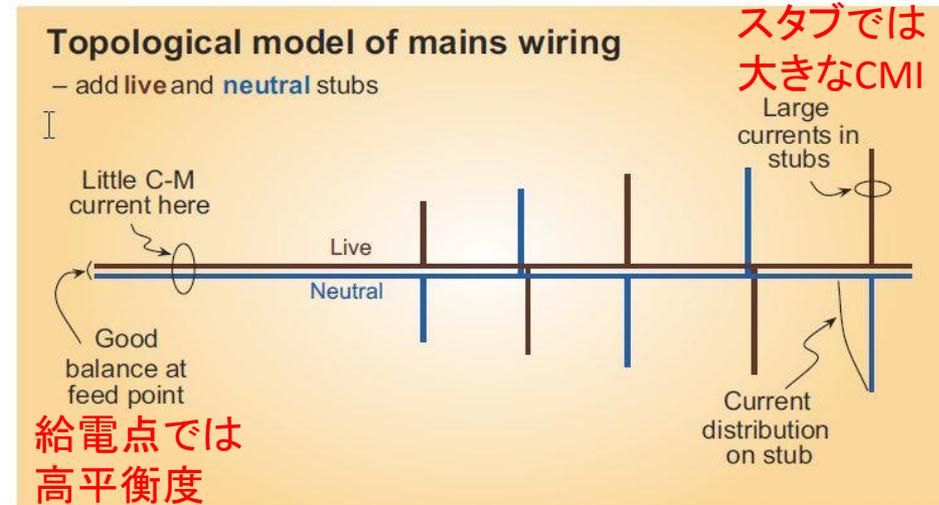


Figure 1  
How stubs on mains wiring support currents and therefore radiate, without necessarily causing imbalance at the point where a PLT signal is inserted

CMフィルターを挿入するのであれば、全ての家電製品、延長ケーブル、スイッチなどに設置しないといけない。

# CMI規制に関する研究例(2)

- P. Favre 他 (ISPLC 2007 ;  
<http://www.isplc.org/docsearch/download.php?redir=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fiel5%2F4231617%2F4231618%2F04231723.pdf> )  
(公開論文だが、有料でダウンロード可)
- PLTモデムから電力線に流れ込むCMIは、DMIから変換されて生じるCMIに比べれば無視できる。また、妨害波強度は、むしろ、DMIに依存する。
- 電力線上でのCMIは大きく変動するので、ある1点におけるCMIの測定に基づいて妨害波の度合いを評価することは困難。

# スイッチ分岐に関する研究

- 石原正裕, 梅原大祐, 森広芳照, "屋内電力線通信における漏洩電界の測定," 信学技報 Vol.105, No.643, pp.43-47, EMCJ2005-145 (2006年3月)
- “デスク用蛍光灯のOFF時に代表される平衡度の劣悪な家電機器の接続と, 屋内電力線に含まれる片切スイッチ構造が顕著なコモンモード発生源であり, 平衡度を悪化させ, 漏洩電界を増すことを示した. さらに, 屋内電力線通信においてはコモンモードチョークの漏洩電界低減効果は, あまり期待できないことを測定により示した. 屋内電力線通信において漏洩電界を軽減するためには, 送信電力の低減こそが重要である”

# 考 察

- 2つのCMIに関する研究は、日本のPLC技術基準の基礎となる考え方の一つ (モデムからのCMI規制) を否定している。
  - 資料4-3で示したように、技術基準が参照している周囲雑音レベル値は高すぎ、無線通信の保護が達成できない。
    - 当該周囲雑音測定には、直径30cmのEMI測定用ループアンテナが使用され、測定下限値が高かった。
- ([http://plcsuit.jp/otsu4gou\\_sugiura.pdf](http://plcsuit.jp/otsu4gou_sugiura.pdf))

# 結 論

- 現行の屋内PLC用技術基準は、無線を保護できるようにPLCによる妨害波を規制することは困難である。事実、我々の実測では40～60dB $\mu$ V/mの漏洩電波が測定されている(資料3-4)。
- 第5回作業班で主任は「我々の使命は、屋内PLCの技術基準をどれだけ屋外に拡張できるのかを検討することである。」と発言されたが、無線を保護できない屋内基準の拡張では無線を保護できる屋外PLC用技術基準を定めることは困難と考えられる。
- 無線を保護できるPLC用技術基準を定めるのであれば、DMI規制、即ち、送信電力規制が必須である。