

TR-1011

高速電力線搬送通信と  
DSL の共存について

〔 Technical Report on coexistence of PLC and DSL 〕

第1版

2006年4月14日制定

社団法人  
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、（社）情報通信技術委員会が著作権を保有しています。

内容の一部又は全部を（社）情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、改変、転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

## 目次

1. 考察の内容 .....	2
2. 最も影響を被るDSLシステムと受信信号レベル .....	2
3. DSLシステムの送受信信号レベル .....	2
4. 電力線と通信線間の漏話減衰量 .....	3
5. 結論 .....	3
参考 .....	4

まえがき

本資料は、高速電力線搬送通信（以下PLCと呼ぶ）が建物内においてDSL通信に与える漏話による干渉について考察したものである。

## 1. 考察の内容

通信システム間の漏話による干渉に関しては、下記のポイントについて考察する必要がある。

- ① 干渉側通信システムの送信電力スペクトル密度
- ② 最も影響を被る通信システムは何か
- ③ 被干渉システムの受信信号レベル
- ④ 干渉側通信システムの伝送媒体と被干渉システムの伝送媒体間の漏話減衰量

PLCに関しては、国内技術標準が確立しておらず、また、各ベンダーは未だ上記①を公にしていない。従って、本資料では、PLCを干渉側通信システム、DSLを被干渉システムとし、②～④について考察する。

## 2. 最も影響を被るDSLシステムと受信信号レベル

各ベンダーが開発を進めているPLCの信号伝送帯域は、概ね2～30MHzである。

この周波数帯域は、VDSL（信号伝送帯域：0.138～30MHz）、クワッドスペクトルADSL（信号伝送帯域：0.025～3.5MHz）の信号伝送帯域と重なり、両システムへの影響が想定される。

## 3. DSLシステムの送受信信号レベル

有線電気通信設備令（参考1）により、通信回線の送信電力は+20dBm以下でなければならないとされている。VDSL、クワッドスペクトルADSLは、この規定を満たし、且つその送信電力密度は以下のとおりである。

### ◆ VDSL

全信号伝送帯域にわたり送信信号電力密度は、-60dBm/Hzである。

### ◆ クワッドスペクトルADSL

3.5MHzにおいて、送信信号電力密度は最も低く約-50dBm/Hzである。

VDSLは、送信信号電力密度がクワッドスペクトルADSLより10dB低い上、クワッドスペクトルADSLより高い周波数も使用するので（線路での減衰が大きい）、クワッドスペクトルADSLより大きな影響を受ける。

PLCが双方向通信のために信号周波数をどのように割り当てているか不明であるが、PLCの送出信号がVDSLの異方向受信信号と同じ周波数を使用する場合の干渉（近端漏話）が、PLCの送出信号がVDSLの同方向受信信号と同じ周波数を使用する場合の干渉（遠端漏話）より大きいと想定される。

なぜなら、近端漏話の場合、PLC送信信号に対して異方向であるVDSLの受信信号が通信回線長（通信線路長）の指数関数に比例して減衰するのに対し、干渉通信システムであるPLCから被干渉システムであるVDSLへの近端漏話電力は、PLCの通信回線長（電力線路長）、電力線と通信線の並行距離に殆んど無関係である一方、遠端漏話の場合は、PLC送信信号に対して同方向であるVDSLの受信信号が通信回線長（通信線路長）の指数関数に比例して減衰するが、遠端漏話電力は、干渉通信システムであるPLC信号の通信回線長（電力線路長）の指数関数に比例して減衰し、且つ電力線と通信線の並行距離に比例して減衰するからである。

#### 4. 電力線と通信線間の漏話減衰量

有線電気通信設備令施工規則（参考2）によれば、通信回線（屋内電線）と屋内強電流電線との離隔距離は下記のように規定されている。

ア) 屋内電線と屋内強電流被覆電線との離隔距離は10cm以上とすること。

ただし、屋内電線と屋内強電流電線を絶縁管に収めて設置する場合はこの限りではない。

イ) 屋内電線と屋内強電流電線を同一の管等に収めて設置しないこと。

従って、屋内電線と屋内強電流電線とが密着することはなく、通常は10cm以上、少なくとも絶縁管の直径程度の離隔距離が保たれる。

一方、実測（参考3）によれば、電力線と通信線との離隔距離が5cm以上であれば、多対加入者ケーブルと同等（信号周波数1MHzにおいて平均52dB）以上の近端漏話減衰量が確保される。

#### 5. 結論

PLCの送信電力が、通信回線の送信電力と同じく+20dBm以下に規制され、且つ送信信号電力密度が極端に偏らなければ（例：VDSLと同様な平坦な信号電力密度ならば）、PLCからDSL回線への漏話による干渉は問題ないと判断される。

## 参考

### 参考1：

有線電気通信設備令

(線路の電圧および通信回線の電力)

#### 第四条

2 通信回線の電力は、絶対レベルで表した値で、その周波数が音声周あるときは、プラス10デシベル以下、高周波波であるときは、プラス20デシベル以下でなければならない。ただし、総務省令で定める場合は、この限りではない。

### 参考2：

有線電気通信設備令施工規則

(屋内電線と屋内強電流電線との交差又は接近)

#### 第十八条

令第十八条の規定により、屋内電線が低圧の屋内強電流電線と交差し、又は同条に規定する距離以内に接近する場合には、屋内電線は、次の各号に規定するところにより設置しなければならない。

一 屋内電線と屋内強電流電線との離隔距離は10センチメートル（屋内強電流電線が強電流裸電線であるときは30センチメートル）以上とすること。

ただし、屋内強電流電線が三〇〇ボルト以下である場合において、屋内電線と屋内強電流電線との間に絶縁性の隔壁を設置するとき、又は屋内強電流電線が絶縁管（絶縁性、難燃性及び耐水性のものに限る）に収めて設置するときはこの限りではない。

三 屋内電線と屋内強電流電線とを同一の管等に収めて設置しないこと。ただし、次のいずれかに該当する場合は、この限りではない。

### 参考3：

2002年電子情報通信学会総合大会 論文B-8-32 「電力線ケーブルから宅内通信線への漏話減衰量」

概要は下記。

---

電力線を用いた通信システムに関し、宅内電力線／通信線相互の近端／遠端漏話減衰量を100kHz～100MHzにて測定し、離隔方向／距離による比較をしている。

測定結果によれば、電力線と通信線との離隔距離が5cm以上であれば、多対加入者線路の平均的漏話減衰量と同等の値を実現可能であること、同離隔距離が規定の10cm以上であれば50dB程度の漏話減衰量となることが確認できている。

---