

屋内電灯線の伝送路特性の評価

高速電力線搬送通信の屋内伝送路への適用検討

Estimation of the Signal Transmission Characteristics on the Indoor Power Line

Examination of Application for the Indoor Transmission Line of Power Line Communication

(電子通信部 技術G)

高速電力線搬送通信(以下「PLC」という。)の実用化に向け、日本各地で様々な検証が行われている。当社においても、これまで漏洩電界低減技術の検証や利用方法の検討を行ってきた。

今回、PLCの適用範囲や適用方法を検討するため、建物内に配線される電灯線の伝送路特性について測定・評価を行った。

(Engineering Group, Telecommunications Engineering Department)

Many experiments on Power Line Communication (hereafter referred to as "PLC") have been conducted in various places of Japan, and various verifications for the practical use of the PLC have been done. We also have considered the possibilities of reduction technology for leakage of electric wave from PLC and the use of it.

This time, we executed the measurement of the signal transmission characteristics of the indoor power line for investigation of the scope and the application method of PLC.

1 研究の背景と目的

平成17年1月より、PLCの実用化に向けて「高速電力線搬送通信に関する研究会(総務省)」が開催され、アマチュア無線や短波ラジオ等の既存無線通信との共存条件について検討されてきた。PLCとは、第1図に示すとおり電灯線に2M~30MHzの周波数信号を重畳させ、PLCモデム(高速電力線搬送通信装置)間で数十Mbps~200Mbps程度のデータ通信を実現する技術である。本研究会では、PLCモデムを使用した際、電灯線内に発生するコモンモード電流値が30dB μ A以下等の規制値が提案されている。現在、情報通信審議会にて審議されており、本年秋頃に法改正される見込みとなっている。

本稿では、実際に配線されている屋内電灯線の伝送路損失等の特性を調査し、PLCの適用範囲を明確にすることを目的とした。

2 伝送路特性の測定

信号発生器の周波数を2MHz~30MHzまでリニアに推移させた信号を電灯線へ注入し、スペクトラムアナライザを用いて伝送路特性の測定を行った。

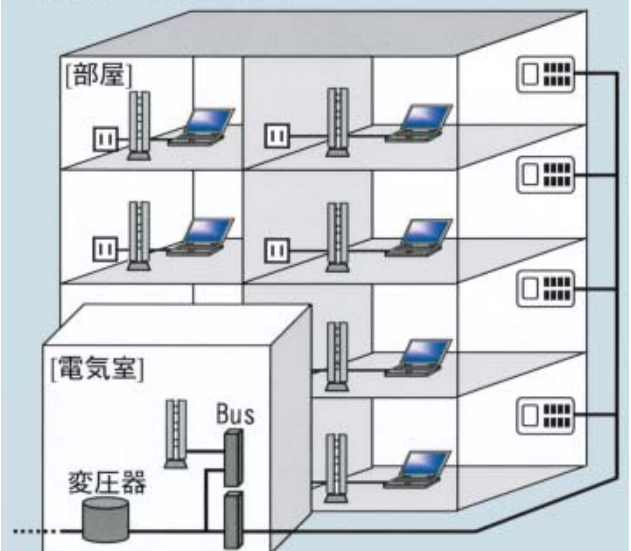
(1) 測定箇所の電灯線系統

測定を行った当社の単身者共同住宅の電灯線は、屋外キュービクルにある3つのバス(各階の1号室~9号室用と10号室~18号室用、5Fおよび10Fにある共用スペース分電盤用)から配線されている。各居室へは、9、10号室を除き、2部屋に1本の電灯線が配線されている。今回測定した単身者共同住宅の電灯線の系統図を第2図に示す。

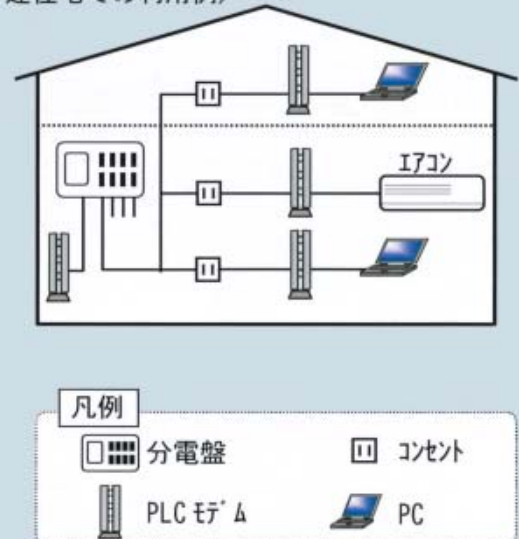
(2) 伝送路特性の測定結果

伝送路特性の測定区間は、主にキュービクルから各居室用分電盤および共用スペース用分電盤、共用スペース用分電盤から共用スペースの2区間とした。測定し

〈集合住宅での利用例〉



〈戸建住宅での利用例〉



凡例

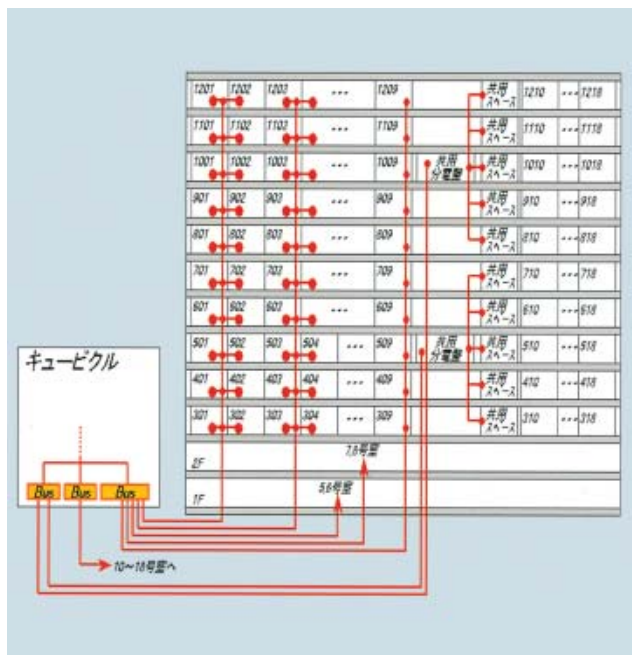
分電盤

コンセント

PLCモデム

PC

第1図 PLCの利用イメージ



第2図 電灯線の系統図

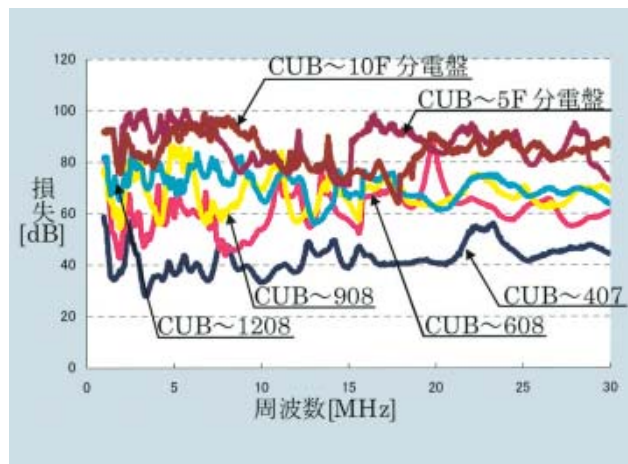
た区間の平均伝送路損失を第1表、キュービクル～各居室間の周波数特性を第3図に示す。なお、図中の測定データは、全て同相間の測定データである。

第1表のNo.5、6の測定結果は、No.1～No.4の測定結果に比べて伝送路損失が大きい。これは、キュービクル内において、信号を注入したバスと共用分電盤のバスが異なるため、信号がバスを経由する際に、20dB程度の損失が発生したものと想定される。また、共用分電盤には、60程度の分岐があるため、エネルギーの分散による影響も考えられる。

次に、5F共用分電盤からの測定結果では、No.7、8に比べてNo.9の損失値が大きい。この原因は、注入点と

第1表 平均伝送路損失

No.	注入点	測定点	平均損失(dB)
1	キュービクル	407号室	45.8
2		608号室	70.3
3		908号室	73.2
4		1208号室	73.0
5	5F共用分電盤		90.4
6	10F共用分電盤		88.3
7	5F共用分電盤	3F共用スペース	59.6
8		5F共用スペース	57.2
9		10F共用スペース	88.4
10	居室内分電盤	居室内コンセント	28.7



第3図 周波数特性(キュービクル～分電盤)

測定点の距離の違いによるものと考えられる。即ち、3Fおよび5F共用スペースの電灯線が、5F共用分電盤から直接配線されているのに対して、10F共用スペースの電灯線は、10F共用分電盤からの別系統配線となっているためである。実際に、5F共用分電盤～5F共用スペースの配線長は約16m、5F共用分電盤～10F共用分電盤の配線長は約100mであり、この配線長の差が損失の差になっている。

一方、同一居室内No.10については、配線長が短く、分岐数も少ないことから、伝送路損失は非常に小さい。

3 研究の成果

今回の測定結果から、電灯線の伝送路特性は、配線形態や分電盤による分岐等の影響を受け、場所によって大きく異なることがわかった。

現状のPLCモデムは、60dB～70dB程度の伝送路損失においては通信可能なため、本測定場所における適用可能距離は、約60m(キュービクル～6F居室)と推測される。但し、適用可能距離内であっても区間毎に伝送路特性が異なるため、各区間での通信速度は異なる。しかし、居室内のような比較的狭い範囲内で使用する場合には、100Mbps程度的高速通信が期待できる。

4 今後の展開

本年秋頃に法改正が見込まれているため、PLCを取り巻く状況を注視し、適用方法等の検討を行っていく予定である。



執筆者 / 藤野雅彦
Fujino.Masahiko@chuden.co.jp