

## 電灯線 LAN を活用した PC 用電源制御機構<sup>1</sup>

2H-8

田澤 一樹<sup>†</sup> 木本 雅彦<sup>‡</sup> 大野 浩之<sup>\*</sup>

<sup>†</sup>東京工業大学理学部 情報科学科 <sup>‡</sup>東京工業大学大学院 情報理工学研究科

<sup>\*</sup>郵政省通信総合研究所 通信システム部

### 1 はじめに

計算機には電源障害対策として通常、無停電電源装置 (UPS) が用いられている。UPS は、RS-232C を介して独自の信号を PC に送るが、この手順、方式は標準化されていない。著者らは、機種非依存の障害発生等通知信号を電灯線 LAN を介して PC に伝達する機構として、PMS(Power Management Service) を設計実装した。本稿では PMS により計算機用電源制御機構が容易に構築できることを示す。

### 2 既存の PC 用電源制御機構の問題点

計算機の動作中に停電や電圧変動等の不慮の電源障害が発生すると、システムが管理するデータやハードウェアの損傷等が起こりうる。このため一般的にサーバなどの重要な情報を管理する計算機では、UPS を装備して電源障害に備える。通常 UPS が供給できる電力は限られており、UPS による電力供給が持続する時間内に停止処理を行ない、データやシステムの破損を回避しなければならない。しかしこの停止処理を手動で行なうと、多数の計算機の終了手続きに時間を要する。また管理者不在の事態に対処できない。そこで多くの UPS では、電源障害を計算機に通知する仕組みを備えている。計算機側ではこの信号を監視し、電源障害時には自動的に停止処理を行なう。

上記の方法にも依然問題は存在する。まず、UPS から計算機への信号伝達は通常 RS-232C を用いる。このため、一台の UPS からは一台の計算機のみしか信号を伝達できない。管理対象の計算機がすべてネットワーク接続されている場合は、一台の計算機が受け取った信号をネットワーク経由で他のすべての計算機に伝達できるが、電源障害時にネットワーク障害が付随して発生しない保証はない。また、UPS からの信号は機種に依存した独自の信号であるため、計算機側では現在接続されている UPS の機種に留意した信号監視システムを動作させなければならない。

また、昨今 IBM-PC 互換機を用いたサーバ運用が広

く行なわれているが、IBM-PC には AT と ATX の 2 種類の電源装置の規格が存在し、両者の挙動は異なる。例えば AT 電源の場合、自律的に通電を停止できないため、システム停止後も UPS からの電力を消費しつづける。両者が混在している場合、その挙動の違いに留意して UPS を設置しなければならない。

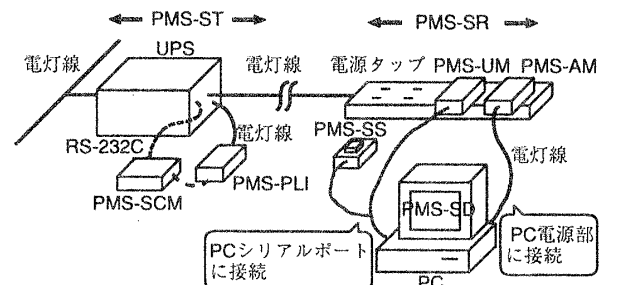
### 3 電灯線 LAN を用いた PC 用電源制御機構の設計

前節で述べた問題点を解決するための電源制御機構として、筆者らは PMS を提案する。PMS は以下の特徴を持つ。

1. 一台の UPS から複数の計算機に直接信号を伝達する。
2. 信号伝達には電灯線 LAN を用いる。このため電源系以外の伝達経路を必要としない。
3. 計算機側が受け取る信号を統一できる。
4. AT, ATX 電源の双方に対応する。

電灯線 LAN の信号は UPS 内のノイズフィルタを越えられないことと、1. と 2. の特徴ゆえ、PMS では新たに配線を行わずに同一 UPS に接続している全ての計算機に電源障害信号を確実に伝達できる。また 3. の特徴により新たな UPS を追加する場合であっても、計算機側のソフトウェアに変更を加える必要がない。4. の特徴により、計算機の電源系が AT から ATX に、あるいはその逆に変更になっても、UPS まわりに変更を加える必要がない。

PMS の構成を図 1 に示す。



PMS-ST : PMS Signal Transmitter PMS-SS : Shutdown Switch  
 PMS-SR : PMS Signal Receiver PMS-SD : Shutdown Daemon  
 PMS-SCM : Signal Convert Module PMS-AM : Appliance Module  
 PMS-PLI : Power Line Interface PMS-UM : Universal Module

図 1: PMS 概略図 (AT 電源の場合)

UPS に接続されるモジュールを PMS-Signal Transmitter (PMS-ST) と呼び、計算機に接続されるモジュール

<sup>1</sup> PC Power Management Service using Power Line LAN  
 Kazuki TAZAWA<sup>†</sup>, Masahiko KIMOTO<sup>‡</sup>, Hiroyuki OHNO<sup>\*</sup>.  
<sup>†</sup> Department of Information Science, Tokyo Institute of Technology.  
<sup>‡</sup> Graduateschool of Information Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology. <sup>\*</sup> Communications Research Laboratory, Ministry of Posts and Telecommunications

るを PMS-Signal Receiver (PMS-SR) と呼ぶ。PMS-ST は UPS からの障害発生信号を受け取ると、電灯線 LAN を経由して PMS-SR のシステム停止処理の開始を指示する。システム停止処理に十分な時間が経過した後、PMS-ST は PMS-SR に対して電源断を指示する。以下で各モジュールについて述べる。

### 3.1 PMS Signal Transmitter

一台の UPS につき一台の PMS-ST を接続する。PMS-ST は以下から構成される。

#### Signal Convert Module(PMS-SCM)

UPS からの障害通知信号を受け取り、PMS-PLI を制御する。PMS-SCM は UPS の機種に依存する。

#### Power Line Interface(PMS-PLI)

PMS-SCM からの指示により、電灯線 LAN を経由して計算機に接続されている PMS-SR に信号を送信する。

### 3.2 PMS Signal Receiver

計算機一台につき一台の PMS-SR が接続される。PMS-SR は以下の 2 モジュールからなる。

#### Shutdown Module(PMS-SM)

計算機の電源が AT か ATX かによって、Shutdown-Module の構成は異なる。ATX 電源の場合は PMS-UM と計算機との間に PMS-PCU を必要とする。

- Universal Module(PMS-UM)

電灯線 LAN 経由の信号、もしくは外付のスイッチ (ShutdownSwitch 以下 PMS-SS) からの信号を受け取り接点スイッチを閉じる。接点の状態は計算機のシリアルポートもしくは PMS-PCU に渡される。

- Power Control Unit(PMS-PCU)

PC が ATX 電源の場合に必要となり、PC 内部に設置する。3 対の出力端子を持ち、それぞれマザーボード電源制御ピン、マザーボードリセットピン、シリアルポートに接続される。PMS-UM の接点の状態に応じて PC のリセット、ソフトウェア的な通電の開始・停止、PMS-SD への信号の送信を行なう。

- Shutdown Daemon(PMS-SD)

PC のシリアルポートを監視し、接点スイッチが閉じると PC の自動停止処理を行なうデーモンである。

#### Appliance Module

電灯線を経由して送られる信号に基づき、PC の通電の開始・停止を行なう。

## 4 PMS の実装

電灯線 LAN は X-10<sup>2</sup> を用いて実装した。UPS として、APC 社の SmartUPS-700<sup>3</sup> を用いた。計算機は AT

および ATX 電源を搭載した IBM-PC を使い、OS には著者らが BSD/OS 3.1 を基に開発している PICKLES SYSTEM[?] を用いた。以下で PMS の各モジュールの実装を述べる。

### 4.1 PMS Signal Transmitter

PMS-SCM は PIC<sup>4</sup> を用いて実装し、PMS-PLI は X-10(Power Line Interface:TW523) を用いた。

### 4.2 PMS Signal Receiver

PMS-UM は X-10(Universal Module:UM506) を用いた。PMS-SS は接点スイッチを用いて実装した。PMS-PCU は 2 対のリレーとタイマ IC を用いて実装した。リレーの一方は PMS-SD への信号出力に、他方は電源の ON/OFF の制御に用い、タイマ IC によりリレーの動作時間を制御する。PMS-SD は C 言語により実装した。PMS-AM は X-10(Appliance Module:AM486) を用いた。

## 5 実験と評価

AT 電源を搭載した計算機による PMS-SR 試作システムに、障害発生等を通知する電灯線 LAN の制御信号を送る実験を行なった。上記の信号を PMS-SR に繋がる電灯線に送ることにより、計算機の停止処理と電源停止が実現できた。また PMS-SS を用いた計算機の停止処理も実現できた。以上の実験結果より、PMS-SR および PMS の電灯線 LAN による信号通信部の動作確認ができた。また PMS は信号伝達に電灯線 LAN を用いているので、電源障害時でも確実に PC 制御が行なえることが分かった。

## 6 今後の課題

今後は PMS-ST や PMS-PCU の実装を完成させ PMS 全体を通した実験と評価を行なう予定である。また現在、PMS の制御信号は X-10 のプロトコルを用いているが、PMS の要求仕様に即した電灯線 LAN を開発する必要がある。そして PMS のハードウェアの小型化やモジュール同士の一体化、また計算機のシリアルポート以外の他のポートにも接続できるようし、PMS を筆者らの研究室の標準的な PC 電源制御機構として導入する予定である。

## 7 おわりに

本稿では PMS の概要とその試作システムについて述べた。また PMS により PC の電源制御機構を簡潔に構築できることを述べた。

<sup>2</sup> <http://www.x10.com/>

<sup>3</sup> <http://www.apc.com/>

<sup>4</sup> <http://www.microchip.com/10/Lit/PICmicro/>