

UPS 用電源管理プラットフォーム「FCPOP」

FCPOP: A Power Management Platform for UPS products

岩井 一博 IWA I Kazuhiro

木村 照道 KIMURA Terumichi

富士電機では幅広い製品群の UPS をそろえており、中大容量 UPS からミニ UPS までを対象に統一した電源管理システムを提供する必要がある。そこで、UPS 用電源管理プラットフォーム「FCPOP」を構築し、これを基盤として各 UPS に対応する部分を積み上げるという新たな構成の電源管理システムを開発した。電源管理システムは、UPS 監視ソフトウェア、統合電源管理ソフトウェア、ネットワークインタフェースカード、シャットダウンソフトウェアなどから構成され、ユーザーに統一した製品思想と操作性を提供できる。

Fuji Electric has a wide lineup of UPS products and it is necessary to provide power control systems that integrate products from mid-to-high capacity UPS to mini-UPS.

To achieve this, Fuji Electric built the FCPOP power source management platform for UPS products. With this as a base, we developed a power source management system with a new configuration in which sections corresponding to each UPS are stacked. The power source management system comprises UPS monitoring software, integrated power source management software, a network interface card, shutdown software, and more to provide the user with a unified product concept and operability.

1 まえがき

停電などの異常の際、安定的に電源を供給するためには、無停電電源装置（UPS）の設置に加え、UPS の状態を管理する UPS 用電源管理システムが重要である。電源管理システムは、単一 UPS で構成される小規模システムから、複数の UPS をネットワークを介して集中的に管理する大規模システムまでさまざまな形態がある。富士電機では、幅広い製品群の UPS をそろえており、これらの UPS に統一した電源管理システムを提供する必要がある。統一した電源管理システムを中大容量 UPS の分野において既に開発しており、今回はミニ UPS が対象である。ミニ UPS の場合、電源管理システムには UPS の管理機能に加え、停電時に UPS の負荷機器を安全に停止させるシャットダウン機能も要求され、用途に応じて機能やインタフェースが異なる。

そこで、UPS 用電源管理プラットフォーム「FCPOP」を構築し、これを基盤として各 UPS に対応する部分を積み上げるという新たな構成の電源管理システムを開発した。

FCPOP（Fuji Common Power Platform）は、電源管理システムを構成するハードウェアやソフトウェアの内部の共通部品、共通処理部、共通ユーザインタフェース部などから構成されている。これに UPS の機種依存部分を追加することで、対応機種を容易に増やすことができる。

2 「FCPOP」の構成と主な機能

2.1 全体構成

図 1 に、FCPOP の全体構成を示す。単一 UPS の場合、UPS に接続されたコンピュータで UPS 監視ソフトウェアを動作させ、電源や UPS の監視、負荷機器のシャットダ

ウンなどを実行する（図 1 (a)）。UPS が複数の場合、UPS にネットワークインタフェースカードを実装し、統合電源管理ソフトウェアを使用することで集中的に管理する。停電時のシャットダウンは、ネットワークインタフェースカードとシャットダウンソフトウェアを使用する（図 1 (b)）。

UPS 監視ソフトウェア、ネットワークインタフェースカード、統合電源管理ソフトウェア、シャットダウンソフトウェアなどの構成を図 1 (c) に示す。Operating System 上で FCPOP を動作させ、さらにその上で、UPS のシリーズごとに異なる処理部を動作させている。

2.2 構成要素の主な機能

(1) UPS 監視ソフトウェア

UPS は、停電などの異常が発生した場合にコンピュータなどの負荷に対して電源のバックアップを行う。しかしながらバッテリーに蓄積している電気エネルギーは有限であり、バックアップできる時間は限られている。一方、コ

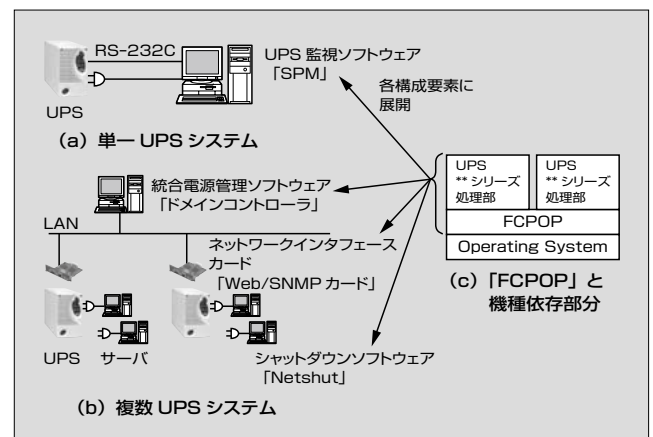


図 1 「FCPOP」の全体構成

ンピュータを停止する場合、決められた手順で行わないとデータの破壊やハードディスクの故障が発生する恐れがある。そのため UPS 監視ソフトウェアは、停電が長時間にわたり、バックアップできない状態になる前に、コンピュータをシャットダウンする。このように UPS 監視ソフトウェアは、UPS に接続されたコンピュータ上で動作し、UPS や電源の監視を行うとともに、停電時にはコンピュータのシャットダウンや UPS の出力停止を行う。

(2) ネットワークインタフェースカード

ネットワークインタフェースカードは、UPS のオプションスロットに実装し、ネットワークに接続するためのカードである。

前述の UPS 監視ソフトウェアと同様のシャットダウン機能に加え、ネットワークを利用したイベント通知や、ネットワーク上のコンピュータによるリモート電源監視、スケジュール運転など通常時の管理機能も充実している。

(3) シャットダウンソフトウェア

UPS でバックアップするサーバやパソコンにあらかじめインストールしておき、ネットワークインタフェースカードからの命令を受けてコンピュータをシャットダウンするためのソフトウェアである。シャットダウンの前に任意のユーザプログラムを実行することも可能である。

(4) 統合電源管理ソフトウェア

UPS によるバックアップの範囲は、工場全体やフロアグループなどさまざまであり、それに応じて設置形態が多岐にわたっている。いずれの場合もバックアップする機器は、安定稼動が求められる重要な機器である。

停電や UPS の故障などのイベント（事象）は、負荷機器の稼動に重大な影響を与える恐れがあるため、これらの事象を的確にユーザに知らせる必要がある。一方、フロアなどには複数の UPS を設置することが多く、おのおの UPS を個別に管理することは効率が悪い。そのため、ネットワークを利用して複数の UPS をまとめて管理する統合電源管理ソフトウェアを利用することで、管理工数の削減が可能になる。

の必要がなく、違和感なく利用することができる（図 3）。

また、あらかじめサーバに導入するシャットダウンソフトウェアも富士電機製 UPS 共通の「Netshut」を利用し、ネットワーク経由でサーバをシャットダウンできる。そのため、200 台以上のサーバのシャットダウンが可能であり、ブレードサーバや、サーバ仮想化システムにも容易に対応できる。

(2) セグメント単位の制御機能

EX100 シリーズの出力は、セグメントと呼ばれる複数の出力コンセントをグループ単位に制御できるため、サーバやストレージから構成される情報システムに使用すると、各機器の起動・停止の時間差を設けることが容易に実現できる。Web/SNMP カードにも新たにセグメント制御機能を搭載し、起動・停止に加え OS のシャットダウンや、スケジュール運転なども連携させた。そのため従来のサーバとストレージからなるシステムに UPS を使用する際に必要であった遅延動作の電源分配ユニットが不要になり、システム全体としてのコストを削減できる。

(3) セキュリティ強化

UNIX サーバの場合、セキュリティ対策のために前述のシャットダウンソフトウェアの導入が困難なことがある。

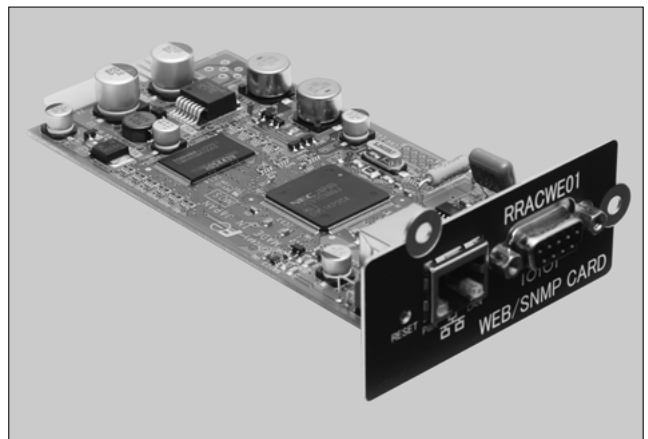


図2 「EX100 シリーズ」用「Web/SNMP カード」

③ 「FCPOP」の構成要素の特徴と技術

3.1 「EX100 シリーズ」用「Web/SNMP カード」

(1) 形状と操作性

本カードは、ミニ UPS 「EX100 シリーズ」用のネットワークインタフェースカードである。EX100 シリーズのオプションスロットの形状やインタフェース仕様は海外メーカーで多く採用されているものであり、既存の「GX シリーズ」や中大容量の UPS で採用されているカードと異なる。そこで、搭載部品と機能は GX100 シリーズなどの「Web/SNMP カード」と同一とし、形状とインタフェース仕様は EX100 シリーズに合わせた（図 2）。

これにより GX シリーズなどのミニ UPS や中大容量 UPS の Web/SNMP カードを使用しているユーザが、EX100 シリーズを導入する場合でも、新たな操作を覚え

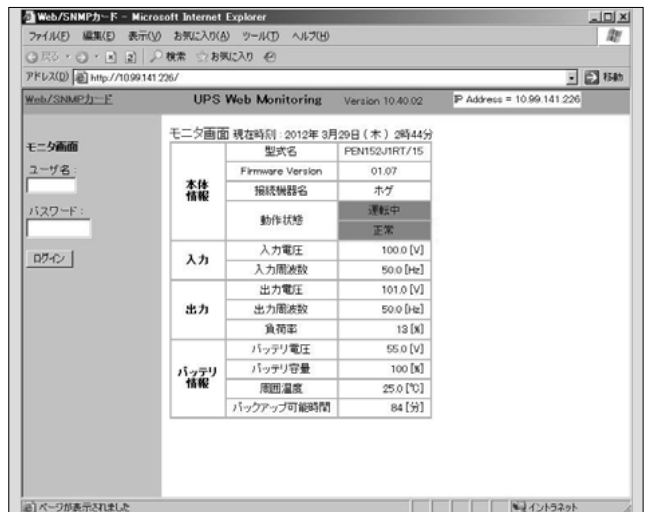


図3 監視画面

また、Linux ベースのアプリケーションサーバでは構造上新たなソフトウェアをインストールできない。そのようなサーバを停電時にシャットダウンするため、従来は Telnet^(注1)を利用してネットワークカードからサーバを制御していた。今回、SSH^(注2)を採用することでネットワーク上を流れる情報のセキュリティを強化した。通信データの漏洩（ろうえい）防止策としては、シリアル通信も有効であるため、ユーザは環境に応じて最適なシャットダウン手段を選択できる。

3.2 統合電源管理ソフトウェア「ドメインコントローラ」

「ドメインコントローラ」は、ネットワーク上に存在する複数のミニ UPS を一括管理するソフトウェアである。管理対象として UPS ドメインというグループ概念を導入した。

UPS ドメインは、情報システム内に複数の UPS が存在する場合に、これらを同一のグループとする考え方であり、従来の電源側から見たグループとは異なり、情報システム中心の概念である。これを導入することで、ネットワーク上に複数の情報システムが存在し、各情報システムに複数の UPS が含まれる場合に、情報システム単位でのスケジュール運転や、停電時の影響範囲の把握など、情報システムを中心とした電源管理が容易になる。

今回、ドメインコントローラを Web/SNMP カードに対応させるに当たり、前述の共通基盤である FCPOP 上に各 UPS 対応部分を積み上げるといった構成を採った。これにより GX シリーズ・EX100 シリーズを対象機種に加えるだけでなく、今後の機種追加を容易に実施できる。

3.3 UPS 監視ソフトウェア「SPM」

「SPM」(Stand Power Monitor) は、UPS でバックアップされたパソコンやサーバ上で動作し、シリアルインタフェースを介して UPS と通信するソフトウェアである。UPS や電源の情報の収集、停電などのイベント通知、ならびにシャットダウンと UPS 出力停止の連携動作などを行う。

(1) OS 依存度の低減

現在、パソコンやサーバに搭載される OS には多くの種類が存在し、それぞれ頻繁な改版が行われている。SPM はこれらの OS に対応する必要があるため、一般的に OS への依存度が大きいと、新 OS への対応や既存 OS 改版時の動作検証作業が増えリリースに時間がかかる。

そこで SPM では OS への依存度をできるだけ少なくするよう設計した。例えば、タスク間通信を実行する場合であっても、OS が提供する API を使用せず、SPM 内部の

〈注1〉 Telnet (Telecommunication network) : ネットワークを利用した仮想端末に対応した通信プロトコルである。

〈注2〉 SSH⁽²⁾ (Secure Shell) : 暗号や認証技術を利用した通信プロトコルの一種である。ネットワークを介したログインやコマンド実行を行う。

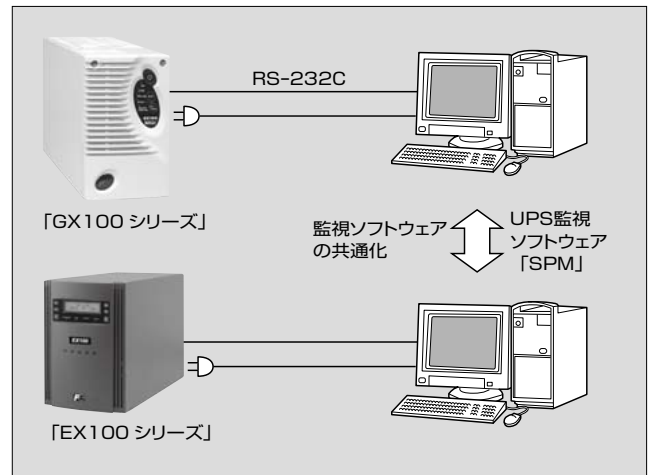


図4 UPS 監視ソフトウェアの共通化

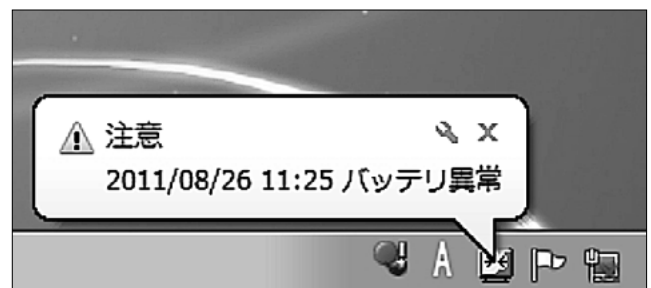


図5 「SPM」の画面例

独自のリソースで対応するなど、各所に依存度を低減するよう工夫している。これにより新 OS や既存 OS の改版への対応を迅速に行える。

(2) 共通プラットフォームと機種別モジュール

SPM のソフトウェア内部の構成としては、UPS とのインタフェース部を機種別モジュールとし、イベント対応処理部などを含む共通プラットフォームから独立させ、これらのモジュール間のデータ交換にはタスク間通信を使用した。GX シリーズと EX100 シリーズでは、SPM と USP 間のインタフェースが異なるため、SPM の起動時に、接続している UPS を識別し、UPS の種類に従ってサポートするインタフェースを切り換えている。

これにより、SPM は GX シリーズ、EX シリーズの両方の UPS と接続でき、今後の対応機種拡大も容易に行える構造とした(図4)。

ユーザは使用している UPS にかかわらず、監視ソフトウェアを共通に使用することができ、操作性も変わらない。図5に SPM の画面例を示す。タスクトレイにアイコンを設置し、UPS の状況に応じてアイコンを変更させるという極めてシンプルな表示方法であるため、UPS や電源の状態を容易に把握できる。

4 あとがき

ユーザに統一した製品思想と操作性を提供できる UPS 用電源管理プラットフォーム「FCPOP」を本稿で紹介し

た。今後も、対応機種拡大、最新 OS への迅速な対応を進めることでユーザメリットの拡大に努める所存である。

参考文献

- (1) RFC854. Telnet Protocol Specification (IETF).
- (2) RFC4250. The Secure Shell Protocol (IETF).



岩井 一博

UPS をはじめとする電源機器の管理ソフトウェア開発に従事。現在、富士電機株式会社パワエレ機器事業本部筑波工場設計部課長。



木村 照道

UPS をはじめとする電源機器の事業企画に従事。現在、富士電機株式会社パワエレ機器事業本部パワーサプライ事業部パワーサプライ企画部主任。





*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。