

IPv6に対応した 「SANUPS SOFTWARE」 「LAN インタフェースカード」の開発

荻原 博紀

Hironori Ogihara

加藤 裕

Yutaka Kato

原 有希

Yuuki Hara

1. まえがき

当社では、多様化する市場ニーズに合わせ、UPS管理製品「SANUPS SOFTWARE」、 「LAN インタフェースカード」に様々な機能を追加してきた。

これらは、ネットワークを使用してサーバやPCなどに接続するため、通信相手と共通のプロトコル（通信規約）を使用する必要がある。

「SANUPS SOFTWARE」、 「LAN インタフェースカード」では、現在のネットワークにおいて主流であるIPv4（Internet Protocol version 4）というプロトコルを使用しているが、昨今では次世代プロトコルとしてIPv6（Internet Protocol version 6）が普及し始めており、これに対応するため、本製品を開発した。

本稿では、IPv6に対応した「SANUPS SOFTWARE」および「LAN インタフェースカード」について、製品の概要を紹介する。

2. IPv6 とは何か

現在インターネットでは、主にIPv4というプロトコルを使用しており、各装置の判別のためにIPv4アドレスを使用している。これが重複すると正常な通信が出来なくなるため、インターネットで使用するIPv4アドレスは、IANA（Internet Assigned Numbers Authority、インターネットに関連する番号を管理する組織）によって管理されている。

IPv4アドレスは0.0.0.0～255.255.255.255までの約43億（2の32乗）個あるが、情報端末の急速な普及により2011年の時点でIANAの管理する未割当のアドレスがなくなった。現在は、各団体へ既に割り当てられたアドレスの使用していない部分を利用している状態であるが、完全になくなるのも時間の問題である。

そのため、昨今では抜本的な解決が可能となるIPv6が普及し始めている。これは、0:0:0:0:0:0:0:0～ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffffまでの約340^{かん}澗（2の128乗）個ものアドレスが使用できる。

LANでは、インターネットに直接接続しないためIPv4アドレスの制限もなく、またIPv6対応機器が少なかったこともあり、IPv6への移行が進んでいなかった。

しかし、昨今ではIPv6対応の機器やソフトウェアが増え、移行するための環境が整ってきた。これに伴い、LANにおいてもIPv6への対応が進んでいる。

3. システム構成

本製品を使用したシステム構成例を図1に示す。

「LAN インタフェースカード」をUPSに実装し、ネットワークで接続された装置を登録することで、停電時などに装置をシャットダウンすることができる。

装置は、「SANUPS SOFTWARE」を使用して接続できるほか、汎用的に使用されているSSH（Secure Shell、暗号化された経路でセキュアな通信が可能。）やTelnetでも接続できる。

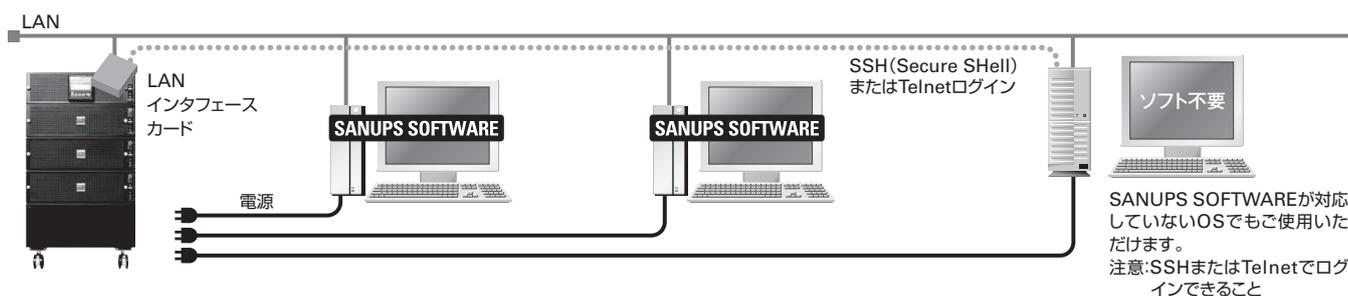


図1 システム構成例

また、「SANUPS SOFTWARE」がインストールされた装置をUPSとシリアルケーブルで接続することで、「LAN インタフェースカード」の代わりとすることもできる。

4. 特長

4.1 IPv6対応

「SANUPS SOFTWARE」および「LAN インタフェースカード」では、接続装置の制御やUPSの監視などを実現するため、IPv4の上位プロトコルでも様々な物に対応している。今回の開発では、すべての機能でIPv6が使用できるように、すべてのプロトコルでIPv6に対応した。

IPv6とIPv4は互換性が無いが、本開発品は両方同時に動作するため、IPv4からIPv6への移行期間中でも使用することができる。

ユーザインタフェースについても、IPv6アドレスの入力や確認をしやすいように画面を横長に変更した。従来品の画面を図2に、開発品の画面を図3に示す。

4.2 様々な環境で使用可能

「SANUPS SOFTWARE」は、Windows系、Linux系、UNIX系のOSに対応しており、メジャーバージョンだけでカウントしても約30種のOSで使用できる。

しかし、IPv6が新しい技術だということもあり、対応していないOSも存在するため、環境によってはIPv6が使えない。そうした場合、「SANUPS SOFTWARE」はIPv4アプリケーションとして動作するため、どんな環境でも使用できる。

LAN Interface Card

設置場所: ラック1 日付: 2015年02月03日(火) ROM Ver: P0010187G
 コメント: システム用 時刻: 13時24分 WEB Ver: P0010188D

基本設定 スケジュール設定 時計設定 イベント設定 表示 制御 UPS情報

基本設定

IPアドレス: 192.0.2.100 ネットワークアドレス
 DHCPサーバからの動的アドレス
 固定アドレス

サブネットマスク: 255.255.255.0

設置場所: ラック1

コメント: システム用

デフォルトゲートウェイ (固定アドレスのみ有効): 192.0.2.254

DNSサーバ (固定アドレスのみ有効): 192.0.2.1

UPS制御設定 サービス設定 アカ

図2 従来品の設定画面

LAN Interface Card

設置場所: ラック1 日付: 2015年02月03日(火) ROM Ver: P0010533A
 コメント: システム用 時刻: 13時18分 WEB Ver: P0010534A

基本設定 スケジュール設定 時計設定 イベント設定 表示 制御 UPS情報

基本設定

IPv4設定 IPv6設定

DHCPサーバからの動的アドレス 固定アドレス

IPv4設定:

IPアドレス: 192.0.2.200

サブネットマスク: 255.255.255.0

デフォルトゲートウェイ (固定アドレスのみ有効): 192.0.2.254

DNSサーバ (固定アドレスのみ有効): 192.0.2.1

IPv6設定:

IPアドレス: 2001:db8:cafe::200

サブネットプレフィックスの長さ: 64

デフォルトゲートウェイ: 2001:db8:cafe::ffff

DNSサーバ: 2001:db8:cafe::1

リンクローカルアドレス: fe80::2e0:4eff:fe00:8911

設置場所: ラック1

コメント: システム用

UPS制御設定 サービス設定 アカウント設定 メール設定 Syslog通知 計測値管理

OK 戻る

図3 開発品の設定画面

4.3 SSH 登録装置台数の拡張

「LAN インタフェースカード」には、SSH (Secure Shell) を使用してコンピュータを制御する機能を搭載している。これを使用すると、ユーザ認証やデータの送受信などの処理に暗号が使用されるため、セキュリティレベルの高い通信を行うことができる。

しかし、通信している装置はそれぞれが暗号化・復号化を繰り返す必要があるため、各装置で膨大な計算が必要となる。特に認証における計算量が膨大なため、SSH 機能を搭載した当時の「LAN インタフェースカード」は、全接続装置 50 台のうち、SSH 接続装置を 8 台までに制限する必要があった。

しかし、従来品の「LAN インタフェースカード」は、その後行われたハードウェア更改によって高速な処理が可能となったため、この制約を外すことが可能となった。そこで、本開発では、接続装置 50 台すべてを SSH 接続できるようにした。

4.4 環境監視センサの装置関連付け機能

「LAN インタフェースカード」には、温度/湿度センサを最大 16 個まで接続することができ、温度/湿度が閾値を超えると、メールなどによる通知や接続装置のシャットダウンができる。

シャットダウン機能を使用すると、接続したセンサのいずれかで異常を感知した時に、全接続装置をシャットダウンする。しかし、サーバラック毎にセンサを設置した場合など、全接続装置ではなく一部の装置だけをシャットダウンしたいといった要望があった。

そこで、本開発では、センサ毎にシャットダウン対象装置を選択できるようにした。この機能により、特定のセンサで異常が発生した時に、特定の接続装置だけをシャットダウンすることができる。また、対象とするセンサや接続装置はそれぞれが複数選択できるため、柔軟な設定も可能となっている。

ユーザインタフェースでは、柔軟な設定を可能にすると操作が複雑になってしまう事があるが、それは避けなければならない。

シャットダウン対象装置を選択すると詳細を下部に表示し、左右移動で対象を決定というシンプルな形とした。設定画面を図 4 に示す。

LAN Interface Card

設置場所: ラック1	日付: 2015年02月03日(火)	ROM Ver: P0010533A
コメント: システム用	時刻: 14時02分	WEB Ver: P0010534A

基本設定	スケジュール設定	時計設定	イベント設定	表示	制御	UPS情報
------	----------	------	--------	----	----	-------

基本設定

シャットダウン対象装置設定

計測名 : 上部温度 設置場所 : ラック最上段 コメント : シャットダウン対象装置 <div style="border: 1px solid #ccc; height: 80px; width: 100%;"></div>	シャットダウン対象外装置 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border: 1px solid #ccc;">WS(T)</td><td style="border: 1px solid #ccc;">192.0.2.11</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid #ccc;">WS(T)</td><td style="border: 1px solid #ccc;">192.0.2.12</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid #ccc;">WS(SSH)</td><td style="border: 1px solid #ccc;">192.0.2.21</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid #ccc;">WS(SSH)</td><td style="border: 1px solid #ccc;">192.0.2.22</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid #ccc;">WS(SSH)</td><td style="border: 1px solid #ccc;">192.0.2.23</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid #ccc;">WS(SSH)</td><td style="border: 1px solid #ccc;">2001:db8:cafe::a001</td></tr> <tr><td style="border: 1px solid #ccc;">WS(SSH)</td><td style="border: 1px solid #ccc;">2001:db8:cafe::a002</td></tr> </table>	WS(T)	192.0.2.11	WS(T)	192.0.2.12	WS(SSH)	192.0.2.21	WS(SSH)	192.0.2.22	WS(SSH)	192.0.2.23	WS(SSH)	2001:db8:cafe::a001	WS(SSH)	2001:db8:cafe::a002
WS(T)	192.0.2.11														
WS(T)	192.0.2.12														
WS(SSH)	192.0.2.21														
WS(SSH)	192.0.2.22														
WS(SSH)	192.0.2.23														
WS(SSH)	2001:db8:cafe::a001														
WS(SSH)	2001:db8:cafe::a002														

<< 追加
<< 全て追加
削除 >>
全て削除 >>

選択装置の詳細情報

名前(IPアドレス)	設置場所	コメント
192.0.2.12	ラック-2	POP3用
192.0.2.22	ラック2-2	HTTPサーバ/2
2001:db8:cafe::a001	ラック3-1	HTTPサーバ/4
2001:db8:cafe::a002	ラック3-2	HTTPサーバ/5

OK
戻る

図 4 センサの対象装置選択画面

4.5 メールサーバ設定チェック機能

UPSは、サーバなどミッションクリティカルな装置に接続されることが多く、些細な設定ミスが重大な問題を起こす可能性がある。設定変更の際、管理者は細心の注意を払うが、人間が行う以上ミスが発生する可能性がある。

「LAN インタフェースカード」では、障害発生時のメール通知など、メールを使用する機能がいくつかあり、これを使用する際にはメールサーバの設定を行う必要がある。

設定後は情報が正しいか実際にメールを送信して確認してい

たが、「間違った設定をした時、正しい設定に戻すまでの間はメール機能が使えない」、「間違えた設定値を戻そうとしても、以前の設定値がわからない」という問題があった。

これを解決するため、「LAN インタフェースカード」に設定されている情報を変更せずに、現在入力されている情報が正しいかチェックする機能を搭載した。設定したい情報を入力してチェックボタンを押すと、設定情報を反映せずに動作確認することができるため、間違った設定情報のまま更新してしまうというミスをなくすることができる。図5に画面を示す。

The screenshot shows the 'LAN Interface Card' configuration interface. At the top, there is a header with 'LAN Interface Card' and a sub-header '基本設定' (Basic Settings). Below this, there is a 'メールサーバ設定' (Email Server Settings) section. The settings are organized into two main areas: '送信メール (SMTP)' (Outgoing Mail (SMTP)) and '受信メール (POP3)' (Incoming Mail (POP3)).

送信メール (SMTP) Settings:

- UPS E-mail アドレス: ups@example.com
- サーバアドレス: smtp.example.com
- ポート番号: 465
- 認証: SMTP認証(CRAM-MD5)
- 送信メールアドレス: sanups
- パスワード: *****
- 暗号化: SMTP over SSL/TLS
- メール送信遅延時間: 15 秒
- SMTPサーバチェック (button)

受信メール (POP3) Settings:

- メール確認を行う
- メール確認間隔: 5 分
- サーバアドレス: pop3.example.com
- ポート番号: 995
- 認証: USER/PASSWORD
- 受信メールアドレス: sanups
- パスワード: *****
- 暗号化: POP over SSL/TLS
- POP3サーバチェック (button)

At the bottom right, there are 'OK' and '戻る' (Back) buttons.

図5 メールサーバ設定チェック画面

5. 仕様

「SANUPS SOFTWARE」の仕様を表1に、「LAN インタフェースカード」の仕様を表2に示す。

表1 「SANUPS SOFTWARE」の仕様

項目	仕様
機能	<ul style="list-style-type: none"> • コンピュータの自動シャットダウン (マルチプラットフォーム対応) • 電源冗長化コンピュータのシャットダウン • 復電時のコンピュータ自動起動 • スケジュール運転 • UPSの状態表示 (Web ブラウザ, SSH または Telnet 対応) • E-Mail 送信/受信 • テスト機能 (スプリクト実行, E-Mail 送信, シャットダウン) • 設定ツール (GUI, CUI, Web, Telnet)

表2 「LAN インタフェースカード」の仕様

項目	仕様
外形寸法 (幅×奥行き×高さ)	105 × 125.5 × 23.5mm
質量	160g
動作環境	-25 ~ +60°C
消費電力	1.7W (LAN インタフェースカード + 湿度センサ 16 個接続時)
機能	<ul style="list-style-type: none"> • コンピュータの自動シャットダウン (マルチプラットフォーム対応) • 電源冗長化コンピュータのシャットダウン • 復電時のコンピュータ自動起動 • スケジュール運転 • UPSの状態表示 (Web ブラウザ, SSH または Telnet 対応) • SNMP エージェント (RFC1628, JEMA-MIB, 山洋電気プライベート MIB) • E-Mail 送信/受信 • NTP (Network Time Protocol) 対応 • テスト機能 (スプリクト実行, E-Mail 送信, SNMP トラップ送信, シャットダウン) • メールサーバチェック機能 • syslog サーバへのイベント通知 • 温度/湿度計測 (最大 16 ポイント) • 計測値逸脱監視機能 (UPS 内部情報, 外部温度/湿度) • 統計グラフ表示機能 (UPS 内部情報, 外部温度/湿度) • 設定ツール (Web, SSH, Telnet, FTP)

6. むすび

本稿では、「SANUPS SOFTWARE」および「LAN インタフェースカード」の概要を紹介した。

IT技術の進歩は目覚しく、絶えず新しい仕様や機能が追加されていく。今後も先端技術を積極的に取り入れ、より魅力のある製品を開発していく所存である。



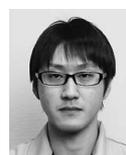
荻原 博紀

2005年入社
パワーシステム事業部 設計第二部
電源機器、監視装置の開発・設計に従事。



加藤 裕

1991年入社
パワーシステム事業部 設計第二部
電源機器、監視装置の開発・設計に従事。



原 有希

2013年入社
パワーシステム事業部 設計第二部
電源機器、監視装置の開発・設計に従事。