

「LAN インタフェースカード」 の開発

加藤 裕
Yutaka Katoh

齊藤 利夫
Toshio Saitoh

樋口 健二
Kenji Higuchi

荻原 康彦
Yasuhiko Ogihara

荻原 博紀
Hironori Ogihara

林 浩一
Kouichi Hayashi

1. まえがき

現在のネットワーク社会において、情報漏えいや、ネットワークを利用した悪意のある攻撃に対する安全を維持するために、ネットワークのセキュリティは不可欠であり、セキュリティが年々強化されている。

当社UPSに搭載し、ネットワークを経由して電源障害時の対策を迅速にとるためのLANインタフェースカードは、このような状況を背景に2007年にSSH^{※1}プロトコルに対応し、ネットワーク上を流れる情報を暗号化してコンピュータのシャットダウンを実行する、LANインタフェースカードを開発した。

しかし、暗号化が年々複雑化しており、現行のLANインタフェースカードでは対応できなくなっている。現行のLANインタフェースカードのままでは、セキュリティ機能を強化するには、以下のような問題があった。

- (1) CPUの性能不足により、暗号化処理に時間がかかる。
- (2) メモリ不足により機能拡張ができない。

上記問題を解決するため、ハードウェアの高性能化、低コスト化を目指し新規開発を行った。

本稿では、セキュリティを強化した「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。

※1 Secure Shell(セキュアシェル)の略。
SANYODENKI Technical Report No.25「SSH対応UPS 管理製品の開発」参照。

2. 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。

本製品はUPSに実装され、RS-232通信でUPSとシリアル通信を行い、UPSの状態、計測情報等を取得する。

停電発生時には登録されているコンピュータに対し、ネットワーク経由でシャットダウン指示を行う。

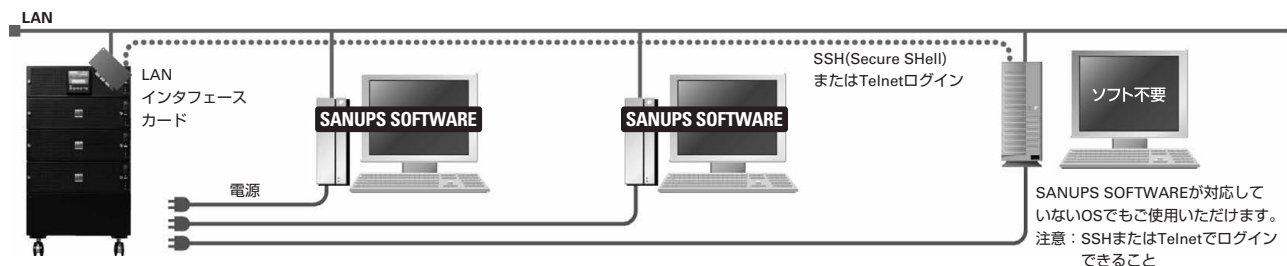


図1 システム構成例

3. 特長

3.1 ハードウェアの性能アップ

(1) CPU

CPUを従来品より高性能なものに置き換えたことで、処理スピードが大幅にアップした。

従来品と比較し、SSHログインによる処理時間が、最大で1/18(従来品720秒に対して40秒)に短縮された。

(2) メモリ

ROMは従来品の4Mbyteから16Mbyteに、RAMは従来品の4Mbyteから32Mbyteに増えたことで、機能拡張に柔軟に対応できる。

(3) 動作周囲温度

動作周囲温度は従来品の0～40℃から-25～60℃になり、温度範囲が拡大した。これにより、UPSだけでなく、屋外設置の太陽光発電用パワーコンディショナSANUPS Pへの実装もできる。

3.2 セキュリティ強化

3.2.1 ネットワーク上に流れる電文の暗号化

(1) E-mail 監視機能

迷惑メール対策のためにOP25B^{*2}を実施するプロバイダが増えており、インターネットメールや携帯メールに、簡単にメールを送信することができない場合が多くなってきている。

本装置はSMTP over SSL / TLS^{*3}またはSTARTTLS^{*4}といった暗号方式に対応しており、セキュリティが厳しいインターネットメールや携帯メールにメールを送信することができる。

また、問い合わせメール受信時には、POP3 over SSL / TLS^{*5}またはSTLS^{*6}といった暗号方式にも対応している。

※2 Outbound Port 25 Blockingの略。メール送信に使われるTCPの25番ポートへの通信をブロックし、外部のメールサーバへメール送信ができないようにすること。この際、ユーザ認証や情報の暗号化によりセキュリティが強化された、サブミッションポートと呼ばれる別のポートを利用し、メール送信が行われる。

※3,4 SSLはSecure Socket Layerの略。また、TLSはTransport Layer Securityの略。メール送信時に、最初からSSLまたはTLSで暗号化する方式がSMTP over SSL / TLS、途中からSSLまたはTLSで暗号化する方式がSTARTTLS。

※5,6 メール受信時に、最初からSSLまたはTLSで暗号化する方式がPOP3 over SSL / TLS、途中からSSLまたはTLSで暗号化する方式がSTLS。

(2) データダウンロード/アップロード機能

FTPSサーバ機能により、設定情報やイベントログ等の情報を暗号化し、ネットワーク上の機器にダウンロードできる。また、設定情報を暗号化し、アップロードすることができる。

(3) Web監視機能

HTTPSサーバ機能により、ネットワーク上の機器のWebブラウザから、暗号化された電文で本製品にアクセスし、管理することが

できる。

3.2.2 SNMP 監視機能

SNMPのバージョン3に対応しているため、バージョン1, 2に比べセキュリティが強化されており、より安全にSNMPにより本製品を監視することができる。

3.3 共通インタフェース確立

SNMPのMIB(Management Information Base = ネットワークでデバイスを管理するためのデータベース)として、従来の標準UPS-MIB(RFC1628)に加え、山洋電気のプライベートMIB(EXUPSMIB)で管理できる。

この山洋電気のプライベートMIBを追加したことで、今後はこのプライベートMIBを拡張していき、SNMPによる共通インタフェースで、SANUPS製品の一元管理ができるようになる。

3.4 その他の機能

(1) 電力の見える化

UPS計測情報の統計値をLANインタフェースカード内に保持できる。

統計値を保持する計測値一覧を表1に示す。

表1 計測値一覧

計測値		統計値
入力電圧 (r-s)	V	最大, 最小, 平均
入力電圧 (s-t)	V	最大, 最小, 平均
入力電圧 (t-r)	V	最大, 最小, 平均
入力周波数	Hz	最大, 最小, 平均
出力電圧 (r-s)	V	最大, 最小, 平均
出力電圧 (s-t)	V	最大, 最小, 平均
出力電圧 (t-r)	V	最大, 最小, 平均
出力電流 (r)	A	最大, 最小, 平均
出力電流 (s)	A	最大, 最小, 平均
出力電流 (t)	A	最大, 最小, 平均
出力電力	kW	最大, 最小, 平均
出力電力量	kWh	時/日/月積算
出力周波数	Hz	最大, 最小, 平均
負荷率	%	最大, 最小, 平均
周囲温度	℃	最大, 最小, 平均
バッテリー温度	℃	最大, 最小, 平均

統計値の保存期間は以下の通り。

1時間集計データ : 3ヶ月+当月分保持
 1日集計データ : 2年+当年分保持
 1ヶ月集計データ : 10年+当年分保持

上記情報は、Webブラウザから統計グラフとして表示できる。周囲温度の統計グラフ表示例を図2に示す。

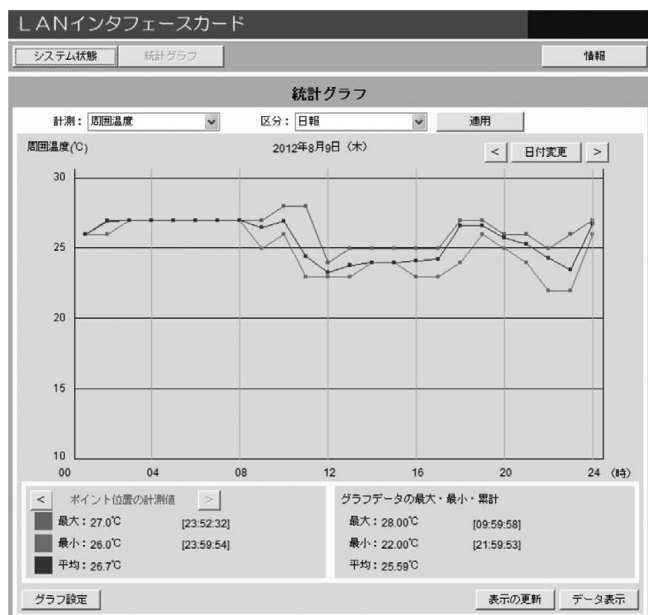


図2 周囲温度の統計グラフ表示例

(2) 計測値のしきい値監視機能

UPSの負荷率, 周囲温度, 入力電圧のしきい値条件を設定し, 計測値のしきい値逸脱が監視できる。

また, 計測値異常時に, コンピュータをシャットダウンすることもできる。

(3) 電源冗長化サーバのシャットダウン機能

最大で5台までのUPS間で連携して冗長構成を組み, 電源冗長化サーバをシャットダウンすることができる。

電源冗長化サーバのシャットダウン方式については特許申請中である。

4. 「LAN インタフェースカード」の仕様

「LAN インタフェースカード」の仕様を表2に示す。

表2 「LAN インタフェースカード」の仕様

項目	開発品	従来品
外形寸法(幅×奥行き×高さ)	105×205×23.5mm	同寸
質量	114g	189g
動作周囲温度	-25～60°C	0～40°C
消費電力	1.4W	5W
メモリ容量	ROM / 16Mbyte RAM / 32Mbyte	ROM / 4Mbyte RAM / 4Mbyte
CPU	SH7619 / 125MHz	SH7615 / 62.5MHz
機能	SNMPバージョン	v1, v2c, v3
	MIB	RFC1628, JEMA, 山洋プライベート
	セキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> ●SSH(鍵サイズ1024, 2048) ●SMTP暗号化 (SMTP over SSL / TLS, STARTTLS) ●SMTP認証 (POP before SMTP, PLAIN, LOGIN, CRAM-MD5) ●POP3暗号化(POP over SSL / TLS, STLS) ●POP3認証(APOP) ●FTPS ●HTTPS ●ターミナル機能のログイン認証
		●SSH(鍵サイズ1024)

5. むすび

本稿では、「LAN インタフェースカード」の概要を紹介した。

本製品の開発により、SSH プロトコルを組み込んだ従来品より、さらに一歩進んだセキュリティ強化を図った製品を提供できるようになった。

また、ハードウェアの性能を大幅にアップし、全ての SANUPS 製品を一元管理できるソフトウェアを開発したことにより、今後の他の SANUPS 製品に展開していく基盤を築くことができた。

今後も市場の方向性を見極め、LAN インタフェースカードを進化させていくことで、SANUPS 製品がより一層魅力的な製品になるよう貢献していく所存である。



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。



齊藤 利夫

1987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。



樋口 健二

1996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。



荻原 康彦

1991年入社

パワーシステム事業部 設計第二部
電源機器、監視装置の機構設計に従事。



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。



林 浩一

1997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。