

# 小容量UPS「SANUPS A11H」の開発

花岡 裕之

Hiroyuki Hanaoka

木村 博文

Hirofumi Kimura

柳沢 稔美

Narumi Yanagisawa

坂場 浩

Hiroshi Sakaba

永井 正彦

Masahiko Nagai

滝沢 秀徳

Hidenori Takizawa

## 1. まえがき

近年の情報通信技術 (IT) の世界的な発展にともない、さまざまな IT システムが導入されてきている。そうした中でサーバやルータなどのネットワークシステムに接続する装置の信頼性、安定した運転の維持管理は、システムの公益性を考えると、非常に重要である。こうした信頼性は装置に電力を供給する電源にも要求され、その一翼を担うのが、無停電電源装置 (以下 UPS という) である。

一方、電力供給やインフラの整備が追いつかず、不安定な電力事情のなか IT システムへの投資だけが先行する例も多く見られる。こうした場合、電力の使用者側で電力の安定化を図るために UPS を使用する場合が多い。しかし、当然ながらこのような例では電力が変動するケースが多いため、バッテリーからのバックアップ運転の機会が通常より多く、いざというときに十分なバックアップ時間が得られないだけでなく、バッテリーの寿命を縮めることにもなる。

このような状況のなか、電力状態が不安定な環境においても安心して使用することができる UPS を開発した。

本稿では、その概要について紹介する。

## 2. 開発の背景

従来から電力の安定供給を第一に考え UPS を開発してきたが、前述のような変動の大きい電源への対応の要求が強くなってきた。この要求に答え、電力供給のさらなる安定化を図るために、「SANUPS A11H」を開発した。

## 3. 特長

「SANUPS A11H」は、現在、1kVA タワータイプ/ラックタイプ、1.5kVA、2kVA、3kVA ラックタイプの開発が完了している。

図1に「SANUPS A11H」1kVA タワータイプの外観を示す。



図1 「SANUPS A11H」1kVA タワータイプ

以下に本装置の特長を示す。

### 3.1 ワイドレンジ入力

「SANUPS A11H」のもっとも大きな特長がワイドレンジ入力である。本UPSは商用運転で動作することのできる入力電圧と周波数の範囲を極力広くしたもので、電圧の範囲は55V～150V、周波数の範囲は40Hz～120Hzとした。従来のUPSは定格120V 60Hzの装置で、電圧の範囲が102V～138V、周波数の範囲は54Hz～66Hzであったので、A11Hシリーズではそれらを大幅に拡大した。これにより以下のメリットが得られる。

- (1) 入力電圧が不安定で変動が大きい場合でも、安定した電力を供給できる。
- (2) バッテリー運転に切り替わりにくいため、必要ときにバッテリーの容量が十分でない、バッテリーの寿命が短くなる、などのリスクを軽減できる。

### 3.2 常時インバータ給電方式

給電安定性に優れた「常時インバータ給電方式」を採用した。

### 3.3 エンジン発電機への対応

前述3.1, 3.2の特長を持つことにより、UPS入力にエンジン発電機を接続した場合でも負荷に安定した電力を供給することができる。たとえば、負荷を投入する瞬間にはエンジン発電機は電圧・周波数ともに大きく変動するため、従来のUPSではバッテリー運転にいったん切り替わる条件でも、本UPSでは交流入力運転を継続できる。

### 3.4 自動バッテリーチェック

本UPSにはバッテリーを定期的に自動でチェックする機能を搭載した。バッテリーの劣化により停電時にバックアップできなかったというトラブルは少なからずあるが、この機能によりバッテリーの経年変化による劣化を早めに知らせ、トラブルの発生を低減できる。バッテリーチェックの周期は1, 3, 6ヵ月または「なし」、から選択できる(出荷時設定は6ヵ月)。

### 3.5 UPS管理ソフトウェア

本UPSには、RS-232Cを標準装備し、専用のUPS管理ソフトウェア「SANUPS SOFTWARE STANDALONE」を標準添付した。添付の接続ケーブルを使用してPCやサーバと接続する。図2に示すグラフィカルな表示画面によりUPSの運転状態がひと目でわかる。本ソフトウェアにはそのほかに計測、シャットダウン、スケジュール運転などの機能がある。

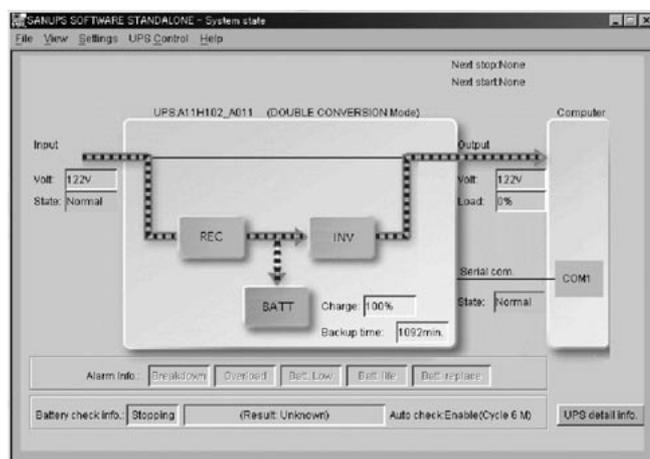


図2 UPS管理ソフトウェア「SANUPS SOFTWARE STANDALONE」の画面

### 3.6 バッテリー交換の容易性

本UPSではバッテリーを樹脂トレイに組み込み、パック化したため、容易に取り外せる構造としている。これにより装置を停止することなくホットスワップでバッテリー交換をおこなえる。図3に1kVAタワータイプのバッテリー交換の様子を示す。

また、バッテリーパックは従来製品と共通化が図られているため、保守時の管理を簡素化できる。

保守部品であるバッテリーは5年寿命品を採用した。これにより、

ワイドレンジ化との効果もあいまって、バッテリー交換などにかかるメンテナンス費用の低減ができる。

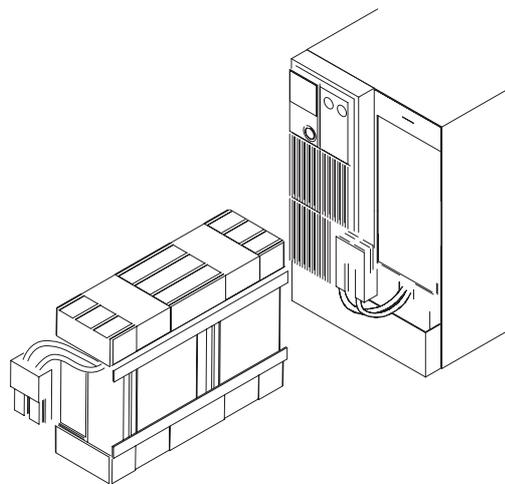


図3 バッテリー交換

### 3.7 ラックマウント対応

ラックタイプは19インチラックへの実装のほか、床・机上への縦置き・横置きが可能で、ラックマウント用にラックマウント金具、縦置き用にモールド製のスタンドを標準添付としている。また、タワータイプも用意した。

### 3.8 騒音の低減

騒音の低減に取り組み、ファンをUPSの発熱に見合った回転数となるように制御をおこなうことで、従来機種と比較し負荷率20%の場合に約9dB、負荷率50%の場合には約6dBの騒音低減を達成した。

### 3.9 ネットワーク対応

ネットワーク環境でのUPS管理のために、オプションのUPS管理ソフト「SANUPS SOFTWARE」とLANインタフェースカードが用意されている。これらを用いることにより、柔軟かつ強力なネットワーク環境を構築できる。

### 3.10 高機能インタフェース

本UPSは高機能インタフェースを標準で実装している。高機能インタフェースの実装により連動運転、リモートスイッチ、EPO、接点インタフェース、系統制御(オプションのコンセントボックスが必要)がおこなえる。

連動運転とは専用ケーブルを用いてUPSを接続(最大5台)し、各々の出力に時間差を設けて起動・停止できる機能である。この機能を利用することにより時間差起動で突入電流の防止、またサーバ、ストレージの順次起動・順次停止などをおこなえる。

### 3.11 オプション

下記に示す各種オプションを用意した。

- (1) 長時間バッテリー
- (2) 出力絶縁トランス(1kVAタワータイプのみ)
- (3) 長時間バッテリー+出力絶縁トランス  
(1kVAタワータイプのみ)
- (4) LAN インタフェースカード
- (5) 接点インタフェースカード
- (6) コンセントボックス(システム制御用)

## 4. 回路構成

本UPSの回路系統図を図4に示す。

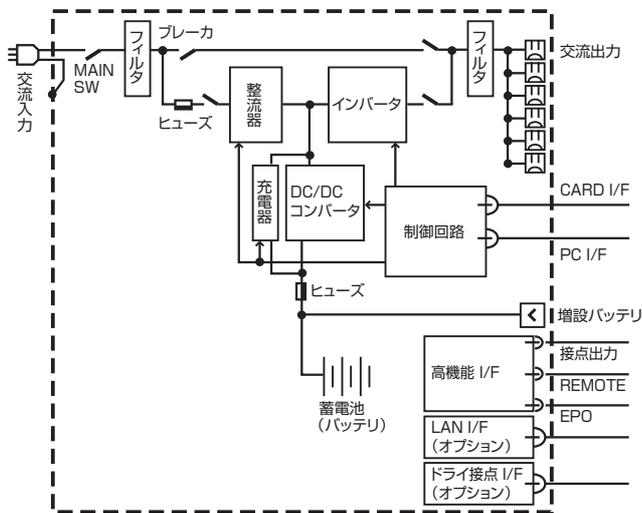


図4 回路系統図

### 4.1 主回路構成

本UPSは整流器(高力率コンバータ)、インバータ、充電器、DC/DCコンバータ、およびバッテリーなどにより構成されており、以下のような工夫をしている。

- (1) ハーフブリッジ方式のコンバータ・インバータを採用し、部品点数の削減を図っている。
- (2) バッテリー昇圧部は高周波トランスにより、小型化を図っている。

### 4.2 制御回路構成

本UPSは波形制御の部分とシーケンス制御の部分を一つのCPUに集約し部品点数の削減をおこなっている。また、従来のハードウェアをソフトウェアへ移管することでハードウェアのスリム化を図った。これらの施策により従来機種の制御回路と比較し、部品点数で約34%の削減ができた。

### 4.3 電気的特性

本UPSの標準仕様を表1に示す。

## 5. むすび

今後、情報通信技術はますます高度化し、社会的な重要性が高まっていく。それにともない、電源事情の悪い環境でUPSが使用されるケースも増加すると予想される。

これらの市場要求に対応した迅速な製品開発をおこない、お客さまが満足できる製品を提供していく所存である。

本UPSの開発、製品化にあたり、多くの関係者の協力と助言を得られたことに深く感謝する次第である。

表1 「SANUPS A11H」標準仕様

項目	A11H				備考	
	1kVA ラック 1kVA タワー	1.5kVA ラック	2kVA ラック	3kVA ラック		
出力容量	1kVA / 0.7kW	1.5kVA / 1.05kW	2kVA / 1.4kW	3kVA / 2.1kW		
方式	運転方式	常時インバータ給電方式				
	冷却方式	強制空冷				
交流入力	相数・線数	単相2線				
	電圧	55V～150V*				
	周波数	40Hz～120Hz				
	入力力率	0.95以上			入力電圧歪率が1%未満の場合	
	相数・線数	単相2線				
交流出力	定格負荷力率	0.7(遅れ)			変動許容範囲：0.7(遅れ)～1.0	
	定格電圧	120V			設定変更可能	
	電圧精度	±2%以内			入力および負荷の変域において	
	定格周波数	60Hz				
	周波数精度	商用同期時	定格周波数±1, 3, 5%以内			設定変更可能(初期値 5%)
		自走発振時	±0.5%以内			
	電圧波形歪率	線形負荷時	3%以下			定格運転時
		整流器負荷時	7%以下			定格運転時/100%整流器負荷時
	過渡電圧変動	入力電圧急変	±5%以内			停電←→復電時, 入力電圧急変時
		負荷急変	±5%以内			0%←→100%急変時
	過負荷耐量	インバータ	105%(200mS)			定格負荷力率において
バイパス		800%(2サイクル)				
過電流保護	ブレーカ保護			バイパス運転時		
バッテリー	種類	小型シール鉛バッテリー				
	バックアップ時間	5分		3.5分	周囲温度25℃, 出力定格, 初期値	
騒音	40dB以下		45dB以下	50dB以下	装置正面1m, A特性	
発生熱量	125W	185W	250W	370W		
使用環境	周囲温度	0～40℃				
	相対湿度	20～90%			結露なきこと	
海外安全規格	UL1778 4th Edition (E226092) FCC Part15 Subpart B Class A					

※：96V以下では1分後にバッテリー運転に切り替わる。

負荷軽減率は55-68V時40%以下、68-80V時70%以下でこの負荷率を越えた場合、即座にバッテリー運転に切り替わる。



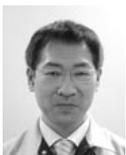
**花岡 裕之**

1988年入社  
パワーシステム事業部 設計第二部  
無停電電源装置の開発・設計に従事。



**永井 正彦**

1993年入社  
パワーシステム事業部 設計第二部  
無停電電源装置の開発・設計に従事。



**柳沢 稔美**

1995年入社  
パワーシステム事業部 設計第二部  
無停電電源装置の開発・設計に従事。



**滝沢 秀徳**

1997年入社  
パワーシステム事業部 設計第二部  
無停電電源装置の機構設計に従事。



**坂場 浩**

1990年入社  
パワーシステム事業部 設計第二部  
無停電電源装置の開発・設計に従事。



**木村 博文**

2007年入社  
パワーシステム事業部 設計第二部  
無停電電源装置の開発・設計に従事。