

地球環境に貢献する太陽光発電システム用 パワーコンディショナ「SANUPS P83B」

濱 武

Takeshi Hama

1. はじめに

現在の発電用エネルギーはそのほとんどを石油や石炭などの化石燃料に依存している。しかし、化石燃料は有限の資源であるため、今後の安定供給について問題を抱えている。また、これらは発電時に地球温暖化の原因となる二酸化炭素などの温室効果ガスを排出するため、地球温暖化を加速させることが懸念されている。

こうした中、無尽蔵ともいえる太陽エネルギーを利用し、発電の際地球温暖化の原因となる温室効果ガスも排出しない太陽光発電システムが注目されており、普及段階にきている。

ここでは、上記のように地球環境にやさしい太陽光発電システム用として今回開発した公共産業用100kWパワーコンディショナ「SANUPS(サナップス) P83B」について紹介する。

2. 開発の背景

従来品である「SANUPS PMC-TD」は、災害などの停電時に特定の防災対応負荷に電力給電できる防災システムとして使用できるよう自立運転機能、充電運転機能に対応した製品であるが、10kW～50kWまでのシリーズ構成となっているため、例えば、自立運転の出力容量は最大で50kWとなっていた。

しかし、最近では防災システムや、負荷平準化を図ったピークカットシステムにおいても、100kWを超える大規模なシステムに対応できる製品が要求されている。

そこで、今回、これら市場ニーズに対応するため、自立運転機能、充電運転機能の要求に対して容易にオプション対応できる100kWのパワーコンディショナ「SANUPS P83B」の開発を行った。

3. 特長

3.1 柔軟なシステム拡張性

「SANUPS P83B」は、自立・充電機能の拡張性を持っている

ため、オプションとして自立自動切換回路、蓄電池接続回路などを実装することで、以下の機能を実現できるようになった。

- ①自立運転機能(防災型を含む)
- ②充電運転機能
- ③融雪運転のための逆電力出力機能
- ④ピークカット運転のための定格出力運転機能

なお、基本的なラインアップとしては、系統連系タイプである「P83B104R」、自立運転タイプの「P83B104S」、そして自立・充電タイプの「P83B104C」を用意した。

「P83B104R」の外観を図1、システム構成を図2に、「P83B104S」のシステム構成を図3に、「P83B104C」のシステム構成を図4に示す。



図1 「P83B104R」の外観

3.2 出力容量100kW

「SANUPS P83B」は、電力変換器、制御電源、操作スイッチ、表示装置および系統連系保護機能などを内蔵した出力容量100kWのパワーコンディショナである。

また、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の太陽光発電新技術などフィールドテスト事業対応時に不可欠な日射計や気温計などの気象計測器からの信号をトランスデューサで変換した信号を取り込むことができる。

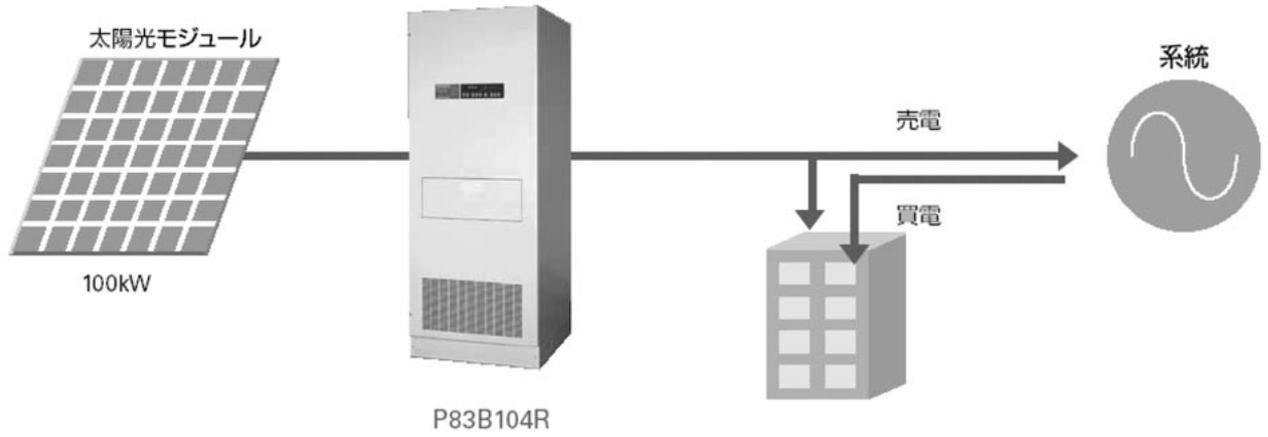


図2 「P83B104R」のシステム構成

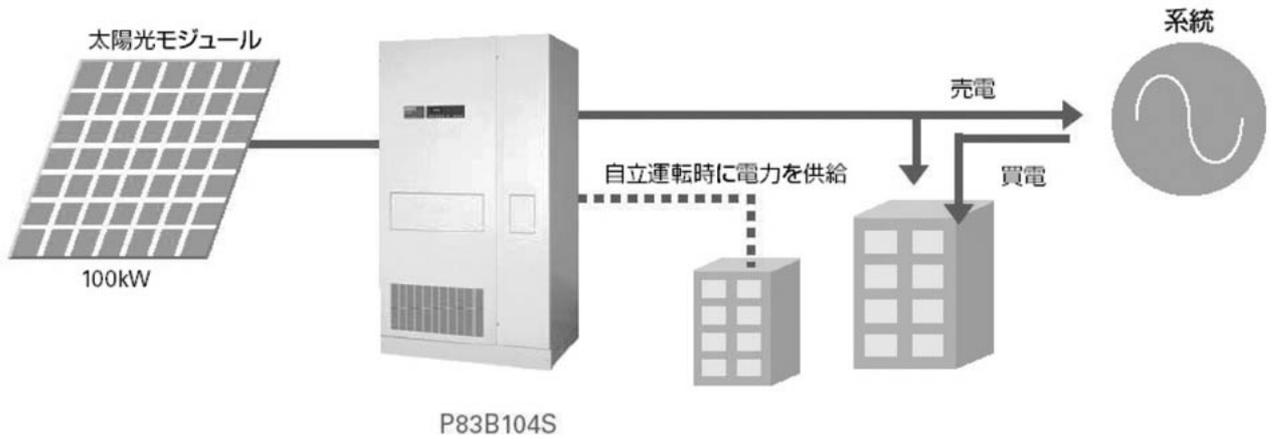


図3 「P83B104S」のシステム構成

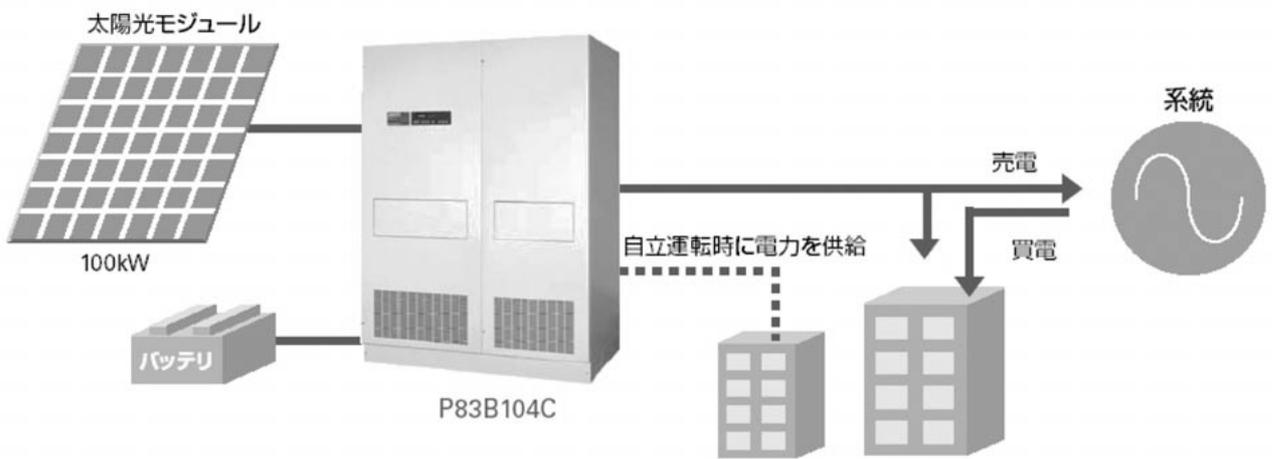


図4 「P83B104C」のシステム構成

3.3 絶縁トランス方式

大規模システムを構成する場合は、太陽電池枚数が増えると太陽電池と接地間の浮遊容量が増加し商用系統に流出する漏れ電流が増加する。その対策として、太陽電池と商用系統間に商用周波絶縁トランスを配置することにより商用系統に流出する漏れ電流を防止している。

3.4 設置スペースを削減

「P83B104C」の外形寸法は幅1350mm×奥行800mm×高さ1950mm、質量は1150kgである。設置面積1.1m²であり、従来機である「SANUPS PMC-TD」50kW 2台と比較して設置面積78%に削減した。

3.5 高変換効率

「SANUPS P83B」は主回路に商用絶縁トランスと変換周波数の最適化により、100kWでは業界トップクラスの変換効率93%（JIS C 8961に基づく定格負荷効率／系統連系運転時、自立運転時）を実現した。

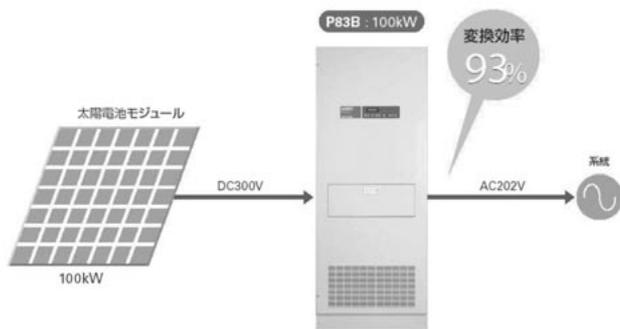


図5 「SANUPS P83B」の変換効率

3.6 大規模太陽光システムへの対応

「SANUPS P83B」は、大規模太陽光システムに対応するために次のような機能を備えている。

(1) 単独運転検出

複数台のパワーコンディショナを同一商用系統に連系する場合に、単独運転の能動方式の検出感度低下を防ぐため同期信号を各パワーコンディショナ間で接続する必要がある。「SANUPS P83B」は、最大27台のパワーコンディショナの同期信号を接続できるので、最大2,700kWの太陽光発電システムまで対応することができる。

(2) 外部通信

外部通信のインターフェースにRS-485方式を採用することにより、最大27台のパワーコンディショナを同一の配線で接続することができる。

(3) 計測情報

複数台のパワーコンディショナを設置した場合に、新たに表示装置を追加することなしに、マスターに設定したパワーコンディショナで全体の発電電力と発電電力量を確認することができる。

3.7 故障履歴情報

「SANUPS P83B」は、故障発生時の故障情報のほかに、過去に発生した故障情報を最大10件分故障履歴情報として記憶している。これにより万一の故障発生時に故障履歴情報が確認でき、メンテナンス性の向上を図った。

3.8 他機種との通信プロトコルの共通化

外部通信のインターフェース(RS-485)と通信プロトコルを共通化することにより、当社製パワーコンディショナ「SANUPS PMC-TD」、「SANUPS P73D」、「SANUPS P73E」および「SANUPS P83A」と接続ができるので、既存のシステムの増設や太陽光発電システムにフレキシブルに対応することができる。

3.9 オプション

ユーザー要求に対応すべく次のようなオプションを用意している。

- (1) トランスデューサ(直流電圧, 直流電流, 交流出力電力)
- (2) 屋外キュービクル
- (3) 単相出力変圧器盤(3相の自立運転出力を単相に変換)

4. 仕様

「SANUPS P83B」の主な仕様を表1に示す。

表1 「SANUPS P83B」の主な仕様

項目		系統連系 「P83B104R」	自立運転 「P83B104S」	自立・充電 「P83B104C」	備考
出力容量		100kW			
方式	主回路方式	自励式電圧形			
	スイッチング方式	高周波PWM方式			
	絶縁方式	商用周波絶縁トランス式			
系統連系運転	直流入力	定格電圧	DC300V		
		最大許容入力電圧	DC500V		
		入力運転電圧範囲	DC250～450V		
		定格出力電圧範囲	DC270～420V		
		最大出力追従制御範囲	DC250～420V		
	交流出力	相数・線数	三相3線		S相接地
		定格電圧	AC202V		
		定格周波数	50/60Hz 自動判別		固定設定も可能
		交流出力電流歪率	総合5%以下／各次3%以下		定格出力電流比
		出力力率	0.95以上		定格出力時
効率	93%※				
自立運転	直流入力	定格電圧	—	DC300V	
		最大許容入力電圧	—	DC500V	
		入力運転電圧範囲	—	DC270V～420V	「P83B104C」の場合： バッテリー設定による
	交流出力	定格出力	—	100kW	負荷力率1.0
		相数・線数	—	三相3線	
		定格電圧	—	AC202V	
		電圧精度	—	定格電圧±8%以内	
		定格周波数	—	50/60Hz	
		周波数精度	—	定格周波数±0.1Hz以内	
		電圧波形ひずみ率	—	線形負荷：5%以内	
	過負荷耐量	—	100%連続		
	効率	—	93%		
	充電運転	直流出力	定格出力	—	80kw
定格充電電圧			—	DC375V	調整範囲： DC270～415V（1V刻み）
定格充電電流			—	DC213A	調整範囲： DC10～310A（10A刻み）
交流入力		相数・線数	—	三相3線	
		定格電圧	—	AC202V	
		運転電圧範囲	—	定格値 ±10%以内	
		定格周波数	—	50/60Hz 自動判別	
		運転周波数範囲	—	定格値 ±1%以内	
効率		—	90%		
連系保護			過電圧 (OV), 不足電圧 (UV), 周波数上昇 (OF), 周波数低下 (UF)		地絡過電圧 (OVGR) は外付け
単独運転検出	受動方式	電圧位相跳躍方式			
	能動方式	無効電力変動方式			
使用環境	周囲温度	-10～40℃			
	相対湿度	30～90%			結露なきこと
	標高	2000m以下			

※ JIS C8961に基づく定格負荷効率

5. むすび

以上、公共産業用100kWパワーコンディショナ「SANUPS P83B」について、主な特長を中心に紹介した。

自立運転機能、充電運転機能にオプション対応した本製品の開発により、顧客の目的に応じた柔軟なシステム構築にできるようになった。これにより、公共産業用の太陽光発電システム導入量の増加を後押しし、既存の化石燃料による発電からの置換えが進むことにより、地球環境に貢献できる。

今後は、パワーコンディショナのさらなる高効率化、高機能化、低コスト化を目指すとともに、環境に配慮したパワーコンディショナの開発・設計に取り組んでいく所存である。

なお、今回の開発、製品化に当り、多くの関係者の方々から協力と助言を得られたことに感謝する次第である。



濱 武

1986年入社

パワーシステム事業部 設計第一部

太陽光発電システムの開発、設計に従事