

パワーシステム事業部

鈴木 哲雄

Tetsuo Suzuki

2015年12月に採択されたパリ協定(気候変動抑制に関する多国間の国際的な協定)が昨年11月に発効された。

このパリ協定は、世界的な気候変動対策の出発点で、歴史的転換点となり、今後、深刻化する地球温暖化に対して、世界のすべての国が、具体的な行動を始めることになる。

日本は、CO₂の排出が世界5位の主要排出国であり、高い目標を掲げて対策を進めていく。具体的な数値目標は、省エネや再生可能エネルギーの利用などによって「2030年度までに、2013年度比で、温室効果ガスの排出を26%削減」し、「2050年には、80%削減」を掲げている。

私たち山洋電気も電源メーカーとして、

再生可能エネルギーをさらに利用促進する製品、また高効率・高信頼の電源装置などの開発をとおして、先の目標達成のために努力を続けている。

このような中、2016年のパワーシステム事業部の開発製品および技術成果は次のとおりである。

太陽光発電システムの分野では、新たに三相用パワーコンディショナの単独運転検出に関する規格が制定された。当社も本規格に適合した「SANUPS P73J」を開発した。

また、2012年に始まった「固定価格買取制度」により、システム導入が大きく進んだが、急速な導入が進んだ結果、電力系統容量の制限から、接続可能量の制約が

顕在化した。この解決策として、電力会社の情報によって発電量を制御する、遠隔制御機能が今後導入される太陽光発電システムでは必須の機能となった。これに適合する製品として、出力制御機能付き太陽光発電システム監視装置「SANUPS PV Monitor Type C」を開発した。

次に、無停電電源装置の分野では、従来の鉛蓄電池と比較し、広温度範囲、メンテナンスフリー、長時間バックアップ、省スペース化に優れたリチウムイオン電池と容易にシステムを構築するための技術を開発した。

本稿では、これら製品および技術の概要と特長を述べる。

■「SANUPS P73J JEM1505 (新型能動的方式)」の開発

太陽光発電用パワーコンディショナは、商用系統の停電を速やかに検出するため能動的方式と受動的方式を備えている。しかし、メーカーにより能動的方式が異なり、既にパワーコンディショナが設置されている商用系統に他メーカーのパワーコンディショナを設置する場合は、電力会社から能動的方式の干渉確認のため、他メーカーとの単独運転試験が必要となり、その試験に時間と費用がかかっていた。

2015年9月に太陽光発電用三相パワーコンディショナの単独運転検出(能動的方

式) JEM1505「低圧配電線に連系する太陽光発電用三相パワーコンディショナの標準形能動的単独運転検出方式(ステップ注入付周波数フィードバック方式)」が業界標準として制定された。

新たにJEM1505(ステップ注入付周波数フィードバック方式)に対応した太陽光発電用三相パワーコンディショナ「SANUPS P73J」を開発した。

なお本製品については、本テクニカルレポートの「新製品紹介」で詳述する。



■「SANUPS PV Monitor Type C」の開発

資源エネルギー庁からの「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」により、出力制御機能付きパワーコンディショナ（以下、PCS）の導入が求められることとなった。

出力制御を行うためには、電力会社サーバから出力制御スケジュールを取得してPCSを制御するための出力制御ユニットが必要となり、2015年8月に「SANUPS PV Monitor E Model」出力制御機能付きを開発した。

この時、電力会社サーバから出力制御スケジュールを取得する方式が確定していなかったため、出力制御ユニットに求められる機能のうち、出力制御スケジュールに

従いPCSへ制御を行うところまでの機能を開発した。

その後、2016年9月に、九州電力において、出力制御スケジュールを取得する方式が決定した。

方式の概要は、インターネットを介して、出力制御ユニットが直接電力会社サーバと通信を行い、HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) により、電力会社サーバから出力制御スケジュールを取得するというものである。

この方式決定を受け、2017年4月から九州電力管内で実施される出力制御に対応した製品を開発した。

本開発により、九州電力管内で引き続き

PCSの販売が可能となり、さらに今後の拡販も望めることとなった。

また、今後他の電力会社においても出力制御機能付きPCSの導入が必要となってくるが、その基盤の構築ができた。

なお本製品については、本テクニカルレポートの「新製品紹介」で詳述する。



■「小容量UPSと組み合わせ可能な、リチウムイオン電池システム」の技術開発

従来、当社では、小容量UPSを屋内用として、サーバや情報通信機器のバックアップ、産業機器の組み込み用に提供してきた。近年、通信基地局、交通信号機、計画停電時の電力確保、また、コインパーキング、屋外監視カメラなど、屋外設備のバックアップ用としての要求が増えている。屋外では厳しい環境での使用が想定され、広温度範囲での動作、設置スペースの確保、メンテナンスの軽減などが求められる。これまでUPSに搭載していた鉛蓄電池では、使用温度範囲が限られ、寿命時のバックアップ時間が短く、電池交換が必要となる。また、長時間バックアップでは、バッテリーの増設が必要のため、広い設置スペースが要る。

当社では、広温度範囲使用、メンテナンスフリー、長時間バックアップ、省スペース化に優れたリチウムイオン電池 (LiB) を採用し、小容量UPSと組み合わせるための技術を開発した。

1. LiBの監視システムの開発

LiBを安全に利用するため、バッテリーマネジメントユニット (BMU) とゲートウェイ基板 (GW) による監視システムを開発した。このシステムでは、電池の異常時にLiB間を切り離す機構を設け、製品の安全性を高めた。(図1システム構成図)

また、このシステムは当社製UPSの外部インタフェースを利用して接続を可能としたため、既存のUPSとLiBを容易に組み合わせることが可能となった。

2. 屋外設置を可能にした技術の開発

①耐環境性能

- ・筐体の保護等級はIP44、ステンレス製で、塩害地域での設置も可能とした。
- ・UPSは常時商用運転を行うことで内部発熱を抑え、密閉構造を実現した。
- ・動作温度範囲は、 -20°C ~ $+50^{\circ}\text{C}$ を実現した。

②小型・軽量化

- ・LiBを組み合わせることで、鉛蓄電池

を使った3時間バックアップのシステムと比較し、約1/4の小型化、質量は約1/5の軽量化を実現した。

③保守性の向上

- ・平均温度 30°C の環境で、10年間メンテナンスフリーを実現した。
- ・保守性を高めるため、バッテリーやUPS部をモジュール化し交換可能な構造とした。また、保守バイパス回路を標準で備え、給電を継続したまま、バッテリーやUPS部を交換できる構成とした。表1に代表的な仕様を示す。

3. まとめ

今後、小容量UPSの用途・設置環境が多様化するにつれ、さらなる小型化・長時間バックアップが求められると考えられる。これら市場要求に応えるため、本開発の技術を新シリーズのUPSにも展開し、ラインアップを拡充していく。

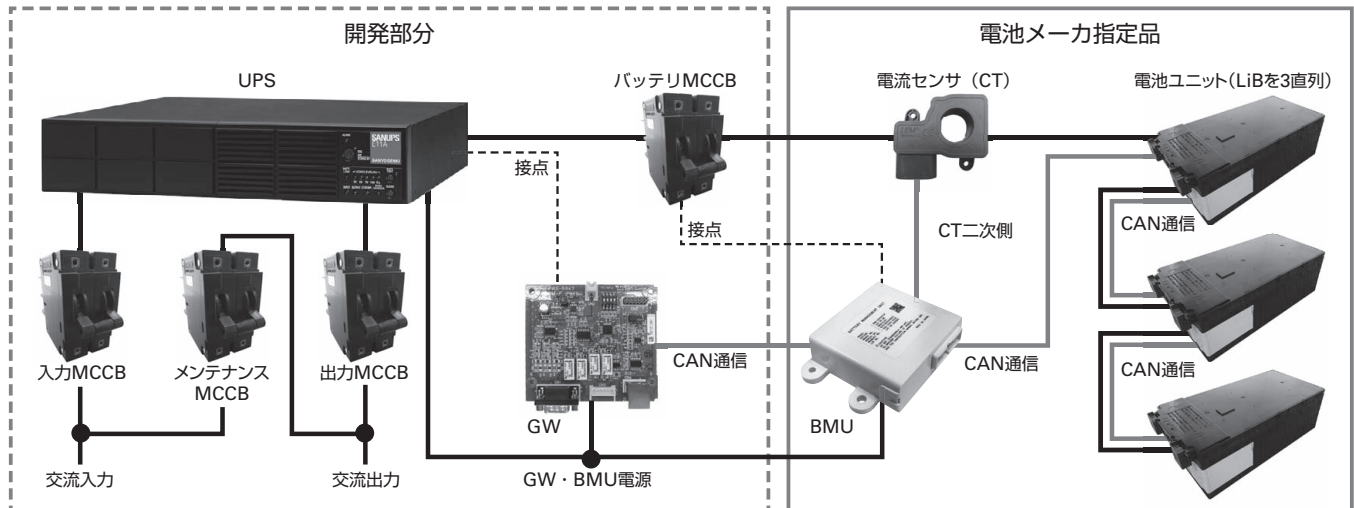


図1 LiB搭載UPSのシステム構成

表1 仕様

屋外用UPS		備考
定格電圧	100V	
出力容量(皮相電力/有効電力)	1.2kVA/1.2kW	
外形寸法	幅	450mm
	奥行き	300mm
	高さ	900mm
設置面積	135000mm ²	長寿命蓄電池使用時：470000mm ² (推定)
質量	100kg以下	
バックアップ時間	180分(出力容量1kW時)	初期値、周囲温度25℃
使用環境	周囲温度：-20～50℃ 相対湿度：20～90%(結露なきこと)	



鈴木 哲雄

1984年入社
 パワーシステム事業部 設計第一部
 電源装置の開発、設計に従事。