

〔6〕 新エネルギー関連設備

2012年7月のFIT（再生可能エネルギーの全量固定買取制度）施行以来、日本の再生可能エネルギー、とりわけ太陽光発電市場は急激に拡大し、2016年8月には導入量が30GWを超え、我国にとって欠かせない電源のひとつに成長している。当社は長年培ってきたパワーエレクトロニクス技術・系統技術・システム技術等の総合力を発揮し、100～660kW機をシリーズ化して、供給能力の向上に努めてきた。また電力系統上の技術的課題に対しても力率一定制御（SVC）機能、系統擾乱時における運転継続（FRT）機能、出力制御機能をいち早く搭載することで、その導入促進に貢献してきた。

我国の今後の再生可能エネルギー導入を巡っては、電力系統上の制約による接続制限、出力を無制限に限定出来るルール適用開始や、太陽光偏重導入のバランス是正と国民負担の抑制を目的とした再エネ特措法の改正により、大きな市場変化が予測されている。当社は今後もこれらの変化を先取りした製品をタイムリーに投入することで、再生可能エネルギーの健全な導入促進、ひいてはエネルギー問題や地球環境問題の解決に貢献していく所存である。以下に2016年の取り組み成果を報告する。

6. 1 パワーコンディショナ（PCS）ラインアップの充実

当社では、PCSへの多様な顧客ニーズに対応して、ラインアップを拡充してきた。2015年に500/660kWの大型機の販売を開始したのち、さらなる高効率化、省エネ化、低コスト化を目指して、同容量の新しいシリーズである"スマートパワコン"を開発した。表1にその仕様一覧を示す。



図1 スマートパワコン

表1 スマートパワコンの仕様一覧

項目	500kW (直流低圧タイプ)	660kW (直流高圧タイプ)
形式	SPCS500-1	SPCS660-1
設置場所	屋外 (重塩害地域も可能)	
冷却方式	熱交換器・ファン冷却併用方式	
入力運転電圧範囲	DC350～750V	DC460～950V
入力回路数	2 (標準)、6、12、16 回路	
変換効率	(定格出力時)	97.2%
	(最大効率)	98.4%
出力基本波力率	0.95 以上	
出力電流歪率	総合 5% 以下、各次 3% 以下	
絶縁方式	商用周波絶縁方式 (絶縁変圧器は別置き)	
定格出力電圧	三相 3 線、50/60Hz、AC 230V	三相 3 線、50/60Hz、AC 300V
連係保護	過電圧 (OVR)、不足電圧 (UVR)、周波数上昇 (OFR)、周波数低下 (UFR)	
単独運転検出	(受動的方式)	電圧位相跳躍検出方式
	(能動的方式)	無効電力変動方式
通信方式	RS-485 (出力制御は ModbusRTU プロトコル)	
周囲温度	-20～50℃ (-20～-10℃は寒冷地オプション、40～50℃までは出力を制限して運転)	
相対湿度	30～90% (結露なきこと)	
標高	1,000 m 以下	
待機電力	280W (熱交換器消費電力は不含)	
外形寸法(幅・奥行き・高さ)[mm]	3,580 × 1,650 × 1,950 (昇圧絶縁変圧器、突起物不含)	
質量	3,350kg (昇圧絶縁変圧器不含)	

その他、SVC 機能 (進相、遅相ともに 0.8 まで)、FRT 機能 (2017 年 4 月以降対応)、縮退運転機能、リモート監視対応

スマートパワコンの特長

3レベルインバータを採用し、制御方式も一新してさらなる高効率化を実現した。

冷却方式を従来のエアコンから熱交換器とし、ファンと併用することで低ランニングコストを実現した。

メンテナンス（部品交換）周期を従来の5,10,15年の3回から、10年目のみの1回とすることで、部品交換コストの半減を実現した。

PCSをモジュール化して2並列とし、一方が故障しても縮退運転することで、トラブル発生時の損失を最小限に抑制した。またモジュール化することで量産効果を期待している。将来的にはモジュール数を増やすこ

とで、750kW（2018年度販売予定）、1000kWの大容量化を可能としている。

屋外形のPCSとしては盤高を低くすることで、フィールドでの影の影響を最小限として、太陽電池の敷地充填率を高めている。さらにPCS自体のメンテナンス作業も容易にしている。

以上のように、インシヤルコストの低減はもちろん、システム全体のランニングコストの低減にも配慮することで、事業収支に貢献できるPCSとなっている。

また、昨今、自家消費向け太陽光発電システムの需要が増えてきており、そのニーズに応えるため、ご高評の250kW機にAC210V出力タイプを追加した。

6. 2 パワーコンディショナの出力制御への対応

2012年7月にスタートした固定価格買取制度（FIT）により、太陽光が急速に普及していく中で、電力の需給バランスが各電力会社で危惧されるようになった。中でも連系済みの太陽光の容量が接続可能量（817万kW）に差し迫ってきた九州電力株式会社は、2014年9月24日に既存・新規も含め系統接続の回答を全て一時的に保留すると発表し、他の電力会社も追随することで、「九電ショック」と言われる社会現象にもなった。2015年1月、連系申込容量が接続可能量を超過している電力会社は指定電気事業者制度に基づき、無制限の出力制限を接続の条件として回答保留を解除した。全国の電力会社に先駆けて、九州電力は平成26年度補正予算再生可能エネルギー接続保留緊急対応補助金（次世代双方向通信出力制御緊急実証事業）を受け、出力制御システムの実用化に向けた実証事業に取り組み、当社もこれに参画することとなった。以下にその概要を紹介する。

(1) 出力制御システムの構成

図2に出力制御システムの構成を示す。出力制御機能付きパワーコンディショナ（以下、広義のPCS）は出力制御ユニットと狭義のPCSで構成され、電力サーバに接続された出力制御ユニットが、インターネット回線を通じて取得した更新スケジュールに基づいて、狭義

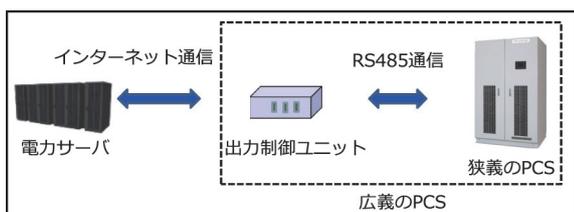


図2 出力制御システムの構成

のPCSに出力制御の指令を行うものである。出力制御ユニットと狭義のPCS間はRS485通信で行い、通信プロトコルは産業用電子機器を接続する一般的な手段であるModbus/RTUを採用している。

(2) 広義のPCSの出力制御

出力制御ユニットから狭義のPCSに50%の出力制御の指令を行った際の波形を図3に示す。

急激な出力変化が系統にもたらす悪影響を考慮して、スロープ状に500kW（100%）の出力を250kW（50%）まで下げている。出力制御は定格出力の1%単位で制御が可能である。

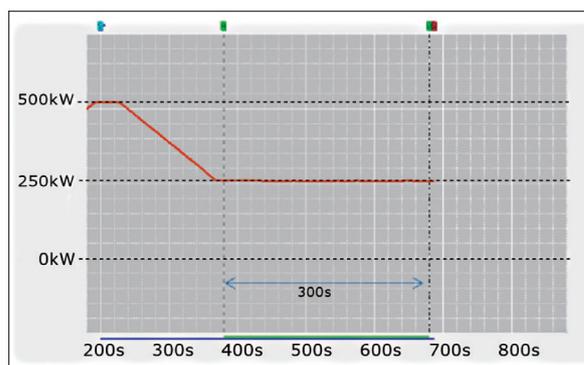


図3 500kWから250kWへの制御時の波形

(3) 出力制御システムの実用化について

2016年9月に九州電力が指定した太陽光発電所に関しては、2017年3月末までに出力制御機能付きPCSへの切替が要請されており、当社は各監視装置メーカーと組合せ試験を行って、九州電力から型式認定を取得した。

また、九州電力に続いて、他の電力会社も切替を要請しているので、当社としては、今後、全電力会社に対応していく所存である。

6. 3 極寒冷地対応 ハイブリッド温度制御方式パワーコンディショナ収納エンクロージャ

日本一寒い町として知られる北海道陸別町の株式会社陸別ソーラーマネジメント 陸別町太陽光発電所に、ハイブリッド温度制御方式^(※)を採用したパワーコンディショナ収納エンクロージャを北海電気工事株式会社経由で納入し、2016年4月より運転を開始した(図4)。

(1) 主な特長

塩害地域や極寒冷地域に設置するパワーコンディショナの冷却は通常エアコンで行うが、極低温下では室外機を保温しなければならず、室外機を収納するエンクロージャを新たに設ける必要がある。

その為、熱交換器、小型エアコン、ヒータから構成されるハイブリッド温度制御方式を採用することとし、①通常は熱交換器で冷却、②夏場など周囲温度が高い場合は小型エアコンで補助冷却、③極低温下ではヒータで保温することで、四季を通じてパワーコンディショナの安定運転を可能とした。この方式の採用により、従来のエアコン方式と比較して消費電力を約70～80%低減する事ができるので、太陽光発電所の省エネ化にも貢献している。

尚、本冷却方式の有効性は、当社前橋製作所で実規模検証中のスマート電力供給システム (SPSS) において実証済みである。図5に消費電力の低減効果を示す。

(2) 納入品

- ・ハイブリッド温度制御方式パワーコンディショナ収納エンクロージャ 2台
- ・250kWパワーコンディショナ 8台

※株式会社デンソーの製品 (エンクロージャシステムはコスモシステム株式会社製)

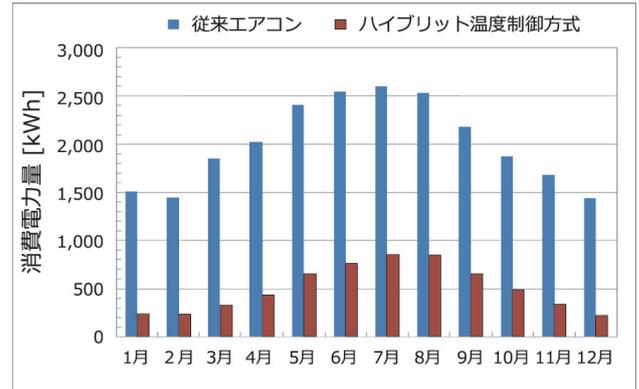


図5 年間消費電力低減効果 (250kW×4台収納)



図4 ハイブリッド温度制御方式エンクロージャ設置状況