

大容量パワーコンディショナーの開発

メガソーラー用250kWパワーコンディショナー

Development of a Large Scale Power Conditioner A 250 kW Power Conditioner for Large Scale Photovoltaic Power Plants

(愛知電機株式会社 電力事業部 環境エネルギー技術部 パワエレG)

当社は、平成3年から太陽光発電用のパワーコンディショナー(以下、パワコン)の開発に取り組んできている。

今回、大規模太陽光発電設備に対応するため、250kW出力の大容量パワコンの開発を行なった。本稿では、今回開発したパワコン(以下、開発品)の概要と、システム効率向上を図るための技術について紹介する。

(Power Electronics Group, Electric Power Products Division, Aichi Electric Co.,Ltd.)

Aichi Electric has been working on the development of power conditioners for photovoltaic power generation since 1991.

At this time, Aichi Electric has developed a large capacity 250 kW power conditioner for large-scale photovoltaic power generation facilities. In this paper, an overview of the developed power conditioner and the technology for improving system efficiency will be introduced.

1 開発品の目的、背景

地球温暖化防止のため、太陽光や風力といった自然エネルギーおよび燃料電池を利用した発電システムの導入が世界的に進められている。日本政府は、太陽光発電を2020年までに2,800万kW、2030年までには5,300万kW導入する目標を掲げている。このため、電力会社殿を中心に、MW級の太陽光発電設備の導入が進められている。

当社は、太陽光発電分野で多くのパワコンの納入実績があるが、単体の出力は50kWが最大であった。今回、MW級の太陽光発電設備の増加が確実視されることを受け、パワコンの単体容量の大容量化と同時に従来機に比べシステム効率を向上させたパワコンを開発した。

制御を行なうとともに、系統連系保護リレーを搭載している。

第1表 パワコンの仕様

項目		仕様
直流出力	定格電圧	DC 360V
	許容電圧	DC 580V
	運転電圧範囲	DC 290~540V
交流出力	電気方式	三相3線式
	定格電圧	AC 420V
	定格周波数	50/60Hz
	定格出力	250kW(最大容量294kVA(力率0.85))
	電力変換効率	94.0%以上(最大) ただし、クーラーの消費電力(4.4kW)を除く
	力率	系統電圧上昇抑制機能動作時: 0.85以上 系統電圧上昇抑制機能不動作時: 0.95以上
	電流歪率	5%以下
電流高調波含有率	各次3%以下	
絶縁方式	商用周波絶縁トランス方式	
寸法	2,200mm(W)×2,550mm(H)×1,670mm(D)	
質量	2,900kg	
周囲温度	-10~40℃	
設置場所	屋外(塩害・砂塵対策仕様)	

2 開発品の概要

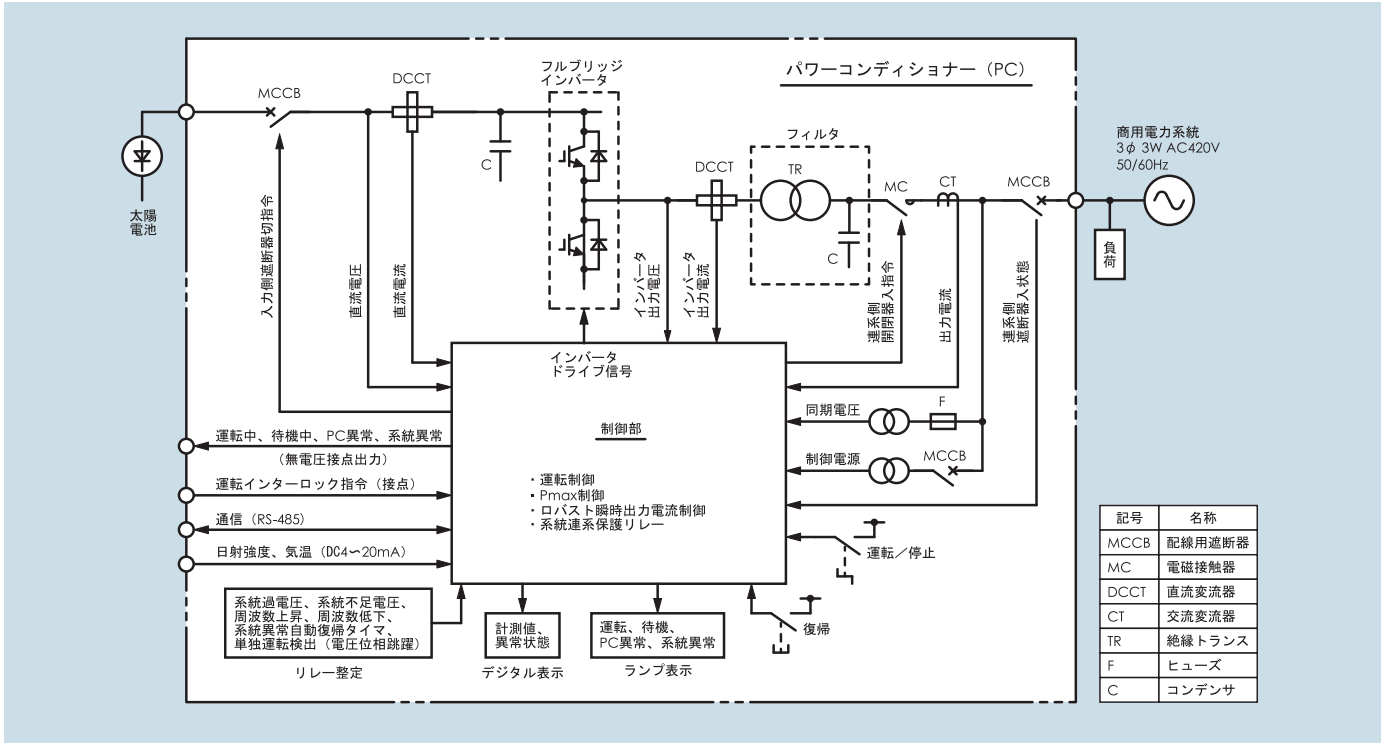
開発品の仕様を第1表に、その外観を第1図に示す。仕様面の特徴は、屋外仕様(塩害・砂塵対策仕様)としたことと、系統連系規程の力率下限値0.85の場合にも250kW出力が可能なことである。屋外仕様としたことでパワコンを収納する建物が不要となる。また、塩害・砂塵対策を施したことで、海岸沿いや砂漠地帯などにもそのまま設置可能である。

開発品の回路構成を第2図に示す。太陽電池で発電した直流電力を交流電力に変換するインバータには、スイッチング素子を並列使用して大容量化したフルブリッジインバータを採用した。スイッチング素子には大容量で高速スイッチングが可能なIGBTを採用している。スイッチングによって発生する高周波成分を除去するフィルタは、新規開発した絶縁トランスの漏れインダクタンスを利用して構成し、高周波リアクトルを省略した。

制御部は、パワコンの運転制御や、太陽電池の発電電力を最大限引き出すPmax制御、インバータの出力電流



第1図 パワコンの外観



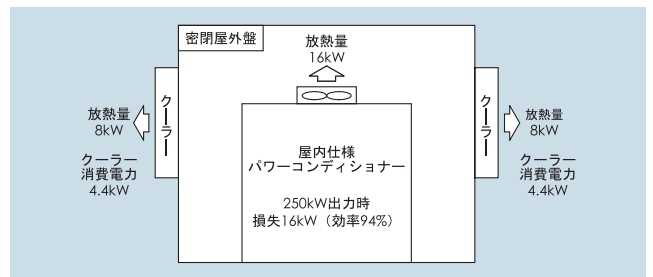
第2図 パワコンの回路構成

3 高効率化技術

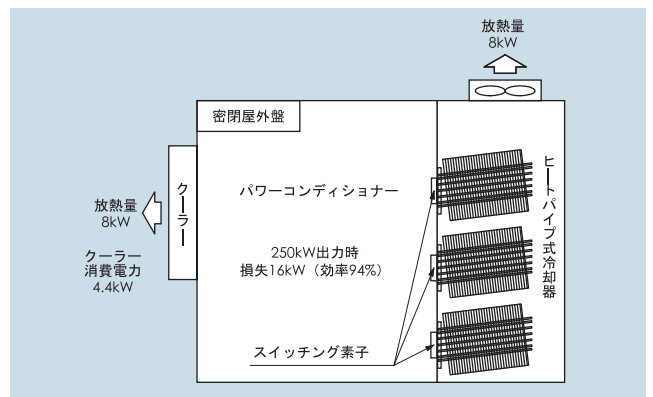
従来、パワコンは屋内仕様がが多く、屋外に設置する場合は、屋内仕様のパワコンをそのまま屋外盤に収納して使用する例が多い。しかし、海岸沿いに設置する場合、塩害防止のために屋外盤を密閉構造にする必要がある。この場合、パワコンの発熱を屋外に排出するクーラーなどの排熱設備が必要となる。その結果、従来方式(第3図)では、パワコンの効率が94.0%であっても、クーラーの消費電力を含めたシステム効率は91.0%に低下する。

このような効率の低下を防ぐため、開発品はそのまま屋外設置が可能なように筐体を屋外仕様(塩害・砂塵対策仕様)とし、パワコンのスイッチング素子の発熱をヒートパイプ式冷却器を用いて直接盤外へ放出する方式を採用した(第4図)。

この結果、クーラー設置台数が2台が1台となり、その消費電力も半分となった。システム効率は92.5%となり、従来方式よりも1.5ポイント効率が向上する。



第3図 屋外設置方法1(従来方式)



第4図 屋外設置方法2(開発方式)

4 開発の成果

高周波リアクトルの省略などにより、パワコン単体の効率を当社の従来品より2ポイント向上させ、94.0%とした。

さらに、システム効率も従来方式に比べ1.5ポイント向上させた。また、屋外盤が不要となることで設置スペースやコストを削減することが出来る。

5 今後の展開

当社は、昨年度にソーラープロジェクト推進チームを立ち上げ、大規模太陽光発電設備の受注体制の強化を図った。このチームの下、今後とも、パワコンのより一層の効率向上とコスト低減を図るとともに、電力系統にやさしいパワコンの提供を図っていく予定である。



執筆者/ 桑原 祐