

平成27年 4月17日

公益財団法人富山第一銀行奨学財団
理事長 金岡 純二 殿

助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山大学	助成金額 : 850 千円	
研究代表者 : 飴井賢治	所属 : 大学院理工学研究部 (工学)	職位 : 講師
研究題目 : インターリーブ方式を用いたパワーコンディショナの高効率化・長寿命化		

【研究概要】

近年、太陽光発電システムが一般住宅にまで設置され広く普及しつつあるが、発電された電力を変換し電力系統へ逆潮流するパワーコンディショナ（以下、PCS）には2つの問題点がある。1つは寿命の問題であり、もう1つは部分影による発電電力の低下の問題である。

PCSは発電電圧を昇圧するチョッパ回路と系統連系するインバータによって構成される。そのチョッパ回路と太陽光パネルを4つに分割し、インターリーブ制御を用いることで直流電圧の変動を縮小し、平滑のために使用され装置寿命を左右する電解コンデンサの撤廃を試みた。また、系統連系によって交流側から直流リンクへリプル成分が流入する事が予想されたため、インバータを単相から三相へ置き換え、リプルの低減を図った。これらの改良により電解コンデンサを使わなくても同等の性能が得られ、チョッパ回路の分割によって部分影による発電電力の低下も抑制できる新しいPCSの動作特性の検証が本研究の目的である。

【成果要約】

提案する回路のシミュレーションを行い、正常に動作することを確認した後に、回路を作製して実験を行った。まずは、チョッパ回路のみの動作特性を検証した。電解コンデンサが取り付けられた従来の回路で発生する電圧リプルを、インターリーブで制御された提案回路では約1/6まで削減したコンデンサで達成することができ、長寿命のフィルムコンデンサで置き換え可能であることが確認された。次に系統連系インバータについては、単相から三相へインバータを置き換え、チョッパ回路に接続したところ、電圧リプルの発生を約1/15まで抑制でき、交流側によって生じるリプルの問題も解消することができた。また発電電力の低下の問題に関しては、太陽光パネルを直流電源に代用して実験を行ったところ、チョッパ回路の非干渉制御により発電電力の低下抑制が確認された。

このように、PCSの2つの問題点に対し対策案を検討し、実験によって動作特性の検証を行ったところ良好な結果が得られ、長寿命化と発電電力低下の問題が解消された高性能なパワーコンディショナが開発された。

(別添資料)

研究成果 発表状況	【雑誌論文, 学会発表, 図書, 新聞掲載, 研究に関連して作成した Web ページ, 産業財産権 (特許権等) の出願・取得状況について記入】 ・ 飴井賢治、高山友宏、大路貴久、作井正昭、「インターリーブ制御を用いたパワーコンディショナの三相電力系統への連系」、電気関係学会北陸支部連合大会、A47 (2014) ・ Kenji Amei, Tomohiro Takayama, Takahisa Ohji, Masaaki Sakui, ” A study on high efficiency and longer life for three phase power conditioner by using interleave control”, The International Conference on Electrical Engineering (ICEE 2015) 5-9 July 2015 Hong kong, (submitted) (2015)		
経費の 執行状況	区分	執行額 (円)	備考
	直流電源	270,000	
	インバータ	211,896	
	DSP 制御装置	197,000	
	リアクトル	48,600	
	コンデンサ	12,840	
	半導体部品 等	109,664	
	計	850,000	