

技術開発センタープロジェクト研究報告書

プロジェクトリーダー

電気系

助教授 野口敏彦

研究題目	高周波を用いた特定用途向け産業用電力変換装置の開発					
研究期間	平成 16 年 4 月 1 日～平成 19 年 3 月 31 日					
研究組織	学 内			学 外		
	所 属	職 名	氏 名	所 属	職 名	氏 名
	電気系	助教授	野口敏彦	マコー株式会社	開発部部長	小方雅淑
電気系	助手	斎藤和夫	マコー株式会社	技術部課長	浅井嘉久	
				マコー株式会社	会長	松原 亨

研究概要

目 的	<p>現在、産業界では省資源、省エネルギーの観点から小形・高効率電力変換装置の需要が高まっている。これは、電力変換装置を高周波で駆動することによって、多くの場合解決することができる。しかし、高周波化に伴い以下のような種々の不具合や問題が浮上するため、高度な回路技術と制御技術を駆使して解決を図らねばならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高周波化に伴うスイッチング素子の損失増加、トランスやリアクトルにおける鉄損・銅損の増加 ・高周波電磁波ノイズの増加 ・高周波化によって生じるリアクタンス降下による効率・力率の低下 <p>本研究では低電圧大電流直流電源装置と AC/AC 変換装置を研究対象とし、これらについて上記課題を克服し実用化するための技術確立を行う。前者については、これまでのプロジェクトで培ってきたノウハウをもとに焼結用として実用化を行う。また、後者については種々の回路構成や制御方式を検討しプロト試作を行う。</p>
研究内容	<p>(1) 低電圧大電流直流電源装置については装置構成の大幅な簡素化と低価格化を実現し、最終的には 15kHz-13V-2500A という定格をもつ装置として実用化する。</p> <p>(2) 上記低電圧大電流直流電源装置を 2 組多重化して大容量のものとし、焼結用電源装置として実際の製造現場で稼働させる。</p> <p>(3) AC/AC 変換装置については、製造現場で実際に稼働できるものとして、高周波化も導入しつつ種々の回路構成や制御方式の中から最適なものを検討・選択し、要素技術（ノウハウ）として蓄積する。また、数 kW のプロトタイプを試作して実用化の可能性を追求する。</p>

研究成果

- (1) 西山幸佑・野口季彦・浅井嘉久・五百部敦志：「高周波トランス結合を有する低電圧大電流直流電源の開発」平成 16 年電気学会産業応用部門大会講演論文集, pp. 277-282, 2004
- (2) 佐藤 明・野口季彦「電流形 PWM コンバータの直接電力制御法」平成 16 年電気学会全国大会講演論文集, vol. 4, pp. 38-39, 2004
- (3) 竹内大裕・佐藤 明・野口季彦「直接電力制御法を適用したマトリクスコンバータの新制御法」平成 16 年電気学会産業応用部門大会講演論文集, pp. 309-312, 2004
- (4) 野口季彦・西山幸佑・石田圭一・浅井嘉久・松原 亨：「高周波トランス結合を有する低電圧大電流直流電源の開発」電気学会論文誌, vol. 126-D, no. 1, p.p. 48-55, 2006 年 (平成 18 年)
- (5) Toshihiko Noguchi, Kosuke Nishiyama, Yoshihisa Asai, and Toru Matsubara, "Development of 13-V, 5000-A DC Power Supply with High-Frequency Transformer Coupling Applied to Electric Furnace," The Sixth International Conference on Power Electronics and Drive Systems, CD-ROM, p.p. 1474-1479, 2005.
- (6) 野口季彦・佐藤 明・竹内大裕：「直接電力制御形 PWM 整流器の平滑コンデンサ小容量化と不平衡電源における特性」電気学会論文誌, vol. 126-D, no. 2, p.p. 103-108, 2006 年 (平成 18 年)
- (7) Toshihiko Noguchi, Somei Nakatomi, and Daisuke Takeuchi, "Direct Power Control Based Matrix Converter and Its Operation Characteristics," The 32nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, CD-ROM, p.p. 1872-1877, 2006.
- (8) Toshihiko Noguchi, Akira Sato, and Daisuke Takeuchi, "Minimization of DC Reactor and Operation Characteristics of Direct-Power-Controlled Current-Source PWM Rectifier," The 32nd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, CD-ROM, p.p. 2787-2792, 2006.