

電動機模擬装置のコモンモードトランスを用いた 循環電流抑制法の動作検証

◎阿部 達貴 伊東 淳一

長岡技術科学大学大学院 工学研究科

abetatsu@stn.nagaokaut.ac.jp

1. はじめに

近年、電子負荷を疑似モータ負荷として制御することで、電動機模擬装置を実現する動きがある⁽¹⁾。電動機模擬装置では模擬電力回生のために主回路がループを構成するため、循環電流が流れる問題がある。従来装置では商用周波数の絶縁トランスを用いて循環電流を遮断するため、装置の大型化を招いている。

著者らは装置小型化が可能なコモンモードトランスを用いた循環電流抑制法を提案した⁽²⁾。本論文では実験結果を報告する。

2. 循環電流抑制法

図1に提案回路を示す。PWM整流器の制御系は検出したテストインバータの出力電圧からモータ状態方程式に基づいて電流指令を求め、変換器の入力電流を制御する。PWM整流器はテストインバータから見ると擬似的にモータ負荷として動作する。

提案回路ではテストインバータとPWM整流器の直流リンク部にコモンモードトランスを接続し、直流部にコモンモード電流として流れる循環電流を抑制する。また、循環電流の低周波成分はPWM整流器の制御によって抑制することにより、トランスは高周波のみを負担するので小型化できる。

具体的な制御方法は、まず、零相分として現れる循環電流を検出し、次に、指令値0AとしてPI制御を行い循環電流抑制分の電圧指令を演算し、PWM整流器の電圧指令に加算する。

3. 実験結果

1.5kWの汎用誘導電動機の無負荷運転を模擬した結果を示す。テストインバータの出力は40V、10Hz、V/f駆動、キャリア周波数16kHz、中性点電位を3次高調波重畳方式により変動させている。デットタイムは3μsで、誤差補償は行っていない。

図2(a),(b),(c)は模擬装置の模擬電流、誘導電動機の固定子電流、循環電流である。循環電流を固定子電流基本波の1%に抑えつつ、デットタイム誤差による電流歪みを含む過渡現象まで模擬できている。

図3はコモンモードトランスの端子電圧である。提案法により、高調波成分に比べ低周波成分が低く抑えられており、トランスの小型化が可能である。

実験結果より提案手法の有用性を確認できた。今後は電流制御応答速度向上による高性能化を実現

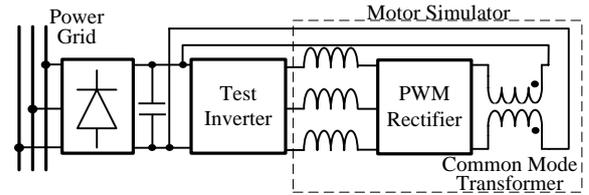
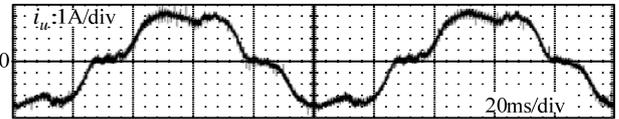
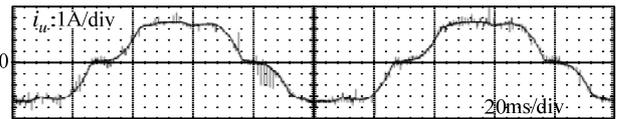


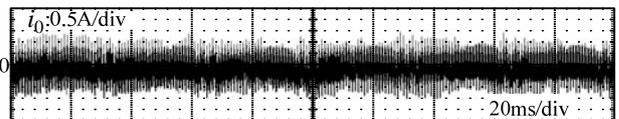
図1 提案回路構成の電動機模擬装置



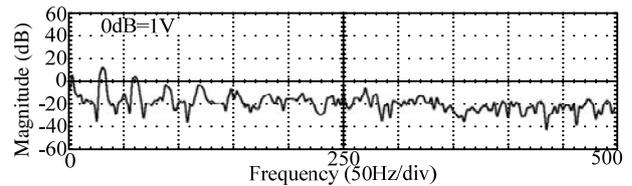
(a) 電動機模擬装置模擬電流



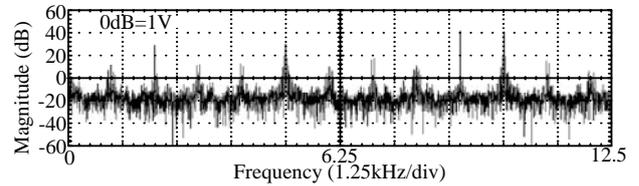
(b) 模擬電動機固定子電流



(c) 循環電流
図2 電流波形



(a) 0 Hz-500 Hz



(b) 0 kHz -12.5 kHz

図3 トランス端子電圧高調波解析結果

する。

なお、本研究は平成17年度産業技術研究助成事業の支援を受けており、関係各位に感謝の意を表します。

文献

(1) 須川, PED, 15, pp.9-11(2006-11).

(2) 阿部・伊東, SPC-07-134, LD07-61, 2007.