

PAMインバータを用いた トルクリップル平滑化制御法

野口 敏考 大森 洋一 高橋 勲
(長岡技術科学大学)

1. 概要 従来誘導機の低騒音駆動には6ステップPAMインバータが有利とされてきたが、低速運転時において運転周波数の6倍のトルクリップルが問題となっている。そこで本論文ではこの有害なトルクリップルを十分抑制できる新PAM制御法を提案する。電流制御形インバータでこの可能性を示した論文は文献(1)で発表されているが、本稿は電圧形インバータでもそれが可能であることを示したものである。

2. トルクリップル平滑化制御法 図1は本制御システムの構成を示したものである。本方式はチョッパによって直流リンク電圧のパターン制御を行ない、平均的な直流電圧を制御すると同時に電動機に発生するトルクリップルを抑制するものである。誘導機の瞬時トルク T は、二次鎖交磁束を Φ_2 、これに対する瞬時すべり周波数を θ_s 、二次抵抗を R_2 とすると

$$T = \theta_s \Phi_2^2 / R_2$$

で示される。すなわち二次磁束が一定でなくとも θ_s を変化させることによりトルクを一定に保つことができる。 θ_s の大きさは磁束の拘動速度、すなわち直流リンク電圧 e_d の大きさをチョッパで変えることにより制御できる。したがって6ステップインバータでも e_d を適当に制御し、簡単なフィルタで平滑化すればトルク脈動をほぼ零にすることが可能である。

3. チョッパ制御パターン 図2は図1のシステムで V/f 一定制御を行なった場合のチョッパ制御パターンを示したものである。このとき磁束ベクトルの軌跡は正六角形となるため周期性を考慮に入れて $\pi/3$ の期間だけを制御対象と考えればよい。

4. シミュレーション結果 デジタルシミュレーションにより以上のトルクリップル平滑化制御特性の確認を行なった。図3は一次周波数を40Hzとしたときの瞬時トルクと一次電流(d 、 q 軸成分)を表わしている。このように一次電流が正弦波状でなくとも、チョッパによって電圧ベクトルを活用し直流リンク電圧を制御することによりトルクリップルをほぼ零にできることがわかる。

参考文献 (1)金・富田 電学論 Vol. 98-B, No.8, p695, 1978.
(2)野口・高橋 回転機研究会 RM-84-76, p61, 1984.

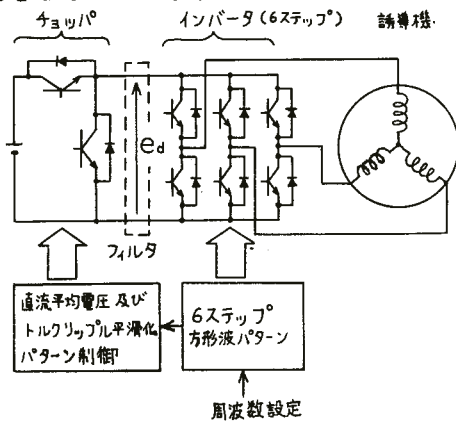


図1 システム構成

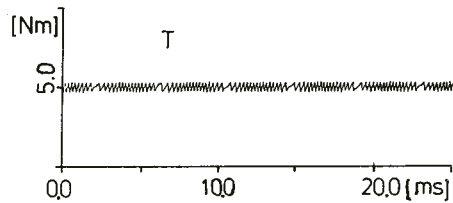


図3(a) 瞬時トルク

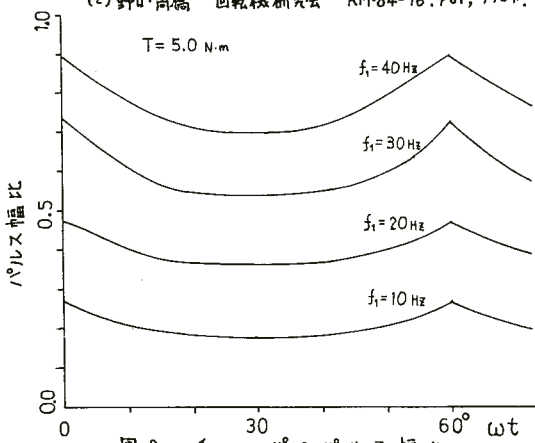


図2 チョッパのパルス幅比

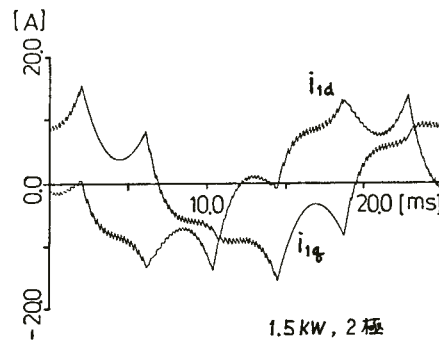


図3(b) 一次電流