

デュアルインバータ駆動オープン巻線誘導機のキャパシタ電圧制御法

水越 彰仁・芳賀 仁 (長岡技術科学大学)

1. はじめに

一定電圧源とキャパシタで構成されるオープン巻線誘導機において、キャパシタ電圧を制御し巻線電圧波高値を可変にする制御法の検討が行われている⁽¹⁾。この制御法では、電圧制御系が電流制御系に影響し、制御帯域を上げると電流制御系が発散しやすくなる可能性がある。

本稿では、キャパシタ電圧可変制御の安定化を目的として、二つのインバータの位相差を電圧制御器により直接変化させる制御法を提案し、実機実験により良好な結果が得られたので報告する。

2. 提案制御法

Fig.1 にオープン巻線誘導機駆動回路、Fig.2 に制御ブロック図を示す。Fig.2 はすべり周波数ベクトル制御を基に構成して、二つのインバータ(Inv.1,Inv.2)で励磁分電流 i_d とトルク分電流 i_q を制御している。キャパシタ電圧 V_{dc2} は Inv.1 と Inv.2 の電圧位相差 φ によって制御するため、従来法では電圧制御器(AVR)の出力を電流指令値に加減算することにより行っていた。そのため、AVR の出力によっては電流指令値と実電流の偏差が大きくなり、電流制御系が不安定に陥る問題を持つ。提案法では Fig.2 に示すように、AVR の出力を位相差 φ とし Inv.2 の電圧指令値の回転座標変換(dq/uvw)に用いる電源角 θ に加算することで、電流制御系に影響なく位相を変化させ、電圧制御を行うことが可能となる。

3. 実験結果

Fig.3 に速度 $\omega_{rm} = 1222[\text{min}^{-1}]$,キャパシタ電圧 $V_{dc2} = 110[\text{V}]$ 一定制御における(a)従来法, (b)提案法それぞれのU相電圧指令値 v_{u1}^*, v_{u2}^* 及びU相巻線電圧 v_u の波形を示す。Fig.3 より、従来法でも速度制御及び電圧制御は行えるが、電圧制御器の影響で v_{u1}^*, v_{u2}^* が歪むことで v_u も歪む結果となり、提案法では歪みが小さくなる結果が得られた。

4. おわりに

本稿では、キャパシタ電圧を制御する一手法として二つのインバータの位相差を電圧制御器により直接変化させる制御法を提案し、実験により電流制御系にほぼ影響を与えずにキャパシタ電圧制御が行えることを示した。

今後は、制御法の理論的な考察と損失解析等を行う予定である。

参考文献

(1) 町屋孟, 芳賀仁, 近藤正示:「キャパシタを直流部に用いたデュアルインバータ駆動オープン巻線誘導機の高効率駆動法」, 電気学会論文誌 D, Vol.135, No.1 pp.10-18 (2015)

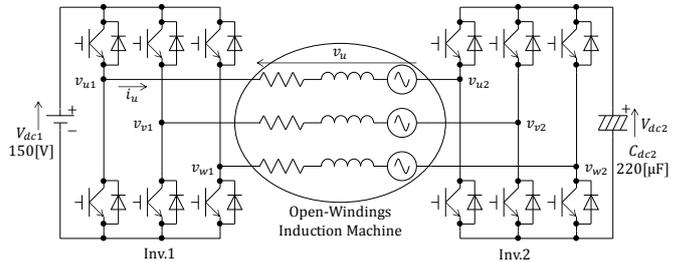


Fig.1 Drive circuit of open-windings induction machine.

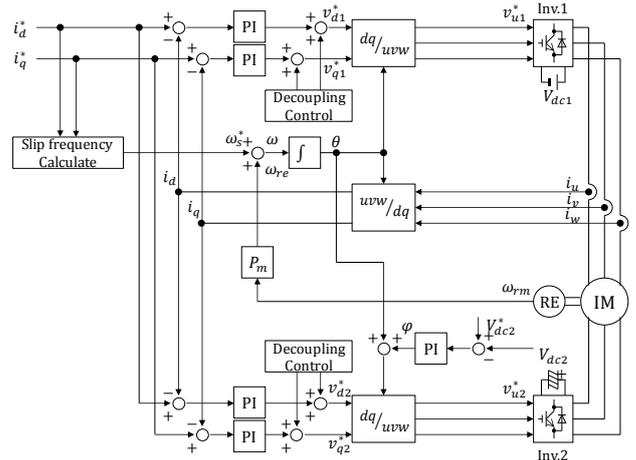
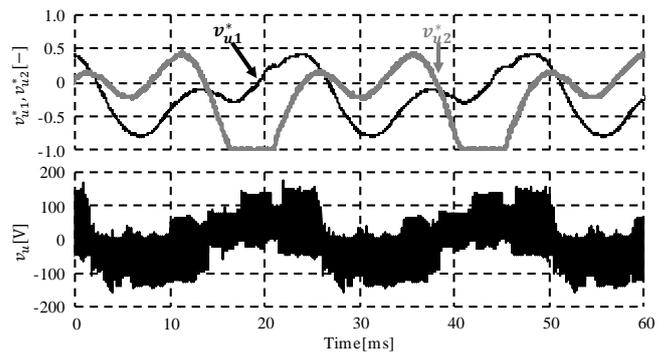
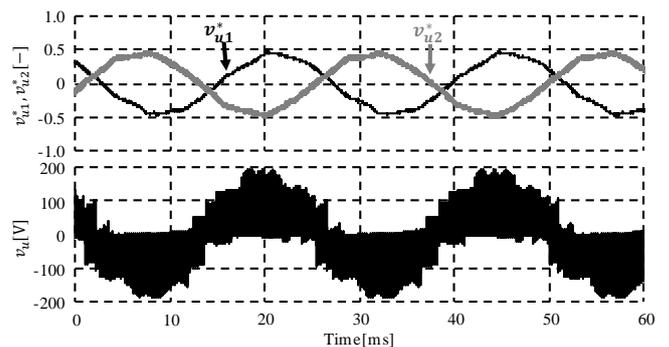


Fig.2 Control diagram of open-windings induction machine.



(a) Conventional control method.



(b) Proposed control method.

Fig.3 Experimental results of v_{u1}^* , v_{u2}^* and v_u at $\omega_{rm} = 1222[\text{min}^{-1}]$, $V_{dc2} = 110[\text{V}]$.