

◎丸山 徹 河野 智 野口 季彦
(長岡技術科学大学)

1. はじめに

著者らはこれまで内部永久磁石同期電動機 (IPMモータ) の磁極位置・速度センサレス制御法について検討してきた^[1]。本稿では空間高調波の影響を補償することにより、センサレス運転時の磁極位置推定精度の改善を実験的に検証したので報告する。

2. 磁極位置推定誤差補償法

Fig. 1に可変周波数キャリアによる位置推定器をもつ、位置・速度センサレス制御システムの構成を示す。位置推定器により推定される位置 $\hat{\theta}_m$ 'には磁極位置真値に対して周期的な推定誤差が混入する。これはロータ内の永久磁石の着磁状態に起因する空間高調波の影響であると考えられる。本来、空間高調波はモータの構造的な要因により発生するものであり、これを除去することは不可能である。そこで、本手法では推定値に補償量をフィードフォワード的に加えることで空間高調波の影響を相殺する。補償量は $\hat{\theta}_m$ 'に対する位置推定誤差データをあらかじめテーブル化しておき、推定位置に応じてテーブル参照を行なう。

3. 実験結果

供試機として100 [W], 4 [pole]のIPMモータを使用し初期位置推定特性の確認を行なった。電流制御系の指令値を零として、磁極が回転しない状態で位置推定を行なう。磁極位置真値は2000 [ppr]のエンコーダより得られ、DSP回路でデジタル表示させる。また、位置推定値も同様にDSP回路に表示させ、真値と比較することにより推定特性の評価を行なった。

Fig. 2に機械角で磁極位置0から360 [mech.deg]に対する初期位置推定結果を示し、Fig. 3(a), (b)にそれぞれ補償前後の推定誤差を示す。磁極位置真値に対する推定誤差は(a)で最大-5 [mech.deg]であったが、(b)では最大±2 [mech.deg]以内になら改善されている。この推定誤差は補償データの近似をさらに精度良く行なうことによって解消できる。

4. まとめ

本稿では空間高調波の影響と考えられる位置推定誤差に補償を加え、初期位置推定が±2 [mech.deg]以内の精度に改善されることを実験的に確認した。今後はモータ回転時の運転特性についても実験検証を行なう予定である。

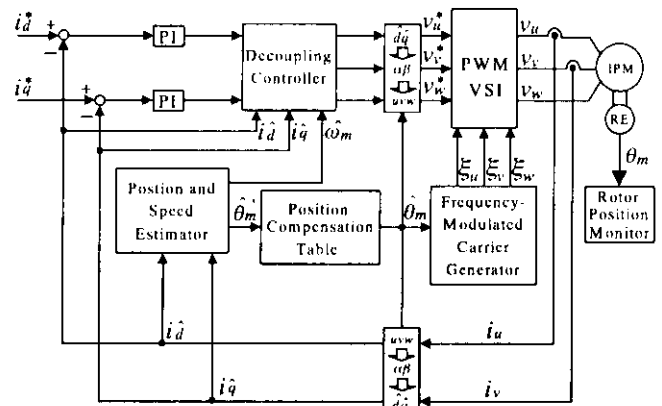


Fig. 1. Block diagram of control system.

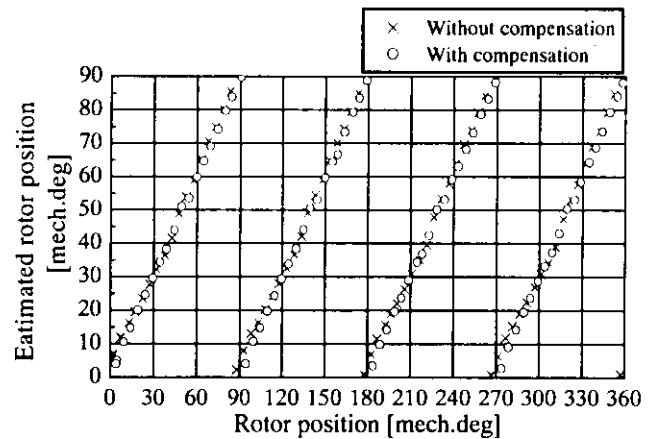
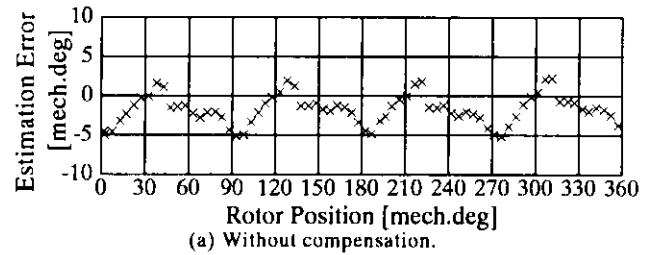
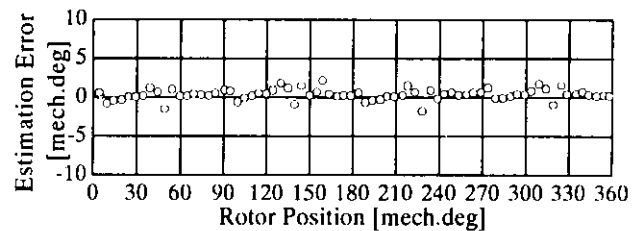


Fig. 2. Results of estimated initial rotor position.



(a) Without compensation.



(b) With compensation.

Fig. 3. Experimental results of estimated initial rotor position.

参考文献

[1] 河野, 野口: 「周波数変調形キャリアとPWM高調波電流位相に基づくIPMモータの磁極位置・速度センサレス制御法」 電気学会産業応用部門大会, 657-660 (平14)