

スイッチトリラクタンスモータ駆動システムを用いた電気自動車の実走行試験

岩永 賢勇朗* 羅 鈞文* 大山和宏* 藤井 裕昭** 上原 一士** 百武 康**
 (*福岡工業大学) (**株式会社明和製作所)

1 はじめに

近年、省資源モータとしてスイッチトリラクタンスモータ (SRM) の実用化が期待されている。従来の SRM は永久磁石型同期モータと比較して効率では劣っていたが、モータの形状と励磁タイミングの最適化により、永久磁石型同期モータと同等のモータ効率が得られることが先行研究によって明らかにされている⁽¹⁾。

これまで有限要素法静磁場解析と過渡解析を用いて、電気自動車 (EV) に適用する高効率 SRM の設計と試作を行ってきた^{(2), (3)}。本稿では、先に試作した高効率 SRM を用いた EV 用 SRM 駆動システムを小型 EV に搭載し、実走行試験を行い、それに対する検討考察を行う。

2 試験システム

図 1 に小型 EV のシステム構成を示す。後輪の各輪に SRM が接続されている。変速機は使用せず、ギア比 1/2 の減速機のみを介して SRM はタイヤと接続される。FPGA より演算された励磁信号はインバータに送られ、インバータにより SRM が励磁される。アクセルは SRM の回転速度を調整するために使用される。3 相の電流は電流センサにより検出される。過電流保護回路を設置することにより、過電流が流れた場合に IGBT のゲート信号をオフし、IGBT の破壊を防ぐ。また、モニターは FPGA に接続され、SRM の回転速度と SRM の電流値を瞬時に確認することができる。

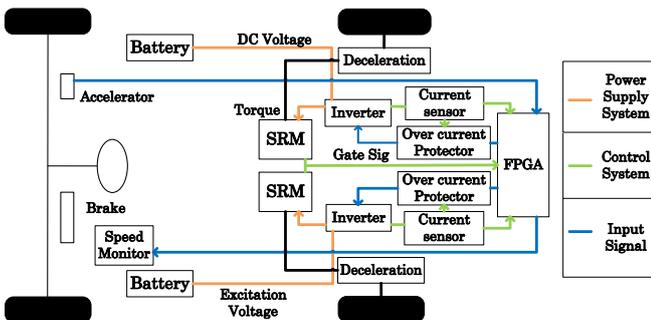


図 1 小型 EV

3 試験結果

バッテリー電圧 24V を印加時において、アクセル (duty 比) を 0 から 50%、また 50 から 0% にステップ変化させたときの過渡応答を観測し、評価した。

図 2 に duty 比の 0 から 50% のステップ変化に対する各信号の応答波形を示す。図 3 に duty 比の 50 から 0% へのステップ変化に対する各信号の応答波形を示す。RE (ロータリーエンコーダ) の出力信号から演算された回転子位置に応じて、正しく FPGA でゲート信号が演算されている。

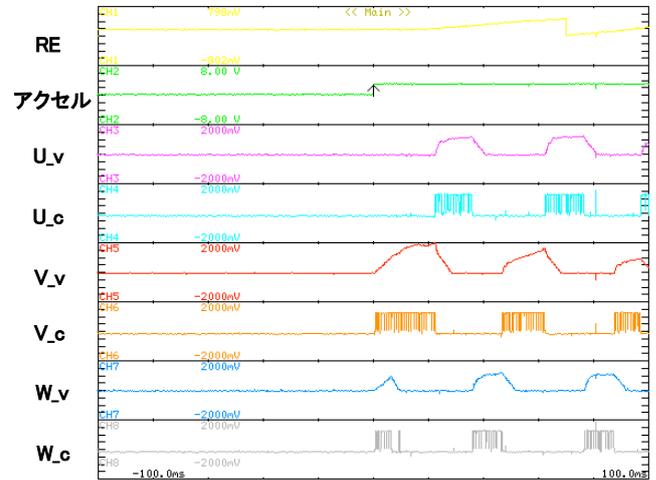


図 2 アクセル duty 比 0-50%

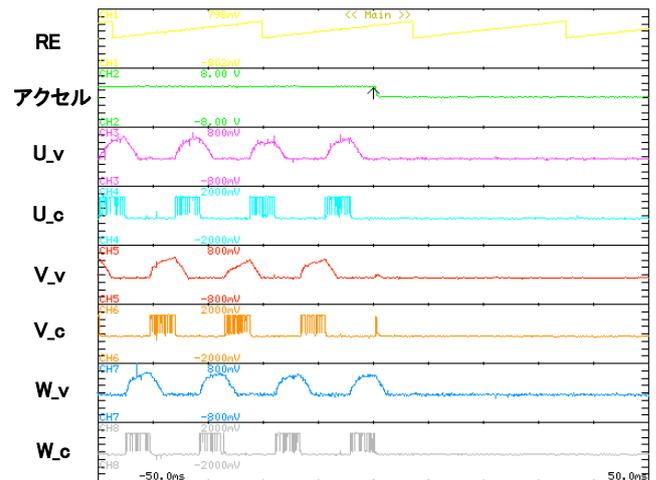


図 3 アクセル duty 比 50-0%

4 まとめ

小型 EV のアクセル信号である duty 比のステップ変化に対する過渡応答を示した。試験結果より各相の励磁及び回転数の演算が正常に行われていることが確認できた。

参考文献

- [1] 千葉明:「スイッチトリラクタンスドライブの設計手法と実用化の例」, 日本応用時期学会解説, Vol.26, pp.909-914
- [2] 中沢吉博 他:「スイッチトリラクタンスモータのモータ効率改善に関する研究」, 電気学会論文誌 D, Vol.134, No.7, pp.656-666
- [3] 大山和宏 他:「SR モータのモータ効率を向上させるための設計法」, 電気学会半導体電力変換・モータドライブ合同研究会資料, SPC-12-157, MD-12-51, pp.37-42