

アキシアルギャップ型 SR モータの解析精度向上に関する検討

相澤拓毅, 中村健二
(東北大学)

Improvement of Calculation Accuracy of Axial-Flux-type SR Motor

Hiroki Aizawa, Kenji Nakamura
(Tohoku University)

1. はじめに

これまで筆者らは、スイッチトリラクタンス (SR) モータの性能向上と、インホイールダイレクトドライブ方式の電気自動車 (EV) への適用について検討を進めてきた⁽¹⁾。その結果、インホイールモータのように偏平な構造の場合、径方向に空隙を有する一般的なラジアルギャップ型よりも、軸方向に空隙を有するアキシアルギャップ型の方がトルク発生面が広く、トルク密度が高くなることを明らかにした⁽²⁾。また、市販の小型 EV に搭載されている永久磁石モータと、ほぼ同等の性能を有するアキシアルギャップ型 SR モータ (AFSRM) を試作し、走行試験を行うことで、その有用性を示した⁽³⁾。

一方、試作した AFSRM のトルクは、3 次元有限要素法 (3D-FEM) による計算値を下回っていたことから、原因の解明と改良が必須であることも明らかになった。本稿では、AFSRM のさらなるトルク向上を目指し、トルクの誤差要因について分析を行ったので報告する。

2. トルクの誤差要因の分析

Fig. 1 に、試作した AFSRM の諸元を示す。本モータは、Fig. 2 に示すようにケースに格納され、EV の後輪 2 つのホイール内部に搭載される。この図から、金属製のハウジングや鉄心固定用のホルダなどが、モータに近接配置されていることがわかる。本稿では、AFSRM からの漏れ磁束が、これらの金属に鎖交することで生じる渦電流がトルク低下の要因と考え、モータのみではなく、ハウジングやホルダなども解析対象に含めて、3D-FEM で分析を行った。また、AFSRM の固定子、回転子とともに、積層鋼板であることから、これも考慮した。

Fig. 3 に、トルク特性の比較を示す。この図より、ハウジング等の渦電流や鋼板の積層を考慮することで、計算値は実測値と良好に一致することがわかる。

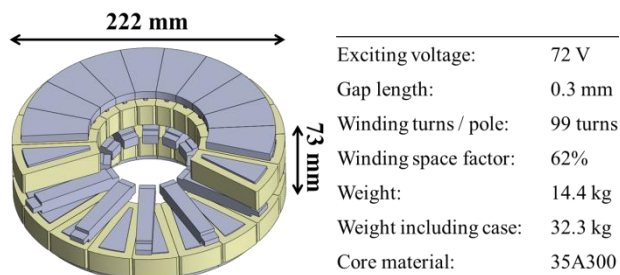


Fig. 1 Specifications of a prototype AFSRM.

Fig. 4 はハウジングの渦電流分布の計算結果である。この図より、無視できないほどの渦電流がハウジングに流れていることがわかる。今後は、この渦電流を低減し、さらなる性能向上を目指す予定である。

参考文献

- (1) H. Goto, Y. Suzuki, K. Nakamura, T. Watanabe, H. J. Guo, O. Ichinokura, *Journal of MMM*, **290-291**, 1338 (2005).
- (2) Y. Ono, K. Nakamura, O. Ichinokura, *J. Mag. Soc. Japan*, **35**, 106 (2011).
- (3) K. Takase, H. Goto, O. Ichinokura, *ICEMS 2016*, 16650659 (2016).

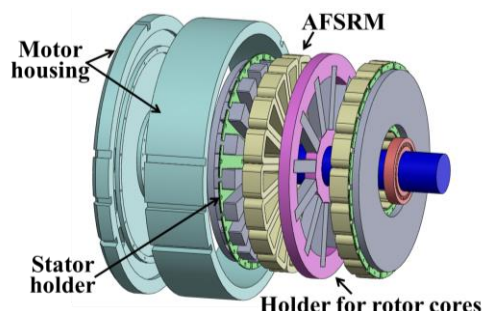


Fig. 2 Configuration of the motor assembly.

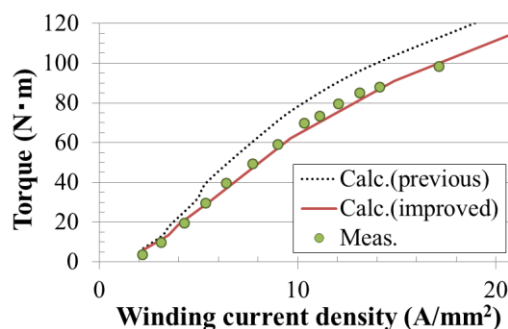


Fig. 3 Comparison of torque characteristics of AFSRM.

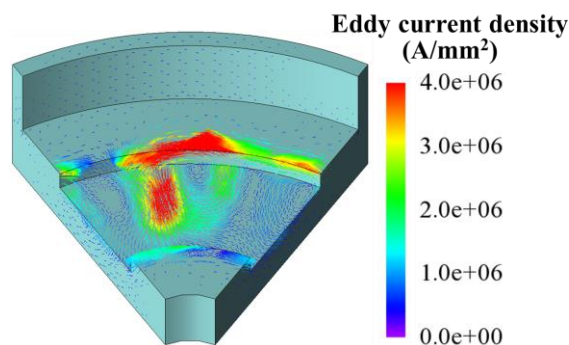


Fig. 4 Eddy current distribution of the motor housing.