

空間高調波を利用した可変界磁PMモータに関する研究

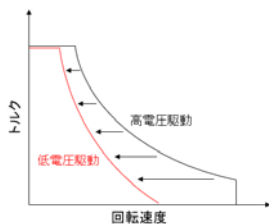
大学院 総合科学技術研究科 工学専攻 青山研究室

■ 空間高調波を利用して自動で可変界磁する技術

研究背景

近年、ハイブリッド車において、48Vマイルドハイブリッドシステム
の技術開発が活発化

低電圧駆動ではモータの駆動域が縮小



48 Vハイブリッド車向けISG
(三菱電機株式会社)

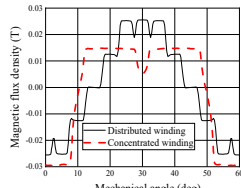
モータ駆動域の拡大

可変界磁モータ

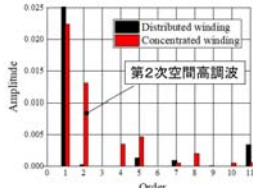
原理・構造

原理

集中巻ステータでは電気子起磁力に第2次空間高調波が多く含まれる



ギャップ磁束密度分布



調波解析結果

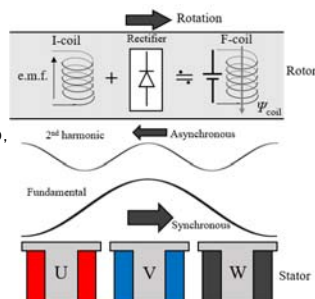
- ロータに、
- ・励磁コイル (I-coil : Induction coil)
- ・界磁コイル (F-coil : Field coil)
- ・ダイオード整流器

を設ける

第2次空間高調波はロータに同期していないため、ロータ上で磁束密度の変動が生じる

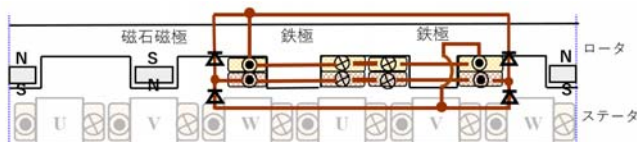
第2次空間高調波による磁束密度変動により、I-coilに起電力が発生

I-coilの起電力を整流し、F-coilに接続することで、F-coilは巻線界磁を形成



構造

1極対毎に磁石磁極と鉄極(巻線界磁極)が交互にある構造

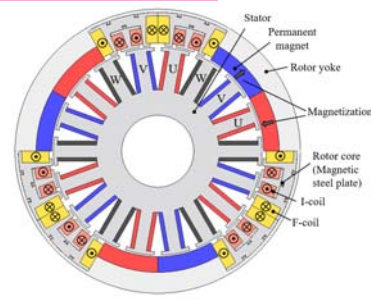


まとめ

実機検証において、自動で可変界磁する機能、基本的な駆動特性を確認

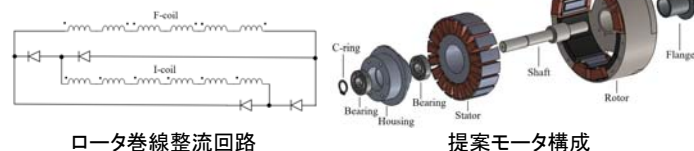
提案モータ

提案モータ概要

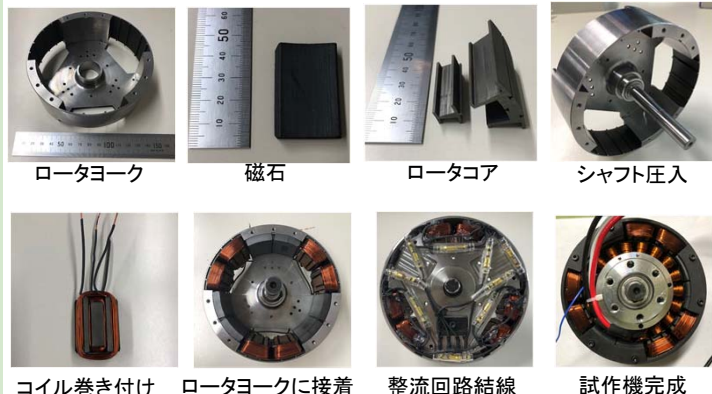


提案モータの主要諸元

Number of poles and slots	12 poles, 18 slots
Armature winding connection	All-series, Y-connection
Stator outer diameter	95 mm
Rotor outer diameter	130 mm
Air gap length	0.75 mm
Stack length of stator	27 mm
Axial length of magnet	40 mm
Number of armature coil turns	20
Number of I-coil turns	24
Number of F-coil turns	46
Armature coil resistance	210 mΩ / phase
I-coil resistance	70 mΩ / coil
F-coil resistance	203 mΩ / coil



試作機



実機検証

自動で可変界磁できる機能を実機で確認

