

空間高調波を界磁エネルギー源とする自励式巻線界
磁形同期モータに関する研究

| | |
|-------|--|
| メタデータ | 言語: jpn 出版者: 公開日: 2015-12-18 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 青山, 真大 メールアドレス: 所属: |
| URL | https://doi.org/10.14945/00009286 |

本論文は空間高調波を界磁エネルギー源とする自励式巻線界磁形同期モータに関する研究を取りまとめたもので、全5章からなる。

第1章は本論文の諸言であり、本研究の背景、目的と位置付けを述べている。第2章では磁石式のモータと同じロータ起磁力を巻線界磁で得るための考え方を述べた上で本研究の独自性を示すとともに、電磁界解析と数理的に集中巻ステータ構造に起因して発生する第2次空間高調波の発生メカニズムについて述べている。第3章は第2章で述べた集中巻ステータ構造に起因して不可避に発生する空間高調波を効率的に界磁エネルギー源として活用するために突極間に補極を設けてロータ巻線回路構成を工夫することで、運転特性を大幅に向上できることを数理的アプローチと電磁界解析により示した。また、車載用駆動モータのサイズで実機構造検討を行い、原理検証機の試作をした。実機検証結果から補極によるトルクや効率などの運転特性改善効果を確認できたほか、同じコアサイズの分布巻埋込み永久磁石同期モータ (IPMSM) と実機運転特性を比較することで中速度以上の運転領域でトルクと効率特性が比肩することなどを確認した。第4章は自励式巻線界磁形同期モータのトルク密度向上を目的に、界磁エネルギー源となる空間高調波をステータの両面で効率的にロータに鎖交できるようにバックヨークレス構造のステータを用いて両面を巻線界磁形ロータで挟み込んだパンケーキアキシャルギャップ構造のモータを提案した。シングルステータでダブルロータを有するパンケーキアキシャルギャップ構造の優位性について述べ、電磁界解析により性能を明らかにした。また、原理検証機の構造設計を行い、試作した。実機検証で基礎運転特性の測定を行い、提案する構造で自励駆動できることを確認した。第5章は結言であり本研究の成果と今後の展望について述べている。

以上のように本論文は、集中巻ステータ構造に起因して不可避に発生する第2次空間高調波を界磁エネルギー源とする自励式巻線界磁形同期モータについて、補極を設けることやパンケーキアキシャルギャップ形構造にすることで運転特性の改善が可能であることを示した。また、それらの新規技術に関連する周辺技術についても新たな知見を得ることができ、新しい構造と動作原理に基づくモータハードウェアの技術革新を加速するものである。よって、本論文は博士 (工学) の学位を授与するに十分な内容を有するものと認める。