

博士論文審査結果の要旨

博士論文審査委員会

主 査 赤津 観

審査委員 伊藤 和寿

審査委員 高見 弘

審査委員 藤田 吾郎

審査委員 近藤 圭一郎

氏 名	中尾 矩也
論文題目	スイッチトリラクタンスモータのモデリングと制御に関する統一理論の構築
<p>〔論文審査の要旨〕</p> <p>2014年11月4日に実施された予備審査にて指摘された事項を修正し、2015年1月26日に公聴会ならびに最終審査を実施した。公聴会は1.5時間、最終審査は30分の時間で行った。</p> <p>公聴会には主に電機メーカー各社から20名超の参加があり、申請者が1時間にわたり研究内容について説明、約20分の質疑応答を行った。モデリングから応用方法まで多岐にわたる質問があり活発な議論が行われた。</p> <p>最終審査では中間審査からの変更点について申請者より説明があり、質疑応答を実施した。審査員による主な質問は提案理論の応用例として新規追加したセンサレス制御についてがほとんどであり、以下のとおりである。</p> <p>センサレス制御の過渡特性、速度推定の周波数特性について センサレス制御や適応制御の推定器のダイナミクスについて考慮されているか センサレス制御や適応制御の安定性について考慮しているか センサレス制御についても物理的理解が必要でモデリングの良さが活かされていないのではないか、また限界性能についても議論すべきではないか</p> <p>上記質問に対し、申請者の博士論文の成果に対してSRMならではの制御特性として、電流制御系の設計方法やトルク制御方法に対して試行錯誤的に決めるのではなく明確な指針をもって決められることが利点であり、センサレス制御等はモデリングの良さを生かした応用例を示したにすぎず、今後の課題として指摘事項をまとめて論文誌投稿へつなげていくこととなった。</p> <p>審査委員による投票の結果、全員一致で合格となった。</p>	

論 文 要 旨

2015 年 3 月 6 日

※報告番号	甲 第 177号	氏 名	中尾矩也
主論文題名			
スイッチトリラクタンスモータのモデリングと制御に関する統一理論の構築			
内容の要旨			
<p>スイッチトリラクタンスモータ (Switched Reluctance Motor : SRM) は優れた構造的特徴を多く有し、高効率モータとして注目されているが、モデリングが不十分であることから未だ産業用途において広く普及するには至っていない。SRM では一般的なユニポーラ駆動においてトルク-電流特性や電流-電圧特性といった基本特性が明確にされていないため、新しく設計されたモータの性能評価は試行錯誤的に行う必要があり、コントローラについても経験に基づいて設計するため多くの手間と時間を要する。このことから、ユニポーラ駆動時における SRM の明瞭なモデリングを行う必要がある。</p> <p>本論文はユニポーラ駆動時の SRM に適用可能な新しいモデリング法を提案し、それによって導出される数学モデルを基に高性能なベクトル制御を実現するものである。提案するモデリング法では SRM のトルク発生原理を従来交流モータと同様に回転子磁束と固定子回転磁界の相互作用で解釈しており、同期モータのものと互換性をもって理解できる明瞭な電圧方程式とトルク式を導出している。この数学モデルにより、これまで基本特性が不明瞭で駆動しにくいとされてきた SRM を扱いやすいモータとすることができ、さらに従来交流モータで構築されている適応制御や位置・速度センサレス制御といった高度な制御技術を SRM においても同様に実現することが可能となる。これらのことから、本論文に示す研究成果は SRM の産業用途における普及拡大に大いに貢献し、モータ分野の省エネルギー化を実現し得るものであると結論付けている。</p> <p>本論文は 6 章で構成されており、序論、モデリング、ベクトル制御則、電流制御、高性能制御事例、結論の順に述べていく。</p>			

※印欄記入不要