

氏名	細岡 竜			
学位の種類	博士(工学)			
学位記番号	博甲第226号			
学位授与の日付	2018年3月31日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
学位論文の題目	センサレス永久磁石同期モータのための搬送高周波電圧印加法に関する研究			
論文審査委員	主査	神奈川大学	教授	新中 新二
	副査	神奈川大学	教授	島 健
	副査	神奈川大学	教授	中山 明芳
	副査	芝浦工業大学	教授	赤津 観
	副査	明治大学	教授	久保田 寿夫

## 【論文内容の要旨】

永久磁石同期モータの効率駆動には、回転に応じ変化する回転子の位相(位置と同義)を実時間かつ正確に把握する必要がある。回転子位相の把握には、一般に高精度な位置速度センサの回転子への装着が必要とされるが、本装着は駆動システムの信頼性低下、コスト上昇、軸方向のモータ体格増大等の問題を引起こす。本問題を抜本的に解決する駆動方法が、いわゆるセンサレスベクトル制御法である。センサレスベクトル制御法は、中高速域用の誘起電圧利用法と低中速域用の高周波電圧印加法とに大別される。しかしながら、両法は、センサ利用ベクトル制御に比較し、概して速応性が低いという難点をもつ。

本論文は、特に「搬送高周波電圧印加法」と呼ばれる、速応性の向上を目指した高周波電圧印加法を新規かつ体系的に研究開発したものである。第4章では、印加高周波電圧の周波数をインバータ用搬送波の周波数近傍まで向上させた場合の電流応答を新規解析している。第5章では、電流応答を正相成分と逆相成分に分離抽出し、これを直接的に用いて、推定すべき位相と正相関を有する相関信号の合成法と位相推定法を新規提示している。第6章では、電流応答を軸要素ごとに分離抽出し、これを直接的に用いた相関信号の合成法と位相推定法を新規提示している。第7章では、電流応答の正相成分と逆相成分の振幅を抽出し、これを用いた相関信号の合成法と位相推定法を新規提示している。第8章では、電流応答を軸要素成分の振幅を抽出し、これを用いた相関信号の合成法と位相推定法を新規提示している。新規提示の相関信号合成法と位相推定法の有用性は、すべてモータ実機による試験を通じ評価され、確認されている。すなわち、研究開発技術は、センサ利用ベクトル制御法に迫る速報性の達成に新規成功している。

## 【論文審査の結果の要旨】

審査員一同は、「本論文は、同著者・細岡竜君に博士の学位を授与するに相応しい内容を有する」と認めた。

特に第4章、第5章、第6章、第7章、第8章の内容は、速応性の向上を目指した新規な高周波電圧印加法を、2視点から体系的に4分類の上、研究開発している。研究開発のアプローチは、解析的でもある。また解析の正当性は、実機実験を通じ、ことごとく検証・確認されている。これらの内容は、電気学会論文誌Dに同君を第1著者とする2通の正論文として、評価・掲載されている。また、IEEE 主宰の国際会議で同君を第1著者とする4通の査読付き論文として、評価・公開されている。電気学会は、モータドライブ工学を扱う国内で最も権威ある学会であり、IEEE は、モータドライブ工学を扱う世界的に最も権威ある国際的学会である。

本論文は、モータドライブ工学分野に新規な知見と技術を与え、大きな貢献を果たしたものと評価される。よって、「本論文は、博士の学位を授与するに値する」と判断した。