

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 11891 号
------	---------------

氏 名 鈴木 俊毅

### 論 文 題 目

離散電圧ベクトル信号重畳に基づく永久磁石同期モータの位置  
センサレス制御に関する研究

(Study on position sensorless controls based on discrete voltage  
vector signal injection for permanent magnet synchronous motors)

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	道木 慎二
委員	名古屋大学	教授	松村 年郎
委員	名古屋大学	教授	片山 正昭
委員	三重大学	教授	石田 宗秋

## 論文審査の結果の要旨

鈴木俊毅君提出の論文、「離散電圧ベクトル信号重畳に基づく永久磁石同期モータの位置センサレス制御に関する研究」は、家電・民生などで一般的に利用されている永久磁石同期モータの位置センサレス制御技術を、移動体のような小型高出力化が強く求められる分野に適用する際、対象モータや駆動範囲が制約される現状を鑑み、その原因究明と対応について論じたものであり、次の7章で構成されている。

第一章では、まず、本研究の背景と目的について記述する。永久磁石同期モータ駆動システムへの社会的要請と技術動向について述べ、その位置センサレス制御技術への期待と現状について説明している。

第二章では、永久磁石同期モータの電流ベクトル制御に用いられている基本となる制御系の構成を示し、誘起電圧および突極性に基づく位置センサレス制御法とその問題を述べている。

第三章では、まず、くし形フィルタの持つ周波数特性および実装の容易さといった特徴を生かし、位置センサレス制御に適した信号抽出および除去法を導いている。これにより、従来方法に比べ1.7倍の位置推定応答の改善および演算負荷の低減が可能となる位置センサレス手法を提案し、実機実験でその効果を示している。

第四章では、特殊な仮想離散電圧ベクトルを重畳することにより、信号分離フィルタを用いず簡潔かつ質の高い位置推定が可能である位置センサレス手法を提案し、実機実験でその効果を示している。しかし、同時に実機実験を通じ、従来の知見では説明のつかない現象、すなわち、離散電圧ベクトル毎に位置推定に利用する永久磁石同期モータのインダクタンス情報に差異が生じることを発見し、それが提案手法による位置センサレス制御の性能を制約していることを明らかにしている。

第五章では、第三章、第四章で得た知見より、永久磁石同期モータの小型高出力化において常態化している磁気飽和現象が、実際に電力変換器が永久磁石同期モータに重畳している実離散電圧ベクトルと影響しあうことで、位置センサレス制御に悪影響を与えていることを、永久磁石同期モータ・電力変換器のモデルを用い、定性的・定量的の両面から、明らかにしている。

第六章では、第五章における導出結果および考察を踏まえ、磁気飽和状況における実離散電圧ベクトル重畳の悪影響を回避する信号処理法を提案し、実機実験によりその妥当性を検証している。

第七章では、本論文のまとめと今後の課題について述べている。

以上の様に、本論文は、永久磁石同期モータの位置センサレス制御系の適用範囲の拡大に貢献する研究成果をまとめたものであり、学術的にも、産業的にも、寄与するところが大きく、本論文提出者、鈴木俊毅君は博士（工学）の学位を受けるのに十分な資格があるものと判断した。