

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲 第105号	氏名	原 英則
学位審査委員	主査 小山 純 副査 松尾 博文 副査 辻 峰男 副査 樋口 剛		
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>原 英則氏は、平成9年3月長崎大学大学院工学研究科電気電子工学専攻修士課程を修了し、同年4月(株)安川電機に入社した。同社に在籍のまま、平成16年4月長崎大学大学院生産科学研究科に入学し、現在に至っている。</p> <p>同氏は、入学以降、主としてマトリックスコンバータの動作特性やその実用化にあたっての課題に関する研究に従事し、その成果を基に学位論文「マトリックスコンバータの実用化に関する研究」を完成させ、参考論文として、印刷公表論文9編(うち審査付き論文1件、審査付国際会議のプロシーディング4件)を付して長崎大学大学院生産科学研究科教授会に博士(工学)の学位を申請した。</p> <p>長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、平成18年12月20日の定例教授会において、予備審査委員会による予備審査結果に基づいて、課程修了のための学位論文提出の資格を審査し、本論文を受理して差し支えないと認め、上記のとおり学位審査委員会を選出した。審査委員は主査を中心に論文内容について慎重に審議し公開論文発表会での発表を行わせるとともに口頭による最終試験を行い、論文審査および最終試験の結果を、平成19年2月21日開催の研究科教授会に報告した。</p> <p>提出論文は、現在広く用いられているPWMインバータに代わる次世代電力変換機として注目をあびているマトリックスコンバータに関して、実用化の課題となる事項について、その解決のための技術課題を整理し、その対策や改善策を提案したものである。</p> <p>まず第2章は、マトリックスコンバータの基本原理、現在の制御方法や回路構成、転流シーケンスについて説明している。第3章では、マトリックスコンバータの実用化技術について検証を行い、特に半導体素子中に発生する損失、電源の瞬時停電時の挙動と対策等について詳細に検討している。また、諸特性を事前検証するツールとして、実験機と同じ回路構成と制御システムを再現できる回路シミュレータ“Simplore”を用いてモデリングを行い、実験結果との比較で動作検証を行った。</p>			

第4章では、実験ならびにシミュレータにより、現在の实用システムでの問題点について検討をおこない、その改善策を提案している。まず、入力電圧が不平衡な場合にも必要な入力電流品位を確保できる入力電流制御方法を提案した。また、スナバーエネルギーの電源への回生と回生エネルギーを用いた入力電流ひずみの更なる改善方法を提案している。さらに低速度領での電圧精度劣化に対する対策や高電圧出力時の出力特性や入力ひずみの増加に対する対策を提案している。さらにコモンモード電圧特性を解析し、PWMインバータに比べてノイズを低減できることを明らかにしている。第5章では、マトリクスコンバータの応用事例として、ソフトスイッチングを導入したARCPマトリクスコンバータを提案し、その設計指針を明らかにすると共に、ソフトスイッチング化に伴う発生ノイズ抑制効果を明らかにしている。さらに入出力波形が正弦波で4象限運転が出来る理想電源として入出力正弦波コンバータのための各種フィルタについて検討し、その特性評価を行った。

以上、本研究は、その制御原理が1980年に発表され、その後世界各国で研究・開発が行われているにも関わらず、実用化が始まったばかりで未だその応用が限られているマトリクスコンバータの実用上の諸課題を取り上げ、その対策と改善策を提案したものである。本論文中で提案されている対策を講じることにより、元来PWMインバータより優れた特性を持つマトリクスコンバータが環境調和時代にふさわしい次世代電力変換装置として発展していくことが期待される。

以上のように、本論文は、電気・電子・情報分野の発展に貢献すること大であり、博士（工学）の学位に値するものと判断した。