

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 12502 号
------	---------------

氏 名 管 勃

### 論 文 題 目

Study on Neutral Point Potential Control based on New Degrees of Freedom for Three Level Neutral Point Clamped Converter  
(新たな自由度に基づく3レベル中性点クランプ型コンバータの中性点電位制御に関する研究)

### 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	古橋 武
委員	名古屋大学	教授	加藤 丈佳
委員	中部大学	教授	石田 宗秋

## 論文審査の結果の要旨

管勃君提出の論文、「Study on Neutral Point Potential Control based on New Degrees of Freedom for Three Level Neutral Point Clamped Converter (新たな自由度に基づく3レベル中性点クランプ型コンバータの中性点電位制御に関する研究)」は、家電・民生・車両等において効率化・高機能化に不可欠な技術として一般化した振幅・周波数変換技術を、高圧直流送電・スマートグリッドや高速鉄道・船舶に代表される中高圧・大容量アプリケーションにまで展開するために不可欠な3レベル中性点クランプ型コンバータ (TL-NPC converter) 普及拡大において、鍵となる中性点電位制御について現状技術の限界とその解決法について論じたものであり、次の6章で構成されている。

第一章では、本研究の背景と目的として、TL-NPC converterへの社会的要請と技術動向について述べ、その中性点電位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、TL-NPC converterの基本動作原理と中性点電位問題を解説した後、二つの代表的な中性点電位制御手法とそれらの問題点について述べ、新たな中性点電位制御手法を検討する重要性について述べている。

第三章では、従来の中性点電位制御において、唯一つの自由度のみを利用して来た点に着目し、新たに二つ目の自由度を定義してそれぞれを積極的かつ独立に利用することで、従来手法では困難とされてきた中性点電位制御におけるドリフト問題と低周波脈動問題を同時解決可能な手法を提案し、実機実験でその有効性を確認した。

第四章では、第三章の提案手法の演算量を大幅に低減する手法を提案した。実機実験により1/30の演算量で実現可能であることを示し、低コストDSP適用の可能性を示した。

第五章では、更に大容量な電力変換器で使用される3レベルSHEPWM変調時における中性点電位制御問題について検討を行い、従来、考慮する必要のないとされていた3次と9次高調波成分を積極的に操作することで、中性点電位の低周波脈動を最小化することが可能であることを初めて示し、それに基づいた中性点電位低周波脈動最小化手法を提案した。

第六章では、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TL-NPC converter普及拡大に貢献する中性点電位制御についての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、管勃君は博士(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。