



Title	LC共振型サイリスタ変換器の制御方式の開発と電力制御への応用に関する研究
Author(s)	今尾, 勝三
Citation	大阪大学, 1981, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32982
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	いま　　お　　しょう　　ぞう 今　　尾　　勝　　三
学 位 の 種 類	工　　学　　博　　士
学 位 記 番 号	第　　5　3　1　7　　号
学位授与の日付	昭 和 56 年 3 月 31 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学 位 論 文 題 目	LC共振型サイリスタ変換器の制御方式の開発と電力制御への応用に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 西村正太郎 教 授 木下　仁志　教 授 犬石　嘉雄　教 授 山中千代衛 教 授 藤井　克彦　教 授 鈴木　　胖

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、LC共振型サイリスタ変換器の制御方式の開発と、電力制御への応用に関する成果をまとめたもので、6章から構成されている。

第1章では、サイリスタ制御技術発展の歴史と、本論文の目的および研究の概要を述べ、本論文の意義を明確にしている。

第2章では、各種サイリスタ変換器方式を概括、分類し、サイリスタ変換装置におけるLC共振型サイリスタ変換器の位置づけをし、さらに本論文で取り扱うLC共振型サイリスタ変換器の技術的基礎事項を述べている。

第3章では、サイリスタ直列インバータによる2相サーボモータ制御装置と位置制御系への応用に関する研究の成果を記述している。すなわち、従来のサイリスタによる2相サーボモータ制御装置の問題点を明らかにし、その問題解決のため、モータの正弦波駆動法を提案し、その駆動装置の構成原理とモータ制御特性を明らかにしている。また、この装置を位置制御系に応用し、良好な制御特性を得、サイリスタが計装制御系への適用性を有することを明らかにしている。この制御系を古典制御理論にもとづく実用的簡易手法により解析、設計し、十分信頼し得る結果を求め、この解析、設計手法の妥当性を明らかにしている。

第4章では、LC共振単一サイリスタ直流チョッパによるブースタ型交流電圧調整回路に関する研究の成果を記述している。この装置の回路構成と動作原理を述べ、その定常動作を解析し、出力電圧制御特性の実験結果を示している。この装置では、交流電圧周波数より十分高い動作周波数でチョッパ制御を行うため、出力電圧に低次高調波成分が殆ど含まれず、軽負荷時に出力波形ひずみが増加す

るものの、従来の電圧調整器より出力ひずみが少ないことを実験的に明らかにし、さらに、出力電圧制御動作を検討している。

第5章では、最小点弧レベル方形波ゲート電流によるLC共振単一サイリスタ直流チョップパのパルス幅制御法とその応用に関する研究の成果を述べている。その基本原理と制御法を明らかにし、出力電圧制御特性と直流直巻電動機制御系に応用した場合の制御特性について実験結果を示し、本方式チョップパ制御法に検討を加え、このチョップパ方式はゲート方形波のパルス幅で単一サイリスタチョップパのオン時間が制御でき、従来からのパルス幅制御チョップパより回路構成が簡素になることを示している。

第6章では、以上の研究成果を総括し、本論文の結論と工学的意義を述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、サイリスタにLC直列回路を並列に接続して自己転流させるLC共振型回路を新しく提案し、これを直列インバータ、チョップパなどに応用して、簡単に効率のよい各種の電力変換装置を開発した研究をまとめたもので、主な成果は次の通りである。

- (1) 2相サーボモータの制御装置として、LC共振による正弦波インバータを開発したこと。通常のサイリスタインバータでは、出力電圧の波形歪みによるモータの振動トルクや効率の低下が問題であったが、この正弦波インバータの開発により、高精度で効率のよい交流パワーサーボを構成することが可能になった。
- (2) 単一サイリスタ直流チョップパを用いた容量の大きい交流電圧調整装置を開発したこと。これはチョップパによるブースタ方式で、チョップパの動作周波数を制御して電圧を調整する新しい電圧調整器である。チョップパ周波数が高いので、従来の大形電圧調整器にくらべて小形軽量で、出力電圧の変動、波形の歪みも少ない。
- (3) チョップパのパルス幅制御に、最小点弧レベルの方形波ゲート電波による方式を開発したこと。これはLC共振型チョップパの出力をパルス幅制御する新しい方式で、これを直流直巻電動機速度制御に応用して良好な結果を得ている。

以上のように、本論文はLC共振回路によるサイリスタの自己転流を原理とする新しいインバータ、チョップパなどの電力変換装置を提案し、これを応用した交流パワーサーボ系や交流電圧調整装置あるいは直流直巻電動機速度制御系を開発して、その有用性を確かめたもので、その成果はパワーエレクトロニクスの分野における工学に新しい知見を加え、制御技術に貢献するところが多い。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。