

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 八太 啓行

本論文は「動作開始電流調整可能な超電導限流器の動作特性とその電力系統特性に関する研究」と題し、超電導限流器への電力系統からの要求仕様、仕様を満足する限流器の提案、試作、仕様に対応した実験とその考察、設計法などをまとめたものであり、7章から構成される。

第1章は序論で、限流器の必要性を述べ、電力系統からの限流器への要求仕様を整理し、その観点から現在各所で提案されている限流器を比較した結果から動作電流調整可能な超電導限流器の必要性を導き、本研究の目的と内容について述べている。

第2章は「動作開始電流調整可能な超電導限流器」と題し、二つの同軸超電導コイルからなる構造と動作原理、試作限流器の諸元について述べ、試作限流器の基本的な特性計算、基本特性実験結果を示し、それが限流動作と良好な復帰特性を示すことを述べている。

第3章は「超電導限流器の特性に関する考察」と題し、準定常状態および過渡状態における限流動作実験、限流動作中の特性実験、復帰特性実験の結果を述べ、動作開始電流調整の必要性の実証、過渡瞬時動作電流は限流器端子電圧に依存すること、限流動作中の二次コイル電流が一定で超電導線の最小伝搬電流であること、長い故障継続時間は短い復帰時間となる実験結果と考察などを述べると共に限流動作瞬時の過電圧等の実用化への課題を指摘している。

第4章は「超電導限流器を含む電力系統に関する考察」と題し、小形同期発電機と模擬送電線を用いた実験系統において、各種突発故障時における限流器の動作実験を行い、健全回線と健全相では限流器は不動作で故障相のみ動作すること、健全回線の過渡電流も限流できること、突発短絡時の発電機過渡界磁電流も抑制することを述べ、実用上の課題も指摘している。また、系統過渡安定度実験を行い、臨界故障継続時間で安定度を評価し、限流器の安定度向上効果を示すと共に、事故時に系統が常に安定となる限流器インピーダンスを求めている。

第5章は「超電導限流器の実用化に関する基礎検討」と題し、第3章と第4章で指摘した実用化への課題に対する考察を行っている。限流器動作瞬時の過電圧を酸化亜鉛素子で抑制することを提案し、その有効性を実験的に示す共にその限流特性に与える影響について実験的に考察している。限流器の漏れインピーダンスを補償することに関して実験と考察している。また、限流器直列接続特性を考察する必要性を述べ、実験的にその特性について考察している。

第6章は「超電導限流器の設計および試験法に関する考察」と題し、第3章と第4章で得られた知見から電力系統からの要求仕様を満たす動作電流調整可能な超電導限流器の設計と設計時に予測される特性について述べると共に基本試験法を提案している。

第7章は結論であり、本論文の成果を総括すると共に超電導限流器の今後の課題について述べている。

以上これを要するに本論文は、動作開始電流調整可能な超電導限流器に関して、その必要性と実現方法をのべ、試作器を用いた基本的な実験から有用性を示し、理論的な計算を用いて設計法を提案し、さらに限流器の電力系統安定度向上効果の実験的考察と実用化への課題の抽出及び解決法の提案と実証等により、その超電導特性、機器特性、電力系統特性の知見を得たものであり、電気工学、特に超電導工学、電力系統工学に貢献するところが少なくない。

よって本論文は、博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。