

Title	直流送電系統における過電圧の抑制と絶縁協調に関する研究
Author(s)	佐々木, 三郎
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/34779">https://hdl.handle.net/11094/34779</a>
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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について <a href="#">ご参照</a> ください。

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

氏名・(本籍)	さ さ き さぶろう 佐々木三郎
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 6 8 9 7 号
学位授与の日付	昭 和 60 年 3 月 26 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	直流送電系統における過電圧の抑制と絶縁協調に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 木下 仁志 教授 山中千代衛 教授 藤井 克彦 教授 鈴木 胖 教授 横山 昌弘 教授 中井 貞雄 教授 加藤 義章 教授 望月 孝晏 教授 黒田 英三

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、直流送電系統における合理的な絶縁設計を図るため、従来体系化されていなかった直流送電系統における過電圧を、線路事故により発生する過電圧と変換器事故により発生する過電圧に分類し、それらの解明を行うとともに、効果的な過電圧抑制対策を検討し、絶縁協調のあり方を結論したもので7章から成っている。

第1章は、序論であり、直流送電系統における絶縁設計の考え方、過電圧の発生要因、過電圧の解明とその抑制ならびに絶縁協調に関する研究課題について述べ、本研究の意義を示している。

第2章では、直流送電系統の過電圧を解析する手法について述べると共に、直流送電系統に発生する過電圧を精度よく予測するための、直流送電線の等価回路化ならびに交直変換装置のモデル化にあたって必要な事項が述べられている。

第3章では、線路事故により発生する過電圧、過電流とその抑制に関し直流送電線の絶縁設計にとって重要な、地路サージや直流フィルタ部共振性過電圧ならびに雷サージの抑制対策を明らかにするとともに、地絡電流の一部が連係交流系統を通して流れる廻り込み電流について理論的に解明し、その抑制対策を明らかにしている。

第4章では、変換器事故により発生する過電圧とその抑制について述べている。即ちインバータブロック事故時等の過電圧を理論的に解明し、これを抑制するためのダンピング装置や逆バイアスダイオードを提案し、その抑制効果を明らかにしている。また、酸化亜鉛型避雷器を適用した場合の抑制効果についても様相を明らかにしている。

第5章では、各過電圧に対する避雷器の動作責務特性を明らかにするとともに、変換所内各部の定常

電圧を理論的に説明し、避雷器定格電圧選定の際の指針を示している。またこれらをもとに絶縁協調について検討した結果が示されている。

第6章では、北海道・本州直流連係系統等における、人工故障試験による過電圧や廻り込み電流の実測結果と、解析結果とを比較検討した結果、両者がよく一致したことが示されており、第3章から第5章に示した解析結果ならびに抑制対策の検証がなされている。

第7章では、各章の結果を結論としてとりまとめたものである。

## 論文の審査結果の要旨

直流送電は交流送電に比較し歴史も浅く、運転実績も多くないが、その特質から施設数は益々増加し、送電電圧も一段と上昇する機運にある。この直流系統においては交直変換器に基づく高調波とその防止設備の影響が諸種の過電圧に現れ、極性効果と相俟って直流絶縁の決定をより困難なものとしている。

また絶縁協調の基本となる避雷器は従来の交流電圧に対する実績しかなく、直流への適用には種々の問題点があり、特に酸化亜鉛型避雷器では未知の点が多いとされてきた。

これらの理由により、従来我が国に於いても直流送電システムの合理的絶縁設計に関しては、対象となる過電圧を体系的に明確化したものがなく、絶縁協調の基準も十分に示されていなかった。

本論文はこの様な事情の下に、北海道・本州直流連係線の計画、実施に並行して、これらの諸問題を明確にし、実設計を容易ならしめるために行った研究結果をとりまとめたもので、主な成果は次の通りである。

- (1) 直流送電システムの過電圧を理論、実験の両面から解析し、過電圧の大きさ、波形、持続時間などの様相を明確にして、直流送電システムの絶縁設計に考慮すべき過電圧の体系化を図ると共に、効果的な抑制対策の提案と実系統試験による検証を行っている。
- (2) 直流避雷器について、変換所内各部に発生する複雑な波形を理論的に解明し、世界で初めての導体帰路方式直流送電システムに対する酸化亜鉛型避雷器や変圧器中性点抵抗接地方式などの実用化を促進することに役立っている。
- (3) 直流2回線系統における過電圧の解明により、将来、我が国で考えられるUHV直流送電システムの絶縁に関する概念設計への指針を与えている。

以上のように本論文は従来明確化されていなかった直流送電システムの合理的絶縁設計に対し、有用な諸種の知見を与えるもので電力工学の進展に寄与する所が大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。