

博 士 学 位 論 文

内容の要旨

および

審査の結果の要旨

乙第7号

平成23年3月

湘 南 工 科 大 学

は し が き

本号は学位規則（昭和 28 年 4 月 1 日文部省令第 9 号）第 8 条の規定による公表を目的として、平成 23 年 3 月 21 日に本学において博士の学位を授与した者の論文内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を収録したものである。

目 次

学位記の番号 乙第7号
(平成23年3月21日)

学位論文題目

観測に基づく大型送電線の雷撃様相解明と雷事故率予測技術の精度向上
に関する研究

氏 名 谷口 栄

氏 名	谷口 栄	(本籍地 神奈川県)
学 位 の 種 類	博士 (工学)	
学 位 の 番 号	乙第7号	
学位授与の条件	学位規定第3条第3項	
学位授与の日付	平成23年3月21日	
学 位 論 文 題 目	観測に基づく大型送電線の雷撃様相解明と雷事故率 予測技術の精度向上に関する研究	
論 文 審 査 員	(主査) 湘南工科大学教授 関岡 昇三 (副査) 湘南工科大学教授 海老沼 康光 (副査) 湘南工科大学教授 松本 信雄 (副査) 湘南工科大学教授 香川 俊明	

論文内容の要旨

大型送電線を設計する際、送電線の雷事故リスクの想定は重要である。雷リスクに対する予測計算は、電気幾何学モデル (EGM ; Electric Geometry Model) を基にした鉄塔・架空地線および電力線への雷撃率の計算と雷撃率から分布定数回路論を基にした雷事故に至る確率を計算するアルゴリズムに大別される。雷撃率の計算モデルについては、1968年に Armstrong と Whitehead が比較的簡易な雷撃距離の関係式を提案し、更に雷撃角度を考慮する電気幾何学モデル (A-W モデル) に発展させた。その後、他の研究者により主に雷撃距離の関係式についての異なる定数が提案された。しかしそれでもなお、A-W モデルは、送電線雷保護設計のために広く使われ、東京電力では A-W モデルを基に送電線への雷撃率を予測し、分布定数回路論に基づく送電線の気中絶縁のフラッシュオーバー率 (雷事故率) を計算し、雷リスクの評価が行われてきた。

しかしながら、近年、雷遮蔽の成否や遮蔽失敗の場合の 1 回線 3 相ある電力線への雷撃相への雷撃割合について、観測結果との乖離が指摘され、雷事故リスクに対する予測計算の精度向上の必要性が求められている。

本論文では実態を把握するため大型送電線を対象とし長年蓄積してきた雷観測データと運用実績による雷事故データを分析し、大型送電線への雷撃様相を明らかにした。更に正確な実態と比較しながら、現行の大型送電線への雷撃率および雷事故率の計算アルゴリズムにおける改良すべき点を想定し、既存の知見のレビューや新しく取得した長ギャップ放電試験の分析結果に基づき計算方法を改良した新しいモデルを提案した。

審査の結果の要旨

東京電力は電力需要増加に対応するため、1,000kV 送電 (UHV 送電) を実施することを決めている。第一段階として UHV 設計送電線を建設し 500kV 送電で運用している。送電線の設計に際しては雷事故率計算を行い、事故件数が想定内であることを確認してきた。しかしながら、UHV 設計送電線では雷事故様相の実態が計算と大きく乖離していることが明らかとなった。本論文は、雷事故率の計算精度をより実態に合うように高めることに取り組んでいる。

本論文では UHV 設計送電線における雷観測データおよび運用実績により雷事故様相を明らかにしている。更に最長 6m のギャップを用いて様々な環境条件を考慮した放電実験を行い、従来の計算における問題点を明らかにするとともに、計算手法の改良を提案している。提案手法は実態を精度よく再現している。また、提案手法により 500kV を 1,000kV に昇圧する際の雷事故率を計算し、昇圧に伴う雷事故率の変化が僅かであることを明らかにしている。

本研究に関連した論文は、主なもので IEEE に 7 件掲載されている。また国際会議においても積極的に発表を行い、UHV 送電の実施を計画している国々から注目されている。このように、本論文は世界的に見ても、また実設備の設計への適用という観点からも極めて価値が高いものと考えられる。