

博士學位論文

内容の要旨
及び
審査結果の要旨

乙第6号
平成20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条の規程による公表を目的として、2008年3月20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結果の要旨を収録したものである。

論文内容の要旨

近年、環境事情での電力供給による一層の電気設備の整備化が進められている。電力供給設備で大きな割合を占める配電系統における高圧線の架設、送電引込線に発生する電圧降下を低減し、配電系統の基調・安定（以下、電圧調整と称す）に定められた目標値を達成しようと試みられている。しかし、電力の需要が電圧変動を引き起こし、電力会社では送電の損失を削減し、管理に多大な労力を費やしており、全体的に見ると多岐にわたると考えられる。これらの課題の解決策を模索するためには、電圧変動したときに配電系統全体、さらには顧客まで広範囲に及ぼす影響の電圧変動の特性が把握される必要がある。

本研究では、現行電圧調整における電圧変動の特性に関するデータを収集し、電圧変動の特性を明らかにした。また、配電系統の電圧変動の特性を明らかにするために、配電系統の電圧変動の特性を明らかにした。これらのデータは上記の電圧変動のデータとして収集されていたものであり、初めて取得したのである。一と、配電系統の電圧変動の特性を明らかにするために、配電系統の電圧変動の特性を明らかにした。以上のデータに基づき、送電系統の電圧変動の特性を明らかにした。その結果、配電系統の電圧変動の特性を明らかにした。更に、配電系統の電圧変動の特性を明らかにした。以上のデータに基づき、送電系統の電圧変動の特性を明らかにした。これらの結果を踏まえ、配電系統の電圧変動の特性を明らかにした。以上のデータに基づき、送電系統の電圧変動の特性を明らかにした。これらの結果を踏まえ、配電系統の電圧変動の特性を明らかにした。以上のデータに基づき、送電系統の電圧変動の特性を明らかにした。

目 次

学位記の番号 乙 第 6 号 (平成 20 年 3 月 20 日)

学位論文題目 雷サージ現象解析に基づく配電系統接地設計の合理化に
関する研究

氏 名 宮 崎 輝

氏名	宮崎 輝 (東京都)		
学位の種類	博士 (工学)		
学位の番号	乙第 6 号		
学位授与の条件	学位規程第 3 条第 3 項該当		
学位授与の日付	平成 20 年 3 月 20 日		
学位論文題名	雷サージ現象解析に基づく配電系統接地設計の合理化に関する研究		
論文審査員	(主査)	湘南工科大学 教授	海老沼康光
	(副査)	湘南工科大学 教授	梶川 武信
	(副査)	湘南工科大学 准教授	関岡 昇三
	(副査)	財団法人 電力中央研究所 首席研究員	横山 茂

論文内容の要旨

近年、電気事業での規制緩和により一層の電気設備の合理化が求められている。電力流通設備で大きな割合を占める配電系統における避雷器の接地は、需要家引込線に発生する雷過電圧を基に、電気設備技術基準・解釈（以下、電技解釈と略す）に定められた規定値を満たすように施設されている。しかし、現行の基準が複雑で分かりにくく、電力会社では接地の膨大な施設数から管理に多大な労力を要しており、合理的に見直す余地があると考えられる。これら避雷器の接地設計を検討するためには、雷撃が発生した場合に配電系統各部、ならびに需要家引込線に発生する雷サージの定量的な評価が必要になる。

本研究では、現行電技解釈における避雷器接地に関わる法令について整理を行い、改善点を明らかにした。また、雷観測により配電系統各所や需要家引込線に発生する雷サージ電圧・電流波形の定量的な評価を行った。これらのデータは上記要求に直接のデータとして望まれていたものであり、初めて取得したものである。一方、観測結果を基に柱体に発生する電流の特性などの雷サージ現象について分析を行い、雷サージ解析モデルに反映して低圧配電線における解析手法を構築した。以上の検討に基づき、様々な接地形態において数千回を超える繰り返し計算により低圧系統に生じる過電圧および需要家侵入電流を詳細に評価した。その結果、現行の複雑な電技解釈を統合した単純な形態でも需要家における雷リスクは維持可能との見通しを得た。更に、提案した形態における需要家機器の雷リスクを増加させない条件の下で、設備実態を考慮した接地形態を提案した。これらの合理化後の形態において、現行電技解釈と同等の

保安レベルを確保可能と考えられ、実用化された場合、接地管理業務の大幅な改善が見込まれる。

このように配電線接地設計の検討に当たり、既存の配電設備および需要家設備との協調を念頭に、需要家設備側における過電圧などのリスク増加を回避しつつ、合理的な建設、維持、管理を可能とする接地のあり方について検証を行った。本研究の成果は、現行の配電設備および需要家設備が継続的に使用されている限り、将来的にも十分適用可能な技術である。

要約の要約

この論文は、配電線接地設計の検討に当たり、既存の配電設備および需要家設備との協調を念頭に、需要家設備側における過電圧などのリスク増加を回避しつつ、合理的な建設、維持、管理を可能とする接地のあり方について検証を行った。本研究の成果は、現行の配電設備および需要家設備が継続的に使用されている限り、将来的にも十分適用可能な技術である。

論文審査の結果の要旨

電気設備の接地については電気設備技術基準・解釈（以下、電技解釈と略す）に規定されているが、基準が複雑で分かりにくく、電力会社では接地の膨大な施設数から管理に多大な労力を要しており、合理的に見直す余地がある。本研究では、電技解釈に定められた配電系統における避雷器の接地の合理的な接地のあり方を検討することを目的としている。このため、本研究では、先ず現行電技解釈における避雷器接地に関わる法令の改善点を明らかにしている。また、配電系統の雷観測により雷サージ電圧・電流波形の定量的な評価を行うとともに、その観測結果を基に柱体に発生する雷サージ現象について分析を行い、雷サージ解析手法を構築している。さらに、これらの検討に基づき、様々な接地形態において、低圧系統に生じる過電圧および需要家侵入電流を詳細に評価した。これらの結果をもとに、現行の複雑な電技解釈を統合した単純な形態でも需要家における雷リスクは維持可能であることを示し、需要家機器の雷リスクを増加させない条件の下で、設備実態を考慮した接地形態を提案している。この提案が実用化された場合、接地管理業務の大幅な改善が見込まれる。

本研究の結果は国内および米国の学会誌など（電気学会、IEEE）に7件掲載され、国際会議においても3件の論文発表を行うなど語学に関する能力も十分判断される。

公開発表会においては、電力会社、電力中央研究所、大学および大学院生などの出席のものと的確な発表を行ない、配電系統における接地の法的な課題、配電系統における避雷器の具体的接地方法、本提案の実施に向けた今後の手順などについての広範囲な質問に対しても、各質問に的確な回答を行っている。

このように、本論文の内容および本論文の公開発表、質疑応答ともにすぐれたものであり、本研究において得られた成果は、工学上および学術上の寄与がきわめて大きいと評価される。これより、博士（工学）の学位論文として十分ふさわしく、合格と判定した。