

# 論 文 要 旨

2018 年 9 月 14 日

※報告番号	甲 第 2 2 3 号	氏 名	華表 宏隆
<p>主論文題名</p> <p style="text-align: center;">屋内変電設備用注型絶縁物の劣化度判定を目的とした現地計測技術の開発 (On-site Degradation Diagnosis of Cast Resin Insulators for Distribution Power Equipment)</p>			
<p>内容の要旨</p> <p>本論文では、屋内変電設備の故障リスク低減を目的に、注型絶縁物の新たな現地劣化評価技術を開発した。注型絶縁物は熱劣化、部分放電劣化、汚損劣化により故障に至る危険性があるが、これらの劣化進展度を据付け状態で評価することは困難であった。</p> <p>熱劣化評価では、モールド変圧器用の注型絶縁樹脂について熱加速劣化評価を行い、熱劣化寿命を決める特性が質量減少量であることを示した。熱劣化原因は、窒素パージ下の熱加速劣化評価では質量減少量がほとんど変化しないことから、絶縁物表面の酸化劣化であることを示した。熱劣化部位は、材料表面研磨と FTIR-ATR 分析により材料深さと各吸収帯のスペクトル強度の関係を明らかにして、未劣化樹脂を示すスペクトル吸収帯 (1510-1nm) の検出強度が残存する割合から熱劣化寿命時点の酸化進展度は表層 100<math>\mu</math>m 程度であることを示した。熱劣化の非破壊検出手法として、特定スペクトル帯 (500~900nm) の光反射率を用いて質量減少量を推定する技術を確立した。現地計測装置として、光プローブと光源と分光器とノート PC を組み込んだ熱劣化評価装置を開発して、モールド変圧器各部の質量減少量を現地計測することを可能にした。</p> <p>部分放電劣化評価では、部分放電モードを 6 種類 (気中放電、沿面放電 (電気力線垂直型)、沿面放電 (電気力線垂直型)、ボイド放電、剥離放電、トリー放電) に分類し、各モードの部分放電が 6kV 以下で安定的に発生する試料を作製した。部分放電に伴う <math>\Phi</math>-Q 特性は、各モードの <math>\Phi</math>-Q 特性形状をパターンマッチングすることで、ノイズと部分放電および部分放電の各モードを識別できることを示した。部分放電に伴う電流波形は、実験および等価回路モデルから減衰余弦波波形になることを明らかにして、電流波形の周波数帯域と減衰振動回数で部分放電モードを識別できることを示した。部分放電信号とノイズ信号を弁別検出する手法として、計算ソフトウェア上で部分放電信号を減衰余弦波波形に模擬したパラメトリック評価を行い、減衰振動する部分放電信号に対しては、計測条件はサンプリング周波数が部分放電信号の 25 倍以上、デジタル信号処理は STFT もしくは Wavelet、にて十分なノイズ弁別性能が得られることを示した。現地計測装置として、広域高周波 CT とアナログフィルタと RF スイッチと FPGA を組み込んだ部分放電検出装置を開発して、各種モードの部分放電電流に対して十分な S/N 比向上効果が得られることを確認した。</p>			

※印欄記入不要

# 論 文 要 旨

2018 年 9 月 14 日

※ 報告番号	甲 第 223 号	氏 名	華表 宏隆
<p>汚損劣化評価では、汚損沿面を模擬した試料を作製して、各種パラメータ（絶縁材料、電極間距離、汚損レベル、汚損分布、雰囲気湿度）と部分放電電圧の関係を実験により明らかにした。部分放電電圧が低下する条件は、絶縁材料の初期表面抵抗が高く、電極間距離が短く、汚損レベルが高く、局所的な未汚損部が残存し、雰囲気湿度が高い、であることを示した。部分放電の発生部位は、放電発光観測により未汚損部であることを明らかにし、未汚損幅がない条件では部分放電電圧が非常に高くなることを示した。この結果から、屋内設置環境では漏れ電流によるドライバンド発生モードよりも、異物付着や遮蔽物により未汚損部が残存するモードの方が部分放電発生の危険性が高いことを示した。部分放電電圧の推定方法として、未汚損部の分担電圧を等価回路モデルから算出する式と未汚損部が放電に至る電位差をパッシェン近似式から推定する式を考案して、両計算式を連立することで汚損沿面の部分放電電圧を推定できることを示した。現地計測装置として、高湿度発生装置と絶縁抵抗計と表面抵抗センサを組み込んだ高湿度状態の表面抵抗を現地計測する装置を開発して、現地計測結果から汚損沿面の部分放電電圧を推定することを可能とした。</p> <p>本研究成果である “熱劣化” “部分放電劣化” “汚損劣化” の現地計測技術により、経年注型絶縁物の各種劣化状態を定期監視することを可能にし、設備ユーザが保全予算に合わせて故障リスク低減策（設備更新やメンテナンス）の対象と時期を最適化する一助とした。</p>			

※印欄記入不要