

## 論文審査の結果の要旨

報告番号	乙 先 第 32 号	氏 名	杉本 修
審査委員	主査 橋爪 正樹 副査 北條 昌秀 副査 川田 昌武		
学位論文題目 Study on Diagnostic Techniques for Detecting Degradation of Underground Transmission Cables using Chemical Analysis Methods (化学分析手法を用いた地中送電ケーブルの劣化を検出する診断技術の研究)			
審査結果の要旨 <p>我が国の66kV以上の地中ケーブルは、架橋ポリエチレン絶縁ケーブル（CVケーブル）及び油入ケーブル（OFケーブル）である。現在、多数の経年ケーブルが存在することから、絶縁破壊の原因となる劣化の予兆現象を早期に捉えることが重要な課題となっている。</p> <p>本研究では、CVケーブル及びOFケーブルに用いられている絶縁材料の劣化を化学分析手法により診断することを提案し、劣化を模擬した実験、分析及び実運用に供していた地中ケーブルの絶縁材料の分析を実施している。</p> <p>本論文の構成は、1章は本研究の背景及び目的、2章はCVケーブルの絶縁材料の熱的な酸化劣化の検出、3章はCVケーブルの絶縁材料中で発生する水トリー劣化の検出、4章はOFケーブルの絶縁材料の課電劣化の検出、5章は全体のまとめとなっている。</p> <p>具体的な内容として、1章では我が国の地中ケーブルの現状、絶縁材料の劣化の種類及び各章の概要が述べられている。2章ではCVケーブルに用いられている架橋ポリエチレン（XLPE）及びエチレンプロピレンゴム（EPR）の熱的な酸化劣化の特徴を明らかにし、その特徴に基づく寿命診断技術を提案している。XLPEの熱的な酸化劣化では、カルボニル基が比例的に増加することを明らかにしており、この傾向をフーリエ変換赤外分光装置（FTIR）で捉えることにより診断ができることを示している。なお、実運用に供されていた6kVのCVケーブル（経年22年）を調査し、カルボニル基の測定により健全相の余寿命を推定している。EPRの酸化劣化では、示差走査熱量計（DSC）を用いた酸化誘導時間（OIT）測定法と酸化開始温度（IOT）測定法との比較を行っている。その結果、両測定法はEPRの酸化劣化における余寿命診断に適用可能であることを示している。なお、IOT測定法はOIT測定法と比較して、試料が少量であっても測定精度が高く、測定時間も短いことから、実際の利用に際して優位であることを述べている。3章ではCVケーブルの絶縁材料で発生する</p>			

水トリー中のイオンをFTIRにより分析する手法を提案している。この分析結果から、水トリーの有害性や寿命を予測する上で、大きさや形状だけではなく、電解質の種類、分布傾向、電気特性、進展速度を考慮して診断することが必要であることを述べている。4章ではOFケーブルの絶縁紙の課電劣化について検討しており、絶縁紙の劣化箇所に着している硫化銅の発生機構を実運用に供していたOFケーブル接続部の絶縁油分析及び実験により明らかにしている。また、銅化合物の付着箇所でも部分放電が発生することも明らかにしている。

以上本研究では、地中ケーブルにおいて利用されている絶縁材料の劣化現象を検出するための化学分析手法を提案し、十分な結果を得ていることから、本論文は博士（工学）の学位授与に値するものと判定する。