

氏名(本籍)	いしだまさよし (富山県)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博乙第880号		
学位授与年月日	平成5年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	架橋ポリエチレン電力ケーブルの半導電界面近傍絶縁体の新しい分析評価技術		
主査	筑波大学教授	工学博士	本間 琢也
副査	筑波大学教授	工学博士	白川 英樹
副査	筑波大学教授	工学博士	升田 公三
副査	財電力中央研究所	工学博士	田中 祀捷

論 文 の 要 旨

高分子化学の発展に伴い、電力機器に対するプラスチック材料の応用分野は広がりつつあるが、特に高分子材料の適用に関して発展の目ざましい分野の一つに電力ケーブルが挙げられる。1960年頃架橋ポリエチレン絶縁(XLPE)ケーブルが開発されて以来、ケーブルの高圧化が進み、既に500KVXLPEケーブルが発電所の引出し線として使用されているが、現在275KV級長距離線路の建設が進められている。しかしXLPEケーブルは固体絶縁のため、油の流動で欠陥を消滅させることのできる油含浸と比較して、絶縁性における信頼性が低く評価される結果となっている。そのため同じ電圧階級のOFケーブルに比較してXLPEの絶縁厚を厚くする必要があり、これがXLPEの持つ大きな欠点と見なされている。

本論文は、著者が電力中央研究所において、XLPEケーブルの絶縁厚半減を目的とする開発研究の一環として行った研究成果であり、以下のような内容によって構成されている。

- (1) 顕微赤外分光による界面近傍絶縁体中の添加剤濃度分布の分析
- (2) 絶縁体高次構造の形成に関する界面活性剤添加効果の巨視的分析
- (3) 熱履歴による界面近傍絶縁体高次構造変化の微視的分析
- (4) ケーブルへの適用における従来法と絶縁体高次構造分析法の比較
- (5) 紫外ないし可視分光を用いた絶縁体高次構造の巨視的分析法
- (6) FE-STEMによる微視的な絶縁体高次構造の直接観察法

ボイド、異物等従来の絶縁体の欠陥が激減している優れたXLPEケーブルでは、絶縁破壊の起点はほとんど絶縁体との界面にあると考えられている。著者は、XLPEの絶縁破壊強度を向上させるため

には、半導体層と絶縁体との界面が特に重要であるとの認識から、電気絶縁性向上に有効な添加剤を用いて、界面における添加剤拡散層を形成し、材質を改質すると共に、界面近傍の微視的構造を分析・評価する手法を開発した。この点において、本研究における顕著な業績が認められる。

審 査 の 要 旨

ポリマーの高次構造が絶縁破壊強度に影響を与えることはある程度知られていたが、著者は、実際のケーブルに近い形で、絶縁体界面に注目して、最近の物理・化学分析手段が解析に有効であることを実証するとともに、従来にない高次構造直接観察法を開発・実証したことは高く評価したい。今後この分野の研究手法に大きな影響を与えるものと期待される。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。