

平成9年11月28日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 小崎正光



学力審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	福間 眞澄	報告番号	第 103 号
申請学位	博士 (工学)	専攻名	電子・情報工学
論文題目	高分子電気絶縁材料の絶縁破壊現象と過渡的空間電荷形成に関する研究		
公開審査会の日	平成9年11月26日		
論文審査の期間	平成9年10月22日～平成9年11月27日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成9年11月26日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨

本研究は、現在開発が進められている直流電力機器における高分子電気絶縁材料を対象として、実用上重要な直流絶縁破壊現象を過渡的空間電荷の形成との関わりにおいて明らかにしたものである。論文は11章より構成され、第1章において研究の目的と背景および本論文の概要について述べ、第2章では従来の研究を総括する中で本研究の重要性を指摘している。第3章では過渡的空間電荷の挙動を考慮に入れた絶縁破壊の数値解析モデルを提案している。第4章から第6章では、電力用コンデンサに実用化されているポリプロピレン(PP)フィルムの絶縁破壊現象に対して、数値解析モデルを適用してその絶縁破壊機構を過渡的空間電荷の挙動との関係において解明している。第7章と第8章では、電力ケーブル用に用いられている架橋ポリエチレン(XLPE)を対象に、XLPE中に残留した架橋剤分解残渣およびXLPE同士の接続界面の状態がXLPE中の空間電荷形成に大きな影響を及ぼしていることを数値解析モデルにより明らかにしている。第9、10章では高分子フィルムの絶縁破壊までの空間電荷分布の測定を可能とする装置を開発し、PPやPEを対象にそれらの絶縁破壊現象と空間電荷分布の形成との関係について実験的に検討し、絶縁破壊の発生場所が空間電荷の分布に密接に関係していることを明らかにしている。第11章は結論で全体を総括している。

審査結果の要旨

近年、都市部への大電力輸送を確保するため、直流電力機器およびケーブルの高電圧化・高性能化が急ピッチで進められており、そこに使用される高分子電気絶縁材料に対しても、より厳しい使用条件下で長期にわたりその性能を保持することが要求されている。現在、超高圧直流電力機器およびケーブルは油浸絶縁系を主体に開発が進められており、交流電圧の下では油浸絶縁系に取って代わりつつある固体高分子絶縁系の適用は大きく遅れている。この理由として、直流電圧の下では電荷の広範囲にわたる移動による空間電荷が発生し易く、このため局部電界の変歪が生じて、予想より低い電圧で絶縁破壊が発生してしまうことがあげられる。このような状況の中で、本研究では過渡的な空間電荷分布の形成を考慮に入れた絶縁破壊の数値解析モデルを提案することにより、直流絶縁破壊と空間電荷形成との関係を理論的に検討することを可能にした。一方、実験面においても世界に先駆けて高分子絶縁材料中の空間電荷の振る舞いを絶縁破壊電界に至るまで計測可能な装置を開発し、高分子の直流絶縁破壊機構および絶縁破壊の開始場所を空間電荷形成との関係において解明している。以上の成果は世界でも初めてのものであり、高分子電気絶縁技術の進歩に多大な貢献をするものである。

以上より、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

小崎正光

水野 彰

印

石田 誠

長尾雅行

印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の標語で記入すること。