

平成 14 年 2 月 28 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 榊原建樹



論文審査及び最終試験の結果報告書

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	村上 義信	学籍番号	第 953335 号
申請学位	博士 (工学)	専攻名	電子・情報工学
論文題目	極低温および室温領域における高分子絶縁材料中の空間電荷直接計測と絶縁破壊現象		
公開審査会の日	平成 14 年 2 月 28 日		
論文審査の期間	平成 14 年 1 月 24 日～平成 14 年 2 月 28 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 14 年 2 月 28 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本論文は、電力ケーブルや電力用コンデンサの絶縁・誘電材料として現在広く用いられている高分子絶縁材料を対象として、極低温から高温に至る広い温度領域において絶縁系の内部電界分布を決定する空間電荷の挙動を計測し、電極界面の影響も含めて、空間電荷形成と高電界電気伝導ならびに絶縁破壊との関係に関して実施した研究の成果をまとめたものである。論文は6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論文の概要について述べ、第2章では、本研究に関する従来の研究についてまとめている。第3章では、電力ケーブルの絶縁系に含まれる半導電層と絶縁体との界面を想定し、種々の界面状態のもとで絶縁破壊の強さと空間電荷分布を測定し、これらを比較することによって空間電荷の挙動をもとに界面が絶縁破壊に及ぼす影響について明らかにしている。第4章では、極低温下において電圧を印加したまま高分子中の空間電荷を測定する手法を世界で初めて開発し、極低温から室温に至る絶縁破壊過程を伝導電流および空間電荷形成過程と関連づけて明らかにしている。第5章では、室温において高分子フィルムの非破壊および絶縁破壊に至るまでの空間電荷形成や試料表面温度を測定した結果をもとに、伝導電流による熱暴走にもとづく熱破壊モデルを検討し、絶縁破壊へと至る過程を明らかにした。第6章では論文を総括し、本研究で得られた知見を述べ、今後の課題を提起している。

審査結果の要旨

近年、各種電力機器・部品の高性能化・小型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過酷な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。これらの要求に応えるためには従来の経験的手法のみならず、材料物性論に基礎をおいた高電界電気伝導現象と絶縁破壊現象の理解が強く望まれている。このような状況のもとで、本研究では、今後の送電技術として大きな発展が期待される直流送電や超電導送電を念頭に置き、極低温から高温に至る広い温度領域において、直流電界下で形成される空間電荷を計測し、電極界面の影響も含めて、空間電荷形成と高電界電気伝導ならびに絶縁破壊との関係を明らかにしている。特に、極低温における空間電荷の計測を世界で初めて可能にし、低温用絶縁材料として期待される有極性高分子の絶縁破壊の温度依存性を空間電荷形成との関わりにおいて明らかにした点は、大いに評価できる。また、実用上重要な半導電層界面が空間電荷形成の違いを通じて高分子材料の絶縁破壊に及ぼす影響を明らかにするとともに、室温以上の温度領域において重要な絶縁破壊過程である熱破壊過程と空間電荷形成過程ならびに高電界電気伝導過程との関係を明らかにした。これらの成果は今後の高分子電気絶縁技術の進歩に多大な貢献をするものと期待される。

以上により、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

榊原建樹



太田昭男



穂積直裕



長尾雅行



印

印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の標語で記入すること。