

豊橋技術科学大学長 殿		平成 20 年 2 月 26 日	
		審査委員長	滝川 浩史
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	Rudi Kurnianto	学籍番号	第 035305 号
申請学位	博士 (工学)	専攻名	電子・情報工学
論文題目	Treeing Breakdown of Micro- and Nano- Composite Electrical Insulating Materials and its Analysis with Image (マイクロ及びナノコンポジット絶縁材料のトリーイング破壊特性とその画像による解析)		
公開審査会の日	平成 20 年 2 月 19 日		
論文審査の期間	平成 20 年 1 月 23 日～平成 20 年 2 月 26 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 20 年 2 月 19 日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	本論文は、各種電力機器・部品の絶縁・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であるエポキシ樹脂、ポリエチレン樹脂を対象として、実用上重要な長期絶縁劣化過程であるトリーイング破壊とそれに及ぼす充填材の影響について、吸湿の影響も含めてその画像による解析を実施・検討した研究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章では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章では電力機器に広く使用されている通常のシリカ粉（マイクロフィラー）充填エポキシ樹脂のトリーイング破壊過程について、特殊な試料を考案してこれまで画像による解析が不可能であったトリーの発生・進展過程とそれらに及ぼすシリカ充填材および吸湿の影響について明らかにしている。第4章では第3章で得られたエポキシ樹脂のトリーイング破壊の画像について、これまで良く行われているフラクタル次元のみならず、世界で初めてラキュナリティーに注目した解析を適用し、定性的な解析しかできなかったトリーイング破壊の画像を定量的に解析する手法を開発している。第5章では現在注目を浴びているナノコンポジット絶縁材料のトリーイング破壊過程について、トリー発生、進展、最終破壊に至る過程に注目して、ナノフィラーの充填により絶縁性能が向上することを部分放電との関係を含めて明らかにした。第6章では論文を総括し、本研究で得られた知見と今後の課題を述べている。		
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。このような状況のもとで、本研究では、現在最も多く使用されている高分子絶縁材料であるエポキシ樹脂とポリエチレン樹脂を対象に、実用上重要な長期絶縁劣化過程であるトリーイング破壊とそれに及ぼす充填材の影響を吸湿の影響も含めて明らかにしている。エポキシ樹脂は通常不透明であるためその画像による解析は未知の領域であった。これに対して本研究では薄葉試料を新たに開発することによりそのトリーイング破壊の画像による解析を世界で初めて実施し、充填材がトリーの進展を遅らせていること、吸湿が進展を加速することを明らかにしている。また、破壊の画像について、従来行われているフラクタル次元のみならず、世界で初めてラキュナリティーに注目した解析を適用し、定性的な解析しかできなかったトリーイング破壊の画像を定量的に解析する手法を開発している。さらに、トリーが電極間を短絡後も電圧が維持され、最終破壊に至る過程でトリー管内部をストリーマ放電が断続的に発生し最終破壊に至ることおよびナノフィラーの充填がトリーの発生・進展およびトリー管内のストリーマ放電を抑制する効果を有することを世界で初めて明らかにしている。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	滝川 浩史	櫻井 庸司	乾 義尚
	長尾 雅行		

(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。