

1999年2月23日

電子・情報工学専攻	学籍番号	967373
申請者氏名	竜 正城	

指導教官氏名	長尾 雅行 榊原 建樹
--------	----------------

論文要旨 (博士)

論文題目	固体-気体複合絶縁系の部分放電現象に及ぼす固体-固体接触界面の影響に関する研究
------	---

固体絶縁物間の比誘電率の差、及び界面分極によって電界が集中しやすいとされる固体絶縁物の接触面に存在する空気層で発生する部分放電は、機器の絶縁劣化を引き起こし、絶縁システムの信頼性に影響すると懸念される。一方、絶縁レベル及び絶縁劣化進行を評価するために部分放電試験は有効な手段の一つとして挙げられる。しかし、界面部分放電現象は、沿面部分放電、気中コロナ、固体絶縁物内部ボイドなどでの部分放電に比べ、まだ知られていない部分が多い。これは、特に固体絶縁物の接触界面における部分放電現象を究明する研究と実機による実績が少なかったことと、実際の機器に存在する界面の形状が多様であることが考えられる。本論文は、エポキシ樹脂の界面部分にボイド欠陥が発生した場合を想定し、界面及びそこに含まれる欠陥部の部分放電現象を研究した。

第1章では、序論として本研究の目的と背景及び本論文の概要を述べている。

第2章では、本研究に関連するこれまでの研究成果についてまとめている。

第3章では、部分放電測定技術の概略と本研究に用いた部分放電測定システムとデータの統計処理法について述べている。

第4章では、固体絶縁物界面に連なる空気ギャップにおける部分放電現象について調べ、絶縁物の界面有無による部分放電開始電圧及び放電特性の違いを明らかにした。また、界面に加わる荷重が増加すると正の部分放電パルス電荷量が減少する傾向を示した。更に界面空隙厚さが公称  $0\mu\text{m}$  の場合では、界面が粗いほど、正の部分放電パルス電荷量が大きくなるが、界面空隙が拡大するに従って、界面が平滑な試料のほうがその増加率が大きくなることが分かった。

第5章では、固体絶縁物の接触界面に連なる空気ギャップにおける部分放電の電圧依存性とその接触界面へ伸展する部分放電光を観測した。部分放電特性に及ぼす界面空隙厚さ及び表面粗さの影響は印加電圧が低い場合には少ないものの、印加電圧の上昇に従って顕著になる。部分放電光の観測結果から、高い電圧において、部分放電はストリーマコロナに移行し、界面に沿って伸展することを確認した。これを部分放電特性と比較し、ストリーマが伸展し始めるに伴って、正の部分放電のパルス電荷量が増大し、また界面状態に影響されることが分かる。従って、界面に伸展した部分放電光は、正の部分放電ストリーマによるものと考えられる。一方、界面を拡大した場合、粗い界面においては、部分放電パルス電荷量、並びに部分放電光の伸展長は、ともに小さくなる傾向を示した。界面の正の部分放電ストリーマの伸展に対し、粗い界面は沿面バリヤのような放電の伸展を抑制する効果があると考えられる。

第6章では、界面の電位分布を部分放電特性と比較した。界面電位は印加電圧及び部分放電のパルス電荷量に比例して上昇し、また界面電位は正より負のほうが大である。界面が粗いほど、部分放電のパルス電荷量とともに、界面電位値が高いほか、電界と直交する方向にも及んだ広い範囲に帯電することを示した。従って、粗い界面において、電荷が蓄積しやすいことが分かる。また、その結果として、電界方向に沿う部分放電ストリーマの伸展に対して抑制効果を示したと考えられる。

第7章では、総括として本研究で得られた知見を述べ、今後の課題と問題点を提起している。