

交流沿面放電により劣化菜種油中に溶解した ガス成分の分析

山本 博法(金沢工業大学)・花岡 良一(金沢工業大学)・宮城 克徳(金沢工業大学)

1. はじめに

近年、変電設備において、高度成長期に導入された経年機器の合理的な維持運用が課題となっている。一方、電力用油入変圧器の絶縁油として一般的に用いられている鉱油は、石油資源の枯渇や原油の高騰、及び焼却処分時における CO₂ 排出や漏洩時における土壌汚染など、環境保全に関わる問題もある。このような情勢に鑑みて、著者らは、鉱油の代替絶縁油として、植物由来の絶縁油に着目している。植物油は、枯渇の心配が無く、カーボンニュートラル効果が見込め、かつ生分解性が高いため、環境調和型の変圧器として注目が寄せられている。

本研究では、菜種油、及び鉱油（いずれも新油と加速熱劣化油）中の交流沿面放電による油中溶解ガス成分を分析し、異常診断を試みたので報告する。

2. 実験方法及び実験装置

図 1 は、沿面放電発生用に作製した電極構成を示す。針電極は、直径 0.5 mm のタングステン線から成り、針端曲率半径は、約 30 μm であり、高密度プレスボード (PB: 70 mm (W)、85 mm (L)、3 mm (D)) の片面に、その表面から 30° の傾きで取り付けられた。針端は PB 表面に軽く接触している。PB 裏面には、接地された銅丸棒 (直径: 2 mm、長さ: 40 mm) が背後電極として固定された。なお、実験に先立って、PB は各供試油中で真空ポンプを用いて完全に油浸した。

図 2 は、交流沿面放電を発生させるために用いた実験装置の概略図を示す。放電セルは、透明アクリル樹脂性であり、図 1 の電極系が設置されている。導入する油量は 500 cc である（これは、油中ガス成分分析に必要な量である）。最初、放電セル内の空気は窒素ガスで置換され、その後、供試油 (500 cc) を導入して密封した。なお、油の導入時には、絶縁油と大気との接触を極力避けるよう注意を払った。更に、放電セルは完全密閉型であるので、実験中に他のガスや水分などの不純物は混入しない。以上の条件の下で、針電極に交流電圧（実効値: 30 kV、周波数: 60 Hz）を印加し、交流沿面放電を 30 分間発生させた。放電様相の観測には、ナイトビューアを装着した静止カメラを用いた。

3. 実験結果

図 3 は、絶縁油における 10 分経過後の代表的な放電様相を示す。鉱油と菜種油の進展長は、ほぼ同じであったが、劣化菜種油の進展長は、鉱油中を上回る結果となった。また、鉱油の特徴ガスはアセチレンであり、菜種油の特徴ガスは一酸化炭素であった。

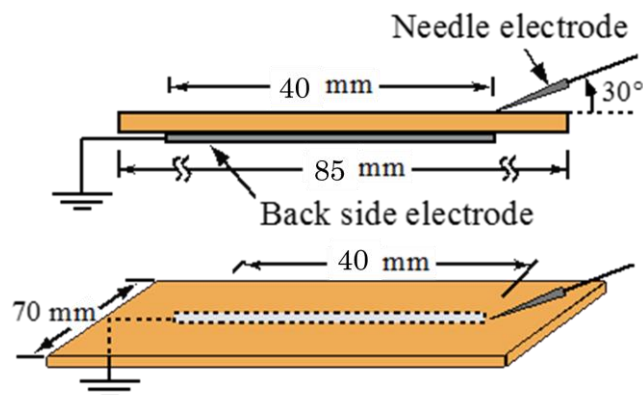


図 1 実験装置の電極構成

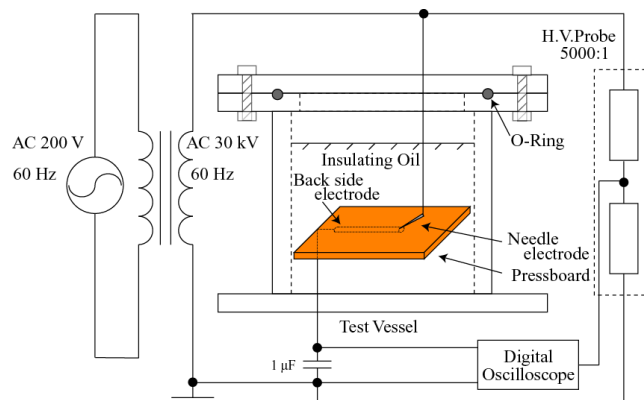


図 2 実験装置の概略図

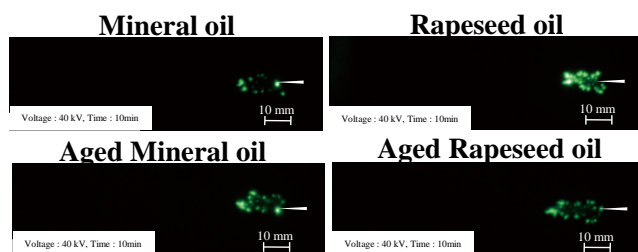


図 3 代表的な放電様相

参考文献

- (1) 藤澤, 山本, Fri Murdiya, 花岡, 宮城: 「菜種油中のコロナ放電による溶解ガス成分の分析」, 第 34 回絶縁油分科会研究発表会要旨集, pp. 39-44