

## 放電電荷量と油中アセチレン濃度の関係

朝倉 匡俊\* 岸本 恵修\* 三宅 琢磨\* 迫田 達也\* 壺岐 祐典\*\* 前田 健作\*\* 山崎 貴裕\*\*  
(\*宮崎大学)(\*\*旭化成 EIC ソリューションズ株式会社)

### 1 はじめに

電力機器の劣化要因は、熱、電気、機械的ストレス等である。上記の要因により、機器の絶縁性能が低下すると部分放電(PD: Partial Discharge)が発生し、最終的に短絡事故につながる可能性が高い。そのため、機器の定期的な監視、保守、及び劣化診断技術の向上等の重要性が増している。本研究では、油入変圧器を対象とした、絶縁劣化診断技術の確立及び、劣化診断装置の開発を進めている。

本報では、上記の基礎研究として、油入変圧器で用いられている絶縁油中で放電を発生させ、その際の放電回数と平均絶縁破壊電圧の関係性(実験 1) について報告する。また、放電時に発生するアセチレン濃度と放電電荷量の関係性(実験 2)についても報告する。

### 2 実験方法

#### 2.1 放電回数と平均絶縁破壊電圧の関係

図 1 に実験装置の概要を示す。電源は交流電圧(60Hz)を約 3 kV/s の割合で印加した。絶縁油は、JIS 規格 C2320 1 種 2 号に適合しているものを用いた。オイルカップ(縦:75mm, 横:60mm, 高さ:75mm)は、直径 12.5mm 球状電極を油面下 20mm の位置に設置されているものを用いた。本実験では、絶縁油を放電により劣化させるために、電極間距離 0.3 mm で交流電圧 10 kV を印加し、放電を 100 回~500 回発生させ、各放電回数において絶縁破壊電圧の測定を行った。なお、絶縁破壊電圧は各放電回数において 5 回測定し、その平均値を求めた。絶縁破壊電圧測定時の電極間距離は 2.5 mm とした。放電により生じた電流は、CT(Current Transformer)を用いて検出し、オシロスコープ(横河メータ&インスツルメンツ社製 DLM2034)で測定した。

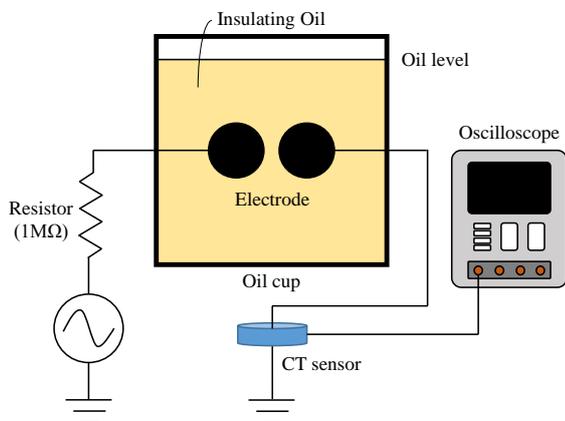


図 1 実験装置の概要

#### 2.2 油中アセチレン濃度と放電電荷量の関係

実験回路及び装置は図 1 と同様であるが、電源は標準雷インパルスを用いた。電極間距離は 0.3 mm とした。また、放電により生じたアセチレンの濃度は、光音響測定装置(PAS)を用いて測定した。

### 3 実験結果

#### 3.1 放電回数と平均絶縁破壊電圧の関係

図 2 に放電回数と放電電荷量の関係を、図 3 に放電回数と平均絶縁破壊電圧の関係を示す。図 2 より、放電回数の増加に伴い、放電電荷量の増加が確認された。さらに図 3 より、放電回数の増加に伴い、平均絶縁破壊電圧の低下が確認され、放電回数 0 回時と 500 回時の平均絶縁破壊電圧を比較すると、約 52% 低下していることが確認された。これは、放電により生じたアセチレン等のガスもしくはスラッジによる影響だと考えられる。

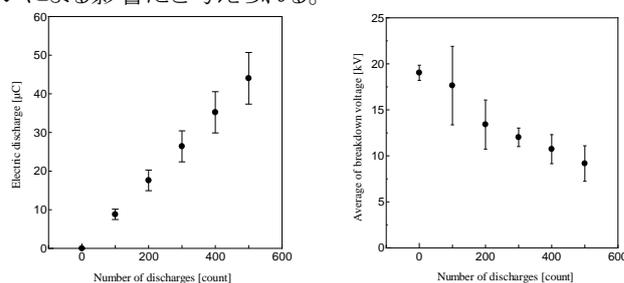


図 2 回数とアセチレン濃度 図 3 回数と絶縁破壊電圧

#### 3.2 油中アセチレン濃度と放電電荷量の関係

図 4 にアセチレン濃度と放電電荷量の関係を示す。同図より、放電電荷量の増加に伴い絶縁油中のアセチレン濃度の増加が確認された。また、放電電荷量が 2  $\mu\text{C}$  時にはアセチレン濃度が約 0.5 ppm 検出されており、絶縁油ガス分析結果としては要注意判定となる。しかし、今回用いたオイルカップの容積は約 200 mL であり、実際の変圧器で使用される容量に比べると非常に少ない。そのため、今回の結果より、実際の変圧器でガス分析を行い、測定されたアセチレン濃度からどの程度の放電電荷量が発生していたかが推定できると考えられる。

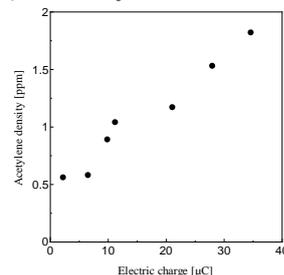


図 4 油中アセチレン濃度と放電電荷量の関係

### 4 まとめ

本報では、放電回数と平均絶縁破壊電圧の関係及び、放電により生じたアセチレンの濃度と放電電荷量の関係性の検討を行った。その結果、放電電荷量が増加すると平均絶縁破壊電圧は低下し、絶縁油中でのアセチレン濃度も増加していることが確認された。ガス分析だけでは、放電の影響によるものか雷などによる一時的な影響によるものが判定できないが、ガス分析と併せてセンサ等を用いて測定することで、継続的に発生している放電によるものか判定できると考えられる。