

プロジェクト課題 - 設備運用・保全技術の高度化

PCB汚染変圧器の簡易処理

背景・目的

2002年に変圧器などの電気機器に微量のPCBが混入していることが確認された。混入が疑われる機器は多数存在するため、混入の有無を調べるPCBの測定技術や経済的な混入機器の処理技術の確立が求められている。本課題では、PCBを迅速かつ安価に測定す

るPCBバイオセンサーなどの分析技術の開発を行うとともに、経済的な微量PCB汚染変圧器処理の実現を目指し、機器内部のPCBを絶縁油で洗浄する加熱強制循環洗浄技術および課電自然循環洗浄技術の開発や、洗浄によるPCB除去効果の科学的立証を行う。

主な成果

1 PCBバイオセンサーによる現場分析法の開発*

当所が開発したPCBバイオセンサーを現場で利用するための移動分析車を製作した(図1)。これにより、運搬が困難なPCB汚染大型変圧器の油中PCB濃度を、実用的な

測定時間(約3時間)、と試料数(複数試料の同時並行測定により1日で最大60試料)で測定でき、オンサイトで洗浄工程の管理が可能となった。

2 PCB汚染大型変圧器のオンサイト式洗浄実証試験の実施

当所がPCB汚染変圧器の簡易処理技術として開発中の加熱強制循環洗浄および課電自然循環洗浄(図2)について、電力会社10社、電源開発および日本原子力発電と共同でPCB汚染大型変圧器のオンサイト式洗浄実証試験を実施した。加熱強制循環洗浄試験では、移動式洗浄装置を新たに試作した(図3)。この装置は、8千L~2万L程度の油量の大型変圧器を対象とし、変圧器の設置

場所に搬入・設置して、加熱強制循環洗浄の全工程をオンサイトで実施できる。この装置を活用し、国内2箇所のPCB汚染大型変圧器の設置場所にて加熱強制循環洗浄の実証試験を実施した。また、同様に国内3箇所の設置場所において課電自然循環洗浄の実証試験を開始した。これらの実証試験の結果は、環境省のPCB等処理技術調査検討委員会に報告された。

3 PCB収支の解析によるPCB除去効果の確認

加熱強制循環洗浄および課電自然循環洗浄のオンサイト式洗浄実証試験において、洗浄前後のPCBの収支を解析し、PCB除去効果を見積もった。その結果、両方式によるオンサイトでの洗浄により、洗浄前の汚染大型変圧器の元油と部材に含まれていたPCBの

うち96.2%から99.7%が除去されたと解析された。大型変圧器全体での所期の目標を上回るPCB除去効果が示され、洗浄前に変圧器に含まれていた大半のPCBが本方式で除去できると考えられた。

* 株式会社住化分析センター、柴田科学株式会社、株式会社電力テクノシステムズ、株式会社セレスと当所の共同研究として実施。



図1 PCB分析車の外観と車内の分析設備

分析操作の迅速化が行える小型遠心濃縮器や、実験室と同等の精度での測定が可能となる小型ドラフトや温調機器を装備し、外部電源なしに分析が行える。

洗浄法	加熱強制循環洗浄	課電自然循環洗浄
処理イメージ		
概要	加熱した洗浄油（絶縁油）を洗浄装置により変圧器内で強制的に循環させることにより、内部部材に含まれるPCBを洗浄油に洗い出す方法。	課電により機器内部を発熱させ、洗浄油（絶縁油）を変圧器内で自然に循環させて内部部材に含まれるPCBを洗浄油に洗い出す方法

図2 PCB汚染変圧器の洗浄技術概要

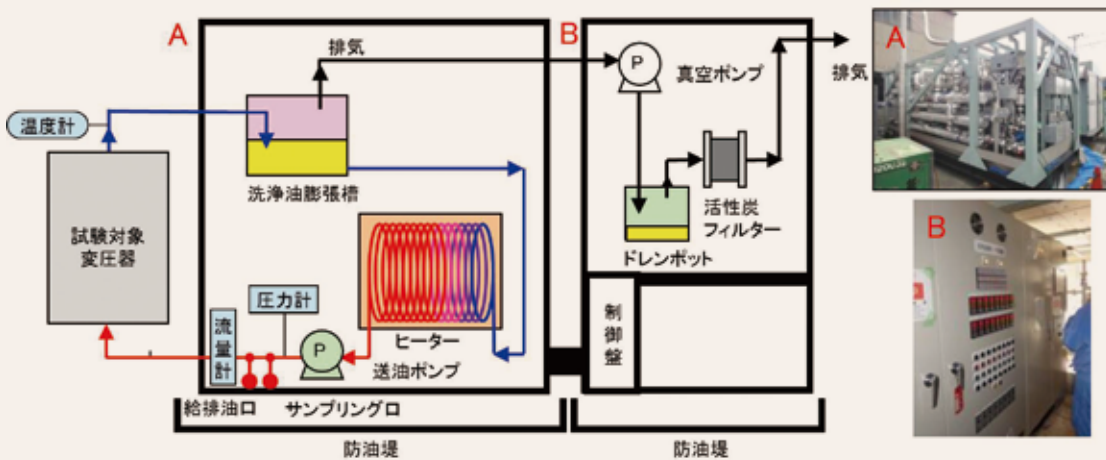


図3 移動式加熱強制循環洗浄装置

装置はAとBユニットから構成される。Aユニットはヒーターやポンプなどにより油の加熱と循環を行い、Bユニットは加熱や循環の制御と排気処理などを行う。