

開閉装置やガス絶縁変圧器に使用する測定器の開発

精度の高い診断技術と作業性・安全性の向上

Development of Measuring Instruments for Switchgear and Gas Insulated Transformer

Improvement of High Accuracy Diagnostic Technique, Handling and Safe Work

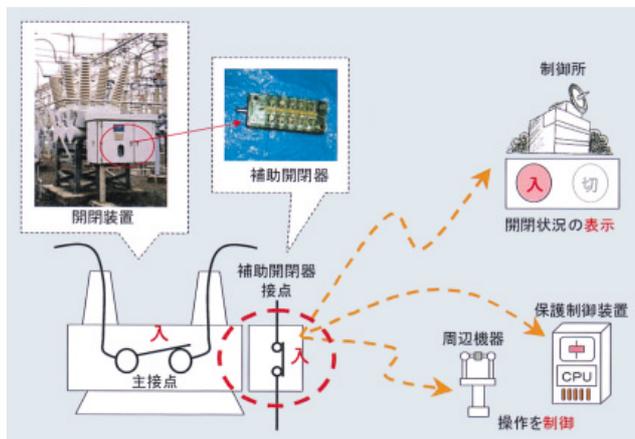
(工務技術センター 技術G)

変電所機器の巡視・点検業務をサポートする仕組み作りを目指し、点検サポートシステムの開発研究を実施した。その研究の一環として、精度の高い診断技術と作業性・安全性の向上を目指した2種類の新しい測定器「開閉装置の補助開閉器の接点接触抵抗測定器」と「ガス絶縁変圧器の分解ガス分析器」を開発した。いずれも、電気設備の保守点検現場へ広く適用できる性能を確認したため、紹介する。

1 開閉装置の補助開閉器の接点接触抵抗測定器

補助開閉器とは電力用開閉装置(遮断器、断路器)の主接点と連動した低圧制御回路用の補助接点である。

経年劣化等でこの接点の接触抵抗が増加すると、機器の制御不良・表示不良等の不具合が発生する。そのため定期点検の中で接触抵抗を測定し、データによる傾向管理を行い、設備の保全に努めている(第1図)。



第1図 開閉装置と補助開閉器

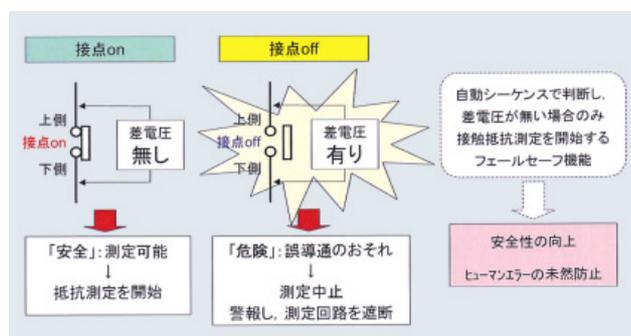
しかし、変電所では低圧制御回路を停止することができないケースが多く、接触抵抗は直流活線状態で測定する機会が多い。このため、補助開閉器接点の接触抵抗測定は機器誤動作等の危険性を伴う作業である。

このような作業に対する安全性を配慮した汎用測定器はこれまで存在していなかった。そのため今回新規に、同一の構造において安全確認のための電圧計と抵抗測定計の2つの役目を担う接点接触抵抗測定器を開発した。

作業安全性の向上策として、開極している接点には差電圧が発生している点に着目し、試験電流を通電する前に、自動的に接点間電圧を測定する構造を考案した。つまり、差電圧を検出した場合に抵抗測定の電流通電を自動的に中断するフェールセーフ機能を持たせた(第2図)。

(Technical Section, Electrical Engineering Technology Center)

Author has conducted to develop the maintenance support system for inspection & maintenance work on substation equipment. In a part of development work, 2 measuring instruments have been developed for improvement of high accuracy diagnostic technique handling and safe work. These instruments are "measuring instrument of auxiliary switch contact resistance for switchgear" and "decomposed gas analyzer for gas-insulated transformer". It has been proved that these measuring instruments have superior practical-use performance through trial work on-site.



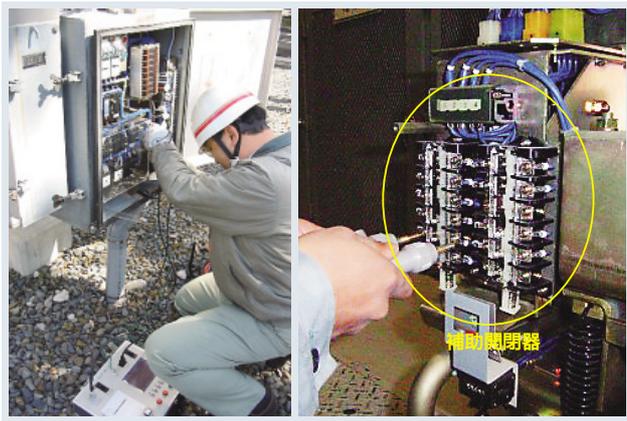
第2図 フェールセーフ機能

また最大24接点の測定値を自動的に判定・演算・保存する機能を付加した。以上の機能を盛り込み、開発器を製作した。なお操作の単純化も図り、部品点数を減らすことで、小型化(重量6.5kg)を実現した(第3図)。



第3図 開発した接触抵抗測定器

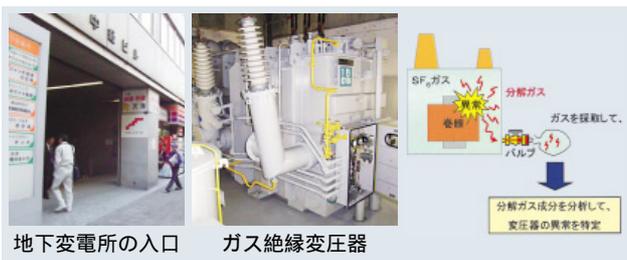
そして現地変電所での試行作業を行った結果、従来人間系で行っていた一連の測定の手作業が、安全・確実かつ、スピーディーな自動作業としてできるようになり、優れた実用性能を有していることを確認した(第4図)。



第4図 現地変電所での試行作業

2 ガス絶縁変圧器の分解ガス分析器

ガス絶縁変圧器は都市部の地下変電所に多く設置されており、重要度の高い設備の一つである。この変圧器の状態を診断するために、内部に封入されている六フッ化硫黄(SF₆)ガスを採取し、分解ガス成分を測定・分析する手法が一般的に用いられている(第5図)。



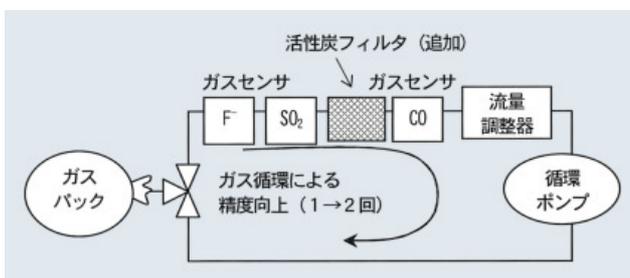
第5図 地下変電所とガス絶縁変圧器

しかし、従来の分析器は分析室常設や車両搭載型の分析装置しかなく、地下変電所へのアクセスが非常に困難であった。また対象とするガス成分が低濃度であり、誤差も大きくなりやすいため、精度良く測定することが難しかった。

そこで今回、迅速に運搬できるポータブル形で、高精度に対象ガスを特定し分析できる分解ガス分析器を開発した。

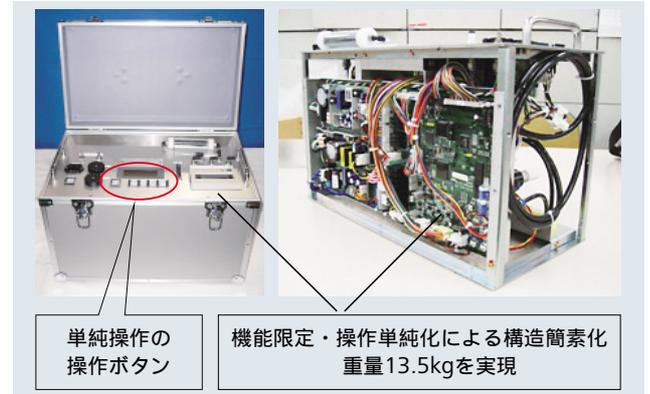
まず検出精度の改善として、以下の2つの工夫を施し、十分な測定精度を確保することができた(第6図)。

- ・ガス循環回数の増加(微量ガスの検出性能向上)
- ・活性炭フィルタの取付け(ガス成分の特定強化)



第6図 検出感度の改善策

そして、機能の限定・操作の単純化を目指し、分析器の構成をシンプルにした結果、装置性能を維持したままポータブル化を図った(第7図)。



第7図 開発した分解ガス分析器

そして、現地変電所での試行作業を行った結果、分解ガスを精度良く迅速に測定でき、持ち運びや取扱い等、実用上問題ないことが確認できた(第8図)。



徒歩による肩掛け運搬

保守員による使用



測定作業中

変圧器近傍での測定

第8図 現地変電所での試行作業

3 おわりに

開閉装置の補助開閉器の接触抵抗測定器では、安全性の向上と自動測定機能による高度化を図った。これは受配電設備等の電気設備の保守業務にも活用できるツールである。

またガス絶縁変圧器の分解ガス分析器では、可搬型化とともに測定精度の向上を図った。これは都市部の重要機器に対する機動的な保守点検用ツールとして、国内外にニーズがあることが考えられる。

いずれの測定器も現地試行による検証を行い、優れた実用性能を有していることを確認した。



執筆者 / 杉本敏文
Sugimoto.Toshifumi@chuden.co.jp