

2024年9月17日

## 水素ガスセンサを用いた油入変圧器の状態監視

### (基礎要素技術 II) の評価について(決議案)

スマート保安プロモーション委員会事務局

#### 1 前提条件

監視対象の変圧器の排油弁に、水素センサを設置すること。

#### 2 水素センサを用いた油入変圧器の状態監視の概要

変圧器に水素センサを設置して水素ガス量を常時監視することで、内部異常や経年劣化の兆候をリアルタイムに把握できる。なお、最終的な異常判定は、ガス分析調査やその他測定数値を総合的に分析して判断する。

##### (1) 原理

水素センサは、水素が金属合金を通過すると抵抗値が増加する特性を利用し、変圧器絶縁油の水素ガス量を測定し、併せて油温を測定する。

##### (2) 装置の機能

###### ア 水素センサの仕様

- ① 水素に特化した合金個体センサ。
- ② 計測範囲は、25～5000 ppm。
- ③ 再現性は、測定値の±10%または±15 ppm の大きい方。
- ④ 使用可能油温度は、-40～105℃（限界：-40～135℃）。

イ 油中で直接測定するので、ガス抽出やキャリアガスを必要としない。

ウ 各種の油(鉱物油・天然エステル・合成エステル・シリコーン)に対応。

エ トレンド管理に加えて、突発的な異常による水素ガス量増加をリアルタイムで検出・警報発報等が可能。

オ 連続で油温をモニタリングできる。

カ 変圧器の運転を停止することなく排油弁に設置できる。

キ 機種変更により変圧器油中または変圧器ガス空間に設置できる。

ク 自動校正機能により 10 年間のメンテナンス不要(期待動作寿命は 10～12 年)。

#### 3 スマート保安推進への貢献

本技術は、中大型変圧器絶縁油の水素ガス量を常時監視することにより、変圧器の内部異常や経年劣化をリアルタイムに把握し、現行設備を極力延命しつつ安全確保を前提とした定期・計画的な更新をサポートすることが可能となる。

なお、経済性を考慮すると重要性の高い特高変圧器及び中大型高压変圧器の予防保全に特化した活用となると思われるものの、既設設備や高経年設備のスマート保安推進に寄与することが期待される。

#### 4 委員会で最終確認内容

1 の前提条件で 2 の機能を有する装置を運用することにより 3 のスマート保安推進に貢献することが期待される「基礎要素技術」であり、今後のデータ蓄積及び知見の積み重ねにより、変圧器の保守品質レベルを向上することが十分可能で導入効果も期待できる。

以上