

JFE スチール倉敷地区製鉄所電気設備のスマート保安技術の技術評価について

プロモーション委員会事務局

1 前提条件

- (1) 「デジタル管理による遠隔状態監視システム(スマートメンテナンス)」を導入し、常時監視とデータ解析を実施すること。
- (2) 保安規程による巡視及び点検・試験の項目及び頻度は従来とおりとすること。

2 スマート保安技術の内容

特高受変電設備の電路や機器に、電圧センサー、TEV センサー(過渡接地電圧センサー)、HFCT(高周波電流センサー)、FMC(磁気カプラ)を設置し、計測した電圧や電流波形を解析し、初期の部分放電を常時継続監視することで、劣化兆候と発生部位を検知することができる。

- (1) 電動機・発電機の電源回路に電圧センサーを設置し、部分放電電圧を計測する。
- (2) 変圧器や配電盤に TEV センサーを盤面に磁石で貼り付けて、内部の部分放電から生じる盤表面電流を計測する。
- (3) 特別高圧または高圧ケーブル及び重要な特別高圧機器に HFCT(高周波電流センサー)又は FMC(磁気カプラ)を設置し、部分放電から生じる電流を計測する。
- (4) 商用周波数波形に部分放電パルス信号をプロットした PRPD(位相分解部分放電)パターン図を数百~数千点重ねて描き、放電様態を判断する。なお、インバータやコロナノイズの多い製鉄所現場では、様々な信号が重畳して特定が困難な場合があり、パルス特性を等価周波数・等価時間の関数でマッピングし、複数の信号重畳を分解し弁別する T-F マッピング技術を用いて、精度を高めている。
- (5) PRPD パターン及び特徴量空間(T-F マップ)で確認した劣化兆候を基に、超音波探査装置や熱画像センサーを用いて現場の劣化兆候及び発生位置を確認・特定する。

3 スマート保安推進への期待

重要かつ高経年な特高受変電設備において、絶縁劣化の兆候を早期に検知し、稼働中の設備の状態把握(劣化進展・寿命予測)・管理することで、保安レベルを維持しつつ計画的な高経年設備の更新をサポートすることが十分可能である。

特に、重畳したノイズ弁別機能は、早期段階の絶縁劣化による微小な部分放電を捉えるのに必要な技術であり、多種多様な放電パターン図と知見を収集することにより、高経年設備に限らず新・既設設備のスマート保安の推進にも寄与することが期待される。

4 委員会で最終評価

1の前提条件で2のスマート保安技術を導入・運用することにより3のスマート保安推進への期待が可能な「スマート保安技術モデル」であり、初期の部分放電を検知・判定できる技術は高経年電気設備の保安レベルを適確維持しつつ計画的な更新が可能となり、設置者のメリットも大きい。なお、この監視技術を有効活用できるように、診断・判定技術の普及と更なる知見蓄積を期待する。

5 委員会からの協力依頼

スマート保安技術の更なる普及推進のために、当該監視システムの運用実績(導入拡大やトラブルの有無等)及び集積した知見について、数年後を目途に事務局からヒアリングを要請する。

以 上