

第 9 回 スマート保安プロモーション委員会 議事要旨

1. 日 時： 令和 4 年 11 月 7 日(月) 10:00～12:00

2. 場 所： NITE 本所 + オンライン会議(Teams)

3. 出席者：

(常任委員)中垣委員長、飯田委員、伊藤委員、高野委員

(オブザーバー) 経済産業省 相田様、他

(説明人) A 社 2 名、B 社 1 名

(事務局)独立行政法人製品評価技術基盤機構(NITE)

国際評価技術本部 菊島本部長、石毛次長、田中参事官、他

4. 議 題

議題: 第 5 号案件(基礎要素技術)の妥当性評価について

5. 配付資料

資料 1: スマート保安プロモーション委員会 委員名簿

資料 2: 第 5 号案件(基礎要素技術)概要資料

資料 3: 第 5 号案件(基礎要素技術)詳細資料

資料 4: 第 5 号案件 (基礎要素技術)決議案

参考資料 1: 第 9 回 スマート保安プロモーション委員会 出席者名簿

参考資料 2: 技術説明書

6. 議事概要

議題: 第 5 号案件(基礎要素技術)の妥当性評価について

事務局及び説明人が資料 2 及び資料 3 に基づいて説明を行い、質疑応答を行った。

<説明人による今回の案件(基礎要素技術)の概要>

- 地中線用 GR 付高圧交流負荷開閉器(UGS/UAS)内蔵の零相変流器(ZCT)、零相変圧器(ZPD)などを活用する。
- SOG 制御装置は 1 mA や 3 mA というレベルで検出して、警報を出すことができる。
- UGS/UAS 内部の ZCT 以降、引込高圧ケーブル、キュービクル内の高圧機器(遮断器・開閉器類、変圧器、コンデンサなど)の高圧側の全域が検出範囲となる。
- 絶縁監視機能により需要設備を常時監視し、地絡事故発生まで十分な時間的猶予のある段階で事故の予兆を検出して設備管理者に警報を出力する機能を有している。
- 開閉器に内蔵された継電器用のセンサを併用することにより、新規センサを設置することなく低コストで絶縁監視が実現可能。
- 微地絡(放電性の絶縁低下)を標的とした検出機能と、長期的に進行する絶縁低下を標的と

した検出機能の2種類を備え、様相・原因の異なる多様な事故予兆の検出が可能。

- 無線通信機能により遠隔で警報出力の確認が可能。
- 零相電流が 1.26 mA 以上、絶縁抵抗値に換算して 3 MΩ 相当を超過すると警報が発報し、3.79 mA 以上、1 MΩ 相当で、1 分間超過すると、絶縁低下の特別警戒警報が発報する。
- 零相電流からノイズを除去する3段階の処理を行っている。
 - ① ZCT 出力に対して FFT 処理を適用し、絶縁低下によらない周波数成分を除去。
 - ② ①の処理結果に対して、CT 出力および UGS/UAS 製造段階で取得した開閉器のセンサ特性記憶(個体差)を用いて負荷電流に起因する零相電流を除去し補正。
 - ③ ②の処理結果に対して、現地設備に起因する残留分(対地静電容量等)を除去し補正。
- 計測ログとしてデータを取得する間隔は1分ごと。記録は、129 600 件、90 日分。90 日以降は古いデータから消去される。
- 無線通信の接続先(と通信方式)は SMS(電話番号)とサーバ(インターネット IP アドレス)。
- 記録した内容は、保守通信端子から任意のタイミングで抽出・閲覧が可能。
- 絶縁監視機能のセンサは ZCT、ZPD、CT の三つ。
- サービス機能として絶縁監視の検出状態をお客様のサーバへ伝送、またはスマートフォンなどへ動作状況をショートメッセージにて通信する機能を有している。
- 絶縁監視の検出状況をお客様のパソコンで有線通信や USB を使って動作状況を取得できる機能も有している。
- 絶縁低下検出の模擬試験を実施しており、試験条件は対地静電容量、変電所側は 3.0、9.0、15.0 μF、需要家は 0.9、3.0、3.0 μF、地絡抵抗は 4、2、0.67 MΩ。全ての条件で、理論値と試験結果が一致する判定「良」となった。
- 微地絡検出は揺らした針金で模擬し、挿入する抵抗として 0、0.03、0.13 MΩ の条件で試験を行った。
- フィールド試験は関東圏内に 19 台設置した。
- フィールド試験で監視中の零相電流は最も大きいところで 1 mA 弱であり、アラートが鳴るような電流まではいってない。
- 今後もフィールド試験を拡大及び継続するとともに、フィールド試験での課題である、微地絡検出への方向判定機能搭載に向けて実証を進める。
- フィールド試験データや模擬試験データを活用してさらなる地絡予兆検出の向上を目指し、AI を活用した、微地絡判定機能の研究開発を実施していく。

<主な質疑応答>

- 微地絡動作域までいくと将来的に地絡につながってしまうと思うが、絶縁低下動作域の場合には微地絡に必ずなってしまうのか。
→そこまでは解明できていないが、絶縁物が絶縁低下を起こして炭化が進み、最終的にその炭化がつながったときに、絶縁低下動作域につながってくると考えている。

- 絶縁低下動作域まで警報対象にすると、無駄な警戒を出してしまうことにならないか心配している。地絡につながるかどうかの信頼性はどうか。→今後更なるフィールド試験が必要。1分でアラートを鳴らす設定を30分以上にするようなことも必要になってくると考えている。
- 予兆なのかどうかをどれだけ正しく検知できるか。→予兆と判断した理由は、SOG動作域が200 mAなので、200分の1の1 mA程度で検出することから、十分に予兆検知ではないかなと考えている。→予兆をモニタリングによって検知できることと、何ヶ月後に故障に繋がるという確証のある予測をすることは意味が違う。微地絡の小さな変動の段階から、ある程度検知ができる装置と理解した。
- もともと需要家の電気設備に付いている開閉器とのすみ分けを教えてください。→追加的な設備というよりは、もともとあった設備に機能が追加されるもの。
- 試験の設定条件は、どれくらい実際のトラブル事例を模擬しているのか。→変電所側については3.0、9.0、15.0 μ Fと、三つのパターンでやっているが、最大・中間・最小の変電所からの距離を想定し、全て網羅するように試験条件を選んでいる。
- 展望として、AIやデータ活用は何をするのか。→今後は閾値ではなくトレンドデータからアラートを出すような仕組みをAIでできないか検討している。
- 最新状態が「定常」で過去に「警戒」履歴があった場合、点滅から点灯になるが、変わるタイミングがどこにあるのか。→絶縁抵抗値は、ずっと上昇し続けるのではなく、例えば湿度なんかで上下するタイミングがある。一旦絶縁低下を検出して点滅状態にあった後、例えば周囲が乾燥してきて、絶縁抵抗が少し回復したというような状態になると、点滅が一旦点灯に変化し、その後また絶縁抵抗値が上がって完全に閾値を超えた状態になると、また点滅に戻る。
- 60秒間隔で記録というのは、具体的には60秒の間のどこを取っているのか。→内部時刻で、60秒ごとに計算していて、60秒間隔の手前の2秒程度のデータを使って計算している。

説明人が退席し、事務局が資料4に基づいて決議案を説明した。委員による決議を行い、常任委員全員一致で承認された。

以上