

複合環境センサの開発とデータ活用

千林 暁 (せんばやし さとる) 日新電機株式会社 ソリューションシステム事業部 電子機器開発部 グループ長
福永 哲也 (ふくなが てつや) 日新電機株式会社 診断プロジェクト推進室

要約 近年、高経年の電気設備の割合が増加している一方、少子化や働き方改革などの影響により、メンテナンスの省力化のニーズが高まっている。電気設備の劣化は設置環境の影響を受ける。設備設置環境を測定・監視し、メンテナンスに活用することは極めて有意義である。当社（日新電機）は、塵埃堆積、絶縁抵抗、塩分付着や振動頻度の測定機能を含めた環境計測機器である複合環境センサシリーズを開発し、得られた環境データに基づく設備メンテナンスへの活用を開始している。本論文では、設備設置環境が機器劣化に及ぼす影響、当社製品の特長と活用事例について紹介する。

1. はじめに

長期間にわたって運用される受配電設備などの電気機器は、劣化が進むと突発的な事故や障害を発生するリスクが増大する。電気機器の寿命は、設置環境、負荷状況、保全状況などの影響を受ける。一方、電気保安のための人材確保に関し、人材の高齢化と将来の人材不足が懸念されている。新型コロナウイルスのような深刻な感染症も保守・点検の実施体制維持に対するリスク要因である。このような課題の解決策として、経産省において電気保安のスマート化に向けた取組が進められている。

当社では、機器の設置環境を常時監視・把握することで、環境の改善や適切なメンテナンス提案を可能にするセンシング機器を開発した。併せて設置環境が機器劣化に及ぼす影響に関する調査・検討を実施中である。

2. 機器設置環境による設備劣化の影響

各環境項目に対して想定される設備への影響は以下の通りである。

(1) 温度

電気機器の正常動作確保の目的にて、それぞれの機器の定格温度範囲内とする必要がある。例えば、当社保護継電器の性能保証温度範囲、動作保証温度範囲はそれぞれ、0℃～40℃、-10℃～50℃となっている。

年間通じて性能保証温度範囲であることが望ましい。

保護継電器・電源など電解コンデンサを使用している機器やバッテリーは、高温環境ではアレニウス則（10℃ 2倍則）に従い寿命が低下することが知られている。また、遮断器・断路器などに使用されるグリスの固着や、制御電線被覆も温度依存で劣化する。

(2) 湿度

電気機器の絶縁性能確保、電気機器・筐体の発錆防止の目的に対し、結露や高湿度は好ましくない状態である。特に、絶縁物表面が塩分などで汚損された状態では比較的低い湿度（70%RH）から絶縁抵抗が低下することが知られており、特に注意を要する。

(3) 汚損

絶縁体表面への塵埃付着、特に塩分を含む塵埃付着は、絶縁性能低下のリスクがある。

また、遮断器・断路器などの可動部に塗布されたグリスへ塵埃が付着することにより、潤滑性低下の可能性がある。

このような汚損の悪影響を除去する目的で、定期点検などのタイミングで電気設備のクリーニングが行われているが、本作業は人手・時間がかかる作業であり、クリーニングタイミングの最適化ニーズが年々高まっている。

(4) その他

高速道路・鉄道などの高架上設置設備について、車両通行時に発生する繰返し振動による制御電線断線などのリスクがある。