

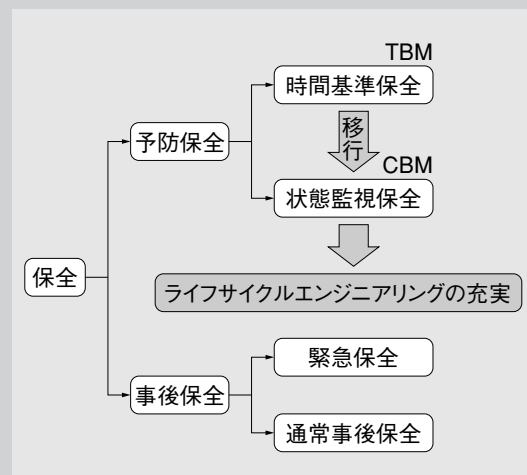
最近のメンテナンス取り組み状況

🔊 ニューメンテナンス，活線診断，突発事故低減，停止時間の効率化

* 櫻井政夫 Masao Sakurai * 元井 豊 Yutaka Motoi

概要

電気設備を支障なく運用するためには，メンテナンスが不可欠である。また電気設備（自家用電気工作物）の設置者は，電気事業法第42条により保安規程を定め，それを守らなければならない。すなわち電気設備の設置者はメンテナンス計画を立案し，それを実行しなければならない。かつてメンテナンスは，事後保全，つまり故障したものを修理する作業とされていた。その後，予防保全の概念が出てきた。予防保全は，時間基準保全（TBM：Time Based Maintenance）から状態監視保全（CBM：Condition Based Maintenance）へ変化してきた。

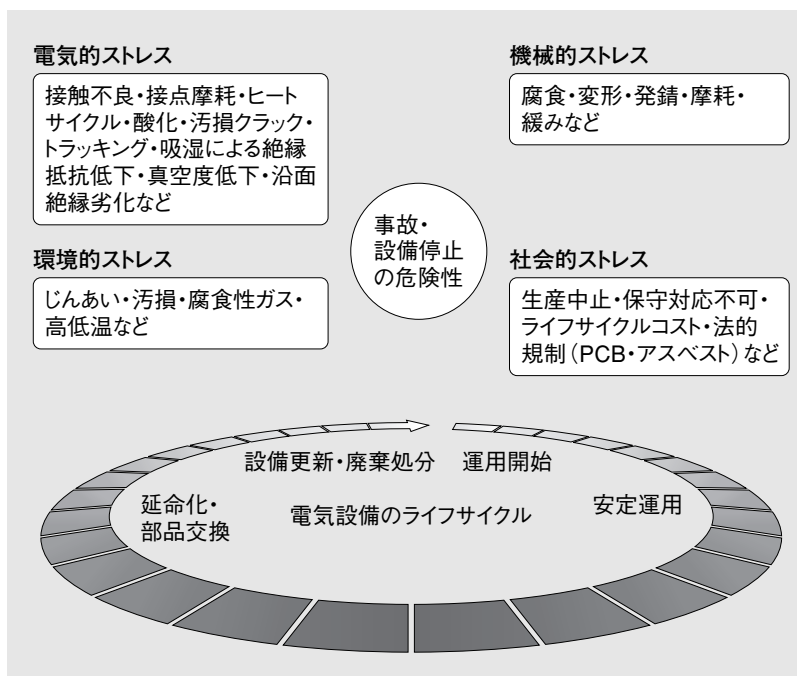


保全形態の種別

1. ま え が き

事故を防止し安定した設備の稼働を確保するためには，機器について十分なノウハウと知識を培った専門技術者がメンテナンスを行うことが必要である。当社のメンテナンスサービスは，循環型社会に対応すべく，ライフサイクルの全般にわたる様々な保全サービスを提供している。設備の運用開始から，老朽化・更新するまでの間，設備をベストな状態で運用するためには，予防保全が不可欠である。第1図に電気設備のライフサイクルを示す。

本稿では，時間基準保全（TBM：Time Based Maintenance）に状態基準保全（CBM：Condition Based



第1図 電気設備のライフサイクル
運用開始から更新まで設備が受ける様々なストレスを示す。

*関東サービス部



第2図 熱画像診断状況

各機器の温度状態を画像として撮影し、異常過熱状態の確認が可能である。

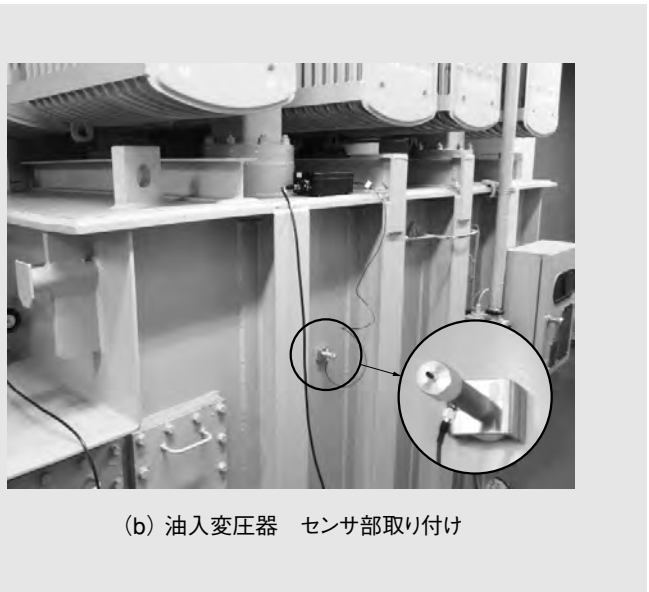


第3図 絶縁油分析

油入変圧器の絶縁油分析により絶縁油の成分量のほか、機器内部の状態及び劣化度の確認が可能である。



(a) 超音波検出法部分放電測定装置



(b) 油入変圧器 センサ部取り付け

第4図 部分放電診断

高圧機器の絶縁部などから発生する部分放電の確認が可能である。

Maintenance) を取り入れた当社の新しい予防保全形態 (ニューメンテナンス) について紹介する。

2. 取 り 組 み

当社でのニューメンテナンスは、定期点検 (停止又は停電) 前に活線で電気設備の状態を把握するため、活線診断技術を取り入れた保全形態を実施している。

活線診断技術には様々な手法があり代表例を第2図~第4図に示す。活線診断を導入することで、以下の3つの効果が期待できる。

- (1) 設備の異常兆候・異常状態の早期発見
- (2) 効率的な保守運用

(3) 高精度な状況把握

当社は更に診断精度の向上を図るため、診断内容精査・データ解析手法・検証試験・フィールドでの適応確認を実施しながら、新しい診断ツールの開発を進めている。

3. 状態把握方法と効果

3.1 電気設備の状態

ニューメンテナンスによる電気設備の状態把握方法とその効果を以下に示す。定期点検 (停電又は停止) では、電気設備の状態把握が困難な場合がある。異常過熱・部分放電などの運用中に生じる異常現象の兆候を発見することは、ほぼ不可能である。

3.2 電気設備の状態把握方法

運用中の状態把握の主な診断手法は、以下のとおりである。

- (1) 部分放電測定 電気設備の主要機器である変圧器・開閉器・回転機などは、絶縁物内のボイド・空隙形成^(注1)による内部放電と、絶縁物の表面にじんあいや汚損が付着することで起きる表面放電がある。このような放電現象が発生すると超音波が発生し、物理化学現象が生じる。部分放電(コロナ含む)は周波数領域の40~60kHz付近で強い信号が発生するため、超音波による検出が適している。当社ではAE(Acoustic Emission)センサを用いた部分放電測定器によって現地で診断を行っている。
- (2) 熱画像測定 いかなる物体でも絶対零度(0K: -273.15℃)以上であれば、原子や分子の振動又は回転によって、ある特定波長のエネルギー(赤外線や電磁波)を放射する。その原理を利用し、非接触型の赤外線放射温度計で運用中の電気設備に生じる熱を測定し、熱劣化や異常現象の確認を行うことができる。第5図に熱画像診断事例を示す。熱画像測定装置を用いることで、機器の状態を可視化し、温度による異常部位の特定、また修繕後の改善効果を確認できる。
- (3) 分析 絶縁油・SF₆ガスなどを絶縁媒体とした密閉形機器に対しては、絶縁媒体のサンプリングを行う。その中に含まれている発生ガスの種類や量を分析することで、内部状態を把握できる。
- (4) 電気設備の老朽度評価表 設備の劣化状況

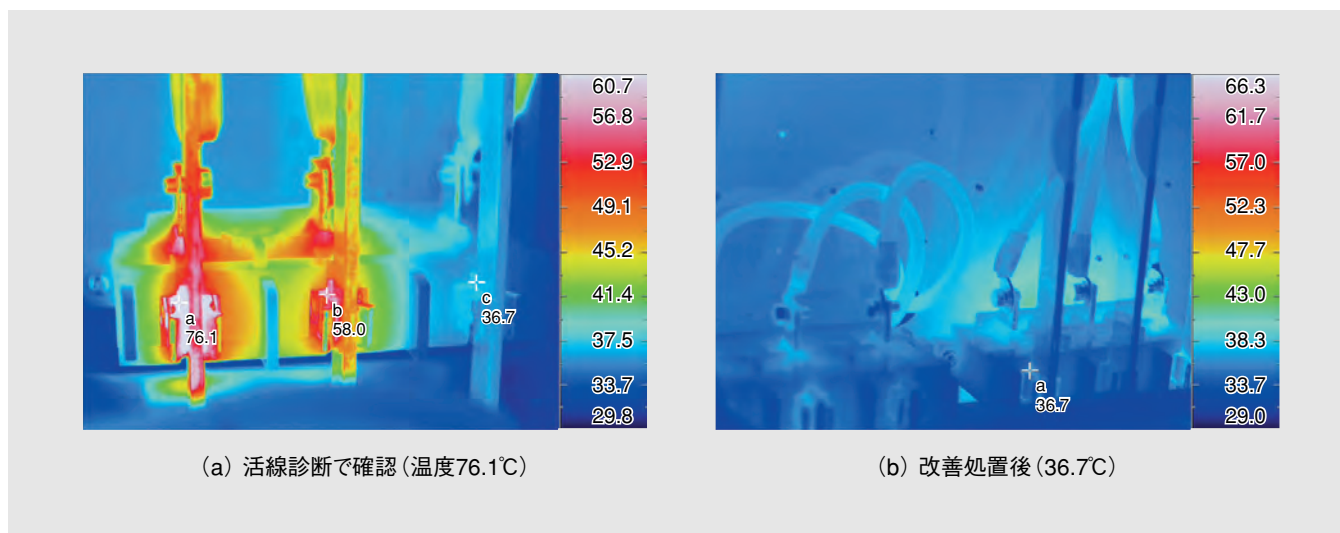
を機器・設備ごとに評価表を用いて数値化し、点数評価することで判断する手法である。点数評価をすることで同一機器の劣化状況・他設備との順位付けが可能となり、更新・老朽化対策の順序計画が容易にできるようになる。

- (5) 絶縁診断^(注1) 高圧機器で絶縁診断(直流吸収試験・誘電正接試験・交流電流試験・部分放電)を行うことで絶縁性能の確認ができ、絶縁物の劣化状況が判断できる。また当社独自の蓄積データと照らし合わせ、余寿命^(注2)の算出も可能である。

当社では測定器一式を搭載した専用車両(絶縁診断車)を全国主要拠点に配備し、現地で容易に絶縁診断をできるようにした。これにより、診断作業及びデータ収集の時間を短縮でき、お客様設備の停止時間の短縮も可能になった。また診断車に搭載している試験ケーブル長は100mで、離れた場所でも測定することが可能である。第6図に診断車の外観と車内実装機器を示す。

3.3 効果

異常の兆候を早期発見することで、定期点検(設備停止)に合わせた修繕対応(補修部品発注・作業計画)を行うことができる。またニューメンテナンスの手法を用いることで、より精度の高い設備の状態把握ができる。その結果、修繕ポイントを明確化でき、限られたメンテナンス時間(設備停止時間)を有効に活用することで突発事故の発生を低減できる。



第5図 熱画像診断事例

(1) 対象機器・異常箇所: コントロールセンタ主回路断路器部の局部加熱, (2) 原因: 経年で接触機構のバネ圧接力が低下し、接触抵抗が増加, (3) 対処: 定期点検時に断路器交換



(a) 外観



(b) 車内実装計器

第6図 絶縁診断車

外観および車内実装計測器類を示す。

4. む す び

電気設備に対する当社のメンテナンスの取り組みについて紹介した。ニューメンテナンスを取り入れることで、様々な角度から電気設備の状況を詳細に把握でき、その結果、突発的な事故の発生率を低減させることができる。

さらにお客様設備のライフサイクルエンジニアリングを充実させるためには、当社がより良いニューメンテナンスを提供する必要がある。そのためには、診断技術メニュー拡大と精度の向上が課題である。

今後も診断技術の新たな手法を提案し、お客様に満足していただけるメンテナンスの提供に貢献していく所存である。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

(注記)

注1：充電中では不可（設備停止が必要）

注2：現在では回転機のみ可能

《執筆者紹介》



櫻井政夫 Masao Sakurai
電気設備診断作業に従事



元井 豊 Yutaka Motoi
電気設備診断作業に従事