

2-2. 主要な研究成果(11)



水力発電

部分放電

→ p.19参照

運転中に実施できる水車発電機固定子巻線の保守管理手法を提案

● 水車発電機の保守管理スマート化と寿命延伸に貢献

背景

水車発電機の固定子巻線の保守管理では、運転中の異常検出と経年劣化に対する寿命評価が重要です。当所では、運転中**部分放電**測定に着目し、固定子巻線の異常検出および寿命評価を一貫して実施可能な保守管理手法の開発に取り組んでいます。この手法は、従来の停止中部分放電測定と比較して、高電圧課電装置が不要、かつ点検コストが安価であり、測定頻度を任意に設定してトレンド管理を行うことができます。

成果の概要

◇AIを活用した固定子巻線の異常診断手法に必要なデータベースを作成

各種異常を模擬した固定子巻線の部分放電測定を行い、異常判定のための基礎となるデータベースを作成しました。これらのデータを学習させることで、異常判定用のAIの構築が可能となりました。また、固定子巻線に異常が疑われる実際の発電機で運転中部分放電測定を行い、異常の検出に成功するとともに、測定データと異常判定のデータベースとの照合から、異常の原因を同定できることを確認しました(図1)。

◇高・低周波帯域の運転中部分放電測定を組み合わせた固定子巻線の保守管理手法を提案

固定子巻線の劣化の進行程度に応じて**運転中部分放電測定**の周波数帯域を使い分ける、固定子巻線の保守管理手法を提案しました。固定子巻線で生じる部分放電信号のうち、高周波帯域を用いて劣化の兆候を把握し、劣化が進んできたら低周波帯域を用いて得られた部分放電電荷量より固定子巻線の**破壊電圧**を推定します。推定された破壊電圧の傾向管理を行うことで寿命評価が可能となります(図2)。

破壊電圧

→ p.19参照

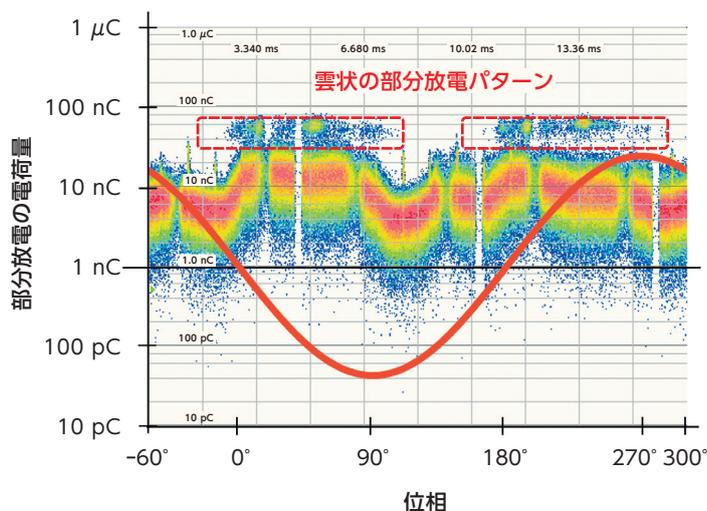


図1 異常を生じた固定子巻線における運転中の部分放電パターン

この固定子巻線では、巻線と鉄心の接触不良によると思われる雲状の部分放電パターンが現れています。今回、運転中部分放電測定により異常を検出するとともに、異常判定データベースと照合し、その原因が接触不良であることを同定できました。

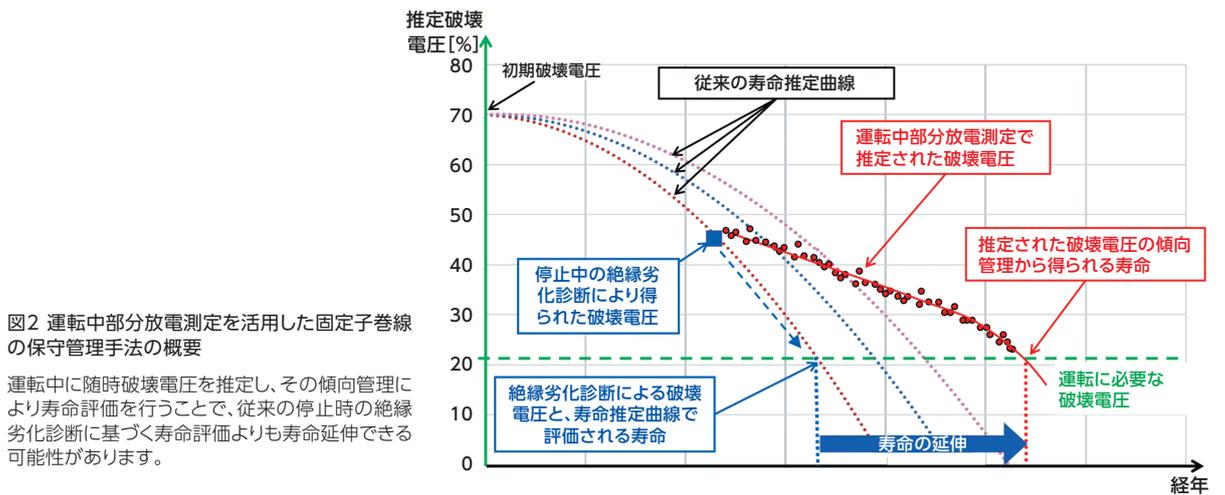


倉石 隆志(くらいし たかし) / 金神 雅樹(かねがみ まさき)
グリッドイノベーション研究本部 ファシリティ技術研究部門

共振型課電装置搭載絶縁診断車 本設備を用いた停止中部分放電測定の実験を活かし、部分放電パターンに着目することで運転中診断を実現しました。

主要な研究成果

水力発電



成果の活用先・事例

2023年度末時点で、実運用中の一般水力発電機6台と揚水発電機1台に対して運転中部分放電測定を試験的に適用しています。提案した保守管理手法を導入することにより、固定子巻線の更新計画の合理化が期待できます。

参考 倉石ほか、電力中央研究所 研究報告 GD23020 (2024)