

## 2-3. 主要な研究成果(15) 電力設備の運用・保守技術の革新



電力流通

## 事故電流に対する架空送電線圧縮形接続管の異常判定手法を開発

● 補修・更新の優先順位の検討や合理的な点検手順の策定に貢献

## 背景

経済成長期に大量に建設された送電設備は高経年化が進行しており、適切な維持・管理手法の確立が求められています。架空送電線の圧縮形接続管<sup>\*1</sup>についても、経年劣化に伴う接触不良が原因となり事故時の電流で溶断する事例が報告されています。劣化を診断する簡易な手法として赤外線サーモグラフィーによる温度測定が用いられていますが、同時に測定した対象との相対比較にとどまるため、劣化状態を定量的に評価することが難しいという課題があります。そこで、当所では接触不良を模擬した圧縮形接続管に対して通電試験を実施し、**圧縮形接続管の表面温度に着目した簡易な異常判定手法の開発**に取り組んでいます。

<sup>\*1</sup> 圧縮形接続管：電線同士を接続するための金属製の管（スリーブ）で、専用工具により外側から圧縮することで、電線を強固かつ低抵抗に接続する方式。送電線や配電線の接続部で広く用いられ、機械的強度と電氣的信頼性を確保できる

## 成果の概要

## ◇劣化を模擬した圧縮形接続管により事故電流通電時の異常過熱・溶損発生様相を解明

大容量電力短絡試験設備を用いて、経年劣化による接触不良を模擬した圧縮形接続管に事故電流相当の大電流を通電した結果、**接触不良箇所に異常過熱が発生し（図1）、接続管や電線が溶断することを確認しました。**また、溶断に至らない場合でも、素線切れや接続管の溶損が発生することを明らかにしました（図2）。

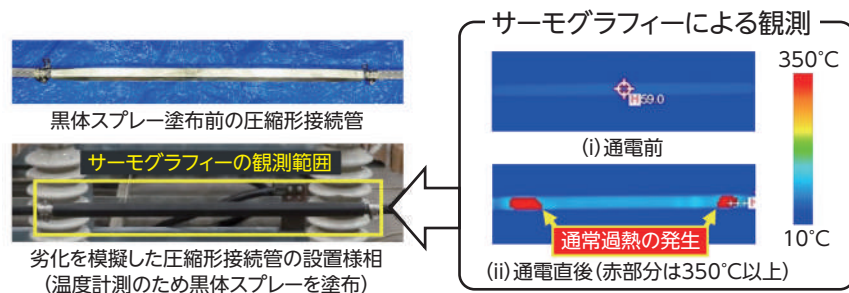


図1 事故電流通電時の圧縮形接続管の様相（電流31.5kA、通電時間0.5s）



図2 事故電流通電後の溶断と溶損

## ◇接触不良を持つ圧縮形接続管の表面温度に着目した異常判定手法を提案

接触不良を模擬した圧縮形接続管を様々な条件で通電試験した結果、負荷電流通電時の圧縮形接続管の表面温度より、接触不良の程度を定量的に評価でき、また、事故電流が通電した際に圧縮形接続管に異常が発生するかどうかは、負荷電流通電時の最高温度と事故電流通電時のジュール積分値 $(I^2t)^{*2}$ の関係で整理できることがわかりました（図3）。これにより、停電することなく圧縮形接続管の状態を把握することができ、さらに当該接続管が設置されている送電線に想定される固有の事故電流と事故遮断までの通電時間により、送電線事故時における異常発生の有無が推定できる見通しを得ました。

<sup>\*2</sup> ジュール積分値：導体や接続部に加わる熱的ストレスの指標として用いられる。事故電流の大きさと継続時間の双方を反映するため、溶損や溶断に至る熱負荷を評価することができる



大容量電力短絡試験設備 電力流通設備における事故電流を発生させ、設備の短絡性能や公衆安全性を評価する設備です。

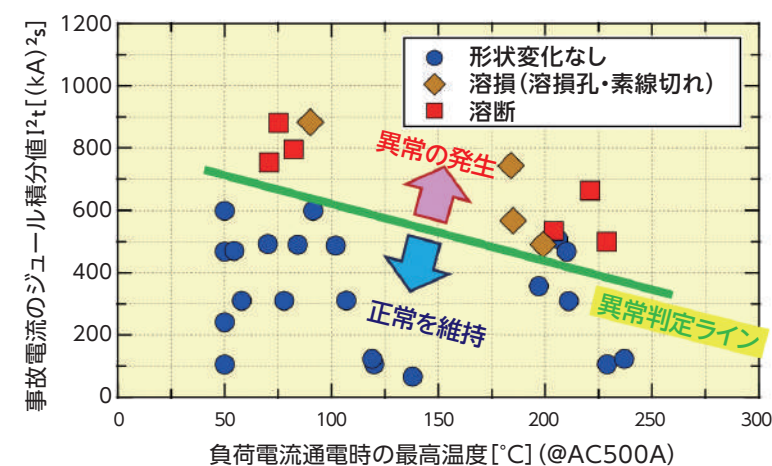


図3 負荷電流通電時の接続管温度に着目した事故電流通電時の異常判定

停電することなく圧縮形接続管の状態を把握することができ、その接続管が設置されている送電線固有の事故電流通電時に異常が発生するかどうかを簡単に評価できます（図3は負荷電流が500Aの場合の診断図です）。

## 成果の活用先・事例

本手法により、圧縮形接続管の異常判定を作業員の昇塔や停電を伴わずに安全かつ簡便に実施できます。これにより、接続管の補修・更新の優先順位の検討や、合理的な点検手順の策定に貢献します。

（参考） 新開ほか、電力中央研究所 研究報告 GD25032 (2026)