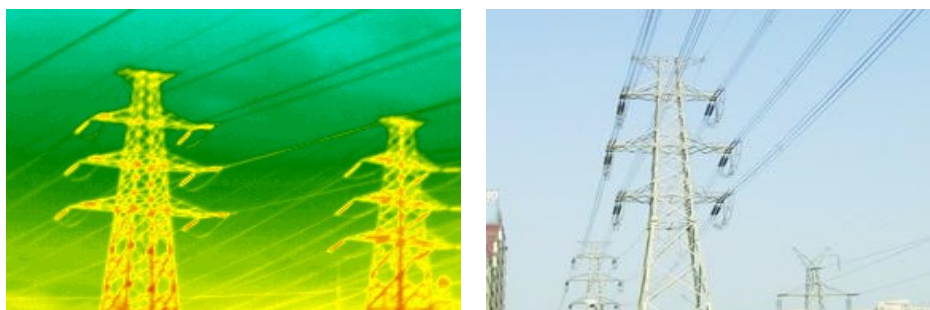


# ワイヤクリップ検査

ワイヤクリップは送電システムの重要な設備であるが、ワイヤクリップはしばしば接触不良、腐食等が原因で異常な過熱点が発生し、安全な給電に深刻な影響が及ぶ。赤外線サーモグラフィを使用すると過熱点を正確に検査して、すぐに隠れた危険を排除し、給電の安全性を確保することができる。



## ワイヤクリップの熱欠陥形成の原因

ワイヤクリップは送電回路の重要な金具として、その信頼性は、送電網の長期間における安全で安定した運行に影響を与える重要な要素である。

欠陥により発生する原因の違いに基づき、通常以下のいくつかに要約される：

- 1 長期間空气中にさらされる部品に、温湿度の影響、又は表面の汚れによって引き起こされる接触不良。
- 2 外力作用によって引き起こされる部品の損傷のため、導電断面積が減少して生み出される発熱。継手が接続不良の場合、ボルト、ガスケットが締め付けられていない又は締め付けがきつすぎる。
- 3 長期稼働による腐食と酸化。大気中の活性ガス、ほこりによって引き起こされる腐食。部品の材質不良、加工や取り付けの技術の悪さによって引き起こされる導体の損傷。機械的振動等の様々な原因により引き起こされる導体の実際断面積の低下。
- 4 負荷電流が不安定である又は基準を超えている等。

## 熱欠陥の区分

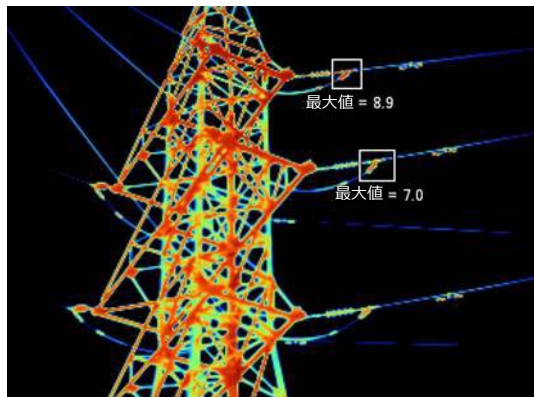
GB763-90及び実測データの統計分析によると、熱欠陥の温度上昇の高さ及び設備に対する危害の程度は、その一般的な熱欠陥、深刻な熱欠陥及び危険な熱欠陥の3種類に分けられる。

- 1 一般的な熱欠陥：その温度上昇範囲は10～20℃の間であり、同一運転条件下における設備と比較すると、当該継手には一定の温度上昇があり、赤外線サーモグラフィを使用して測定するとわずかなサーモグラフィの特徴しかなく、このような状況には注意を払う必要があり、負荷電流超過によって引き起こされたものかどうかを検査し、目づ追跡を強化し、欠陥の程度が深刻化することを防止する。
- 2 深刻な熱欠陥：発熱点の温度上昇の範囲は20～40℃の間、又は実際の温度は60～80℃の間、又は設備間の温度差の範囲は1.5～2.0倍の間であり、サーモグラフィの特徴が明らかであり、欠陥箇所は既に深刻な熱損傷を引き起こしており、設備の運転に深刻な脅威を与えており、このような欠陥は厳重に監視しなければならない、条件が許す時にはできるだけ早く運転停止の処置を取らなければならない。
- 3 危険な熱欠陥：発熱点の温度上昇が40℃を超え、又は最高温度が既に国家標準GB763-90が規定する当該材料の最高許容値を超えている。サーモグラフィは非常に鮮明であり、当該欠陥は常に突発的な事故を引き起こす可能性があるため、直ちに運転を停止して、徹底的な点検を行わなければならない。

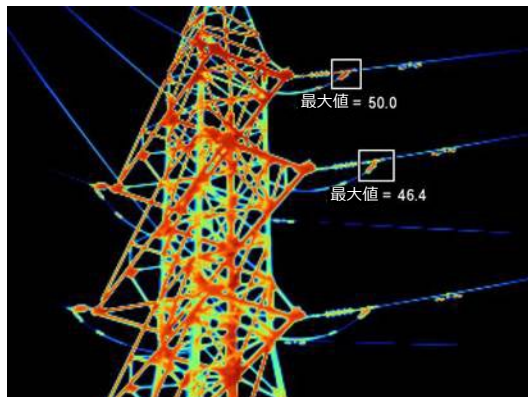
## Fluke赤外線サーモグラフィの優位性

1 Flukeが既に特許出願したIR-Fusion技術は、赤外線画像を撮影する以外に、一枚のデジタル画像を同時に捕え、これらを融合させると、故障の識別及び位置決め役に立ち、それによりすぐに正確に故障を修理することができる。

2 Fluke Tiシリーズのサーモグラフィには、強力な機能のソフトウェアが搭載されており、サーモグラフィ画像を保存及び分析し、目つ専門的なレポートを作成するために用いられる。当該ソフトウェアによって、サーモグラフィからダウンロードした画像の中に保存されている放射率、反射温度補正及びパレット等の主要なパラメータに対し調整を行うことができ、そしてこれらは全てオフィスで行うことができ、検査の安全性及び利便性を向上させる。



補正していないワイヤクリップ



放射率及び背景温度の補正が行われたワイヤクリップ

### どのようにしてワイヤクリップの検査ができるか？

ワイヤクリップは測定距離が比較的離れており、赤外線サーモグラフィには通常、望遠レンズを増設する必要があり、レンズの倍率は3倍（又は9°レンズと称する）が良い。

通常の状態では、ワイヤクリップの温度は周囲温度より高く、周囲温度が10℃の場合、ワイヤクリップの温度は通常20℃～30℃であるが、サーモグラフィを使用した検査でのワイヤクリップの温度は周囲温度より低い場合があり、これは以下のような原因によるものである：

#### 1 正確に焦点を合わせなかった

赤外線サーモグラフィは正確に焦点を合わせることで初めて正確な放射エネルギーが得られる。しかしながら、正確に焦点を合わせなかった場合には、サーモグラフィによって得られる放射エネルギーは大幅に減少する。このようにして検査された温度値は、自然と大きな誤差が発生する。Fluke赤外線サーモグラフィのピックアップインピックアップ（PIP）機能は正確に焦点を合わせるのに役立ち、その操作は非常に簡単で直観的である：検査されるワイヤクリップがある送電回路が、赤外線部分及び可視光線部分を貫通するようにし、フォーカスつまみを回して、赤外線部分の送電線と可視光線部分の送電線との接続が完了した時、焦点調節が終了するが、これとは逆に、赤外線部分と可視光線部分の送電線は完全に接続することができない。

#### 2 放射率の補正

ワイヤクリップの検査は、その他の変電設備、配電設備の検査とは異なり、一般にその相対的な温度差ではなく、真の絶対温度を検査する必要があるため、ワイヤクリップの放射率に対する補正が必要である。現在よく使用されている高アルミナ材質のワイヤクリップを例にとると、その放射率は0.30に補正する必要があり、赤外線サーモグラフィを使用して工場における設定値0.95で検査を行う場合、大きな誤差が発生する可能性がある。

#### 3 背景温度補正の修正

ワイヤクリップの赤外線サーモグラフィ検査は、上向きの空を向く方向であるため、ワイヤクリップの背景温度は、ワイヤクリップが置かれている周囲温度ではなく、空の温度に基づき補正されなければならない。空が晴れていれば、背景温度はサーモグラフィ測定の下限を超え、この時背景温度補正パラメータは、設定できる最低温度で修正する。空に雲がある場合、背景温度補正パラメータは、実際に検査した空の温度で修正する。