

充電部接近カメラの製作について

流通事業本部 津山電力所 発電電課 山田 智治*1
渡辺 一直



1 はじめに

油入遮断器等のブッシング油面低下時の油面確認（漏油調査）や主回路圧縮端子剥離調査、運転中のスイッチギヤ内の目視できない箇所の目視調査等は、充電部に接近することから停電が必要となるため、停電が困難な場合には、設備の状態が詳細に把握できず、不調が進むと事故に進展する可能性がある。また、お客さま都合や需給状況により調査停電できない場合もあり、停電しての調査が可能な場合であっても停電のための人件費や停電に伴う系統の信頼度低下の問題があった。

このため、調査停電を不要とする方策として、充電部に接近しての動画撮影が可能な「充電部接近カメラ」を試作してエネルギー総合研究所で基礎検証試験を実施し、実用可能であることを確認したので紹介する。

2 充電部接近カメラの試作

(1) 市場調査

特別高圧に接近して撮影可能なカメラについて調査した結果、数件の製品が存在していることが判明した。しかし、市販されている製品は、無線で画像がリアルタイムに確認できるものの、17万円を超過する価格で110kVクラスまで撮影可能なものは、24万円以上の価格の上、重量・サイズ的にも使いやすさとは言い難いものであった。



図1 市販品の例

(2) 試作カメラの構想

調査した市販品は、価格面・保守面（活線工具のため定期点検が必要）および費用対効果から、多数の導入は困難と判断し、リアルタイムでの画像確認機能（無現所属 *1 流通事業本部 倉敷電力所 発電電課

線画像伝送）を割り切った仕様とし、以下の考え方で安価なカメラを試作することとした。

<試作の考え方>

- ・2.5万円程度の低価格の製品とする
- ・カメラ部品は安価な汎用品を採用
- ・カメラを取り付ける絶縁棒は風車形検電器の絶縁棒を使用（活線工具の点検費用抑制）
- ・圧縮端子剥離調査を前提に充電部接触が可能な性能を保有
- ・検電器の風車と同程度の重量（使い勝手）

(3) 試作品

試作品に適用可能な軽量小型のカメラ部品を調査した結果、海外製品ではあるが、小型軽量で安価なDVカメラが存在することが判明した。

このカメラは樹脂製の筐体に収納された構造であり、そのまま充電部に接近しての撮影は困難なことから金属製のシールドケース内に収納した試作品（写真1）を製作した。

写真2は、風車形検電器の絶縁棒に試作品を取り付けた状態である。試作品は、風車と同程度以下の重量で扱いも容易なものとなった。



写真1 試作品



写真2 取付状態

3 充電部接近カメラの基礎検証試験

充電部接近カメラの絶縁性能は、風車形検電器の絶縁棒に依存しており十分な性能を有していることから、基礎検証試験では充電部に接近・接触状態においても正常に画像が記録できることを6kVから110kVに対して接近・接触させて録画画像を確認する試験を

エネルギー総合研究所（流通設備）の協力を得て実施した。

更に耐久性を確認する意味でカメラ本体に550kVインパルス電圧を印加し

てカメラが損傷しないか、録画の異常停止や異常画像が記録されないかも併せて確認した。

基礎検証試験の結果は、試験設備の関係から110kVまでの試験となったが充電部に接近・接触してもカメラの異常動作や画像の乱れもなく正常に動作することが確認できた。また、インパルス試験については、放電の瞬間に発光が記録され画像が瞬間的に白化するが異常動作や異常画像の記録もなく十分に実用となることが確認できた。



写真3 試験風景



写真5 OCBブッシング下部撮影

<解説>

OCBブッシングの下部セメンチング部からの漏油有無を確認している画像。カメラが入る範囲なら撮影が可能である。



写真6 LSブレード部撮影

<解説>

LSブレードの過熱状態や鍍金剥離状態確認、主回路接触状態を確認している画像。発錆状況も確認できる。



写真7 配電用変圧器上部発錆状況撮影

<解説>

DTr上部の発錆状況を確認している画像。主回路端子に接近しての端子鍍金剥離の確認も可能である。

4 実設備における試験撮影

実設備における利用ケースとしてブッシングの油面やセメンチング部の確認、断路器ブレードの過熱確認、塗装調査等が考えられ、これらについて試験撮影を実施した。

試験撮影の画像を写真4~7に示す。画像をリアルタイムで確認することはできないが、撮影ターゲットをいろいろな角度から撮影して画像を確認することで状態把握が可能である。また、画像品質も想定以上に鮮明で接写も可能で十分に実用となることが確認できた。



写真4 OCBブッシングの油面計撮影

<解説>

油面の位置や油の変色具合、接近しての油道穴の状態確認も可能であった。

更に接近撮影も可能。

5 まとめ

今回の試作品製作は、業務改善提案試作研究費を申請しての試作とエネルギー総合研究所の協力を得ることで検証試験を行うことができた。

検証試験では試験設備の関係から110kVまでの検証となったが、試験結果より十分に220kV以上にも適用可能と推定され、実設備において高額な無線伝送機能を有する専用カメラでなくても安価で簡易な本カメラでも十分活用できることと多目的での利用も可能であることが確認できた。

最後に本カメラの試作と検証試験で協力をいただいた、徳永商店代表取締役 徳永琢さまおよびエネルギー総合研究所（流通設備担当）の皆さまにお礼を申し上げます。