

# 架空送電保守用カメラ点検器の開発

長大がいし連での活線点検の実現に向けて

## Development of Inspection Camera Applied to Overhead Transmission Lines

For Achievement of Live-line Inspection on Long Insulator Strings

(工務技術センター 技術G)

架空送電線路においては、鉄塔やがいし、架線金具等に異常がないことを定期的に点検し、設備の保守を行っている。がいし連を点検する際には、活線ミラーによる目視点検が主体であるが、がいし連が長い場合には活線ミラーによる点検は困難であり、停電作業が必要であった。そこで、長いがいし連でも活線で使用可能な保守用カメラ点検器を開発した。

(Technical Group, Electrical Engineering Technology Center)

The components of overhead transmission lines, such as towers, insulators and hardware, are maintained by routine inspection. Though insulator strings are mainly inspected by visual observation with a live-line-mirror, long insulator strings require power suspended inspection due to handling difficulty. Therefore, the live-line inspection camera applicable to long insulator strings was developed.

### 1 開発の目的

架空送電線路におけるがいし連の点検作業は、通常、絶縁性ポール先端にミラーを取り付けた活線ミラーによる目視点検が主体である。一方で、線路の電圧階級が高くなるとがいし連も長くなるため、活線ミラーによる点検は困難であり、停電作業による目視点検が必要であるが、線路によっては停電制約により作業調整に苦慮する場合もある。

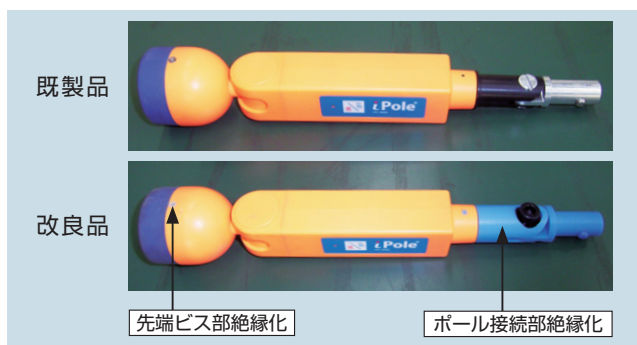
そこで、一般に市販されているCCDカメラによる無線画像伝送システムを活用し、275kVまでの架空送電線路において活線で使用可能な保守用カメラ点検器を開発した。

主な検討内容としては、275kVの電磁界影響下における画像伝送性能、画像精度について検証し、また絶縁性ポールの長尺化にあたっては新工法を考案し、実線路において作業性の検証を行った。

### 2 開発の概要

#### (1) 既存カメラの改良

既製品の点検用カメラは絶縁性能がないため、まず専用の絶縁性伸縮ポール(FRP製)を製作するとともに、カメラ筐体の絶縁性向上を目的に、ビス部やポール接続部の金属部分を樹脂部品に改良した(第1図)。



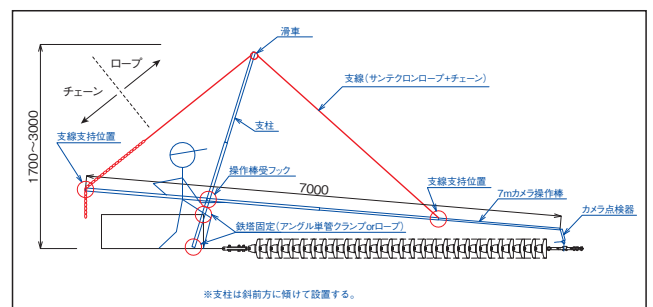
第1図 カメラの改良

#### (2) ポールの改良

がいし連先端まで点検するため必要となるポール長は、275kV送電設備で7m、500kV送電設備では13m程度である。作業性を確認するために試作した7mのポールでは、ポール先端にカメラを取り付けた場合、持ち上げることも困難であり、一人で取り扱える長さとしては5mが限界であった。

そこで、絶縁ポール先端に滑車を取り付けた支柱と、絶縁性の支線を用いた作業方法を採用した。支線の操作者側端部に絶縁チェーンを用い、固定フックに引っかけられる構造とすることで、支線の長さ調整を容易にしている。本作業方法を使用することで、7mポールを一人で取り扱うことが可能となった(第2図、第3図)。

なお、500kVに必要な13mのポール長では、支柱と支線を用いた作業方法を採用しても、塔上で扱うことは難しいことから、適用範囲を275kV以下の設備とした。



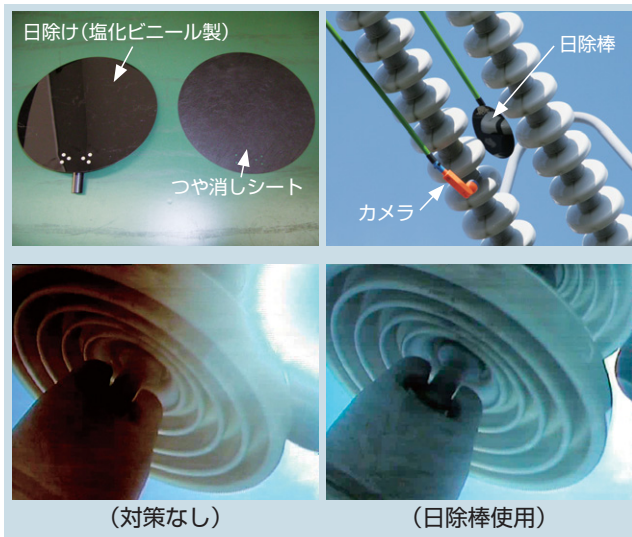
第2図 作業方法概要図



第3図 長尺ポールの適用検証状況

### (3) 逆光対策

がいし連を下から撮影した場合、太陽光がカメラに入り逆光となることから、絶縁ポールによる日除棒を製作した。日除け部の素材は絶縁性の塩化ビニールとし、風等により破損しない範囲で軽量化を図り、厚さ1mmとした。また、塩化ビニールでは表面に光沢があり乱反射するため、つや消しシート(厚さ1mm)を貼り付けて乱反射を防止した(第4図)。



第4図 日除棒による逆光対策

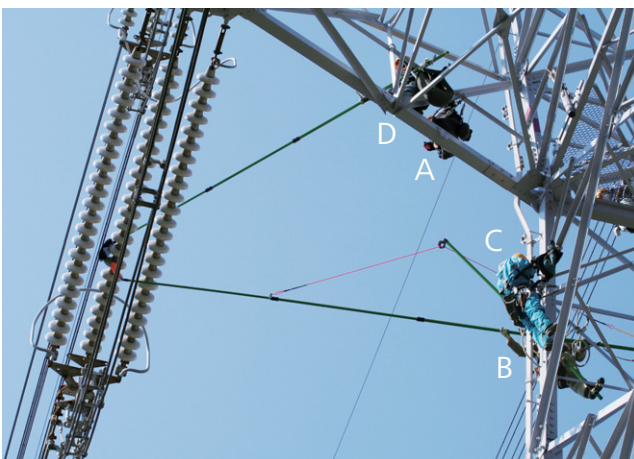
## 3 実線路における作業性検証

開発した試作品の作業性検証のため、275kV送電線路でのがいし点検作業を実施した。

作業性検証の実施状況(作業員配置)を第5図に示す。

#### <実施概要>

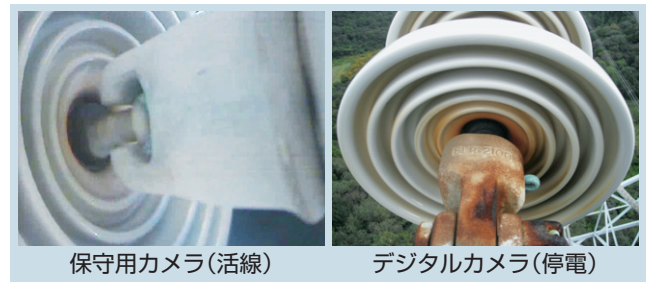
- ・がいし連 : 280mm懸垂がいし23個(3連耐張)  
がいし連長 約5m
- ・作業班構成 : 監督者A 1名  
カメラ操作者B 1名  
モニタ確認者C 1名  
日除棒操作者D 1名 計4名



第5図 作業性検証の実施状況

作業当日はやや風が強い日であったが、支柱と支線を用いた作業方法により7mの操作棒を扱うことで、順調に点検作業が実施できた。また、275kVの電磁界環境においても画像伝送に問題はなかった。

第6図に、本点検器カメラによる点検画像、および停電時に作業員がデジタルカメラにより撮影した画像を示す。本点検器カメラにより、停電作業による目視点検と変わらないレベルで、動画での点検を活線にて実施可能である。また、がいし全周の点検結果を記録可能であることから、事後確認による評価精度の向上も期待できる。



第6図 がいし点検状況

## 4 研究成果および今後の予定

275kV以下がいし連の活線点検が可能な保守用カメラ点検器を開発し、実線路において作業性・画像ともに良好であることを確認した。

今回開発した点検器の仕様を第1表に示す。本点検器は、平成21年度より実線路において試行運用を行っている。

第1表 保守用カメラ点検器仕様

項目		仕様	備考
使用電圧		275kV以下	
使用環境条件		周囲温度: -10~50℃ 相対湿度: 25~80%	雨天時使用不可
ポール	長さ	最大7m	支柱: 最大3m 約1.8kg
	重量	約2.8kg	
カメラ	画像精度	275kV影響下で視認可能	
	送信部	2.4GHz特定小電力無線	送信範囲 約20m
	バッテリー	約2.0時間連続使用可能	単三電池4本
受信部	重量	約530g	
	受信部	2.4GHz特定小電力無線	受信範囲 約20m
	出力端子	ビデオ出力端子×1	
モニタ	重量	約360g	
モニタ		2.5型高輝度TFT液晶	SDカード記録



執筆者/村田秀樹