

送電線用雷撃カウンタの開発

小塚 正裕*¹ 川村 裕直*¹ 新庄 一雄*² 檜垣 泰造*³ 猪木 友和*³

1. はじめに

北陸電力では、架空送電線の雷害対策として送電用避雷装置（以下、「避雷装置」という）を導入しており、近年、設置率が高まっている。しかし、避雷装置の設置により送電線事故が回避される一方、事故巡視が行なわれる回数が減少し、架空地線や電力線の溶損等が放置される可能性が増している。また、破損に至らないまでも長期的に大きな雷撃を繰り返し処理することによる避雷装置の劣化も懸念されるため、送電線への雷撃を把握して保守点検を行なうことが重要と考えている。

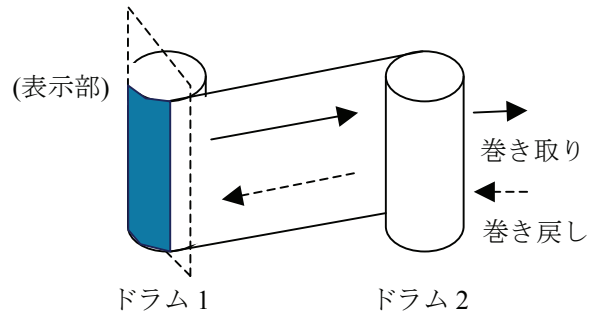
本稿では、作業の安全性、効率性の向上と避雷装置設置線路の保守を目的として開発した雷撃カウンタについて紹介する。

2. 雷撃カウンタの特徴と仕様

2. 1 雷撃カウンタの特徴

開発した雷撃カウンタは、デットタイム（巻取り時間 9s）はあるものの、エンドレスに複数の雷撃を把握することが可能である。これにより、従来の放出型閃絡表示器で必要であった取替に伴う高所作業が不要となり、作業安全性の向上が期待できる。また、事故巡視において取替作業が不要となり、作業効率の向上が期待できる。放出型閃絡表示器では、取替を行なうまで次の雷撃の検出ができなかった。しかし、開発した雷撃カウンタでは、従来の閃絡表示器で取り逃がしていた雷撃も検出でき、より送電線の雷撃実態の把握が可能となる。

雷撃カウンタのエンドレス機能の概要を第1図に示す。雷撃カウンタは2つのドラムを用いることにより、ドラム1に巻きつけた色表示体を所定の長さだけもう片方のドラム2で巻き取る方法により表示部の色を変化させ、複数の雷撃を検出し表示できるようにした。ドラム1の表示体の巻つけがなくなった時点で、ドラム2に巻きつけた色表示体を自動的にドラム1に巻き戻すことにより



第1図 エンドレス機能概要図

繰り返しの動作を可能とした。

2. 2 雷撃カウンタの仕様

雷撃カウンタの外観を第2図に、主な仕様を第1表に示す。センサは開放型コイルとし、動作感度は当社の標準的な 77kV 送電線の鉄塔塔頂に雷撃した場合を想定し、避雷装置が動作に至る最小電流波高値を持つ雷撃の鉄塔1脚に分流する値とした。また、センサの取替により、様々な動作電流値に対応することが可能である。

動作試験として、長期間の使用を想定し、新品のバッテリーによる 600 回以上の動作を確認した。また、厳しい自然環境下を考慮し、 -30°C (低温)、 60°C (高温) の状態における動作状況を確認した。

動作回数と表示色の変化を第3図に示す。取り付け時の表示色は青色であり、雷撃を検出すると黄色に変化する。このように、表示色によって雷撃カウンタの動作回数を示す。色は全6色であり、赤白が表示された状態で次の雷撃を検出すると青色に戻る。点検周期によっては同色となっている場合も考えられるが、0回目と6回目の動作区別は、前後鉄塔の雷撃カウンタの動作状態から推定できる。

なお、地上より雷撃カウンタの稼働部点検を行なうため、雷撃カウンタの下部に受光部を設け、レーザーを照射することにより雷撃を模擬できる機能を付加した。

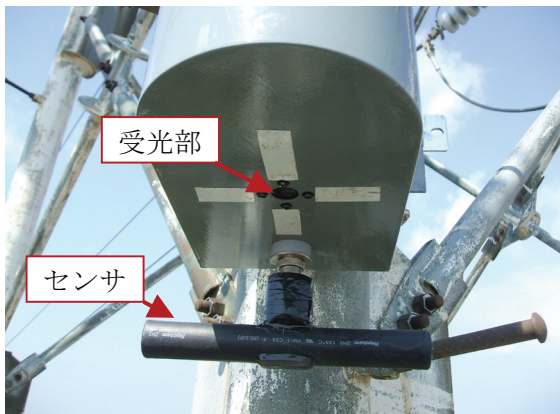
*1 技術開発研究所 電力品質チーム

*2 技術開発研究所 電力品質チーム (現所属 監査役室)

*3 株式会社ホトニクス



(a) 雷撃カウンタ外観



(b) 雷撃カウンタ下部

第2図 雷撃カウンタ外観図

3. フィールド試験

福井県三国において試作した雷撃カウンタを避雷装置が設置されている 77kV 送電線に取り付けて、フィールド試験を行なった。同地域は、日本海沿岸に面した冬季雷発生地域であり、多くの雷撃が期待できる。

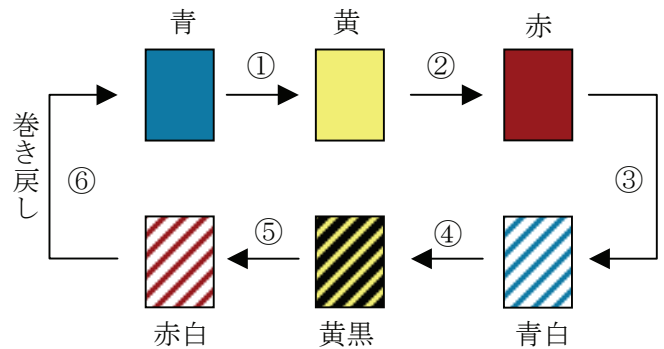
2008 年度冬期において塔高 76m の鉄塔に取り付けた雷撃カウンタの表示色が、青から青白へ変化しており、3 回の動作が確認されたが、雷観測用に別に設置している落雷位置標定システム (LLS) および雷カメラの観測結果と不整合があり、雷撃カウンタの動作検証に課題が残った。

4. まとめ

作業安全性、効率性の向上と避雷装置設置線路の保守が期待できるエンドレスカウント型雷撃カウンタを開発した。今後は、フィールド試験を継続し、今回雷撃カウンタが動作した鉄塔に雷撃電流記録装置を併設し、雷撃カウンタの動作検証を

第1表 雷撃カウンタの主な仕様

項目	仕様
センサ	開放型コイル
外観構造	耐候性 10 年以上
バッテリー寿命	動作回数 600 回以上
動作確認温度	-30℃～60℃
寸法(mm)	外観(幅×奥行×高さ)
	159×292×530
	色表示部(直径×高さ)
	130×380



○内の数字は動作回数を示す。

第3図 動作回数と表示色の変化

行なうとともに耐候性等の性能評価を実施していく予定である。

参考文献

- (1) 川村：「北陸地域の落雷位置標定システムの精度評価」, 電気設備学会誌, vol.27, No.11, pp.889～892(2007)

(本論文の一部は、2009 年電気設備学会全国大会 講演論文集「送電線用雷撃カウンタの開発」より、許諾の上転載しております。)