

耐雷架空地線の開発

雷撃時の耐アーク特性の向上をめざして

Development of Lightning-resistant Overhead Ground Wire

Improvement of Arc Resistance in the Case of Lightning Attack

(電力技術研究所 送配電線路G)

送電線への雷害を防止するために設置される架空地線は、雷撃のアークにより素線切れなどの損傷を被る場合がある。近年、架空地線は通信機能を付加したものも使用されてきており、重要度を増している。そこで耐アーク特性に優れた新型架空地線を開発することとした。アーク試験の結果、開発した耐雷架空地線は雷撃による電線の損傷低減に有効であることがわかった。

(Electric Power Research & Development Center, Power Transmission, Distribution Line Group)

The overhead ground wire, which is installed for the purpose of preventing lightning damage to the power transmission lines, is subject to damage such as broken element wires due to lightning strikes. Since communications functions have been added to the overhead ground wires, they become increasingly important, so we started the development of a new overhead ground wire of higher arcing resistance. In arc tests, the newly developed arc-resistant overhead ground wire proved to be capable of reducing the lightning damage to the transmission wires.

1

開発の背景

鉄塔上部に張る架空地線は雷の大きさによっては素線切れなどの損傷を被る場合がある。そして雷エネルギーの大きな地域を経過する送電線は、その重要度とあいまって架空地線の耐雷性能向上が必要となってくる。また近年、光ファイバー内蔵の架空地線 (OPGW) も増加しており、その重要性はますます高まっている。このため、雷撃時のアーク特性の向上をめざして、構造や素材の検討を行い耐雷性能に優れた新型架空地線を開発することとした。

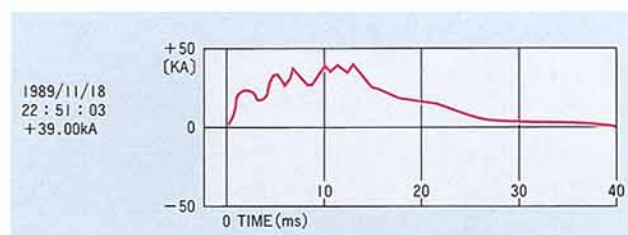
2

落雷による架空地線の損傷状況の確認

雷のもつ電荷量と損傷状況の関係を確認するため、北陸電力の奥獅子吼試験線において名古屋大学誘雷グループのロケット誘雷実験に同調し、数種類の電線に

雷撃させる実験を行った。試験装置への誘雷状況を第1図に示す。誘雷は、小型ロケットを雷雲に向けて発射し、雷の通路となるワイヤーを引上げ、標的に落雷させるもので、供試電線へ放電させ、冬季雷による電流波形と電線の損傷状況との比較を行った。入力雷電流波形 (電荷量約600クーロン) を第2図に、電線の損傷状況を第3図に示す。

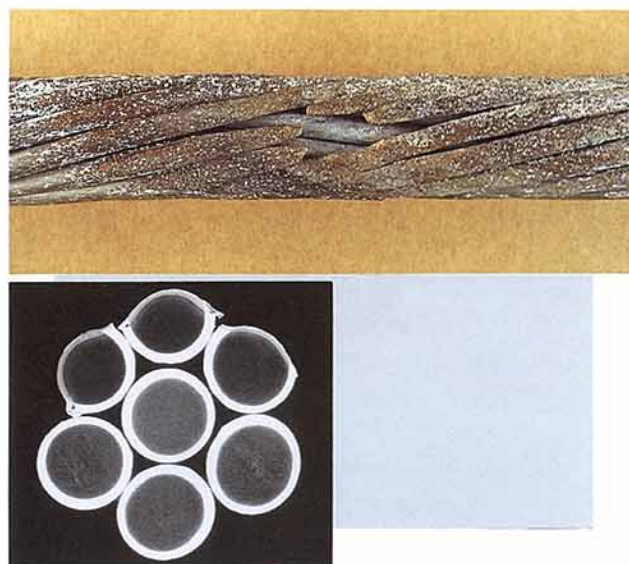
この実験の結果から雷撃を受けた電線は、表面をなめるように損傷していることがわかった。



第2図 入力雷電流波形



第1図 誘雷実験状況



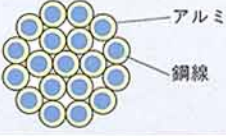
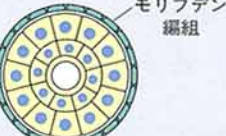
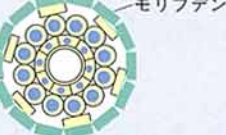
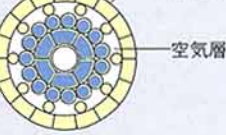
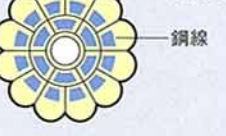
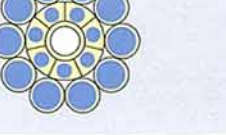
第3図 電線の損傷状況

3 試作した耐雷架空地線

雷撃による耐アーク特性の向上を図るため、誘雷実験の結果や材質の違いによる素線の特長を生かし電線の損傷を保護する工夫を凝らした電線を数種類試作し、人工アーク直流試験を行った。第4図に従来の電線と耐雷電線の構造を示す。

4 直流アーク試験結果

雷撃電流を模擬した人工アークの試験により、試作した耐雷電線5種類と標準電線について最大級の雷を想定し、通過電荷量1000クーロンまでの人工アーク試験を実施し、アーク電流と通電時間を変化させ電荷量と損傷程度との関係を検証した。試験時のアーク状況を第5図に示す。また、アーク試験による損傷状況を第6図に示す。

従来の電線		アルミ 鋼線
耐雷電線 (名称)	構 造	耐 ア ー ク 向 上 策
タイプ1 (モリブデン 編組AC)		● 融点の高いモリブデンで被覆し、外部保護層が破れるまでは、アーク電極点を内部電線表面に発生させない。
タイプ2 (モリブデン 巻AC)		● 融点の高いモリブデンで被覆し、外部保護層が破れるまでは、アーク電極点を内部電線表面に発生させない。
タイプ3 (放熱層付AC)		● アルミの溶損層と空気層を設け、溶損層の熱を電線に伝えがたくする。
タイプ4 (アルミ厚 扇形AC)		● 外層の素線のアルミ部分を厚くし、アークエネルギーをこのアルミ部分の溶融で吸収処理する。
タイプ5 (亜鉛覆AC)		● 溶融点が高い亜鉛をコーティング材として使用し、アークスポットを拡散させる。

AC：アルミ覆鋼線

第4図 従来の電線と耐雷電線の構造

5 効果と今後の予定

5種類の耐雷電線はいずれも従来の電線と比べ、素線溶断が発生する限界クーロン量が上昇しており性能の向上が確認できた。

今後は、施工方法の面から改良を加え実用化に向けてさらに検証を行う予定である。



第5図 試験時のアーク



第6図 アーク試験による損傷状況（タイプ5）