

送電線および配電線における雷観測 ＜雷撃性状の解明＞

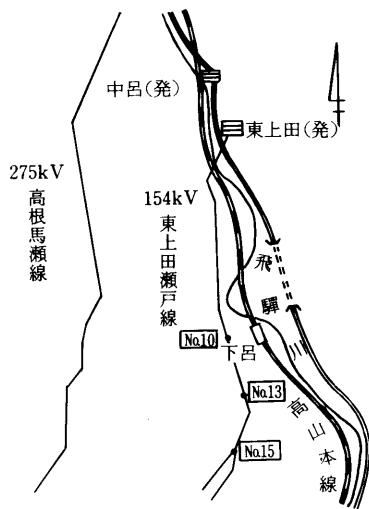
総合技術研究所

送電線および配電線における雷による故障は、停電故障の約50～70%を占めている。雷害の防止対策を確立し、電力輸送設備の保全および供給信頼度向上のためには、故障発生の原点である雷の性状を的確に把握する必要がある。送電線の直撃雷については飛騨地方の山岳地で、配電線の誘導雷については犬山市楽田地区で、雷サージ波形および写真の観測を実施している。

1 雷観測の概要

(1) 山岳地経過の送電線への直撃雷の観測

送電線の耐雷設計においては、雷撃の大きさ、継続時間などを把握することが重要である。現在までの雷の観測では十分把握されていないこれらの雷の性状を解明するため、雷の多い岐阜県飛騨地方の山岳地を経過する154kV東上田瀬戸線において、雷の観測を昭和58年10月から実施している。



第1図 観測地点

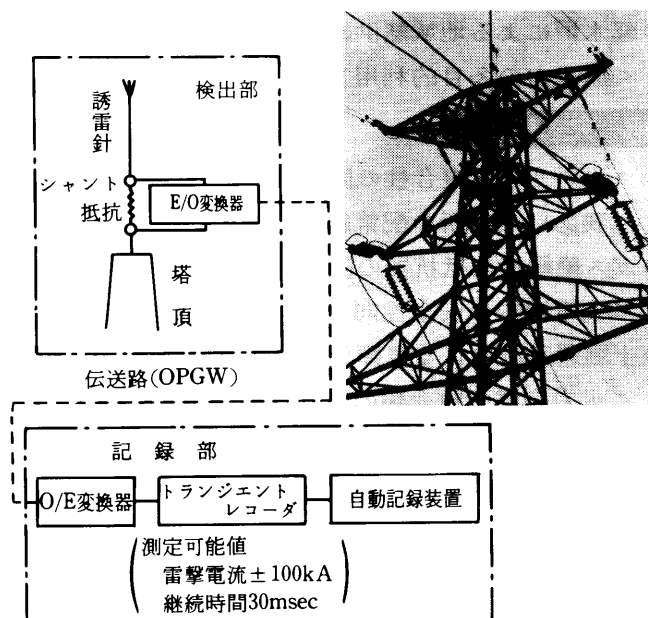
観測装置は、検出部と伝送路および記録部から構成されている。

検出部は、誘雷針からの雷撃電流の波形を光信号に変換(E/O変換器)する方式で、154kV東上田瀬戸線No.10、13、15の3か所の鉄塔頂部に設置している。

伝送路は、上記送電線に設置されている光ファイバ複合架空地線(OPGW)を用い、東上田(発)まで伝送している。

記録部は、伝送路から送られてきた光信号を再び電気信号に変換(O/E変換器)し、これを一時的に記憶する装置(トランジエントレコーダ)と分析処理する自動記録装置からなっており、東上田(発)構内の通信機械室に設置している。

また、275kV高根馬瀬線においても、雷撃電流の観測と雷撃現象の写真撮影を行っている。



第2図 直撃雷観測装置

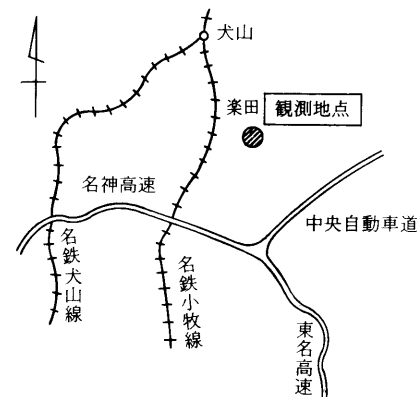
(2) 配電線への誘導雷の観測

配電線は地上高が低く、市街地を経過することが多いため、雷による故障のほとんどが誘導雷によるものである。

配電線の耐雷対策を進めるに当たり、故障発生の原点である雷サージを究明するため、

愛知県犬山市楽田地区において、配電線の上部に観測用架空電線を施設し、誘導雷サージの観測を昭和56年7月から実施している。

観測装置は検出部と記録部で構成されている。

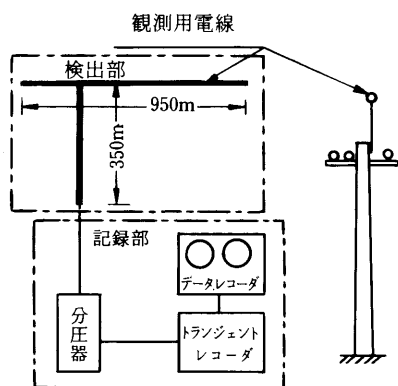


第3図 観測地点

検出部は、配電線上部に10号がいしで支持した観測線約1.3kmである。

記録部は、観測線からのサージ電圧を分圧する分圧器とアナログ信号をデジタル信号化して一時記憶するトランジェントレコーダおよびこれを自動記録するデータレコーダから構成されている。

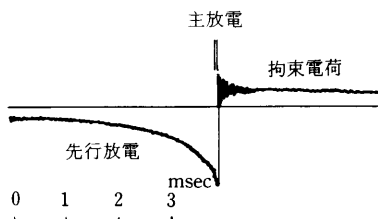
また、この雷サージの自動記録と合わせて雷撃現象の自動写真撮影も実施している。



第4図 誘導雷観測装置

2 雷の観測例

サージ波形と雷撃写真を第5、6図に示す。



第5図 誘導雷のサージ波形の例



第6図 鉄塔への雷撃

3 雷撃現象に対する研究状況

(1) 現在までに解明している事項

ア 送電線の直撃雷

従来考えられていた雷に比べて

- 雷撃によると思われる送電線の素線損傷状況および日本海沿岸における雷観測結果などからエネルギー量が大きく、継続時間の長い雷が存在する。

- 山岳地を経過する送電線における雷の観測結果によれば、雷撃の発生ひん度が高く、夏季の雷においても正極性の雷撃が比較的多い場合がある。

イ 配電線への誘導雷

観測用架空電線により観測した結果

- 先行放電による部分と主放電による部分とから構成されている。
- 先行放電による誘導雷のサージ電圧は、比較的ゆっくりと増加し(数msec)、その大きさは最大100kVを超える場合がある。
- 主放電による誘導雷のサージ電圧は、急激に極性が反転し、その大きさは最大150kV程度になる場合がある。

(2) 今後解明すべき事項

ア 送電線の直撃雷

雷撃電流波形、波高値、継続時間、極性、エネルギー量などの把握

イ 配電線への誘導雷

落雷地点と配電線との位置関係による誘導雷の波高値・波頭しゅん度などの把握

4 あとがき

雷という自然現象は、フランクリンのたこの実験以来多くの研究がされているが、未解明な点が多い。

この観測データから得られる成果は、雷害防止対策上重要なものであり、息の長い観測が必要である。今後も継続して観測を実施していくこととしたい。

(電気第一研究室、電気第二研究室)