

引込線に重畳する雷過電圧の発生メカニズムの解明

背景

近年、落雷による家電製品の故障事例が多数報告されている。特にパソコンや多機能電話機、ファクシミリといった電子機器、通信機器の事例が多くなっており、低圧・通信設備における耐雷対策は重要な課題である。機器障害の発生原因として、電力線、通信線、接地などからの雷による過電圧の侵入や放射電磁波の入射などが想定されるが、詳細な発生メカニズムは不明な点が多い。

目的

多地点における需要家引込線の雷過電圧測定と、架空引込線を模擬したモデル実験から、落雷によって引込線に発生する雷過電圧の特性を明らかにする。

主な成果

2003 年夏季から約 1 年間の期間に日本全国に渡る 6 箇所で、引込線の電源電圧 (Ch1) と、通信線など測定場所の接地を基準とした中性線 (Ch2) の電圧測定を行い (図 1)、雷過電圧を実測した。主な結果は以下の通りである。

1. 過電圧と落雷の関係

- 1) 落雷発生時、中性線にはインパルス性の雷過電圧が発生する。また、中性線には停電後も雷過電圧は重畳する。しかし、電源電圧の変動は小さい (図 2)。
- 2) 負荷側である測定場所の接地を基準とすると、引込線と直交する線を境に、負極性の落雷では、負荷側の領域には正極性、電源側の領域には負極性の雷過電圧が発生する傾向が強い (図 3)。極性の反転現象は、落雷時の磁界変化と鎖交するループによる電磁誘導の法則に従っている。

2. 引込線ループモデルの提案

- 1) 引込線ループの雷過電圧発生メカニズムをモデル化し、2000 年夏季の測定場所における引込線ループを示した。このモデルでは地上引込線ループ (図 1 中斜線部) の他にも接地を介した地下にも存在する仮想ループを考慮している。この面積と落雷位置標定システムによる雷電流などの関係を用いた過渡現象を考慮した計算から、二接地極間に発生する雷過電圧レベルを求めることが可能となった (図 4)。

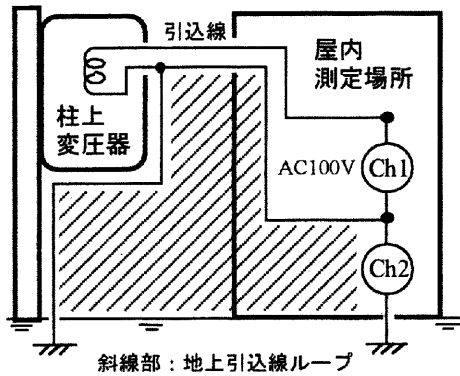


図1 測定回路

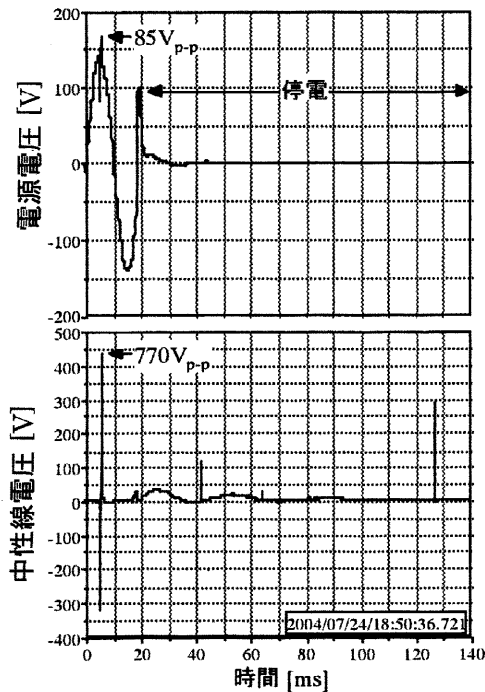


図2 雷過電圧波形

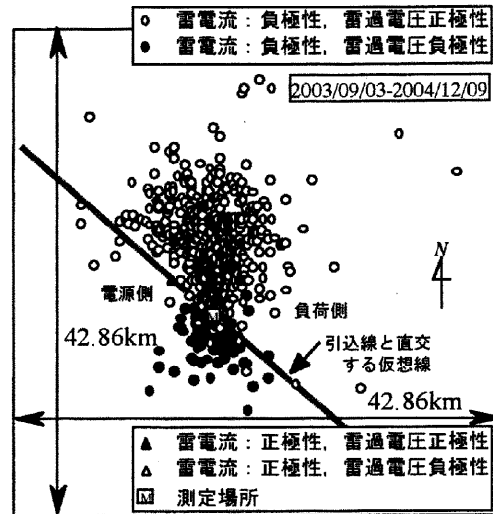


図3 落雷位置マップ

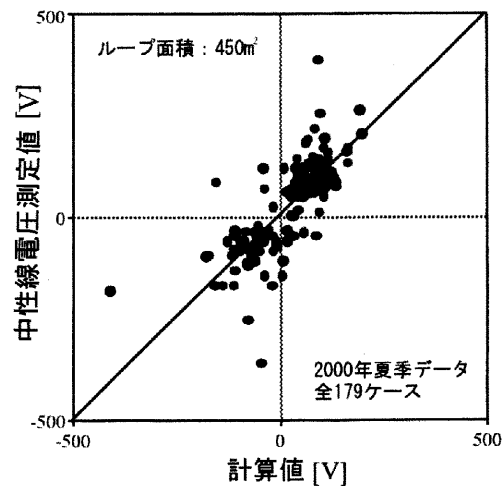


図4 雷過電圧の測定計算値の比較

研究報告 H04008	キーワード：引込線，雷過電圧，需要家，接地極，落雷位置標定システム
担当者	宮島 清富（電力技術研究所・高電圧・電磁環境領域）
連絡先	（財）電力中央研究所 電力技術研究所 Tel. 046-856-2121(代) E-mail：eperl-rr-ml@criepi.denken.or.jp