

## 11-4 雷事故発生メカニズム

### 1. フラッシュオーバーから事故への進展

雷過電圧によって、絶縁部分がフラッシュオーバーすることが引き金になって雷事故が生じる。今日の機器製造技術から判断して、単なる雷過電圧のエネルギーだけで、永久事故に至る例は少ないと考えられる。配電線が1相フラッシュオーバーした場合、6.6kVの非接地系統では、流れる地絡電流はわずかであり、機器破壊に至ることは少ない。

したがって、機器破損が生じた場合には、2相以上の短絡による大電流の交流続流の発生を考える必要がある。2相短絡の状態としては、同一支持柱での2相短絡、もしくは2相短絡のほかに離れた柱での2相短絡も考えられる。実際に、離れた柱の異相間で事故が生じている例は少なくない。

事故へ進展する様相は、フラッシュオーバーが生じた箇所によって異なり、代表的なものには、11-15図に示すように、3通りのケースが考えられる。

- ① 高圧ヒューズの手前（電源側）で、2相ともフラッシュオーバーが生じた場合には、ヒューズで保護することはできない。また、変電所のリレーとの協調がとれない場合には、フィーダー事故に至り、停電被害は大きい。このケースの一例が、配電線の絶縁化に伴い若干増加している断線事故である。絶縁電線でのフラッシュオーバーが生じると、続流のアークスポットが固定されて溶断時間が短くなり、変電所の既設保護リレーで防ぐことが難しくなる。
- ② 少なくとも、1相は高圧ヒューズの負荷側で、フラッシュオーバーした場合には続流回路にヒューズが入るため、ヒューズ溶断によって続流が遮断される可能性が大きく、当該柱上変圧器につながる需要家のみの停電ですむとともに、高圧ヒューズの交換で簡単に復旧することができる。
- ③ 少なくとも1相の避雷器が回路に入る場合には、避雷器により続流が遮断され事故には至らない。避雷器の放電開始電圧は、他の機器の絶縁レベルよりかなり低いので、避雷器に近い柱では、このように保護されることが多い。

### 2. 直撃雷事故と誘導雷事故の区別

雷事故が最終的にはAC続流によるものであることから、雷被害を受けた配電線を調査しても、それが直撃雷によるものか、誘導雷によるものかを区別することは多くの場合困難である。しかし、以下に示す被害例は明らかに直撃雷によるものと考えられる。

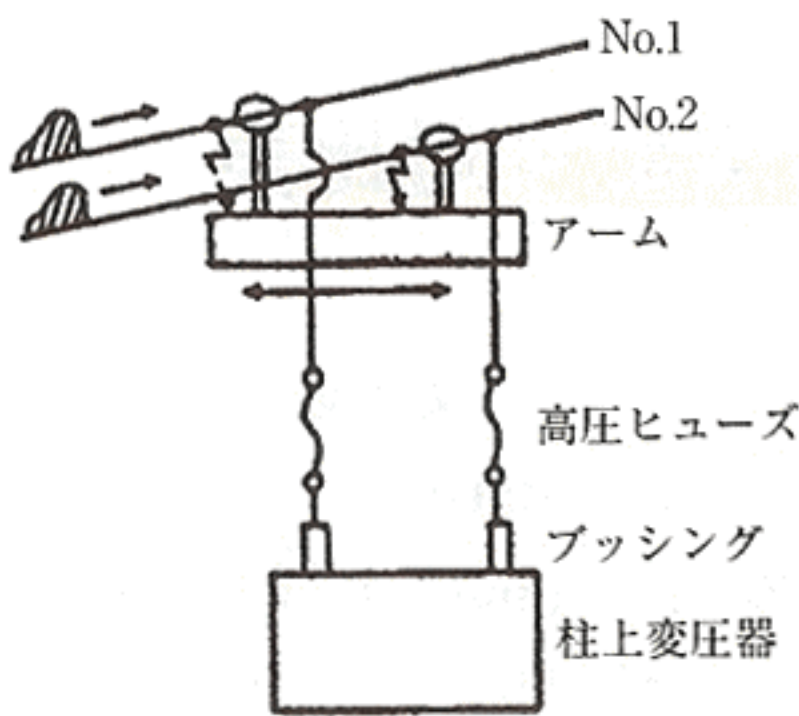
## ① コンクリート柱頂部の破損

コンクリート柱頂部は、雷の直撃以外では電流の通路によることがなく、機械的な原因によるものを除いて、欠損や剥離がみられる場合には一応雷の直撃と考えてよい。

## ② 避雷器の破損事故

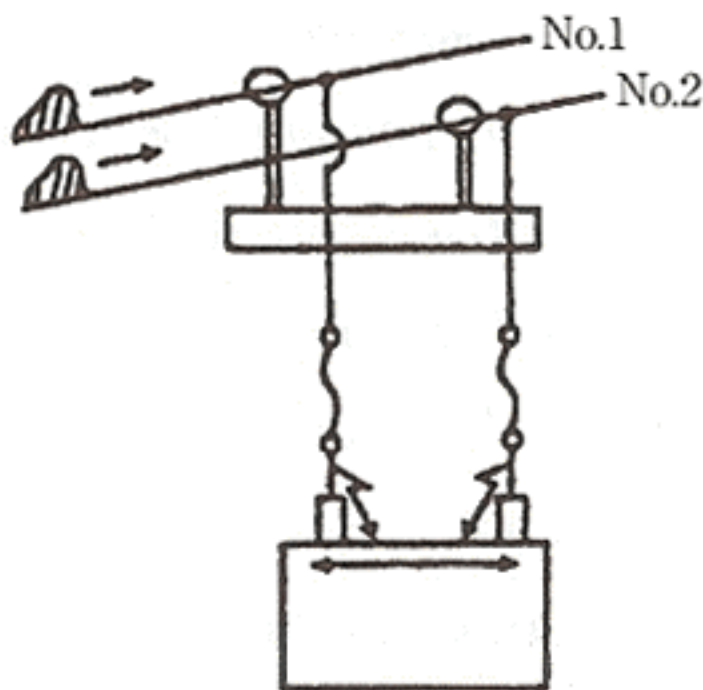
誘導雷による避雷器の放電電流は、すでに計算により推定されており、かなり雷撃電流の大きな場合でも、避雷器の放電電流は2 kA以下がほとんどであり、しかも継続時間が数 $\mu$ s以下である。このため、誘導雷のエネルギーにより避雷器が破損する可能性はほとんどない。すなわち、雷による避雷器破損事故は、すべて直撃雷によると考えてよい。わが国の配電用避雷器は、品質管理がすぐれているため、破損事故は極めて少ない。しかしなかには、運搬や取付け中に傷をつける可能性もあり、雷以外の原因により破損することも、まったくないわけではない。しかし、このことを考慮にいれても、雷以外の原因で2個以上の避雷器が同時に破損することは、確率的に極めて小さく、避雷器が複数破損した場合には雷が配電線を直撃した場合と考えてよい。

北陸地方や東北地方の日本海沿岸に発生する冬季雷は、雷撃電流の継続時間が通常の夏季雷に比べて極めて長いいため、容易に避雷器の放電耐量を超し、破壊に至ることがある。



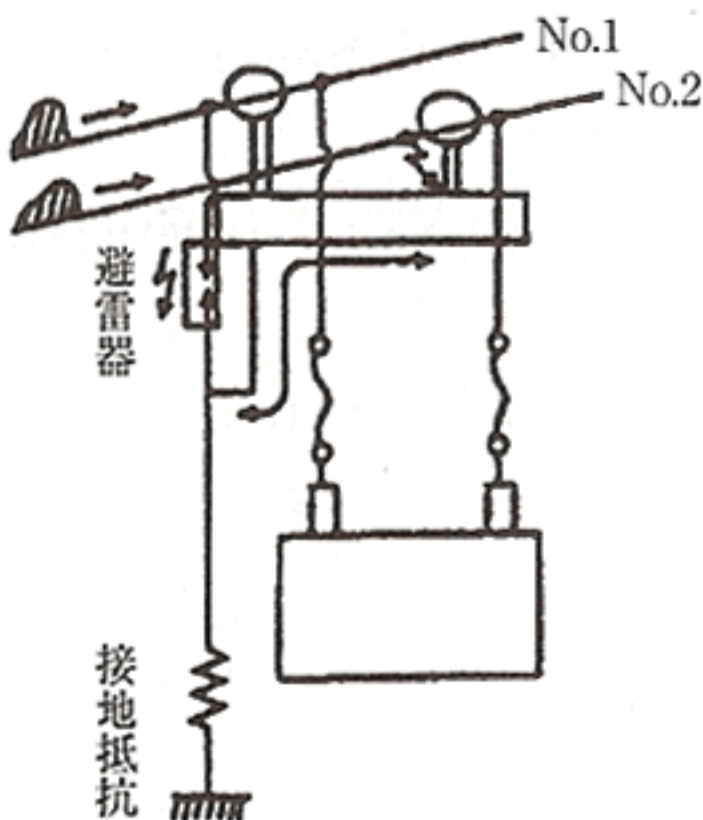
- ・フラッシュオーバ箇所：No.1がいし，No.2がいし
- ・続流回路：No.1導体～No.1がいし～アーム～No.2がいし～No.2導体
- ・事故様相：リレー動作が遅れると断線に至る。

(1) ヒューズより電源側での2相地絡



- ・フラッシュオーバ箇所：No.1, No.2とも柱上変圧器のブッシング
- ・続流回路：No.1導体～No.1ヒューズ～変圧器ケース～No.2ヒューズ～No.2導体
- ・事故様相：ヒューズで続流しゃ断(ヒューズ切れ事故)

(2) ヒューズより負荷側での2相地絡



- ・フラッシュオーバ箇所：No.1は避雷器の放電，No.2はがいし
- ・続流回路：No.1導体～No.1避雷器～アーム～No.2がいし～No.2導体
- ・事故様相：避雷器で続流をしゃ断するので事故には至らない

(3) 避雷器による保護