

# 耐雷トランス技術資料



山陽電子工業株式会社

第1版 2000年4月5日  
第2版 2001年1月17日

電子技術部 平田 修庸

# 1. 基礎原理

## 1.1 誘導雷サージ発生のしくみ

雷雲が帯電し、ある程度の電荷が蓄積されて絶縁破壊を起こす電圧に達すると雲間または大地に対し放電がおこなわれます。この時、近くに送電線や通信ケーブルが敷設されていれば、静電誘導や電磁誘導によりケーブルに異常電圧が誘導されます。これが誘導雷サージです。

### (1) 静電誘導による雷サージ

送電線や通信ケーブルの上方に雲底が負電荷に帯電した雷雲があるとするとケーブルには静電誘導によって正電荷が誘導され高電圧になっています。(図1-1)

この時、雲間放電や大地間放電により、雷雲に帯電していた負電荷が消滅するとケーブルに拘束されていた正電荷は拘束から解かれ、両方向へサージ電圧として進行します。(図1-2)

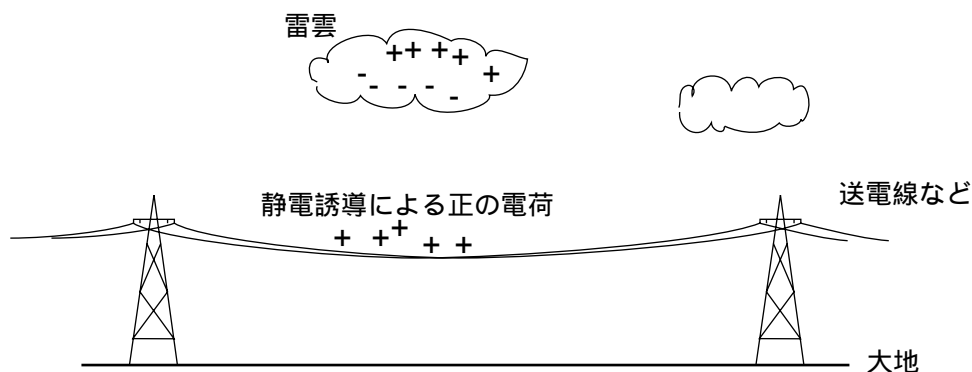


図 1 - 1

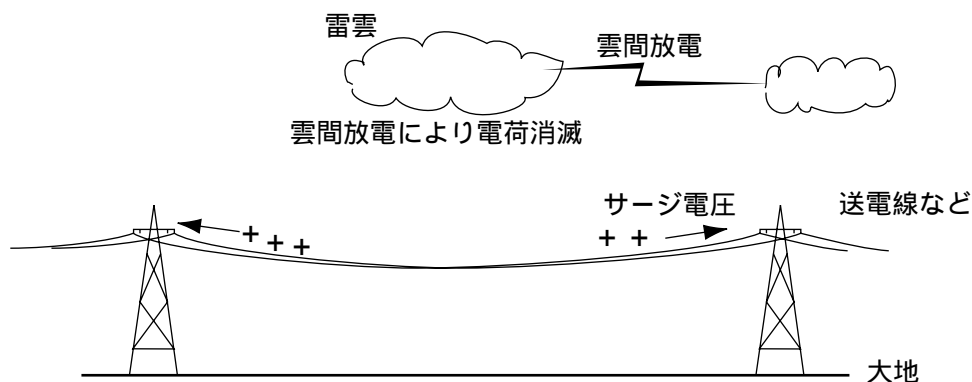


図 1 - 2

## (2) 電磁誘導による雷サージ

雷雲 - 大地間の放電が送電線や通信ケーブルの近くで発生した時、雷電流によって磁界が発生し、電磁誘導によってケーブルに雷サージ電圧が発生します。(図1-3)

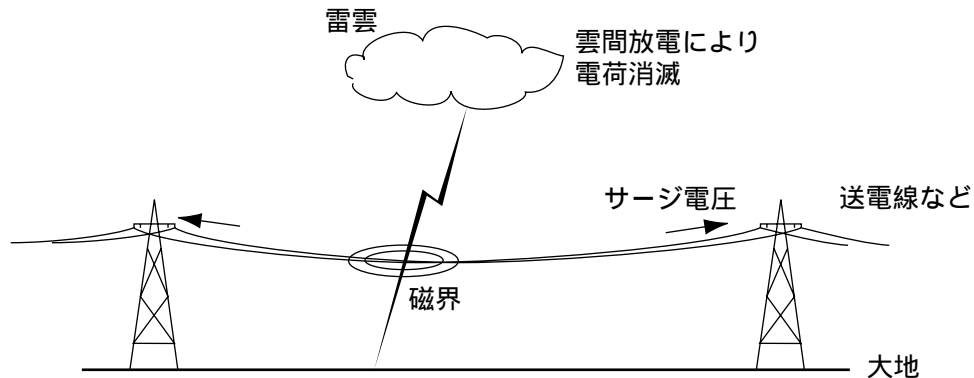


図1-3

### 1.2 一般トランスと誘導雷サージ電圧を抑制する耐雷トランスとの違い

通信設備にはいろいろな誘導雷サージの侵入経路がありますが、その中でも特に大きな雷サージが発生する電源ケーブルからの誘導雷サージを吸収、減衰させるものが耐雷トランス装置であります。

図1-4に示すように一般の絶縁トランスでは、一次側に侵入したサージ電圧がある程度減衰するものの、一次巻線と二次巻線の間を生じる浮遊容量を通して二次側に流入してしまい通信機器などの電源系に混入し、機器を損傷させることになります。

耐雷トランスでは、図1-5に示すように一次巻線と二次巻線の間には静電シールドを設けて、これを接地することによって巻線間の結合を押さえることができます。

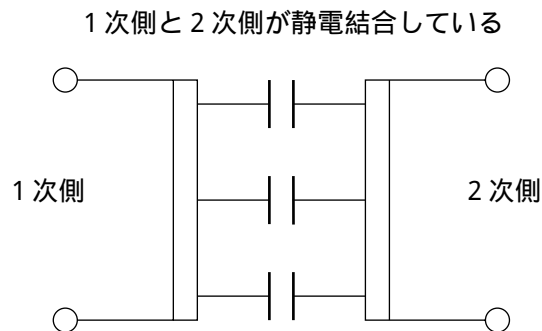


図1-4

静電シールドによって1次側と2次側が遮蔽されている

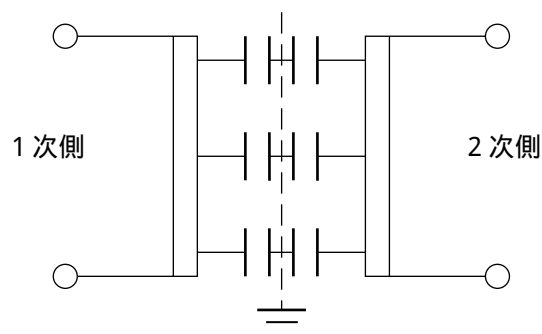


図1-5

## 2. 装置回路説明（回路図参照）

入力部に設置しているZNR、及び低圧避雷器により線間、対接地間のサージを抑圧して電圧上昇を抑えます。次に、耐雷トランスによって静電結合による結合を抑え、さらに二次側に残留するサージをZNRとコンデンサによって吸収させています。

## 3. 定期保守方法（6ヶ月点検を基準とします）

### 3.1 通電時可能な事項

(1) 筐体などの発錆、汚れ、および漏水などが点検し、不具合があれば補修を行って下さい。

(2) Pバルブ避雷器の劣化具合の点検

構造は図3-1のように絶縁筒の中に直列ギャップを内蔵した特性要素が入っており、合成樹脂製の巻枠に巻かれています。放電の記録は特性要素の金属箔が溶解して茶色に変色して記録されるので目視で劣化具合を判断することができます。

次のような状態になった場合は交換しなければなりません。

- a) 被覆ビニルシートおよび絶縁紙が損傷した場合。
- b) 金属箔の放電痕跡（溶解部分）が縦に（上から下まで）連なり、金属箔が左右に分離した場合。
- c) 放電痕跡記録の延べ面積が50%以上になった時。
- d) 絶縁抵抗が50M以下/500Vの時。

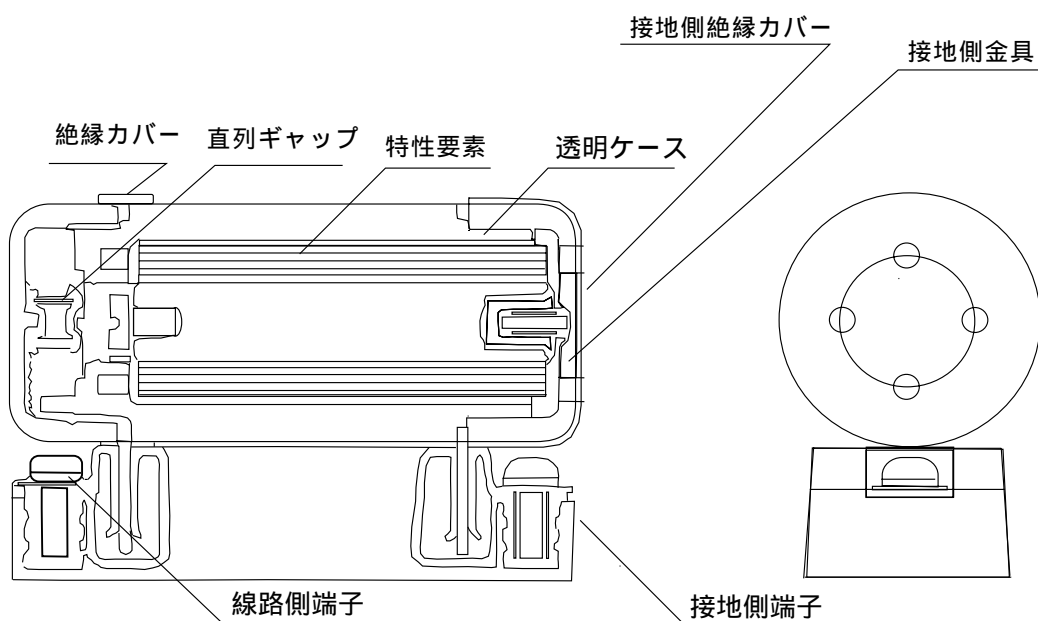


図3 - 1

### 3.2 取り替え手順

停電作業を推奨しますが、通電中でもゴム手袋を使用すれば安全に実施できます。  
特性要素には AC100V 用と AC200V 用がありますのでよく確認してください。

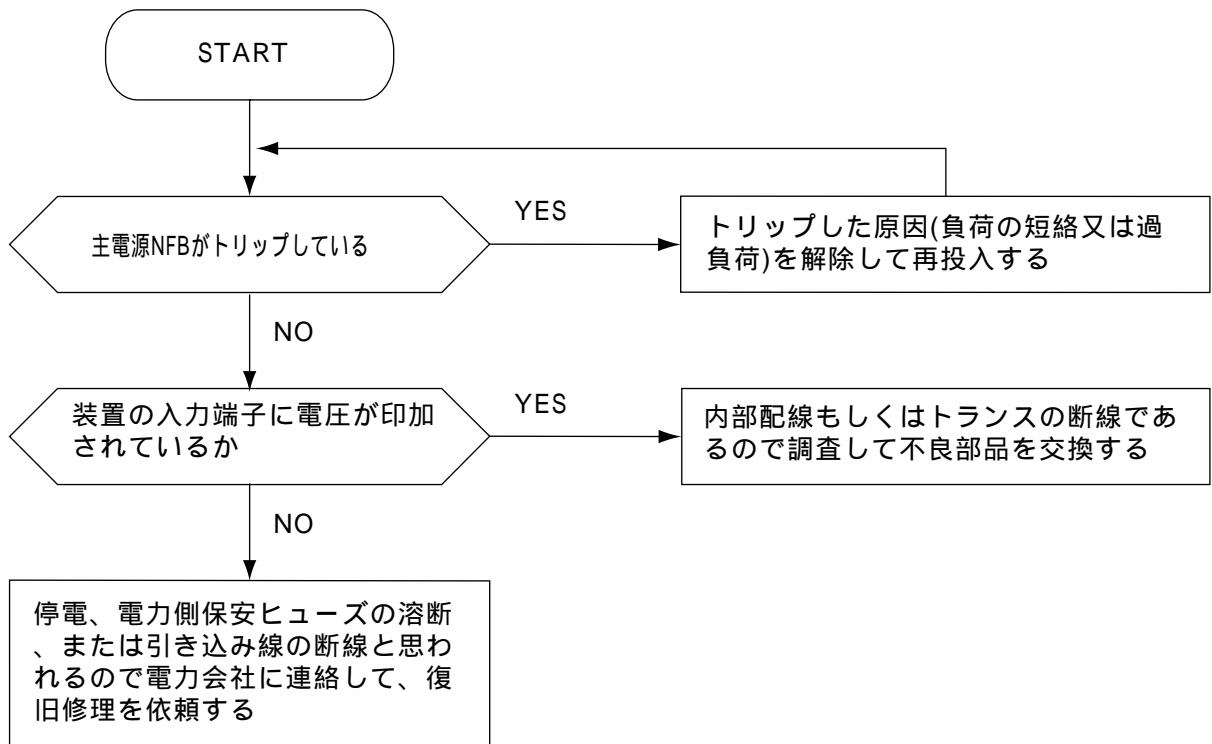
- 1) 避雷器本体をソケットから引き抜き、接地側端子の絶縁カバーを外します。
- 2) 接地側端子を反時計方向に回転させ外します。
- 3) 劣化した特性要素を取り出して新しい特性要素を実装します。この時、LINE 側ケースの内部に四角形の落とし込みがあるので、回転させて完全に吻合するよう注意してください。
- 4) 2) 項 1) 項の逆手順で組み付けますが、絶縁カバーは接地側端子にある四つのガス抜き穴と一致するようにしなければなりません。

### 3.1 停電時でなければできない事項

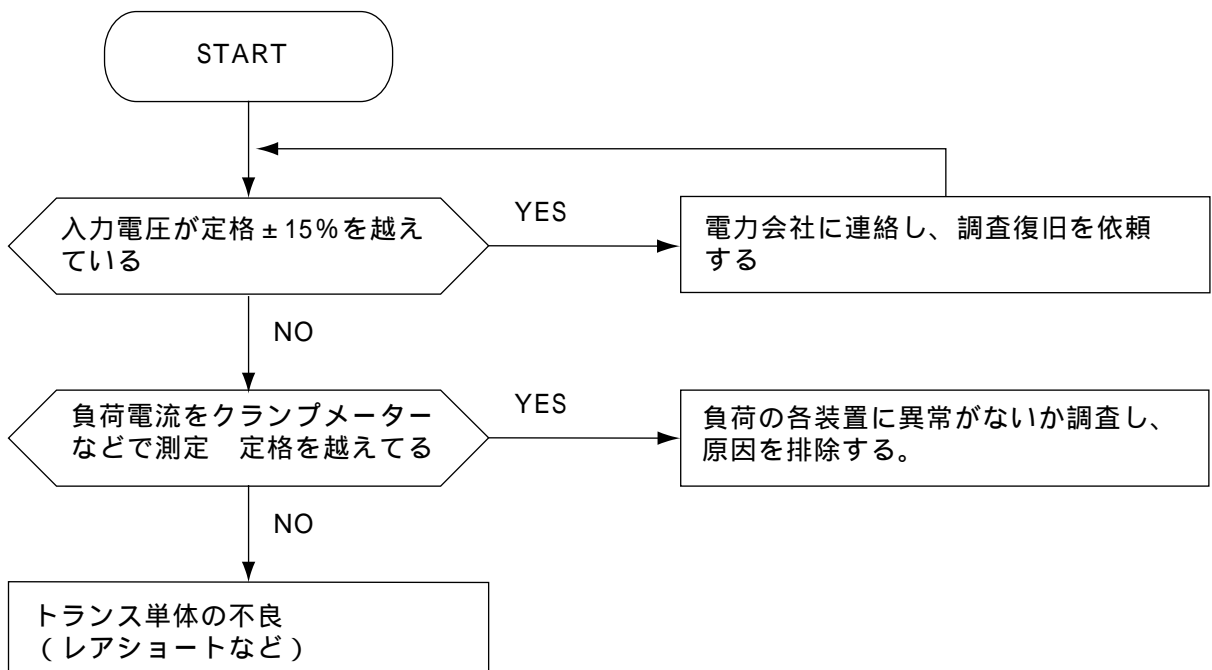
- (1) Pバルブ避雷器以外の劣化部品の取り替え。
- (2) 通電部分の発熱、およびねじの締め付け点検
- (3) 導通部付近の清掃

#### 4 故障診断と処理方法

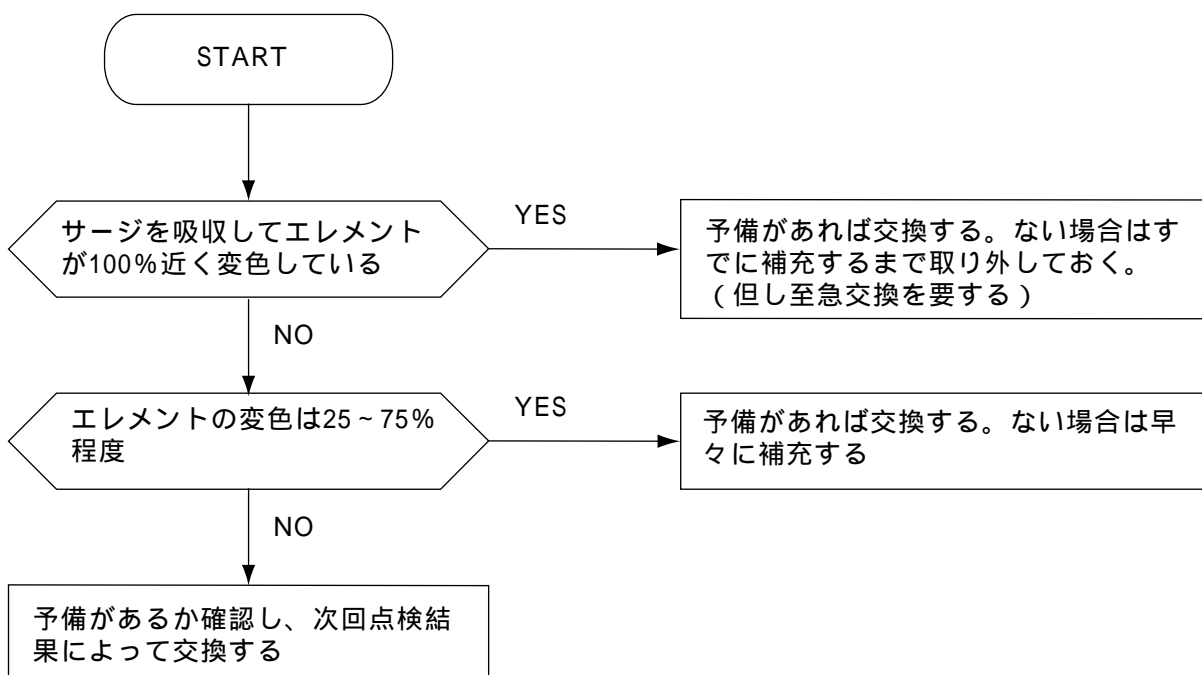
##### 4.1 出力が出ない



##### 4.2 トランスの異常発熱



### 4.3 低圧避雷器の損傷



#### 〔参考〕

(1) ZNR は、電流制限付き交流高圧電源（電流制限を 1 mA に設定）を ZNR に印加して電流制限がかかっている時の電圧を測定します。（V 1 mA の測定）

その電圧値が以下の場合、良品と判定します。

a) AC 100V 用：ERZ - A 3 2 E L 2 2 1 は 220V ± 15% 以内

b) AC 200V 用：ERZ - A 3 2 E L 4 4 1 は 440V ± 15% 以内

(2) コンデンサは、500V 絶縁抵抗計で 50M 以上、および LCRメータで容量を測定して 10 μF ± 10% 以内を良品とします。

絶縁抵抗試験は充電に時間がかかりますので、安定したところの値を測定値とします。