

# 送電線故障原因判別システムの開発

故障電流波形からオシロで原因を自動判別

## Development of Power Transmission Line Faults Cause Discrimination System

Automatic Judgment of Failure Cause from Faults Current Waveform Using Oscilloscope

(電力技術研究所 絶縁G)

送電線の故障は鳥獣や樹木の接触、雷撃、塩害等さまざまな原因によって発生する。故障時には、早期に故障原因をつきとめることが重要である。そのため送電線の故障電流波形から原因を判別するシステムの研究を行い、今回、変電所等に従来から設置されている自動オシロに判別アルゴリズムを付加して、簡易な故障原因判別システムを開発した。

(Electric Power Research & Development Center, Insulation Group)

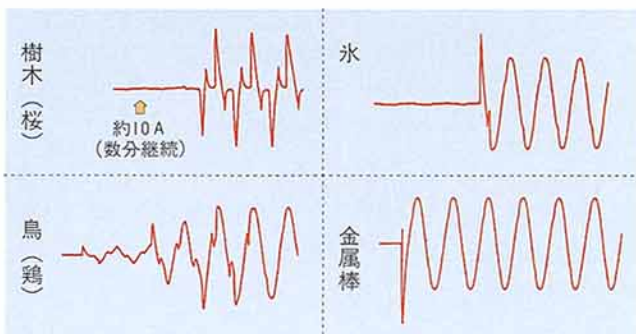
Power transmission lines will experience failures owing to various causes such as contact with birds, animals, and trees, thunder strikes, salt damage and so on. In the event of trouble, it is important to grasp its cause at an early stage. Therefore, we have conducted our study of a system to discriminate the cause from the failure current waveform in the power transmission line; this time we have added a discrimination algorithm to an automatic oscilloscope conventionally installed in a transforming station, and thereby developed an easy-to-operate failure cause discrimination system.

### 1 研究の背景

送電線の故障は鳥獣、樹木等の接触や雷等いろいろな原因により発生する。故障時には巡視による故障原因調査や設備点検が必要で、その作業は、送電線の経過地が広範囲であることから、多大な労力を要している。そこで送電線の故障電流波形から故障原因をつきとめる研究を行い、今回、発電所等の故障時の記録計である自動オシロに判別アルゴリズムを組み込み、また雷等の高周波サージについては、非接触の電圧センサで検出、判別する方法で、故障原因判別システムを開発した。



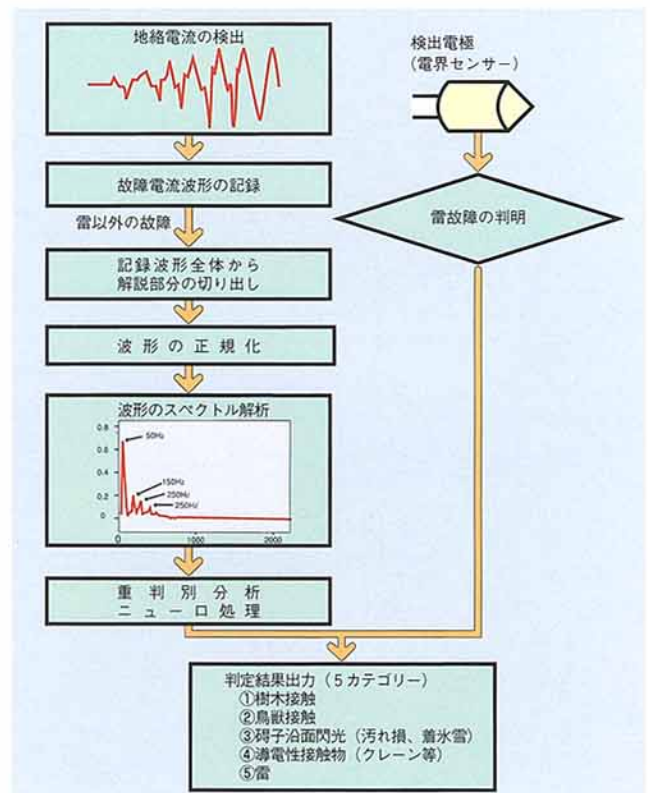
第1図 人工地絡試験



第2図 故障電流波形の特徴

### 2 研究の概要

22kV抵抗接地系の試験線路を用いて、鳥獣、樹木、クレーン等の接触を模擬した人工地絡試験(第1図)を実施した。その結果、第2図にみられるように故障電流波形の特徴と故障原因のあいだに、ある程度の関連が見いだされた。特に鳥獣、樹木接触などでは故障で大きな電流が流れる直前にも少量の特徴のある電流が流れ、この前後の波形を周波数分析して、ニューロや重判別方式等の統計分析手法をもちいて、原因を自動的に判別するアルゴリズムを確立、システム化した。



第3図 故障原因判別フロー

### 3 装置の概要

第3図に故障原因判別の流れを示す。最初に雷については、変電所母線下に取り付けた非接触電圧センサにより雷サージ電圧を検出すれば雷と原因を判定する。他の故障については発変電所に設置されているCT(変流器)からの電流波形を自動オシロに取り込み、故障電流が急激に増加する前後の波形を周波数分析する。そのデータを統計処理し樹木、鳥獣、碍子沿面閃絡等、原因を判定する。(第4図) またその判定結果は電力センタ等の保守箇所に電話伝送しパソコン画面上にすでに開発済みの故障区間表示とあわせて表示する。(第5図)

### 4 実証試験

高周波まで検出できる光CTを送電線路に取り付け、実線路での試験を実施した。その結果、実故障でのカラス接触の波形が人工地絡試験のニワトリで得られた波形とほぼ同一である等、人工地絡試験データとの関係及び判別アルゴリズムの妥当性を検証することができた。それに基づき、自動オシロに判別アルゴリズムを組み込み、より実用性の高い簡易なシステムを

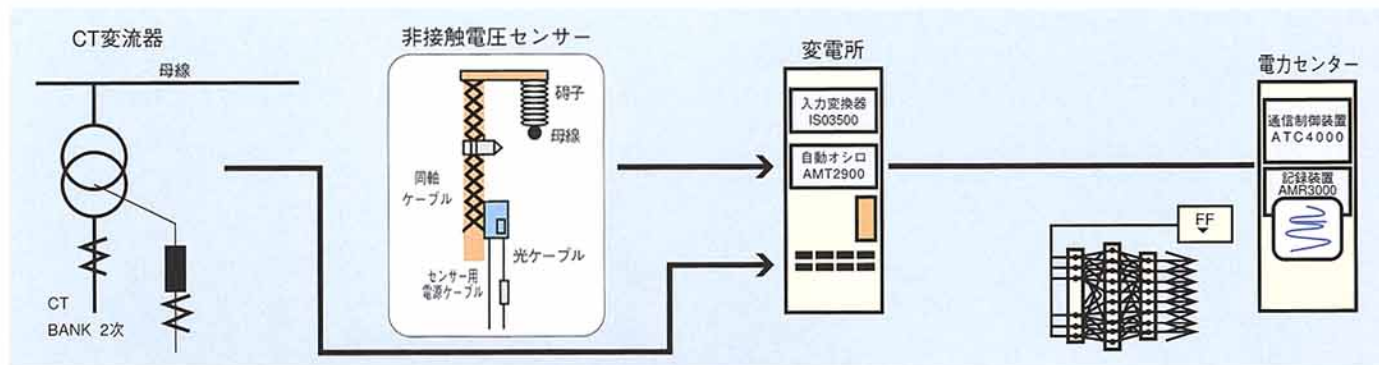
開発し変電所に取り付けた。

### 5 特徴

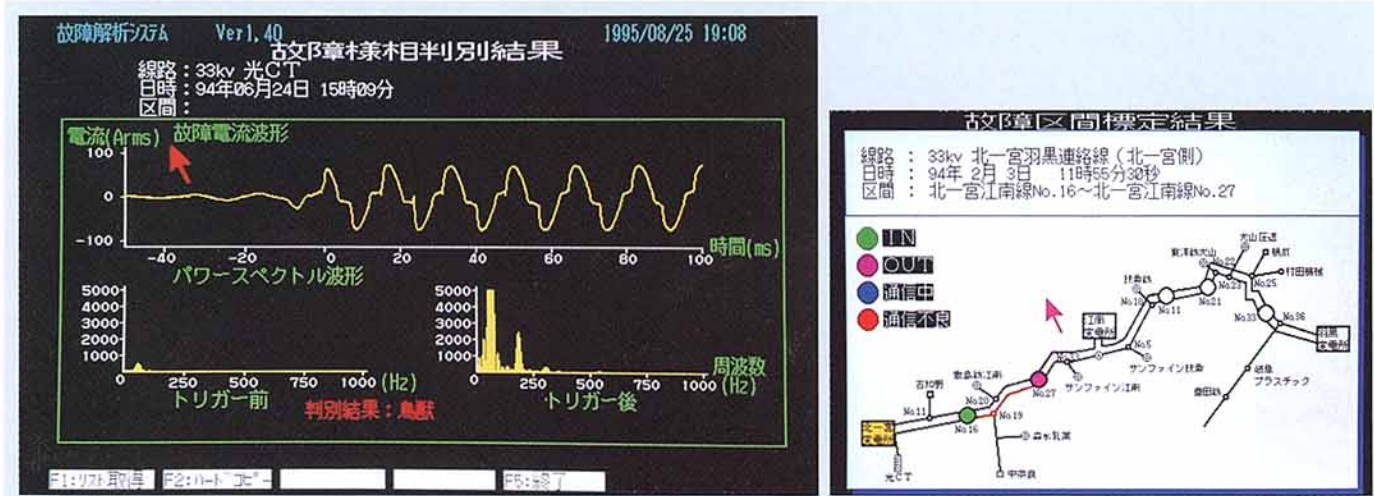
- (1) 77kV以下の抵抗接地系線路を対象に、従来から発変電所に取り付けられている自動オシロに故障原因判別機能を付加してシステムを開発した。
- (2) 判定精度は現在の人工地絡試験のデータからは90%程度であるが、学習機能によりデータ蓄積とともにさらに精度がよくなることが期待される。
- (3) 非接触電圧サージセンサにより母線の異常電圧を監視、サージ波形が記録できるので異常電圧による設備故障などの解析にも利用できる。

### 6 今後の展開

送電線故障時の故障点検には多大の労力を要しており、これをできるだけ軽減するために、故障原因判別システムの開発を進めてきた。今回、従来の自動オシロに機能を付加してシステムを開発した。今後さらに研究を進め故障判定精度の向上、故障予知機能の複合化等を図りたい。



第4図 故障相判別システム



第5図 パソコン画面表示