

非接触センサを用いた20kV級配電線用故障区間標定装置の開発

線路巡視・故障探査の省力化を目指して

Development of Fault Location System with noncontact sensor for 22/33kV distribution line

Aiming at labor-savings in line patrol and fault locaion

(電力技術研究所 電力G 配電T)

22/33kV(以下、「20kV級」とする。)架空配電線用の故障区間標定装置を開発した。本装置は、非接触の電界・磁界センサを用い、故障時電流と故障電圧を検出することで故障区間を標定する。

(Distribution Engineering Team, Electric Power Group, Electric Power Research and Development Center)

Fault location system for overhead 22/33kV distribution line was developed. In this system, fault points are located by detecting the fault current and the fault voltage with a noncontact electromagnetic field sensor.

1 開発の背景

当社の20kV級架空配電線は、高圧配電線のような再閉路時限順送方式による故障区間検出ができないため、故障(再閉路成功、永久)が発生した場合の故障探査や線路巡視に多くの時間と労力を費やしている。

そこで、小型・軽量・安価で信頼性の高い20kV級架空配電線用故障区間標定装置(以下「標定装置」とする。)を開発し、線路巡視・故障探査の効率化・省力化を図る。

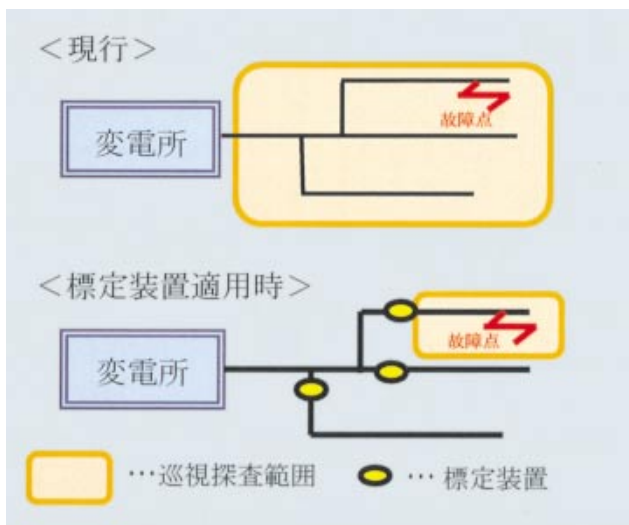
任意の電柱に、電流を電磁誘導で検出する磁界空芯コイルと電圧を静電誘導で検出する電界極板を一体化した非接触電界磁界センサ(以下「電磁界センサ」とする。)を2組配置し、故障時電流と故障時電圧現象を検出することで故障方向および故障種類(地絡・短絡)を判定する。

検出対象を“故障”のみに絞り込むことで、2組の電磁界センサでの検出を可能とし、装置のコストダウンを図った。

2 標定装置の概要

(1) 標定装置の適用方法

標定装置を配電線路に配置することで、線路巡視・故障探査範囲を縮小させることが可能となる。



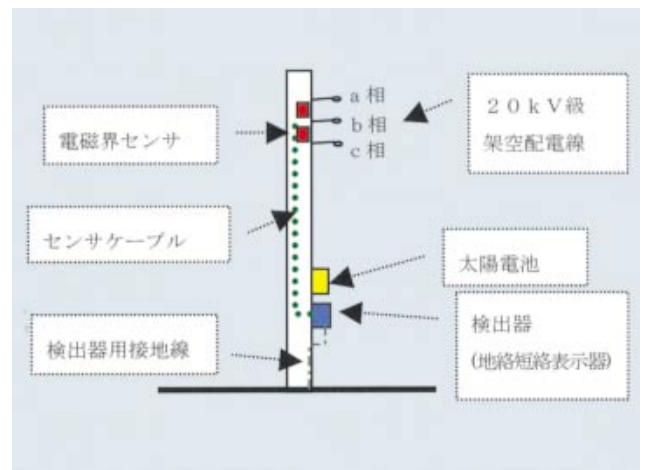
第1図 標定装置の適用方法

(2) 標定装置の特徴

非接触のセンサを用いた、小型の故障区間標定装置である。

(3) 標定装置の装柱概要

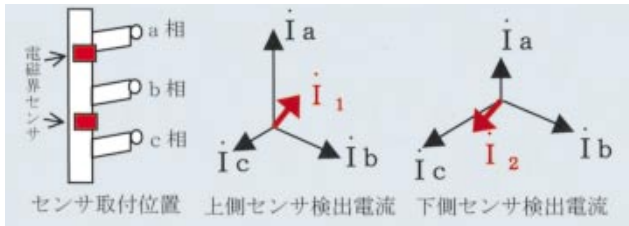
標定装置の装柱概要は第2図のとおり。



第2図 標定装置の装柱方法

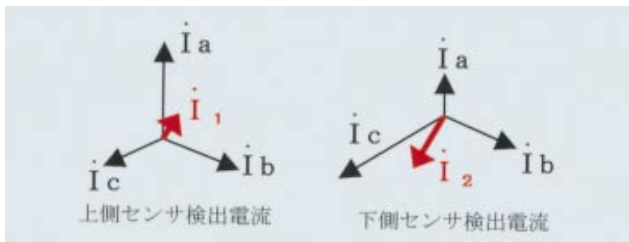
3 故障検出原理

第3図で a, b, cはそれぞれ電磁界センサが検出したa, b, c相の電流ベクトルである。通常時(平衡時)の各相の電流値は等しいが、センサで検出する a, b, cは各層の電線とセンサとの位置関係から第3図のようになる。1, 2はそれぞれ各センサで検出した a, b, cの合成であり、 $0 = 1 + 2 = 0$ となるような位置にセンサを取り付ける。



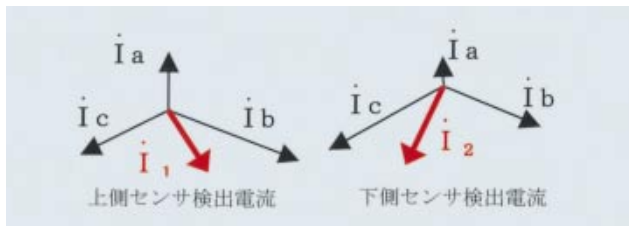
第3図 センサ検出電流(通常時)

c相地絡故障の場合には、第4図のようにc相の地絡電流により i_c が増加し $i_0 > 0$ となり、標定装置は設定値以上の i_0 で地絡故障と認識する。

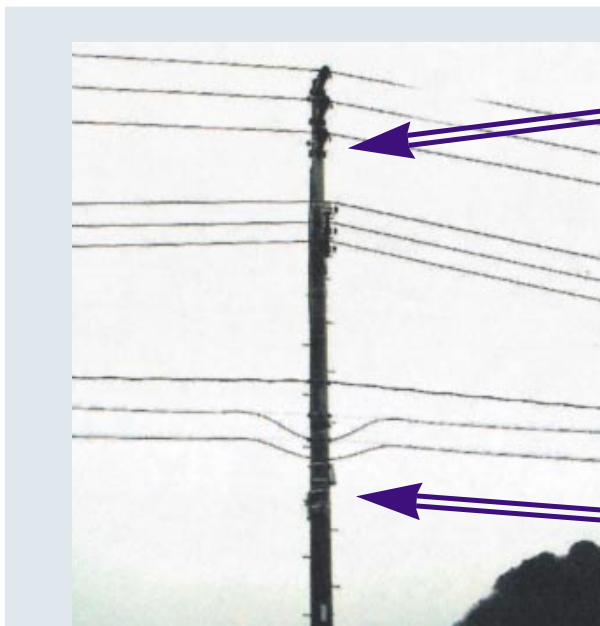


第4図 センサ検出電流(c相地絡時)

b-c相間短絡故障の場合は、第5図のように短絡電流により i_b, i_c が増加し、検出器で検知する i_1, i_2 が変化し、設定値以上の i_1, i_2 値で短絡故障と認識する。



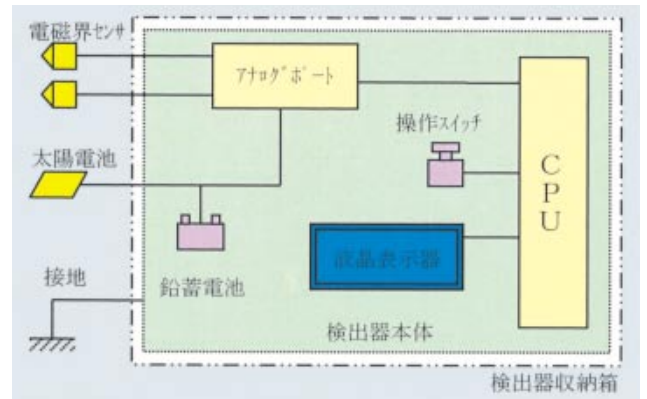
第5図 センサ検出電流(b-c相間短絡時)



第7図 現地取付状況(フィールド検証試験用)

4 試作品基本構成

試作した標定装置の基本構成は第6図のとおり。



第6図 標定装置の構成

5 今後の展開

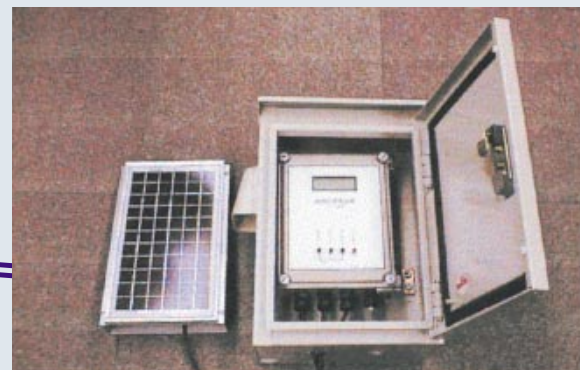
現在、名古屋支店管内の南知多33kV配電線にてフィールド検証試験を実施中であり、標定装置の精度等について検証していく。

今回開発した標定装置には、通信端子も付いているので、通信線やPHS等による遠隔監視が可能である。

(平成12年 オーム技術賞受賞)



第8図 電磁界センサ装柱状況



第9図 検出器および太陽電池

