

直流き電回路の高抵抗地絡保護手法

High-resistance Ground Fault Detection Methods
for DC Electrified Railway

概要

直流電気鉄道において、き電線などの加圧部が電柱や構造物に接触すると、接地抵抗を含んだ「高抵抗地絡」に至る場合があります。故障電流と電気車電流の区別が難しく故障が継続する恐れがあります。そこで、各種方式による高抵抗地絡保護手法を開発、提案してきました。

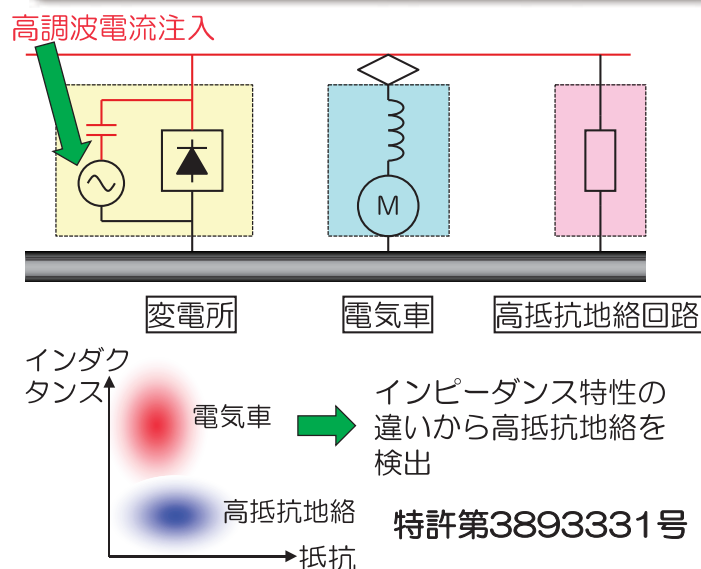
特徴

- ・ <高調波電流重畳方式> 高調波電流を注入し、回路インピーダンスから地絡故障の有無を判別します。
- ・ <回線電流方式> き電区間両側の変電所回線電流を合計して、健全時と故障時の回線電流の統計的な差異を検出して故障判別します。
- ・ <ケーブル電位検出方式> ケーブル内部電位の監視によりケーブル地絡故障を検出します。
- ・ <保護線方式> 地絡により支持物の電位が上昇すると、保護素子が導通して保護線電位も上昇し、変電所の継電器で保護します。

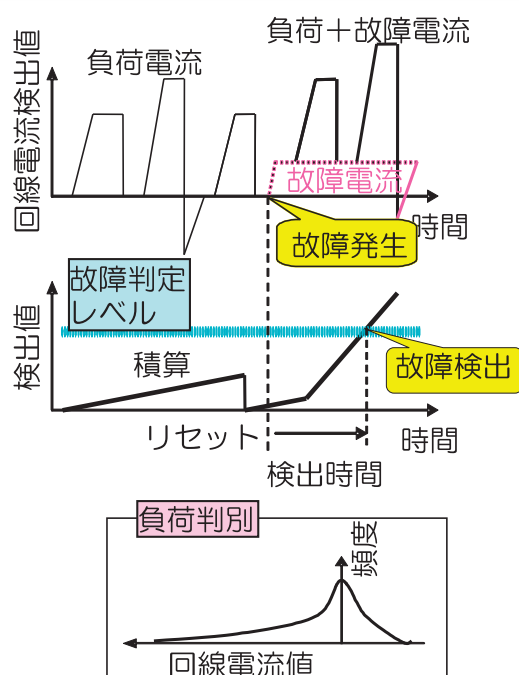
用途

- ・ がいしのせん絡による電化柱の損傷や設備火災の回避につながります。
- ・ ダウンタイム低減に貢献します。

■ 高調波電流重畳方式

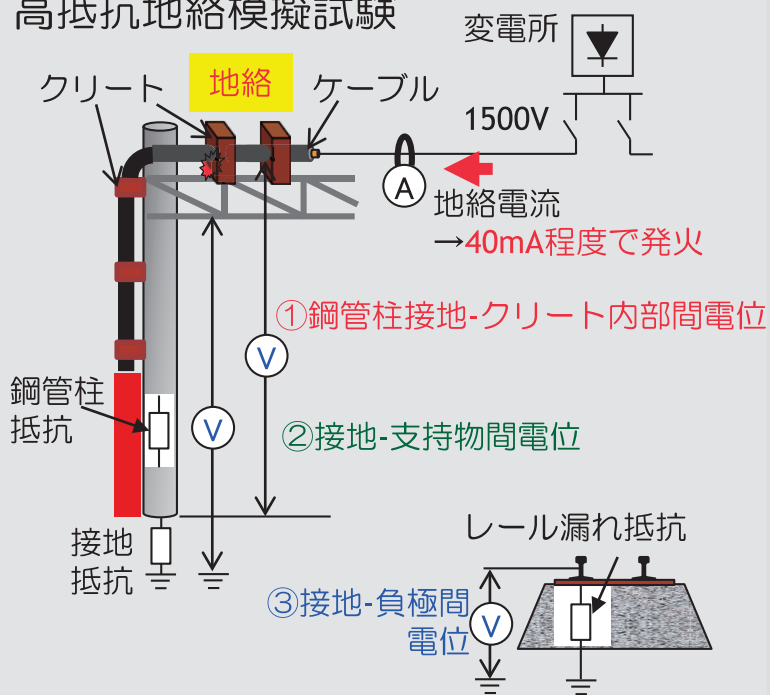


■ 回線電流方式

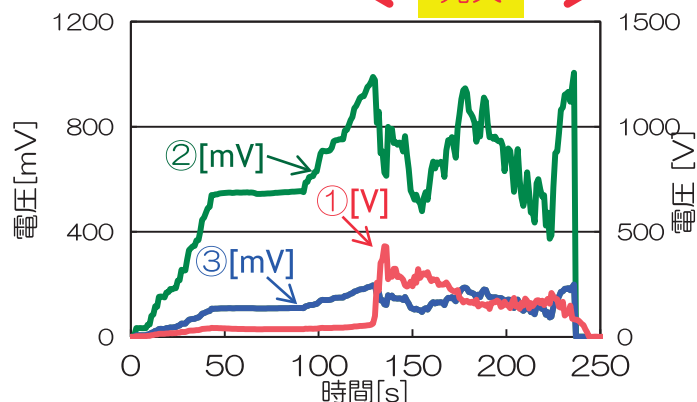


■ケーブル電位検出方式

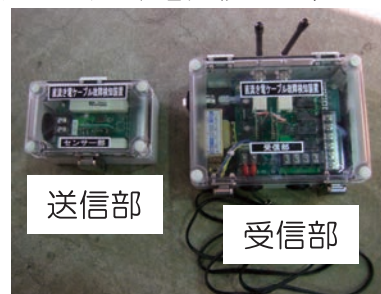
直流ケーブル
高抵抗地絡模擬試験



発火時において①クリート内部の
電位上昇が最も顕著

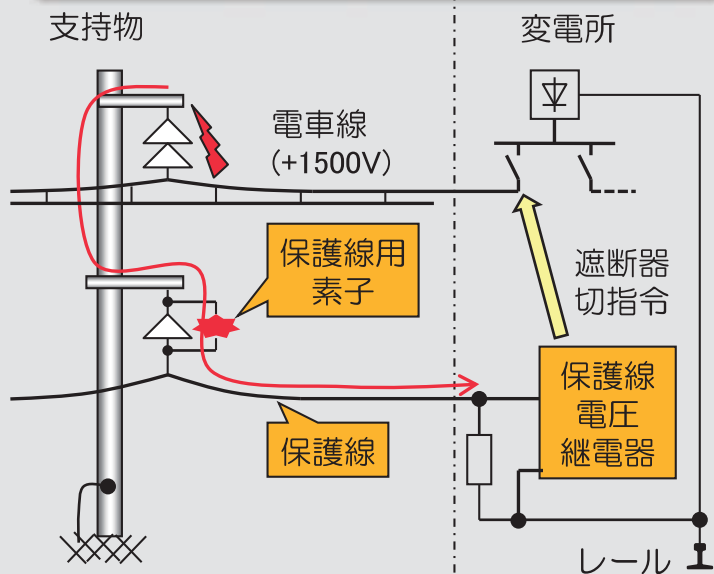


直流き電ケーブル故障検出装置
(クリート内部電位検知型) の一例

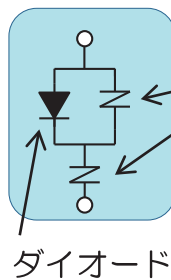


特許第4979626号

■保護線方式

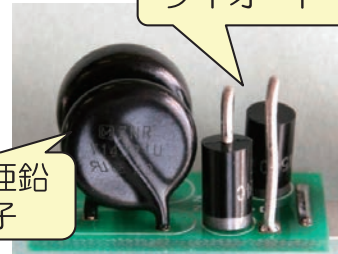


保護線用素子

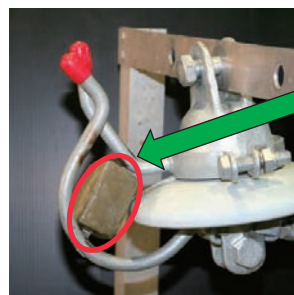


ダイオード

酸化亜鉛素子



特許第6149005号



保護線電圧継電器



■各方式の課題

種類	摘要
高調波重畳方式	車両パラメータが不確定のため標定が困難
回線電流方式	検出時間が数分になる、パン上げ留置編成を誤検出する
ケーブル電位検出方式	クリート毎に電位検出が必要
保護線方式	安定かつ高速だが、保護線を設ける必要があり電車線路のスリム化に逆行