

長距離対応交流AT き電用保護継電器

No.209

発明の名称：①②交流ATき電回路のき電保護装置及び方法
 特許番号：①特許第5319503号、②特許第5319504号
 出願日：①②2009年11月30日
 総発明者：①②久水泰司、兎束哲夫、森本大観
 共有者：①(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構、
 ①②(株)ジェイアール総研電気システム、(株)東芝

目的と効果

今後建設される新幹線は、これまで以上に山間部のトンネル区間が多くを占めたり、電力会社送電線が近傍にないなどの事情により、き電用変電所を標準的な間隔で設けられない場合が考えられます。

電車線路で電力を送る距離が長くなると、電車線や車両の故障時に流れる故障電流が小さくなり、故障電流の大きさが通常運行時とあまり違わなくなってきました。この場合、故障発生時の電流変化量の大きさで故障を検出する従来標準形の保護継電器では、列車の正常運行と故障検出の両立が非常に困難になります。

本発明は、このような厳しい制約状況下においても、き電回路の故障を従来以上に確実に検出可能とするための方法であり、輸送信頼度の向上に寄与するものです。

技術の概要

従来は電力の送り出し側となる変電所の電圧・電流だけを用いてき電回路の監視をしていました。本発明では、き電回路末端側の電圧・電流を追加することにより、故障検出能力を著しく向上させています。

ある1本の電線の入口と出口の電流は、その区間に電車がなければ原則等しくなります。これを利用し、送り出し側と末端側の電流をリアルタイム通信によって比較することで、1本の電線の途中で出入りする電流を正確に把握し、故障電流を逃さず検出します。

また、送り出し側と末端側の電圧を両方とも用いて回路の状態を逆算し、き電回路故障時には通常の列車走行と比べて電圧変化量が大きくなることを利用して故障と判断します。この回路逆算過程において遮断の可否判断のために故障がどの区間で起きているかも演算しているため、本発明を故障点標定技術として使うこともできます。

故障検出に必要な電圧・電流波形はすべて、変電所やき電区分所に標準的に設けられている電圧・電流検出器(VT, CT)で得ることができます。

発明余話

拠点間リアルタイム通信に基づく保護継電器は、電力会社の基幹送電線では以前から一般的な技術ですが、それを交流き電回路に応用したのは本件が国内で初の試みでした。

初期の新幹線建設当時はリアルタイム通信技術もデジタル保護継電器もなかったため、電圧・電流の情報を縮約してシンプルな保護継電器を用いるしかなかったのですが、その基本思想が現在も交流き電保護の標準とされています。本発明は取得可能な情報を縮約せずすべて使用するという点が従来とは真逆であり、交流き電用保護継電器の既成概念に一石を投じるものになるのかもしれませんが。

(森本大観/電力技術研究部
き電研究室)

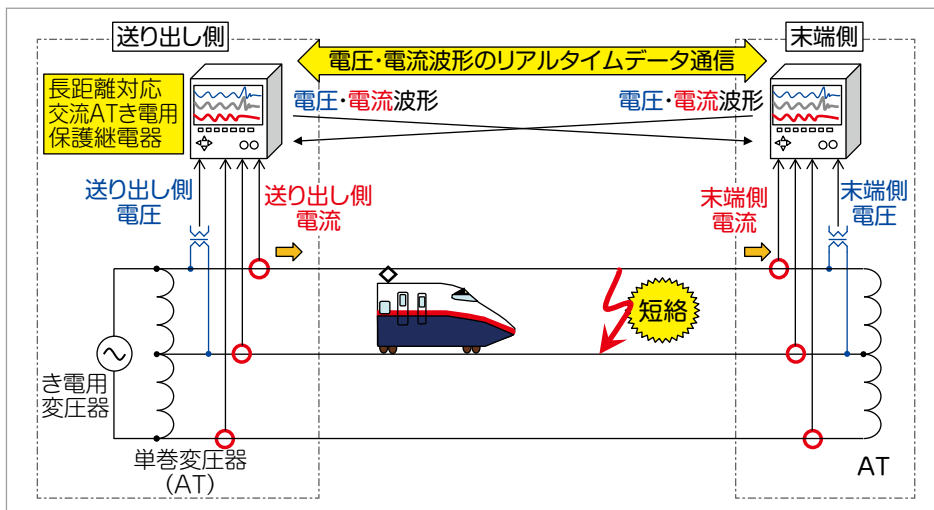


図1 長距離対応交流ATき電用保護継電器の構成

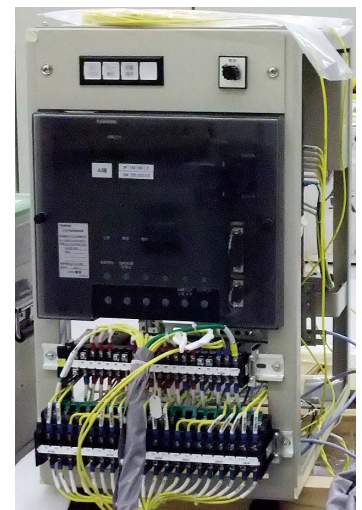


図2 試作保護継電器外観