分散型電源用転送遮断装置の開発





エネルギア総合研究所 系統・情報通信担当 武内 保憲 石河 孝明

1 まえがき

太陽光発電,風力発電等の分散型電源が普及すると,それらが接続されている系統で事故が発生した時に,分散型電源が単独運転状態となることなどにより事故が拡大することが懸念されている。その対策として事故発生時に,転送遮断により分散型電源を当該系統から切り離すことが有効と考えられているが,転送遮断信号伝送用回路を確保する必要があり課題となっている。そこで,PLC (Power Line Communication;電力線通信)技術を適用し,分散型電源と系統を接続する電力線等を利用して転送遮断信号を伝送するシステムを開発した。

2 概 要

(1) システムの概要

このシステムは、以下の通りの装置で構成されている。 図1にシステムの構成概要,図2に動作フローを示す。

a . 転送遮断信号伝送装置

変電所情報提供装置からの配電線CB・Ry情報と配電自動化システムからの停電区間情報,各分散型電源が接続されている配電線区間データおよびその配電線区間の送電元フィーダ情報を取得する。

各分散型電源が接続されている配電線区間データと その配電線区間の送電元フィーダ情報より,遮断CB および停電区間の発生によって転送遮断対象となる分 散型電源を自動認識し記憶しておく。

例えば,ある配電線にて事故が発生しCBがトリッ

プすると,変電所情報提供装置よりそのCBの切情報を受信する。これにより事故発生を認識し,転送遮断対象となる全ての分散型電源が接続されているPLCモデム付転送遮断装置に対し,転送遮断信号を3回送出する。その後,1台ずつ遮断制御信号を付加した確認信号を送出する。この信号を受信した分散型電源は,解列していれば解列済み信号を転送遮断信号伝送装置に送出し,もし解列していなければ解列制御を行い解列確認後,解列済み信号を送出する。なお,この一連の処理は事故発生後15秒(ARE最短時間)で中止する。

また、本装置が送受信する信号は、大きな伝送遅延が許されないことから優先伝送フラグを付加する。

b.PLCモデム付転送遮断装置

お客さま宅に設置される分散型電源の系統並列用開閉器に接続され、営業所に設置された転送遮断信号伝送装置から送られてくる転送遮断信号を受信すると、系統並列用開閉器を遮断し、切を確認しておく。その後、親局から送信されてくる確認信号に対し、応答信号を返信する。なお、再投入は分散型電源自身の自動並列機能によって行う。

また,TCP/IPによる通信機能も具備する。

c . 変電所情報提供装置

変電所の配電線CB・Ryの接点に接続され,これらの情報を直接転送遮断信号伝送装置に送出することにより,できるだけ早く分散型電源を遮断させる。

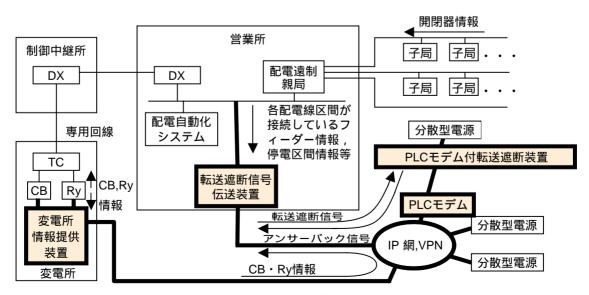


図1 システムの構成概要

d . PLCモデム

原則として柱上に設置され、転送遮断信号伝送装置 とPLCモデム付転送遮断装置間の信号を電力線上等に 搬送させることにより通信を行う。

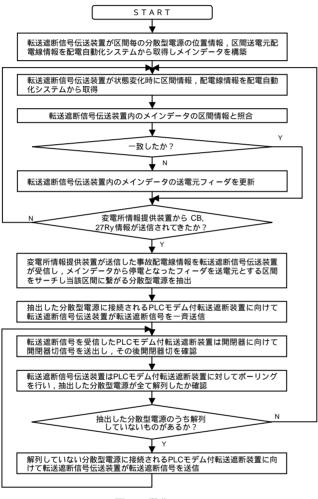


図2 動作フロー

(2) システムの特長

本システムの特長として,以下の点があげられる。

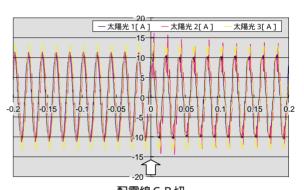
- a. 転送遮断信号伝送回路のラストワンマイル部あるいは全部にPLCを適用することにより転送遮断信号伝送回路を新規に敷設する必要がない。
- b.配電系統変更時にも各分散型電源がどの変電所のどの配電線配下にあるか自動認識する。
- c . 系統事故発生時,転送遮断対象となる全ての分散型電源に接続された子局に対し転遮断信号を送出し,確実に単独運転を防止する。
- d . 変電所より直接CB状態, Ry状態を取り込むことで 事故発生後速やかに転送遮断を実施する。

e . 配電自動化システムと連係することにより , 分散型 電源の情報 (番号 , 区間情報等) のメンテナンスが不 要である。

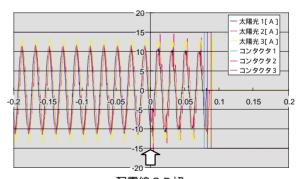
(3) 実証試験

試作機を製作して、側電力中央研究所赤城試験センターの需要地系統ハイブリッド実験設備において実証試験を行った。その結果、単独運転防止装置が動作しにくい系統においても、事故発生後1秒以内に確実に停電範囲内の分散型電源を転送遮断できることを確認した。

図3に実証試験の結果を,転送遮断なしと転送遮断ありの場合について,各分散型電源の電流値で示す。また,転送遮断ありの場合は,コンタクタの動作についても併せて記載している。



配電線CB切 (a)転送遮断なし



配電線CB切

(b) 転送遮断あり

図3 実証試験の結果

3 あとがき

以上,PLC技術を適用し,分散型電源と系統を接続する電力線等を利用して転送遮断信号を伝送し,高速かつ確実に転送遮断できるシステムを開発した。

今後は,本システムの高度化やJET (財電気安全環境研究所)の認証取得などを実施して,商品化を目指す予定である。