

国際標準プロトコルを用いた 送電線過負荷保護リレーシステム

■ 田沼 秀和
Hidekazu Tanuma

1 はじめに

送電線、変圧器の事故遮断や再生可能エネルギーの連系増加に伴い、健全設備が過負荷状態となり設備損壊に至ることがある。これを防止するため、過負荷電流を検出して、電源の抑制・増発または負荷の遮断を行う送電線過負荷保護リレー（以降 OLR^{注1)}）の設置が必要になる。

今回、国際標準プロトコルの（IEC61850 GOOSE^{注2)}）インタフェースを搭載する SEL 社製 IED を用いて 3 種類の OLR 関連装置を開発し、2017 年 3 月に東京電力パワーグリッド株式会社の 154 kV、66 kV 送電線設備保護用に納入したので、その概要を紹介する。

2 システム構成

本システムは、OLR 装置、OLR 処理装置（転送元）、OLR 受信装置（転送先）および各装置間の伝送路から構成される（図 1）。送電線が過負荷状態になった場合、OLR が動作して、OLR 装置から転送遮断信号を送信する。OLR 処理装置は、転送遮断信号を受信し、時限処理した後に接点信号を出力するとともに、転送遮断信号を接点変換装置へ伝送する。伝送方式は、IEC61850 GOOSE を採用した。

3 特長

本システムは、従来の国内製保護リレーならびに接点情報伝送装置の置き換えとして、海外製 IED を採用している。装置間伝送方式に IEC61850 GOOSE を用いるメリットは、以下のとおりである。

- (1) Ethernet ベースのマルチキャスト伝送により、従来の N : N から転送元装置が 1 台（1 : N）となり、大幅なコスト削減が可能となる。
- (2) マルチベンダによる効率の良いシステム構築ができる。
- (3) 転送元装置から転送先装置への伝送ルートにおけるケーブル心線数を低減できる。
- (4) 既設の伝送設備を有効に活用できる。

4 装置概要

(1) OLR 装置

本装置は、主に送電線の過負荷保護リレー機能のほか、自動点検、常時監視、リレーシーケンス、強制制御出力、オシロ出力、IEC61850 伝送などの機能を有する。また、単一故障モードで誤作動に至らぬよう、メインリレーとフェールセーフ（以降 FD）リレーの 2 重化構成とした（表 1、図 2）。

本装置は、2 回線分を収納する。

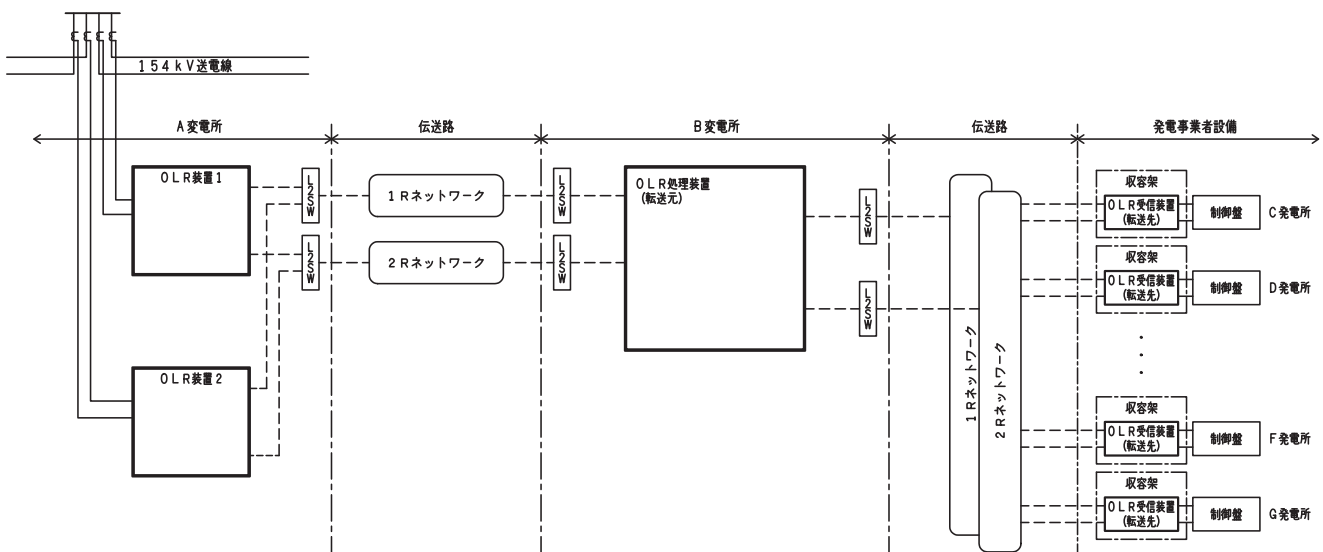


図 1 OLR システム構成

表 1 OLR 装置仕様 (2 回線対応)

項目	仕様・機能
装置本体	W 350 mm × H 2,300 mm × D 450 mm 前後面保守構造
メインリレー ※ SEL-351 適用	過負荷検出, 自動点検, 常時監視, リレーシーケンス, 通信インタフェース (HMI / 保守用)
FD リレー ※ SEL-751 適用	過負荷検出, 自動点検, 常時監視, 強制制御, IEC61850 伝送, 通信インタフェース (HMI / 保守用)
メンテナンスパネル	集約表示, 操作, オシロ出力端子

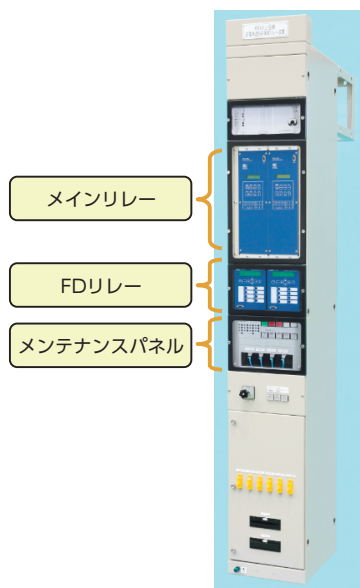


図 2 OLR 装置

(2) OLR 処理装置 (転送元)

本装置は、主に OLR 装置から受信した転送遮断信号を時限 (タイマー) 処理する機能のほか、自動点検、常時監視、強制制御出力、オシロ出力、IEC61850 伝送などの機能を有する。また、単一故障モードで誤作動に至らぬよう、メインと FD の 2 重化構成とした (表 2, 図 3)。

最大で OLR 装置 5 台と受信装置 13 個所を接続することができる。

表 2 OLR 処理装置仕様

項目	仕様・機能
装置本体	W 700 mm × H 2,300 mm × D 450 mm 前後面保守構造
OLR 処理ユニット (メイン, FD) ※ SEL-2440 適用	OLR 時限処理, 自動点検, 常時監視, 強制制御, IEC61850 伝送, 通信インタフェース (HMI / 保守用)
伝送ユニット (メイン, FD) ※ SEL-2440 適用	IEC61850 伝送 (転送元), 通信インタフェース (HMI / 保守用)
メンテナンスパネル	集約表示, 操作, オシロ出力端子



図 3 OLR 処理装置

(3) OLR 受信装置 (転送先)

本装置は、主に OLR 処理装置から受信した転送遮断信号を接点情報に変換する機能のほか、強制バイパス処理、異常通知接点出力、監視警報、IEC61850 伝送などの機能を有している (表 3, 図 4)。

表 3 OLR 受信装置仕様

項目	仕様・機能
装置本体 ※ SEL-2440 適用	W 447 mm × H 88 mm × D 171 mm
主な機能	接点情報変換, 強制バイパス処理, 異常通知出力, 監視警報, IEC61850 伝送, 通信インタフェース (HMI / 保守用)
実装接点構成	入力 16 点, 接点出力 32 点
警報接点	1 点 (c 接点)



図 4 OLR 受信装置 (転送先)

5 おわりに

本システムは、東京電力パワーグリッド管内において 2017 年 5 月から運用が開始されている。

■ 語句説明

注 1) OLR : 『Over Load Relay』の略称。

注 2) GOOSE : 『Generic Object Oriented Substation Event』の略称。

田沼 秀和

電力プラント事業本部
システム製造部 IED システム設計グループ 所属